

- Bordoni-Uffreduzzi, G.**, L'esame biologico del ghiaccio in rapporto con la pubblica igiene. (Giornale d. r. società ital. d'igiene. 1887. No. 11. p. 813—824.)
- Kitt, Th.**, Der Micrococcus ascoformans und das Mykofibrom des Pferdes. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. III. 1888. p. 207—210.) [Fortsetzung.]
- Moulé,** Sur un cas d'actinomyose pulmonaire chez un boviné, le premier observé en France. (Rec. de méd. vétér. 1887. No. 23. p. 477—478.)
- Netter,** Du microbe de Friedlaender dans la salive et des réserves qu'il contient de faire au sujet de son influence pathogène chez l'homme, au moins dans les cas de pneumonie. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1887. No. 42. p. 799—806.)
- Oertel, M. J.**, Die Pathogenese der epidemischen Diphtherie. Nach ihrer histologischen Begründung. gr. 8°. X, 185 pp. mit einem Atlas von 16 chromolith. Taf. in Fol. Leipzig (Vogel) 1888. M. 80.—
- Prentiss, A. N.**, Is the strawberry poisonous? (Botanical Gazette. 1888. p. 19.)

**Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:**

- Beurreton, J.**, La culture de la vigne dans l'antiquité. 8°. 19 pp. Dax (Imprim. Labègue) 1888.
- Fiesser, G. H.**, Zur einheitlichen Benennung der Coniferen. (Neubert's Deutsches Garten-Magazin. 1888. p. 48.)
- Kolb, Max,** Iris variegata L. Mit Tfl. (l. c. p. 33.)
- Leichtlin, Max.**, Nerine Fothergilli Andrews. Mit Tfl. (l. c. p. 1.)
- Popoff, Eugen von,** Dioscorea Batatas Decsn. (l. c. p. 12.)

---

## Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

---

### Bacteriologisch-chemische Untersuchung über die beim Aufgehen des Brotteiges wirkenden Ursachen.

Von

**Carl Dünneberger.**

---

(Fortsetzung.)

Für die Sprosshefe gilt es längst als bekannt, dass sie Rohrzucker<sup>12)</sup> und Invertzucker zu vergähren, d. h. in Alkohol und Kohlensäure, sowie einige hier unwesentliche Nebenproducte, zu spalten im Stande sei. Es wird derselben aber auch saccharificirende

---

<sup>12)</sup> Pasteur ist der Ansicht, dass der Rohrzucker als solcher zu vergähren vermag, jedoch langsamer als Glucose, und dass der in einer noch nicht vollständig vergohrenen Rohrzuckerlösung befindliche Invertzucker der Einwirkung der bei der Gährung sich bildenden Bernsteinsäure auf den Zucker seine Entstehung verdanke. (Cfr. Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe. Bd. I. 1882. p. 172.)

Wirkung vindicirt.<sup>13)</sup> Obwohl diese letztere Angabe von anderer Seite wieder als unrichtig erklärt worden ist<sup>14)</sup>, so war doch die Möglichkeit eines solchen Verhaltens nicht ungeprüft von der Hand zu weisen. Die hier zunächst zu besprechenden Experimente sollten diese Frage entscheiden. Es wurden je 3 mit Baumwollpfropf verschlossene, eine Stunde bei 160° sterilisirte Erlenneyer'sche Kölbchen nach folgendem Schema beschickt:

No. 1.	Wasser 40,0.	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 0,2.	Hefeasche 0,1.	Traubenzucker 2,0.
No. 2.	" "	" "	" "	Rohrzucker 2,0.
No. 3.	" "	" "	" "	Getreidemehl 2,0.
No. 4.	" "	" "	" "	Kartoffelstärke 2,0.

Hierauf 7mal discontinuirlich im Wasserbadsterilisationsapparat erhitzt (5mal an successiven Tagen, die letzten 2mal mit je einem Tage Unterbrechung). Hierdurch wurde bezweckt, die mit den Ingredienzien eingeführten Mikroben zu tödten. Zu gleicher Zeit waren eine Hefeausaat und davon mehrfache Uebersaaten in Nährgelatine<sup>15)</sup> gemacht worden. Die Aussaat der resultirten, sehr schönen Hefereincultur wurde in diesem und den späteren Fällen in der Weise vorgenommen, dass ich aus einem Uebersaatkolben mit grossen, spärlich vorhandenen Colonien eine solche mit sterilisirter Messerspitze aushob und dann in 10 cc sterilisirten Wassers suspendirte. Hiervon wurden mit je einer sterilisirten Pipette 0,5 cc in die Probekölbchen ausgesät.

Die zum Versuche verwendete Kartoffelstärke hatte ich selbst bereitet; sie war frei von Cellulosefragmenten und gab mit Fehling'scher Lösung keine Reduction. Der beim Aussäen mit eingeführte Zucker aus der 2% haltenden Gelatine berechnet sich, bei der Annahme, dass mit der Colonie 2 □mm Gelatine ausgehoben wurden, zu 0,000002 g Zucker per Probekölbchen mit 40,0 Flüssigkeit. Dies ist eine Menge, welche selbst bei diesen Versuchen ohne Bedeutung sein dürfte.

Es war nun anzunehmen, dass Gährung eintrete jedenfalls bei den als Controllproben dienenden No. 1 und 2, ferner vielleicht

<sup>13)</sup> Der Uebergang von Stärke in Dextrin und Maltose (Traubenzucker) wird veranlasst durch . . . Fermente organischer Art (Hefe). (Husemann-Hilger, l. c. p. 121.) — Durch Hefe wird Stärke in Dextrin und Maltose gespalten. (Richter, Organische Chemie. 1885. p. 489.) — Dietzsch (Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke. 1884. p. 184). Das Brot: im Teige tritt Gährung ein; die Hefe verwandelt die Hälfte (!) des Stärkemehls in Dextrin und Zucker.

<sup>14)</sup> Chemical News. vol. LIV. 1886. p. 273. „The alcoholic fermentation of dextrine and starch. It is well known that the Saccharomyces are without action upon solutions of dextrine and upon starch-paste. A species of Mucor, however, has the double property of fixing water upon dextrine and even upon starch and causes these bodies to ferment.“

<sup>15)</sup> I. Gelatinae optim. 25,0. Aquae 200,0.  
 II. Extr. Carnis Liebig 2,5. }  
 Pepton 2,5. } Aquae 250,0.  
 Sacchari albi 10,0. }  
 III. Natrii phosphorici 5,0. Aquae 50,0.

500,0.

Werden gemischt und filtrirt.

auch bei No. 3, dagegen nicht bei No. 4, unter der Voraussetzung, dass Sprosshefe die Stärke nicht zu invertiren und somit auch nicht zu vergähren vermöge.

Es trat nun zwar in 4 keine Gährung ein, ein Verhalten, das als Beweis dafür hätte gelten müssen, dass Sprosshefe die Stärke nicht zu saccharificiren vermöge, wenn wenigstens in den übrigen Proben Gasentwicklung erfolgt wäre; allein auch dies war nicht der Fall. Nach 16tägigem Stehen war nirgends Gährung eingetreten. Eine Hefevermehrung war deutlich bemerkbar, wenigstens bei den durchsichtigen Proben No. 1 und 2. Die mikroskopische Prüfung von Doppelproben zeigte ebenfalls Vermehrung der Sprosshefe; die Zellen schienen jedoch, nach ihrem etwas contrahirten Inhalte zu schliessen, nicht ganz normal. Auch nach monatelangem Stehen trat keine Gährung ein. Die Ursache dieses Misslingens wurde in der Anwesenheit des Nitrates gesucht und daher weitere Proben in analoger Weise angesetzt aber mit Ammoniumtartrat. Zudem wurden als No. 5 und 6 Proben von Nährlösungen allein sterilisirt und dann mit der Hefecultur und nicht sterilisirtem Rohrzucker resp. nicht sterilisirter Stärke versetzt. Beim Beschicken mit Hefe wurden zugleich die beim Sterilisiren jeweiligen etwas feucht gewordenen Baumwollpfropfe durch andere, frisch sterilisirte, ersetzt.

Es trat abermals keine Gährung ein, auch in 5 und 6 nicht; dagegen hatten sich in diesen letzten beiden Proben massenhaft Bacterien entwickelt, was deutlich genug zeigt, dass ohne Sterilisation auf diesem Wege kein Resultat zu erwarten ist. Es war aber räthselhaft, warum die Gährung wieder ausgeblieben war. Möglicherweise konnte die Nährsalzcomposition nicht die richtige sein. Obschon es eigentlich auf der Hand liegt, dass Hefeeasche diesem Bedürfniss am ehesten gerecht werden müsste, so war doch darin ein Fehler vermuthet, dass, weil die Hefeeasche als solche im Wasser nur zum kleinsten Theile löslich, dieselbe in ungenügend zugänglicher Form dargeboten worden sei. Die Hefeeasche wurde also mit der nöthigen Menge Phosphorsäure, das andere Mal mit Schwefelsäure in Lösung gebracht und die Versuche wiederholt. Ebenfalls erfolglos.

Dann verwendete ich die, nach eingehenden Untersuchungen von Dr. Ad. Mayer<sup>16)</sup> als Normalaschenansatz bezeichneten Salze; im übrigen wurden die Versuche wieder wie vorhin eingeleitet. Die hierzu verwendete Hefe entstammte einer einmaligen Ueber-  
 saut. Nach 10tägigem Stehen trat noch keine Gährung ein. Ich entnahm einer Doppelprobe etwas Hefe, um mich zu überzeugen, ob dieselbe überhaupt noch gährtüchtig oder schon abgestorben

<sup>16)</sup> Mayer, A., Untersuchungen über die alkoholische Gährung, den Stoffbedarf und den Stoffwechsel der Hefepflanze. 1869.

Kaliumphosphat	0,2.	} pro 40,0 Flüssigkeit.
Magnesiumsulfat	0,2.	
Calciumphosphat	0,02.	
Ammoniumnitrat	0,3.	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	q. s. ad solut.	

sei. Beim Verpflanzen in sterilisirte Bierwürze gedieh sie ganz schön und rief Gährung hervor. Nach 16tägigem Stehen war nun auch in den Proben 1, 2 und 3 sehr mässige, kurz andauernde Gasentwicklung bemerkbar, nicht aber bei 4. Um Gewissheit darüber zu erlangen, dass die Baumwollpfropfe nicht zu dicht schliessen und dadurch etwa dem Entweichen der  $\text{CO}_2$  hinderlich wären, wurde je ein Pfropf etwas loser aufgesetzt. Die Gährungsintensität blieb sich dabei ganz gleich. Dass auch Sauerstoffmangel nicht die hindernde Ursache sein konnte, ergab sich daraus, dass das Einleiten eines durch Waschen desinficirten Luftstromes keine fördernde Wirkung ausübte. Man könnte ferner einwenden, dass die saccharificirenden Bacterien resp. ein Enzym durch das nach dem Beschicken erfolgte Sterilisiren ihre Wirkung eingebüsst hätten. Das wäre aber durchaus kein Grund, warum in Probe 1 und 2 eine Gährung nicht hätte eintreten können, weil ja dort keine Saccharification vorausgegangen sein muss.

Die Versuchsproben wurden nicht etwa zu früh beseitigt, sondern monatelang ungeöffnet aufbewahrt. Dabei war anfänglich immer Hefevermehrung (in letzterem Falle auch schwache Gährung) bemerkbar, die dann aber bei längerem Stehen aufhörte. Die Quantität der in den Kölbchen entwickelten Massenreincultur betrug entschieden mehr als zur Einleitung einer energischen Gährung nöthig gewesen wäre. Jeweilen waren Doppelproben der mikroskopischen Prüfung, eventuell auch einer approximativen Zählung unterworfen. In fast allen Fällen zeigten sich complicirte Sprosssysteme, oft aber auch, wie schon bemerkt, ein etwas contrahirter Inhalt, obwohl in den ursprünglichen Reinculturen, die beiläufig gesagt, zu ihrer Entwicklung in Koch'scher Nährgelatine ca. 8 Tage brauchten, dieselben in schönster Ausbildung vorhanden waren, wenn auch meist in weniger zusammengesetzten Sprossverbänden. Bacterien fanden sich in allen sterilisirten Proben in relativ sehr geringer Zahl; sie waren todt, denn Aussaaten davon lieferten keine Colonien. Auch bei langem Stehen vermehrten sie sich nicht, während diejenigen in nicht sterilisirten Proben durch ihr massenhaftes Auftreten schon makroskopisch sichtbar waren.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Botanische Gärten und Institute.

---

Campbell, Douglas H., The botanical institute at Tübingen. (Botanical Gazette. 1888. p. 1.)

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Dünneberger Carl

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen. Bacteriologisch-chemische Untersuchung über die beim Aufgehen des Brotteiges wirkenden Ursachen. 276-279](#)