

„Die Erschließung von Bodensteinen durch näherelementabsorbierende Gewebe – Bedeutung für Status und nachhaltige Entwicklung der Ernährungsbedingungen in Waldböden“

BWC 21016

Prof. Hildebrand
Universität Freiburg

Forschungsberichtsblatt

1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses.

Das zunächst zufällige Wachstum von Pilzhyphen wird in sauren, nährstoffarmen Waldböden sowohl physikalisch als auch chemisch erheblich durch die Bodenstruktur beeinflusst. So liegen die Pilzhyphen in ihrer räumlichen Verteilung gegenüber einer theoretischen Zufallsverteilung deutlich geclustert vor. Große Leerräume zwischen den Clustern deuten auf eine in diesen Bereichen weniger günstige Umgebung für das Hyphenwachstum hin. So stellen feste Bodenpartikel ab der mittleren Sandkorngröße generell eine Barriere für das Hyphenwachstum dar. Die Pilze wachsen bevorzugt im Feinboden. Hyphen von Mykorrhizapilzen erschließen jedoch auch Feinbodenpartikel der Sandkornfraktion und die im Vergleich zum Feinboden nährstoffreicheren Grobbodenpartikel ($\varnothing > 2$ mm); allerdings nur bis zu einer Eindringtiefe von ca. 50 μ m und mit verhältnismäßig geringer absoluter Häufigkeit. Die Heterogenität der Hyphenverteilung nimmt -im Gegensatz zur Hyphendichte- mit der Bodentiefe deutlich zu.

Im Vergleich der Standorte äußert sich die wesentlich schlechtere Nährelementversorgung des Conventwaldes in einem verstärkten Hyphenwachstum. Außerdem kommen an diesem Standort eher melanine Hyphen vor als am besser Nährkationen versorgten Standort Haslach. Insgesamt ist der Anteil melaniner Hyphen und Sklerotien im B/C- Horizont sehr gering, während diese Formen des Pilzwachstums im A/B- Horizont einen beträchtlichen Anteil am Gesamtvorkommen ausmachen.

2. Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch Ihre Forschungsergebnisse?

Herkömmliche Feinbodenanalysen in Deutschland decken eine vielerorts fortgeschrittene Nährelementverarmung von Waldböden auf. Trotzdem zeigen sich die aufwachsenden Bestände i. d. R. wüchsig und ohne Mangelerscheinungen. Neuere Untersuchungen versuchen dieses Plausibilitätsdefizit durch die bislang unbeachteten, kurz- und mittelfristig verfügbaren Vorräte an Nährelementen im Grobboden zu erklären; jedoch wurde noch kein Nachweis dafür erbracht, auf welche Weise die Bäume diese Nährstoffvorräte tatsächlich erschließen.

Die Untersuchung der natürlichen Verteilung von Pilzhyphen in Waldböden zeigt, dass Mykorrhizapilze in versauerten Böden, deren Feinerde stark nährelementverarmt ist, durchaus in der Lage sind, nährelementreiche Grobpartikel zu erschließen und somit effizient Nährkationen aufzunehmen und an die Symbiosepartner abzuführen. Allerdings wurde nur ein kleiner Prozentsatz an Hyphen im Grobboden gefunden, so dass allein die Erschließung des Grobbodens durch

Mykorrhizapilzhyphen besagtes Plausibilitätsdefizit nicht aufzuklären vermag. Zu welchen Anteilen der Grobboden tatsächlich am Nährstoffkreislauf der Waldbestände beteiligt ist, lässt sich auch deshalb nur schwer schätzen, da die Pilzhyphen im Boden sehr heterogen verteilt und daher nur schwer über Stichproben zu erfassen sind. Insgesamt ist das Hyphenvorkommen im saureren und nährstoffärmeren Bestand höher als im besser nährstoffversorgten Bestand.

3. Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?

Unsere Untersuchungen zeigen, dass die Nährstoffvorräte des Grobbodens durchaus nicht nur langfristig zur Bestandesernährung beitragen, sondern bereits kurz- und mittelfristig durch Mykorrhizapilzhyphen mobilisierbar sind, wenn eine schlechte Nährstoffversorgung des Feinbodens dies erforderlich macht. Es gilt also, die Nährstoffpotentiale des Grobbodens bei der Bewertung von Waldstandorten in die Analysen einzuschließen.

Allerdings können die Untersuchungsergebnisse das gesunde Wachstum von Wäldern auf Böden, deren Feinbodenfraktion stark an Nährstoffen verarmt ist, nicht vollständig erklären. Weiterer Forschungsbedarf besteht vor allem in Anbetracht der Heterogenität der Hyphenverteilung in den Böden sowie bezüglich anderer Bodenarten und Ausgangsgesteine. Aus physiologischer Sicht wäre die Effizienz der Nährstoffaufnahme von Mykorrhizapilzhyphen im Grobboden zu untersuchen.