

Stickstoffumsetzungen in Böden unter verschiedenen Bewirtschaftungssystemen und Niederschlagsverhältnissen

Projekt

Das europäische Verbundprojekt *Sustainable provisioning of multiple ecosystem services in agricultural landscapes (ECO-SERVE)* untersucht repräsentativ für Ackerbau, Grünflächen und Agroforstsysteme Anbauverfahren, welche bei variierenden Niederschlagsverhältnissen eine hohe Wasser- und Nährstoffnutzungseffizienz aufweisen. Schlüsselmerkmale von Nutzpflanzen, welche sich positiv auf die organische Bodensubstanz, die Bodenmikroben und die Bodenfauna auswirken, sollen identifiziert werden, um in Zukunft auch unter variierenden Niederschlagsverhältnissen eine ressourcenorientierte Pflanzenproduktion zu ermöglichen (siehe Abb 1.).

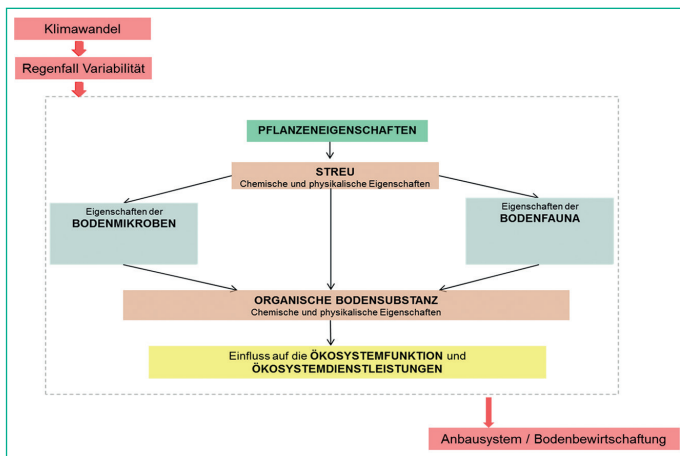


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Pflanzen-Boden Systems. Klimawandel bedingte Änderungen der Niederschlagsverhältnisse beeinflussen die einzelnen Komponenten des Pflanzen-Boden Systems und somit auch die Ökosystemdienstleistungen und Ökosystemfunktionen.

Hintergrund

Eine weltweite Veränderung der Niederschlagsmengen und Niederschlagsverteilung bedingt durch die globale Klimaerwärmung ist zu erwarten.

Für West- und Zentraleuropa sind zu erwarten:

- reduzierte Sommerniederschläge und erhöhte Winter-niederschläge
- veränderte Verteilung der Niederschläge (längere Dürreperioden gefolgt von starken Niederschlägen)

Methoden:

- RT-qPCR zur Bestimmung der Expression der im Stickstoffkreislauf involvierten Genen wie *aprA*, *npr*, *sub* und *amoA/amoB*
- ¹⁵N RNA-Stable isotope probing (RNA-SIP) zur Bestimmung der im Stickstoffumsatz aktiv beteiligten Mikroorganismen
- Biochemische Analysen zur Bestimmung von mikrobiellen (N_{mic}), mineralischem (N_{min}) und organischem Stickstoff (N_{org})
- Gaschromatographische Bestimmung der Lachgas-Emissionen
- Erhebung des ober- und unterirdischen Pflanzenwachstums

Hypothesen:

- Biologisch bewirtschaftete Böden weisen auch unter trockenen Bedingungen eine höhere Stickstoffmineralisierung auf
- Die aktiven mikrobiellen Gemeinschaften unterscheiden sich in biologisch und konventionell bewirtschafteten Böden
- Biologisch bewirtschaftete Böden verlieren weniger Stickstoff in Form von Nitrat im Sickerwasser als konventionell bewirtschaftete, besonders bei Starkniederschlägen.
- Wasser- und Nährstoffnutzungseffizienz sind in biologisch bewirtschafteten Böden erhöht, besonders während Trockenperioden.

Simulationsexperiment

Biologisch und konventionell bewirtschaftete Böden werden in einem Laborexperiment unter kontrollierten Bedingungen in einem Mikrokosmos (Abb. 2A und B) (gestörte Proben) mit *Lolium perenne* bepflanzt und verschiedenen Wasserregimen ausgesetzt. Um die Stickstofftransformationen, insbesondere die Mineralisierung von organisch gebundenem Stickstoff zu verfolgen, wird ¹⁵N markiertes Lupinenstreu in den Boden eingearbeitet.

Ziel: Den Einfluss des Bewirtschaftungssystems auf Schlüsselprozesse im N-Kreislauf zu untersuchen sowie die involvierten Bodenmikroben, die Stickstofftransformationen und Wasserdynamiken unter veränderten Niederschlagsverhältnissen.

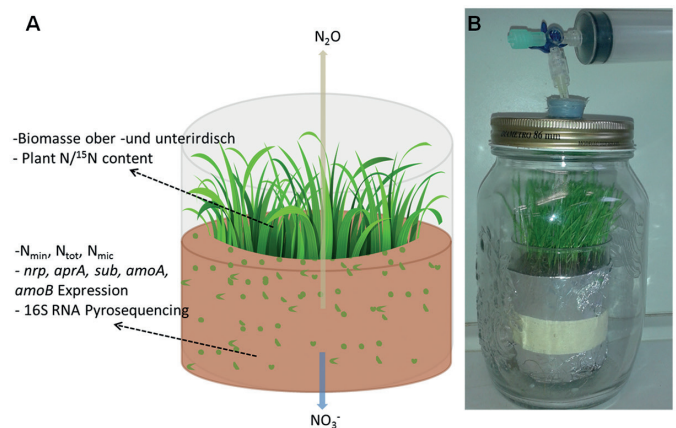


Abbildung 2: Messparameter (A) und Aufbau des Mikrokosmos (B)

Danksagung

Die Autoren bedanken sich herzlich für die Finanzierung durch den Schweizer Nationalfonds (SNF) im Nationalen Forschungsprojekt (NFP68) «Ressource Boden». Das Projekt *Sustainable provisioning of multiple ecosystem services in agricultural landscapes (ECO-SERVE)* ist Bestandteil der BiodiversA/FACCE-JPI Initiative der Europäischen Union.