



Bachelorarbeit

Thema: Chemische und enzymatische Phosphormobilisierung

Bearbeiter: Arved Lux

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner

Datum: 02.11.2020

Aufgabenstellung

Der nachhaltige Umgang von Phosphor als essentielles Element für Mensch, Tier und Pflanze spielt aufgrund der stetig abnehmenden natürlichen Verfügbarkeit eine zunehmend größere Rolle. Ziele dieser Abschlussarbeit sind die Rückgewinnung und anschließende Wiederverwendung von Phosphor aus agrarwirtschaftlichen Substraten. Diese sind in einem ersten Schritt durch Zentrifugation in Fest- und Flüssigphase zu separieren. Anschließend ist der Phosphor aus der Flüssigphase mit geeigneten Methoden zu extrahieren. Zur Phosphor-Mobilisierung eignen sich eine pH-Wert Reduzierung mit unterschiedlichen Säuren oder ein enzymatischer Aufschluss mit Phytasen. Zuletzt ist eine Phosphor-Rückgewinnung durch gezielte Fällung durchzuführen. Je nach später Verwendung sind beispielsweise Calciumphosphate (Nahrungsergänzung in der Tierfütterung) oder Magnesium-Ammonium-Phosphate (Pflanzendünger).

Während der Laborarbeit ist ein Laborbuch zu führen und die Ergebnisse für regelmäßige Absprachen mit dem Betreuer zeitnah aufzubereiten. Bei der Trennung sind typische Parameter wie Abscheidegrad und Trockengehalte in Fest- und Flüssigphase zu ermitteln. Weiterhin ist eine vollständige Phosphorbilanzierung durchzuführen. Hierfür sind die Phosphorgehalte photometrisch in der Flüssigphase zu bestimmen. Zur Ermittlung der Phosphorgehalte in der Festphase ist vorab ein Mikrowellenaufschluss durchzuführen. Über eine Literaturrecherche sind potentielle Phosphor-Produkte und deren landwirtschaftlichen Anwendung zu identifizieren und herzustellen. Zuletzt ist die Bioverfügbarkeit der erhaltenen Produkte zu ermitteln. Die Ergebnisse sind in geeigneter Form darzustellen und auszuwerten.

Fazit

Abschließend ist festzustellen, dass Phosphor aus Agrarsubstraten sich chemisch hervorragend mobilisieren lässt. Diese Mobilisierung lässt sich durch den Einsatz geeigneter Enzyme (in diesem Fall Natuphos® 5000 L) noch unterstützen.

Das Fällungsverhalten hängt dabei stark von der eingesetzten Säure und in Einzelfällen dem Zusammenspiel aus Säure, Enzym und Substrat ab.

Analytisch stellt der partikulär gebundene Phosphor eine Herausforderung dar. Dies ist jedoch im Zuge einer großtechnischen Anlage, welche die Rückgewinnung zum Ziel hat, zu vernachlässigen.

Auf Basis der hier erhobenen Daten bin ich der Meinung, dass sich die Rückgewinnung von Phosphor aus Agrarsubstraten ähnlich gut wie die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm realisieren ließe. Weshalb dies unbedingt weiter verfolgt werden sollte.