

40. K. Puriewitsch: Ueber die Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen.

Vorläufige Mittheilung.

Eingegangen am 25. October 1898.

Es wurde bereits von SAUSSURE¹⁾ gefunden, dass der Quotient $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ bei der Athmung der Pflanzen nach ihrer Natur, ihren Entwicklungsstadien etc. verschieden ist. Dann wurden diese Erfahrungen durch zahlreiche spätere Untersuchungen erweitert. Es stellte sich dabei heraus, dass dieser Quotient für eine und dieselbe Pflanze kleiner oder grösser als 1 ausfallen kann, je nach verschiedenen äusseren und inneren Lebensbedingungen. Wie zu erwarten, schwankt derselbe bei Ernährung mit verschiedenen Nährstoffen. So fand DIAKONOW²⁾ z. B., dass der Quotient $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ für *Penicillium glaucum* bei Ernährung mit Weinsäure = 2,9, mit Zucker = 1 und mit Aethylamin = 0,67 ausfällt.

Man konnte auch denken, dass die Menge des dargebotenen Nährmaterials einen Einfluss auf den Quotienten ausübt. Da ich aber keine diesbezüglichen Angaben in der Litteratur fand, so stellte ich mir eine Aufgabe, diese Frage in Angriff zu nehmen.

Als Object dienten bei meinen Versuchen die Mycelien von *Aspergillus niger*. Für die Herstellung der Culturen benutzte ich die kleinen ERLÉNMEYER'schen Kolben, welche umgekehrt, d. h. mit ihrem Boden nach oben aufgestellt wurden (Abb. 1). Jeder Kolben fasste circa 150 ccm und wurde mit einem Kautschukpfropfe luftdicht verschlossen. Durch diese Kautschukpfropfe wurden drei Glasröhren durchgelassen, von denen zwei (*a*, *a*) bis zum Kolbenboden reichten und die dritte (*b*) bei dem inneren Rande der Kautschukpfropfe endete. An ihrem äusseren Ende war diese Röhre mit Gummischlauch (*c*) und Quetschhahn (*d*) versehen.

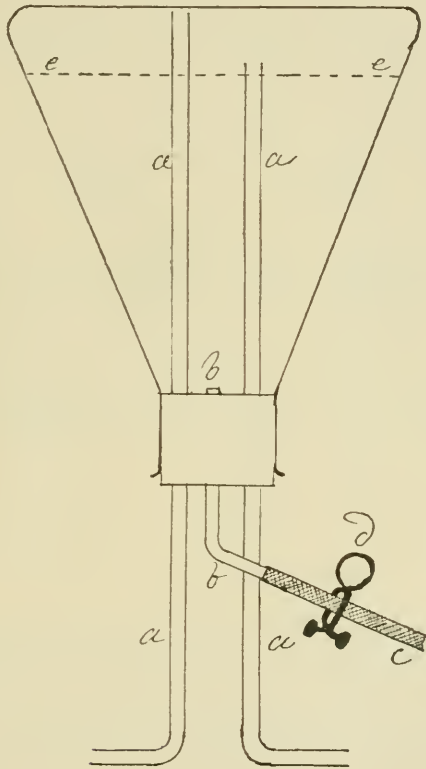
Als Nährlösung bediente ich mich der RAULIN'schen Lösung.³⁾ In 150 ccm dieser Lösung vertheilte ich die Sporen von *Aspergillus*

1) SAUSSURE, Mém. de la Soc. de physique de Genève, 1833, Bd. 6, p. 547.

2) DIAKONOW, Ber. der Deutschen Bot. Ges., 1887, p. 115.

3) Ueber die Herstellung dieser Lösung siehe Annales des sciences naturelles, 5^e sér., t. XI, p. 91.

niger, die der Reincultur entnommen waren, möglichst gleichmässig und führte die Flüssigkeit in den Culturkolben durch die kurze Röhre (*b*) ein in solcher Menge, dass zwischen ihrer Oberfläche (*e, e*) und dem Kolbenboden eine Luftschicht circa 1—1,5 cm hoch blieb. Der Quetschhahn wurde dann geschlossen und der Kolben bei einer Temperatur von 24—25° stehen gelassen. Die Sporen keimten an der Oberfläche der Nährlösung und nach 1—2 Tagen entwickelte sich ein dünnes, aber gleichmässig gebildetes und ziemlich starkes Mycelium. Oeffnet man den Quetschhahn, so fliesst die Nährlösung aus dem Kolben, das



Mycelium bleibt aber an seiner Stelle, indem es sich mit seinen Rändern auf die Kolbenwände stützt und nur in seiner Mitte ein wenig herabsinkt. Dann liess ich statt der RAULIN'schen Lösung eine andere Nährlösung in den Kolben einfliessen und dann die Cultur 4—5 Stunden stehen, damit das dargebotene Nährmaterial in's Mycelium eindringen konnte. Nach dieser Zeit folgte der Athmungsversuch. Eine der längeren Röhren (*a, a*) wurde mit dem Apparat, der zum Entnehmen von Luftproben diente, und eine andere mit dem Quecksilbermanometer verbunden. Zur Herstellung dieser Verbindungen benutzte ich dick-

wandige Gummischlauchstücke. Ausserdem wurden die Verbandstellen in Quecksilber eingetaucht, womit eine luftdichte Verbindung aller Theile des Apparates erzielt wurde. Die Versuchsdauer war gewöhnlich 90 Minuten, und die Temperatur blieb während dieser Zeit constant. Am Beginn und am Ende des Versuches wurde die Luft im Culturkolben sorgfältig mittelst des oben genannten Apparates durchgemischt und eine kleine Luftprobe entnommen, die dann im Apparate von BONNIER und MANGIN analysirt wurde.

Ich habe die Versuche mit den Lösungen von vier Nährstoffen ausgeführt, nämlich: Dextrose, Saccharose, Mannit und Weinsäure. Die Resultate dieser Versuche sind in nachstehender Tabelle angegeben. Die Zahlen für die Quotienten $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ sind als ein Mittel von 5—10 Versuchen genommen.

Dextrose		Saccharose		Mannit		Weinsäure	
Concentration der Lösung pCt.	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	Concentration der Lösung pCt.	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	Concentration der Lösung pCt.	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$	Concentration der Lösung pCt.	$\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$
1	0,89	1	0,85	5	0,47	1,5	1,59
2	0,97	5	0,96	10	0,66	3,0	1,52
5	1,10	10	1,04	—	—	7,0	1,57
10	1,30	20	0,93	—	—	—	—
15	0,53	25	0,73	—	—	—	—
17	0,47	—	—	—	—	—	—

Aus dieser Tabelle geht also hervor, dass die Quotienten mit der Concentration der Lösung, d. h. mit der Menge des dargebotenen Nährmaterials, steigen, bei einer bestimmten Concentration ihr Maximum erreichen und dann mit noch stärkerer Concentration abnehmen. Für Dextrose und Saccharose beträgt die optimale Concentration circa 10 pCt. Die Weinsäure macht aber eine Ausnahme, da verschiedene Concentration ihrer Lösungen keinen Einfluss auf den Quotienten $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ ausübt.

Auf dem Wasser, welches nur kleine Mengen von Mineralsalzen enthält, ergibt das Mycelium einen weit kleineren Quotienten als 1, der mit der Zeit noch stärker abnimmt. Als Beispiel kann ich folgende zwei Versuche anführen. In einem Versuche wurde die Lösung von RAULIN durch destillirtes Wasser, welches circa 0,3 pCt. Nährsalze ent-

hielt¹⁾, ersetzt. Nach 2 Tagen war der Quotient $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 0,31$, nach 3 Tagen = 0,22 und nach 5 Tagen = 0,07. Im anderen Versuche am zweiten Tage nach Ersetzung der Lösung durch Wasser betrug der Quotient 0,89, am dritten 0,77, am vierten 0,69 und am fünften Tage nur 0,25. Mit diesem Abnehmen der Quotienten, aber weit weniger, nimmt auch die Menge des aufgenommenen Sauerstoffes ab. Aus dem starken Abnehmen der Quotienten ist zu schliessen, dass der Mangel an Nährstoffen im pflanzlichen Organismus hauptsächlich die Verminderung der Kohlensäureausscheidung bedingt.

Am Schlusse will ich bemerken, dass IWANOWSKY in seiner Arbeit über die Alkoholgährung²⁾ auch eine Beeinflussung der Gährung durch die Concentration der Zuckerlösung constatirt. So war z. B. für die Hefe, die sich in einer dünnen Schicht der 10 procentigen Zuckerlösung befand, das Verhältniss $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2} = 18,4$; in der 1 procentigen Zuckerlösung sank dieses Verhältniss auf 1,8 und 1,2. Ob aber auch hier solche Abhängigkeit des Quotienten $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ von der Concentration der Lösungen existirt, wie für die Mycelien von *Aspergillus niger* auf Dextrose und Saccharose, bleibt noch eine offene Frage.

1) 0,2 pCt. NH_4NO_3 + 0,1 pCt. MgSO_4 + 0,1 pCt. KH_2PO_4 .

2) IWANOWSKY, Die Untersuchungen über die Alkoholgährung 1894, S. 45 (russisch).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Puriewitsch K.

Artikel/Article: [Ueber die Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen. 290-293](#)