

Reduktion von Blausäure in Leinsamenpresskuchen

Sichere Verarbeitung zur Nutzung in der Lebensmittelproduktion



Abb. 1: Leinsamen und Verarbeitungsstufen des Leinsamenpresskuchens

Steckbrief

Im Forschungsprojekt Linovit lag der Fokus auf der Reduktion von Blausäure in Lein und dessen Verarbeitungsprodukten. Untersucht wurden die Auswirkungen von Anbaufaktoren wie Standort und Anbauverfahren auf die Entstehung von Blausäurevorstufen sowie technologische Verfahren zur Reduktion des Blausäuregehaltes in Leinsamenpresskuchen, einem Nebenprodukt der Leinölgewinnung. Zudem wurden potenzielle Anwendungsfelder für Leinsamenpresskuchen in Lebensmitteln identifiziert.

Projektlaufzeit: 02/2020 – 10/2024

Empfehlungen für die Praxis

Leinsamenpresskuchen enthält eine erhöhte Konzentration an cyanogenen Glycosiden (Vorstufen der Blausäure). Um die sichere Verwendung in Lebensmitteln zu gewährleisten, ist eine Aufspaltung der Glycoside und eine Reduktion der freigesetzten Blausäure notwendig:

Prozessschritte zur Blausäurereduktion

Eine Inkubation des Presskuchens mit Wasser aktiviert die pflanzeigenen Enzyme (β -Glycosidasen) und ermöglicht die Spaltung der cyanogenen Glycoside. Anschließend wird die freigesetzte Blausäure durch gezielte Erhitzung bei hohen Temperaturen, beispielsweise während der Extrusion, ausgetrieben. Eine abschließende Trocknung, z. B. im Wirbelschichttrockner, senkt den Wassergehalt und sichert die langfristige Produktstabilität.

Zusammenspiel der Prozessparameter

Die Reduktion der Blausäure hängt von der Verfügbarkeit von Wasser (mindestens 30 % Wasserzugabe zum Presskuchen), der Temperatur (Inkubation bei 30 - 40 °C, Produkttemperatur bei der Extrusion ≥ 150 °C) und der Dauer der Enzymaktivität (z. B. eine Inkubationszeit von 30 Minuten) ab. Eine sorgfältige Abstimmung dieser Faktoren ist entscheidend, um die Spaltung der Glycoside und das vollständige Austreiben der Blausäure zu gewährleisten.

„Die Reduktion von Blausäure in Leinsamenpresskuchen ist ein entscheidender Schritt, um dieses wertvolle Nebenprodukt sicher und vielseitig in der Lebensmittelproduktion einzusetzen.“

Juliette Rudzick, DIL e.V.

Analytik auf Blausäure

Leinsamenpresskuchen stellt aufgrund seiner komplexen Zusammensetzung eine Herausforderung für die Blausäureanalytik dar. Es wird empfohlen, die Analysen mit akkreditierten Laboren abzustimmen, um zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse zu gewährleisten.

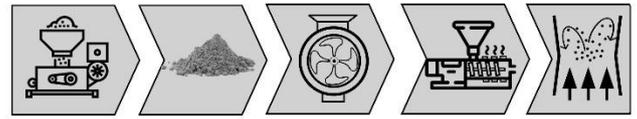
Rechtliche Rahmenbedingungen

Gemäß Art. 3 Abs. 3 der Verordnung (EG) 1881/2006 dürfen Lebensmittel mit einem zu hohen Blausäuregehalt nicht als Zutat in anderen Produkten verwendet werden, um die gesetzlichen Höchstgehalte zu umgehen. Eine Mischung ist erst zulässig, wenn der überhöhte Blausäuregehalt erfolgreich reduziert wurde.

Hintergrund

Leinsamenpresskuchen, ein Nebenprodukt der Ölgewinnung, ist eine wertvolle Quelle für Protein und Ballaststoffe. Aufgrund der enthaltenen cyanogenen Glycoside, die beim enzymatischen Abbau giftige Blausäure freisetzen, wird er jedoch derzeit überwiegend als Tierfutter genutzt. Für die Verwendung in Lebensmitteln legt die Verordnung (EU) 2023/915 einen Höchstgehalt von 150 mg/kg Blausäure fest. Mit dem Warnhinweis „Nur zum Kochen und Backen verwenden. Nicht roh verzehren!“ darf der Gehalt auf bis zu 250 mg/kg erhöht werden. Da der Blausäuregehalt im Leinsamenpresskuchen häufig zwischen 200 und 450 mg/kg liegt, ist eine direkte Nutzung in Lebensmitteln bislang nicht möglich. Erst durch eine sichere Reduktion des Blausäuregehalts wird der Presskuchen für Lebensmittelanwendungen nutzbar.

Prozessschritte zur Blausäurereduktion von Leinsamenpresskuchen:



Zerkleinerung zerkleinerter Leinsamenpresskuchen Inkubation Extrusion Trocknung

Blausäuregehalt des Presskuchens je Prozessschritt:

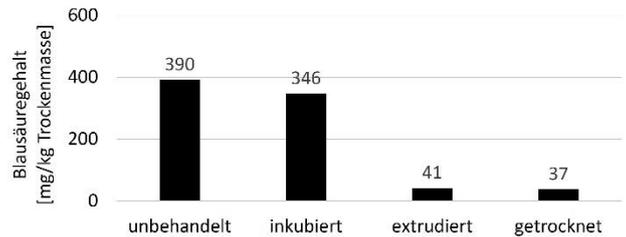


Abb. 2: Blausäurereduktion von Leinsamenpresskuchen

Ergebnisse

Verfahren zur Blausäurereduktion

Nach der Ölpressung weist der Leinsamenpresskuchen eine unregelmäßige Partikelgröße auf. Daher ist vor der Blausäurereduktion eine Zerkleinerung notwendig, um eine gleichmäßige Partikelstruktur sicherzustellen. Die eigentliche Blausäurereduktion erfolgt anschließend in drei Prozessschritten:

1) Inkubation

Der Presskuchen wurde mit 30 % Wasser vermischt und in einem beheizten Mischer mit Doppelmantel unter Rühren bei 40 °C für 30 Minuten inkubiert. Dieser Schritt aktiviert die Enzyme (β -Glycosidasen) und spaltet die cyanogenen Glycoside zu Blausäure, die kontinuierlich ausgetrieben wird.

2) Extrusion

Anschließend erfolgte die Extrusion mithilfe eines Doppelschneckenextruders mit einem offenen Gehäusesegment zur Entgasung (in der Extrudermitte) und einer Expansionsdüse zur Texturierung. Die Temperatur des Presskuchens beim Austritt aus dem Extruder betrug mindestens 150 °C.

3) Trocknung

Der extrudierte Presskuchen wurde im Wirbelschicht-trockner bei 70 °C auf einen Restfeuchtegehalt von 8–10 % getrocknet, um die Stabilität zu gewährleisten.

Durch diese Prozessschritte wurde der Leinsamenpresskuchen texturiert und erreichte einen Blausäuregehalt von 37 mg/kg Trockenmasse, was deutlich unter dem gesetzlichen Grenzwert von 150 mg/kg liegt (siehe Abb. 2).

Anwendung

Der Leinsamenpresskuchen kann nach der Extrusion und Trocknung zerkleinert und anschließend als Mehl verwendet werden, beispielsweise in Backwaren. Alternativ lässt er sich in texturierter Form direkt als pflanzliches Protein für Fleischersatzprodukte einsetzen (siehe Abb. 3).

Leinpresskuchen Leinpresskuchen mit Erbse Leinpresskuchen mit Ackerbohne Leinpresskuchen mit Soja



Abb. 3: Texturierter Leinsamenpresskuchen als Basis für Fleischersatzprodukte

Projektbeteiligte:

Dipl.-Ing. Juliette Rudzick (Projektleiterin), DIL e.V., Abteilung Verfahrenstechnik, Quakenbrück;

Dipl.-Ing. Hanna Blum (Projektpartnerin), Universität Bonn, Institut INRES Nachwachsende Rohstoffe, Klein-Altendorf;

M.Sc. Sarah Diener (Projektpartnerin), Ölmühle Moog GmbH, Abteilung Forschung & Entwicklung, Lommatzsch

Kontakt:

DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück
Juliette Rudzick
j.rudzick@dil-ev.de/ Tel. +49 (0) 5431 183 459

Abb. 1, © Juliette Rudzick

Abb. 2, © Juliette Rudzick

Abb. 3, © Juliette Rudzick



Die ausführlichen Ergebnisse des Projektes 19OE013, 19OE074, 19OE075 finden Sie unter:

<https://orgprints.org/id/eprint/54566/>