

## Mitteilungen.

### 100. A. v. Lebedew:

#### Über den Mechanismus der alkoholischen Gärung.

[Aus dem Agrikulturchem. Labor. des Donauer Polytechnik., Nowotscherkask.]

(Eingegangen am 24. Februar 1913.)

Anlässlich der Ansprüche, die Kostytschew an dieser Stelle erhebt<sup>1)</sup>, möchte ich Folgendes erwidern:

1. Die Idee, daß bei der Gärung Brenztraubensäure und Acetaldehyd als Zwischenprodukte entstehen, wurde zum ersten Male von Neubauer und Fromherz<sup>2)</sup> bzw. Neuberg und Kerb<sup>3)</sup> geäußert. Neuberg und seinen Schülern verdanken wir den Nachweis, daß Brenztraubensäure durch Hefe und Hefesaft unter Bildung von Kohlensäure und Acetaldehyd glatt vergoren wird<sup>4)</sup>.

Neuberg und Kerb<sup>5)</sup> haben auch die Möglichkeit erwogen, ob bei der Gärung Acetaldehyd zum Äthylalkohol reduziert wird. Die Arbeiten aller hier genannten Forscher habe ich bei der Aufstellung meines früher gegebenen Schemas<sup>6)</sup> zugrunde gelegt, worauf ich in meiner letzten Arbeit deutlich hingewiesen habe<sup>7)</sup>; ich brauchte deshalb das sogenannte Schema von Kostytschew nicht noch zu erwähnen, welches durch seine eigenen, aus der jüngsten Zeit stammenden Untersuchungen nicht gestützt ist und nur die Ansichten von Neuberg in der nicht besonders glücklich abgeänderten Form wiedergibt<sup>8)</sup>. Diesen Umstand muß Kostytschew auch selbst zugeben; so schreibt er z. B.: »Die genannten Forscher (Neuberg und Kerb) neigen zu der Voraussetzung, daß Brenztraubensäure ein Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung ist<sup>9)</sup>«.

<sup>1)</sup> B. 46, 339 [1913].    <sup>2)</sup> H. 70, 349 [1911].

<sup>3)</sup> Z. f. Gärungsphys. 1, 114 [1912].

<sup>4)</sup> Eine Reihe von Mitteilungen in Bio. Z. 1911 u. 1912.    <sup>5)</sup> l. c.

<sup>6)</sup> C. r. 153, 136 [1911]; B. 44, 2932 [1911].

<sup>7)</sup> l. c. S. 3262, 3263 u. 3268.

<sup>8)</sup> Kostytschew schreibt (l. c.), daß auch »meiner Meinung nach« die Hexose sich zu 2 Molekülen Brenztraubensäure, unter gleichzeitiger Entwicklung von 4 H, spaltet. Eine solche Angabe muß ich aber energisch zurückweisen. In meinem Schema nehme ich nur an, daß Glycerinaldehyd (Kostytschew nennt ihn »Glycerose«) über Methylglyoxal in Brenztraubensäure verwandelt wird. (Vergl. auch dazu: Bl. [4] 11, 1040 [1912] und Bio. Z. 46, 488 [1912].) Das war noch ein Grund, weshalb ich das sogenannte »Schema von Kostytschew« nicht erwähnt habe.

<sup>9)</sup> H. 79, 361 [1912].

Wenn die Veröffentlichungen von Kostytschew über die Alkoholgärung überhaupt nicht existierten, so hätte ich doch auf Grund meiner eigenen Arbeiten, sowie jener von Neuberg dasselbe Schema<sup>1)</sup> vorgeschlagen, da es nur eine weitere logische Entwicklung des von mir im Jahre 1911 gegebenen Schemas darstellt<sup>2)</sup>.

2. Kostytschew meint, daß bei der Zuckergärung in Gegenwart von Zinkchlorid Acetaldehyd gebildet wird, und 2. daß Acetaldehyd sowohl durch lebende Hefe, als durch verschiedene Präparate von Dauerhefe zu Äthylalkohol reduziert werden kann<sup>3)</sup>. Neuberg und Kerb<sup>4)</sup> haben dagegen gezeigt, daß in den Versuchen von Kostytschew der Acetaldehyd aller Wahrscheinlichkeit nach nicht vom Zucker, sondern von den Produkten der Autolyse stammt<sup>5)</sup>. Nach meinen Versuchen wird Acetaldehyd, entgegen der Annahme von Kostytschew<sup>6)</sup>, bei der Gärung nicht reduziert<sup>7)</sup>.

Man sieht nun, daß die Angaben von Kostytschew vorläufig noch sehr zweifelhaft sind und daß er die von Neuberg bzw. Neubauer und Fromherz vermutete intermediäre Bildung des Acetaldehyds bei weitem nicht bewiesen hat. Hieraus erklärt sich auch meine Vorsicht gegenüber den Kostytschewschen Versuchen.

Was schließlich meinen berechtigten Wunsch anbetrifft, meine Untersuchungen, die ich vor 6 Jahren begonnen habe und seither unaufhörlich fortsetzte, »ungestört zu Ende zu führen«, so meinte ich damit hauptsächlich die Aufklärung des Chemismus der Vergärbarkeit des Glycerinaldehyds und Dioxy-acetons durch Macerations-Saft in Zusammenhang mit der Bildung des Zuckeresters, ebenso wie die Vergärbarkeit des Methyl-glyoxals.

Hr. Kostytschew kann also seine Untersuchungen über den Einfluß des Zinkchlorids auf die Acetaldehyd-Bildung bei der Hexosegärung ruhig fortsetzen, um seinen Vermutungen mehr Beweiskraft zu geben.

<sup>1)</sup> B. 45, 3270 [1912].    <sup>2)</sup> l. c.    <sup>3)</sup> l. c. S. 339.

<sup>4)</sup> Bio. Z. 43, 494 [1912].

<sup>5)</sup> Es sei bemerkt, daß das Entstehen des Acetaldehyds bei der Gärung seit längerer Zeit bekannt ist. Roeser (An. Inst. Past. 7, 41 [1893]), sowie Trillat und Santon (C. r. 146, 996 u. 147, 77 [1908] haben diese Frage ausführlich studiert, obwohl diese Arbeiten von Kostytschew nicht einmal erwähnt sind.

<sup>6)</sup> H. 79, 370—373 [1912].    <sup>7)</sup> l. c. S. 3263—3267.