

nicht aufgenommen. Sie löst sich leicht und mit hellgelber Farbe in verdünnten Sodalaugen, woraus sie durch Kohlensäure nicht gefällt werden kann. Die Lösung wird nur entfärbt. Essigsäurezusatz scheidet das Daphnetinderivat unverändert aus.

0.1636 g Sbst.: 0.3963 g CO<sub>2</sub>, 0.0687 g H<sub>2</sub>O.

C<sub>18</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>. Ber. C 66.25, H 4.29.

Gef. » 66.06, » 4.70.

#### 76. Hans H. Pringsheim: Zur Fuselölfrage.

[Aus dem chemischen Laboratorium der Harvard-Universität.]

(Eingegangen am 16. Januar 1904.)

Die auf Seite 3535 des Jahrgangs 1904 dieser Berichte erschienene Veröffentlichung von O. Emmerling: »Ueber den Ursprung des Fuselöls« veranlasst mich zu der Mittheilung, dass ich mich seit längerer Zeit mit derselben Frage beschäftige.

Aus amerikanischen Kartoffeln habe ich einen beweglichen Stäbchenbacillus isolirt, der z. Th. für die von Emmerling beobachtete Kartoffelgährung verantwortlich sein könnte. Auch von diesem Bacillus werden sterilisirte Kartoffeln unter Eutwicklung von Kohlensäure und Wasserstoff vergohren, und aus der erhaltenen schleimigen Masse wird durch Wasserdampfdestillation ein Oel abgeschieden, das stark nach Amylalkohol riecht und zwischen 112—130° überdestillirt.

Die Isolirung der Bacterie gelang mir auf die folgende Weise: Mit dem Korkbohrer ausgestochene Kartoffelstücke wurden in Reagensgläser von passender Grösse gestellt und mit destillirtem Wasser bedeckt. Mehrere so gefüllte und mit Watte verschlossene Gläser wurden in den auf 35° gehaltenen Wärmeschrank gestellt. Nach einigen Tagen hatten sich {verschiedenartige Culturen entwickelt. Besonders drei Formen von Bacterien wurden beobachtet. Eine runde Kokke, die noch nicht weiter studirt wurde, ein Stäbchenbacillus, welcher in grauen, bis schwärzlichen, oberflächlichen Culturen ohne Gasentwicklung wuchs, Gelatine verflüssigte und {offenbar Bacillus mesentericus vulgatus, Flügge, war.

Die dritte Art ist unverkennbar kleiner als dieser gewöhnliche Kartoffelbacillus. Von ihr wurde die Kartoffel unter starker Gasentwicklung bald völlig verschleimt. Zu dieser Zeit machte sich der Amylalkoholgeruch deutlich bemerkbar. Diese Form bildet auf Kartoffeln bei 35° gut erkennbare Sporen, die auch durch differencirendes Färben speciell sichtbar gemacht wurden. Bei der Sporenbildung schwellen die Bacterien häufig kolbenförmig an und tragen meist zwei,

seltener eine Spore. Diese Sporen werden durch 10 Minuten langes Erhitzen auf  $100^{\circ}$  getötet; dagegen vertragen sie 10 Minuten langes Erhitzen auf  $80^{\circ}$  und keimen danach im Laufe von anderthalb Tagen bei  $35^{\circ}$  auf Kartoffeln wieder aus, worauf sie die geschilderte Gärung von neuem veranlassen.

Diese Eigenschaft wurde zur ersten Reinigung benutzt. Weiterhin wurde die Reincultur in der üblichen Weise auf Agarplatten erzielt. Ich benutzte ein Agarnährsubstrat, das mit Kartoffelaufguss hergestellt wurde und dem eine geringe Menge von Nährsalzen zugesetzt war. Auf den Platten wachsen die Bacterien nur langsam. Erst nach fünf Tagen bei  $35^{\circ}$  konnte man mit hundertfacher Vergrößerung die Anfänge der Culturen wahrnehmen. Die Culturen sind silberhell, dünn und von unregelmässiger, sehr unscharf begrenzter Form.

Zehnprocentige Gelatine wird bei  $22^{\circ}$  von dem Bacillus stark verflüssigt. Beim Gelatinestich dringt die Cultur stabförmig, doch unscharf begrenzt, in die Gelatine ein. Auf der Oberfläche bildet sich eine halbkreisförmige Verflüssigungszone.

Genauerer über das Sauerstoffbedürfniss der Bacterie kann ich noch nicht mittheilen. Jedenfalls gehört sie nicht zu den obligaten Anaëroben.

In wie weit die von mir isolirte Form für die Fuselölbildung bei der Hefegärung verantwortlich gemacht werden kann, geht aus meinen Versuchen noch nicht hervor. In einer mit 10 proc. gewöhnlichem Alkohol versetzten Kartoffelcultur konnte weder Wachstum noch Gärung beobachtet werden. Da aber nach den Versuchen von Lindet<sup>1)</sup> die Hauptmenge der höheren Alkohole am Ende der Hefegärung, wenn also schon 10 pCt. Aethylalkohol gebildet sind, entstehen soll, so spricht diese Beobachtung für's erste nicht dafür, dass diese Bacterie für die Bildung der höheren Alkohole in den Brennereien verantwortlich gemacht werden darf.

Die Untersuchung über das Zusammenwirken dieser Bacterie mit Hefereincultur und andere Punkte, die zur Aufklärung der Frage beitragen könnten, möchte ich mir für die von mir isolirte Form vorbehalten.

Cambridge, Mass., U. S. A., 4. Januar 1905.

<sup>1)</sup> Compt. rend. 112, 102 [1901]; Bull. soc. chim. [3] 5, 310 [1891].