

# PHYTON

## ANNALES REI BOTANICAE

VOL. 13. FASC. 1. — 2. PAG. 1—140 30. IX. 1968

Phyton (Austria)	Vol. 13	Fasc. 1—2	1—14	30. IX. 1968
------------------	---------	-----------	------	--------------

Sonderdruck voraus ausgegeben am 15. 6. 1968

### Wesen und Werdegang naturbedingter Arten

Von

Herbert LAMPRECHT \*)

Eingelangt am 25. Oktober 1967

Die Phyton-Redactio hält es für richtig, diese programmatische Denkschrift, ihrem Charakter entsprechend, ausnahmsweise ohne Zusammenfassung und ohne Schriftennachweis sowohl im deutschen wie auch im englischen, sinngemäß gleichen Text zu veröffentlichen.

WIDDER

#### Einleitung

Ein Blick auf die Vorgänge im Gebiete der Biologie zeigt eine ungeheure, kaum zu fassende Mannigfaltigkeit. Die folgenden zwei, unter den zahlenmäßig anscheinend unbegrenzten biologischen Problemen haben indessen seit jeher alle übrigen überschattet. Erstens ist es die Frage, wie aus organisch-chemischen Verbindungen Organisationen mit Lebensfunktionen entstanden sind. Die zweite Frage ist die nach der Entstehung der Arten und höheren Kategorien.

Auf die erste Frage kann heute keine Antwort gegeben werden, und wird vielleicht niemals eine gegeben werden können. Das zweite Problem dürfte durch die Ergebnisse meiner sich über mehr als drei Dezennien erstreckenden Versuche als klargestellt zu betrachten sein.

Die vorliegende Arbeit soll eine kurze Zusammenfassung der experimentell erarbeiteten genetischen, plasmatischen und zytologischen Grundlagen der Entstehung der Arten und höheren Kategorien geben. Die dieses Problem betreffenden experimentellen Ergebnisse sind in den Jahren 1940 bis 1966 in einer größeren Anzahl von Arbeiten veröffent-

\*) Anschrift: Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. Herbert LAMPRECHT, Landskrona, Sweden.

licht worden. Zusammenfassend ist der Artbegriff in meiner Arbeit von 1959 (Agri Hort. Genet. 17), die Entstehung der Arten und höheren Kategorien in meinem im Springer-Verlag, Wien & New York, 1966, erschienenen Buch dieses Titels behandelt worden. Diese Arbeiten enthalten auch alle erforderlichen Literaturhinweise.

### Die Wirkung der interspezifischen Gene

Die erste, auch für alle weiteren Erkenntnisse grundlegende Entdeckung war der Nachweis, daß die Gene im Hinblick auf ihr Verhalten auf zwei distinkt verschiedene Gruppen zu verteilen sind: *i n t r a*- und *i n t e r*-spezifische Gene. Die Allele der ersten Gruppe von Genen können innerhalb der Spezies zusammen mit Fertilität vorkommen, die Allele von interspezifischen Genen sind dagegen immer auf verschiedene Arten verteilt.

In Artkreuzungen zeigen erstere daher die Mendelspaltung, d. h.  $1 AA : 2 Aa : 1 aa$  bzw.  $3 A : 1 a$ , während die interspezifischen Gene immer nach  $1 AA : 2 Aa : 0 aa$  (bzw. steril) spalten. Dies besagt, daß ein auf dem Kreuzungswege eingeführtes artfremdes Allel niemals zu einer in diesem homozygoten und fertilen Pflanze führen kann. Mit Hinblick auf die artfremden Merkmale werden die im interspezifischen Gen homozygoten Rezessiven als *E x m u t a n t e n* bezeichnet.

Wirkliche, d. h. naturbedingte Arten sind immer durch die Allele von interspezifischen Genen vollkommen getrennt, während der Spezies untergeordnete Kategorien nur verschiedenen Kombinationen von intraspezifischen Genallelen entsprechen. Das Auftreten eines artfremden Allels eines interspezifischen Gens, gleichgültig ob durch Einkreuzen oder durch Mutation bedingt, hat stets eine starke Änderung der Manifestation zahlreicher intraspezifischer Gene zur Folge. Die angeführte Charakteristik der interspezifischen Gene gilt sowohl für die Unterschiede zwischen Arten wie für solche zwischen höheren Kategorien.

Damit ergibt sich auch, daß nur eine einzige naturbedingte systematische Rangstufe oder Kategorie besteht, nämlich die Spezies. Die unter ihr stehenden Kategorien entsprechen ausschließlich Kombinationen von intraspezifischen Genen, die der Spezies übergeordneten sind vom Menschen zwecks einer übersichtlichen, systematischen Gruppierung geschaffen worden und sollen — soweit wie möglich — verwandtschaftliche Beziehungen angeben.

### Nachweis und Wirkung der Progene

Wodurch wird das oben erwähnte Spaltungsverhältnis nach  $1 AA : 2 Aa : 0 aa$  von interspezifischen Genen bedingt? Das artfremde Allel wird immer mit dem männlichen Kern, der praktisch genommen nur die Chromosomen enthält, eingeführt. Die Hybride, die erste Generation,

ist in den interspezifischen Genen heterozygot. Die Hybridpflanzen zeigen nun immer eine ungestörte Entwicklung, was besagt, daß beide Allele der interspezifischen Gene, also auch das artfremde, von Zellteilung zu Zellteilung hunderttausendmale störungsfrei reproduziert werden. Heterozygotie in interspezifischen Genen hindert demnach nicht die Reproduktion artfremder Allele.

Aber sobald auf den Hybriden aus Gameten Zygoten mit Homozygotie in artfremden Allelen gebildet werden, können diese Zygoten sich entweder nicht zu Pflanzen entwickeln oder es entstehen vollkommen sterile Individuen mit von der Spezies stark abweichenden Merkmalen. Mit Hinblick auf diese Verhältnisse ergibt sich zwangsläufig der Schluß, daß bei Homozygotie in artfremden Allelen Stoffe fehlen müssen, die für die Reproduktion dieser unentbehrlich sind.

Diese mit dem männlichen Kern in die Arthybride eingeführten Stoffe wurden von mir als *Progene* bezeichnet. Sie sind als für die Reproduktion der Gene unentbehrlich zu betrachten. Ihre Gesamtheit bildet das *Progenom*. Die Erneuerung der Progene erfolgt bei der Reduktionsteilung, unterbleibt indessen für die artfremden Allele bei in diesen homozygoten Individuen.

Die Anwesenheit von Progenen ist selbstverständlich für alle sowohl *intra-* wie *inter-*spezifischen Gene erforderlich. Die außerordentliche Anreicherung gewisser Stoffe (Progene) während der im haploiden Stadium zur Entstehung des Eikerns führenden Zell- bzw. Kernteilungen zeigt dies (vgl. LAMPRECHT, 1948. *Agri Hort. Genet* 6: 142). Bei einer zwischen zwei solchen heterogenen Teilungen erfolgten Zunahme dieser Stoffe auf das Fünfzigfache kommt man nach sechs Teilungen auf eine 15.625 millionenfache Menge. Und diese dürfte genügen, um während der Lebensdauer eines Organismus die Synthese der Gene von Zell- zu Zellteilung zu besorgen. Es ergibt sich, daß dem Progen gleiche Realität zukommt wie dem Gen.

Das bei der Reduktionsteilung, d. h. nur einmal im Leben, erneuerte Progenom ist für die von Zell- zu Zellteilung stattfindende Genensynthese eine *conditio sine qua non*. Das Progenom wird im Laufe des Lebens allmählich verbraucht. Damit geht die bekannte Erscheinung einher, daß die Fähigkeit zu weiteren Zellteilungen mit zunehmendem Alter abnimmt und schließlich, da verbrauchte Zellen nicht mehr durch neue ersetzt werden können, zum Absterben des Organismus führt. Der Verbrauch des Progenoms ist demnach die Ursache von Altern und Tod.

### Die Mutation artfremder zu arteigenen Genallelen

Diese Erscheinung konnte an allen Exmutanten festgestellt werden. Im somatischen Gewebe während der Ontogenese, namentlich in Infloreszenzen der Gipfelregion, kommt es zu einer Normalisierung, d. h. zu einem Übergang der artfremden zu arteigenen Merkmalen, die in

vielen Fällen auch zu einer Fruktifikation führen kann. Eine Aussaat so erhaltener Samen kann dann, wie zu erwarten, entweder zu nur normalen Pflanzen oder auch zu im Verhältnis 1 AA : 2 Aa : 0 aa (bzw. steril) spaltenden Nachkommen führen. Die Rückmutation im somatischen Gewebe von artfremden zu arteigenen Allelen erscheint damit eindeutig bewiesen.

Die Manifestation dieses Mutationsvorganges ist sehr stark abhängig vom Entwicklungsrhythmus. Zuweilen ist die Rückmutation schon früh, im Bereich der unteren Infloreszenzen erkennbar, in anderen Fällen kann sie erst gegen Ende der Ontogenese feststellbar sein.

### Die Bedeutung des Plasmas

Schon die oben besprochene Wirkung der artfremden Allele von interspezifischen Genen und die Abhängigkeit ihrer Manifestation von auf sie eingestellten — mit dem männlichen Kern eingeführten — Progenen beweisen ganz eindeutig, daß die von Zellteilung zu Zellteilung stattfindende Erneuerung der Gene nur durch vom Plasma produzierte und den Progenen zur Verfügung gestellte Stoffe stattfinden kann. Im Zusammenhang hiermit fragt man sich, ob diesbezüglich ein bindender experimenteller Beweis beigebracht werden kann.

Die Kreuzung *Phaseolus vulgaris* × *P. coccineus* ermöglicht dies. Das Pollenkorn von *coccineus* hat ein um etwa 60% größeres Volumen als das von *vulgaris*. Daher kommt bei der Kreuzung mit *vulgaris* als Mutter stets etwas *coccineus*-Plasma mit in den Embryosack und in die Hybridenzygote. Dies manifestiert sich dann in der Weise, daß bei einem Teil der Nachkommen solcher Hybridenpflanzen Individuen auftreten, die die artentrennenden Merkmale des männlichen Elters zeigen und z. T. sogar einige wenige Samen ausbilden können. Aber die aus solchen Samen erhaltenen Pflanzen waren keine *coccineus*, sondern entweder solche vom stark sterilen *vulgaris*- oder vom erwähnten Hybridentyp.

Durch Kreuzung solcher Pflanzen vom Hybridentyp mit einem beträchtlichen Anteil an artfremdem Plasma untereinander sowie auch durch Rückkreuzung mit *coccineus* konnte ein Überhandnehmen des männlichen Plasmas über das mütterliche erreicht werden. Die Nachkommen solcher Hybridpflanzen spalteten dann statt 1 ♀ : 2 Hybriden : 0 ♂ nach 1 ♂ : 2 Hybriden : 0 ♀. Die Umwandlung von *vulgaris* in *coccineus* war damit vollzogen. Die Richtigkeit dieses Ablaufes wurde teils durch nur in *vulgaris* vorhandene Markiergene, teils durch Kreuzung dieser *P. coccineus artificialis* mit *vulgaris* kontrolliert, wobei diese dieselben Resultate gab wie die gewöhnliche *coccineus* × *vulgaris*-Kreuzung; auch die reziproke Kreuzungsrichtung gab die früher für diese nachgewiesenen Ergebnisse.

Damit war eindeutig bewiesen, daß das Plasma den Progenen die zur Genensynthese erforderlichen Stoffe zur Verfügung stellt, woraus auch zwangsläufig folgt, daß die Entstehung neuer Arten nur im Zusammenhang mit einem neuen Plasmotyp stattfinden kann. Sobald eine genügend starke stoffliche Veränderung des Plasmas durch lang andauernde Umwelteinwirkung erreicht ist, kommt es zu einer Entmischung, wobei zwei neue Plasmotypen mit eigenen, diesen zugeordneten Allelen von interspezifischen Genen entstehen. Ob hierbei zwei neue, oder nur eine der so entstandenen Arten im Kampf ums Dasein erfolgreich sein werden, hängt von ihrer Anpassung an die Umweltverhältnisse ab. Die außerordentlich gute Anpassung der Organismen an die verschiedensten Umweltverhältnisse bestätigt dies in überzeugendster Weise.

### Zytologische Grundlage für die Artbarriere

Die Sippen der Gattung *Pisum*, von denen mehrere von Taxonomen noch als gute Spezies aufgefaßt werden, geben sehr guten Aufschluß über die Bedeutung verschiedener Chromosomenstruktur für die Selbstständigkeit von Arten. In den als Spezies beschriebenen Sippen von *Pisum*, wie *abyssinicum*, *arvense*, *elatius*, *fulvum*, *humile*, *Jomardi*, *sativum* und *transcaucasicum* sind wenigstens 30 sicher verschiedene Chromosomenstrukturen anzutreffen. 16 von diesen Translokationen sind mit den beteiligten Genen in Kreuzungen nachgewiesen. Von sämtlichen 7 *Pisum*-Chromosomen kommen verschiedene Strukturtypen vor und in den extremsten Fällen betreffen diese alle Chromosomen gleichzeitig.

Die  $F_1$ -Generationen von Kreuzungen mit solchen Linien können dann einen Sterilitätsgrad von durchschnittlich etwa 97% erreichen. Einwandfrei konnte nachgewiesen werden, daß beliebig starke Strukturveränderungen der Chromosomen allein, d. h. ohne einen gleichzeitigen Unterschied in interspezifischen Genen, für keine Artbarriere verantwortlich gemacht werden können. Scheinbare solche Barrieren können stets durch Kreuzungen ausgelöscht werden. Einer Veränderung der Chromosomenstruktur allein kann daher auch keine Bedeutung für die Entstehung neuer Arten zugeschrieben werden.

### Artdefinition, primäre und sekundäre Arten

Mit Hinblick auf die oben besprochenen Kreuzungsergebnisse kann folgende eindeutige und einfache Definition der Art gegeben werden: Die Art ist der Inbegriff sämtlicher Individuen, die Träger derselben Allele von interspezifischen Genen sind. Die durch die Entstehung eines neuen Plasmatypes mit seinen zugeordneten interspezifischen Genallelen geschaffenen Spezies werden als primäre bezeichnet. Der oben angegebenen Artdefinition

entspricht aber noch eine weitere Gruppe von Arten, nämlich die allopiden, die sekundären Ursprungs sind. Sie verdanken ihre Entstehung der Vereinigung von Plasma und Genom zweier primärer Arten, die in gewissen Fällen möglich ist. Sie tragen die Bezeichnung *Addospezies*. Sie unterscheiden sich also von primären Arten nicht durch neu entstandene interspezifische Gene.

### Die Wirkung von Spurenelementen

Was hier über die Spurenelemente in ihrer Beziehung zur Synthese der Gene gesagt wird, gründet sich nicht auf diesbezüglich ausgeführte Experimente. Die Entwicklung verschiedener Pflanzen ist anscheinend immer von der Anwesenheit mehrerer Spurenelemente abhängig, wobei diese je in einer bestimmten minimalen Menge vorhanden sein müssen. Gewisse derselben haben einen je nach Pflanzenart mehr oder weniger dominierenden Einfluß. Auch für Tiere hat dies zweifellos allgemeine Gültigkeit. Für den Menschen sind z. B. je Organ sehr verschiedene Gehalte an dem einen oder anderen Spurenelement festgestellt worden. Hier kommen sie meistens an hochmolekulare Verbindungen, wie Fermente, Hormone, Vitamine und Eiweißstoffe gebunden vor.

Ich fasse die Spurenelemente als bei der Genensynthese indirekt beteiligt auf. Sie dürften in den Stoffen anwesend sein, die vom Plasma den Progenen zur Synthese der Gene zur Verfügung gestellt werden (s. o.). Hierfür spricht u. a. die Möglichkeit, den Mangel an einem Spurenelement einer Pflanze durch Besprühung der Blätter mit dessen Lösung zu beheben.

Da der Gehalt an Spurenelementen und ihre mengenmäßige Verteilung im Boden für die Organismen eine Lebensbedingung ist, werden geänderte Verhältnisse sowohl bei der Entstehung neuer Arten wie auch beim Aussterben von Arten eine entscheidende Rolle spielen können. Ganz selbstverständlich ist, daß eine Spezies, deren Entwicklung von der Anwesenheit eines bestimmten Spurenelements abhängig ist, niemals in einem Gebiet entstanden sein kann, wo dieses fehlt oder in ungenügender Menge vorhanden ist. Eine in einem solchen Gebiet entstandene Art würde niemals zur Fortpflanzung kommen können.

Ein Studium der Beziehungen zwischen genotypischer Konstitution und Spurenelementen könnte in mehreren Hinsichten sehr wertvolle Aufschlüsse geben. So z. B. über die Gebundenheit von Arten an gewisse Umweltverhältnisse, Standorte, relativ strenge Lokalisierung usw. Dies würde einen neuen Zweig der Pflanzengeographie darstellen. Durch stärkeren Klimawechsel bedingte Abwanderung kann sowohl Pflanzen wie Tiere in Gebiete gelangen lassen, wo für ihr Bestehen erforderliche Spurenelemente fehlen, wodurch ihr Aussterben erfolgen könnte.

### **Der Ablauf der Evolution**

Zusammenfassend kann der Ablauf der Evolution, d. h. die Entstehung neuer Arten und höherer Kategorien kurz wie folgt geschildert werden. Die Umweltverhältnisse, edaphische, klimatische und andere Faktoren, haben sich in geologischen Zeiträumen wiederholt stark verändert. Diese Einflüsse machen sich im Plasma geltend, in dem sie stofflich entsprechend magaziniert werden. Diese Veränderungen bilden eine Art Gedächtnis der Organismen, gleichgültig, ob es sich um Pflanzen oder Tiere handelt.

Eine erste Anpassung an geänderte Umweltverhältnisse kann der Organismus durch Neukombinationen von intraspezifischen Genallelen, einschließlich Mutationen solcher, durchführen. Sind diese Möglichkeiten erschöpft, so kann es zu einer Differenzierung des Plasmas in zwei neue Plasmotypen mit diesen zugeordneten interspezifischen Genallelen kommen, wodurch zwei neue Arten oder auch höhere Kategorien entstehen können. Was bestehen bleibt, hängt von der Fähigkeit dieser ab, sich im Kampf ums Dasein zu behaupten. Im Zusammenhang mit diesem spielt auch die vorhandene genotypische Konstitution und die Möglichkeit, diese schnell anpassend zu verändern, eine große Rolle. Je nach der Möglichkeit, eine günstige Anpassung an die Umweltverhältnisse auf diesem Wege schnellstens zu erreichen, kann es zu einer explosionsartigen Vermehrung und Verbreitung, in ungünstigen Fällen auch zu einem Aussterben kommen.

Zu beachten ist beim Ablauf der Evolution immer, daß diese von der fallweise vorhandenen Konstitution in interspezifischen Genen ihren Ausgang nehmen muß. Diese Konstitution ist daher richtunggebend. Man kann hierfür den schon lange, aber bisher in etwas anderem Sinne benutzten Terminus *Orthogenese* verwenden.

### **Biochemische Ergebnisse**

Abschließend sei hier noch erwähnt, daß die Ergebnisse chemischer Untersuchungen von an der Vererbung beteiligten Substanzen, wie Desoxyribonukleinsäure usw., die z. T. unrichtig als „molekulare Genetik“ bezeichnet werden, unbedingt mit der oben geschilderten, experimentell nachgewiesenen Artbarriere und dem Ablauf bei der Entstehung der Arten in Einklang stehen müssen.

Es ist ein Gebot unserer Zeit, die hier nur in aller Kürze zusammengestellten Tatsachen für ein sinnvolles Verstehen alles Lebendigen auszuwerten.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [13\\_1\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Lamprecht Herbert Anton Karl

Artikel/Article: [Wesen und Werdegang naturbedingter Arten. 1-7](#)