

# Ueber Sporenbildung bei *Dematium pullulans* de Bary.

Von

Dr. F. WELEMINSKY.

(Vorgetragen und demonstrirt in der biologischen Section des „Lotos“  
am 29. April 1899.)

Das *Dematium pullulans* ist ein Schimmelpilz, der insbesondere dadurch interessant ist, dass er in Beziehung zu der Entstehung der gewöhnlichen Gährungsreger, der *Saccharomyces*, gebracht wurde.

In der Entwicklung der Lehre von den Infectionskrankheiten einerseits, von Gährung, Fäulnis, Verwesung andererseits zeigen sich vielfache Analogien: beide Gruppen wurden ungefähr zur selben Zeit und im Zusammenhange mit einander auf die Wirkung von lebenden Organismen zurückgeführt; die Sterilisirung durch Wärme war bereits lange zur Vernichtung der Gährungsreger im Gebrauch, bevor sie zur Vernichtung pathogener Keime angewendet wurde; ebenso waren die Antiseptica, wie schon der Name sagt, ursprünglich zur Bekämpfung der Fäulnisreger erprobt, bevor Lister ihren Gebrauch auf die Bekämpfung der Infectionserreger übertrug.

Selbst die Entwicklung der Kenntnisse von der Immunsirung lässt sich in zeitlichen und ursächlichen Zusammenhang mit der Beobachtung bringen, dass Hefepilze so viel Alkohol produciren können, dass derselbe entwicklungshemmend auf sie selbst einwirkt.

Eine der ersten Fragen, die sich naturgemäss aus der Erkenntnis der Wirkung der Mikroorganismen ergab war die

nach ihrer Herkunft, bez. nach ihrem Kreislauf in der Natur. Die Infectionserreger sind bis jetzt in viel ausgedehnterem Masse zum Gegenstande wissenschaftlicher Untersuchungen gemacht worden und von ihnen wissen wir jetzt, dass fast stets der erkrankte Organismus ihre eigentliche Heimat ist, ausserhalb desselben sie sich eben nur durch eine gewisse, bald kürzere, bald längere Zeit erhalten und nur ausnahmsweise vermehren können.

Selbst die Erreger der Malaria, die man früher mit so grosser Wahrscheinlichkeit als de norma saprophytisch lebend in dem Boden, dem Wasser, der Luft der Sumpfgenden vermuthete, scheinen nach neueren Arbeiten von Ross, Celli, Koch und a. direct durch Mosquitos und andere Insecten von erkrankten Individuen auf gesunde übertragen zu werden. Nur Tetanus, malignes Oedem und Actinomykose bilden eine Ausnahme; ihre Erreger finden sich ungemein häufig in den obersten Schichten des Erdbodens, der Actinomyces auch auf Halmen und Aehren des Getreides. Wenn man die relative Seltenheit einer Infection z. B. bei Gärtnern in Betracht zieht, deren zerstoche Hände mit der Gartenerde in so vielfache innige Berührung kommen, wird man nicht im Zweifel sein, ob die saprophytische oder die parasitische Lebensweise diesen dreien ursprünglich eigen ist. Der Tuberkelbacillus scheint eine Mittelstellung einzunehmen; er hat zum mindesten sehr nahe Verwandte unter den Saprophyten, z. B. die vor Kurzem von Moëller auf Timotheegras gefundenen säurefesten, und ähnliche Verzweigungen wie z. B. die Hühnertuberkulose zeigenden, Mikroorganismen, die sogar, intraperitoneal injicirt, eine Art Tuberkulose beim Meer-schweinchen hervorrufen.

Ist so der „Kreislauf“ der Infectionserreger so ziemlich festgestellt, so ist andererseits die Frage nach ihrer Herkunft noch ungelöst; ob sie von jeher pathogen waren, oder ob und wie sie, ursprünglich saprophytisch lebend, erst durch allmähliche Anpassung an den lebenden Körper Parasiten, selbst echte, ausschliesslich in ihm fortkommende, werden konnten, darüber herrscht noch keine Einigkeit; letzteres ist eigentlich nach den Erfahrungen und gegenwärtigen Anschauungen in den Naturwissenschaften das wahrscheinlichere; es ist aber bis jetzt nicht gelungen, einen nichtpathogenen Keim zu einem pathogenen heranzuzüchten, und die wenigen derartigen Angaben haben sich

als Irrthümer, hervorgerufen durch unreine Culturen, erwiesen.

Ebenso ging es mit der Lehre von den Gährungserregern im engeren Sinne, den Hefen oder Saccharomyceten. Ueberlässt man frisch gepressten Traubensaft sich selbst, so fängt er schnell an zu gähren, und man findet sofort eine grosse Zahl von Hefezellen darin, anfangs hauptsächlich den *S. apiculatus*, später den *S. ellipsoideus*, die eigentliche Weinhefe. Für den ersteren, der durch seine charakteristische, citronenförmige Gestalt leicht zu erkennen und zu identificiren ist, der aber wegen der Unfähigkeit der Sporenbildung nicht zu den echten Saccharomyceten gerechnet wird, hat Hansen Herkunft, bez. Kreislauf erforscht; von den reifen Früchten wird er durch Regen, Wind, Insecten, fallende Früchte auf den Erdboden gebracht; hier überwintert er in den obersten Schichten, um in der warmen Jahreszeit durch Windstösse, hauptsächlich aber durch Insecten auf die reifen Früchte zu gelangen; man findet ihn zuerst auf den am frühesten reifenden Erdbeeren, dann auf Stachelbeeren, Kirschen etc., bis er die „Saison“ mit den Trauben schliesst. Auch die echten Saccharomyceten kann man bis zu den Erdbeeren zurückverfolgen; man sucht sie aber vergebens auf den unreifen Früchten oder im Winter. Schon Pasteur untersuchte während der kalten Jahreszeit Stämme, Aeste und Erdboden unter den Weinstöcken, und kam zu dem Resultate, dass die Saccharomyceten dort nicht überwintern. Aus Anlass von anderen Untersuchungen liess er später ebenso wie Chamberland ganze Weinstöcke unter Glaskästen setzen, in welche nur durch Watta filtrirte Luft gelangen konnte: auf den reifen Trauben fanden sich keine Saccharomyceten, und der unter entsprechenden Vorsichtsmassregeln gepresste Saft kam nicht in Gährung.

Später bewies Hansen experimentell, dass auch echte Saccharomyceten (*S. ellipsoideus* I und *S. Pastorianus* I) unter Umständen im Boden überwintern könnten; einigemal glückte es ihm sogar, im Frühjahr im Boden unter den Weinstöcken dem *S. ellipsoideus* ähnliche Formen aufzufinden, die jedoch unfähig waren, Sporen zu bilden und daher auch nicht den eigentlichen Saccharomyceten zugezählt werden konnten. Denn diese halten ja im Gegensatz zu manchen anderen biologischen Eigenthümlichkeiten gerade die Fähigkeit der Sporenbildung mit enormer Hartnäckigkeit fest.

Diesbezüglich mag nur an die Pilze des untergährigen Bieres, *S. cerevisiae*, erinnert werden; seit 400--500 Jahren werden diese ununterbrochen unter Bedingungen gezüchtet, die Sporenbildung unmöglich machen; es sind das, wenn wir die Generationsdauer zu c.  $1\frac{1}{2}$  Stunden annehmen, mindestens zwei Millionen Generationen. Dennoch tritt in fast allen Zellen sofort reichliche Sporenbildung auf, sowie sie unter geeignete Bedingungen, vor allem freien Luftzutritt, gebracht werden.

Es ist schwer, ein zweites Beispiel dafür zu finden, dass ein Lebewesen eine Fähigkeit so lange festhält, obgleich die Gelegenheit zu deren Ausübung fehlte.

Mehr Licht brachten die 1897 veröffentlichten Untersuchungen von Berlese in Pörtici bei Neapel; nach ihm kann der Darmcanal gewisser Dipteren — wenigstens in jenen Gegenden als Winteraufenthalt namentlich des *S. apiculatus* und des *S. ellipsoideus* angesehen werden; im Kropf wie im Darm derselben befindet sich ja zuckerhaltiger Inhalt, und daher erklärt es sich, dass Saccharomyceten während des Winters im Darm und den Excrementen lebend und sogar sich vermehrend angetroffen wurden.

Ob ein derartiger Kreislauf durch Insecten auch in kälteren Gegenden möglich ist, ist allerdings für Berlese selbst zweifelhaft; es taucht daher auch aus diesem Grunde immer wieder „die alte Frage auf, ob die Saccharomyceten selbständige Organismen seien oder nur Entwicklungsnormen höherer Pilze.“ (Hansen.)

Für letzteres spricht theoretisch dasselbe, was für die allmähliche Entwicklung von Parasiten aus Saprophyten angeführt werden kann; dagegen die gleiche bisherige Erfolglosigkeit der versuchten Umzüchtungen.

Schon 1857 vertrat Bail, später Hoffmann die Ansicht, dass der *S. cerevisiae* oder, wie er damals genannt wurde, das *Hormiscium cerevisiae* nur eine Entwicklungsstufe höherer Formen, z. B. von Mucorarten, sei.

Auch Pasteur hielt 1876 die Saccharomyceten für Entwicklungsformen von gewissen braunen Schimmelpilzen (*Dematium*, *Alternaria*). De Bary meinte 1884, dass wahrscheinlich alle Hyphomyceten zu den Ascomyceten gehören, bez. dass die Ascusform mit endogenen Sporen früher oder später einmal bei ihnen aufgefunden werden würde. Nun sind gerade viele Hypho-

myceten, wie *Oidium*, *Cladosporium*, insbesondere *Dematium* regelmässig auf süssen wie auf unreifen Früchten, ferner selbst im Winter auf Stämmen und Aesten zu finden, während andererseits die Saccharomyceten jetzt zu den Ascomyceten, bez. wegen der wechselnden Zahl der Sporen zu den Hemiascis gerechnet werden.

So wurde auch vor Kurzem nachgewiesen, dass das *Oidium Tuckeri*, der Erreger einer von Amerika nach Europa eingeschleppten Traubenkrankheit, nur eine Form in der Entwicklungsreihe des Ascomyceten *Erysiphe spiralis* ist. — Brefeld endlich meint, dass Brandpilze (*Ustilagineen*) und Basidiomyceten in ein Sprosspilzstadium eintreten können.

Eine directe Umzüchtung kann naturgemäss von zwei Richtungen aus versucht werden.

Hansen wies 1886 nach, dass typische Saccharomyceten theils ein Mycelium mit deutlichen Querwänden, theils auch *Oidium*- und *Dematium*ähnliche Formen entwickeln können. In umgekehrter Richtung müsste nach seiner Angabe der Beweis so geführt werden, dass Mucorarten (die sich ja an sich durch Vergährungsfähigkeit auszeichnen) jahrzehntelang untergetaucht in Zuckerlösungen gezüchtet werden, so dass deren Sporen sich völlig angepasst und dann vielleicht zu echten Saccharomyceten entwickelt haben. — Versuche in dieser Richtung sind aber bis jetzt im wesentlichen bei zwei anderen Schimmelpilzen gemacht worden: beim *Aspergillus oryzae* und beim *Dematium pullulans*.

Der *Aspergillus oryzae* wird bei der Bereitung des japanischen Reisbieres, des Saké, verwendet, wobei er ein diastatisches Ferment bildet, das die Reisstärke verzuckert. Bei der später spontan auftretenden Gährung tritt eine sehr viel Alkohol liefernde Hefenart auf. Nun hat vor Kurzem Takamine hervorgehoben, dass der *Asp. oryzae* selbst hēfeartige Zellen mit starker Gährfähigkeit producirt; Juhler bestätigte dies 1895 und fand sogar, dass diese Zellen Endosporen bildeten, daher mit Saccharomyceten identisch seien. Die Nachuntersucher, insbesondere Klöcker und Schiöning, konnten jedoch diese Angaben nicht bestätigen, so dass die Richtigkeit in Zweifel steht.

Das *Dematium pullulans* wird seit seiner Beschreibung durch de Bary und Loew zu den *fungi imperfecti*, den Pilzen, die in dem natürlichen System nicht untergebracht werden können, gerechnet, insbesondere zu den *Hyphomyceten*, da ausser der seitlichen Abschnürung der Conidien vom Mycel kein Fort-

pflanzungsmodus bekannt war. In Anbetracht der Anschauungen von Pasteur und de Bary, der Befunde von Hansen, seines allgemein häufigen Vorkommens auf Blättern, Stämmen, Früchten etc. (Russtbau) forderte es zu Untersuchungen über die Herkunft der Hefe, speciell der Weinhefe, förmlich heraus. Es lässt sich ferner auch eine hefenartige Vegetation bei ihm erzielen, wie es u. A. Laurent, der das *Dematium* für identisch mit *Cladosporium* hält, 1888 beschrieben hat. Endogene Sporenbildung jedoch vermochte dieser bei der „*Dematiumhefe*“ nicht zu beobachten, ebensowenig lebhaftes Gährthätigkeit. Nun fand Jörgensen 1895 einen *Dematium*stamm, den er zu einem ausschliesslich hefeartigen Wachsthum zu bringen vermochte; in den Zellen, welche dem *S. ellipsoideus* glichen und lebhaftes Gährthätigkeit hervorriefen, traten auch Sporen auf. Es gelang ihm jedoch nicht, diese Form wieder zur Mycelbildung zu bringen, ebensowenig, weitere Stämme zu finden.

Die Nachuntersucher, insbesondere Klöcker und Schönning, O. Seiler etc. konnten auch diese Angaben nicht bestätigen; um den Gegenbeweis zu erbringen, setzten erstere unreife Kirschen, Birnen. Trauben etc. unter Glasglocken mit Wattaverschluss. Auf den reif und überreif gewordenen Früchten fanden sie (s. o. Pasteur, Chamberland) keine *Saccharomyceten*, wohl aber natürlich reichlich *Dematium*formen, woraus sie den Schluss zogen, dass selbst auf diesem „natürlichen“ Nährboden sich Hefen nicht aus Schimmelpilzen bilden können.

Auch ähnliche Angaben von Beckenroth und Heimann fanden keine Bestätigung. — Es ist nun interessant, dass es mir gelang einen *Dematium*stamm<sup>1)</sup> zu finden, der regelmässig und in allen Generationen endogene Sporen bildet, u. z. im Verlaufe des sonst typischen Mycelfadens. Auch ein ausschliesslich hefeartiges Wachsthum liess sich durch Zusatz von Weinsäure zum Nährboden leicht erzielen. In den freien Zellen dagegen liessen sich Sporen nicht nachweisen und die Gährthätigkeit ist eine schwache.

Es scheint demnach das *Dematium* doch möglicherweise zu den *Ascomyceten*, der Gruppe der echten Hefen, bez. zu den sog. *Hemiascis* zu gehören. Wünschenswert ist aber zur grösseren Sicherheit eine Auffindung von noch mehr Stämmen gleicher Art.

<sup>1)</sup> Abbildung und nähere Beschreibung im Centralbl. für Bakt., Parasitenkunde und Infektkr., II. Abt. Bd. V. 1899. Nr. 9.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Weleminsky F.

Artikel/Article: [Ueber Sporenbildung bei Dematium pullulans de Bary  
192-197](#)