© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verwaltung für Landwirtschaft und Landeinrichtung, der Academie der Wissenschaften und der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Sotschi (Kaukasus). Die Zeichnungen wie auch die photographischen Aufnahmen sind vom Autor ausgeführt worden.

Zum Schluß halte ich es für meine angenehme Pflicht, meinen herzlichsten Dank den Herren A. A. Jaczewski, F. Theissen und W. Tranzschel für den liebenswürdigen Meinungsaustausch in betreff des mich interessierenden Pilzes auszusprechen.

Tafelerklärungen.

Fig. 1. Epithecium (Schildchen), von der Oberfläche betrachtet (Microph.; Vergr. ca. 350). — Fig. 2. Epithecium (Schildchen), von der Oberfläche betrachtet; auf dem Rande des Epithecium sind radiär abgehende Hyphen sichtbar (Microph.; Vergr. ca. 350). — Fig. 3. Schnitt durch eine junge Fructification des Pilzes mit einreihig liegenden Ascen (Microph.; Vergr. ca. 275). — Fig. 4. Schnitt durch eine junge Fructification des Pilzes mit regellos liegenden Ascen (Microph.; Vergr. ca. 350). — Fig. 5. Teil eines Schnittes durch die polsterartige Fructification des Pilzes; hier sind die mehrreihigen, regellos verteilten Ascen zu sehen (Microph.; Vergr. ca. 330). — Fig. 6. Schnitt durch die becherartige Fructification des Pilzes; links die Vereinigung zweier Fructificationen (Microph.; Vergr. ca. 57). — Fig. 7. Ascen mit Sporen (Microph.; Vergr. ca. 330).

Über die Inversion von Rohrzucker durch *Aspergillus niger*.

Von **G. J. Östling.**
(Botan. Institut der Universität Helsingfors.)

Es wird allgemein behauptet, daß *Aspergillus niger* bei Züchtung auf Rohrzucker denselben vor Verbrauch in Dextrose und Lävulose spaltet[1]).

Mehrere Untersuchungen über das Spaltungsvermögen des obenerwähnten Pilzes sind ausgeführt worden. Die wichtigsten sind wohl die von Bourquelot[2]) und von Herissey[3]). Dazu kommen noch die interessanten Arbeiten von Fernbach[4]). Die zwei erst erwähnten Forscher haben eine *Aspergillus*-Flüssigkeit nach der bekannten Methode von Duclaux hergestellt. Eine junge *Aspergillus*-Cultur wurde hiernach gut gewaschen und einige Stunden in Berührung mit destilliertem Wasser gelassen. Dieses Wasser wurde dann den Lösungen von Disacchariden zugefügt, und mit Hilfe des Polarimeters wurde die Hydrolyse des Zuckers verfolgt. Auch wenn Chloroform oder Thymol der Mischung zugeführt wurde, fand Hydrolyse ebensogut statt. Der Pilz muß also dem Wasser

1) Vergl. z. B. Lafar: Handbuch der Techn. Mycologie IV, 249: „*Aspergillus niger* spaltet vor dem Verbrauch alle Disaccharide — zweifelhaft noch Milchzucker". Siehe auch Jost: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Jena 1913, p. 211.

2) C. R. Soc. de Biologie 1896, **48**, 205.

3) Ibid. p. 915.

4) E. Duclaux: Traité de Microbiologie II, Paris 1899, p. 360.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Enzyme abgegeben haben. Auf die Untersuchungen von Fernbach kommen wir noch zurück.

Eine vergleichende Untersuchung über den Nährwert einiger Kohlenstoffquellen für *Aspergillus niger*, die in dem hiesigen Institut von G. Ekman[1]) ausgeführt wurde, gab unter anderem als Resultat, daß die Ernten bei Züchtung auf 5 g Saccharose nach 4 Tagen bei 35° etwa doppelt so groß sind als unter gleichen Verhältnissen bei Darbietung einer entsprechenden Menge von gleichen Teilen Dextrose und Lävulose. Die Sache wurde von Ekman nicht näher untersucht nur die Vermutung ausgesprochen, daß der Pilz bei Züchtung auf Rohrzucker die Spaltungsproducte desselben im Entstehungsaugenblicke (Status nascendi der Chemiker) erhalten würde und deshalb ein besseres Gedeihen zeigte.

In der Hoffnung, in dieses eigentümliche Verhältnis einige Klarheit bringen zu können, wurde die Zuckerspaltung von *Aspergillus niger* analytisch verfolgt. Die Untersuchungen von Bourquelot und Herissey sagen uns nicht, in welchem Maße die Spaltung bei normalem Wachsen geschieht. Auch kann die Abgabe der Enzyme als eine Nachwirkung von früheren Lebensprocessen gedeutet werden.

Die Nährsalzlösung hatte bei diesen Versuchen folgende Zusammensetzung:

Wasser	1000	cc
NH_4NO_3	5	g
KH_2PO_4	2,5	„
$MgSO_4$	1,2	„

Anfangs wurden die Angaben Ekmans bestätigt in der Weise, daß gleichzeitig in Erlenmeyerkolben von 750 ccm gleiche Mengen von derselben Sporenemulsion ausgesät wurden. In zwei Flaschen wurden neben 100 ccm Nährsalzlösung 5 g reine Saccharose, in zwei andere die entsprechende Menge von einer Dextrose-Lävulosemischung eingeführt. Die Flaschen standen nebeneinander bei 35°, und nach dem Verlaufe von 3 und 4 Tagen wurden die Gewichte der Ernten miteinander verglichen.

Die Ernten wurden mit Wasser gewaschen, 5 Stunden bei 100° getrocknet und nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen. Die Resultate waren:

Nach 3 Tagen auf	Saccharose	= 0,5158	g Ernte
„ „ „ „	Dextrose und Lävulose	= 0,4892	„ „
Nach 4 Tagen auf	Saccharose	= 1,2274	„ „
„ „ „ „	Dextrose und Lävulose	= 0,6750	„ „

Nach 3 Tagen hatte der Pilz, der auf Dextrose und Lävulose gewachsen war, in beiden Flaschen eine reichliche Menge von Sporen entwickelt, wogegen in den Flaschen mit Saccharose noch keine Sporen zu sehen waren.

Wir sahen, daß die Ernten nach 3 Tagen von derselben Größenordnung waren; nach 4 Tagen wieder wogen die Pilze, die auf Saccharose gelebt hatten, etwa doppelt so viel als die anderen.

Auf derselben Nährsalzlösung und in ähnlichen Flaschen wurden jetzt mehrere Culturen von *Aspergillus niger* mit 5 g kristallisierter Saccharose als Kohlenstoffquelle ausgesät. Die Flaschen wurden in ein dunkles Zimmer von 35° gestellt und der Gehalt der Nährflüssigkeit an Invertzucker und Rohrzucker nach verschiedenen Zeiten bestimmt. Bei den

1) Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar, **53**, 1910—1911. Afd. A, Nr. 16.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Analysen wurde die Methode von KJELDAHL[1]) angewendet. Das beim Behandeln mit FEHLINGS Lösung ausgefallene Kupferoxydul wird hiernach im Wasserstoffstrome reduciert. Die vor und nach dem Invertieren mit Salzsäure erhaltene Kupfermenge gibt dann mit Hilfe von daselbst zu findenden Tabellen die in der Lösung vorhandenen Zuckermengen.

Die Resultate waren in Tabellenform zusammengestellt folgende:

	In der Culturflüss. vorh. Menge in Gramm	
	Invertzucker	Rohrzucker
Vor dem Sterilisieren .	0,0	5,0
Nach „ „	0,2	4,8
„ 2 Tagen	2,0	2,5
„ 3 „	2,2	2,0
„ 4 „	1,5	0,8
„ 5 „	1,1	0,4
„ 8 „	0	0

Der Pilz hat also während seiner ganzen Wachstumsperiode sowohl Rohrzucker als die beiden Spaltungsproducte desselben zur Verfügung, wenigstens eins von diesen. Ob *Aspergillus* dagegen nur Invertzucker aufnimmt oder auch daneben Rohrzucker, darüber sagen uns die Analysen nichts. Wir wissen ja, daß der Rohrzucker bei vielen Pflanzen unzersetzt durch die Zellwände diffundiert.

Die obenerwähnte Untersuchung von FERNBACH, die dem Verfasser dieser Zeilen erst nach Beendigung der angeführten Analysen bekannt wurde, zeigt, daß der Pilz erst, nachdem die größte Menge des Zuckers invertiert ist, der Culturflüssigkeit invertierende Enzyme abgibt. Viel Invertzucker war nämlich in der Flüssigkeit vorhanden, ohne daß eine Spur von Invertase nachgewiesen werden konnte. DUCLAUX zieht daraus den Schluß, daß die Inversion des Rohrzuckers durch *Aspergillus niger* hauptsächlich eine intracelluläre Erscheinung wäre. Also würde die in der Culturflüssigkeit vorhandene große Menge von Invertzucker größtenteils aus den Zellen diffundiert sein.

Wir sahen, daß *Aspergillus niger* bei Züchtung auf Invertzucker schneller seinen Lebenslauf durchmacht und dabei in ausgezeichneter Weise für seine Fortpflanzung sorgt. Invertzucker ist also in dieser Hinsicht ein besseres Nahrungsmittel als das entsprechende Disaccharid.

Zu erklären wieder, warum bei Züchtung auf Saccharose das Pilzmycel in größerer Menge gebildet wird und warum der Lebenscyclus — von Spore zu Spore — hier langsamer geht, wird sich wohl mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen der Nahrungsphysiologie schwer feststellen lassen. Der Rohrzucker ist einfach ein Nahrungsmittel, das den Pilz in angedeuteter Weise beeinflußt. Es mag sein, daß eine Constellation von Dextrose, Lävulose und Saccharose im Pflanzenkörper sehr geeignet ist für den vegetativen Zuwachs (der Pilz spaltet vielleicht nicht alle Saccharose vor dem Verbrauch). Auch könnte man annehmen, daß die eine von den einfachen Zuckerarten als Atmungsmaterial mehr geeignet sei als die andere. Der Pilz entwickelt sich daher schneller, baut aber weniger reichlich vegetative

1) Meddelelser från Carlsberg laboratoriet 1882, I und 1899, p. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Organe bei Züchtung auf Invertzucker, wo die Concentration von dieser zur Atmung mehr geeigneten Zuckerart größer ist, wenn also in jedem Augenblicke mehr davon vorhanden ist. Die Annahme, daß die Ursache in irgend einem Entstehungszustande der einfachen Zuckerarten zu suchen wäre, scheint mir weniger wahrscheinlich.

Rhizostilbella rubra (n. gen., n. spec.) a by-fruit form of *Ascobolus parasiticus* (nov. spec.); and its connection with the "Sclerotium disease" of certain tropical cultivated plants (*Sclerotium omnivorum* n. spec.).

By

P. C. van der Wolk, Buitenzorg (Java).

(With 1 col. plate.)

Since several months I observed a large closed culture-pan in which plants and fruits of *Voandzeia subterranea* were actively decomposing. During the first few days since the introduction of the fresh plant-material to the culture-pan (as is here in the tropics so constantly seen) everything possible of the commoner and also of the less-commoner moulds made their appearance in turn on the decaying material. It was an alternate revelation and fading away of every variety of the shades of conidian colours; a keen struggle for existence, an ever-renewed pleasure to observing eyes, and a true source of enjoyment.

After this display had lasted for a month or so however, the "system" of lower moulds was gradually exhibited to the observer in broad traits. Then, in this decaying material the circumstances had evidently become untenable even for the most persistent saprophytes; the fruits, the stalks, the particles of earth had become as black as pitch, slippery and shining, with every sort of putrefactive bacterium, while an insupportable stink filled the culture-pan. Then after the first month had elapsed, the last mould visible to the naked eye utterly vanished, and the host of moulds seemed to have died out for good; a long mouldless period ensued. I continued to observe the culture-pan with its aspect of death, and finally my zeal flagged a bit, and the pan lay forgotten in a corner for two months or more.

What was my astonishment when one day glancing at the pan I was delighted by an unusually beautiful colour effect. Fruits and stalks were compactly covered with fiercely-green toadstools of the *Ascobolus*-type, while among this all, fruits, stalks an the pieces of earth were covered with fiery-red rhizomorph-like bands, while from these bands themselves there sprung a host of "conidium-bearers" (coremia), provided with little

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mycologisches Centralblatt. Zeitschrift für Allgemeine und Angewandte Mycologie

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Östling G.J.

Artikel/Article: Über die Inversion von Rohrzucker durch Aspergillus niger 233-236