seits sind auch verschiedene, teils richtig bestimmte, teils zur vorigen gehörige Pflanzen auf demselben Bogen vereinigt und als *U. magellanica* Poir. bestimmt. Ebenfalls in den Verwandtschaftskreis der ersteren gehörige Pflanzen sind benannt worden, aber es wurde nichts darüber veröffentlicht. Derartige ungiltige, nackte Herbarnamen sind z. B.: *U. corralensis* ohne Autor im Herbar des Botanischen Museums in Hamburg. Die Pflanze stammt aus Chile und ist mit n. 339 bezeichnet ohne nähere Angaben. Nach der Handschrift zu urteilen, wurde sie von dem Hafenkapitän Hermann Krause in Corral (Südchile) gesammelt. Ebenso verhält es sich mit *U. chilensis* Kl. im Berliner Herbar, von Philippi in Chile gesammelt und von Klotzsch so bezeichnet.

München, Kgl. Botanisches Museum, Oktober 1905.

Variationsstatistische Untersuchung der Blätter von *Gentiana verna* L. und *Gentiana Tergestina* Beck.

Von E. Rogenhofer (Wien).

(Mit Tafel VII).

(Schluß.[1])

Vergleicht man die Gesamtkurven der beiden Arten, so sieht man deutlich, daß die eine Kurve in das Feld der anderen Kurve übergreift. Mit anderen Worten: Es ist das kleinste Größenverhältnis der Blätter von *G. Tergestina* kleiner als das größte Größenverhältnis von *G. verna*. Ich glaube dieses Verhältnis der beiden Kurven als eine Bestätigung der nahen Verwandtschaft, der tatsächlichen phylogenetischen Beziehungen der beiden Arten annehmen zu dürfen. Es ist dies auch wieder ein Fall von sogenannter transgressiver Variabilität, wie sie De Vries auch bei der Messung der Fruchtlängen von *Oenothera Lamarkiana*, *biennis* und *muricata* fand. Ein ähnlicher Fall wäre auch der bezüglich der Blattbreite der Blätter von *Typha latifolia* und *angustifolia*. Die schmalsten Blätter von *Typha latifolia* sind schmäler als die breitesten Blätter von *T. angustifolia* und umgekehrt.

Um nun auf die verschiedenen theoretischen Behandlungsmethoden von Kurven zurückzukommen, wie sie Gauß und namentlich Ludwig anwendeten, so möchte ich da vorausschicken, daß diese fast nur mit einfachen Kurven operierten, wo eine mathematische Bearbeitung derselben weniger Schwierigkeiten machte. Wie man aber aus allen meinen Beispielen ersieht, sind diese Kurven vier- bis fünf- und noch mehrgipfelig. Nach Dunker

[1]) Vgl. Nr. 11, S. 414.

besagt nun Mehrgipfeligkeit von Kurven, daß wir es mit zusammengesetzten oder Komplexkurven zu tun haben, die entweder durch Summierung oder Differenzbildung aus mehreren einfachen Kurven man sich entstanden denken muß. Es deutet darauf hin, daß zwei oder mehrere für sich einheitlich variierende Individuengruppen vorliegen; mit anderen Worten, man könnte die einzelnen Gipfelpunkte als Formenkreise oder als Rassen innerhalb der Art auffassen, die zu einer bestimmten Entwicklungshöhe gelangt sind. Ein Formenkreis ist mit dem anderen durch Zwischenglieder verbunden, die nur in geringer Zahl vorhanden sind, und daher dieses schnelle Ansteigen zu einem Gipfelpunkte und darauf wieder das rasche Abfallen, um sofort wieder zu einer neuen Höhe emporzuschnellen. Möglicherweise ließen sich noch die Kurven durch Züchtung der beiden Arten in Verbindung mit Selektion unter günstigen Ernährungsbedingungen in mehrere eingipfelige zerlegen, ähnlich wie es De Vries gelungen ist mit der Kurve von *Chrysanthemum segetum*. Doch dürfte dieser Versuch an der schweren Kultur der *Gentiana*-Arten überhaupt scheitern.

Innerhalb einer Formeneinheit sind die Kurven stets eingipfelig. Wenn in der Variationsstatistik mehrgipfelige Kurven vorkommen, so sind die Gipfelpunkte wenigstens einigermaßen gesetzmäßig angeordnet. Ich verweise diesbezüglich auf die sogenannten Fibonaccikurven Ludwigs bei der Anzahl der Strahlenblüten der *Compositen* oder der Blättchenanzahl gefiederter Blätter. Doch war bei meinen Kurven in keiner Weise ein auch nur annäherndes Lageverhältnis der Gipfelpunkte nach der Fibonaccischen Zahlenreihe herauszufinden. Da übrigens alle anderen Methoden, Kurven mathematisch zu behandeln, nur für einfache Kurven, speziell für die Gaußsche Wahrscheinlichkeitskurve, Geltung haben, so mußte ich auf diesen Teil in meiner Arbeit verzichten, zumal es bis heute noch nicht gelungen ist, mehrgipfelige Kurven mathematisch aufzulösen und zu berechnen.

Ich versuchte wohl den mathematischen Mittelwert einiger Kurven zu berechnen, doch gelangte ich hiebei zu keinem günstigen Resultate. Ebenso ist es erfolglos, einen Variabilitätsindex zu berechnen, um mit Hilfe dessen die theoretische Kurve zu konstruieren, die bei genauen Untersuchungen mit der empirisch gefundenen sich decken soll. In einem Falle berechnete ich den Variabilitätsindex, nämlich für die Kurve der *G. verna* von Laibach. Ich erhielt 4·76 hiefür, ein relativ sehr hoher Wert, der wieder von der großen Variabilität Zeugnis ablegt; denn je höher der Variabilitätsindex ist, eine um so stärkere Variationsfähigkeit zeigt er an.

Schließlich möge es mir noch gestattet sein, einige Bemerkungen bezüglich des phylogenetischen Zusammenhanges der beiden *Gentiana*-Arten zu machen, welche sich aus meinen variationsstatistischen Untersuchungen ergeben.

Jede Pflanze hat die Fähigkeit zu variieren. Mitbeeinflußt durch äußere Umstände, äußert sich diese Fähigkeit bald stärker,

bald schwächer. Im allgemeinen wird man sagen können, daß die Variationsfähigkeit immer mehr und mehr zunimmt, bis sie schließlich ihren Höhepunkt erreicht, um von da ab wieder abzunehmen. Mit Rücksicht darauf können wir aus der Variationskurve der *G. Tergestina* entnehmen, daß *G. Tergestina* jetzt auf einem hohen Punkte ihrer Variationsfähigkeit sich befindet. Im Gegensatze hiezu bemerken wir die bedeutend geringere Variabilität von *G. verna*. Es ergibt sich daraus in Anbetracht der zweifellosen genetischen Beziehung der beiden Arten zueinander die Möglichkeit zweier Annahmen:

1. Entweder steht *G. verna* am Anfange ihrer Variationsfähigkeit oder

2. sie befindet sich am Ende ihrer Variationsfähigkeit.

Nehmen wir das erstere als wahr an, so ist *G. Tergestina* wahrscheinlich die phylogenetisch ältere Art und die Stammart der *G. verna*. Bei Vergleich der Gipfelpunkte der beiden Kurven ersieht man leicht, wie dies eventuell geschehen konnte, daß sich *G. verna* aus *G. Tergestina* entwickelt hat. Der Nebengipfel der *Tergestina*-Kurve bei 10/23 wird zum Hauptgipfel, die früheren Hauptgipfel bei 10/30 oder 10/28 sinken zu Nebengipfeln herab und wir haben die Kurve der *G. verna*. Erklärlich wäre diese Gipfelverschiebung dadurch, daß *G. Tergestina* durch ihr Vorrücken in nördlichere Gebiete und der dadurch notwendigen Anpassung an die geänderten Lebensbedingungen sich zu *G. verna* umprägte.

Ziehen wir den zweiten Fall in Betracht, daß nämlich *G. verna* am Ende ihrer Variationsfähigkeit angelangt ist, so sind wir zu folgendem Schlusse gezwungen. Zu einer Zeit, wo *G. verna* ihre größte Variabilität hatte, vergrößerten sich die Gipfelpunkte bei 10/28 und 10/30, die heute bei *G. verna* nur Nebengipfel sind, allmählich und wurden zu Hauptgipfeln und gaben dadurch Veranlassung zur Entstehung der *G. Tergestina*. Ich möchte glauben, daß dieser zweite Fall weniger Wahrscheinlichkeit für sich hat, aber immerhin in Betracht zu ziehen ist; an der Annahme des zweiten Falles hinderten mich die Beziehungen der beiden Arten zu anderen Arten derselben Gruppe.

Was nun die Art und Weise der Entstehung der einen Art aus der anderen anbelangt, so kann dieselbe entweder durch sogenannte direkte Anpassung oder durch Variation und Selektion oder durch Mutation erfolgt sein. Bei der Erwägung, welche Artbildung in dem vorliegenden Falle am wahrscheinlichsten ist, kommt der Umstand stark in Betracht, daß (vgl. Fig. IV) die einzelnen Gipfelpunkte der beiden Kurven zusammenfallen. Ein Vergleich der beiden Kurven macht es nicht wahrscheinlich, daß bei der Artbildung Mutation eine Rolle spielt, da dann dieses Zusammenfallen kaum stattfinden würde; es dürfte vielmehr eine allmähliche Umprägung der einen Form in die andere stattgefunden haben, wobei allmählich ein Hauptgipfel der Kurve zum Nebengipfel wurde oder umgekehrt.

Der Annahme „direkter Anpassung“ steht allerdings der Umstand im Wege, daß Zwischenformen zwischen *G. Tergestina* und *G. verna* nach meinen Beobachtungen fehlen. Es könnte dieses Fehlen aber so erklärt werden, daß man annimmt, daß die Zwischenformen durch Selektion ausgetilgt wurden. Auch wäre es immerhin denkbar, daß solche Übergänge doch existieren, aber meiner Beobachtung entgingen.

Zum Schlusse möge es mir noch erlaubt sein, Herrn Professor v. Wettstein für die reichliche Unterstützung und Förderung, die er mir bei dieser Arbeit angedeihen ließ, meinen innigsten Dank auszusprechen.

Verzeichnis der wichtigsten Literatur.

Amann J., Application du calcul des probabilités à l'étude de la variation d'un type végétal. Bull. Herb. Boiss. 1896, Nr. 9.

Amann O., Der Abänderungsspielraum. Ein Beitrag zur Theorie der natürlichen Auslese. Potonie, naturw. Wochenschr. 1896, Nr. 12—14.

Bateson, Materials for the Study of Variation. London, Mc. Millan, 1894.

Davenport C. B. Th. D., Statistical Methods with special reference to Biological variation. London, Chapmand Hall, 1899.

Dunker G., Methode der Variationsstatistik. Archiv für Entwicklungsmechanik der Lebewesen, v. Roux in Halle 1899, Bd. VIII, Heft 1.

— Wesen und Ergebnisse der Variationsstatistik.

Hagen G., Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. 2. Aufl., Berlin 1883.

Ludwig, Beiträge zur Phytarithmetik. Bot. Zentralbl. 1897, Bd. 71, S. 257.

— Das Gesetz der Variabilität der Zungenblüten von *Chrysanthemum Leucanthemum*. Mitteilg. d. thüring. bot. Ver. N. F. Heft 10.

— Die Anzahl der Strahlenblüten bei *Chrysanthemum Leucanthemum*. Dtsch. bot. Monatsschr. 1887, Nr. 4, S. 52.

— Die konstanten Strahlenkurven der Kompositen und ihre Maxima. Schriften d. naturforschenden Gesellsch. zu Danzig. N. F. 1890, Bd. 7, Heft 3.

— Die pflanzlichen Variationskurven und die Gaußsche Wahrscheinlichkeitskurve. Bot. Zentralbl. 1898, Bd. 73, S. 241 ff.

— Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895, Ferd. Enke.

— Über neuere Ergebnisse der Variationsstatistik. 29—42. Jahresbericht der Gesellsch. von Freunden d. Naturw. in Gera (Reuß). 1896—1899.

— Über Variationskurven. Bot. Zentralbl. 1898, Bd. 75.

— Über Variationspolygone und Wahrscheinlichkeitskurven. Bot. Zentralbl. 1900, Bd. 82, S. 45, und Beihefte dazu, 1900, Bd. 9.

— Variationsstatistische Probleme und Materialien. Journal of Biometrica. 1901, Bd. 1.

— Variationskurven. Gadls Reallexikon der mediz. Propädeutik. Bd. 3, Leipzig 1898.

— Variationskurven der Pflanzen. Die Natur. Bd. 26, S. 307.

— Variationskurven von *Lotus*, *Trifolium*, *Medicago*. Deutsche bot. Monatsschrift. 1897, S. 294.

— siehe noch die übrige Literaturangabe im bot. Zentralbl. 1898, Bd. 75, S. 98 und Beihefte dazu, 1900, Bd. 9.

Meisenheimer J., Die Methode der Variationsstatistik und ihre bisherigen Ergebnisse auf dem Gebiete der Zoologie. Naturw. Wochenschr. 1903, Nr. 20 u. 21.

Moll J. W., Die Mutationstheorie. Biolog. Zentralbl. 1901, Bd. 21, Nr. 9, 10.

Soltokovič M., Die perennen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Sektion *Cyclostigma*. Österr. bot. Zeitschr. 1901.

Verschaffelt E., Über asymmetrische Variationskurven. Berichte d. deutschen bot. Gesellsch. 1895, Bd. 13, Heft 8.
— Über graduelle Variabilität von pflanzlichen Eigenschaften. Bericht der deutschen bot. Gesellsch. 1894, Bd. 12, Heft 10.
De Vries H., Die Mutationstheorie. Veit u. Comp. Leipzig 1901.
— Eine zweigipfelige Variationskurve. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. 2. Bd., S. 52—64, Leipzig 1896.
— Über die Periodizität der partiellen Variationen. Berichte d. deutschen bot. Gesellsch. 1899, Bd. 17, S. 45.
— Über halbe Galtonkurven als Zeichen diskontinuierlicher Variation. Berichte der deutschen bot. Gesellsch. 1894, Bd. 12, Heft 7.
Wettstein R. v., Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. Berichte der deutschen bot. Gesellsch. 1900, Bd. 18.
— Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. G. Fischer, Jena 1898.
— Über direkte Anpassung. 1902.

Tafelerklärung.

(Tafel VII.)

Fig. I. Die rote Kurve stellt die Hundert-Kurve der *G. verna* von Neuwaldegg dar, zerlegt in zwei Kurven für je 50 Individuen (schwarz und schwarz punktiert).

Fig. II. Vergleichsweise Nebeneinanderstellung von Hundert-Kurven der *G. verna* zweier verschiedener Fundorte, von Neuwaldegg (rot) und von Laibach (schwarz).

Fig. III. Vergleichsweise Nebeneinanderstellung von zwei Hundert-Kurven der *G. verna* desselben Standortes (Neuwaldegg 1904).

Fig. IV. Die Gesamtkurven von *G. verna* (rot, 650 Exemplare) und *G. Tergestina* (schwarz, 850 Exemplare) vergleichsweise zusammengestellt, um das Zusammenfallen der Gipfelpunkte der Kurven der beiden Arten zu zeigen.

Herbar-Studien.

Von **Rupert Huter**, Pfarrer in Ried bei Sterzing, Tirol.

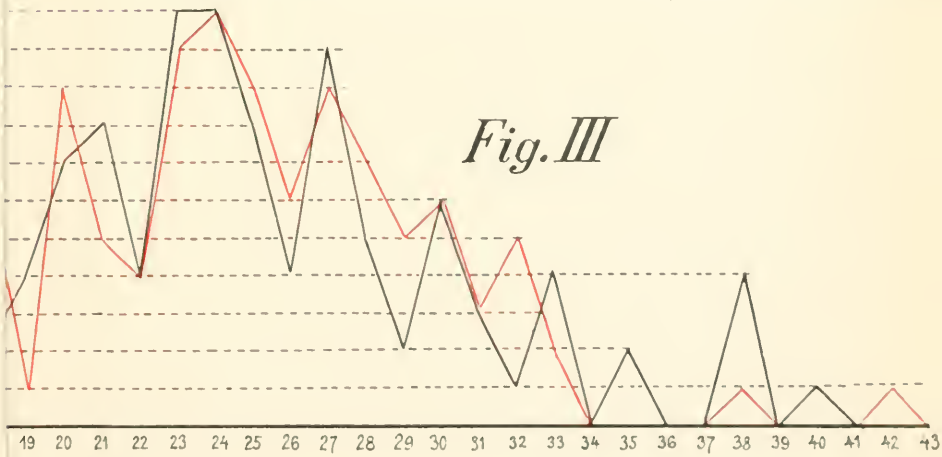
(Fortsetzung.)[1])

Leucanthemum Gussonii Nym. Erste Blätter kurzstielig, allmählich in die oval-keulige Blattspreite übergehend, tief 3- bis 5 zähnig, Zähne stumpf oder spitzlich, sparrig. Die unteren Stengelblätter oft an der Spitze 3—5-fingerteilig, Teile lanzettlich; obere Blätter unversehrt.

Italia: Aprutium, Majella: praeprimis in Monte Morrone. H.P.R.

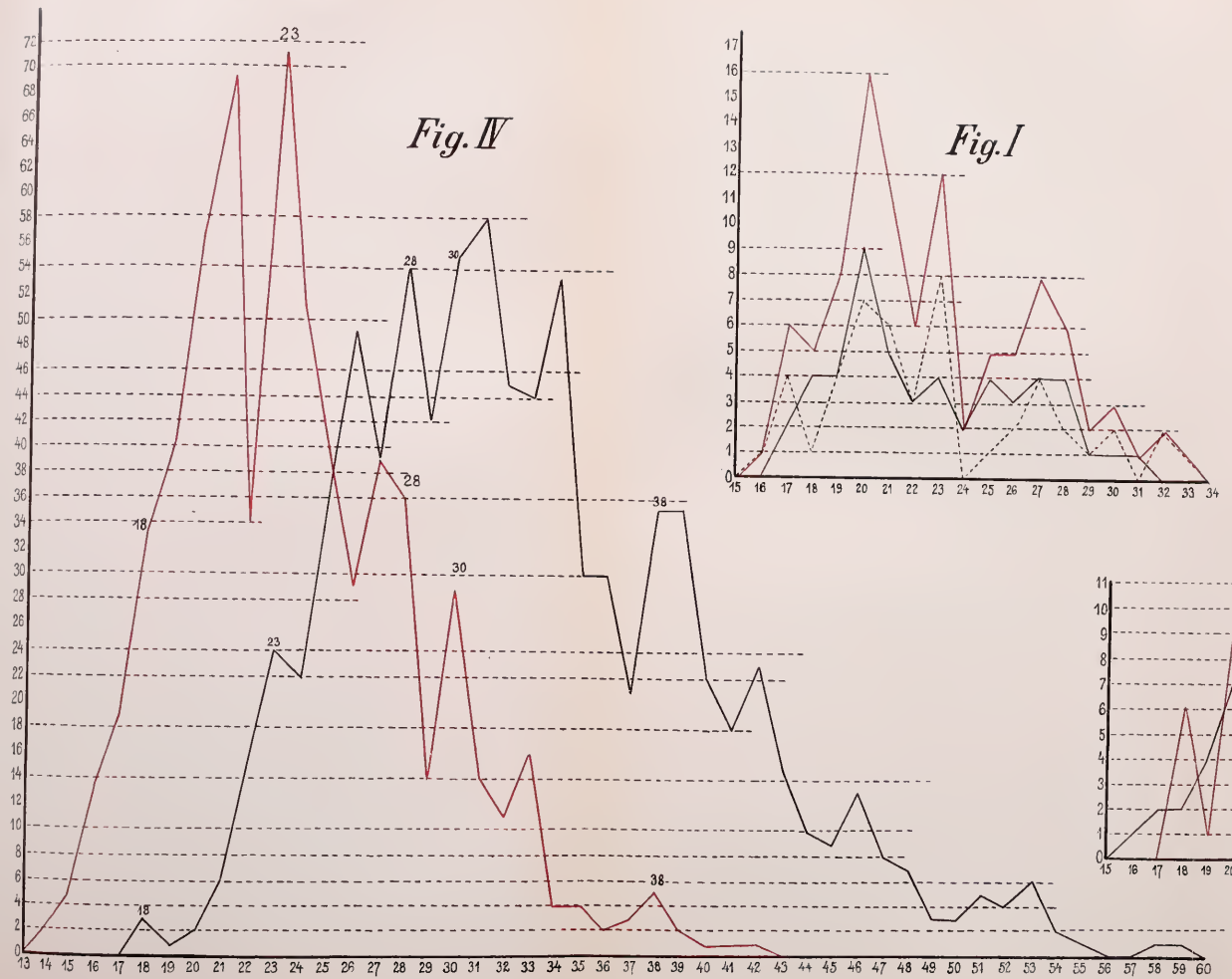
4. Dem *Leucanthemum Gussonii* steht im Ansehen am nächsten: *Leucanthemum gracilicaule* Duf. Exsc. P. R. it. II. hisp. 1890 Nr. 578: Valencia circa Bocaïrente; es unterscheidet sich aber wesentlich durch folgendes: die untersten Blätter sind langgestielt, rundlich gekerbt, die folgenden oval-keilförmig mit großen Zähnen, weiter oben folgen langkeilförmige, scharf gezähnte, die

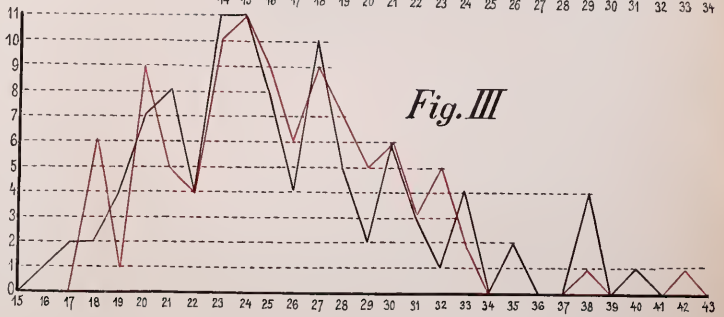
[1]) Vgl. diese Zeitschr. Nr. 10, S. 400.



Autor del.

DRUCK v. C. ANGERER & GÖSCHL WIEN





Autor del.

DRUCK v. C. ANGERER & GÖSCHL WIEN.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 055

Autor(en)/Author(s): Rogenhofer Emanuel

Artikel/Article: Variationsstatistische Untersuchung der Blätter von Gentiana verna L. und Gentiana Tergestina Beck. 468-472