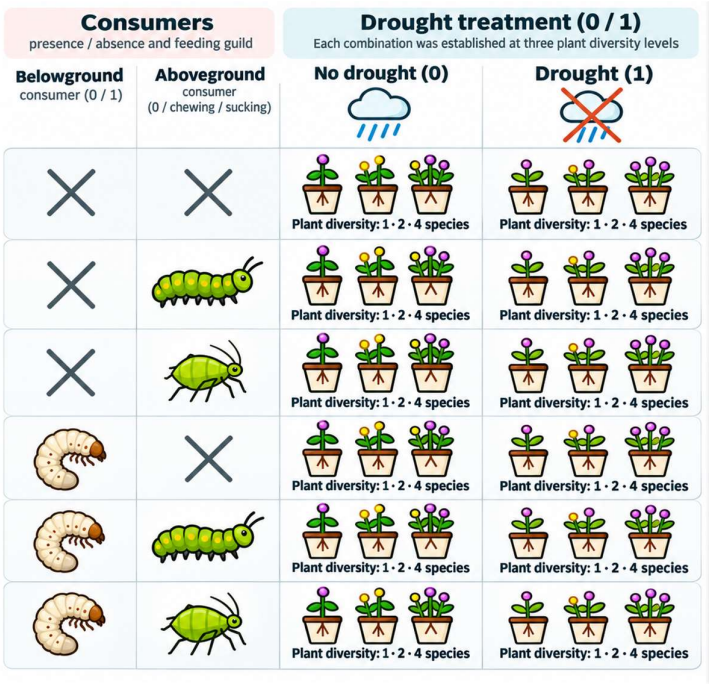
iDiv
German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv)
Halle-Jena-Leipzig

experimental interaction ecology

Bachelorarbeit

Mikrobielle Biomasse unter Trockenstress und Herbivorie in Pflanzengemeinschaften



Im Zuge des Klimawandels nehmen extreme Wetterereignisse wie Dürreperioden zu und beeinflussen terrestrische Ökosysteme erheblich. Gleichzeitig verändern sich Herbivorengemeinschaften, sodass Pflanzen zunehmend sowohl oberirdischem als auch unterirdischem Fraß ausgesetzt sind. Wie Pflanzengemeinschaften auf diese kombinierten Stressfaktoren reagieren und welche Rolle die Pflanzendiversität dabei spielt, ist bislang nur unzureichend verstanden.

Eine zentrale Rolle spielen dabei Bodenmikroorganismen, da sie Nährstoffkreisläufe und Pflanzenwachstum maßgeblich steuern. Die mikrobielle Biomasse stellt einen integrativen und sensitiven Indikator für Bodenprozesse dar und reagiert schnell auf Veränderungen in Wasserverfügbarkeit oder im Kohlenstoffeintrag durch Pflanzen. Dadurch eignet sie sich besonders gut, um Stabilität und Funktionsweise von Ökosystemen unter Stressbedingungen zu untersuchen.

Die Bachelorarbeit ist eingebettet in ein Gewächshausexperiment an der TU München, in dem die Effekte von Pflanzendiversität, Wasserverfügbarkeit und Herbivorie in einem vollfaktoriellen Design untersucht werden (siehe Abbildung). Dabei werden Pflanzengemeinschaften mit unterschiedlicher Diversität (1, 2 oder 4 Arten) entweder unter gut bewässerten Bedingungen oder unter Trockenstress kultiviert und zusätzlich verschiedenen Herbivorietypen (oberirdisch, unterirdisch oder keine Herbivoren) ausgesetzt. Dieses Design ermöglicht es, sowohl einzelne Effekte als auch Interaktionen zwischen den Faktoren zu analysieren.

Ziel der Bachelorarbeit ist es, zu untersuchen, wie sich die mikrobielle Biomasse im Boden unter diesen Bedingungen verändert und ob sie mit der Pflanzenleistung zusammenhängt. Es wird erwartet, dass Trockenstress die mikrobielle Biomasse reduziert, während höhere Pflanzendiversität stabilisierend wirkt. Herbivorie dürfte vor allem indirekt über

Veränderungen der Pflanzenphysiologie und des Kohlenstoffflusses in den Boden wirken, wobei unterirdische Herbivorie voraussichtlich stärkere Effekte zeigt. Zudem wird angenommen, dass kombinierte Stressoren nicht-additive Effekte auf die mikrobielle Biomasse haben.

Die mikrobielle Biomasse wird mittels substratinduzierter Respiration (SIR) bestimmt, bei der nach Zugabe eines leicht verfügbaren Substrats (z. B. Glucose) die O_2-Produktion gemessen wird. Ergänzend können Total Organic Carbon (TOC) und gebundener Stickstoff (TNb) bestimmt werden, um die Ressourcenbasis der Mikroorganismen besser einzuordnen.

Die Arbeit umfasst Literaturrecherche, Durchführung von Laboranalysen, sowie die statistische Auswertung der Daten in R und deren ökologische Interpretation. Erwartet werden Interesse an Boden- und Pflanzenökologie, sorgfältiges Arbeiten sowie idealerweise erste Grundkenntnisse in R.

Die Arbeit bietet Einblicke in experimentelle Ökologie und die Möglichkeit, Teil eines aktuellen Forschungsprojekts zu sein, sowie die Ergebnisse gemeinsam mit anderen Daten zu publizieren. Die Arbeit kann sowohl in Deutsch als auch Englisch verfasst werden. Da das Experiment bereits geerntet wurde, liegt der Großteil der Arbeit bei der Laboranalyse. Zusätzlich stehen bereits vielfältige Daten zur Verfügung, die dem interessierten Studierenden erlauben weiterführende Fragen zu stellen. Die ober- und unterirdische Biomasse für alle einzelnen Pflanzen liegt vor, sowie die Herbivorieraten. Wir freuen uns auf einen Studierenden, der Lust hat mit uns dieses spannende Experiment weiter zu beleuchten.

Zum Einstieg in die Literatur eignen sich u. a. Anderson & Domsch (1978) und Scheu (1992) zur SIR-Methode sowie Reviews von Wardle (2002), Bardgett & van der Putten (2014) und Schimel (2018) zur Rolle von Bodenmikroorganismen in Ökosystemen.

Die Arbeiten finden in der Arbeitsgruppe Experimentelle Interaktionsökologie am iDiv statt. Bei Interesse oder Fragen melden Sie sich bei Simone Cesarz (eie.admin@idiv-info.de).

Die Laborarbeiten sind ab Januar 2027 möglich.

