

Schaumbildungseigenschaften von Milchproteinfraktionen und -hydrolysaten

Master of Science Dorotea Anna Barbara Ströbel
Dr.-Vater: Priv.-Doz. Dr. P.-Chr. Lorenzen

Ziel der Dissertation war die Gewinnung von angereicherten Milchproteinfraktionen mit Lebensmittelqualität im Technikummaßstab, die enzymatische Modifizierung von Milchproteinen und -fraktionen sowie die Prüfung der resultierenden Schaumbildungseigenschaften.

Magermilchproteine wurden mit Hilfe von Membranverfahren in eine micellare Caseinfraktion (Reinheit 95%) und eine Molkenproteinfraktion (Reinheit 93%) getrennt. Verfahren zur Gewinnung von angereicherten Casein- oder Molkenproteinfraktionen im Technikummaßstab konnten im Rahmen der Untersuchungen in Bezug auf den Verfahrensablauf vereinfacht und bezüglich der Ausbeute/Reinheit der Produkte optimiert werden. Caseinfraktionen wurden durch Fällungsverfahren aus Labcasein oder mit Hilfe der Membranfiltration aus Natriumcaseinat gewonnen. Die Reinheit des β -Caseins betrug in etwa 80%. Eine partielle Fraktionierung von Molkenproteinen wurde durch wärmeinduzierte Ausfällung im sauren pH-Bereich erzielt. Die Reinheit der β -Lactoglobulin-Fraktion betrug in etwa 98%. Darüber hinaus wurden NPN-angereicherte Fraktionen durch Membranverfahren und partieller Lactosefällung gewonnen.

Molkenproteine wurden mit den Enzymen Trypsin und α -Chymotrypsin im Technikummaßstab hydrolysiert, die Hydrolysate wurden mittels Ultrafiltration fraktioniert und getrocknet. FPLC- und RP-HPLC-Chromatogramme der tryptischen Hydrolysatfraktionen nach Ultrafiltration ließen zwar quantitative aber keine qualitativen Unterschiede in der Zusammensetzung erkennen, wohingegen die entsprechenden chymotryptischen Hydrolysatfraktionen chromatographisch differenziert werden konnten. α -Lactalbumin wurde durch Chymotrypsin kaum hydrolysiert. Im Gegensatz zu den eher hydrophilen, tryptischen Hydrolysaten zeigten die chymotryptischen Hydrolysate einen hydrophoben Charakter. Tryptische Hydrolysate von β -Casein zeigten ebenfalls einen eher hydrophilen Charakter, wohingegen die Hydrolyse von β -Casein mit Pepsin zu eher hydrophoben Peptidgemischen führte. Die Hydrolyse von β -Lactoglobulin mit Trypsin führte zu enzyminduzierten Aggregaten mit ausgeglichenem hydrophil-hydrophoben Charakter, während β -Lactoglobulin durch Pepsin kaum hydrolysiert wurde. Die Proteolysate wiesen - bei geringer Bitterkeit - gute sensorische Eigenschaften auf.

Micellare Casein-Retentate zeigten in wässriger Lösung deutlich bessere Schaumbildungseigenschaften als Magermilch. Die Eigenschaften der nativen Molkenproteinkonzentrate aus Magermilch waren mit denen von Molkenproteinisolat vergleichbar. Proteinfraktionen, die 45% α s- und κ -Casein sowie 34% β -Casein enthielten, wiesen ausgeprägte Schaumbildungseigenschaften auf, wohingegen diese bei β -Casein (78% Reinheit) unter den gegebenen Bedingungen nur gering waren. Eine Fraktionierung der Molkenproteine führte nicht zu einer Verbesserung der Schaumbildungseigenschaften, sie waren mit denen von Molkenproteinisolat vergleichbar. NPN-angereicherte Fraktionen bildeten unter den gegebenen Bedingungen kein Schaum. In Bezug auf die Grenzflächeneigenschaften von Proteolysaten zeigten tryptische und insbesondere peptische Hydrolysate von β -Lactoglobulin eine erhöhte Aufschlagfähigkeit und partiell auch eine verbesserte Schaumstabilität. Eine Inkubation rekonstituierter Magermilch mit Proteasen aus Milchsäurebakterien führte zu erhöhter Aufschlagfähigkeit aber verringerter Schaumstabilität.

Aus den Untersuchungen zur Charakterisierung der Schaumbildungseigenschaften von Milchproteinfraktionen und -hydrolysaten wird deutlich, dass insbesondere Kombinationen aus Proteinpolymeren und -monomeren oder aus Proteinmonomeren beziehungsweise Peptidaggregaten und Peptiden in Bezug auf die Schaumbildungseigenschaften symbiotisch wirken und technologisch damit das größte Potential beinhalten.