



Aufgabenstellung Master-Arbeit

Untersuchung der Stickstofffreisetzung von Methylenharnstoff

Betreuer: E. Frossard & A. Oberson, Gruppe Pflanzenernährung, Institut für Agrarwissenschaften, ETH Zurich

Zusammenarbeit mit: Hauert HBG Dünger AG, Gregor Meyer, Dorfstrasse 12, CH-3257 Grossaffoltern

Arbeitsort: Eschikon, 8315 Lindau

Beginn der Arbeit: sobald wie möglich

Kontakt: astrid.oberson@usys.ethz.ch

Stickstoffhaltige Langzeitdüngern haben sich in den letzten Jahren im Gartenbau durchgesetzt. Die verzögerte Freisetzung von Stickstoff (N) führt zu einer langanhaltenden und gleichmässigen Nährstoffversorgung der Pflanze, vermindert unerwünschtes Stosswachstum und reduziert das N-Auswaschungsrisiko. Die Langzeitwirkung eines N-Düngers kann mittels Umhüllungstechnologie, Nitrifikationshemmer oder schwerlöslichen N-Verbindungen erzielt werden. Als letzteres gelten Methylenharnstoffe (MU, ureaform / urea-formaldehyd). Dies sind Harnstoffkondensate bestehend aus einem Gemisch von Methylenharnstoff-Polymeren von unterschiedlicher Kettenlänge. Die physikalische Charakterisierung des Gemisches erfolgt anhand der N-Löslichkeit in Kalt- und Heisswasser. Der relative Anteil an kaltwasserunlöslichem N im Heisswasserextrakt ergibt den Aktivitätsindex, ein Mass zur Qualitätsbeurteilung von MU hinsichtlich des pflanzenverfügbaren N.

Die Hauert HBG Dünger AG (www.hauert.com) ist eine Herstellerin von spezialisierten mineralischen und organischen Düngemitteln. Ein Hauptbestandteil der mineralischen Langzeitdünger von Hauert HBG Dünger ist MU. Die Qualitätsbeurteilung des MU erfolgt ausschliesslich aufgrund des Aktivitätsindex und von Mineralisierungsversuchen, nicht aber aufgrund von Pflanzenexperimenten. Hauert HBG Dünger AG ist nun daran interessiert, die Düngewirkung ihres MU mittels Pflanzenexperiment zu bestimmen und die Qualitätsindikatoren hinsichtlich pflanzenbaulicher Aspekte zu überprüfen.

Das Ziel der Masterarbeit ist die Untersuchung von Methylenharnstoffen bezüglich der N-Freisetzung und N-Aufnahme durch Raigras. In der Studie werden drei verschiedene Methylenharnstoff-Produkte getestet, die sich in ihrem Aktivitätsindex unterscheiden. Zur Abschätzung der Nachwirkung von MU wird zusätzlich nur die heisswasserunlösliche N-Fraktion eines Produktes getestet. Als Referenzdünger dienen Harnstoff, ein organischer Langzeitdünger (Alfalfa) und Ammoniumnitrat (NH_4/NO_3). Der Anteil an N in Raigras vom Dünger wird mit der direkten ^{15}N Markierung ermittelt. Das Raigras wird 4 Mal geerntet. Als Substrat wird eine Rasentragschicht mit neutralem pH verwendet. Das Pflanzenexperiment wird unter zwei verschiedenen Nacht- / Tagstemperaturen (10 / 20 °C und 15 / 25 °C) durchgeführt. Dies führt zu total 14 Verfahren.

Die Arbeit beinhaltet zudem die Herstellung und Charakterisierung der MU-Produkte.

Die spezifischen Ziele der Master-Arbeit beinhalten 1) die Herstellung und Charakterisierung von drei mit ^{15}N -markierten MU im Labor nach einem Protokoll von Hauert HBG, 2) die Bestimmung der N-Aufnahme von Raigras im Schnittgut von 4 Ernten, 3) die Berechnung der N-Nutzungseffizienz der applizierten Düngern mittels der direkten ^{15}N -Markierung, und die 4) Bestimmung des im Boden verbleibenden Dünger-N.