

Schizosaccharomyces Pombe n. sp., ein neuer Gährungserreger.

(Mit Abbildung.)

Von P. Lindner.

(Mittheilung aus dem Vereins-Laboratorium.)

Schizosaccharomyces Pombe wurde aus Hirsebieer, das im Jahre 1890 von Ostafrika durch Vermittlung des Herrn Major von Wisßmann nach Deutschland geschickt worden war, isolirt und in Reinzucht weiter kultivirt. Das Hirsebieer bestand nach dem Bericht des Herrn Dr. Saare (s. Wochenschr. 1890, S. 534) „aus einer hellgelben Flüssigkeit, welche einen starken, die halbe Flasche bedeckenden Bodensatz von grauweißer Farbe mit Bruch- und Kleistheilstücken von der verwandten Hirse beigemischt enthielt. Der Geschmack war säuerlich, ähnlich dem von saurem Defengut der Brennerei, daneben nicht grade angenehm, faulig. In dem Bodensatz fanden sich bei der mikroskopischen Untersuchung viel eckige Stärkekörner mit starkem Spalt, viel Kleisterflocken, Faserreste und Schalentheile der Hirse, braun gefärbte Mycelreste von Schimmelpilzen, sehr zahlreiche wilde, zum Theil noch lebensfähige Hefen aller Art, einestheils sehr kleine Zellen, anderestheils lange schlauchförmige Zellen (letztere oft mit 3 oder mehr Klostosporen), sehr viel Bakterien, meist Kurzstäbchen und sehr dünne, seltener dicke Langstäbchen. Bei den Versuchen, die Gährungserreger zu isoliren, gelang es bisher nur einen Schimmelpilz rein zu erhalten, da die vielen Bakterien die Reinzucht verhinderten.“

Soweit der Bericht. Später glückte es Herrn Zeidler, der damals unter meiner Leitung im Vereins-Laboratorium thätig war, doch, unter Verwendung einer weinsauer gemachten Bierwürze die Bakterien zu eliminiren und die Hefe rein zu gewinnen. Diese Hefe stellt in morphologischer Hinsicht einen durchaus eigenartigen Typus dar; sie kann füglich als Spalthefe bezeichnet werden; da sie sich außer durch Sporen lediglich durch Spaltung vermehrt. Eine Sprossung, wie wir sie bei der Bierhefe finden, kommt hier gar nicht vor. In der Form der Zellen ergiebt sich eine ziemliche Uebereinstimmung mit dem Oidium lactis; sie sind cylindrisch, an den Enden abgerundet und in der Größe sehr schwankend.

In erschöpfter Nährlösung werden die Zellen immer kürzer, bis sie schließlich die Länge gewöhnlicher Bierhefezellen erreichen. In diesem Zustande wäre bei oberflächlicher Betrachtung eine Verwechslung damit nicht unmöglich. Der Spaltung einer Zelle geht das Austreten einer Querwand voraus, die sich sogleich von außen nach innen zu theilen beginnt. Es beginnt damit eine Einschnürung, die bis zur völligen Trennung der beiden Theilstücke führt. An der Trennungsstelle ist die natürlich noch sehr zarte Haut für einen von innen kommenden Druck sehr nachgiebig; hier findet sehr bald auch ein Spitzenwachsthum statt. Die Membran wölbt sich stark vor und wächst zu einem Schlauch aus, bis die Größe der ursprünglichen Zelle ungefähr erreicht ist. Für die erste Zeit ist das neue Stück gewöhnlich etwas dünner als das alte, später gleicht sich dieser Unterschied aber aus, und es bleibt an der Uebergangsstelle ein ringförmiger Absatz erkennbar, die Grenze zwischen der alten und neuen Haut.

Unter gewissen Bedingungen, so bei beschränktem Luftzutritt, kann man ein Auswachsen mancher Zellen zu sehr langen Schläuchen beobachten, in denen dann eine Anzahl Querwände zum Vorschein kommen, ohne daß jedoch sogleich ein Zerfall in ebensobiele Theilstücke eintritt. Bei dem Auseinanderbrechen zweier Theilstücke bleiben diese vielfach noch an einem Punkte, um den sie sich wie um ein Scharnier drehen, in Verbindung.

Es kommt auch vor, daß Zellen seitlich auswachsen. Obwohl dies zumeist dicht unterhalb der Querwand geschieht, kann die Bildung von Seitenästen auch an Zellen, die Querwände überhaupt nicht besitzen, vorkommen. Gewöhnlich beobachtet man hier am Seitenast und zwar an der Spitze zuerst eine Spaltung und Abgliederung von Zellen.

Die Querwände nehmen ihre Entstehung gewöhnlich in der Mitte der Zelle, können aber auch ganz unregelmäßig vertheilt sein; ausnahmsweise sind sie auch schief angelegt. Da, wo Seitenäste abgehen, kann es ferner vorkommen, daß eine Querwand auf einer anderen aufliegt.

Die beiden Endpunkte einer Zelle haben zumeist ein verschiedenes Aussehen; das eine Ende ist abgerundet, das andere von einem scharf gezeichneten Ringwall, welcher das neugebildete und schon kegelförmig aufgetriebene Membranstück einfaßt, umgeben. Mitunter fallen uns im Präparat Zellen auf, die fast wie Hanteln aussehen; diese sind aus Gliederzellen hervorgegangen, die beiderseits von Querwänden begrenzt waren. Nach der Trennung haben sich dann die beiderseitigen Endflächen gleichzeitig hervorgewölbt. Ist die Zelle nur von einer Querwand begrenzt gewesen, so bildet sich später auch nur einseitig eine solche kugelige Anschwellung. Das Ganze sieht dann wie ein Pistill aus. Eine namentlich zur Zeit der Sporenbildung nicht seltene Form der Zellen erinnert an ein Wiegemesser.

Was den Zellinhalt angeht, so zeigt derselbe zumeist eine homogene oder feinkörnige Beschaffenheit mit stellenweiser Anhäufung von Körnchen. In den oidiumartigen Zellen befinden sich durchweg nur zwei solcher Körnchengruppen und zwar nahe an den Polen. Vor dem Austreten von Querwänden beobachtet man hin und wieder das Ansammeln solcher Körnchen zu einer mehr oder weniger dicken, ziemlich stark lichtbrechenden Schicht, in deren Mitte dann plötzlich eine deutliche Membran sich zeigt.

Die Sporenbildung tritt verhältnißmäßig leicht bei dieser Hefe auf, sogar schon im hängenden Würzetropfen, wenn die vegetative Vermehrung zum Stillstand gekommen ist. In einem

Falle zeigten sich nach 7 Tagen die ersten Sporen; nach 9 Tagen waren sie schon sehr zahlreich vertreten. Auf Gyps wurden selbst nach 3 Tagen noch keine Spuren gefunden; der Gypsblock ist hier keine geeignete Unterlage für die Sporenkultur. Bei einer 15 Wochen alten Gelatinekultur hatten im Bodensaß der verflüssigten Gelatine ca. 15 pCt. der Zellen Sporen gebildet. Besonders hervorgehoben muß werden, daß noch in gährender Flüssigkeit, sei es Würze oder Dextroselösung, am Ende der Hauptgährung im Bodensaß die Sporenbildung schon einsetzt. Die Zahl der Sporen wechselt zwischen 1—4. Auffällig ist die Erscheinung, daß in solchen Vegetationen, die im Würzetrophen von einer einzigen Zelle ihre Entstehung genommen haben, die Sporenbildung oft in gruppenweis zusammenliegenden Zellen sich vollzieht, die vorher durch nichts von den anderen, in der Folgezeit sporenfrei bleibenden Zellen zu unterscheiden waren. Die Auskeimung der Spore beginnt mit einer Anschwellung und mit der Bildung eines Keimschlauches von beinahe gleicher Dicke. Die Sporenhaut wird bei der Keimung nicht gesprengt, sondern geht ohne Weiteres an der betreffenden Stelle in die neue Haut über. Sobald der Keimschlauch ungefähr die Länge einer gewöhnlichen vegetativen Zelle erreicht hat, theilt er sich durch eine Querwand und zerfällt in zwei Hälften. Die Mutterzellemembran wird meist auseinandergesprengt; in anderen Fällen treten jedoch die Sporen schon, bevor sie anschwellen, durch eine Öffnung aus. In den Wiegemessern ähnlichen Zellen vertheilen sich die Sporen gewöhnlich so, daß das Mittelstück frei von Sporen bleibt. Die Sporen sind gewöhnlich stark glänzend.

Die linke Seite der Zeichnung stellt Vegetationen aus Würze dar, zum Theil in verschiedenen Entwicklungsstadien. Die oidiumartigen, in einer Kette lose zusammenhängenden Zellen stammen aus einer bereits erschöpften Kultur.

Erläuterung zu der Abbildung: Die rechte Seite zeigt uns eine größere Anzahl sporenführender Zellen, zum Theil in dem Stadium des Auskeimens der Sporen. Die durch Pfeile verbundenen Gruppen gehören zusammen. Das vorgeschrittenere Entwicklungsstadium ist ohne Weiteres erkennbar. Die Zellen sind zum Theil aus Gelatinekulturen entnommen. Die nach links sich anschließenden, fadenförmig ausgewachsenen Zellen sind in einem Würzetrophen, der zwischen Objektträger, Deckgläschen und Vaselining eingebettet worden war, herangewachsen.

In Würze ausgesät, erzeugt die Spalthefe eine ziemlich kräftige Gährung; die Kräusen sind ziemlich kompakt und fast frei von Hopfenharzausscheidungen. Am Boden setzt sich eine gleichmäßig dicke Hefenschicht ab, wie bei einer Unterhefe. Dextrose- und Rohrzuckerlösungen werden ebenfalls in Gährung gebracht. Die Resultate von Gährversuchen werde ich bei späterer Gelegenheit veröffentlichen.

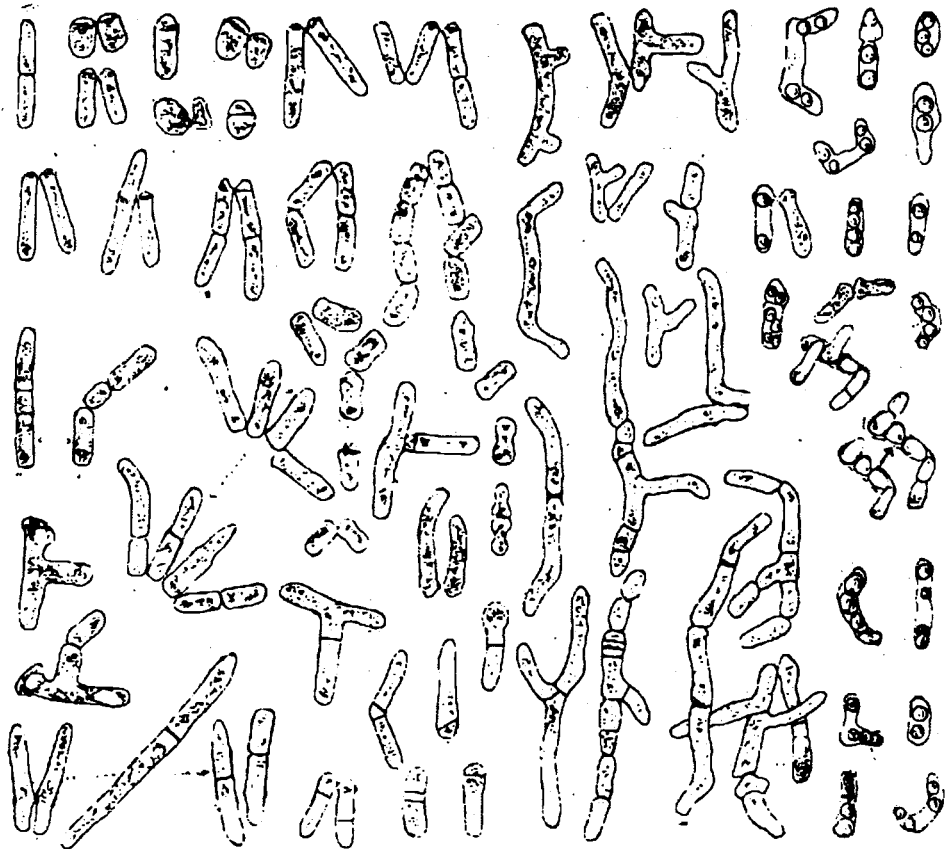
Hautbildungen wurden weder in Würze noch in verflüssigter Gelatine beobachtet.

Auf Würzegelatine im Smpfstrich bildet die Spalthefe einen

kompakten, auf der Oberfläche aber etwas fein geriefelten Belag; ähnlich ist die Beschaffenheit desselben in einer sogenannten Niesentolonie. Fig. 10 auf Tafel II in Nr. 27 d. lauf. Jahrg. der Wochenschrift giebt, wenn auch nicht mit der wünschenswerthen Schärfe, ein Bild davon. Bei dem Wachsthum auf Gelatine ist das stärkere Auswachsen der Zellen in die Länge eine fast allgemeine Erscheinung. Die Verflüssigung der Nährgelatine tritt im Laufe von 5—6 Wochen ein. Die unterstinkenden Zellen nehmen allmählich ein krankhaftes Aussehen an und sterben auch frühzeitiger ab als Zellen, die etwa mit der Gelatine vorher am Glase eintrockneten. In einem Falle erwiesen sich Zellen letzterer Art noch nach 9 Monaten völlig lebenskräftig, auch dem mikroskopischen Aussehen nach, während die unter der verflüssigten, jedoch ziemlich eingedickten Gelatine befindliche Kultur schon abgestorben war.

Den Namen *Schizosaccharomyces* habe ich gewählt einerseits, um den wesentlichen Unterschied, der in morphologischer Beziehung gegenüber dem Genus *Saccharomyces* besteht, einen prägnanten Ausdruck zu geben und andererseits, um den gemeinsamen Charakteren, als da sind Sporenbildung und Gähvermögen, Rechnung zu tragen.

Die Hinzufügung des Worte *Pombe* ist nach Analogie z. B. mit *Saccharomyces Kelyr* vorgenommen worden. Obwohl ja noch andere wilde Hefen, darunter auch eine *Torula*-Art, in dem Hirsbier gefunden wurden (eine ins Einzelne gehende Untersuchung der hier beteiligten Arten ist unterblieben), so ist unser Organismus doch der charakteristische Bestandtheil jener Vegetation



Wenn wir den Vorgang der Sprossung der gewöhnlichen Bierhefe mit der eigenthümlichen Vermehrungsweise unseres Organismus eingehender vergleichen, so finden wir zum Theil

