

- Fig. 11 und 12. Raphidenzellen aus der Luftwurzel von *Vanilla planifolia*; in 11 sind die Suspensoren beiderseits vom Wandplasma abgerissen, in 12 normal. Die Raphiden sind immer auffallend schräg zur Längsachse der Zelle orientirt.
- Fig. 13. Junge Raphidenzelle von *Vanilla*, in der das Raphidenbündel scheinbar in der Vacuole liegt. (Siehe Text.)
- Fig. 14. Ganz junge Schleimraphidenzelle aus dem peripherischen Theile der Knolle von *Orchis purpurea*. V junge Schleimvacuole, ss Plasmastränge.
- Fig. 15. Eine ähnliche Zelle, älter.
- Fig. 16a. Aeltere Raphidenzelle von *Orchis*. ss in Umwandlung begriffene Stärkekörner.
- Fig. 16b. Aeltere Raphidenzelle im medianen Querschnitt.
- Fig. 17. Stück einer Raphidenzelle mit innerem intacten Plasmaschlauch.
- Fig. 18. Stück eines Raphidensack, stärker vergrößert. Oelimmersion  $\frac{1}{12}$ .
- Fig. 19. Wandplasma der *Orchis*-Raphidenzelle mit theilweise bereits zer-rissenen Netzmaschen. ss die plasmatischen, die Schleimvacuole durchsetzenden Stränge im optischen Querschnitt.
- Fig. 20. Stück eines äusseren Wandbelags mit grossem, flächenhaft ausgebreiteten, entsprechend dem Leistenverlauf des Netzes ausgezackten Zellkern n.
- Fig. 21. Querschnitt durch eine ziemlich jugendliche Raphidenzelle von *Hyacinthus*. Das Raphidenbündel ist durchschnitten, die Querschnitte der Krystallnadeln liegen als stark lichtbrechende Gebilde in cytoplasmatischen Hüllen. Der Raphidensack steht nach allen Seiten mit dem Wandplasma in Verbindung. n grosser wandständiger Zellkern mit zwei Nucleolen.
- Fig. 22. Directe Reproduction einer mikrophotographischen Aufnahme eines Zuges von Raphidenzellen der Wurzel von *Hyacinthus*.
- Fig. 23. Eine Anzahl in Umwandlung und theilweiser Verflüssigung begriffener Stärkekörner aus den Schleimzellen der *Orchis*-Wurze a nach Behandlung mit Jod; die ganz schwache Bläuung ist durch graue Schattirung angedeutet.

## Einfluss der Nahrung auf die Athmung der Pilze.

Original-Mittheilung

von

**A. Fleroff.**

(Aus dem Botanischen Cabinet des polytechnischen Instituts zu Warschau.)

Diakonow\*), Gerber\*\*) und Puriewitsch\*\*\*) haben gezeigt, dass der Coefficient  $\frac{CO_2}{O_2}$  sich bei Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen verschieden erwiesen hat. Zudem hat Puriewitsch festgestellt, dass die Concentration der Lösungen eine nicht unbedeutende Rolle spielt. Dennoch ist die Frage nach dem Einflusse der Nahrung auf die Athmung noch nicht völlig gelöst.

Es fragt sich, welche Wirkung übt die schnelle Abwechse-lung der Nährlösungen mit verschiedenen organischen Stoffen auf die Athmungsenergie aus und auf welche Weise äussert sich der

\*) Berichte der deutsch. Bot. Ges. 1886.

\*\*) Annal. d. sciences naturelles 1898.

\*\*\*) Berichte der deutsch. Bot. Ges. 1898.

Mangel der Nahrung auf die Athmung? Zur Entscheidung dieser Fragen habe ich einige diesbezügliche Untersuchungen angestellt.

Einerseits studirte ich die Wirkung der verschiedenen Nährstoffe auf die Athmungsenergie, andererseits versuchte ich festzustellen, dass die Athmung der Pilze vom Mangel der Nahrung abhängig ist.

Für die quantitative Bestimmung der Kohlensäure gebrauchte ich das in den Pettenkofer'schen Röhren befindliche titrirte Barytwasser. Als Objecte dienten *Mucor Mucedo*\*) und *Agaricus campestris*.

Die Culturen von *Mucor Mucedo* wurden unter allen bakteriologischen Vorsichtsmassregeln durchgeführt.

Als Gefässe für die Cultur benutzte ich die Erlenmeyerschen Kolben, ca. 250—300 cc. Inhalt mit 50 cc. Nährlösung in folgender Zusammensetzung:

Wasser 100; Ammonium-Phosphat 0,2; Kaliumnitrat 0,2; Magnesiumsulfat 0,05; Calciumchlorat 0,01; Pepton 1,0; Kohlenhydrate oder andere organische Verbindungen 6,0.

Nach Erreichung der üppigen Entwicklung, doch vor der Sporenbildung, bestimmte ich die während einer Stunde ausgeathmete Kohlensäure, dann entfernte ich schnell die Nährlösung, spülte das Mycelium 4—6 Mal mit sterilisirtem Wasser ab und fügte eine neue Nährlösung hinzu. Bei den Hungerungsversuchen verblieb das Mycelium selbstverständlich im reinen Wasser. Nach einiger Zeit (10 Minuten bis 7 Stunden) bestimmte ich die Quantität der ausgesonderten Kohlensäure (in einer Stunde) und änderte die Lösung oder führte die vorige Flüssigkeit nach vorläufiger Abspülung des Myceliums hinein.

Ich möchte hier nur einige der angestellten Versuche wiedergeben:

### I.

Versuche mit *Mucor Mucedo* zur Bestimmung des Einflusses der verschiedenen Nährstoffe auf die Athmung.

#### 1. Versuch.

5 tägige Cultur von *Mucor Mucedo*  
auf Maltose in einer Stunde 5,6 mgr CO<sup>2</sup>

Bei Ersatz durch

Ammonium tartaricum (nach 1 Std.)  
in einer Stunde 4,4 mgr CO<sup>2</sup>

#### 2. Versuch.

9 tägige Cultur  
Maltose in einer Stunde 7,2 mgr CO<sup>2</sup>  
Inulin (nach 1 Stunde 20 Min.)  
in 1 Stunde 7,6 mgr CO<sup>2</sup>

\*) Reinculturen von Krall zu Prag.

## 3. Versuch.

11 tägige Cultur

Saccharose in 1 Stunde 9,6 mgr CO<sub>2</sub>

Dextrose (nach 7 Stunden)

in 1 Stunde 38,8 mgr CO<sub>2</sub>

## 4. Versuch.

12 tägige Cultur (vorhergehender Versuch)

Dextrose in 1 Stunde 56,0 mgr CO<sub>2</sub>

Saccharose (nach 10 Min.)

in 1 Stunde 17,6 mgr CO<sub>2</sub>

## 5. Versuch.

9 tägige Cultur

Maltose in 1 Stunde 8,4 mgr CO<sub>2</sub>

Dextrose (nach 1 Stunde 20 Min.)

in 1 Stunde 10,8 mgr CO<sub>2</sub>

## 6. Versuch.

10 tägige Cultur

Inulin in 1 Stunde 7,6 mgr CO<sub>2</sub>

Dextrose (nach 5 Stunden 50 Min.)

in 1 Stunde 16,8 mgr CO<sub>2</sub>.

## 7. Versuch.

9 tägige Cultur

Dextrose in 1 Stunde 6,0 mgr CO<sub>2</sub>

Acidum tartaricum (nach 1 Stunde 5 Min.)

in 1 Stunde 3,2 mgr CO<sub>2</sub>

Acidum tartaricum (nach 6 Stunden)

in 1 Stunde 2,0 mgr CO<sub>2</sub>

Dextrose (nach 40 Min.)

in 1 Stunde 2,8 mgr CO<sub>2</sub>.

Diese Versuche hatten folgende Ergebnisse:\*)

Gegen die Nahrung ist *Mucor Mucedo* ausserordentlich empfindlich.

Der Ersatz des Nährstoffes durch einen anderen mehr oder minder nahrhaften Stoff verursacht sogleich eine Ab- und Zunahme der ausgeathmeten Kohlensäure.

Ausserdem beobachtete ich die Athmungsenergie von *Mucor Mucedo*. *Mucor Mucedo* schied im Mittel in einer Stunde für ein Gramm der trockenen Substanz 28,8 mgr CO<sub>2</sub> aus.

## II.

Versuche mit Hungerung von *Mucor Mucedo* und *Agaricus campestris*.

Weitere Versuche wurden angestellt, um den Einfluss des Mangels an Nahrung auf die Athmung zu beobachten.

\*) Einige unveröffentlichte, mir gütigst mitgetheilte Versuche des Prof. Palladin mit höheren Pflanzen erwiesen ähnliche Resultate. An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Palladin für seine freundlichen Rathschläge hiermit meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Unter anderem erwähnte Puriewitsch\*), dass bei Mangel eines Nährstoffes der Coefficient  $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$  viel geringer als 1 war und dass sich daneben die Quantität des eingeathmeten Sauerstoffes bedeutend verminderte.

Ich bestimmte die Athmung bei Hungerung während einiger Tage.

#### Versuche mit *Mucor Mucedo*.

##### 1. Versuch.

6 tägige Cultur

Maltose in 1 Stunde 8,8 mgr CO<sub>2</sub>

Wasser (nach 5 Stunden 45 Min.)

in 1 Stunde 3,6 mgr CO<sub>2</sub>.

Folgender Tag.

Wasser in 1 Stunde 3,6 mgr CO<sub>2</sub>

Dextrose (nach 1 Stunde 30 Min.)

in 1 Stunde 10,6 mgr CO<sub>2</sub>.

##### 2. Versuch.

5 tägige Cultur

Ammonium tartaricum in 1 Stunde 4,4 mgr CO<sub>2</sub>

Wasser (nach 1 Stunde 10 Min.)

in 1 Stunde 2,8 mgr CO<sub>2</sub>.

##### 3. Versuch.

7 tägige Cultur

Maltose in 1 Stunde 4,8 mgr CO<sub>2</sub>

Wasser (nach 4 Stunden 15 Min.)

in 1 Stunde 2,4 mgr CO<sub>2</sub>.

Folgender Tag (Sporangienbildung).

Wasser in 1 Stunde 0,8 mgr CO<sub>2</sub>

Maltose (nach 30 Min.)

in 1 Stunde 4,4 mgr CO<sub>2</sub>.

##### 4. Versuch.

10 tägige Cultur

Inulin in 1 Stunde 8,0 mgr CO<sub>2</sub>

Wasser (nach 50 Min.)

in 1 Stunde 5,0 mgr CO<sub>2</sub>.

Aus den Versuchen mit Hungerung von *Mucor Mucedo* kann man folgern:

Die Entziehung des Nährsubstrates ruft sogleich eine bedeutende Verlangsamung der Athmung hervor; umgekehrt erhöht die Zufuhr der Nährflüssigkeit schnell die Athmungsenergie.

Bei Mangel an Nahrung tritt die Sporenbildung sogleich ein.

Infolge dessen stellt *Mucor Mucedo* den Typus eines Pilzes dar, der fast keine Nährstoffe anhäuft und die Nahrung direct dem Substrat entzieht.

\*) Puriewitsch l. c.

### Versuche mit *Agaricus campestris*.

Zur Bestimmung der Kohlensäure waren die Pilze unter einer Glasglocke mit zu- und ableitenden Röhren eingestellt; nach der Beendigung des Versuches bewahrte ich die Pilze in den grossen feuchten Glaskammern ohne Wasser auf; die Wände waren nur mit etwas Wasser angefeuchtet.

Ich bestimmte auch die Athmungsenergie von *Agaricus campestris*.

In einer Stunde schied er für ein Gramm der trockenen Substanz nur 3,2 mgr CO<sub>2</sub> im Mittel aus.

#### 1. Versuch.

Junge Pilze mit Velum

gleich nach dem Sammeln:	in 1 Stunde	5,2 mgr CO <sub>2</sub>
nach 1 Tage	" 1 "	5,2 mgr CO <sub>2</sub>
" 2 Tagen	" 1 "	3,6 mgr CO <sub>2</sub>
" 3 " (Sporenbildung)	" 1 "	4,0 mgr CO <sub>2</sub>
" 5 "	" 1 "	3,2 mgr CO <sub>2</sub>

Die Pilze wuchsen und erreichten bedeutende Dimensionen.

#### 2. Versuch.

Junge Pilze mit Velum

gleich nach dem Sammeln	in 1 Stunde	3,2 mgr CO <sub>2</sub>
nach 1 Tage	" 1 "	3,6 mgr CO <sub>2</sub>
" 2 Tagen	" 1 "	2,8 mgr CO <sub>2</sub>
" 3 "	" 1 "	2,0 mgr CO <sub>2</sub>

Die Pilze wuchsen bedeutend (mehr als doppelt).

#### 3. Versuch.

Junge Pilze mit Velum

gleich nach dem Sammeln	in 1 Stunde	2,4 mgr CO <sub>2</sub>
nach 1 Tage	" 1 "	2,4 mgr CO <sub>2</sub>
" 2 Tagen	" 1 "	2,0 mgr CO <sub>2</sub>
" 3 " (Sporenbildung)	" 1 "	2,8 mgr CO <sub>2</sub>

Die Pilze entwickelten sich sehr bedeutend. (Alle Versuche mit *Mucor Mucedo* und mit *Agaricus campestris* wurden bei t<sup>o</sup> 19—21° C angestellt.)

Aus diesen Beispielen kann man folgern: Die Fruchtkörper von *Agaricus campestris* entwickeln sich und wachsen ohne Nährsubstrat und ohne Wasser; während ihrer Entwicklung brechen die Pilze das Velum durch und bilden die Sporen.

Die Entziehung des Nährsubstrates hat auf die Athmungsenergie keinen Einfluss, sogar nach einem Tage noch nicht.

Mit weiterem Wachstum sinkt die Athmungsenergie allmählich; während der Sporenbildung kann man eine geringe Erhöhung der Athmung beobachten.

Die Athmungsenergie von *Agaricus campestris* ist im Allgemeinen sehr gering (3,2 mgr CO<sub>2</sub> in 1 Stunde für 1 Gramm trockener Substanz; bei *Mucor Mucedo* 28,8 mgr CO<sub>2</sub> in 1 Stde. für 1 Gramm trockene Substanz).

Der Fruchtkörper von *Agaricus campestris* stellt den Typus eines Pilzes dar, welcher bedeutende Mengen des Nährstoffs enthält, so dass deswegen die Entziehung des Substrates und des Wassers keinen Einfluss auf die Athmung (in den ersten Tagen) ausübt.

\*            \*            \*

Meine Untersuchungen über die Bedeutung der Nahrung für die Athmung, sowie über die Hungerung der Pilze sind noch nicht abgeschlossen.

Ich beabsichtige weiter zu untersuchen sowohl den Eiweisskörperumsatz bei Pilzen in Zusammenhang mit der Athmung, die Bildung und Zersetzung der Stoffe bei Hungerung der Pilze, als auch ihre anatomische Veränderungen während der Hungerung.

Marburg, 20. Juni 1899.

---

## Cladophora-Studien.

Von

**F. Brand**

in München.

Mit 3 Tafeln.

(Schluss.)

### Uebersicht über die südbayrischen Cladophora-Arten

(nebst einer Tyroler Art).

a) Aeste meist dünner, als die Hauptfäden.

Sectio I. *Eucladophora* (Kütz.) Hauck.

Der Thallus bildet niemals rundliche Ballen; vom Stamme herablaufende Verstärkungsrhizinen fehlen, ebenso apikale Rhizoide; der unterste Theil der Aeste kann seitlich mit dem Stamme verwachsen; intercalare Zelltheilung entweder allgemein oder an einem Theile des Thallus zeitenweise vorhanden; Fortpflanzung durch Zoosporen, Prolifikation durch Dauerzellen.

1. *Cladophora fracta* (Kütz.) ampl.

Thallus von unbegrenztem Wachstum, freischwimmende Watten ohne bestimmte Form oder angeschlungene fluthende Büschel bildend; primäre Haftorgane fehlen, Rhizoide nur accessorisch, schwach und höchstens an der Spitze wenig verzweigt; Hauptfäden entweder im ganzen Verlaufe ziemlich gleich dick\*)

---

\*) Die Angabe: „Gliederfäden immer etwas in die Basis verdünnt, mit einer ästigen Wurzel“, welche Kützing (A. p. 207) beim Gattungscharakter macht, ist nur von typisch festsitzenden Formen abgeleitet, trifft aber für *Cl. fracta* nicht zu und ist auch durch keine Abbildung in den Tabul. phycolog. unterstützt.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [79](#)

Autor(en)/Author(s): Fleroff A.

Artikel/Article: [Einfluss der Nahrung auf die Athmung der Pilze. 282-287](#)