

Prozessentwicklung zur nachhaltigen Proteinextraktion aus Ölpressekuchen



Bettina Zieher^{1*}, Katrin Mathmann¹, Thomas Raab², Reinhard Thurner³, Patrick Schatzer⁴
¹Fachhochschule Oberösterreich, ²Ölmühle Raab KG, ³Bäckerei Konditorei Thurner, ⁴Velvety Manufaktur GmbH
 *Corresponding author: bettina.zieher@fh-wels.at

Thema und Forschungsfrage

Sonnenblumenölpressekuchen wird als pflanzliche proteinreiche Matrix üblicherweise als Tierfutter verwendet. Aufgrund seines hohen Proteingehalts ist es sinnvoll, ihn in größerem Maßstab für die direkte menschliche Nutzung verfügbar zu machen und so zur Deckung des wachsenden Bedarfs an pflanzlichen Proteinen in der Ernährung beizutragen. Des Weiteren stellen Proteine eine natürliche Komponente dar, die eine Vielzahl von Funktionen, die Zusatzstoffe ausüben, übernehmen können, wie z.B. als Emulgatoren, Schaumstabilisatoren oder zur Erhöhung der Viskosität.

Zielsetzung

Ziel des Projekts ist es, einen nachhaltigen Prozess zu entwickeln, um Proteine aus dem aktuell zur Tierfütterung verwendeten Sonnenblumenölpressekuchen zu extrahieren. Mit den extrahierten Proteinen sollen neue Lebensmittel- und Kosmetikprodukte mit gesundheitlichem Nutzen entwickelt werden. Des Weiteren sollen die Proteine als natürliche Alternative künstliche Zusatzstoffe in bestehenden Produkten ersetzen und zu einer nachhaltigen Produktion der Produkte beitragen. Zu diesem Zweck soll zur Gewinnung der Proteine eine Kombination aus Solid State Fermentation und Membrantrenntechnik zum Einsatz kommen. Im Rahmen einer Solid State Fermentation kann der Anteil an funktionellen Proteinen/Peptiden mit Hilfe der Stoffwechselprozesse der Mikroorganismen generiert und zusätzlich angereichert werden. Außerdem kann durch biologische Abbauprozesse der Ölpressekuchen in seiner Viskosität so modifiziert werden, dass er für den anschließenden Filtrationsprozess verarbeitbar ist. Die Extraktion erfolgt mittels Membrantrenntechnik. Membrantrenntechnik wird als besonders umwelt- und ressourcenschonender Prozess betrachtet. Das einzige Lösemittel, das zur Anwendung kommt, ist Wasser, und die Prozessparameter sind sehr mild im Vergleich zur bisher etablierten chemischen Extraktion von Proteinen.



Methodik

Im Rahmen der Solid State Fermentation des Ölpressekuchens mit *Lactobacillus plantarum* und *Pediococcus pentosaceus* wurde das Wachstum der Milchsäurebakterien und die Spaltung der Proteine bei unterschiedlichen Fermentationsbedingungen analysiert.

Die Konzentration und Fraktionierung der Proteine erfolgte durch Diafiltration mittels Membranmikrofiltration und Nanofiltration. Dabei wurden der zeitliche Verlauf der Proteinkonzentration im erhaltenen Retentat und Permeat für unterschiedliche Prozessbedingungen untersucht. Das daraus resultierende Proteinkonzentrat wurde auf seine funktionellen Eigenschaften, wie Schaumbildung, Löslichkeit, Emulgierverhalten und Gelbildung, analysiert. Darüber hinaus wurde das Proteinkonzentrat in Brot und in Naturkosmetikprodukte eingearbeitet

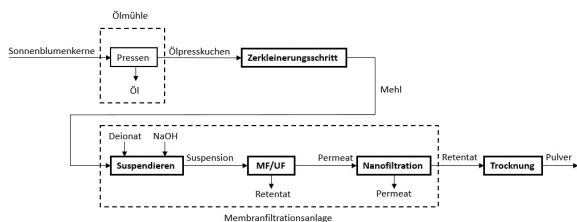


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Verarbeitungsschritte

Ergebnisse

Fermentation

Die Ergebnisse zeigen, dass die verwendeten Milchsäurebakterien im Rahmen einer Solid State Fermentation auf dem Ölpressekuchen wachsen. Die Proteine werden durch die Mikroorganismen effektiv gespalten, was darüber hinaus zu deren erhöhter Löslichkeit führt.

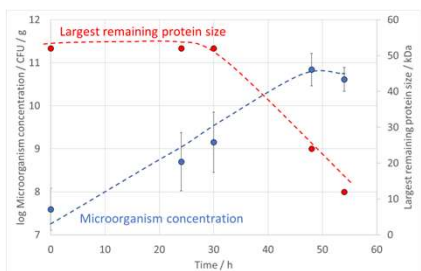
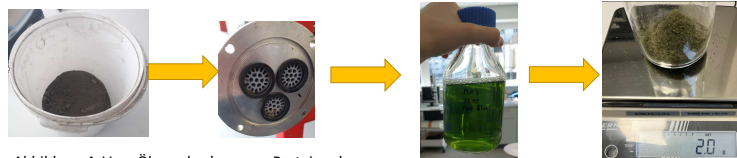


Abbildung 4: Wachstumsverlauf von Milchsäurebakterien auf Sonnenblumenölpressekuchen und zeitlicher Verlauf des Molekulargewichts der Proteine während der Solid State Fermentation

Membranfiltration

Es konnte gezeigt werden, dass die Proteingewinnung durch eine selbst konzipierte Membranfiltrationsanlage möglich ist. Der Prozess bietet somit eine energie- und ressourcenschonende Möglichkeit zur Herstellung von Proteinpulver aus Sonnenblumenölpressekuchen.



Funktionelle Eigenschaften

Proteine liegen im nativen Zustand vor und weisen sehr gute techno-funktionelle Eigenschaften im Hinblick auf Gelbildung, Schaumstabilisierung und Emulsionsstabilisierung auf.

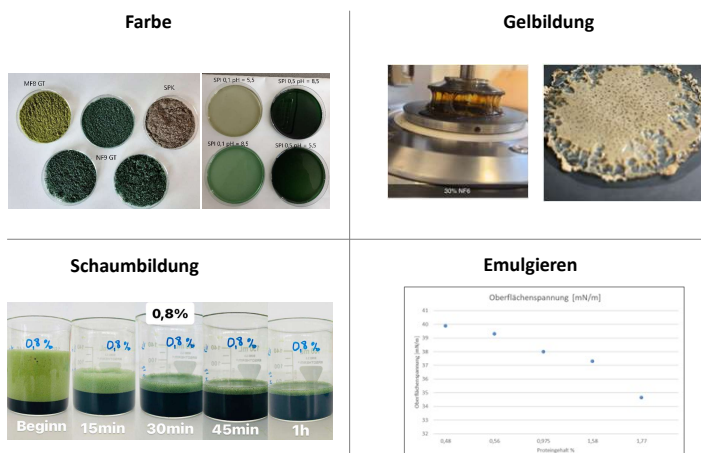


Abbildung 5: Funktionelle Eigenschaften des Proteinkonzentrats

Einarbeitung der Proteine in neue Life Science Produkte

Es konnten zwei Brotrezepturen mit einem relativen Proteingehalt von über 20 % entwickelt werden, mit denen die Voraussetzung für die Bezeichnung als Proteinbrot laut HCVO erfüllt wurde. Bei der sensorischen Beurteilung zeigte sich eine mit Roggenmischbrot vergleichbare Akzeptanz sowie eine Präferenz des SPI-Brottes gegenüber einem im Handel erhältlichen Proteinbrot.

Das Sonnenblumenproteinisolat war ausgezeichnet in einer Glycerinseifenrohmasse löslich und wurde infolgedessen zur Produktion eines Prototyps eingesetzt. Weiters zeigte sich der Einsatz von Sonnenblumenspelzen zur Erzeugung eines Peeling-Effekts der Seife erfolgreich. Der finale Prototyp war lagerstabil, mikrobiologisch unbedenklich und konnte im Zuge eines Probandentests durch sein einzigartiges Erscheinungsbild sowie Funktionalität überzeugen.



Abbildung 6: Brot mit membranfiltriertem Sonnenblumenproteinisolat und Glycerinseife mit Sonnenblumenproteinen und Spelzen aus Sonnenblumenölpressekuchen

Schlussfolgerung

Die Kombination der Prozesse Fermentation und Membrantrenntechnik stellt eine vielversprechende nachhaltige Möglichkeit dar, wertvolle pflanzliche Proteine aus Nebenströmen der Lebensmittelherstellung zu gewinnen und in neuen Lebensmitteln und Naturkosmetikprodukten einzusetzen. Die Proteine bleiben während des Membranfiltrationsprozesses im nativen Zustand und zeigen sehr gute techno-funktionelle Eigenschaften. In Abhängigkeit vom pH-Wert können natürliche farbgebende Substanzen generiert werden und die Proteinlösung kann zur Schaum- und Emulsionsstabilisierung eingesetzt werden.