

Erhöhter Wasserentzug aus dem Unterboden durch Sommerweizen nach einer Luzernevorfrucht

Gaiser, T. ¹, Perkons, U.², Puschmann, D. U. ³, Küppers, P. ², Pfeifer, J. ⁴, Peth, S. ³, Kautz, T. ², Ewert, F. ¹, Horn, R. ³, Köpke, U.²

Ziele

Trockenperioden während der Vegetationsperiode, könnten, bedingt durch den Klimawandel, in Zukunft häufiger auftreten. Eine mögliche Strategie, die Wasserversorgung der Pflanzen zu verbessern, ist die verbesserte Ausnutzung der Wasserreserven im Unterboden. In einem Feldversuch auf einer Parabraunerde aus Löß unter maritim geprägten Klimabedingungen wurden daher die Effekte verschiedener Vorfrüchte auf die Wasseraufnahme von Sommerweizen aus dem Unterboden untersucht.

Methoden

Nach verschiedenen Vorfrüchten (Luzerne (*Medicago sativa*), Wegwarte (*Cichorium intybus*) und Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*) wurden der Wasserentzug (je vier Wiederholungen) und die Wurzellängendichte (RLD, zwei Wiederholungen) von Sommerweizen in sechs verschiedenen Tiefen (0-15, 15-45, 45-60, 60-75, 75-90 und 90-105 cm) von der Blüte bis zur Reife beobachtet.



Hypothese

Die Nutzung der Wasserreserven im Unterboden nach Winter durch einjährige Kulturpflanzen wird durch entsprechend tiefwurzelnende Vorfrüchte verbessert.

Ergebnisse

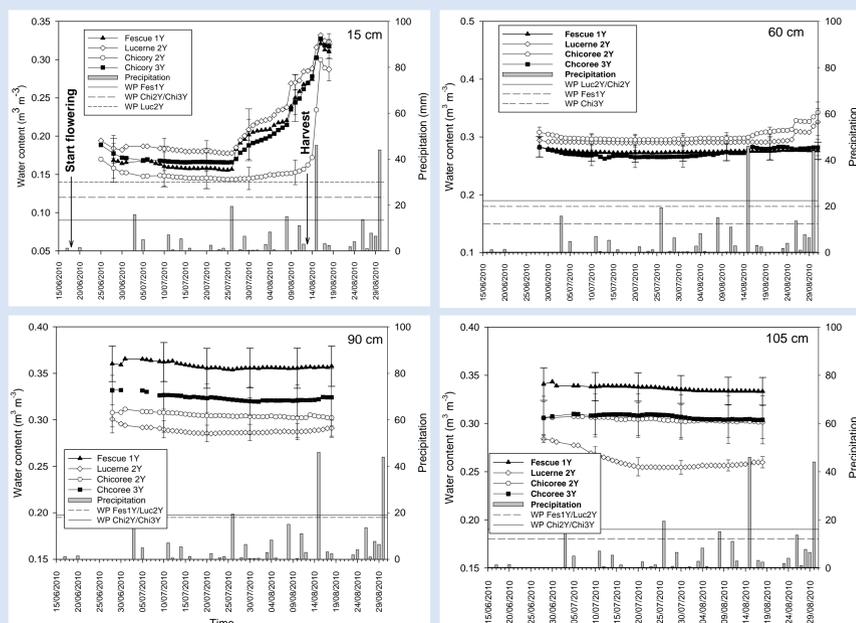


Abb. 1: Niederschlag und Wassergehalte in vier Bodentiefen unter Sommerweizen zwischen Blüte und Ernte nach vier Vorfruchtvarianten (Fes1Y: 1-jähriger Rohrschwengel, Chi2Y: 2-jährige Wegwarte, Chi3Y: 3-jährige Wegwarte, Luc2Y: 2-jährige Luzerne; Balken sind Standardfehler der Messungen)

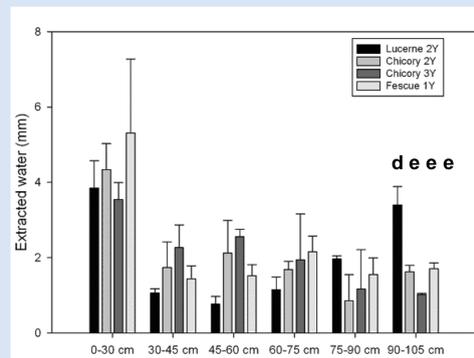


Abb. 2: Gesamtwasserentzug durch Sommerweizen aus sechs Bodentiefen von Blüte bis Ernte nach vier Vorfruchtvarianten (Fes1Y: 1-jähriger Rohrschwengel, Chi2Y: 2-jährige Wegwarte, Chi3Y: 3-jährige Luzerne) (Säulen ohne Buchstaben und Säulen mit denselben Buchstaben innerhalb einer Bodentiefe sind unterhalb der Signifikanzschwelle $P=0.05$)

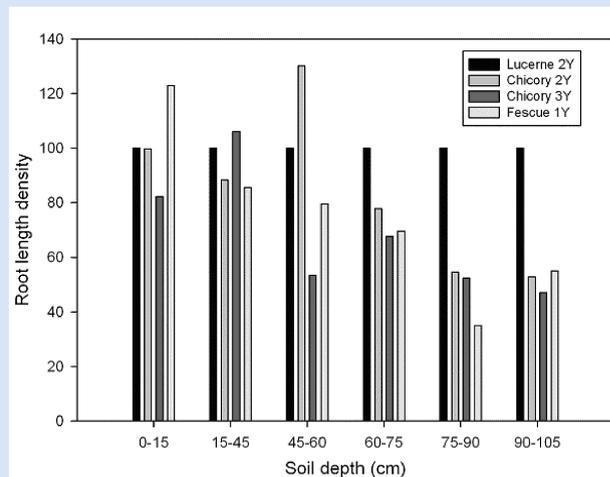


Abb. 3: Relative Wurzellängendichte von Sommerweizen nach drei unterschiedlichen Vorfruchtvarianten im Vergleich zu 2-jähriger Luzernevorfrucht Luc2Y (RLD=100) in sechs Bodentiefen (Fes1Y: 1-jähriger Rohrschwengel, Chi2Y: 2-jährige Wegwarte, Chi3Y: 3-jährige Wegwarte, Luc2Y: 2-jährige Luzerne)

Insgesamt waren nach den unterschiedlichen Vorfrüchten keine Unterschiede in der Gesamtwasseraufnahme des Sommerweizens festzustellen (Abb.2). Jedoch zeigte sich eine signifikante Erhöhung des Wasserentzugs aus dem Unterboden (90-105 cm) nach zweijähriger Luzerne (Abb. 1 und 2). Ergänzende Erhebungen ergaben in dieser Tiefe eine bis zu 112% höhere Wurzellängendichte des Sommerweizens nach Luzerne im Vergleich zu den anderen beiden Vorfrüchten (Abb.3). Mögliche Gründe für die verbesserte Wurzelentwicklung und Wasseraufnahme im Unterboden nach Luzerne sind:

- (1) Verbesserung der Durchwurzelbarkeit des Tonhorizontes (Bt) durch Generierung von leicht zugänglichen Bioporen durch die Luzerne
- (2) Erhöhung der Biomasse- und damit auch der Wurzelmassebildungsrate durch bessere Stickstoffversorgung nach Luzerne.



Photo 5: Bioporen im Unterboden nach Luzerne

Zusammenfassung

Im Vergleich zu Wegwarte und Rohrschwengel, hatte Luzerne als Vorfrucht eine positive Wirkung auf die Durchwurzelung im und den Wasserentzug aus dem Unterboden durch den nachfolgenden Sommerweizen. Die tiefere Ausdehnung des Wurzelsystems von Sommerweizen war möglicherweise erleichtert durch die verbesserte Bodenstruktur sowie die höhere Stickstoffverfügbarkeit nach Luzerne



¹ Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Katzenburgweg 5, 53115 Bonn, tgaiser@uni-bonn.de,

² Universität Bonn, Institut für organischen Landbau, ³ Universität Kiel, Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde,

⁴ Forschungszentrum Jülich, Institute for Biosphere and Geosphere IBG-3