

Thermofixierbare Pflanzenproteine für den Einsatz in Feinen Backwaren



Dr.-Ing. Klaus Müller ¹⁾

Dr.-Ing. Heinz Kaiser ²⁾

¹⁾ Fraunhofer-Institut
Verfahrenstechnik und Verpackung
Giggenhauser Str.35
85354 Freising

²⁾ Institut für Lebensmittel-
und Umweltforschung e.V.
Arthur-Scheunert-Allee 40/41
14558 Bergholz-Rehbrücke

Zusammenfassung

Pflanzenproteine werden aufgrund ihrer Funktionalität verbreitet in Lebensmitteln eingesetzt, um Textur- und Struktur, Grenzflächeneigenschaften oder andere wichtige Qualitätsmerkmale wie etwa Löslichkeit zu beeinflussen und zu verbessern. Auf der Grundlage einer Modellvorstellung wird gezeigt, dass Proteine, die in Backwaren oder geschäumten Produkten eingesetzt werden sowohl Schaumeigenschaften als auch Gelbildeigenschaften aufweisen müssen, damit Struktur und Textur gebildet und stabilisiert werden können. Durch spezielle Verfahrensstrategien wie Ultrafiltration, isoelektrische oder stufenweise Fällung, Hydrolyse oder thermische Behandlung können die Grundeigenschaften von Pflanzenproteinen gezielt verändert werden. Somit ist es möglich spezielle Proteinfractionen mit gewünschten Eigenschaften oder Proteinprodukte mit definierter Molekulargewichtsverteilung und verbesserter Schaumbildung oder Gelbildung herzustellen und in Backwaren einzusetzen.

Ausgangssituation und Ergebnisse

In Backwaren der Art „Massen mit Aufschlag“, (s. DLG-SYSTEMATIK 1985) übernehmen Eiweiße in den ungebackenen Vorstufen als wässrige oder mit Fett emulgierte Schäume die Aufgabe der Gashaltung bis zur thermischen Fixierung der Gebäckkrume und leisten einen Beitrag zur Stabilisierung der Krume durch ihre gelbildende Denaturierung.

Mit einem Modell zur Thermofixierbarkeit von Proteinen wird gezeigt, dass pflanzliche Proteine, die in Backwaren als Schaumbildner oder Stabilisatoren der dispersen Phase eingesetzt werden, im wesentlichen folgende Anforderungen erfüllen müssen (Bild 1):

- Löslichkeit, als Voraussetzung für das Wirksamwerden weiterer funktioneller Eigenschaften,
- Grenzflächeneigenschaften, insbesondere Schaumaktivität (geschäumte Desserts) und Emulgieraktivität (Backwaren) zur Erzeugung einer Phasengrenzfläche, sowie
- Film- bzw. Gelbildung zur Stabilisierung und Fixierung der Phasengrenzfläche und somit der Struktur im jeweiligen Lebensmittelsystem unter thermischem Einfluss (Thermofixierbarkeit).

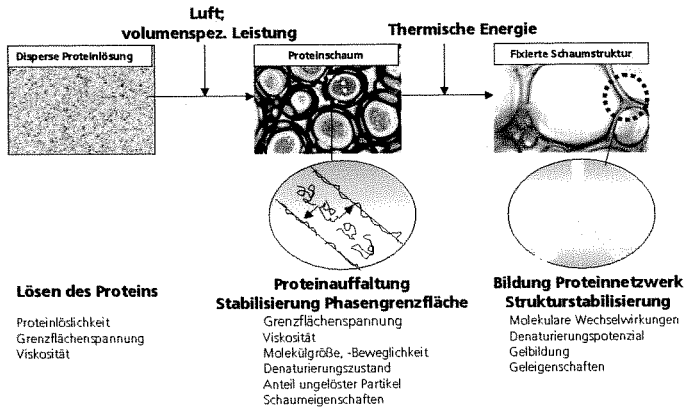


Bild 1: Modellvorstellung Thermofixierung von Proteinen in Lebensmittel-Schaumsystemen

Die Eigenschaften pflanzlicher Proteinprodukte weisen von Natur aus ein breites Spektrum an mehr oder weniger stark ausgeprägten Eigenschaften auf. Die genannten Anforderungen für den Einsatz in Backwaren sind häufig nicht erfüllt. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Eigenschaften der Proteinprodukte durch geeignete verfahrenstechnische Operationen an das Anforderungsprofil anzupassen. Dafür stehen im wesentlichen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Enzymatische Hydrolyse zur Verbesserung der Löslichkeit und Grenzflächeneigenschaften,
- Thermische Behandlung zur Verbesserung der Gelbildeigenschaften und
- Fraktionierung in unterschiedliche Molekülgrößen durch Ultrafiltration oder besondere Fällungsverfahren zur Verbesserung von Grenzflächeneigenschaften (primär niedermolekulare Fraktionen) und Geleigenschaften (primär hochmolekulare Fraktionen).

Für verschiedene Pflanzenproteine wird gezeigt, wie durch enzymatische Hydrolyse, thermische Behandlung und Fraktionierung die Molekulargewichtsverteilung und damit auch das funktionelle Profil entscheidend verändert werden kann (Bild 2). Verschiedene Proteine, die sich für den Einsatz in geschäumten Dessertspeisen oder Backwaren eignen, konnten so hergestellt werden.

Fraunhofer Institut Verfahrenstechnik und Verpackung

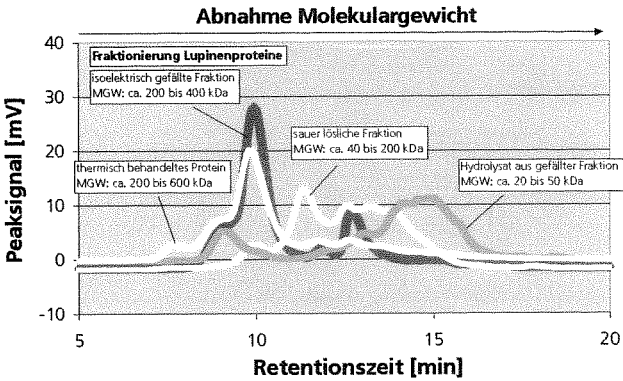


Bild 2: Fraktionierung von Pflanzenproteinen
Für den Einsatz in Backwaren wichtige Eigenschaften fraktionierter Proteinprodukte aus Lupinen sind in nachfolgender Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Eigenschaften von Proteinprodukten aus Lupinensamen (*Labrus*)

	Proteingehalt in TS [%]	Proteinlöslichkeit bei pH 7 [%]	Schaumaktivität (10% Protein) [%]	Gelfestigkeit (15% Protein) [N/cm²]
Isoelektrisch gefälltes Protein	> 90	65	1350	0,3
Sauer lösliches Protein	> 90	70	2000	0,5
Hydrolysat aus isoelektrisch gefällter Fraktion	> 90	93	2060	--
Thermisch behandeltes Protein	> 90	35	930	0,7

Durch Fällung gewonnene, hochmolekulare Pflanzenproteine können in Massen mit Aufschlag Eiweiße teilweise ersetzen, wobei mit ca. 7g Protein-Trockenprodukt und der entsprechenden Wassermenge der Proteingehalt eines Ei substituiert werden kann. In Anwendungsuntersuchungen wurden Pflanzenproteine aus Leguminosen und Getreide in Feinen Backwaren und Cremes mit Erfolg eingesetzt. Die Anwendungen pflanzlicher Proteine in Applikationen erfolgte in

- a) gebackenen/thermisch fixierten Systemen: Gebäcke aus Massen mit Aufschlag
 - Proteinschaummassen – Tortenboden aus Massen vom Biskuit-Typ
 - Fettschaummassen – Rührkuchenmassen
- a) ungebackenen Systemen: Schäume und geschäumte Emulsionen
 - Schäume vom Emulsionstyp W/O: Tortenkrem
 - geschäumte Dessertspeisen vom O/W-Typ: Beispiel Kakaodessert.

In Gebäcken ist ein Austausch von Vollei in Höhe von 30 % bis ansteigend für einige Proteine in Höhe von bis zu 50 % möglich. Mit Rapsproteinen, die in Ansätzen eine thermische Gelbildung zeigten, wurden vor allem in den Krumeneigenschaften besserer Ergebnisse als mit Proteinen erreicht, die keine thermisch induzierte Gelbildung besaßen. Die Farbe und der Eigengeschmack der Rapsproteine zeigten sich auch im Endprodukt. In den Gebäckvolumina und in der Porung zeigten sich keine Einschränkungen mit den eingesetzten Pflanzenproteinen. Die Applikationen erfolgten sowohl in industriellen Rezepturen in einstufigen Verfahren unter Verwendung von Aufschlagmittel als auch mit Fertigmehlen, die mit Vollei und Wasser bzw. mit der Pflanzenproteinlösung zu ergänzen waren.

Bei ungebackenen Systemen konnten in geschäumten W/O-Emulsionen, wie z.B. Tortenkrem, die Pflanzenproteine zu 100 % im Austausch gegen Vollei eingesetzt werden. Den besten Schmelz im Crem erzielten Pflanzenproteine mit hoher Wiederlöslichkeit wie Rapsproteine und Proteine aus Roggen (Pentarogg). Der Eigengeschmack der Rapsproteine war weniger deutlich als in Gebäcken. Bei Applikationen in süßen Desserts, zu denen keine auf Vollei basierenden Vergleiche existieren, wurde in der sensorischen Bewertung für einen zarten Schmelz ebenfalls die Bedeutung einer hohen Wiederlöslichkeit festgestellt. Die Stabilität in Desserts und Dressings ist abhängig von ihrem Feststoffgehalt.



Bild 3: Kremtorte
Tortenboden 50% Eiaustausch mit Rapsprotein
Krem: 100% Eiaustausch mit Rapsproteinisolat



Bild 4: Dessertspeise, mit Kakao und Nuss/Mandel-Zusätzen; Basis Rapsprotein