

experimentell mit der Frage zu beschäftigen und die Resultate abwarten muss, welche Andere, zunächst die Collegen Eykman und Ed. Buchner, bei ihren Versuchen erhalten werden.

Aschaffenburg, den 27. November 1897.

519. A. Stavenhagen: Zur Kenntniss der Gährungserscheinungen.

(Eingegangen am 29. November; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Wohl.)

In der von E. Buchner und Rapp im letzten Hefte dieser Berichte S. 2678 veröffentlichten Arbeit: Alkoholische Gährung ohne Hefezellen, werden im Nachtrage meine auf denselben Gegenstand bezüglichen, früheren, abweichenden Angaben deswegen bemängelt, weil eine Mittheilung darüber, dass der Presssaft vor der Filtration Gährwirkung besass, fehlt. Eine besondere Mittheilung des Umstandes unterblieb, weil ich es für ganz selbstverständlich hielt, dass für derartige Versuche nicht im Absterben begriffene Hefezellen oder Presssaft, der überhaupt niemals Gährwirkung zeigte, verwendet werden können. Ich bemerke daher nachträglich, dass mein Presssaft vor der Filtration Gährwirkung besass.

Wenn nun E. Buchner und Rapp die unterlassene Erwähnung einer meines Erachtens ganz selbstverständlichen Thatsache zum Ausgangspunkte eines abfälligen Urtheils wählten, so erscheint das allerdings ebenso »werthlos«, als wenn gegen die Genannten der Einwand erhoben würde, dass sie bei der Prüfung ihres Chamberland-Porzellanfilters auf Bacteriendichtigkeit Mittheilungen, die die vorhandene Entwicklungsfähigkeit der verwandten Bacterium-coli-Culturen auf Nährgelatine vor der Filtration erwiesen, unterlassen haben.

Schliesslich hebe ich noch hervor, dass ich zur Filtration kein Chamberland-Filter, wie E. Buchner und Rapp anzunehmen scheinen, verwendet habe, sondern eine Filtrirvorrichtung nach Kitasato, wie das auch in meiner früheren Mittheilung angegeben.

520. R. Neumeister: Bemerkungen zu Eduard Buchner's Mittheilungen über »Zymase«.

(Eingegangen am 6. December; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Wohl.)

E. Buchner hat S. 117, 1110 und 2668 des 30. Bandes dieser Berichte die biologisch interessante Mittheilung gemacht, dass es ihm gelungen sei, aus Bierhefe durch Zerreiben und Auspressen derselben

unter hohem Druck, mit nachfolgendem Filtriren durch ein Chamberland'sches Filter, einen vollkommen zellfreien Saft zu gewinnen, welcher, wiewohl in einem ganz wesentlich geringeren Grade als lebende Hefezellen, so doch im Stande sei, hinzugefügten Rohrzucker — selbst nach dem Zusatz ausgesprochener Protoplasmagifte, wie arsenigsaurer Natrium — in Alkohol und Kohlensäure zu spalten.

Diese Entdeckung, welche anscheinend mit unseren bisherigen Anschauungen über Gährung und Fäulniß im Widerspruch steht, hat begreiflicher Weise sogleich mehrfache Nachprüfungen erfahren, welche allerdings durchweg nur von negativen Resultaten zu berichten wissen¹⁾.

Indessen sind die Angaben Buchner's, namentlich auch in seiner neuesten Publication, so bestimmt, dass sie vorläufig wenigstens nicht als widerlegt gelten können, umsoweniger, als nach Buchner's Angabe die Beschaffenheit der verwendeten Hefe einen wesentlichen Einfluss auf das Gelingen des Versuchs besitzen soll.

Buchner ist geneigt, das wirksame Princip des von ihm gewonnenen sterilen Presssafts als ein Enzym anzusprechen und bezeichnet dasselbe als »Zymase«.

Mir scheint die Berechtigung, das fragliche Agens ohne Weiteres zu denjenigen Substanzen zu stellen, welche wir bisher als Enzyme bezeichnet haben, doch noch fraglich.

Hiergegen spricht ausser der complicirten Function der »Zymase«, ihre auffallend geringe Beständigkeit beim Aufbewahren an der Luft (im Vacuum dagegen bleibt der sterile Presssaft 5 Monate lang wirksam) sowie ihre schnelle Zerstörung schon bei einer Temperatur von 22°, was bei keinem Enzym beobachtet wird.

Mehr Berechtigung besitzt wohl die Vorstellung, dass die Wirkung des Presssafts nicht auf eine einzelne Substanz, sondern auf mehrere und verschiedenartige Proteinstoffe zu beziehen ist, welche auch nach ihrer Entfernung aus der lebenden Zelle, in der ihnen im Protoplasma eigenthümlichen Wechselwirkung verharren, wodurch dann die specifische Zerlegung des gewohnten Nährmaterials zu Stande kommt. Die leichte Zerstörung des wirksamen Agens schou durch geringe Erwärmung oder durch die Einwirkung der Luft wird bei dieser Vorstellung entschieden verständlicher.

Die Entdeckung Buchner's ist nicht ohne Analogie. Sie erinnert an die lange bekannten Versuche von W. Kühne, welcher aus entbluteten, bei — 7° fein zerriebenen und wieder aufgethauten Froschmuskeln durch Filtration einen vollkommen zellfreien, schwach alkalisch reagirenden Flüssigkeit, das sogenannte Muskelplasma, erhielt,

¹⁾ Vergl. besonders auch A. Stavenhagen, Zur Kenntniss der Gährungserscheinungen, diese Berichte 30, 2422.

welches bei 0° sehr langsam, schnell dagegen bei Zimmertemperatur gerann und dann, ganz wie der absterbende Muskel, durch Bildung von Milchsäure sauer wurde. Diese Milchsäurebildung geschieht offenbar in Folge einer Wechselwirkung gewisser, ursprünglich im lebenden Muskelplasma vorhandener Proteinstoffe und ist sicher ein nicht weniger complicirter Vorgang, als die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure in dem Presssaft der Hefe. Was wir unter Enzymen verstehen, dürfte in beiden Fällen keine Rolle spielen.

Indessen will es vorläufig wenig besagen, ob wir die »Zymase« zu den Enzymen stellen, oder ob wir ihre Wirkung in der von mir ausgedrückten Weise erklären wollen.

Es ist ein anderer Punkt in der interessanten Mittheilung Buchner's, welcher mich zu den vorliegenden Bemerkungen veranlasst.

Dieser Forscher will nämlich die rasche Abnahme der Wirksamkeit seines Presssafts beim Stehen dadurch erklären, dass eiweissverdauende Enzyme, welche angeblich aus der Hefe in den Presssaft zugleich mit der »Zymase« übergehen, die letztere allmählich vernichten.

Einen directen Beweis für seine Annahme hat Buchner nicht erbracht. Vielmehr gelangt er zu seiner Anschauung lediglich durch den Befund, dass ein Zusatz von wenig Trypsin- oder Papayotin-Lösung zu dem Hefe-Presssaft denselben beim Stehen im Eisschrank nach einiger Zeit thatsächlich völlig unwirksam macht¹⁾, während Controllproben ohne Fermentzusatz nach derselben Zeit noch deutliche Gährwirkung zeigten.

Hiergegen möchte ich bemerken, dass im Anschluss an Untersuchungen über das Vorkommen von eiweissverdauenden Enzymen in Hutzpilzen, welche Hr. Dr. J. Hjort aus Christiania unter meiner Leitung ausgeführt hat²⁾, auch auf proteolytische Enzyme in der Hefe verschiedener Herkunft gefahndet wurde, indessen stets mit vollkommen negativem Erfolg. Wässrige Extracte, welche durch feines Zerreiben von kräftig wirksamen Hefezellen mittelst Quarzsand und nachfolgendes Auspressen gewonnen wurden, zeigten weder die Erscheinungen der Selbstverdauung, noch vermochten sie hinzugefügtes Fibrin bei irgend einer Reaction oder Temperatur der Flüssigkeit im geringsten zu verändern.

¹⁾ Es ist hierbei bemerkenswerth, dass auf lebende Hefezellen weder Trypsin noch Papayotin im geringsten einwirkt. Vergl. hierüber die Versuche in meinem Lehrbuch der physiologischen Chemie, 2. Aufl. Jena 1897, S. 182.

²⁾ J. Hjort, Neue eiweissverdauende Enzyme, Centralbl. f. Physiologie, Bd. 10, 1896, Nr. 7, S. 192.

Noch eine andere Vorstellung ist mir in der Buchner'schen Publication aufgefallen. Da dieser Forscher wahrnahm, dass Hefe, welche eine gewisse Zeit gelagert hatte, einen vollständig wirkungslosen Presssaft lieferte, während sich aus derselben Hefe, wenn sie frisch verarbeitet wurde, ein normal wirksamer Presssaft gewinnen liess, schliesst Buchner, »dass lagernde Presshefe keine Zymase neu bildet, dass vielmehr im Gegentheil die ursprünglich vorhandene baldigst zerstört wird, wohl durch den Einfluss peptischer Enzyme«.

Diese Annahme, dass von zwei in ein und derselben Zelle entstehenden Enzymen das eine Enzym das andere in eben derselben Zelle vernichten soll, scheint mir aus allgemein physiologischen Gründen unhaltbar.

521. N. Menschutkin: Ueber den Einfluss der Seitenketten auf die Vertheilung der Umsetzungsgeschwindigkeit im Benzolring.

(Eingegangen am 8. December.)

In einer unlängst erschienenen Abhandlung habe ich eine Methode beschrieben, durch Bestimmung der den chemischen Verbindungen der aliphatischen Reihe zukommenden Umsetzungsgeschwindigkeit die in ihnen enthaltenen Kohlenstoffketten, nach der Zahl und Stellung der Seitenketten, zu charakterisiren. Vorliegende Abhandlung enthält die Anwendung derselben Methode zur Untersuchung des Benzolringes. Um den Einfluss der Seitenketten auf die Vertheilung der Umsetzungsgeschwindigkeit im Benzolring systematisch zu studiren, fangen wir mit den Biderivaten des Benzols an¹⁾.

Biderivate des Benzols. Bei der Untersuchung der offenen Ketten haben wir die relative Stellung der Seitenketten in denselben gegen die fixirte Lage der ungleichartig zusammengesetzten Endglieder der Kette bestimmt. Die Glieder der geschlossenen Kette des Benzolringes sind alle gleichartig, und die Ungleichartigkeit in der Kette, somit auch die Stellungsbestimmung, wird nur durch die Einführung der ersten Seitenkette möglich. Gegenüber diesem, mit C_1 in dem Benzolschema bezeichneten Kohlenstoffatom, welches die Seitenkette trägt, sind wir im Stande, die relative Stellung anderer Seitenketten

¹⁾ Für die Einzelheiten der Untersuchung verweise ich auf die ausführliche Abhandlung im Journal der Russischen Physico-chemischen Gesellschaft, Band 29, Seite 616.