

Tagungsnummer

P7

Thema

Kommission I: Bodenphysik und Bodenhydrologie

Wasser-, Stoff- und Energietransport im Boden und zum Grundwasser

Autoren

R. Gerjets¹, F. Richter², M. Jansen², A. Carminati¹

¹Georg-August Universität Göttingen, Bodenhydrologie, Göttingen; ²Georg-August Universität Göttingen, Ökopedologie der gemäßigten Zonen, Göttingen

Titel

Bodenhydrologie in Agroforstsystemen: Konkurrenz um Wasser oder positive Baum-Nutzpflanze-Interaktion?

Abstract

In Trockenperioden können Pflanzen großem Trockenstress ausgesetzt sein. Es stellt sich die Frage, inwieweit Agroforstsysteme mit wechselnden Baum- und Nutzpflanzenstreifen den Trockenstress durch effektiveres und nachhaltigeres Nutzen der Wasserressourcen verringern können. Die Baumreihen erhöhen den Windschatten, daraus resultierend verringert sich die potentielle Evapotranspiration. Zusätzlich kann durch den hydraulischen Lift Wasser tieferer, feuchterer Bodenschichten in den trockneren Oberboden verlagert werden und stellt somit eine zusätzliche Wasserquelle für Nutzpflanzen dar.

Während einer Trockenperiode in 2016 mit weniger als 2 mm Niederschlag konnte ein insgesamt positiver Effekt des Agroforstsystems auf die bodenhydrologischen Bedingungen beobachtet werden. Die Ergebnisse zeigen, dass im Vergleich zur Referenzfläche die Beschattung der Baumstreifen die Lufttemperatur verringert und die Bodenfeuchte innerhalb der Baumstreifen erhöht. Auf der Referenzfläche trocknet das Bodenprofil auf Grund der Wasseraufnahme der Wintergerste sowie der hohen Wind- und Strahlungsexposition deutlich schneller aus. Im Agroforst dient der Oberboden ebenfalls als Wasserressource für die Gerste, jedoch bleiben die tieferen Bodenschichten über einen wesentlich längeren Zeitraum feucht, da die Baumstreifen die Windgeschwindigkeit und damit resultierend die Evapotranspiration reduzieren.

Die Bodenhydrologie der Baum- und der Ackerstreifen unterscheiden sich voneinander: Die Pappel als auch die Weide zeigen Tageszyklen des Bodenwasserpotentials mit Austrocknung während des Tages und Wiederbefeuchtung während der Nacht, die jedoch nicht auf der Ackerfläche auftreten. Wir vermuten, dass diese Wiederbefeuchtung durch den hydraulischen Lift hervorgerufen wird, der Wasser passiv vom feuchten Unterboden in den trockenen Oberboden verlagert. Die Auswirkung des hydraulischen Lifts wurde mit einem Tracerexperiment mit schwerem Wasser näher untersucht. Die Ergebnisse der Bodenwasser- sowie Xylem-Isotopen zeigen, dass es zu einer hydraulischen Umverteilung des Wassers kommt, die somit zum positiven agrarökologischen Effekt der Trockenstressreduktion der Nutzpflanzen führt.

Die Ergebnisse heben die Bedeutung der differenzierten Betrachtung der Baum-Nutzpflanzen-Interaktionen in Form von Transektuntersuchungen hervor und zeigen den positiven Effekt des Agroforstsystems auf die Wasserversorgung der Nutzpflanzen während Trockenperioden.