

sich geeignet gezeigt haben. Augenblicklich laufen hier Vermehrungen mit verschiedenen Doucin-Wurzelklonen. Im nächsten Herbst werde ich weiter über obige kurze Mitteilung berichten.

Versuche mit der beschriebenen Methode dürfen nur mit meiner Einwilligung vorgenommen werden. Eine Vermehrung nach meinem Verfahren wird nur durch Vertrag mit mir gestattet.

Hugo de Vries†.

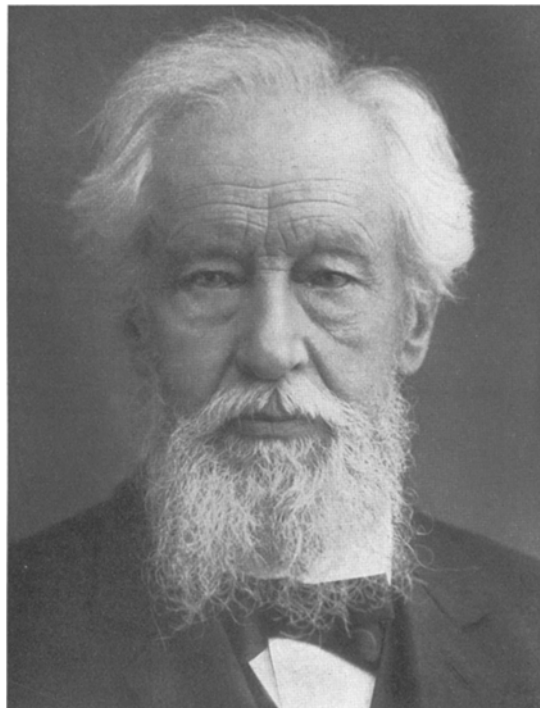
Von **Elisabeth Schiemann**, Berlin-Dahlem.

Am 21. Mai 1935 starb auf seinem Landsitz in Lunteren in Holland, 87jährig, HUGO DE VRIES, einer der Wiederentdecker der MENDELSchen Gesetze. Im gleichen Jahr mit CORRENS und VON TSCHERMAK veröffentlichte er (1900) in den Comptes Rendus einen Aufsatz: „Sur la loi de disjonction des hybrides“, dem bald darauf eine Darstellung in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft folgte, in welcher er bei der Deutung der Ergebnisse die MENDELSche Arbeit von 1865 heranzieht. Mit diesem Beitrag zur Erkenntnis der Vererbungsvorgänge gehört HUGO DE VRIES zu den Initiatoren der Genetik als Wissenschaft und hat selbst zur Sicherstellung der MENDELSchen Gesetze eine große Reihe von Experimenten mit den verschiedensten Objekten durchgeführt. Aber fast noch nachhaltiger als von diesen Arbeiten ist die Wirkung, die von seinem bald darauf (1901 und 1903) erscheinenden zweibändigen Werk: „Die Mutationstheorie“ ausgegangen ist. Dieser Niederschlag einer mehr als 15jährigen Arbeit leitet, wie LAMARCKs Philosophie zoologique und DARWINs Origin of species eine neue Periode der Evolutionslehre ein und ist deshalb ohne Zweifel unter die klassischen Werke der Biologie einzureihen.

Der Evolutionsgedanke stand damals ganz im Zeichen der DARWINschen Selektionstheorie,

wobei das Entstehen des *Neuen* im wesentlichen im Sinne LAMARCKs als eine allmähliche Umwandlung der Erbmasse unter dem Einfluß der Außenbedingungen verstanden wurde. DARWIN

kannte daneben die Erscheinung der „sports“, größerer oder kleinerer sprunghafter, qualitativer Abweichungen vom Typus, die sich als erblich erwiesen. Hier greift nun die Arbeit HUGO DE VRIES' ein. Während DARWIN den sports in der großen Evolutionslinie keine wesentliche Bedeutung einräumt, sieht DE VRIES gerade in den diskontinuierlichen qualitativen Sprüngen gegenüber den quantitativen durch langsame Häufung wirksam werden den das wesentliche Mittel der Artbildung. Im Jahre 1901 hat er diesen Gedanken auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg vor der wissenschaftlichen Öffentlichkeit unter dem Titel: „Die



Hugo de Vries

Mutationen und die Mutationsperioden bei der Entstehung der Arten“ dargelegt.

Diese Erkenntnis, zu der er zunächst auf Grund theoretischer Gedankenarbeit gekommen war, hat er durch langjährige experimentelle Arbeit sicherzustellen gesucht. Eine ungeheure Fülle botanischer Objekte ist dabei durch seine Versuche gegangen, bis er 1887 in der LAMARCKs'-Nachtkerze (*Oenothera Lamarckiana*) der Hilversumer Dünen den Artbildungsprozeß glaubte direkt vor sich sehen zu können. Auf den Er-

scheinungen an dieser Pflanze ist seine Mutationstheorie aufgebaut; sie ist seither — nunmehr fast 60 Jahre — sein wesentliches Versuchsobjekt geblieben.

Der große Erfolg beruhte aber nicht nur auf der Wahl des Objektes, sondern ganz wesentlich darauf, daß er, als einer der ersten, die experimentelle Methode an die Stelle der deskriptiven und vergleichenden Methode zur Lösung der Evolutionsfragen heranzog. Dabei folgte er von Anfang an der in den fünfziger Jahren bereits von VILMORIN angegebenen Methode der Beurteilung nach Einzelnachkommenschaften. Das Resultat war eine scharfe Unterscheidung zwischen „fluktuierender Variation, die ihren Ausdruck in der Wahrscheinlichkeitskurve findet, und der sprunghaften erblichen Veränderung, für die er den (aus der Geologie übernommenen) Ausdruck „Mutation“ wählte. Die Versuche hatten weiter gelehrt, daß eine Selektion extremer Fluktuanten nicht zum Erfolg führte — es sei denn, das Ausgangsmaterial war nicht rein (im Sinne der reinen Linien JOHANNSENs, würden wir heute sagen). — Die Fluktuation kann daher nicht zur Entstehung neuer Arten führen. Vielmehr — und das ist der wesentlichste Gedanke der Mutationstheorie, sind es die Mutationen, die den Fortschritt in der Entwicklung bringen. DE VRIES glaubte, daß bei den einzelnen Organismen Perioden einer gewissen Stabilität mit solchen stürmischer Entwicklung wechseln, und daß sich die *Oenothera Lamarckiana* in einer solchen Mutationsperiode befände.

Die Anregung, die von diesem Werke unmittelbar nach dem Bekanntwerden der MENDELSchen Gesetze ausging, war eine ungeheure. Der Begriff der Mutation hat seither einen gewissen Wandel — oder besser gesagt, eine gewisse Einschränkung erfahren, und das deshalb, weil die Erscheinungen bei *Oenothera*, die DE VRIES als Mutation deutete, sich bei Fortschreiten unserer Erkenntnisse als viel komplexer herausstellten. Wir wissen heute, daß das Auftreten der meisten „Mutanten“ in der *Oenothera Lamarckiana* anders zu deuten ist, als DE VRIES zuerst geglaubt hat. Aber der Begriff der Mutation, als erbliche Veränderung eines Gens, ist geblieben, ebenso wie mit ihm der Begriff des Sprunghaften, Richtungslosen, verhältnismäßig Seltenem verknüpft geblieben ist. Im Gegensatz zu DARWIN legte DE VRIES den großen Sprüngen Evolutionswert bei. Heute sprechen wir wieder, besonders unter dem Eindruck von BAURs Lebenswerk, den kleinen Sprüngen — nun aber im Sinne von DE VRIES' Theorie: als Klein-Mutationen — diesen Evolutionswert zu. *Die Mutationstheorie*

ist in der Tat ein wesentlicher Bestandteil der Evolutionstheorie geworden.

DE VRIES selbst hat an anderen Objekten eine Fülle von Mutationen im heutigen engeren Sinne, teils selbst beschrieben, teils aus der Literatur zusammengetragen. Die Möglichkeit der Prüfung nach den MENDELSchen Gesetzen ist für die Theorie von Anfang an von größtem Nutzen gewesen. Der zweite Band der Mutationstheorie, welcher den Untertitel „Allgemeine Vererbungslehre“ führt, enthält auch hierfür ein immer noch reiches und anregendes Material.

DE VRIES hat auch für die weitere Oenotheraforschung, die schließlich in der Zusammenarbeit mit der Cytologie ihre letzte Klärung gefunden hat, ein überreiches Tatsachenmaterial geliefert. Mit unermüdlichem Fleiß hat er, erst 40 Jahre als Lehrer und Forscher an der Universität Amsterdam, seit 1918 als Privatgelehrter in Lunteren, bis an sein Lebensende Experiment an Experiment gereiht, aufs Exakteste bearbeitet und scharfsinnig gedeutet: das von den MENDELSchen Regeln abweichende Verhalten, das Auftreten der Zwillingsbastarde, die reziproke Verschiedenheit bei Artkreuzungen, die Sterilitätserscheinungen — all dies fand in ungezählten Einzelaufsätzen seinen Niederschlag. Dazu kommen einige weitere zusammenfassende Darstellungen, so 1906 „Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation“ und 1913 „Gruppenweise Artbildung“.

Endlich darf das bereits 1889 erschienene kleine Buch „Intracelluläre Pangenesis“ nicht unerwähnt bleiben, in welchem die Vorstellung von der materiellen Grundlage der Vererbungserscheinungen ihren Ausdruck gefunden hat. In den „Pangenen“, die in jeder Zelle, von Vater und Mutter übernommen, also in doppelter Dosis, vorhanden sind, ist der Begriff der Erbanlagen vorgebildet, zu dem wir heute gekommen sind. JOHANNSEN prägte in Abkürzung des DE VRIESschen Ausdrucks dafür die Bezeichnung „Gen“. Daß sich beide Begriffe nicht völlig decken, geht schon daraus hervor, daß die „Pangene“ von DE VRIES aus dem Kern in das Cytoplasma übergehen können, während wir das „Gen“ im Chromosom, also im Kern, lokalisiert wissen.

Die ersten 20 Jahre dieses langen, so erfolgreichen wissenschaftlichen Lebens haben anderen Problemen gegolten, die von der Fülle der genetischen Arbeiten fast verdeckt werden, aber ihnen in anderer Richtung an Bedeutung nicht nachstehen. DE VRIES begann seine botanischen Arbeiten mit physiologischen Fragen. Nachdem er 1870 in Leyden mit einer Arbeit über den Ein-

fluß der Hitze auf die Lebenserscheinungen der Pflanzen promoviert hatte, hat er mehrere Jahre auch an deutschen Universitäten verbracht und ist in Heidelberg und Würzburg Schüler von HOFMEISTER und SACHS gewesen. In dieser Zeit hat er seine grundlegenden Arbeiten über Osmosewirkung durchgeführt. DE VRIES ist es gewesen, welcher die „Plasmolyse“-Methode zum Nachweis des Turgors (osmotischen Druckes) in den Pflanzenzellen eingeführt hat. Aus der Fülle von Einzelarbeiten zu diesem Fragenkomplex seien die „Untersuchungen über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung, ausgehend von der Einwirkung von Salzlösungen“ 1877 genannt. Zusammen mit der im gleichen Jahr von PFEFFER veröffentlichten Methode der künstlichen Herstellung von semipermeablen Niederschlagsmembranen haben diese Beobachtungen zu der VAN 'T HOFFSchen Theorie der Osmose geführt. 1884 machte DE VRIES die sehr wichtige Mitteilung, daß die osmotische Wirkung nicht vom Gewicht der Substanz, sondern von der Anzahl der gelösten Teilchen abhängig ist, daß also „äquimolekulare Lösungen isotonisch sind“, 1888 erkannte er die Abweichung bei organischen Salzen und führte den isosmotischen Koeffizienten ein — womit die Grundlagen zur kinetischen Theorie der Lösungen von ARRHENIUS gegeben waren. An der Raffinose der Runkelrübe konnte er zeigen, daß die Plasmolyse-Methode auch zur

Bestimmung des Molekulargewichts benutzt werden kann.

Diese Arbeit führt in ein weiteres Arbeitsgebiet hinüber, auf dem DE VRIES die Interessen des deutschen Landwirtes und Züchters gehören. Im Auftrage des preußischen Landwirtschaftsministeriums, wo HUGO THIEL auf ihn aufmerksam geworden war, hat DE VRIES in den Jahren 1876—1880 über physiologische Probleme an den Kulturpflanzen gearbeitet. Drei umfangreiche Untersuchungen über die Keimungs- und Wachstumsgeschichte bei Kartoffel, Zuckerrübe und Rotklee sind in den Landwirtschaftlichen Jahrbüchern dieser Jahre publiziert. Das hat ihn mit landwirtschaftlichen Problemen überhaupt in Verbindung gebracht. Als einer der ersten in Deutschland hat DE VRIES bereits 1906 auf die großen praktischen Erfolge der „Svalöfer“ Züchtungsmethode (VILMORINSches Prinzip) hingewiesen. Nach einem längeren Aufenthalt in Amerika berichtet er dem europäischen Publikum über die damals viel besprochenen Züchtungen von LUTHER BURBANK in einer auf genetischer Basis aufgebauten „Pflanzenzüchtung“, die 1908 auch in deutscher Sprache erschien.

So hat sich mit diesen Augen ein Forscherleben geschlossen, dem im Besonderen wie im ganzen Großen der deutsche Züchter zu Dank verpflichtet ist, und dessen Wirksamkeit in der Geschichte der Genetik unauslöschbar bleibt.

REFERATE.

Allgemeines, Genetik, Cytologie, Physiologie.

Die varietätsmäßige Zusammensetzung von *Triticum monococcum* L. Von I. T. STRANSKY. (Inst. f. Allg. Ackerbau, Univ. Sofia.) Landw. Jb. 80, 883 (1934).

Alle zu den Arten *T. Thaoudar*, *T. aegilopoides* und *T. monococcum* zählenden Varietäten werden zu einer Art *T. monococcum* zusammengefaßt. Sie wird durch 6 Merkmalspaare: Behaarung der Spindel, Anzahl der Grannen, Rauheit, Behaarung und Farbe der Spelzen wie schwarze Pigmentierung der Ähre unterteilt. Alle Wildformen (Ssp. *aegilopoides*) haben behaarte, alle Kulturformen (ssp. *cereale*) kahle Spindeln. Die ssp. *aegilopoides* zerfällt in zwei- (*grex binaristata*) und eingrannige Varietäten (*grex uniaristata*), während alle Kulturformen zum *grex uniaristata* gehören. Alle Varietäten der ssp. *aegilopoides* haben rauhe, die der ssp. *cereale* teils rauhe, teils glatte Spelzen. In beiden Ssp. sind die Spelzen behaart oder nackt, rot oder weiß. Eine schwarze Pigmentierung kann auf weißem oder rotem Untergrund auftreten, wobei nur die Grannen oder die ganze Ähre schwarz sein kann. Nach Einordnung aller möglichen Kom-

binationen in eine homologe Reihe ergibt sich, daß die ältesten Formen die zweigrannigen Wildformen mit rauhen Spelzen sind (Sektion *primordialia*). Aus ihnen haben sich die eingrannigen Wildformen mit rauhen Spelzen entwickelt (Sektion *secundaria*). Aus diesen sind die Kulturformen mit rauhen Spelzen entstanden (Sektion *protoculta*). Aus den zweigrannigen Wildformen sind direkt keine Kulturformen entstanden. Aus der dritten Sektion haben sich die Kulturformen mit glatten, nackten Spelzen entwickelt (Sektion *culta*). Die rauhen Kulturformen mit behaarten Spelzen haben keine homologen Formen mit glatten Spelzen ergeben. Von den 96 theoretisch möglichen Kombinationen werden 42 als vorkommend betrachtet, von denen bis heute 31 bekannt sind. In drei Fällen sind alle vier Homologen bekannt. Aus der systematischen Einteilung werden Schlüsse auf die geographische Herkunft und Verbreitung von *T. monococcum* gezogen. Eine Tabelle zum Bestimmen der Varietäten wie eine Beschreibung aller Varietäten unter Berücksichtigung der verschiedenen Funde und Synonyme beschließen die Arbeit. Oehler.

Unisexual maize plants and their bearing on sex differentiation in other plants and in animals. (Eingeschlechtliche Maispflanzen und ihre Be-