

periode nur an einem einzigen Blatte eines Exemplars auftritt. Die Mittheilungen MILDE's, wonach an den Blättern des *Aspidium cristatum* die Gabelung charakteristisch für diese Species zu sein scheine (man vergleiche oben), lassen dies vermuthen, aber die Beobachtungen, welche man an Culturformen macht, sind nicht in jedem Falle geeignet, eine derartige Annahme zu unterstützen. Weitere Untersuchungen wären daher sehr erwünscht.

Da es nicht unwichtig wäre, zu erfahren, ob derartige Erscheinungen auch hereditär sind, so wurden bereits im Frühjahr dieses Jahres die hierzu nöthigen Aussaaten gemacht, indem Sporen von den Fiederblättchen eines Gabelastes, welchen ich im vorigen Jahre zu diesem Zwecke von dem besprochenen Exemplar abgenommen hatte, hierzu verwendet wurden. Leider ist die Aussaat nicht gut gelungen, es sind nur wenige Keimpflänzchen daraus hervorgegangen, und es ist daher fraglich, ob unter diesen gerade einige sein werden, welche eventuell Gabelungen der Blätter zeigen. Weitere Aussaaten von reifen Sporen dieser Pflanze sollen übrigens im nächsten Frühjahre noch versucht werden.

Botanisches Museum. Hamburg.

## 47. Ed. Verschaffelt: Ueber graduelle Variabilität von pflanzlichen Eigenschaften.

(Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium in Amsterdam.)

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 21. December 1894.

Zweck der vorliegenden Mittheilung ist zu zeigen wie sich das QUETELET-GALTON'sche Gesetz auch an Pflanzen näher prüfen lässt. Neuerdings schon hat HUGO DE VRIES<sup>1)</sup> gelegentlich mehrere derartige Beispiele veröffentlicht, woraus die Uebereinstimmung mit den bekannten thierischen und anthropologischen Variationscurven ersichtlich. Jetzt soll diese Uebereinstimmung in ausgedehnterem Masse verfolgt werden.

Jede beliebige erbliche Eigenschaft ist nicht nur in qualitativem, sondern auch in quantitativem Sinn erblich; und wenn die Messung einer gegebenen Eigenschaft bei einer Anzahl Individuen einer nämlichen

1) Diese Berichte, Jahrg. 1894, Band XII, p. 197. Siehe dort auch Angabe der Litteratur.

Art nicht zu genau demselben Werth führt, so kommt das daher, weil viele uns theils bekannte, theils unbekannt, theils in dem Organismus, theils in der Aussenwelt liegende Ursachen auf die Vererbung einwirken und sie in ihrem Grade zu modificiren streben. Gesetzt, die einwirkenden Ursachen wären unendlich an der Zahl und diejenigen, welche den Werth der betreffenden Eigenschaft zu vergrössern suchen, überboten nicht die ungünstigen Umstände, so müssten die Gesetze der Wahrscheinlichkeitslehre ihre völlige Anwendung finden. Es würden die Resultate der Messungen bei einer genügenden Anzahl Individuen, zu einer graphischen Darstellung verwerthet, Anleitung geben zu einem mit der binomialen Curve NEWTON's genau übereinstimmenden Diagramm. Dass dem, wiewohl vielleicht nie völlig den Bedingungen des Problems Genüge geleistet wird, doch annähernd so ist, wurde von QUETELET und GALTON am Menschen, von WELDON an Thieren verificirt. Das möchte ich jetzt auch an einem Paare pflanzlicher Eigenschaften näher zeigen.

Wählen wir zum Beispiel die Länge der Blattspreite bei *Ginkgo biloba*. Gemessen wurden 2056 Blätter. Man findet (Tafel XXII a b) die betreffende graphische Abbildung. Entsprechend den GALTON'schen Regeln erhält man dieses Diagramm, wenn man in Ordinaten die Länge ausdrückt, unterhalb welchen 5, 10, 15 pCt. u. s. w. der Individuen — die Procentzahlen als Abscissen benutzt — vorkommen. Die erhaltene Curve entspricht dem „Vertheilungsschema“ GALTON's, der einzigen Form der Wahrscheinlichkeitscurve, die wir hier benutzen werden. Nähere Angaben möchte ich empfehlen in dem Buche des nämlichen Schriftstellers: „Natural Inheritance“ nachzuschlagen. Die punctirte Linie stellt den Lauf der „normalen“ Curve vor, wie sie, in ihrer modificirten Form, dem analytischen Ausdruck des bekannten NEWTON'schen Binomiums entspricht. Folgende Tabelle führt zu demselben Ergebniss.

| Procentzahl | Wahrgenommene Länge<br>mm | Berechnete Länge<br>mm | Procentzahl | Wahrgenommene Länge<br>mm | Berechnete Länge<br>mm |
|-------------|---------------------------|------------------------|-------------|---------------------------|------------------------|
| 5           | 37                        | 39                     | 55          | 53                        | 53                     |
| 10          | 41                        | 42                     | 60          | 55                        | 54                     |
| 15          | 43                        | 44                     | 65          | 56                        | 55                     |
| 20          | 45                        | 45                     | 70          | 57                        | 56                     |
| 25          | 47                        | 46                     | 75          | 58                        | 58                     |
| 30          | 48                        | 48                     | 80          | 60                        | 59                     |
| 35          | 49                        | 49                     | 85          | 62                        | 60                     |
| 40          | 50                        | 50                     | 90          | 64                        | 62                     |
| 45          | 51                        | 51                     | 95          | 67                        | 65                     |
| 50          | 52                        | 52                     |             |                           |                        |

Eine fast noch hübschere Uebereinstimmung mit den theoretisch berechneten Werthen liefert die Messung des Verhältnisses von Breite zu Länge bei 604 Blattspreiten von *Oenothera Lamarckiana* (eines Standorts unweit Hilversum). (Siehe Taf. XXII *c d*).

| Procent-<br>zahl | Wahr-<br>genommener<br>Werth | Berechneter<br>Werth | Procent-<br>zahl | Wahr-<br>genommener<br>Werth | Berechneter<br>Werth |
|------------------|------------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|----------------------|
| 5                | 3,19                         | 3,24                 | 55               | 3,88                         | 3,88                 |
| 10               | 3,37                         | 3,37                 | 60               | 3,90                         | 3,92                 |
| 15               | 3,45                         | 3,46                 | 65               | 3,97                         | 3,97                 |
| 20               | 3,54                         | 3,53                 | 70               | 4,00                         | 4,02                 |
| 25               | 3,59                         | 3,59                 | 75               | 4,07                         | 4,07                 |
| 30               | 3,66                         | 3,64                 | 80               | 4,12                         | 4,13                 |
| 35               | 3,70                         | 3,69                 | 85               | 4,20                         | 4,20                 |
| 40               | 3,74                         | 3,74                 | 90               | 4,29                         | 4,29                 |
| 45               | 3,79                         | 3,78                 | 95               | 4,42                         | 4,42                 |
| 50               | 3,83                         | 3,83                 |                  |                              |                      |

Schliesslich möchte ich auch das Beispiel heranziehen von *Anthemis Cotula*, wo bei 722 Blütenköpfchen die Zahl der Strahlblüthen bestimmt wurde. (Taf. XXII *e f*).

| Procent-<br>zahl | Wahr-<br>genommener<br>Werth | Berechneter<br>Werth | Procent-<br>zahl | Wahr-<br>genommener<br>Werth | Berechneter<br>Werth |
|------------------|------------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|----------------------|
| 5                | 8                            | 8                    | 55               | 13                           | 13                   |
| 10               | 9                            | 9                    | 60               | 13                           | 14                   |
| 15               | 10                           | 10                   | 65               | 13                           | 14                   |
| 20               | 10                           | 10                   | 70               | 13                           | 15                   |
| 25               | 11                           | 11                   | 75               | 13                           | 15                   |
| 30               | 11                           | 11                   | 80               | 14                           | 16                   |
| 35               | 12                           | 12                   | 85               | 14                           | 16                   |
| 40               | 12                           | 12                   | 90               | 15                           | 17                   |
| 45               | 12                           | 13                   | 95               | 16                           | 18                   |
| 50               | 13                           | 13                   |                  |                              |                      |

Noch mehrere andere Beispiele, woraus die Uebereinstimmung mit der binomialen Curve mehr oder weniger genau und für ziemlich verschiedenartige Eigenschaften hervorgeht, habe ich gesammelt. Ich hoffe sie bald in einer ausführlicheren Mittheilung an anderem Orte

näher besprechen zu können. Dort beabsichtige ich auch einige interessante, abweichende, Curvenformen zu publiciren, wie zum Beispiel einige neue Fälle von halben Curven, wie sie HUGO DE VRIES<sup>1)</sup> schon mitgetheilt und erklärt hat; und Beispiele von zweigipfligen Curven von der durch BATESON<sup>2)</sup> und GIARD<sup>3)</sup> beschriebenen Art.

Jetzt möchte ich aber auf einen, wie mir vorkommt, interessanten Punkt hinweisen, interessant zumal in Bezug auf die Gesetze der Variabilität. In dem theoretischen Vertheilungsschema namentlich ist die Form der Curve ganz genau bestimmt, doch ihr grösserer oder geringerer Steilheitsgrad ist in jedem speciellen Falle verschieden. Der „wahrscheinliche Fehler“ der Mathematiker ist wohl durch das Binomium  $(a + b)^m$  gegeben; die Werthe von  $a$  und  $b$  aber hängen ganz von den eigenthümlichen Bedingungen des Problems ab. In unseren Variationscurven wird deshalb zum Beispiel die Differenz der Ordinaten bei 50 und 25 pCt., oder bei 75 und 50 pCt., oder der Mittelwerth beider, nicht für eine jede gemessene Eigenschaft dieselbe sein. Nennen wir mit GALTON diese Differenz die „quartile Abweichung“ oder  $Q$ , und nennen wir ebenso  $M$  den Werth der Eigenschaft, gegeben durch die Ordinate 50, den „Medianwerth“ GALTON's, so braucht das Verhältniss  $\frac{Q}{M}$  nicht für eine jede gemessene Eigenschaft dasselbe zu sein, und ist es thatsächlich auch nicht. Dieses Verhältniss drückt aus, von welchem Bruchtheil des Medianwerthes 25 pCt. der Individuen nach der einen, und ebensoviel nach der anderen Seite abweichen. Ich möchte ihn  $V$  nennen, denn er giebt wesentlich ein empirisches Mass für die Variabilität. In der folgenden Tabelle ist dieser Werth für eine Reihe von pflanzlichen Eigenschaften berechnet. Die einzelnen Resultate sind in absteigender Reihenfolge von  $V$  geordnet.

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Gewicht der Kartoffelknolle . . . . .   | $\frac{15,5}{51} g = 0,304$     |
| Länge des ersten Internodiums unterhalb des<br>männlichen Blütenstandes des <i>Zea Mays</i> . .             | $\frac{17}{104} mm = 0,163$     |
| Anzahl der Strahlblüthen im primären Schirm<br>von <i>Anethum graveolens</i> <sup>4)</sup> . . . . .        | $\frac{3}{20} = 0,150$          |
| Verhältniss von Breite zur Länge in der Blatt-<br>spreite von <i>Hedera helix</i> var. <i>arborea</i> . . . | $\frac{0,185}{1,39} mm = 0,133$ |

1) l. c.

2) Proceed. Zool. Soc. London, 1892, p. 585.

3) Comptes rendus. T. CXVIII. 1894, p. 870.

4) Nach HUGO DE VRIES, l. c. p. 200.

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Gewicht der Frucht von <i>Prunus domestica</i> . . .                                 | $\frac{2}{15,5} g = 0,129$ |
| Anzahl der Strahlen in der Narbe von <i>Papaver somniferum</i> . . . . .             | $\frac{1}{11} = 0,091$     |
| Anzahl der Samen in der Frucht bei der Bohne ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) . . . . . | $\frac{0,5}{6} = 0,083$    |
| Anzahl der Strahlblüthen im Blütenkopfe von <i>Anthemis Cotula</i> . . . . .         | $\frac{1}{13} = 0,077$     |
| Anzahl der Kronenzipfel von <i>Centaurea cyanus</i> (Strahlblüthen) . . . . .        | $\frac{0,5}{7} = 0,071$    |
| Anzahl der Strahlblüthen bei <i>Coreopsis tinctoria</i> <sup>2)</sup>                | $\frac{0}{8} = 0,000$      |
| Anzahl der Blumenblätter bei <i>Hydrangea hortensis</i>                              | $\frac{0}{4} = 0,000$      |

Hier lasse ich auch noch eine andere Tabelle folgen, woraus ersichtlich, wie  $V$  auch für verschiedene Eigenschaften einer selben Pflanze verschieden sein kann. Die Messungen sind alle angestellt an Exemplaren von *Oenothera Lamarckiana*, von einem Standorte in der Nähe von Hilversum; die Blüthen aber stellte Herr Prof. HUGO DE VRIES mir gütigst aus seinen Culturen zur Verfügung.

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Länge der Rosettenblätter . . . . .                   | $\frac{37,5}{289} mm = 0,129$ |
| Länge der Stengelblätter . . . . .                    | $\frac{14,5}{131} mm = 0,111$ |
| Breite der Stengelblätter . . . . .                   | $\frac{4,5}{35} mm = 0,129$   |
| Länge der Blüthe (im August <sup>1)</sup> ) . . . . . | $\frac{3,5}{92} mm = 0,038$   |
| Länge der Frucht <sup>2)</sup> . . . . .              | $\frac{2}{24} mm = 0,083$     |

Zur Beurtheilung der nur auf experimentellem Wege zu erforschenden Bedeutung des schwankenden Verhältnisses  $\frac{Q}{M}$  sei angeführt, dass es, mindestens a priori, schon durch künstliche Eingriffe zu ändern sein muss. Zuchtwahl von extremen Formen scheint die Curve abflachen, Ausrottung der Extreme dagegen sie steiler machen zu

1) In späteren Monaten nehmen  $M$  und  $Q$  bei dieser Eigenschaft ab.

2) Nach HUGO DE VRIES, l. c. p. 200.

müssen. Findet solches wirklich in der Natur statt, oder kommt vielleicht noch ein innerlicher Factor dazu, wodurch etwa die Neigung zur ungeänderten quantitativen Vererbung von gewissen Eigenschaften stärker ist? Das sind in der Zukunft noch zu lösende Fragen.

Zum Schlusse sei es mir erlaubt, Herrn Prof. HUGO DE VRIES an dieser Stelle für die ungeschwächt mir ertheilte Anregung und Mithülfe meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

## 48. C. Correns: Ueber die Membran von *Caulerpa*.

Mit Tafel XXIII.

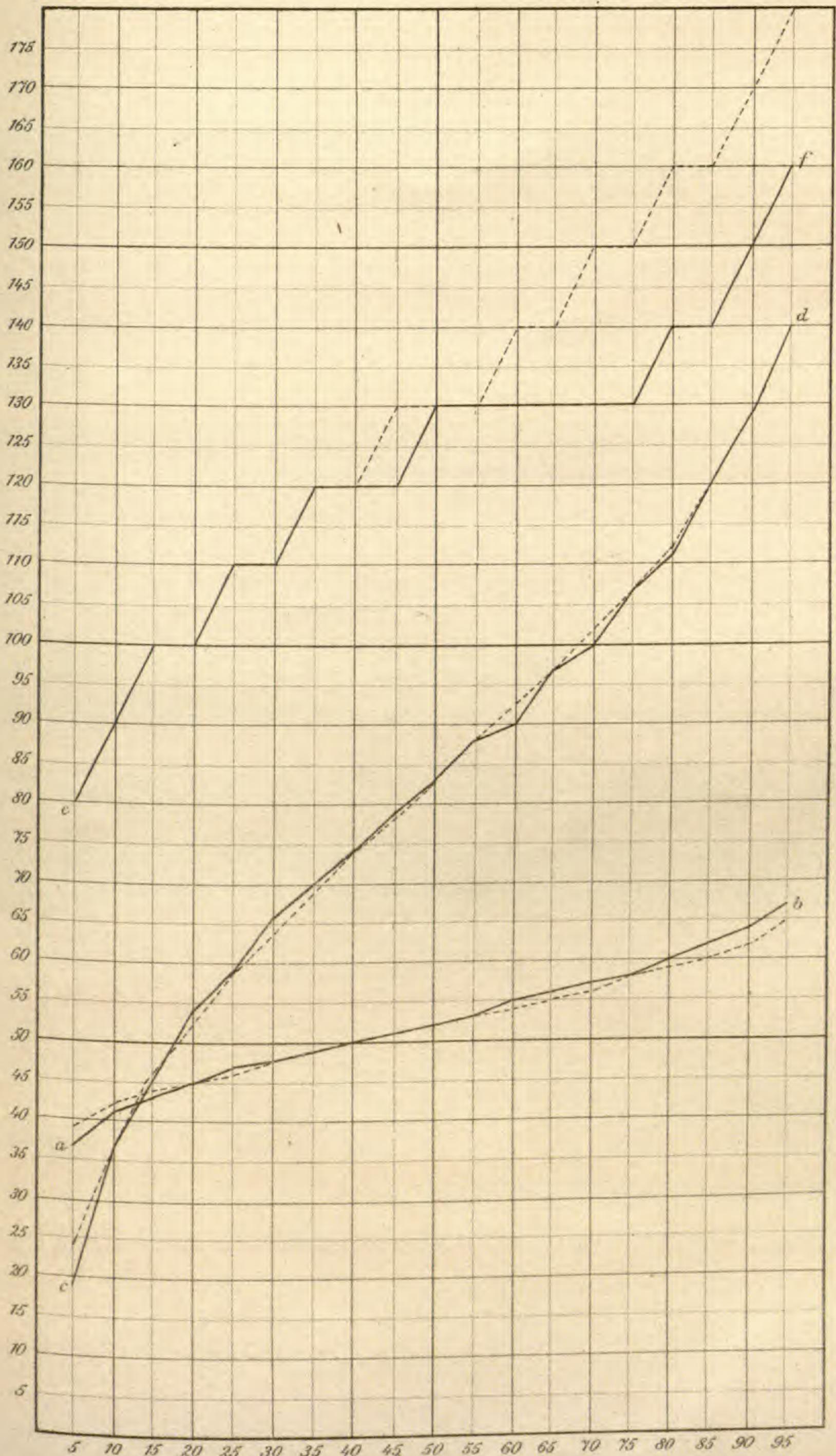
Eingegangen am 21. December 1894.

Die nachstehend mitgetheilten Beobachtungen betreffen einige neue und merkwürdige Eigenschaften der an Eigenheiten schon so reichen Gattung *Caulerpa*. Die Fähigkeit der Membransubstanz, grosse Sphaerite zu bilden, fand ich ganz zufällig im Frühjahr 1892, also lange vor den Publicationen GILSON's und BÜTSCHLI's über Sphaerokrystalle aus Cellulose.

### a) Sphaerokrystalle aus der Membransubstanz.

Lässt man auf die Membran von *Caulerpa prolifera* ziemlich concentrirte Schwefelsäure einwirken und setzt zur richtigen, übrigens nicht gerade kurz bemessenen Zeit Wasser zu, so findet man die Membran, wenigstens stellenweise, in ein Haufenwerk grosser, farbloser Körner verwandelt. Man kann Querschnitte oder Flächenstücke vom Stämmchen, dem Blatt oder einem dicken Rhizoid verwenden, nur die dünnen Membranen feinerer Rhizoide sind unbrauchbar. Es empfiehlt sich ferner, ohne Deckglas zu operiren, um das Wasser rasch zusetzen zu können; der richtige Moment ist gekommen, wenn bei Membranquerschnitten die Schichtung völlig verschwunden ist.

Das Haufenwerk von Körnern, in das sich die gequollene Membran verwandelt, ist dichter oder lockerer, je nachdem die Einwirkung der Schwefelsäure früher oder später unterbrochen worden war. Es kann noch unveränderte Membrantheile umschliessen, wenn die Säure, aussen kräftig wirkend, noch nicht ganz in's Innere gedrungen war (Taf. XXIII, Fig. 2). Hatte sie gleichmässig, aber nicht stark genug gewirkt, so



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Verschaffelt Ed.

Artikel/Article: [Ueber graduelle Variabilitat von pflanzlichen Eigenschaften.  
350-355](#)