

Tagungsnummer

V204

Thema

Kommission III: Bodenbiologie und Bodenökologie

Funktionelle Bedeutung von Mikroorganismengemeinschaften für die Stoffdynamik in Böden

Autoren

J. Herschbach¹, C. Apostel², S. Spielvogel¹, Y. Kuzyakov³, M. Dippold²

¹Universität Bern, Geographisches Institut und Oeschger-Zentrum für Klimaforschung, Bern; ²Georg-August-Universität Göttingen, Ökopedologie der gemäßigten Zonen, Göttingen; ³Georg-August-Universität Göttingen, Ökopedologie der gemäßigten Zonen und Agrarpedologie, Göttingen

Titel

Wie beeinflusst Sorption die Metabolisierung von Alanin durch mikrobielle Gruppen?

Abstract

Mikrobieller Abbau ist ein wesentlicher Transformationsprozess der organischen Bodensubstanz. Sorption von niedermolekularen organischen Substanzen wie Alanin an Mineraloberflächen kann diese vor dem mikrobiellen Abbau und Mineralisierung schützen. Somit wäre Sorption ein entscheidender Stabilisierungsprozess für die organische Bodensubstanz. Dennoch ist es für Mikroorganismen möglich, niedermolekulare organische Substanzen von Mineraloberflächen zu desorbieren. Das exakte Prozessgefüge dieser Desorption und mikrobiellen Verwertung, aber auch die involvierten mikrobiellen Gruppen sind jedoch weitestgehend unbekannt. Wir verwendeten positionsspezifisch C-13-markiertes Alanin, dessen Mineralisation zu CO₂ und dessen Einbau in Phospholipid-Fettsäuren (PLFAs) quantifiziert wurde, um die mikrobielle Verwendung von sorbiertem und nicht-sorbiertem Alanin im Boden zu unterscheiden.

Um die durch die Sorption bedingten Veränderungen der Verfügbarkeit und Metabolisierung des Alanins zu erfassen, wurden einheitlich- und positionsspezifisch C-13- und C-14-markiertes Alanin in einem Ap-Horizont einer lehmigen Parabraunerde über 10 Tage inkubiert. Das CO₂ aus der Respiration wurde in NaOH-Fallen erfasst und dessen C-14-Aktivität bestimmt. Die Verwendung der funktionellen Gruppen des Alanins durch die verschiedenen mikrobiellen Gruppen wurde mittels C-13-PLFA Analyse ermittelt.

Keine der mikrobiellen Gruppen bevorzugte das unsorbierte Alanin gegenüber dem sorbierten – der Großteil der Gruppen inkorporierte die gleiche Menge in ihre PLFAs. So zeigten beispielsweise Gram negative Bakterien eine hohe Wettbewerbsfähigkeit hinsichtlich des Alanins, allerdings keine Präferenz bezüglich des Unsorbierten. Nur die Gruppe der Pilze inkorporierten signifikant mehr sorbiertes Alanin: Sie sind prädestiniert dafür, Mineraloberfläche zu umwachsen und daran sorbierte Substanzen mit ihren Hyphen aufzunehmen. Diese Präferenz ist mit einem veränderten Abbauweg, der über Glukoneogenese und den Pentose-Phosphat-Weg führt, verbunden.

Sorption kann zu einer kurzfristigen Verzögerung des Abbaus kleiner geladener Moleküle führen, jedoch ist kein langfristiger Stabilisierungseffekt erkennbar. Die meisten mikrobiellen Gruppen nehmen sowohl sorbiertes und nicht-sorbiertes Alanin im gleichen Maße auf und nur einzelne Gruppen, wie Pilze, haben sich auf die präferentielle Aufnahme sorbierter Substanzen spezialisiert.