

Werk

Label: Rezension

Ort: Braunschweig

Jahr: 1897

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0012|LOG_0072

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

zu sein scheinen, während das Vorkommen der Isopodengattung *Serolis* eine Ausbreitung derselben längs desselben Verbindungsweges in umgekehrter Richtung wahrscheinlich macht, so scheint diese Küstenlinie, die in bezug auf ihre marine Fauna nicht typisch tropisch erscheint, eine mehrfach benutzte zweite Verbindungsstrasse zwischen den Polargebieten zu bilden. Der Umstand, dass *Crangon antarcticus* am meisten Verwandtschaft mit dem californischen *Crangon franciscorum* zeigt, lässt auch für die Gattung *Crangon* eine ähnliche Wanderung vermuthen, während andere Befunde die Frage nahe legen, ob vielleicht auch die Westküste Afrikas eine solche Verbindung darstelle.

Von besonderem Interesse sind noch die beiden Familien von Süßwasserkrebsen, die (arktischen) Potamobiiden und die (antarktischen) Parastaciden. Verf. hält es für unwahrscheinlich, dass diese beiden Familien, welche durch einen weiten Zwischenraum von einander getrennt sind und den marinen Nephropsiden relativ am nächsten stehen, sich unabhängig von einander aus marinen Formen entwickelt haben, neigt sich vielmehr der Ansicht zu, dass ihre gemeinsamen Stammformen viel früher, bevor durch Abkühlung der Pole die heutige Vertheilung der Klimazonen angebahnt wurde, als Süßwasserbewohner eine weite Verbreitung besaßen. Das Auseinanderdrängen derselben nach beiden Polargebieten sei möglicherweise nicht durch klimatische Bedingungen veranlasst worden, sondern durch das Auftreten der jüngeren Süßwasserbrachyuren. Verf. weist darauf hin, dass diese (Telphusiden, Bosmiden) die genannten Familien überall ausschliessen, dass die Parastaciden dagegen in Australien, wo die Süßwasserbrachyuren nur spärlich vertreten sind, bis in die Tropenzone vordringen.

Wiederholt betont Verf., dass zur Beurtheilung der die geographische Verbreitung der Thiere beherrschenden Gesetze die rein statistische Methode nicht ausreicht, dass vielmehr die Lebensbedingungen der in Betracht kommenden Thiere dabei möglichst sorgfältig und allseitig geprüft werden müssen. Auch dürfe man sich bei der Frage, welche Species einer Gattung als besonders nahe verwandt zu betrachten seien, nicht zu sehr von äusserlicher, habitueller Aehnlichkeit leiten lassen, sondern es müsse ein sorgfältiges, vergleichend systematisches Studium der einschlägigen Gruppen vorausgehen. R. v. Hanstein.

Berthelot und André: Neue Untersuchungen über den allgemeinen Gang der Vegetation. (Annales de chimie et de physique. 1896, Ser. 7, T. IX, p. 5 u. 145.)

Eine Untersuchung über die Bildung der Pflanzensubstanz im allgemeinen, d. h. die allmähliche Fixirung der Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und der Mineralverbindungen, bildete den Gegenstand einer ersten Reihe von Arbeiten, welche die Verf. im Jahre 1885 ausführlich veröffentlicht hatten (Ann. Chem. Ph. (6) V, p. 385 u. 568).

Sie haben dort die zu lösende Aufgabe dargelegt, die analytischen Methoden angegeben und gezeigt, wie man die Pflanze in den verschiedenen Perioden ihrer jährlichen Entwicklung chemisch bestimmen kann. Es wurden nämlich die verschiedenen Theile der Pflanze, Wurzel, Stamm, Blätter, Blüten, Früchte, untersucht, indem man ihre relativen Gewichte im natürlichen und trockenen Zustande bestimmte. Dann zerlegte man jeden dieser Theile in seine löslichen und unlöslichen Kohlenwasserstoffe, in stickstoffhaltige Bestandtheile und in die löslichen und unlöslichen Mineralbestandtheile und suchte die allgemeine Gleichung der Pflanze und die ihrer successiven Zuwachse zu bestimmen. Um diese so umfangreiche Aufgabe nicht noch weiter zu compliciren, beschränkten sich die Verf. auf die Untersuchung von einigen wenigen Repräsentanten und schlossen sowohl Pflanzen aus, deren Vegetationsperiode sich über mehrere Jahre erstreckt (Bäume), als auch solche, welche besondere Stoffwechselproducte in grösserer Menge erzeugen (Fette, Alkaloide, Harze).

Die neuen Untersuchungen, über welche die Verf. nun eingehend Bericht erstatten, wurden angestellt mit einjährigen Pflanzen verschiedener Familien, nämlich *Lupinus albus*, *Triticum vulgare* und *Medicago sativa* (letztere Pflanze wurde sowohl einem in demselben Jahre gepflanzten Exemplare, wie an einem aus älteren Wurzeln gezogenen untersucht); weiter wurde aber auch ein Baum, die *Robinia pseudo-acacia*, in den Kreis der Untersuchung gezogen, aber nicht die ganze Pflanze, sondern nur ein Jahrestrieb. Die Verf. beschränkten sich diesmal auch nicht mehr auf die Trennung der allgemeinen Gruppen der wesentlichen Bestandtheile, sondern führten noch die Elementaranalysen aus und gewannen dadurch neue Daten, besonders über die unlöslichen Stoffe, die nicht nur aus Kohlenhydraten, sondern auch aus Körpern anderer Gruppen bestehen. Man weiss jetzt ferner, dass selbst die Kohlenwasserstoffe nicht ausschliesslich Glucosen mit 6 C-Atomen sind, sondern auch Pentosen mit 5 C-Atomen und andere enthalten. Die Elementaranalysen eröffnen neue Ausblicke und gestatten eine eingehendere Discussion des Vegetationsprocesses.

Die Pflanze wurde in den fünf Hauptepochen ihrer Entwicklung untersucht, als Samen, in der ersten Vegetationsepoche, bei der Blüthe, bei der Fruchtbildung und am Ende der Vegetation. Jedesmal wurden bestimmt das Gewicht, im feuchten und trockenen Zustande, die organischen Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, die Aschenbestandtheile, unter denen besonders die Phosphorsäure, der Kalk und das Kali gemessen wurden; alle Bestandtheile wurden, in Procenten und auf das Gewicht eines einzelnen Individuums bezogen, berechnet. In der hinreichend entwickelten Pflanze wurden Blätter, Stengel und Wurzeln gesondert analysirt, ebenso später die Blüten und die Früchte. Wie nun die Ergebnisse der Elementaranalyse weiter berechnet und für das Verständniss der Zusammen-

setzung der Pflanze in den einzelnen Phasen verwerthet wurden, muss vorher erörtert werden.

Zunächst wurden die Gewichtsprocente (ohne die Asche) bestimmt und so die Werthe C_0 , H_0 , N_0 , O_0 erhalten, aus denen man die Verhältnisse $\frac{C_0}{12} = C'_0$; $\frac{N_0}{14} = N'_0$; $\frac{O_0}{16} = O'_0$, das ist die Atomverhältnisse C'_0 , H_0 , N'_0 , O'_0 berechnete. Für die Lupinensamen z. B. betragen diese Werthe: $C_{4,27}$, $H_{7,46}$, $N_{0,41}$, $O_{2,27}$. Hierauf wurden die Werthe auf 6 Atome Kohlenstoff bezogen, indem man die Annahme machte, dass der grösste Theil des unlöslichen Pflanzenstoffes aus Glucose ($C_6H_{12}O_6$)-Derivaten (Cellulose, Stärke u. s. w.) bestehe, und berechnete die neuen Atomverhältnisse $\frac{H_0 \times 6}{C'_0} = H''_0$; $\frac{N'_0 \times 6}{C'_0} = N''_0$; $\frac{O'_0 \times 6}{C'_0} = O''_0$; man erhielt dann die Formel $C_6H''_0N''_0O''_0$; beim Lupinensamen z. B. $C_6H_{10,73}N_{0,59}O_{3,26}$. Nun liess sich leicht berechnen, ob die gefundene Zusammensetzung des Körpers einem ausschliesslich aus einem oder mehreren Kohlenhydraten bestehenden Gemische (verbunden mit Kohlenstoff und Stickstoff) entspricht. Da das Atomverhältniss des Wasserstoffs zum Sauerstoff in diesen Hydraten 2:1 ist, sah man nach, ob der Wasserstoff im Ueberschuss vorhanden sei oder fehle, und welches das Verhältniss dieser Abweichung vom Gesamtwasserstoff und von dem der Kohlenhydrate ist. Der überschüssige Wasserstoff entsprach im rohen der Gesamtheit der Eiweisskörper, der Amide, Fette, Harze und gab eine Vorstellung von ihrem relativen Verhältnisse. Ein Deficit war selten vorhanden, ein solches würde der Anwesenheit sauerstoffreicher Verbindungen entsprechen und auf das Vorhandensein von Säuren hinweisen.

Man ging sodann zur Vergleichung mit den stickstoffhaltigen Stoffen über und von der Ansicht aus, dass diese Körper sämmtlich zur Gruppe der Amide gehören, d. h. organischer Verbindungen, die vom Ammoniak unter Wasserverlust abstammen. Man berechnete den Ueberschuss des Gesamtwasserstoffs über den Wasserstoff des erzeugenden Ammoniak. Der Wasserstoff, der übrig blieb nach Abzug der möglichen Kohlenhydrate und der Amide, gab den Werth H''_0 .

In ähnlicher Weise wurde die Elementaranalyse mit den Eiweissstoffen verglichen und das Atomverhältniss der Elemente zum Stickstoff des Eiweisses berechnet; aus den Werthen der Formel $C_1H_1N_0O_1$ erhielt man das Verhältniss der vorhandenen Eiweisskörper und schliesslich das Verhältniss der stickstofffreien Verbindungen aus der Formel $C'_2H'_2O'_2$, auf deren Ableitung und Bedeutung hier nicht weiter eingegangen werden soll.

„Man sieht aus diesen Entwicklungen, wie man den relativen Einfluss der Albuminoide, der Kohlenhydrate, endlich die der Fette und Harze und der Säuren auf die Zusammensetzung eines Pflanzenstoffes unterscheiden kann... Wir bemerken jedoch, dass wir in alle dem nicht den Anspruch erheben möchten, die Existenz oder das Mengenverhältniss jedes isolirten

wesentlichen Bestandtheiles zu discutiren, sondern nur die aller stickstoffhaltigen oder sauerstoffhaltigen Bestandtheile.“

Die Verf. gehen sodann zur Vorführung der That-sachen über, die mit allem Detail der Analysen und Berechnungen gegeben werden. Im ersten Theile wird die Vegetation der Lupine behandelt. Die Analysen wurden ausgeführt: 1) an den Samen, die am 10. April 1893 ausgesät wurden; 2) an der jungen Pflanze, drei Wochen nach der Aussaat (3. Mai); 3) an den entwickelten Pflanzen und ihren verschiedenen Theilen (25. Mai); 4) an den Pflanzen und ihren verschiedenen Theilen beim Beginn der Blüthe (14. Juni); 5) an der Pflanze und ihren verschiedenen Theilen beim Beginn der Fruchtbildung (1. Juli), und 6) an der Pflanze in ihrem Endzustande, am Stengel getrocknet (24. August). Die Untersuchung der Lupine und die Berechnungen der in den einzelnen Stadien gewonnenen Elementaranalysen sind bei dieser Pflanze am eingehendsten dargestellt, während bei den anderen Pflanzen die Ergebnisse nur in Tabellen wiedergegeben sind. Obwohl es zu weit führen würde, hier auf die Einzelheiten der Ergebnisse für die besonderen Entwicklungsstadien der Pflanze einzugehen, verlangt die Neuheit der Methode auch für weitere Kreise eine eingehendere Kenntnissnahme der Ergebnisse; es möge daher einiges als Beispiel hier seine Stelle finden.

Die procentische Elementarzusammensetzung der Samen der Lupine ist oben bereits angeführt; ihre Zusammensetzung, welche den Ausgangspunkt der weiteren Umwandlung bildet, die Procentverhältnisse ihrer Kohlenhydrate, Amide, Eiweissstoffe, Fette und Harze ist durch diese Elementarzusammensetzung genau bestimmt. Vergleichen wir hiermit die Befunde vom 25. Mai im dritten Stadium, so haben die ermittelten Zahlenwerthe und ihre Discussion folgendes ergeben:

Das relative Mengenverhältniss des Kohlenstoffs war am grössten in den Blättern, ebenso seine absolute Menge. In den Wurzeln und dem Stengel war seine relative Menge die gleiche, während sein absolutes Gewicht im Stengel viel beträchtlicher war, als in der Wurzel. Die relative Menge des Wasserstoffs war am grössten in den Blättern, am kleinsten im Stengel. Dieser kann also aufgefasst werden als ein Ort der Oxydation, während die Blätter der Sitz einer Reduction sind. Uebrigens fand sich das grösste absolute Gewicht des Wasserstoffs in den Blättern, das geringste in der Wurzel. Die relative und absolute Menge des Stickstoffs war am grössten in den Blättern, seine relative Menge am kleinsten im Stengel, eine mittlere fand sich in den Wurzeln. Aus diesen Verhältnissen folgt, dass die Stengel den am meisten oxydirten Theil repräsentiren; die Wurzeln sind es etwas weniger, die Blätter noch sehr bedeutend weniger. Das absolute Gewicht des Sauerstoffs war im Stengel das grösste, selbst mit den Blättern verglichen, ein Verhalten, das dem des Kohlenstoffs gerade entgegengesetzt ist.

Vergleicht man nun die Atomverhältnisse (allein, oder auf C_6 bezogen) mit denen der Kohlenhydrate, so findet man einen Ueberschuss des gesammten H über den Wasserstoff der Kohlenhydrate in allen Pflanzentheilen; aber er ist am kleinsten im Stengel ($\frac{1}{17}$), grösser in der Wurzel ($\frac{1}{6}$) und steigt in den Blättern auf $\frac{1}{2}$; dies charakterisirt im allgemeinen die relative Zusammensetzung der Blätter und die sich in ihnen abspielenden chemischen Prozesse.

Zieht man vom gesammten H die Summe des den Amidn und des den Kohlenhydraten entsprechenden ab, so findet man, dass der überschüssige H in den Wurzeln der 4. Theil des Amidwasserstoffs und nur der 30. des Gesamtwasserstoffs ist. In dem Stengel ist dieser Ueberschuss negativ geworden, übrigens fast Null; dies deutet an, dass die fetten Körper verschwunden sind und ein Grad der Oxydation erreicht ist, der über den der Kohlenhydrate hinausgeht. In den Blättern hingegen ist der H-Ueberschuss beträchtlich, fast gleich dem H der Amide und viermal so gross, wie der der Kohlenhydrate.

Das Verhältniss der Gewichte der N-freien Körper zu dem der Albuminoide ist am kleinsten im Stengel ($\frac{1}{7}$), fast doppelt so gross in den Wurzeln ($\frac{1}{4}$) und am grössten in den Blättern; dies bedeutet, dass die stickstoffhaltigen Körper beim Uebergang in den Stengel zum Theil oxydirt, dann in den Blättern regenerirt werden.

Die Zusammensetzung der N-freien Bestandtheile zeigt fast dieselbe Menge von Kohlenstoff in der Wurzel wie im Stengel, aber eine bedeutend stärkere Dosis in den Blättern. Der H dieser Bestandtheile ist ein wenig geringer im Stengel wie in der Wurzel, bedeutender noch in den Blättern, obwohl das Atomverhältniss dieses Elements zum Kohlenstoff ziemlich dasselbe ist in den Blättern, wie in den Wurzeln (soweit es die N-freien Körper betrifft).

Auf die Ergebnisse der anderen Entwicklungsstadien in ähnlicher Weise einzugehen, würde zu weit führen, wir müssen uns vielmehr hier darauf beschränken, die allgemeinen Resultate wiederzugeben, welche die Verf. über den Gang der Vegetation der Lupine aus ihren Beobachtungen ableiteten:

Im Beginn (3. Mai) ist die Gewichtsveränderung gering, es findet sogar ein geringer Verlust an organischer Substanz statt (der übrigens dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die Tegumente im Boden bleiben). Hingegen erfolgt eine beträchtliche Absorption von Mineralstoffen; die Fette werden zum theil verbrannt. Die procentische Zusammensetzung der organischen Substanz ist fast die gleiche geblieben bezüglich des Kohlenstoffs; der Wasserstoff hat um ein Neuntel, der Stickstoff um ein Zehntel abgenommen. Was die Mineralkörper betrifft, so haben Kali und Kalk bedeutend zugenommen, der Phosphor hat abgenommen.

Sodann vervierfacht die Pflanze ihr Gewicht in drei Wochen (25. Mai) durch die blosse Ernährung; die organische Substanz nimmt selbst schneller

zu als die Mineralsubstanz, deren relatives Mengenverhältniss stets sehr bedeutend ist. In diesem Moment bildet die Wurzel ein Neuntel des Gewichtes der Pflanze und enthält das Maximum von Mineralstoff; der Ueberschuss der organischen wie mineralischen Stoffe [$\frac{8}{9}$] vertheilt sich fast gleich zwischen dem Stengel und den Blättern. Was die procentische Zusammensetzung betrifft, so hat sich der Kohlenstoff wenig verändert; der Wasserstoff hat um ein Zehntel abgenommen und der Stickstoff namentlich um fast ein Viertel; die Bildung der Kohlenhydrat- Bestandtheile war eine schnellere als die der stickstoffhaltigen Bestandtheile. Die Vertheilung dieser Principien ist übrigens eine ungleiche; die Blätter enthalten den meisten Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, was ihrer Rolle bei der Pflanzenernährung entspricht. Die mineralischen Bestandtheile haben zugenommen, besonders das Kali, aber mehr in den Stengeln, wie in der übrigen Pflanze.

Während der dann folgenden drei Wochen (14. Juni) offenbart sich die Reproductions-Function durch die Anfänge der Blüthe. Das Gewicht der Pflanze vervierfacht sich von neuem, aber dieser Zuwachs betrifft vorzüglich die organische Substanz, denn das Procentverhältniss der Mineralsubstanz sinkt von 10,6 auf 7,76 Proc., das heisst, ihr absolutes Gewicht verdreifacht sich nur. In diesem Moment bildet die Wurzel nur noch ein Elftel des Gewichtes der Pflanze; die Stengel und die Blätter sind fast in gleicher relativer Menge nahezu wie in der früheren Periode vorhanden; die Inflorescenzen bilden nur 5 Proc. des Gewichtes. Die Vertheilung der Mineralstoffe hat sich vor allem bedeutend modificirt und ihr relatives Verhältniss hat überall abgenommen; besonders in den Wurzeln ist es auf 6,1 Proc. heruntergegangen. Die Blätter enthalten das meiste davon; dies zeigt, dass der Transport dieser Stoffe im Inneren der Pflanze schneller gewesen ist, als ihre Absorption aus dem Boden. Die ganze Pflanze hat sich in der relativen Menge des Kohlenstoffs ein wenig angereichert, während die des Stickstoffs abgenommen. Aber die Zunahme des Kohlenstoffs betrifft vor allem die Wurzeln und den Stengel.

Während der beiden folgenden Wochen der Blüthe und beginnender Fruchtbildung (1. Juli) hat die Pflanze viel langsamer zugenommen, ihr Gewicht hat sich nicht einmal verdoppelt. Dieser Zuwachs betrifft vorzugsweise die organische Substanz, indem die Mineralstoffe nur die Hälfte gewonnen haben, so dass ihr relatives Verhältniss auf 6,47 Proc. gesunken. Die Wurzeln bilden stets 8,5 Proc. des Gesamtgewichtes und enthalten nur ein Sechzehntel ihres Gewichtes an Mineralsubstanz. Die Stengel und die Blätter behalten sehr nahe gleiche Gewichte; aber die Früchte betragen fast ein Viertel des Gewichtes der Pflanze. In dieser Zeit bleibt die Mineralsubstanz am grössten in den Blättern sowohl dem absoluten, wie relativen Gewichte nach; sie ist am kleinsten in den Früchten. Die relative Zusammensetzung der gesammten Pflanze ist dieselbe geblieben,