

Werk

Label: ReviewSingle

Ort: Braunschweig

Jahr: 1907

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022 | LOG_0388

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Membran für die Diffusionsvorgänge bleibt also bloß noch die äußere Haut übrig. Es fragte sich, ob die ganze Haut oder vielleicht nur die zarte Haut der Kiemen verantwortlich zu machen sei. Her Sumner konstruierte daher einen Apparat, in welchem er die Kiemen des gefesselten Fisches mit Salzwasser durchströmen konnte, während der übrige Körper in Süßwasser befindlich war, oder umgekehrt. Die zu den Versuchen verwendeten Karpfen zeigten nach mehrstündiger Versuchsdauer jedesmal einen Gewichtsverlust, wenn die Kiemen mit Salzwasser, der Körper aber mit Süßwasser gespült wurde, im umgekehrten Falle aber behielten die Fische ihr Gewicht bei, und ein Seefisch nahm bei dieser Behandlung sogar an Gewicht zu. Es geht daraus hervor, daß die Kiemen der Ort sind, an welchem die osmotischen Vorgänge sich abspielen.

In der Zusammenfassung sagt der Verf. u. a.: „Wir können also aus dem Fehlen eines osmotischen Gleichgewichts zwischen dem Fisch und seiner Umgebung nicht schließen, daß normalerweise keine osmotischen Umsetzungen stattfänden. Im Gegenteil, zahlreiche Versuche zeigen, daß sowohl Wasser als auch Salze ohne nachteilige Folgen für den Fisch unter gewissen Bedingungen in jeder Richtung passieren können . . . Es scheint normalerweise auf beiden Seiten des Fisches die Tendenz zu herrschen, den osmotischen Umsetzungen zu widerstehen und die Körperflüssigkeiten auf einem bestimmten Konzentrationsgrade zu erhalten. Unter bestimmten Bedingungen aber wird die Widerstandskraft gebrochen und ein gewisser Grad von Permeabilität hergestellt. In diesen Fällen sind die Membranen jedoch nicht eigentlich semipermeabel, sondern lassen in gewissem Grade auch Salze hindurch.“

„Im Falle einer Schwächung des Fisches mag eine erhöhte Permeabilität der Membranen resultieren, die ihrerseits wieder zu einer weiteren Schwächung des Fisches führt.“

In einer Schlußnotiz weist Verf. noch auf eine soeben erschienene Publikation von Greene hin, in welcher dieser Autor beim Lachs einen beträchtlichen Unterschied des osmotischen Druckes seines Blutes findet, je nachdem der Fisch dem Seewasser oder den Laichgründen im Süßwasser entnommen war. Ferner fand Greene nur eine sehr geringe Herabminderung des osmotischen Druckes (3,3%) bei einem in das schwach salzige Wasser der Sacramento-Mündung gebrachten Lachse. Diese Beobachtung stimmt überein mit der des Herrn Sumner, daß ein sehr geringer Salzgehalt des Wassers genügt, um die osmotischen Umsetzungen noch fast gänzlich zu verhüten.

V. Franz.

Charlotte Ternetz: Über die Assimilation des atmosphärischen Stickstoffs durch Pilze. (Jahrb. f. wissenschaft. Botanik 1907, Bd. 44, S. 353—408.)

Seitdem bekannt ist, daß gewisse Bakterien (*Bacillus radicicola*, *Clostridium Pasteurianum*, *Cl. ame-*

ricanum und *Azotobacter chroococcum*) die Fähigkeit besitzen, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimilieren, hat es nicht an Versuchen gefehlt, die gleiche Befähigung auch für verschiedene Fadenpilze zu erbringen. So gibt Puriewitsch an, daß die Schimmelpilze *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* den atmosphärischen Stickstoff zu binden vermögen. Saida wollte für *Phoma Betae*, *Aspergillus niger* und einige andere Pilze den Nachweis der Assimilation molekularen Stickstoffs erbracht haben, und Fräulein Ternetz selbst hat in einer vorläufigen Mitteilung (vgl. Rdsch. 1904, XIX, 476) über einen Erfolg in dieser Hinsicht berichtet. Dem gegenüber stehen die Angaben von Fermi, Brefeld, Gerlach und Vogel. Fermi vermochte nicht einmal qualitativ Stickstoff nachzuweisen, wenn die Pilze in stickstofffreier Nährlösung gezüchtet worden waren. (Er zog aus dieser Tatsache den Schluß, daß sie auch ohne Stickstoff zu gedeihen vermöchten.) Zu negativem Ergebnisse führten auch die Versuche Brefelds mit einem Brandpilz. Gerlach und Vogel endlich betrachteten den äußerst geringen Stickstoffzuwachs, den ein in stickstofffreier Nährlösung gezüchteter Schimmelpilz zeigte, als innerhalb der Fehlergrenze liegend.

Fräulein Ternetz hat seit sechs Jahren äußerst sorgfältige Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt, deren Ergebnis teilweise in der vorliegenden Arbeit niedergelegt ist. Sie studierte die endotrophe Mykorrhiza der einheimischen Ericaceen und züchtete dabei acht verschiedene Pyknidenpilze, von denen sie fünf auf ihre Fähigkeit, den elementaren Stickstoff zu assimilieren, eingehend prüfte. Später wurden auch *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* in die Untersuchungen einbezogen.

Die untersuchten fünf Pyknidenpilze gehören sämtlich der Gattung *Phoma* (Fam. *Hyalosporaeae* Sacc.) an. Sie sind nach dem Urteile der Herren G. Lindau und P. Hennings von allen bisher auf Ericaceen gefundenen Pyknidenpilzen verschieden. Daß sie mit *Phoma*-arten anderer Pflanzen zu identifizieren wären, erscheint wenig wahrscheinlich. Die Verfasserin führt deshalb die Pilze als vorläufige neue Arten mit folgenden Namen an: *Phoma radicis Oxycocci* aus den Wurzeln von *Oxycoccus palustris*; *Phoma radicis Andromedae* aus den Wurzeln von *Andromeda polifolia*; *Phoma radicis Vaccinii* aus den Wurzeln von *Vaccinium Vitis Idaea*; *Phoma radicis Tetralicis* aus den Wurzeln von *Erica Tetralix*; *Phoma radicis Ericae* aus den Wurzeln von *Erica carnea*. Wenn die Namen der Pilze auch einen Hinweis auf die Pflanzen enthalten, aus denen sie isoliert wurden, so soll damit jedoch nicht gesagt werden, daß die Pilze die Mykorrhiza der betreffenden Ericaceenarten bilden. Wie die Verfasserin eingehend ausführt, ist ihr dieser Nachweis trotz vieler Bemühungen in einwandfreier Weise nicht gelungen.

Da bereits einige Vorversuche die Verfasserin gelehrt hatten, daß die isolierten Pilze nur sehr geringe Mengen freien Stickstoffs zu assimilieren vermögen,

wurde auf die Anlegung der Kulturen die peinlichste Sorgfalt verwendet, und auch sonst wurde mit allen nur erdenklichen Vorsichtsmaßregeln gearbeitet. Die Versuche beschränkten sich ausschließlich auf stickstofffreie Lösungen von Nährstoffen, da diese im Gegensatz zu festen Nährböden größere Sicherheit gegen Verunreinigungen bieten und für die Analyse viel handlicher sind. Einen Teil der Kulturen, den kleineren, brachte Fräulein Ternetz unter Glocken, die geschliffenen Glasplatten luftdicht aufsaßen und durch Wasser abgesperrt waren. Zur Entfernung des gebundenen Stickstoffs mußte die Luft vor dem Eintritt in die Glocke zwei Röhren passieren, die mit Natriumhydroxyd bzw. Schwefelsäure getränkte Bimssteinstückchen enthielten.

Die meisten Kulturen jedoch legte die Verfasserin so an, daß mit Hilfe einer Wasserstrahlluftpumpe ein konstanter Luftstrom langsam durch die betreffenden Kulturgefäße hindurchgesaugt werden konnte. Als Kohlenstoffquelle der Nährlösungen kam fast ausschließlich Dextrose zur Verwendung. Die Stickstoffbestimmungen wurden ausnahmslos nach der in Hoppe-Seylers Handb. d. physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse angegebenen Modifikation der Kjeldahlschen Methode ausgeführt. Die Verfasserin hat die Methode, gegen die von verschiedener Seite Einwände erhoben worden waren, unter Berücksichtigung aller denkbaren Fehlerquellen auf ihre Genauigkeit geprüft und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß sie sich bei gewissenhafter Ausführung sehr wohl zur Bestimmung geringer Stickstoffmengen eignet.

Aus den Versuchen ergibt sich, daß alle fünf Phomaarten in stickstofffreier Nährlösung zu gedeihen vermögen. Doch bestehen bei den verschiedenen Arten bezüglich der Bildung von Trockensubstanz sehr große Unterschiede. Je höher das Trockengewicht ist, um so niedriger fällt im allgemeinen der prozentuale Stickstoffgehalt aus. Der assimilierte Stickstoff war stets nur zum kleinsten Teil im Mycel enthalten. Der Hauptteil fand sich bei der Analyse immer in der Nährlösung. Diese Tatsache erklärt sich daraus, daß die äußerst kleinen Pyknosporen das Filter passieren und in die Nährlösung übertreten. Dadurch wird aber das Mycel seiner stickstoffreichsten Teile beraubt.

Wie Fräulein Ternetz zahlenmäßig zeigt, assimilieren die Bakterien *Clostridium Pasteurianum* und *Azotobacter chroococcum* den elementaren Stickstoff allerdings viel kräftiger als die untersuchten Fadenpilze. *Clostridium americanum* dagegen nähert sich ganz der *Phoma radialis Andromedae*, die unter den untersuchten Phomaarten bezüglich der Stickstoffbindung etwa in der Mitte steht. Betrachtet man dagegen das Verhältnis des assimilierten Stickstoffs zur verarbeiteten Dextrose, so ändert sich das Bild sehr wesentlich zugunsten der Phomaarten. Auf 1 g verarbeiteter Dextrose kommen bei *Phoma radialis Vaccinii* 22, bei *Phoma radialis Oxycocci* 18 und bei *Phoma radialis Andromedae* 11 mg Stickstoff, während

die betreffenden Werte für *Clostridium Pasteurianum* und *Azotobacter chroococcum* nur bis 9 mg betragen. Die drei genannten Phomaarten arbeiten also zwar weit weniger energisch als die angeführten Stickstoff bindenden Bakterien, dafür aber viel ökonomischer. Selbst dem *Bacillus radicola* gegenüber, dem sparsamsten aller Stickstoff bindenden Stäbchenpilze, behaupten zwei der Pyknidenpilze — *Phoma radialis Oxycocci* und *Vaccinii* — den Vorrang. Von allen bisher bekannten Stickstoff bindenden Organismen liefern somit die Phomaarten den höchsten relativen Stickstoffgewinn.

Um die Frage zu prüfen, ob eine geringe Zugabe von gebundenem Stickstoff zu der Nährlösung die Entwicklung der Pilze und die Bindung des Luftstickstoffs beeinflusse, wurde der stickstofffreien Nährlösung eine bestimmte Menge Rhododendronblätterdekot zugesetzt. Die Beeinflussung war ganz unverkennbar: die Assimilation von freiem Stickstoff wird durch gebundenen Stickstoff wesentlich herabgesetzt. Gleichzeitig findet eine Erhöhung des Zuckerverbrauches statt.

Wie die Phomaarten, sind auch *Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum* zur Assimilation des ungebundenen Stickstoffs befähigt, wenn auch nur in sehr geringem Grade. Sie stehen ungefähr auf gleicher Stufe mit *Phoma radialis Tetralicis* und *Ericae*. Aus der Tatsache, daß die Entwicklung der Mycelien dieser Schimmelpilze in stickstofffreien Nährlösungen nur kümmerlich vor sich geht, und aus der weiteren Tatsache, daß bei ihnen die Fähigkeit, den atmosphärischen Stickstoff zu binden, nur in sehr geringem Maße vorhanden ist, schließt die Verfasserin, die Assimilation freien Stickstoffs sei bei diesen Organismen nur ein Notbehelf. Wenn kein gebundener Stickstoff vorhanden ist, sollen sie es nach der Verf. Meinung verstehen, sich auch mit elementarem Stickstoff zu behelfen.

In durchlüfteten Kulturen gedeihen die beiden Schimmelpilze besser als in undurchlüfteten. Fräulein Ternetz ist geneigt, diese Tatsache daraus zu erklären, daß die Nährlösungen trotz der beiden Vorlagen des Apparates sehr geringe Mengen von Stickstoffverbindungen aus der Luft absorbieren. Daneben könnte allerdings auch die viel ausgiebigere Sauerstoffversorgung eine Rolle spielen. Denn es ist zweifellos, daß die Pilze zur Festlegung des sehr inaktiven molekularen Stickstoffs viel mehr Energie brauchen als zur Assimilation von Stickstoffverbindungen. In durchlüfteten Kulturen ist aber, im Gegensatz zu den undurchlüfteten, der ungehinderte Sauerstoffzutritt zu allen Teilen des Mycels möglich, wodurch die Atmung, d. h. die Beschaffung von Energie, eine wesentlich ausgiebigere sein dürfte. Ob der atmosphärische Stickstoff auch dann assimiliert wird, wenn das Substrat ausreichende Mengen von Stickstoffverbindungen enthält, hat Verfasserin für *Aspergillus* und *Penicillium* nicht untersucht.

O. Damm.