



Doctoral Thesis

**Untersuchungen über das Wachstum von *Cenococcum graniforme*(Sow.) Ferd. et Winge auf verschiedenen Kohlenstoffquellen
ein Beitrag zur Kenntnis der Physiologie der mykorrhizabildenden Pilze**

Author(s):

Keller, Hans Georg

Publication Date:

1952

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000090359> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Prom. Nr. 2036

Untersuchungen über das Wachstum von
Cenococcum graniforme (Sow.) Ferd. et Winge
auf verschiedenen Kohlenstoffquellen.
Ein Beitrag zur Kenntnis der Physiologie
der mykorrhizabildenden Pilze

Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich

zur Erlangung
der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften
genehmigte

P R O M O T I O N S A R B E I T

vorgelegt von
HANS GEORG KELLER
dipl. Naturwissenschaftler
von Marthalen (Zürich)

Referent: Herr Prof. T. O. Wikén

Korreferent: Herr Prof. Dr. E. Gäumann

1952

Juris-Verlag, Zürich

d.h., die durch das Verschwinden der Ammoniumionen bewirkte Säuerung wird durch die relativ geringere Aufnahme der erwähnten Kationen teilweise kompensiert. Eine Bildung von Säuren durch die Einwirkung des Pilzes auf die Kohlenstoffquelle kann nicht festgestellt werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde das Verhalten von Cenococcum graniforme (Sow.) Ferd. et Winge gegenüber verschiedenen Kohlenstoffquellen untersucht, indem auf einem stets gleich bleibenden, synthetischen Substrat mit der betreffenden Verbindung als Kohlenstoff- und Energiequelle Wachstumskurven aufgenommen wurden. Die Experimente wurden nach folgenden Punkten ausgewertet:

1. Verwertbarkeit der Kohlenstoffquelle zur Mycelbildung, charakterisiert durch den Verlauf des Wachstumsgeschwindigkeitskoeffizienten α = Wachstumsgeschwindigkeit pro mg Mycel und durch die relative Mycelzahl = Mycelgewicht in Prozenten des Mycelgewichts der Glucose-Parallelserie zum Zeitpunkt des grössten Bezugsgewichts.
2. Zuckerverbrauch zur Bildung von 1 mg Mycel auf verschiedenen Mono-, Di- und Polysacchariden.
3. Veränderungen der zusammengesetzten Kohlenstoffquellen unter dem Einfluss des Pilzes.
4. Zeitlicher Verlauf des pH der Nährlösungen.
5. Phosphorgehalt der auf verschiedenen Kohlenhydraten gewachsenen Mycelien.
6. Stickstoffhaushalt der Kulturen mit verschiedenen Kohlenhydraten.

Es wurden u.a. folgende Resultate erhalten:

1. C. graniforme ist in bezug auf die Kohlenstoffquelle wählerisch; es kann nur ganz bestimmte Verbindungen zur Mycelbildung verwerten. Zu den gut verwertbaren Kohlenstoffquellen gehören neben d-Glucose und d-Mannose die Disaccharide Trehalose und Cellobiose und einige Mischungen von Glucose mit Fructose und Galactose. d-Fructose und d-Mannit, Maltose, Saccharose, Raffinose, α -Dextrin, Glycogen und die Mischungen der Dextrine bzw. Stärke mit Maltose bilden die Gruppe der mittelmässig verwertbaren Kohlenstoffquellen. Schlecht verwertbar sind d-Sorbit, d-Galactose, die Hochpolymeren β -Dextrin, Stärke und Inulin, sowie Gluconsäure- γ -lacton und das Glucosid Salicin. Unter den nicht verwertbaren sind l-Arabinose, d-Xylose, d-Lyxose, l-Arabit, l-Sorbose, Lactose, Xylan und Cellulose in der verabreichten Form hervorzuheben, dazu kommen Aethylenglycol, l-Erythrit und Dioxyceton. In diese Gruppe wurden vorläufig auch α -Methylglucosid, Melibiose, Adonit und Glycerin eingereiht. Diese letzteren sind dadurch charakterisiert, dass C. graniforme darauf erst nach einer sehr langen Anpassungszeit zu wachsen beginnt. Auch unter einigen geprüften organischen Di- und Tricarbonensäuren sind Unterschiede in der Verwertbarkeit feststellbar; so kann der Pilz aus d-Weinsäure und Citronensäure kein Zellmaterial aufbauen, während Bernsteinsäure, Fumarsäure und l-Aepfelsäure verwertet werden.

2. Zur Bildung von 1 mg Mycel werden in Substraten mit 1 - 2% Kohlenstoffquelle durchschnittlich 1.3 - 1.9 mg Glucose oder äquivalente Mengen anderer Zucker verbraucht. Dieser Wert ist von der Art der Kohlenstoffquelle abhängig und, wie der Versuch mit Glucose zeigt, auch von deren Konzentration.

3. In den Substraten mit zusammengesetzten Kohlenhydraten

oder Glucosiden konnten im Laufe des Wachstums wechselnde Mengen freier Glucose nachgewiesen werden; der Abbau dieser Verbindungen geht also über Glucose. In zellfreien Substraten von Stärkekulturen wurden hydrolytische Enzyme nachgewiesen, die Stärke bis zu Glucose abbauen. In diesem Fall wurde die Glucose isoliert und durch ein Papierchromatogramm und das Phenyl-osazon identifiziert.

4. Im Laufe des Wachstums sinkt das pH in allen Kulturen. Diese Säuerung wird durch die Ausnützung der Stickstoffquelle (Ammontartrat) bewirkt, indem die Ammoniumionen vom Pilz aufgenommen werden und freie Weinsäure sich im Substrat anreichert.

5. Der Phosphorgehalt der Mycelien ist von ihrem Alter abhängig; er durchläuft mit zunehmendem Mycelgewicht ein Minimum und nimmt selbst in den autolysierenden Kulturen noch zu. Das Mycel von C. graniforme enthält durchschnittlich 1.2 - 1.6 % Phosphor bezogen auf das Trockengewicht, Der Phosphorgehalt erwies sich als abhängig von der Art der Kohlenstoffquelle und im Falle von Glucose, auch von ihrer Konzentration im Substrat.

6. Der Stickstoffgehalt der Mycelien hängt ebenfalls vom Alter der Kulturen ab; unter den angewendeten Kulturbedingungen durchläuft er mit zunehmendem Mycelgewicht ein Maximum. Die Mycelien enthalten je nach der Art der Kohlenstoffquelle 4.2 - 5.3 % Stickstoff bezogen auf das Trockengewicht. 10 - 25 % des zu Verfügung stehenden Stickstoffs werden von den jungen Kulturen in Form von organischen Verbindungen an die Kulturflüssigkeit zurück gegeben; diese Erscheinung ist besonders ausgeprägt bei Stärkekulturen. Aus einem Vergleich der Titrationsacidität mit dem Ammoniakverbrauch bzw. Stickstoffgehalt der Mycelien geht hervor, dass durch die Einwirkung des Pilzes auf die Kohlenstoffquelle keine Säuren gebildet werden.