

Toluol gelangten die in Fläschchen befindlichen Flüssigkeiten 24 Stunden in den Brutschrank bei 35°. Weder Rohrzucker, noch Stärke, Glycogen, Maltose und Milchzucker waren gespalten worden. Bei Stärke war bereits Fermi¹⁾ zu demselben Resultat gekommen.

514. O. Emmerling: Ueber einen neuen aus Glycerin Buttersäure erzeugenden Bacillus.

[Aus dem I. Berliner Universitäts-Laboratorium.]

(Vorgetragen in der Sitzung vom Verfasser.)

Bei der Wiederholung der so interessanten Versuche von Albert Fitz²⁾ über Spaltpilzgährungen wollte es mir nie gelingen, des Mikroorganismus habhaft zu werden, welcher aus Glycerin Butylalkohol erzeugt, welchen Fitz aus Kuhexcrementen gezüchtet und *Bacillus butylicus* genannt hat. Spätere Autoren, welche zwischen einer grösseren Anzahl unter sich und dem Fitz'schen ähnlicher Bakterien zu unterscheiden hatten, haben die Existenz des letzteren als Individuum geleugnet; doch wird er neuerdings wieder in den Classificationen der Buttersäurebakterien aufgeführt, und speciell Beijerinck³⁾ identificirt ihn mit dem von ihm auf Getreide gefundenen *Granulobacter saccharobutyricum*.

Fitz gewann, wie erwähnt, seinen *Bacillus* aus Kuhexcrementen, welche in verdünnter Glycerinlösung in kurzer Zeit stürmische Gährung hervorriefen.

Die Fütterung der Kühe ist ohne Zweifel auf das Vorhandensein gewisser Mikroorganismen in deren Dünger von Einfluss, und dies mag der Grund sein, dass der von Fitz bei Elsässer Kühen gefundene erwähnte Gährungserreger bei anderen nicht vorkommt. Im Kuhdünger aus Berliner Ställen, aus Thüringen, dem Harz und Oldenburg konnte ich die charakteristischen Formen des Fitz'schen *Bacillus* nicht finden. Bei diesen Versuchen stiess ich jedoch häufig auf zahlreiche Bakterien, aus denen ich durch Plattenculturen ein Individuum isoliren und rein züchten konnte, welches von den ihm sonst nahestehenden Buttersäure- und Heu-Bakterien deutlich unterschieden werden kann.

Diese Bacillen wurden durch Eintragen von Kuhexcrementen in Wasser mit 5 Procent Glycerin und stickstoffhaltigen und mineralischen Nährstoffen, genau nach der Angabe von Fitz, und Stehenlassen bei 37° gewonnen. Es trat zwar Gährung ein, doch war sie

¹⁾ Centralbl. Bact. 12, 714.

²⁾ Diese Berichte 8 und folgende.

³⁾ Centralbl. Bact. 15, 171.

in kurzer Zeit vorüber. Nach 3 Tagen fanden sich in der Flüssigkeit zahlreiche Sporen, aus denen in bekannter Weise mittelst Plattenculturen einheitliche Mikroorganismen gezüchtet wurden.

Der erhaltene Bacillus, den ich seiner Herkunft entsprechend *bacillus boeocopricus* nennen will, bildet ziemlich lange, an den Enden abgerundete Stäbchen von etwas wechselnder Länge. In der Mitte der Bacillen sitzen die Sporen; oft bilden zwei Individuen eine Kette. Hierin und in ihrer Bewegung sind sie dem *bacillus subtilis* sehr ähnlich, sodass eine mikroskopische Unterscheidung ohne Weiteres schwierig sein dürfte, doch unterscheidet er sich von dem Heubacillus durch das Fehlen von Geisseln und dadurch, dass er Gelatine nicht verflüssigt. Clostridiumformen wurden nie gefunden. Der Pilz wächst gut auf Gelatine; auf Agar-Agar bildet er grauweisse Beläge; auch Kartoffel ist ein gutes Nährsubstrat. Das Wachsthum ist bereits bei gewöhnlicher Temperatur ein schnelles, das Temperaturoptimum liegt jedoch bei 34–37°. Luftabschluss bedingt zwar kein Absterben des Organismus, hemmt aber das Wachsthum, sodass er zu den ausgesprochenen Aerobiern zu zählen ist.

Nach den gewöhnlichen Methoden lässt sich der Bacillus leicht färben, dagegen gelingt die Sporenfärbung ziemlich schwierig.

In Bouillon erzeugt der Bacillus kein Indol. Aus Glycerin bilden sich bei 36° in Gegenwart von kohlensaurem Kalk, als Hauptproducte Methylalkohol, Essigsäure und Buttersäure; daneben Spuren von Ameisensäure und Bernsteinsäure. Von Butylalkohol findet sich keine Spur. Die Versuche wurden bei Gegenwart und in Abwesenheit von Sauerstoff ausgeführt; in letzterem Falle hörte die Thätigkeit des Bacillus schnell auf. Bei der Gärung bleibt das meiste Glycerin unverändert; aus 200 g wurden nur 6 g Alkohol, 4.5 g Essigsäure und 7 g Buttersäure (normal) gewonnen.

Aus Traubenzucker erzeugt der Bacillus Aethylalkohol und Milchsäure neben Spuren Bernsteinsäure. Die Milchsäure wurde als Zinksalz analysirt. Die Lösung derselben drehte die Ebene des polarisirten Lichtes nach links; es lag demnach Rechtsmilchsäure vor.

0.3410 g Zinksalz gaben 0.1010 g ZnO = 27.7 pCt.

Berechnet für $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{O}$ = 27.0 pCt.

Aus Milchzucker entsteht unter gleichen Bedingungen ebenfalls Alkohol und Rechtsmilchsäure und mehr Bernsteinsäure: aus 20 g Milchzucker 0.75 g Bernsteinsäure.

Rohrzucker, Stärke, Amygdalin spaltende Enzyme bildet der Bacillus nicht.