

Agroforst: Wurzel-Kohlenstoffgehalte in einem Alley-Cropping-System aus Weiden im Kurzumtrieb und Grünland

Wanda Burzik¹, Lena Voßkuhl², Michel Müller², Rüdiger Graß², Miriam Athmann¹

Keywords: Agroforst, Kohlenstoffsequestrierung, Wurzeln

Abstract

Agroforestry has gained attention as a strategy to sequester carbon (C), both aboveground and belowground. In this article, C contents in the roots of an alley-cropping-system, consisting of willow and grassland, are presented. Especially the willow roots contained a comparatively large amount of C.

Einleitung und Zielsetzung

Die Bedeutung von Böden als globale Kohlenstoffspeicher ist bereits bekannt. Die Hauptquelle des organischen Kohlenstoffs in Böden sind Pflanzenwurzeln (Kumar et al., 2006). Agroforstsysteme (AFS) bieten durch die Integration von Gehölzen das Potenzial, den Boden weiträumiger zu durchwurzeln und mehr Kohlenstoff (C) im Boden zu speichern als reine Acker- oder Grünlandflächen. In diesem Beitrag werden Kohlenstoffgehalte von Weiden- und Grünlandwurzeln in einem AFS vorgestellt.

Material und Methoden

Die untersuchten Wurzelproben stammten aus einem Alley-Cropping-System, das im März 2011 in Reiffenhausen, Landkreis Göttingen auf einer pseudovergleyten Braunerde mit Übergängen zum Pseudogley angelegt wurde (Graß et al. 2020). Zum Untersuchungszeitpunkt im Herbst 2021 bestand das AFS aus alternierenden 80 m langen und 7 m breiten Streifen von Weiden (Weidenklon Tordis (*Salix viminalis* x *Salix Schwerinii*) x *Salix viminalis*) und 9 m breiten Grünlandstreifen (*Lolium perenne* L. und *Trifolium repens* L.) in dreifacher Wiederholung. Die Weiden befanden sich zum Probenahmezeitpunkt in der 4. Rotation mit letztmaliger Ernte im Februar 2021.

Ausgehend von einer 1 m tiefen Grube wurden im Grünlandstreifen in einer Entfernung von 1,5 m sowie 3,5 m zum Baumstreifen Monolithe (20 cm x 10 cm x 10 cm) bis in 1 m Tiefe entnommen. Nach dem Auswaschen wurden die Wurzeln visuell nach Arten (Weide vs. Grünland) getrennt und für 48 h bei 60°C für die Bestimmung der Trockenmasse getrocknet. Anschließend erfolgte die Analyse auf Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt (elementar vario MAX CHN).

Ergebnisse und Diskussion

Die hier präsentierten Daten (Abb. 1) lassen erkennen, dass ein großer Teil des gesamten Wurzel-Kohlenstoffes in den Weidenwurzeln enthalten ist. Selbst in 3,5 m Entfernung vom Weidenstreifen sind noch hohe C-Mengen in Weidenwurzeln enthalten, v.a. im Unterboden, in dem die Verweilzeit des Kohlenstoffs aufgrund der geringeren mikrobiologischen Aktivität höher sein sollte. Zudem stellen die tiefen Wurzeln eine geringe Konkurrenz zu den Grünlandwurzeln im Oberboden dar. Bisher gibt es nur wenige Vergleichsdaten zu Wurzel-C-Gehalten in ähnlichen

¹ Universität Kassel, Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, mail: wanda.burzik@uni-kassel.de

² Universität Kassel, Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen

Agroforstsystemen. Außerdem unterscheiden sich die Methoden teilweise stark, sodass die Vergleichbarkeit eingeschränkt ist (Nair 2010; Jose and Bardhan 2012).

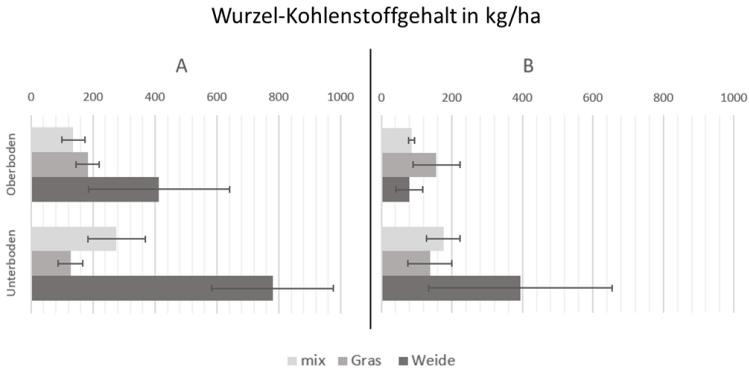


Abb. 1: Mittelwerte der Wurzel-C-Gehalte der Grünlandwurzeln (Gras), der Weidenwurzeln (Weide) und der nicht erkennbaren Wurzeln (mix) im Oberboden (10-30 cm) und Unterboden (30-100 cm). Abstandsklasse A ist 1,5 m vom Weidenstreifen entfernt und Abstandsklasse B 3,5 m. Fehlerbalken geben die Standardabweichung an.

Schlussfolgerungen

Die Integration von Gehölzen bietet das Potential, durch ihre hohen Wurzelmassen und die tiefe Durchwurzelung größere Mengen an Kohlenstoff im Boden zu speichern im Vergleich zu reinen Acker- oder Grünlandflächen. Um die Auswirkungen der Konkurrenz zwischen den Arten beurteilen zu können, fehlt jedoch ein direkter Vergleich mit einer Kontrollfläche ohne Bäume. Zur Quantifizierung des Mehrwertes sind zudem weitere Untersuchungen mit vergleichbaren Methoden notwendig.

Danksagung

Unser Dank gilt den technischen Mitarbeitenden und studentischen Hilfskräften.

Das Projekt wird vom Land Hessen, vertreten durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, im Rahmen des Ökoaktionsplans gefördert.

Literatur

- Graß, R., Malec, S., Wachendorf, M. (2020): Biomass Performance and Competition Effects in an Established Temperate Agroforestry System of Willow and Grassland—Results of the 2nd Rotation. *Agronomy* 10, (11), 1819
- Jose, S., Bardhan, S. (2012): Agroforestry for biomass production and carbon sequestration: an overview. In: *Agroforest Syst* 86 (2), S. 105–111
- Kumar, R., Pandey, S., Pandey, A. (2006). Plant roots and carbon sequestration. *Current Science*, 91, 7-10
- Nair P.K.R., Nair V.D., Kumar B.M., Showalter J.M. (2010) Carbon sequestration in agroforestry systems. *Adv Agron* 108, 237–307