

Mykorrhizierung im Ackerbau Pilze im Boden gezielt nutzen

Mit Verschärfung der Rahmenbedingungen zur Düngung wird es immer schwieriger, unsere Kulturpflanzen bedarfsgerecht mit Nährstoffen zu versorgen. Bei geringeren Düngemengen müssen die ausgebrachten Nährstoffe besser genutzt werden. Eine effiziente Aufnahme durch die Wurzel ist hier eine wichtige Voraussetzung. Dazu helfen zwar Düngerform, das Timing und die Applikationstechnik, aber die Aufnahme selbst muss die Pflanze allein schaffen. Ganz alleine? Nicht ganz!

Symbiosen mit Pilzen

Mykorrhizapilze leben als Symbionten an den Wurzeln der großen Mehrzahl (> 80 %) aller Pflanzenarten. Über ihr Hyphennetzwerk vergrößern sie den Einzugsbereich und ermöglichen eine verbesserte Nährstoffversorgung ihrer Wirtspflanzen. Gleichzeitig kann ihr Hyphennetzwerk bis zur Hälfte der mikrobiellen Biomasse des Bodens ausmachen. Damit besitzen Mykorrhizapilze eine sehr hohe bodenökologische Bedeutung für die Bildung und Stabilisierung des Krümelgefüges. Ackerböden enthalten meist nur eine geringe Artenvielfalt von ca. 15 bis 25 Arten an Mykorrhizapilzen, die jedoch aufgrund geringer Wirtsspezialisierung zur Besiedlung aller mykorrhizabildenden Fruchtarten in der Lage sind. Arbuskuläre Mykorrhizapilze (Glomeromycetes) bilden in den Zellen der Wurzelrinde bäumchenartige Gebilde, die Arbuskeln (Abb. 1). Sie sind der Ort des aktiven Stoffaustausches zwischen Pflanze und Mykorrhizapilzen.

Hyphen

Hyphen sind fadenförmige Zellen von Pilzen, die der Nährstoff- und Wasseraufnahme dienen. Mit diesen dringen Pilze zum Beispiel in Wurzelräume von Nutz- und Wildpflanzen ein.

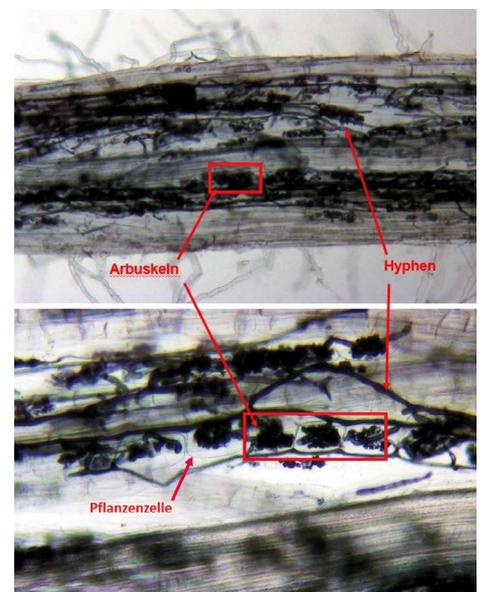


Abbildung 1: Arbuskuläre Mykorrhizierung von Maiswurzeln. In den Wurzelzellen breitet sich der Mykorrhizapilz über Pilzhypen aus und bildet in den Pflanzenzellen Arbuskeln. Die Arbuskeln dienen dem Austausch von Nährstoffionen zwischen Wirtspflanze und Pilz.



Abbildung 2: Der Anbau von Phacelia kann das bodeneigene Inokulationspotenzial (Potenzial der Symbiosebildung zwischen Pilz und Pflanze) mit Mykorrhizapilzen erheblich fördern.

Die **Bodenbearbeitung**, insbesondere das Pflügen, reduziert die Besiedlungsdichte und verringert die Diversität von Mykorrhizapilzen im Boden. Daher kann reduzierte Bodenbearbeitung und auch zeitweise Bodenruhe zum Beispiel unter mehrjährigem Ackergras oder Luzerne die Besiedlung mit Mykorrhizapilzen wesentlich fördern. Einige Arten der Mykorrhizapilze haben sich jedoch auch an intensive Bodenbearbeitung angepasst und dominieren daher in Ackerböden. Das Hyphennetzwerk der Pilze trägt weiterhin zu erhöhter Aggregatstabilität im Oberboden, zur Bildung des Krümelgefüges und zum Erosionsschutz bei.

Die **Düngung**, besonders die mineralische P-Düngung, reduziert die Mykorrhizierungsneigung der Pflanzen und hierdurch die Mykorrhizierungswirkung auf die Nährstoffversorgung. Organische Düngung bewirkt eine Diversitätsveränderung in der Mykorrhizapilzgemeinschaft des Bodens. Dies hat aber nicht automatisch eine Wirkung auf den Pflanzenbestand. Die unterschiedliche Wirksamkeit der Mykorrhizapilzarten auf die Nährstoffversorgung der Pflanzen ist im Ackerbau zu wenig steuerbar. Daher wird mit dem standorteigenen Besiedlungspotenzial gearbeitet. Eine Kombination von P-Düngung mit Mykorrhizapilzpräparaten kann durch den Assimilatverbrauch für die Symbiose gegebenenfalls sogar zu Ertragsminderung führen.

Auch die **Fruchtfolge** und der Anbau von Zwischenfrüchten, besonders von Phacelia, Grünroggen, Wicken und Klee kann das bodeneigene Inokulationspotenzial (Potenzial der Symbiosebildung zwischen Pilz und Pflanze) mit Mykorrhizapilzen erheblich fördern. Der Anbau nicht oder gering mykorrhizierungsgeneigter Fruchtarten, wie zum Beispiel Ölertrich und Buchweizen, kann zu einer zeitweisen Verringerung der Besiedlungsdichte von Mykorrhizapilzen führen, jedoch nicht zur Aufhebung des bodeneigenen Inokulationspotenzials. Auch innerhalb mykorrhizierter Fruchtarten bestehen teilweise erhebliche Sortenunterschiede in der Mykorrhizierungsneigung.

Teil zukünftiger Entwicklungen

Aufgrund reduzierter Düngungsmengen und der weltweit begrenzten Verfügbarkeit und sinkenden Qualität der Phosphatlagerstätten für die Düngemittelproduktion wird die Bedeutung von Mykorrhizierung in der landwirtschaftlichen Pflanzenernährung zukünftig steigen. Jedoch kann Mykorrhizierung Düngung nicht ersetzen, da sie im Gegensatz zu den Knöllchenbakterien der Leguminosen keinen zusätzlichen Nährstoff in den Boden einbringt, sondern nur zu einer verbesserten Nutzung aus dem Bodenpool führt.

Der wesentliche Nutzen von Mykorrhizierung in Ackerböden liegt in der erhöhten Ertragssicherung durch die Steigerung der Stresstoleranz der Wirtspflanzen und die Stabilisierung des Krümelgefüges mit reduzierter Verschlammungsneigung. Eine direkte Ertragssteigerung durch Mykorrhizierung wird überwiegend nur in P-defizienten, also unterversorgten Böden nachgewiesen.



DLG e.V.
Fachzentrum Landwirtschaft und Lebensmittel
Eschborner Landstraße 122
60489 Frankfurt am Main
Tel. +49 69 24788-0 · info@dlg.org
dlg.org

Bildquellen: Titelbild: © DLG, Seite 1: © A. Zacher, Universität Rostock;
Seite 3: © DLG e.V.

Autoren:

- Prof. Dr. Christel Baum,
Agrar und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Universität Rostock
- Dr. Bruno Görlach, DLG e.V.

Unter Mitwirkung des DLG-Ausschusses für Pflanzenernährung

3. Auflage, Stand 2/2025

© 2025

Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung.
Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder
Bilder – auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung – nur nach vorheriger
Genehmigung durch DLG e.V., Marketing, Eschborner Landstraße 122,
60489 Frankfurt am Main, m.biallowons@dlg.org