Marc-Arthur Georges (Autor)
Einfluss von Pflanzen auf die Netto-Stickstoffmineralisation

Marc-Arthur Georges

Einfluss von Pflanzen auf die Netto-Stickstoffmineralisation

Cuvillier Verlag Göttingen

https://cuvillier.de/de/shop/publications/3114

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

INHALTVERZEICHNIS

VERZEICHNIS DER SYMBOLE UND ABKÜRZUNGEN.....V

1 EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG……..... 1

2 LITERATURÜBERSICHT…...……..... 2

2.1 VORKOMMEN VON STICKSTOFF IM BODEN..... 2

2.1.1 Organisch gebundener N.....2

2.1.2 Anorganisch gebundener N..... 2

2.2 N-UMSETZUNGSPROZESSE.....3

2.2.1 Mineralisation..... 3

2.2.2 Immobilisation..... 4

2.2.3 Denitrifikation..... 4

2.3 MIKROBIELLE BIOMASSE UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DEN UMSATZ..... 5

2.4 EINFLUSSFAKTOREN AUF DEN N-UMSATZ..... 6

3 MATERIAL UND METHODEN……..... 12

3.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE DURCHGEFÜHRTEN VERSUCHE: AUFBAU UND ZIELE..... 12

3.2 ALLGEMEINE UNTERSUCHUNGSMETHODEN 12

3.2.1 Bodenuntersuchungen..... 12

3.2.1.1 Bodenwassergehalt..... 12

3.2.1.2 Gesamt-N-Gehalt.....13

3.2.1.3 Mineralischer Stickstoff (N_{min}).....13

3.2.1.4 Ermittlung der N-Nettomineralisation.....14

3.2.1.5 Bestimmung der mikrobiellen Biomasse.....14

3.2.1.5.1 Mikrobiell gebundener Stickstoff (N_{mik})..... 16

3.2.1.5.2 Mikrobiell gebundener Kohlenstoff (C_{mik}).....16

3.2.2 Pflanzenuntersuchungen.....16

3.2.2.1 Bestimmung des N-Gehalts der Pflanzen..... 16

3.2.3 Statistische Auswertung..... 17

4 EINFLUSS VON PFLANZENARTEN AUF DIE N-NETTO-MINERALISATION 18

4.1 EINLEITUNG 18

4.2 VERSUCHSAUFBAU UND -DURCHFÜHRUNG 18

4.2.1 Gefäßversuch 19

4.2.2 Feldversuch 19

4.3 ERGEBNISSE 21

4.3.1 Gefäßversuch 21

4.3.1.1 N_{min}-Restwerte zur Ernte 21

4.3.1.2 Spross- und Wurzelwachstum und deren N-Aufnahme 22

4.3.1.3 Bedeutung der N-Netto-Mineralisation während der Vegetationsperiode für die Ernährung der Pflanzen 23

4.3.1.4 Auswirkung von Pflanzen auf die mikrobielle Biomasse 25

4.3.1.4.1 Mikrobiell gebundener Stickstoff (N_{mik}) 25

4.3.1.4.2 Mikrobiell gebundener Kohlenstoff (C_{mik}) und C_{mik}/N_{mik}-Verhältnis 26

4.3.1.5 Wirkung residualer N_{min}-Mengen und Rhizodepositionen auf die N-Netto-Mineralisation 27

4.3.1.6 Wirkung residualer N_{min}-Mengen und Rhizodepositionen auf die mikrobielle Biomasse 29

4.3.1.6.1 Mikrobiell gebundener Stickstoff (N_{mik}) 29

4.3.1.6.2 Mikrobiell gebundener Kohlenstoff (C_{mik}) und C_{mik}/N_{mik}-Verhältnis 30

4.3.2 Feldversuch 31

4.3.2.1 N_{min}-Gehalt im Boden während der Vegetationsperiode 31

4.3.2.1.1 Verteilung der N_{min}-Gehalte im Bodenprofil 32

4.3.2.1.2 Veränderung der N_{min}-Gehalte (0-90 cm) im bewachsenen Boden während der Vegetationsperiode und Beziehung zwischen den Nmin-Gehalten im Boden und der N-Aufnahme der Pflanzen 33

4.3.2.1.3 Veränderung der N_{min}-Gehalte (0-90 cm) im unbewachsenen Boden (N-Nettomineralisation) 35

4.3.2.2 Verlauf der N-Netto-Mineralisation 36

4.3.3 Diskussion 38

4.3.3.1 Einfluss von Pflanzen auf die N-Nettomineralisation 38

4.3.3.1.1 Terminvergleich und Pflanzenwirkung 38

4.3.3.1.2 Wirkung der Pflanzenart 43

4.4 FAZIT 46

5 EINFLUSS DER N-DÜNGUNG, DER PFLANZE UND DEREN INTERAKTION AUF DIE N-NETTOMINERALISATION…….....47

5.1 EINLEITUNG.....47
5.2 MATERIAL UND METHODEN.....48
5.3 ERGEBNISSE.....49
5.3.1 Gesamt-N-Aufnahme der Pflanzen.....49
5.3.2 Verlauf der N-Netto-Mineralisation unter Einfluss von Pflanzen und Düngung.....50
5.3.3 Auswirkung von Pflanzen und Düngung auf die mikrobielle Biomasse.....53
5.3.3.1 Mikrobiell gebundener Stickstoff.....53
5.3.3.2 Mikrobiell gebundener Kohlenstoff.....55
5.3.3.3 C_{mik} / N_{mik} – Verhältnis.....57
5.4 DISKUSSION.....58

6 EINFLUSS VON PFLANZENGENOTYPEN AUF DIE N-NETTOMINERALISATION.....64

6.1 EINLEITUNG.....64
6.2 VERSUCHSANLAGE UND -DURCHFÜHRUNG.....64
6.3 ERGEBNISSE.....65
6.3.1 Spross- und Wurzelwachstum und deren N-Aufnahme.....65
6.3.2 Einfluss der Maisgenotypen auf die N-Netto-Mineralisation.....67
6.4 DISKUSSION.....69
6.5 FAZIT.....73

7 BEITRAG EINER ^{15}N-DÜNGUNG UND DES BODENBÜRTIGEN N ZUR N-ERNÄHRUNG VON PFLANZEN……..... 75

7.1 EINLEITUNG.....75
7.2 MATERIAL UND METHODEN.....75
7.2.1 Versuchsanlage und –durchführung.....75
7.2.2 ^{15}N-Analytik.....76
7.2.2.1 Prinzip der Messung.....76
7.2.2.2 Bestimmung des markierten N in Boden und Pflanze.....77
7.2.2.3 Bestimmung des markierten N in Bodenextrakten.....77
7.2.3 ^{15}N-Berechnungen.....78

7.3 ERGEBNISSE....78
7.3.1 Beitrag der N-Düngung an der N-Versorgung der Pflanzen.... 78
7.3.1.1 Wachstum.... 78
7.3.1.2 Gesamt-N-Aufnahme....80
7.3.1.3 Stickstoff-Aufnahme aus der Düngung.... 81
7.3.2 ^{15}N- in verschiedenen Boden-N-Pools....83
7.3.2.1 $^{15}N_t$ im Boden nach der Ernte....83
7.3.2.2 ^{15}N-Verluste aus dem System....84
7.3.2.3 Mikrobiell gebundener Stickstoff....86
7.3.3 Einfluss von Pflanzen und Düngung auf den mikrobiell gebundenen Kohlenstoff (Cmik).... 88
7.3.4 N-Netto-Mineralisation.... 90
7.4 DISKUSSION....93

8 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK.... 99

8.1 PFLANZEN UND N-NETTO-MINERALISATION....99
8.2 MÖGLICHE EINFLUSSWEGE DER PFLANZEN AUF DIE NNM....101
8.3 METHODISCHE ASPEKTE....104

9 ZUSAMMENFASSUNG....105

10 LITERATUR....109