

mit Zink, wonach der Chromstreifen auf D, sowie bei Gegenwart von Uran die Streifen des  $UO_4 H_4$  deutlich hervortreten. Zink erkennt man auf gewöhnlichem Wege. Bei der Prüfung auf Eisen und Thonerde kann man mit Erfolg die oben erwähnten Farbe- und Spectralreactionen zur Hilfe nehmen.

Berlin, im November 1875.

#### 447. Alb. Fitz: Ueber alkoholische Gährung durch den Schimmelpilz *Mucor racemosus*.

(Eingegangen am 24. November.)

Für die Bierhefe wurde von Adolf Mayer<sup>1)</sup> nachgewiesen, dass sie nicht im Stande ist, ihren Bedarf an Stickstoff dem Salpeter zu entnehmen.

Ein gelegentlicher Versuch zeigte mir, dass der Schimmelpilz *Mucor racemosus*, in einer künstlichen Nährlösung, die als Stickstoffhaltigen Nährstoff nur Salpeter enthielt, sich üppig entwickelte und eine starke Gährung erregte.

Weitere, mit grösserer Sorgfalt angestellte Versuche, ergaben das nämliche Resultat.

Um zu ersehen, welchen Einfluss der kleine Stickstoffgehalt des Rohzuckers, sowie der kleine Ammoniakgehalt der angewandten Salze, ferner die stickstoffhaltige Substanz der Aussaat auf die Entwicklung des Pilzes ausübt, wurden Controlversuche mit den nämlichen Materialien ohne Salpeter gemacht.

Es wurden 6 Gährkolben beschickt mit je

125 CC. Wasser,

8 Grm. Rohzucker,

0.2 Grm. phosphors. Kali,

0.1 Grm. schwefels. Magnesia.

Die Kolben 1, 2, 3 erhielten keinen Zusatz, die Kolben 4, 5, 6 erhielten einen Zusatz von je 0.5 Grm. Salpeter<sup>2)</sup>.

Die Oeffnung eines jeden Gährkolbens wurde mit einem Bausch von 4fach gefaltetem Filtrirpapier bedeckt, die Flüssigkeiten zum Kochen erhitzt und nach dem Erkalten die Aussaat gemacht. Ein reiner Glasstab wurde mit Gährflüssigkeit benetzt und damit ein reifes Sporangium von *Mucor racemosus* berührt; das Sporangium springt auf, die Sporen verbreiten sich in dem Flüssigkeitstropfen.

<sup>1)</sup> Lehrbuch der Gährungs-Chemie. — Von Dubrunfaut wurde eine entgegenstehende Angabe gemacht. Cpt. rend. Ac. sc. T. 73, S. 200 u. 263.

<sup>2)</sup> Derselbe gab mit Nessler'schem Reagens keine Reaction.

Der Tropfen wurde in den Gährkolben gebracht und letzterer wieder mit dem Bausch von Filtrirpapier bedeckt <sup>1)</sup>).

Wie zu erwarten, entwickelte sich in den ersten drei Tagen die Aussaat gleichmässig in allen 6 Kolben; vom 4. Tage an machte sich ein grosser Unterschied zwischen den Kolben ohne, und denen mit Salpeter geltend. In den ersteren hörte die Weiterentwicklung des Pilzes auf, nach Verbrauch der kleinen Mengen stickstoffhaltiger Körper der Nährflüssigkeit und der Aussaat selbst.

In den Kolben mit Salpeter entwickelte sich der Pilz mit Ueppigkeit <sup>2)</sup>).

Nach 8 Wochen wurde die Pilzsubstanz der 6 Kolben auf Filter gebracht, etwas ausgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen; die Filtrate wurden abdestillirt und der Alkohol bestimmt.

Pilzsubstanz eines Kolbens ohne Salpeter im Durchschnitt 0.0037 Grm.  
 - - - - - mit - - - - - 0.2469 Grm.

In den Kolben ohne Salpeter wurde keine bestimmbare Menge Alkohol aufgefunden; die Kolben mit Salpeter enthielten in jeder im Durchschnitt 2.9 Grm. Alkohol.

Eine weitere Versuchsreihe, angestellt mit gereinigtem Traubenzucker, ergab folgendes:

Es wurden 4 Gährkolben beschickt mit je

100 Grm. Wasser,  
 6.4 Grm. Traubenzucker,  
 0.16 Grm. phosphors. Kali,  
 0.08 Grm. schwefels. Magnesia.

Kolben 1 und 2 blieben ohne Zusatz; 3 und 4 erhielten je 0.5 Grm. Salpeter.

Nach 8 Wochen wurde gefunden in jedem Kolben im Durchschnitt

	ohne Salpeter	mit Salpeter
Pilzsubstanz	0.0127 <sup>3)</sup>	0.1394.
Alkohol	0.2 Grm.	1.2 Grm.

Ein besonderer Gährkolben wurde hergerichtet, um zu untersuchen, ob bei der Assimilation des Salpeters durch den Pilz salpetrig-saures Kali gebildet wird; die nach der Aussaat täglich entnommenen Proben zeigten, dass dies nicht der Fall ist.

<sup>1)</sup> Es gelingt so leicht, völlig reine Culturen von *M. racemosus*, frei von anderen Pilzen und von Bakterien, zu erzielen.

<sup>2)</sup> An der Oberfläche fructificirte der Pilz mit minimal kurzen Fruchttägern und normal ausgebildeten Sporangien.

<sup>3)</sup> Die Menge Pilzsubstanz ist hier viel grösser als bei dem entsprechenden Versuch mit Rohrzucker; hiermit übereinstimmend gab der angewandte Traubenzucker, mit Kalilauge destillirt, einen ziemlich starken Niederschlag mit Nessler'schem Reagens.

Bietet man einem Pilz Zucker und Ammoniak oder Zucker und Salpetersäure, so bildet er daraus Protoplasma, eiweissartige Substanz; es ist anzunehmen, dass in letzterer eine grössere chemische Spannkraft angehäuft ist, als in den Componenten Zucker und Ammoniak oder Zucker und Salpetersäure. Die Quelle dieser Spannkraftsanhäufung ist zu suchen in der Wärme, die frei wird bei der durch den Pilz bei seinem Wachsthum verursachten Verbrennung des Zuckers.

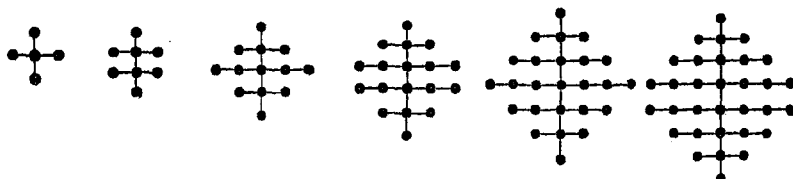
Aus Obigem ergibt sich: Der Schimmel- und Gährungspilz *Mucor racemosus* vermag seinen Bedarf am Stickstoff dem Salpeter zu entnehmen.

Strassburg, Universitätslaboratorium, den 22. November 1875.

#### 448. Hugo Schiff: Zur Statistik chemischer Verbindungen.

(Eingegangen am 24. November.)

Wenn wir eine Anzahl  $K$  von Kohleatomen in einfacher Bindung zu einer Kette vereinigen und an jedes Kohleatom dieser Hauptkette geradlinige Seitenketten mit stets einfacher Bindung in der Art anschliessen, dass hierdurch die Hauptkette in keiner Weise verlängert werde und überhaupt keine Kette entstehe, welche länger ist als die Hauptkette, so erhalten wir damit ein Flächensystem von Kohleatomen, welches als das der Hauptkette ( $K$ ) entsprechende vollständige Kohlenstoffnetz ( $N$ ) bezeichnet werden kann.



Nach der Bildungsweise dieser Netze ist die Anzahl der in einem jeden erhaltenen Kohleatome gleich der Summe von vier je paarweise auf einander folgenden Triangularzahlen. Enthält die Hauptkette  $K$  eine gerade Anzahl von Atomen, so sind die zwei Paare von Triangularzahlen einander gleich; beide Paare sind ungleich, aber correlative, wenn  $K$  eine ungerade Zahl ist:

$$\begin{array}{cccccc} \text{Für } K = & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ \text{ist } N = & \frac{0|1}{1|3} & \frac{1|3}{1|3} & \frac{1|3}{3|6} & \frac{3|6}{3|6} & \frac{3|6}{6|10} & \frac{6|10}{6|10} \end{array}$$

Da nun zwei aufeinander folgende Triangularzahlen sich stets zum Quadrate der Basis der grösseren Triangularzahl ergänzen, so