



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thema:

Stickstoffverfügbarkeit von Gülle nach einer pH-Absenkung – Vergleich von Schwefelsäure und Zitronensäure

Bachelorarbeit

*Im Studiengang Landwirtschaft
an der Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsarchitektur*

vorgelegt von: Jonas Behrenswerth
Matrikel-Nr.: 848961

Ausgabedatum: 19.07.2021
Abgabedatum: 01.11.2021

Erstprüfer: Prof. Dr. Hans-Werner Olfs
Zweitprüfer: M.Sc. Nils Ellersiek

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildungsverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabellenverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Anhangsverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1. Einleitung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2. Stand des Wissens	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1 Stickstoffdüngung Allgemein	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1.1 Funktion.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1.2 Bedarf und Wirkung für Getreide	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1.3 Düngedbedarfsermittlung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2 Stickstoffdynamik.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2.1 Im Boden – Verfügbarkeit.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2.2 Auswaschung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2.3 Ammoniakverluste	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.2.4 In der Pflanze – Aufnahme und Mobilität	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.3 Düngung mit Gülle im Vergleich zu Mineraldünger.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.4 Ansäuerung der Gülle	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.4.1 Gründe für Gülleansäuerung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.4.2 Verfahren der Gülleansäuerung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.4.3 Vorteile / Nachteile unterschiedlicher Substanzen.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3. Material und Methoden	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1 Versuchsaufbau.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.1 Ansetzen der Gefäße.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.2 Versuchsdesign	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1.3 Versuchsablauf.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2 Vorgehensweise bei der Datenerhebung.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.1 Generelle Erhebungen.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.2 Drägertubemessung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.3 SPAD-Messung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.4 Laboranalyse	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.4.1 Pflanzenaufbereitung.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

3.2.4.2 Bestimmung des Stickstoffgehaltes	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.4.3 Bodenaufbereitung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.2.4.4 Bodenanalyse	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.3 Statistische Auswertung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4. Ergebnisse	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.1 Gülleuntersuchung	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.2 Temperaturdaten	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.3 Drägartube.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.4 SPAD.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.5 Laboranalysen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.5.1 Pflanzen-Trockenmassezuwachs über den Versuchszeitraum	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Textmarke nicht definiert.	
4.5.2 Stickstoffgehalt der Pflanzen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.5.3 TM-Ertrag pro Ähre (Korn).....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.5.4 N _{min} -Zusammensetzung und Verlauf	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.6 N-Bilanz in den Gefäßen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5. Diskussion	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.1 Organische Nährstoffe.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.2 Temperaturdaten	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.3 Drägartube-Messungen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.5 Pflanzenanalyse	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.5.1 TM-Ertrag	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.5.2 Stickstoff- und Proteingehalt.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.5.3 Kornertrag.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.6 Bodenanalyse	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.6.1 N _{min} -Gehalt am ersten Messtermin	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.6.2 Veränderung des N _{min} -Gehaltes vom dritten Entnahmetermin bis zur Ernte	Fehler! Textmarke nicht definiert.
5.7 Stickstoffbilanz.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
6. Zusammenfassung	3
7. Abstract	Fehler! Textmarke nicht definiert.
8. Literaturverzeichnis	Fehler! Textmarke nicht definiert.
9. Anhang	Fehler! Textmarke nicht definiert.

6. Zusammenfassung

Durch Anlage eines Gefäßversuchs mit Sommerweizen, bestehend aus insgesamt 96 Gefäßen sollte festgestellt werden, ob durch den Zusatz von Zitronensäure die Stickstoffverfügbarkeit von Gülle gegenüber dem Zusatz von Schwefelsäure erhöht werden kann. Um diese Frage beantworten zu können, wurde eine Vielzahl an unterschiedlichen Daten erhoben und statistisch ausgewertet. Zur Datenerhebung wurden unter anderem an elf Terminen über den Vegetationsverlauf des Sommerweizens SPAD-Messungen durchgeführt. Auch Drägertubemessungen wurden am Termin der Gülleausbringung in jeweils zwei Gefäßen jeder Variante durchgeführt. An insgesamt vier Terminen wurden Pflanzengefäße dem Versuch entnommen. Pflanzen- und Bodenmaterial wurden entsprechend konserviert für eine spätere Laboranalyse nach der Dumas-Methode und N_{\min} -Analyse nach VDLUFA. Darüber hinaus wurde die Wasserhaltekapazität des Bodens bestimmt, die Ammoniumgehalte der Gülle wurden mittels Quantofix-N-Volumeter analysiert und auch Temperaturdaten sind aufgezeichnet worden. Die statistische Auswertung erfolgte nach einfaktorieller Varianzanalyse unter Berücksichtigung des Blockdesigns.

Resultierend aus den erhobenen Daten lassen sich jedoch kaum nennenswerte Unterschiede in der Pflanzen- und Ertragsentwicklung und damit der Nährstoffverfügbarkeit durch die Ansäuerung mittels Zitronensäure gegenüber der Schwefelsäure feststellen. Zu erwähnen ist hingegen, dass die Zitronensäurevariante bei den meisten erhobenen Daten geringfügig schwächer abschneidet als die Schwefelsäurevariante. Da diese Unterschiede sich jedoch nicht signifikant absichern lassen, ist von einer vergleichbaren Wirkung der Schwefel- und Zitronensäure in der Gülle auszugehen.

Möglicherweise hätten Unterschiede festgestellt werden können, wenn nicht Probleme in der Versuchsanlage aufgetreten wären. Durch das Absterben und Reduzieren der Pflanzen von ursprünglich geplanten elf Pflanzen pro Gefäß auf sieben Pflanzen pro Gefäß stand eine deutlich höhere Nährstoffmenge für die Pflanzen im Gefäß zur Verfügung. Da Nitratverluste durch Auswaschung in den Gefäßen nicht möglich sind, befanden sich die für den Versuch verbliebenden Pflanzen in einer erhöhten Nährstoffversorgungssituation. Durch Neuanlage eines solchen Versuches, verstärkter Berücksichtigung der Inhomogenität von Gülle und einer dementsprechend knapperen Nährstoffgabe für die Pflanzen ließen sich mögliche Unterschiede zwischen

dem Einsatz von Schwefelsäure und Zitronensäure sowie zwischen dem Einsatz von Säure gegenüber nicht angesäuerter Gülle möglicherweise deutlicher herausstellen.