



Ausschreibung Abschlussarbeit (B.Sc.) am Institut für Pflanzenernährung

Thema: Etablierung der ZIM-Probe-Methode zur Bestimmung des Turgordrucks der Blätter von jungen Weizen- (*Triticum aestivum* L.) und Maispflanzen (*Zea mays* L.)

Hintergrund:

Das Wasserpotential (Ψ) einer Pflanze setzt sich aus den Teil-Potentialen (1) Osmotisches Potential (Ψ_o) und (2) Turgordruck (Ψ_p) zusammen. Da Wasser immer vom höheren zum niedrigeren Potential fließt, müssen Pflanzen bei Trocken- und Salzstress, wenn das Wasserpotential des Bodens sehr niedrig ist, Strategien finden, das eigene Wasserpotential abzusenken, um Wasser aus dem Boden aufnehmen zu können. Eine effektive osmotische Anpassung ist erst dann erreicht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: (1) Die Pflanze senkt ihr osmotisches Potential ab, während sie in der Lage ist (2) den Turgordruck und (3) ihr Wachstum aufrechtzuerhalten. Dabei muss (4) die Absenkung des osmotischen Potentials höher sein als der Konzentrationseffekt osmotischer Substanzen infolge von Stress (Amede und Schubert, 2003). Während das osmotische Potential eines Blattes durch Extraktion des Pflanzensafts und anschließender Messung mit einem Gefrierpunktsmometer experimentell gut zu bestimmen ist, hat es lange gedauert, bis eine zuverlässige, nicht-invasive Methode für die Bestimmung des Turgordrucks gefunden wurde. Die Gruppe von Dirk Zimmermann hat eine solche Methode entwickelt, mit der der Turgordruck kontinuierlich über einen gewissen Zeitraum gemessen werden kann (Zimmermann et al., 2008). Für die Methode wird ein Blatt zwischen zwei Magneten gespannt. Der Druck der Magneten ist variierbar. Der untere Magnet ist mit einem Drucksensor ausgestattet, der kontinuierlich Daten aufzeichnet. Dem Druck der Magneten ist der Turgordruck des Blattes entgegengesetzt (Abbildung 1).

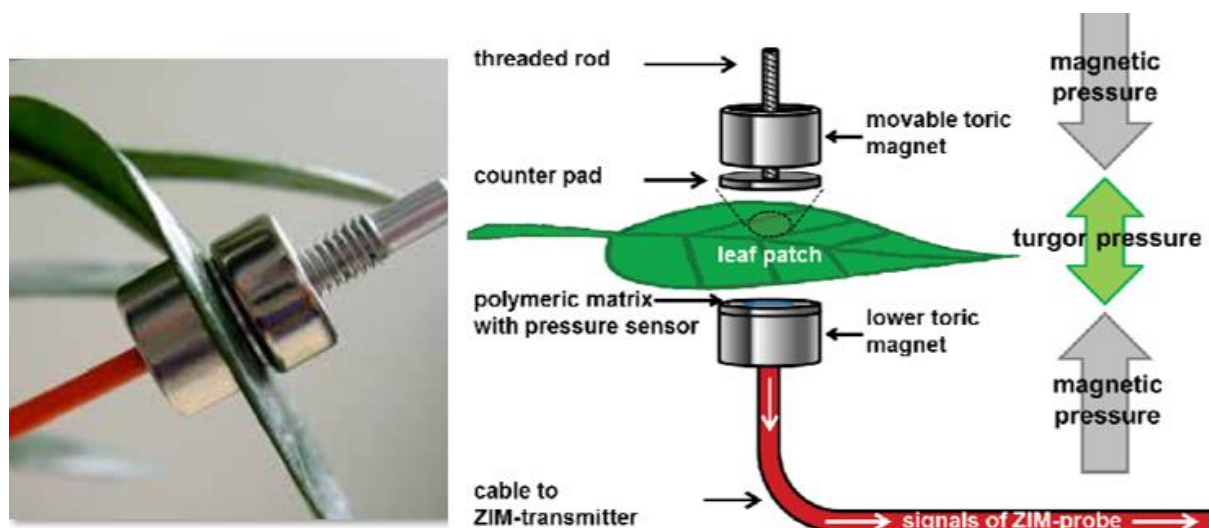


Abbildung 1 Darstellung der ZIM-Sensoren für die Bestimmung des Turgordrucks. Yara (2014)

Da sich jede Pflanze in der Form und Stärke ihrer Blätter unterscheidet, muss für jede Pflanze individuell bestimmt werden, mit welchem Druck die Magneten an den Blättern befestigt werden können, um zuverlässige Ergebnisse der Turgor-Messung zu generieren.

In dieser Bachelorarbeit soll daher die ZIM-Probe-Methode zur Bestimmung des Turgordrucks für die Kulturpflanzen Weizen und Mais in einem frühen Wachstumsstadium etabliert werden. Ziel der Arbeit



ist es, in Abhängigkeit des Alters der Pflanzen den optimalen Druck zu identifizieren, mit dem die ZIM-Sensoren an den Blättern befestigt werden müssen, um über einen Zeitraum von einer Woche verlässliche Messergebnisse zu liefern, ohne die Blätter der Pflanzen zu schädigen.

Versuchsdesign:

Weizen (*Triticum aestivum* L.) und Mais (*Zea mays* L.) werden in Hydrokultur in einer Klimakammer angezogen. Jeweils 21 bzw. 28 Tage nach der Aussaat werden am jüngsten voll entwickelten Blatt einer Pflanze pro Gefäß ZIM-Sensoren angebracht. Dabei wird der Druck, mit dem die Magnete auf das Blatt einwirken, variiert. Eine Woche nach der Installation der Sensoren wird die Messung beendet und die restlichen Pflanzen geerntet. Während der gesamten Vegetationszeit werden zusätzlich die Entwicklung der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur überwacht.

Folgende Tätigkeiten beinhaltet die zu vergebende Bachelorarbeit:

- Selbstständige Durchführung von Pflanzenversuchen in einer Klimakammer
- Nährstoffanalysen von Pflanzenmaterial
- Methodenentwicklung
- Statistische Datenauswertung

Vorausgesetzt wird wissenschaftliches Engagement bei der Erstellung der Bachelorarbeit.

Bei Interesse, Fragen oder für weitere Informationen hinsichtlich der Inhalte melden Sie sich gerne per E-Mail bei Prof. Dr. Jakob Santner (Jakob.Santner@agrار.uni-giessen.de) oder bei Dr. Tabea Selzer (Tabea.Selzer@ernaehrung.uni-giessen.de)

Literaturverzeichnis

Amede, T. und Schubert, S. (2003) Mechanisms of drought resistance in grain legumes I: Osmotic adjustment. *Ethiopian Journal of Science* 26, 37-46.

Zimmermann, D., Reuss, R., Westhoff, M., Geßner, P., Bauer, W., Bamberg, E., Bentrup, F.-W. und Zimmermann, U. (2008) A novel, non-invasive, online-monitoring, versatile and easy plant-based probe for measuring leaf water status. *Journal of Experimental Botany* 59, 3157-3167.
<https://doi.org/10.1093/jxb/ern171>