

Etablierung einer FTIR-Inline-Analytik zur Enzymatischen Phosphor-Anpassung von Futtermitteln

Masterarbeit am
Institut für Technische Biokatalyse



Einleitung

Phytinsäure ist der Hauptphosphor-Speicher in Pflanzen. Infolge der mangelnden Verwertung bei der Verdauung im Tier und anschließender Gülleausbringung auf Agrarflächen kommt es jedoch vielfach zu einer Phosphor (P)-Übersorgung. Angesichts dieses Überschusses in der Umwelt eutrophieren Grund- und Oberflächengewässer. Daher soll der P- bzw. Phytinsäuregehalt im Futter mittels enzymatischer Hydrolyse reguliert werden.

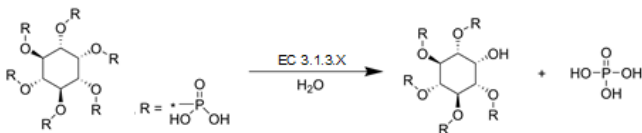


Abbildung 1: Reaktionsmechanismus der enzymatischen Hydrolyse von Phytinsäure

Für die erfolgreiche Etablierung eines Verfahrens zur P-Reduktion ist eine geeignete Prozessanalytik entscheidend. Die Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie (FTIR) ermöglicht eine Datenerfassung in Echtzeit. Damit ist diese Technologie für die Entwicklung einer Prozessanalytik besonders interessant.

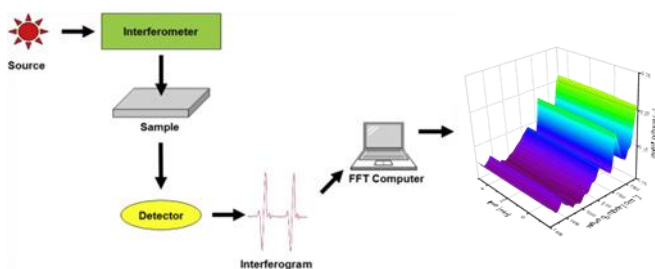


Abbildung 2: Datenerfassung und Datenverarbeitung (FTIR)

Das Funktionsprinzip beruht auf der Tatsache, dass die meisten Moleküle Licht im Infrarotbereich absorbieren und in molekulare Schwingungen umwandeln. Diese Absorption ist charakteristisch für die Bindungsverhältnisse in einem Molekül und kann für eine Analyse genutzt werden.

Anforderungen

Abgeschlossenes Hochschulstudium (B.Sc.)
Labor- und *in silico* Kenntnisse
Freude am Arbeiten in einem internationalem Team
Eigenverantwortliche, sorgfältige Arbeitsweise

Forschungsgebiet

Im Rahmen der zirkulären Bioökonomie wird die selektive P-Abtrennung (insbesondere Phytin-P) in Roggenkleie untersucht. Hierzu gilt es eine inline Analytik mittels Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie zu entwickeln. Die Herausforderung ist dabei das überlagernde Absorptionsmuster von Substrat und Produkt. Erste Untersuchungen zeigen jedoch, dass während der Konditionierung der Kleie die Absorption in der flüssigen Phase im Bereich der Phosphorverbindungen steigt.

Über eine Massenbilanz um Phosphat (frei und gebunden) kann indirekt die Menge an Phytinsäure in der Kleie ermittelt werden. Auf Basis der FTIR-Spektren soll ein mathematisches Modell zur Beschreibung des Phytinsäuregehalts in der Kleie während der enzymatischen Konditionierung entwickelt werden.

Aufgaben

- **Aufnahme von Infrarot-Spektren**
- **Erstellung eines chemometrischen Modells** zur quantitativen Erfassung von Phosphor-Spezies im wässrigen System
- **Untersuchung des Stofftransports** aus dem biologischen Substrat in die wässrige Phase
- **Bestimmung der Sonden-Ansprechzeit**
- **Bilanzierung des Systems** sowie die Bestimmung der Phytinsäurekonzentration in Roggenkleie während der enzymatischen Konditionierung

Beginn: Nach Absprache

Kontakt

Niklas Widderich
Institut für Technische Biokatalyse
Denickestr. 15 (K), Raum: 2504
Tel. +49 40-42878-4171
Email: niklas.widderich@tuhh.de