

Mykorrhiza

Ramona Ackermann, Sophia Erni, Rahel Winiger

Was sind Mykorrhizae?

Als Mykorrhiza (vom Griechischen *mykēs*= Pilz und *rhiza*= Wurzel) wird die Symbiose von Pilzen und Pflanzen bezeichnet, bei der ein Pilz mit dem Feinwurzelsystem einer Pflanze in Kontakt tritt. Der Pilz dient dem Baum, indem er die Mineralienaufnahme verbessert. Die Pflanze wiederum versorgt den Pilz mit Kohlenhydraten, vorwiegend in Form von Glucose. Diese baut der Pilz rasch in andere Kohlenhydrate und Fette um und speichert diese in Vesikeln (Abb. 1). Im diesjährigen Projekt wurde der Fokus auf die Endomykorrhizae gelegt, bei welchen die Pilzhyphen in den Raum zwischen Zellwand und Plasmamembran der Wurzelzellen eindringen.



Abb.1: Lebenszyklus eines Mykorrhizapilzes

Methodik

Die auf Lipari und Vulcano gesammelten Wurzelspitzen wurden entfärbt, um anschliessend die Mykorrhizae mit Anilin anzufärben und unter dem Lichtmikroskop zu untersuchen. Zudem wurden diverse Bodenparameter bestimmt, wie beispielsweise Boden-pH, -feuchtigkeit, -leitfähigkeit sowie Ionengehalt. Diese Parameter wurden mit dem Vorkommen von Mykorrhizae in den unterschiedlichen Pflanzen korreliert.



Vorgehensweise

In einem ersten Schritt werden die mit Wasser gewaschenen Wurzeln in Reagenzgläsern mit 10% KOH-Lösung bedeckt (1). Die so vorbereiteten Proben werden in einem runden Reagenzglashalter in ein Wärmebad gelegt, wo sie während 12 Stunden bei 60°C ausbleichen (2). Danach sollte die KOH-Lösung ausgewechselt werden. Falls die Proben immer noch zu dunkel sind, wird der Bleichvorgang wiederholt.



Ziele und Hypothesen

Ziel dieses Projektes war der Methodentest zur Anfärbung von Mykorrhizae, welcher durch eine Forschungsgruppe aus England beschrieben wurde. Zudem wurde versucht, die in einer Publikation der Universität Zürich beschriebenen Hypothesen zur Ausbildung von Mykorrhizae auf die Gebiete Lipari und Vulcano zu übertragen. Hierbei interessierte v.a. die Untersuchung von Mykorrhizae entlang von unterschiedlichen landschaftlichen Gradienten, wie beispielsweise verschiedenen Höhenlagen, Bodenbeschaffenheiten und Nährstoffen.

Folgende Hypothesen wurden aufgestellt:

- 1. Hypothese:** Die Besiedlung von Pflanzen mit Mykorrhizae nimmt mit steigender Höhe ab.
- 2. Hypothese:** Mykorrhizae kommen seltener in feuchten Habitaten vor, und auch in sauren oder sehr fruchtbaren Böden sind sie weniger stark ausgeprägt.
- 3. Hypothese:** Im Schatten bilden Pflanzen weniger häufig Mykorrhizae aus.

Resultate und Diskussion

Von den insgesamt 27 untersuchten Wurzelspitzen wiesen nur zwei Proben keine Mykorrhizae auf. Die Besiedelung der Wurzelspitzen durch Mykorrhizae variierte relativ stark.

Die Mikroskopiebilder (Abb. 2) zeigen einige repräsentative Mykorrhizastrukturen, welche vorgefunden wurden.

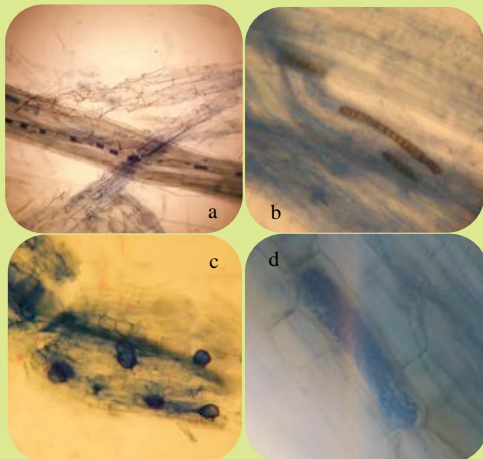


Abb. 2: Mikroskopiebilder von Mykorrhizastrukturen
a Arbuskel, welche kleinen Bäumchen gleichen (Vergrösserung 100x),
b Dark Septate Endophytes (DSE),
c typische Speichervesikel,
d Microsclerotia, welche die intrazellulären Strukturen der DSE sind.



Anschliessend wird zweimal mit destilliertem Wasser gespült, und die Wurzeln werden für drei bis fünf Minuten in 1M HCl gegeben. Angefärbt wird mit 0.1% Anilin in Milchsäure für 3h bei 60°C (3).



Fazit

Die Methode zur Färbung der Mykorrhiza hat sehr gut funktioniert. Zudem erstaunte die Tatsache, dass Dark Septate Endophytes (DSE – eine zurzeit noch schlecht charakterisierte Gruppe der Ascomyceten) ebenfalls mit derselben Methode zuverlässig angefärbt und identifiziert werden konnten.

Viele der gestellten Hypothesen konnten aufgrund der stark unterschiedlichen Habitate auf Lipari und den Studiengruppen der Literatur nicht 1:1 übernommen und getestet werden. Um Korrelationen zwischen den Umgebungsparametern und der Ausbildung von Mykorrhiza in Pflanzen auffindig zu machen, sollten auf jeden Fall Gradienten gewählt werden, welche sich in Höhe, Temperatur, Bodennährstoffen, Bodenfeuchtigkeit, sowie Disposition von Schatten und Sonne klarer unterscheiden. In unserer Studie war dies nicht der Fall, wodurch keine definitiven Aussagen gewagt werden können.

Die Wurzeln werden in 1cm grosse Stücke geschnitten, auf Objektträger gelegt, mit einem Tropfen Milchsäure oder Glycerin 85% benetzt und mit einem Deckglas bedeckt. Mit 40facher Vergrösserung werden die vielversprechendsten Stücke aussortiert und bei 100–400facher Vergrösserung genauer betrachtet (4, 5).