

Einführung

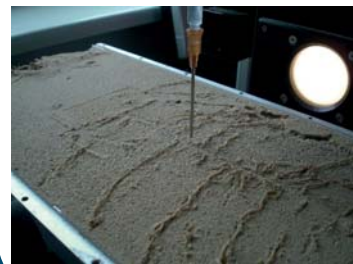
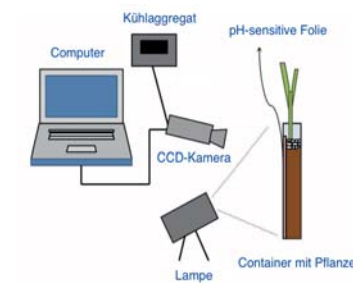
Ausscheidungen der Wurzel, im folgenden Wurzelexsudate benannt, werden in den unmittelbar angrenzenden Boden, der Rhizosphäre, abgegeben und bewirken eine Absenkung des pH-Wertes um unter anderem die Nährstoffversorgung der Pflanze zu sichern. Gleichzeitig kommt es zur Veränderung des Kontaktwinkels in der Rhizosphäre, der Auskunft über die Benetzbarkeit der Bodenpartikel gibt und damit Einfluss auf die Nährstoffflüsse und Dynamiken im Boden nimmt. Wurzelexsudate sind in ihrer Zusammensetzung abhängig von der Pflanzen- und Bodenart, den abiotischen Bedingungen sowie dem Alters- und Entwicklungszustand der Pflanze. Es wurde untersucht, ob es eine Korrelation zwischen dem Auftreten von Wurzelexsudaten und dem Kontaktwinkel der Bodenpartikel gibt. Des Weiteren sollte gezeigt werden ob eine unterschiedliche Nährstoffzufuhr zu einer Veränderung in der Beziehung zwischen Kontaktwinkel und Wurzelexsudat führt.

Methodik

Insgesamt wurden in sechs mit Quarzsand gefüllte Container jeweils sechs Maissamen (*Zea mays L.*) gepflanzt von denen drei mit Basisdünger und drei mit Volldünger versorgt wurden. An der Innenseite der Container wurde eine pH sensitive Folie befestigt. Die Pflanzen wuchsen in einer Klimakammer und es wurde ein relativer Wassergehalt von 60% täglich eingestellt. Die Düngung erfolgt jeden Tag zur gleichen Zeit.

$$m_w = \theta_v * \left(\frac{V_0}{1 \text{ kg/l}} \right)$$

θ_v = volumetrischer Wassergehalt
 V_0 = Volumen des eingefüllten Bodens in die Container
 m_w = Masse des Düngers, die benötigt wird um den gewünschten volumetrischen Wassergehalt in dem Container einzustellen



Datenaufnahme

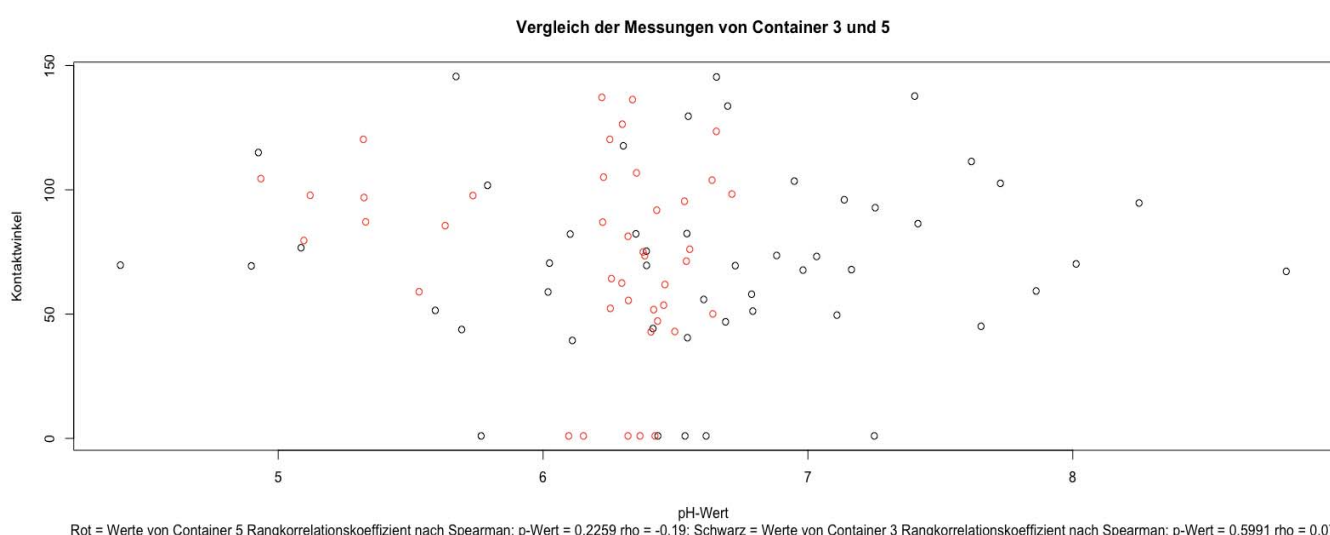
Nach der Düngung erfolgte die Aufnahme der Bilder mit einer CCD-Kamera. Für die Floreszenz Bildgebung wurde die pH sensitive Folie mit einer UV-Lampe beleuchtet. Die Floreszenz- Intensität wurde durch die CCD-Kamera aufgenommen.

Die abschließende Kontaktwinkelmessung nach der „sessel drop method“, wurde im Labor der Universität Hannover von Dr. Jörg Bachmann durchgeführt.

Anschließend wurden an den Kontaktwinkelmesspunkten der pH-Wert mit Matlab bestimmt und in R-Studio die Daten auf Korrelation untersucht.

Ergebnisse

Innerhalb des Untersuchungszeitraumes überlebten die Container 3,5 und 6. Kontaktwinkelmessungen konnten nur bei Container 3 und 5 durchgeführt werden. Ein Vergleich unter unterschiedlichen Nährstoffbedingungen konnte somit nicht durch geführt werden, da Container 3 und 5 mit Basisdünger versorgt wurden. Die Auswertung der Daten mit R-Studio zeigt, dass es keine Korrelation zwischen dem pH-Wert und dem Kontaktwinkel gibt.



Diskussion

Um beim Wiederholen des Experiments die Datenlage zu verbessern bietet es sich an, die Anzahl an Pflanzen pro Behandlung zu erhöhen um Sterbefälle auszugleichen und statistisch belastbarere Ergebnisse zu produzieren. Die Kontaktwinkelmessung sollte ausschließlich nach einem Schema für alle Container erfolgen. Entweder wird nach einem festgelegten Raster gemessen oder individuelle, für jeden Container bestimmte Punktmessungen. Da die Versauerung der Rhizosphäre nicht homogen über die gesamte Wurzellänge verteilt ist, sollte die Bestimmung der pH-Werte vor der Kontaktwinkelmessung durchgeführt werden, um dann genau die Bereiche auszuwählen, in der ein signifikant niedriger pH-Wert bestimmt wurde.

Quellen

Gaj, M., A. Lamparter, S. K. Woche, J. Bachmann, J. J. McDonnell, and C. F. Stange. 2019. The Role of Matric Potential, Solid Interfacial Chemistry, and Wettability on Isotopic Equilibrium Fractionation. Vadose Zone J.
Boyana Kozuharova, Bachelor Thesis: Effect of the soil type on root respiration in the rhizosphere of maize

Magda Hassan, Susanne K. Woche, and Jörg Bachmann
How the root zone modifies soil wettability: Model experiments with alfalfa and wheat
J. Plant Nutr. Soil Sci. 2014, 177, 449–458 DOI: 10.1002/jpln.201300117
Links between nanoscale and macroscale surface properties of natural root mucilage studied by atomic force microscopy and contact angle
Robin Kaltenbach, Dörte Diehl, Gabriele E. Schaumann *Journal of Colloid and Interface Science*