

Biologisches Centralblatt.

Begründet von J. Rosenthal.

In Vertretung geleitet durch
Prof. Dr. Werner Rosenthal

Priv.-Doz. für Bakteriologie und Immunitätslehre in Göttingen.

Herausgegeben von

Dr. K. Goebel und Dr. R. Hertwig
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München.

Verlag von Georg Thieme in Leipzig.

Der Abonnementspreis für 12 Hefte beträgt 20 Mark jährlich.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Menzingerstr. 15, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Werner Rosenthal, z. Z. Erlangen, Auf dem Berg 14, einzusenden zu wollen.

Bd. XXXVI. 20. Januar 1916.

№ 1.

Inhalt: De Vries, Die endemischen Pflanzen von Ceylon und die mutierenden Oenotheren. — Correns, Über den Unterschied von tierischem und pflanzlichem Zwittertum. — Ballowitz, Über die Rotzellen und ihre Vereinigungen mit anderen Farbstoffzellen in der Haut von Knochenfischen. — Stettwaag, Wie steuern die Insekten während des Fluges? — Locy, Die Biologie und ihre Schöpfer. — Hase, Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus (*Pediculus corporis* de Geer = *vestimenti* Nitzsch). — Neuerschienene Bücher.

Die endemischen Pflanzen von Ceylon und die mutierenden Oenotheren.

Von Hugo de Vries.

Für die Mutationslehre ist es augenblicklich eine Hauptfrage, wie Arten in der freien Natur entstehen. Die Forschung hat sich hier offenbar zunächst an diejenigen Arten zu wenden, welche in der jetzigen geologischen Periode entstanden sind, und am besten an die, welche noch an Ort und Stelle leben, wo sie zuerst auftraten und wo die Lebensbedingungen seit ihrer Entstehung noch als unverändert angenommen werden können. Es handelt sich also im wesentlichen um endemische Arten mit möglichst geringer Verbreitung.

Eine zweite sehr wichtige Frage ist die nach dem Parallelismus zwischen der Entstehungsweise solcher lokalen Arten und den Erscheinungen, welche das Auftreten neuer Arten im Versuchsgarten begleiten. Je mehr es gelingt, diese Analogie in Einzelheiten nachzuweisen, um so sicherer wird offenbar die experimentelle Grundlage für die neue Auffassung der Abstammungslehre werden.

Zwei Forschungsrichtungen bieten sich augenblicklich für einen solchen Vergleich dar. Einerseits die Mutationsvorgänge in der Gattung *Oenothera*, andererseits die Studien von Willis über die endemischen Pflanzen von Ceylon¹⁾.

Die Flora von Ceylon ist für diese Untersuchung ganz besonders geeignet, da sie seit über 70 Jahren von zahlreichen Forschern genau bearbeitet worden ist und die Resultate in der großen Flora von Trimen und Hooker zusammengestellt sind. In diesem Werke hat Trimen für jede der 2809 beschriebenen Arten den Grad der Seltenheit angegeben. Er teilte dazu die Pflanzen in sechs Klassen ein, u. zw. Sehr gemein, Gemein, Ziemlich gemein, Ziemlich selten, Selten und Sehr selten. Diese Angaben beruhen selbstverständlich auf Schätzungen, welche aber unabhängig von jeder möglichen theoretischen Verwertung gemacht worden sind. Die Ausführungen und Berechnungen Willis' zeigen, dass sie im allgemeinen sehr genau und zuverlässlich sind. Bezeichnet man die sechs Klassen von Trimen mit Zahlen (1 = sehr gemein, 6 = sehr selten u. s. w.), so lässt sich die mittlere Seltenheit einer willkürlichen Gruppe von Arten in folgender Weise berechnen.

In der Gruppe werden die Arten nach den sechs genannten Klassen zusammengestellt; für jede solche Unterabteilung wird die Zahl ihrer Arten mit dem Faktor der Seltenheit multipliziert, die Produkte werden addiert und ihre Summe durch die ganze Zahl der Arten dividiert.

Das Ergebnis ist die mittlere Seltenheit der Gruppe, in Zahlen zwischen 1 und 6 ausgedrückt. Die Methode lässt sich offenbar für den Vergleich beliebiger Gruppen von Arten anwenden, z. B. für Familien und größere Gattungen, für die endemischen Arten, für Pflanzen der trockenen und der feuchten Regionen der Insel, für Arten mit auffallenden sogen. Anpassungen u. s. w.

Das Mittel aus den Zahlen 1—6 ist 3,5, und dieselbe Ziffer erhält man, wenn man die mittlere Seltenheit aller Arten der Insel zusammen berechnet. Die weiteren Berechnungen sind in zahlreichen Tafeln mitgeteilt worden, deren auffallend regelmäßige Ergebnisse zeigen, dass der Grad der Seltenheit von einem allgemein gültigen Gesetze beherrscht wird. Und dieses gilt nicht nur von den Pflanzen von Ceylon, sondern das Gesetz muss überall für die geographische Verbreitung bestimmter Gruppen seine Gültigkeit haben.

1) J. C. Willis, The endemic flora of Ceylon, with reference to geographical distribution and evolution in general. Phil. Trans. Roy. Soc. London, Series B, Vol. 206, S. 307—342.

J. C. Willis, Some evidence against the theory of the origin of species by natural selection. Ann. Roy. Bot. Garden Peradeniya, Vol. IV, Pt. 1, S. 1.

Indem ich für die Einzelheiten der Tafeln und deren Zusammenfassungen den Leser auf die Schrift von Willis verweise, will ich hier nur die von ihm gezogenen Folgerungen als Grundlage für meinen Vergleich benutzen.

Dazu ist es aber erforderlich, zunächst eine gedrängte Übersicht über die bis jetzt bekannten Mutationsvorgänge bei den Oenotheren zu geben. Ich entnehme diese teilweise der vorhandenen Literatur, teilweise meinen eigenen noch nicht veröffentlichten Beobachtungen.

Die Untergattung *Onagra* umfasst augenblicklich etwa 50 Arten²⁾. Von diesen sind die meisten erst in den letzten Jahren unterschieden und beschrieben worden, namentlich von H. H. Bartlett. Dieser Forscher hatte die Freundlichkeit, mir Samen seiner neuen Arten und von mehreren ihrer Mutanten zu senden, und da sie alle reichlich in meinem Garten geblüht haben, hatte ich die Gelegenheit, mich von ihrem Werte und ihren auffallenden Unterschieden zu überzeugen. Von jenen 50 Arten haben 8, also 16% bis jetzt mehr oder weniger zahlreiche Mutationen hervorgebracht, während für einige weitere Arten Andeutungen eines ähnlichen Verhaltens vorliegen. Da die meisten Arten in dieser Beziehung aber nur nebenbei untersucht worden sind, darf wohl angenommen werden, dass das Mutieren in dieser Gruppe eine ziemlich weitverbreitete Erscheinung ist.

Die acht mutierenden Arten sind: *O. Lamarckiana* Ser., *O. biennis* L., *O. biennis Chicago*, *O. stenomeris* Bartlett, *O. pratincola* Bartl., *O. Reynoldsii* Bartl., *O. grandiflora* Ait. und *O. suarcolens* Desf. Ich werde jetzt ihre Mutanten für jede Art einzeln anführen.

O. Lamarckiana. Diese Art ist noch stets weitaus die reichste an neuen Formen, sowohl nach der Zahl der verschiedenen aus ihr hervorgehenden Typen, als nach dem Prozentsatze der in jedem Jahre auftretenden Mutanten.

Unter diesen wird von den meisten Schriftstellern *O. gigas*, welche durch die doppelte Anzahl der Chromosomen gekennzeichnet ist, als progressiv betrachtet. *O. brevistylis*, *O. rubrinervis* und *O. nanella* sind retrogressive Mutanten, während in *O. lata* und *O. scintillans* ein in der Mutterart latentes Merkmal als tätig angenommen wird. Diese beiden Formen sind somit degressiver Natur. In Bastardierungen folgt *O. brevistylis* den Mendel'schen Gesetzen, ein für die Oenotheren seltener Fall. An diese schließt sich *O. rubricalyx* an, welche in den Kulturen von Gates aus *O. rubrinervis* hervorgegangen ist und sich der Mutterform gegenüber als

2) R. R. Gates, The Mutationfactor in evolution (Liste von 39 Arten, S. 10).

H. H. Bartlett, Twelve elementary species of *Onagra* (12 weitere Arten).
Cybele Columbiana Vol. I, S. 37—56

Mendel'sche Dominante verhält³⁾. Ich habe diese prachtvolle Neuheit aus Samen, welche Herr Gates mir zu senden die Liebenswürdigkeit hatte, durch zwei Generationen kultiviert und mich von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugt. *O. scintillans* bildet eine dimorphe Rasse, indem sie sich alljährlich in *scintillans* und *Lamarckiana* spaltet.

Solche dimorphe Mutanten habe ich in der letzten Zeit mehrfach isoliert; an anderer Stelle werde ich von ihnen vier neue Typen als *O. cana*, *O. pallescens*, *O. Lactuca* und *O. liquida* beschreiben. *O. semigigas* hat 21 Chromosomen und ist somit als halbe Mutante vom *Gigas*-Typus zu betrachten. Ich habe neulich gefunden, dass sie mit ausreichender Sicherheit als junge Rosette an den breiteren Wurzelblättern erkannt werden kann und ziemlich regelmäßig in einem Exemplare unter 1000 vorkommt. Eine erhebliche Anzahl von anderen Mutanten sind bereits beschrieben worden⁴⁾ und wenn man unter 10—20000 jungen Rosetten die abweichenden Typen auswählt, findet man wohl stets eine Reihe neuer Formen.

Einzelne von diesen haben bereits gute Rassen gegeben, die meisten sind aber wegen mangelhafter Samenbildung unter unserem Klima oder aus anderen Gründen nicht weiter kultiviert worden. Solche umfangreiche Versuche machen den Eindruck, als ob das Mutationsvermögen der *O. Lamarckiana* nahezu unerschöpflich sei. Demgegenüber steht aber der Umstand, dass gewisse, sehr erwünschte und anscheinend einfache Sprünge, wie konstant fünfzählige Blüten, weiße Blumenkronen u. s. w., bis jetzt nicht vorgekommen sind.

O. biennis L. mutiert in *semigigas*, *nanella*, *sulfurea*, *leptomeris*, *lata*, *rubrioverris* und *lacrifolia*. Die beiden ersteren sind von Stomps entdeckt worden und seitdem wiederholt aus der reinen Rasse der *O. biennis* in meinem Garten entstanden⁵⁾.

Die Mutation von *Oenothera biennis* in *O. biennis sulfurea* wurde von Klebahn an Pflanzen aus der Lüneburger Heide studiert⁶⁾. Dieser Forscher beobachtete auch die *O. biennis cruciata*, welche auch in unseren Dünen als Mutante entstanden ist und welche jetzt von Bartlett *O. biennis leptomeris* genannt wird. Die drei zuletzt genannten Formen, unter denen *O. biennis lata* wohl die wichtigste ist, sind von Gates beschrieben worden⁷⁾. Überdies ist eine

3) R. R. Gates, The new Phytologist Vol. 12, Nr. 8, p. 291, Oct. 1913.

4) F. W. T. Hunger, Recherches exp. s. l. mutation chez *Oe. Lam.* Ann. Buitenz. 2^e Série, T. XII, p. 92—113.

5) Th. J. Stomps, Parallele Mutationen bei *Oenothera biennis*. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 32, 1914, S. 179 und a. a. O.

De Vries, The coefficient of mutation in *Oe. biennis* L. Bot. Gaz. Vol. LIX, Nr. 3, 1915, S. 169—196.

6) H. Klebahn, Formen, Mutationen und Kreuzungen bei einigen *Oenotheren* aus der Lüneburger Heide. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. Bd. XXXI, 1913.

7) R. R. Gates, The mutationfactor in evolution. London 1915, S. 153.

schmalblättrige Form von *O. biennis* von C. Stuart Gager in Radiumkulturen erhalten worden⁸⁾.

O. biennis Chicago ist eine, den Bartlett'schen neuen Arten gleichberechtigte, mit *O. biennis* nicht näher verwandte und nur vorläufig unter diesem Namen aufgeführte Art, von der ich zuerst in einem Walde unweit Courtney am Ufer des Missouri-Flusses eine Mutation entdeckt habe und welche seitdem in meinem Garten neue Typen hervorgebracht hat. Unter diesen nenne ich hier nur *O. salicastrum*, *O. salicifolia* und *O. saligna*; sie sind alle durch schmale Blätter und andere Merkmale von der Mutterart durchaus verschieden.

Die beiden ersteren sind in meinem Buche Gruppenweise Artbildung S. 304—307 beschrieben und abgebildet worden, die letztere soll an anderer Stelle besprochen werden. Sie ist eine dimorphe Form, welche in jeder Generation in etwa der Hälfte der Individuen zum Typus der Mutterart zurückkehrt, welche sich also in dieser Beziehung verhält wie *O. scintillans* u. a.

O. stenomeris Bartlett hat zwei Mutanten geliefert, welche von Bartlett unter den Namen *gigas* und *lasiopetala* beschrieben worden sind. Beide sind progressive Mutationen mit für die Gruppe neuen Merkmalen. Die erstere hat, wie die *O. Lamarckiana mut: gigas*, die doppelte Anzahl von Chromosomen und die entsprechenden dicken Blütenknospen. Sie hat in meinem Garten in etwa 30 Exemplaren geblüht, neben einer gleich großen Kultur der Art selbst. Alle Teile, sowohl die vegetativen Organe als die Blüten zeigten deutlich die *gigas*-Merkmale. *O. stenomeris mut: lasiopetala* hat stark behaarte Blumenblätter, während bekanntlich die Petalen der *Oenotheren* sonst glatt und unbehaart sind⁹⁾.

O. pratincola Bartlett. In den Kulturen dieses Forschers sind entstanden *mut: gigas*, mit 28 Chromosomen, und *mut: formosa*, mit schmalen, runzeligen Blättern, ähnlich wie meine *O. biennis Chicago mut: salicifolia*, aber weit höher und kräftiger als diese (in meiner Kultur 1,5 m gegen etwa 0,6 m). Ferner die Mutationen *nummularia*, *tortuosa*, *rubricentra* und *nitida*¹⁰⁾.

O. Reynoldsii Bartlett bringt drei Arten von Zwergen hervor, welche die Namen *debilis*, *semialta* und *bilonga* führen. Die ersteren sind die kleinsten und schwächsten; die *semialta* sind intermediär zwischen dieser und der Mutterart, und die *bilonga* sind der *semialta* in jeder Hinsicht gleich, mit Ausnahme der Früchte, welche doppelt

8) C. Stuart Gager, Cryptomeric inheritance in *Onagra*. Bull. Torr. Bot. Club T. 38, S. 461 und Brooklyn Inst. of Sc., Contrib. Nr. 3, 1911.

9) H. H. Bartlett, The experimental study of genetic relationships. American J. of Bot. II, S. 132—155, 1915 (S. 143 *mut: gigas*; S. 146 *mut: lasiopetala*).

10) A. a. O. und H. H. Bartlett, Additional evidence of mutation in *Oenothera*. Bot. Gaz. Vol. 59, S. 81—123, 1915.

so lang sind. Leider haben diese Mutanten in meinem Garten wegen des zu nördlichen Klimas zu spät geblüht und keine Früchte ausgebildet. Die Art des Mutierens ist hier von der gewöhnlichen verschieden, indem gewisse Individuen der *O. Reynoldsii* anscheinend keine Zwerge hervorbringen, während andere deren 60—80% abwerfen¹¹⁾.

O. grandiflora Ait. hat in den Kulturen von Davis und von Gates eine Reihe von Formen geliefert, deren einige vermutlich Bastarde sind, da der Fundort, von welchem ihre Samen stammten, eine Mischung von *O. grandiflora*, *O. Tracyi* und über ein Dutzend intermediären Formen enthält und somit als Ausgangspunkt für reine Kulturen unbrauchbar ist¹²⁾. Als sichere und wichtige Mutation ist unter diesen Neuheiten jedenfalls ein von Gates erhaltener Zwerg anzuführen¹³⁾. Außer bei Dixie-Landing in der Nähe von Tensaw wächst die *O. grandiflora* noch an anderen Stellen in Alabama und von diesen besuchte ich 1912 mit Herrn Bartlett die Umgegend des Dorfes Castleberry. Die Pflanze wuchs hier auf einem Maisfelde, und soviel wir feststellen konnten, als reine Rasse. Aus den dort eingesammelten Samen habe ich seither drei Generationen kultiviert. Sie brachten regelmäßig zwei Mutationen hervor, welche ich *mut: ochracea* und *mut: lorea* nenne. Die erstere ist von niedriger Statur und hat blasse grüne Blätter, die zweite ist kräftig und durch lange, dunkelgrüne, riemenförmige Blätter ausgezeichnet.

Die *ochracea* entstand in den beiden letzteren Generationen in vielen, die *lorea* dagegen nur in wenigen Exemplaren; beide sind samenfest. Eine ausführliche Beschreibung soll aber erst nach fortgesetzter Kultur gegeben werden.

Außerdem entstand aus den Samen meiner zweiten Generation eine Mutation, welche die dicken Blütenknospen und andere Merkmale des *Gigas*-Typus führte, deren Chromosomen aber bis jetzt noch nicht gezählt worden sind. Sie trat in zwei Individuen in einer Kultur von mehreren Hundert blühenden Pflanzen auf.

O. suarcolens Desf. Seitdem ich diese Form neben der *O. grandiflora* aus Alabama in meinem Garten kultiviere, hat sie sich als von dieser durchaus verschieden herausgestellt¹⁴⁾. Die Samen zu meiner Kultur erhielt ich von Herrn Prof. L. Blaringhem.

11) H. H. Bartlett, Mutation en masse. Americ. Naturalist, 1915, S. 135. In ähnlicher Weise erzeugt *O. Lamarckiana mut: gigas* Individuen, welche etwa 25% Zwerge unter ihren Nachkommen enthalten. Vgl. Bot. Gaz. T. 60, 1915.

12) De Vries und Bartlett, The evening primroses of Dixie-Landing, Alabama, Science N. S. 36, S. 599—601, 1912.

13) R. R. Gates, Mutationfactor, S. 150.

14) *L'Oenothera grandiflora* de l'herbier de Lamarck. Revue gén. d. bot. XXV bis, S. 151.

der mir auch den Fundort im Forste von Fontainebleau zeigte. Hier bringt die Art von Zeit zu Zeit Exemplare mit schwefelgelben Blüten, *O. suareolens mut: sulfurea* hervor, und dieselbe Mutation ist im verflorbenen Sommer auch in meinem Garten aufgetreten.

Außerdem erhielt ich in der zweiten Generation (1914) meiner Kultur eine Zwergform mit dunkelgrünen langen und schmalen und sehr lang zugespitzten Blättern, welche ich *mut: jaculatrix* nenne. Sie ist unter unserem Klima sehr schwach und die Pflanze gab aus zahlreichen anscheinend guten Früchten nur zwei keimfähige Samen, welche zu der Mutter gleichen Pflanzen aufgewachsen sind. Ebenso entstand die *mut: jaculatrix* in der dritten Generation meiner Rasse, und zwar aus einer Kultur von über 1600 Exemplaren in einer Reihe von Individuen, von denen etwa ein Dutzend geblüht haben. In derselben Kultur traten zwei neue Formen *O. suareolens mut: lutescens* und *mut: fastigiata* auf, beide in mehreren Exemplaren. Die erstere ist schwach, gelblichgrün, niedrig und dünnstengelig; sie erinnert an die *mut: ochracea* aus *O. grandiflora*. Die *fastigiata* ist zwar niedriger als die Art, aber kräftig und dicht beblättert; ihr Hauptmerkmal ist aber der aufgerichtete Stand ihrer Seitenzweige, Blüten und Blütenknospen. Diese sind bei der Mutterart im weiten Bogen aufwärts gerichtet, bei der Mutation aber der sie tragenden Achse dicht angedrückt. Schließlich sind noch zwei Exemplare einer *mut: lata* und eine Pflanze mit dicken, an den *Gigas*-Typus erinnernden Blütenknospen zu erwähnen.

Alle diese Formen sollen ausführlich beschrieben werden, sobald sie in zweiter Generation kultiviert sein werden.

Überblicken wir die ganze Liste der bis jetzt bei den Oenotheren gefundenen Mutationen, so fällt es auf, dass gewisse Typen aus je zwei oder mehreren Arten entspringen.

So geben *O. biennis* und *O. suareolens* die *mut: sulfurea*; *O. Lamarckiana*, *O. stenomeres* und *O. Reynoldsii* geben *mut: gigas*, und in derselben Richtung variiert *O. biennis*, und wahrscheinlich auch *O. grandiflora* und *O. suareolens*. Zwerge und schmalblättrige Formen sind gleichfalls nicht selten, und auch die *mut: lata* ist für drei Arten beobachtet worden. Daneben gibt es aber auch Typen, welche bis jetzt nur von einer Mutterart abgeleitet worden sind, sei es von der formenreichen *O. Lamarckiana*, sei es von anderen Arten. Ohne Zweifel deuten diese Erscheinungen darauf hin, dass die Mutabilität auf bestimmte innere Ursachen zurückzuführen ist, welche, da sie so vielen Arten gemeinsam sind, wohl als durch Vererbung von der einen auf die andere übergegangen angenommen werden müssen. Gleichfalls darf man wohl annehmen, dass der hohe Grad der Mutabilität der *O. Lamarckiana* nicht etwa plötzlich entstanden ist, sondern sich bereits in den Vorfahren dieser Art ganz allmählich entwickelt hat.

Vergleichen wir jetzt die Mutabilität der Oenotheren mit den Ergebnissen, welche Willis für die Entstehung der endemischen Pflanzen von Ceylon aus seinen vergleichenden statistischen Untersuchungen abgeleitet hat.

Unter diesen Arten gibt es 108, welche je nur auf einem Berggipfel oder an einer kleinen Stelle im Gebirge vorkommen. Dort sind sie oft nur in sehr wenigen Exemplaren vertreten, z. B. *Coleus elongatus* auf dem Berge Ritigala nur in etwa einem Dutzend von Individuen. Mehrfach sind sie an Bedingungen gebunden, welche nur ganz lokal vorkommen und oft auf weniger als einen Hektar beschränkt sind. Außer diesem engen Gebiete findet man sie nicht, teils wegen der Eigenschaften des Bodens, teils wegen der mit der Höhe der Lage rasch wechselnden klimatischen Einflüssen.

Sie können somit wohl nie eine bedeutend größere Verbreitung gehabt haben als die jetzige. Trotzdem bilden sie gute, systematische Arten und sind sie nicht durch Übergänge mit den nächstverwandten Arten verbunden. Diese sind gewöhnlich viel weiter verbreitet, an Individuen reich und wachsen oft in der nächsten Nähe der endemischen Formen.

Diesen Mangel an Übergangsformen findet man bekanntlich auch in dem schönsten Beispiel der europäischen Mutationen, der *Linaria vulgaris peloria*¹⁵⁾. Überall wo diese, sei es im Freien, sei es im Versuchsgarten, aufgetreten ist, geschah es ohne jede Vorbereitung oder Vermittlung. Genau so verhalten sich die Mutationen der Oenotheren, welche ja auch sprungweise Umbildungen darstellen.

Die sichtbaren Eigenschaften der lokalen endemischen Pflanzen Ceylons weisen nirgendwo bestimmte Beziehungen zu der Umgebung auf und stellen offenbar keine Vorzüge im Kampf ums Dasein dar. Die von Willis gegebenen vergleichenden Beschreibungen zeigen dieses klar. Wesentlich ist aber die Tatsache, dass es den endemischen Formen nicht gelungen ist, ihre Vorfahren zu verdrängen und sich an deren Stelle auszubreiten. Solches kommt selbstverständlich unter den 800 endemischen Arten Ceylons bei einigen vor, aber weitaus die meisten sind verhältnismäßig selten geblieben. Sie sind also offenbar nicht unter dem Einflusse einer natürlichen Auslese von kleinen nützlichen Abweichungen durch deren allmähliche Anhäufung zum Vorteil der sie tragenden Pflanzen ausgebildet worden, wie es die alte Lehre annahm. Die Tabellen von Willis lehren, dass diese Vorstellung in keinem einzigen Falle zutrifft. Es bleibt keine andere Möglichkeit übrig als die Annahme von Sprüngen, mittelst deren die neuen Arten mit einem Schlage und in voller Ausbildung aus ihren Vorfahren entstanden sein müssen.

15) Die Mutationstheorie. Bd. I, S. 562.

Bei den Oenotheren aber lehrt die unmittelbare Beobachtung die Mutationen als solche kennen.

Die endemischen Arten sind samenfest und pflanzen sich, soweit bekannt, ohne Rückschläge auf ihre Vorfahren fort.

Ebenso verhalten sich die meisten Mutationen der Oenotheren, und zwar vom Anfang an. Ob es in Ceylon auch dimorphe Spezies gibt, welche sich in jeder Generation ähnlich spalten wie die *O. scintillans*, ist selbstverständlich unbekannt. Dieses ist aber sehr unwahrscheinlich, da solche Formen bereits im Laufe weniger Jahre von ihren atavistischen Spaltungsprodukten verdrängt werden müssten¹⁶⁾.

Ob dieselben Mutationen im Freien nur je einmal oder wiederholt entstehen, ist eine Frage, welche der Beobachtung nicht zugänglich ist, wie Willis hervorhebt (a. a. O. S. 331). Er hält es für nicht unwahrscheinlich, dass sie oft in mehreren Exemplaren aus den Samen eines und desselben Individuums hervorgehen. Von solchen Samen könnten dann die meisten durch äußere Umstände verloren gehen, aber die Aussicht wäre größer, dass wenigstens einzelne zu blühenden Pflanzen aufwachsen würden. Unter den Oenotheren ist es Beobachtungssache, dass die Samen einer selbstbefruchteten Mutter gar oft mehrere Exemplare derselben Neuheit enthalten und die *Linaria vulgaris peloria* lehrt ohne weiteres, dass eine bestimmte Mutation im Freien zu wiederholten Malen aus einer Spezies hervorgehen kann. Und seitdem dieselbe Mutation, wie z. B. die *Gigas*, aus verschiedenen Arten entstanden ist, kann es wohl nicht fraglich sein, dass sie auch mehrfach aus derselben Spezies hervorgehen kann. Es ist in dieser Beziehung vielleicht wichtig, dass die *O. gigas*, welche ja eine progressive Mutation darstellt und somit am nächsten mit den Endemismen zu vergleichen ist, in meinen Kulturen bis jetzt nur einmal aus der *O. Lamarekiana* entstanden ist. Auch für *O. brevistylis* und *O. laerifolia*, welche bis jetzt nur auf dem Felde bei 's Graveland gefunden worden sind und welche somit eigentlich auch als lokale endemische Formen betrachtet werden können, genügt die Annahme einer einmaligen Entstehung vollkommen. Wir folgern also, dass Mutationen sowohl im Versuchsgarten als im Freien entweder nur je einmal bzw. ganz selten oder in verschiedenen Graden häufiger entstehen können.

Die Mutationen der Oenotheren sind bekanntlich richtungslos, d. h. keine bestimmte Richtung waltet unter ihnen vor.

Ebenso verhalten sich die Endemismen in Ceylon, welche sich über Veränderungen in fast allen Organen und Eigenschaften erstrecken.

16) J. Delboeuf, Ein auf die Umwandlungstheorie anwendbares mathematisches Gesetz, Kosmos, 1. Jahrg., Bd. II, S. 112 und Die Mutationstheorie, Bd. I, S. 147.

Die 800 endemischen Arten von Ceylon sind über nahezu 100 natürliche Familien und über eine viel größere Anzahl von Gattungen ziemlich gleichmäßig verteilt.

Einzelne Gattungen gibt es mit 15—30 endemischen Arten, weitaus die meisten aber haben deren weniger als zehn. Diesem Verhalten kann man die Tatsache an die Seite stellen, dass in der viel kleineren und erst seit kurzem in dieser Richtung untersuchten Gruppe der Oenotheren etwa ein halbes Dutzend von Arten je 1—6 Neuheiten hervorgebracht haben, während deren Zahl bis jetzt nur bei der *O. Lamarckiana* eine viel höhere ist.

Eine sehr wichtige Frage ist von Willis aufgeworfen worden in bezug auf den möglichen Umfang der Mutationen (a. a. O. S. 329). Er betrachtet es als eine unrichtige Folgerung aus der Theorie, dass diese Sprünge klein sein müssen und stellt als seine Ansicht auf, dass man ruhig annehmen darf, dass kein Unterschied zwischen zwei nächstverwandten Arten einer Gattung zu groß sei, um in einem Sprunge zu entstehen. Sogar Untergattungs- und Gattungsmerkmale bedürfen nach ihm häufig nicht der Annahme von Reihen von aufeinander folgenden Mutationen. Er führt eine Reihe von Stützen für diese neue Ansicht an. Erstens sind auch die kleinsten endemischen Arten gute Spezies, welche in vielen Merkmalen von ihren nächsten, oft mit ihnen zusammenwachsenden Verwandten unterschieden sind. Sie werden denn auch von den besten Systematikern als Arten und nicht als Varietäten betrachtet. Dennoch sind sie so lokal, dass sie wohl kaum anders als durch einen einmaligen Sprung entstanden sein können. M. a. W. die ganze Gruppe von Merkmalen, welche einer Speziesdiagnose zugrunde liegt, muss durch eine einmalige Mutation ins Leben gerufen werden können. Ferner gibt es in Ceylon 17 endemische Gattungen mit je nur einer Art und in diesen Fällen ist die geographische Lage gleichfalls eine solche, dass es auf der Hand liegt, für die ganze monotype Gattung ein einmaliges Entstehen anzunehmen. Es gibt nur vier endemische Gattungen mit je 2—3 Arten und nur zwei mit einer größeren Anzahl, u. zw. *Doona* mit 11 und *Stemonoporus* mit 15 Arten. Hier müssen offenbar nach der Entstehung der Gattung noch weitere Mutationen stattgefunden haben.

Dieser Auffassung von Willis stimme ich gerne bei und meine, dass auch bei den Oenotheren die Mutationen weit zusammengesetztere Erscheinungen sind als wir bis jetzt angenommen haben. Ob man dabei den ganzen Sprung als eine Mutation bezeichnen oder die Umwandlung jedes einzelnen Faktors als eine solche beschreiben will, ist offenbar gleichgültig. In meinem Buche über die Gruppenweise Artbildung habe ich mich bemüht, für jede Mutation eine bestimmte Umänderung in den Vordergrund zu stellen und die übrigen als sekundäre, von dieser mehr oder weniger ab-

hängige Vorgänge zu beschreiben. Doch gibt es offenbar Fälle, in denen zwei oder mehrere Umänderungen regelmäßig zusammengehen, ohne dass wir einen ursächlichen Zusammenhang zwischen ihnen auffinden könnten. Es mögen davon einige Beispiele angeführt werden. *O. rubrinervis* unterscheidet sich von der Mutterart durch die mangelnde oder mangelhafte Verdickung ihrer Holz- und Bastfasern, überdies verhält sie sich in Kreuzungen mit der *O. nanella* anders als die *O. Lamarckiana*. *O. nanella* selbst unterscheidet sich nicht nur durch die niedrige Statur, sondern auch durch größere Empfindlichkeit für durch gewisse Bakterien verursachte Krankheiten. *O. gigas* hat die doppelte Anzahl von Chromosomen und die dadurch bedingten äußerlich sichtbaren Eigentümlichkeiten. Neben diesen hat sie eine ganze Reihe von Eigenschaften, welche weder damit, noch miteinander notwendigerweise zusammenhängen. Sie wird z. B. nicht, wie die *O. Lamarckiana*, von älteren Arten in *Laeta* und *Velutina* gespalten; sie bildet für gewöhnlich intermediäre Bastarde von sehr geringer Fruchtbarkeit und sie folgt in ihren Kreuzungen mit dem von ihr erzeugten Zwerg: *O. gigas nanella*, dem Mendel'schen Gesetze, was bekanntlich die *O. Lamarckiana* mit ihren Zwergen nicht tut. Dennoch ist diese ganze Gruppe von merkwürdigen Eigenschaften in meinem Garten in einem Sprunge entstanden.

Auch in dieser Beziehung verhalten sich somit die Oenotheren in derselben Weise, wie die endemischen Arten von Ceylon und es scheint mir, dass der von Willis ausgesprochene Satz mit vollem Rechte eine sehr eingehende Berücksichtigung bei der fernerer Bearbeitung der experimentellen Mutationserscheinungen beansprucht. Voraussichtlich werden sich diese Mutationen als mehr oder weniger und bisweilen als in hohem Grade zusammengesetzte Vorgänge ergeben, deren Analyse dann einen wichtigen Gegenstand für weitere Forschung bilden wird¹⁷⁾.

Fassen wir das Ergebnis der obigen Ausführungen kurz zusammen, so dürfen wir sagen, dass die von Willis ausgeführten floristischen und statistischen Studien der endemischen Flora von Ceylon eine sehr wichtige empirische Stütze für die Mutationslehre bilden, und dass der Prozess der Artbildung, wie er von ihm für diese Flora dargelegt worden ist, in nahezu allen Zügen mit den bei den Oenotheren beobachteten Mutationserscheinungen übereinstimmt. Dadurch erhält die jetzige experimentelle Methode den erwünschten Beweis für die Anwendbarkeit ihrer Ergebnisse auf die Vorgänge in der freien Natur.

17) Solche Analysen habe ich seit einigen Jahren angefangen zu machen, teils auf dem Wege der Kreuzungen, teils durch das Sammeln seltener, in einer und derselben Richtung zu verschiedenen Stufen schreitender Mutationen der *O. Lamarckiana*. Ich werde darüber aber erst später berichten können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Die endemischen Pflanzen von Ceylon und die mutierenden Oenotheren. 1-11](#)