Die neuesten Arbeiten über Entstehung und Vegetation der niederen Pilze, insbesondere Pasteur's Untersuchungen. Mitgetheilt von A. de Bary.

II.

Ueber den Ernährungsprocess der Schimmel- und Fermentpilze.

Die Pilze bedürfen zu ihrer Ernährung vorgebildeter organischer Substanz, lebender oder todter. Sie nehmen aus der Atmosphäre Sauerstoff auf und geben Kohlensäure, manche Wasserstoff an dieselbe ab. In diese wenigen Worte lässt sich die Kenntniss, welche man bis vor kurzem von dem Ernährungsprocesse der Pilze hatte, zusammenfassen. Daneben wusste man, dass die Hefepilze in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Alkoholgährung erregen; in wieweit ihr Lebensprocess hiebei betheiligt ist, war mindestens streitig und die herrschende Theorie spricht demselben eine gährungserregende Wirkung geradezu ab.

In der neuesten Zeit sind für eine genaue Kenntniss der Vegetations- und Ernährungsprocesse der niederen Pilze und der Einwirkung welche sie auf das jeweilige Substrat ausüben, werthvolle Anfänge gegeben worden.

Pasteurs bedeutende Arbeiten über Gährung und Urzeugung nehmen unter denselben unstreitig die erste Stelle ein.

Was zunächst den Ernährungsprozess der Schimmelpilze betrifft, so hat Pasteur im Laufe der Untersuchungen, über welche wir früher berichtet haben (Examen de la doctrine des générations spontanées, l. c.) die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureexhalation allgemein bestätigt gefunden; aus einer limitirten Luftmenge, in welcher Schimmel vegetirt, verschwindet in kurzer Zeit aller Sauerstoff vollständig. Cultivirt man Penicillium glaucum auf einer Flüssigkeit, welche in 100 Theilen Wasser etwa 10 Zucker, 0,5 eines (am besten sauren) Ammoniaksalzes, 0,1 Aschenbestandtheile, zumal Phosphate enthält, so vermehrt sich die Masse des Schimmels beträchtlich. Der zu seinem Wachsthum erforderliche Kohlenstoff wird ihm durch den Zucker, der Stickstoff durch das Ammoniaksalz geliefert, beide verschwinden allmählich aus der Flüssigkeit. Lässt man einen der genannten Bestandtheile aus der Flüssigkeit weg, so erfolgt kein oder nur sehr kümmerliches Wachsthum des Schimmels. Setzt man statt des Zuckers der Flüssigkeit Kohlensäure zu, so wächst der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0011-9

Schimmel nicht. Es ist somit nachgewiesen, dass die stickstofffreie Nahrung dem Pilz in der Form einer vorgebildeten organischen Substanz zugeführt werden muss, dass dabei zur normalen Vegetation eine Zufuhr von Sauerstoff (durch die umgebende Luft) nothwendig ist, während die Zufuhr von Stickstoff und Mineralnahrung in derselben Form wie für die chlorophyllhaltenden Pflanzen geschehen kann.

Dass dagegen andere organische Substanzen den Zucker ersetzen können beweist Pasteurs merkwürdiger Versuch mit Traubensäure (Note relative au Penicillium glaucum et á la dissymétrie moléculaire des produits organiques naturels. Comptes rendus Tom. 51. p. 298.) Nach Pasteurs früherer Entdeckung (s. Poggendorfs Annal. LXXX, 127.) ist die Traubensäure (Acide paratartrique) combinirt aus optisch rechts drehender und optisch links drehender Weinsäure. Bringt man in obige Versuchsflüssigkeit statt Zucker plus saures Ammoniaksalz eine entsprechende Menge sauern traubensauren Ammoniaks und sät Penicillium, so entwickelt sich dieses kräftig. In gleichem Verhältniss mit seiner Massenzunahme verschwindet die rechts drehende Weinsäure, während alle links drehende unberührt bleibt. Der Pilz nimmt somit nicht nur seinen Kohlenstoffbedarf aus der Traubensäure, sondern trifft sogar zwischen den beiden Constituentien derselben eine merkwürdige Auswahl.

Was die Aufnahme von Stickstoff durch das Penicillium glaucum betrifft, so hat Boussingault nachgewiesen, dass dieser dem Pilz durch die in dem Substrat befindlichen löslichen Verbindungen, wie die oben genannten Ammoniaksalze, zugeführt werden muss und nicht in irgend einer Form aus der Luft aufgenommen wird. (Compes rendus Tom. 51. p. 571. und Ann. Chim. et Phys. 3. Série Tom. 61. p. 363.) Boussingault nahm zum Versuche Molken, von denen die eine Portion sofort nach der Bereitung eingedampft wurde, die andere nachdem sie 4 Wochen lang der Vegetation von Penicillium glaucum überlassen worden war. Die Bestimmung des Stickstoffgehaltes ergab, dass in der verschimmelten Masse (d. h. den zersetzten Molken plus Schimmelpilz) niemals mehr, zuweilen etwas weniger N enthalten war, als in den frischen Molken.

Es bedarf nach den mitgetheilten Versuchen mit der Pasteur'schen Zuckerlösung und Traubensäure keiner besondern Erwähnung, dass mit der Schimmelvegetation eine Zersetzung des organischen Substrats in dem ler Schimmel wächst verbun-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0012-5

den sein muss, und zwar dass diese Zersetzung ausschliesslich oder doch grösstentheils durch den Ernährungsprozess des Schimmels verursacht wird. Pasteur's Versuche über die Generatio spontanea, von denen früher berichtet worden ist (Flora 1862, N. 23.) haben gezeigt, dass der Sauerstoff der Luft zwar allmählich von den organischen Lösungen aufgenommen und zu einem langsamen Verbrennungsprocess verwendet wird, dass aber dieser Process so langsam vor sich geht, dass selbst sehr zersetzbare Substanzen, wie Milch, eiweisshaltige Zuckerlösung u. s. w. unter seiner alleinigen Einwirkung 1 bis 2 Jahre lang „frisch" bleiben. Lebhafte Zersetzung tritt dagegen augenblicklich ein, sobald der Zutritt von Schimmelsporen stattfindet.

H. Hoffmann (Mycolog. Studien über die Gährung, Bot. Zeitg. 1860) hat Thatsachen mitgetheilt, welche für die gleiche Ansicht sprechen, eine Ansicht die ja übrigens, wenn sie gleich hie und da bestritten wurde, Keinem neu ist, wohl aber eines bestimmten Beweises bedürftig war.

In welcher Weise die Ernährungsprocesse und die Zersetzungen des Substrats nach den verschiedenen Schimmelarten und den verschiedenen Stoffen, auf welchen diese wachsen, sich unterscheiden, bedarf noch ausgedehnter Untersuchungen. Nach einer Richtung hin hat F. V. Jodin diese Untersuchungen begonnen (Etudes de chimie physiologique 1. partie: De rôle physiologique de l'oxygène étudié spécialement chez les mucedinées et les ferments. Comptes rendus tom. 58, p. 917 (1862). Wässerige Lösungen von Zucker, Glycerin, Ammoniak- oder Alkalisalzen der Weinstein-, Bernstein-, Milch-, Essig- oder Oxalsäure, denen geringe Mengen von Alkaliphosphaten zugesetzt sind, werden bei freiem Luftzutritt von verschiedenen Schimmelpilzen heimgesucht und zeigen gleichzeitig einen lebhaften durch den Sauerstoff der Luft bedingten Oxydationsprocess, dessen Producte Wasser, Kohlensäure und einfachere organische Verbindungen als die jeweils angewandten sind. Dabei wird eine Quantität der in der Lösung enthaltenen Stoffe zur Nahrung des Schimmelpilzes verwendet. Jodin hat bis jetzt für eine Reihe von Fällen die Menge des Sauerstoffs bestimmt, welche bei der Verbrennung eines Grammes schimmelnder organischer Substanz absorbirt wird, sowie die Menge der dabei entstehenden Kohlensäure und Schimmelpilz-Substanz. So absorbirte ihm 1 gr. Zucker 0,49 O, unter Erzeugung von gr. 0,71 CO_2, und gr. 0, 14 Schimmelsubstanz u. s. w.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0013-0

Leider hat Jodin, wenigstens in seinen bisherigen Mittheilungen, gar nicht berücksichtigt, welche specielle Schimmelformen in einer bestimmten Lösung zur Entwicklung kommen und welches Verhalten eine bestimmte Schimmelform in den verschiedenen Medien zeigt. Er bestätigt nur die von vornherein wahrscheinliche Annahme, dass in dieser Hinsicht bedeutende Verschiedenheiten stattfänden, indem er angibt, dass z. B. Bernsteinsäure in Sauerstoffatmosphäre nur sehr schwierig, in gewöhnlicher Luft sofort Schimmelbildung auftreten lässt, dass in einer Lösung des gährungsfähigen Umsetzungsproduktes des Rohrzuckers (Sucre interverti) der „Sens de la manifestation mycogénique" vollständig verändert wird, wenn man statt phosphorsauren Ammoniaks phosphorsaures Kali zusetzt. Im Interesse der Physiologie wäre es jedenfalls wünschenswerth, dass auf die bezeichneten Punkte mehr Rücksicht genommen werde.

Sehr wichtige Aufschlüsse hat auch hier Pasteur in einer Untersuchung über die Essigsäuregährung geliefert, auf welche er später ein Verfahren zur Essigbereitung im Grossen gründete. (Pasteur, Etudes sur les mycodermes. Rôle de ces plantes dans la fermentation acétique. Comptes rendus tom. 54 [1862] p. 265. Und: Suite à une précédente communication. Nouveau procédé industriel de fabrication du vinaigre. Ibid. Tom. 55 [1862] p. 28.

Auf verderbendem Wein, Bier u. s. w. treten Häute auf, welche, soweit sie Ref. kennt, aus torulösen oder cylindrischen den Hefepilzen ähnlichen Zellreihen bestehen und von Persoon und Desmazières Mycoderma (vini, cerevisiae) genannt worden sind. Ihnen schliesst sich die Essigmutter an, Pasteur nennt sie Mycoderma aceti.

Cultivirt man Mycoderma aceti auf der Oberfläche alkoholhaltiger Flüssigkeiten, so wird, während der Vermehrung des Mycoderma, der Alkohol in Essigsäure verwandelt. Nimmt man zum Versuch geschlossene, eine genau bestimmte Luftmenge enthaltende Gefässe, so lässt sich nachweisen, dass der Pilz den Sauerstoff der Luft aufnimmt, und, da die Essigsäure ein Oxydationsproduct des Alkohols ist, an den Alkohol abgibt. Macht man den gleichen Versuch mit dem Mycoderma des Weines, so bildet sich keine Essigsäure, absichtlich zugesetzte verschwindet sogar, wenn gleich die Resultate nicht so constant sind wie in dem erstgenannten Falle. Lässt man Mycoderma aceti auf Essig vegetiren, so wird die Essigsäure erstört. (Forts. folgt.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0014-6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Bary Anton Heinrich de

Artikel/Article: Die neuesten Arbeiten über Entstehung und Vegetation der niederen Pilze 9-12