

Oligomerisierung von Milcheiweiß mit Hilfe enzymatischer und chemisch-physikalischer Verfahren sowie Beurteilung der techno-funktionellen und in-vitro tropho-funktionellen Eigenschaften

Master of Science Beate Hiller

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. P.-Chr. Lorenzen

Ziel der Dissertation war die Untersuchung einer enzymatischen und einer chemisch-physikalischen Oligomerisierung von Milcheiweiß und die Untersuchung der Reaktionsprodukte auf techno-funktionelle und tropho-funktionelle Eigenschaften.

Durch eine enzymatische Modifizierung von Milcheiweiß konnten unter optimalen Inkubationsbedingungen durch Lactoperoxidase 40-58% der Proteinmonomere modifiziert werden, durch Inkubation mit Laccase 51-92% und durch Inkubation mit Glucoseoxidase 2-86%. Es wurden Proteinoligomere und Proteinpolymere gebildet, für die im Vergleich zu unbehandeltem Milcheiweiß eine geringere Hitzestabilität, eine höhere Oberflächenhydrophobizität, eine niedrigere Oberflächenspannung und eine höhere Viskosität der wässrigen Lösungen sowie stärkere antioxidative Eigenschaften ermittelt wurden. Lactoperoxidase-behandeltes Milcheiweiß zeichnete sich durch verbesserte Grenzflächeneigenschaften aus, laccasebehandeltes Molkenproteinisolat durch verbesserte Schaumbildungseigenschaften. Laccase- und glucoseoxidasebehandeltes Gesamtmilchprotein bildeten stabile Proteinschäume aus. Die pancreatische in-vitro Proteolysierbarkeit wurde als Folge einer Inkubation von Milcheiweiß mit Laccase vermindert, als Folge einer Inkubation mit Glucoseoxidase erhöht und als Folge einer Inkubation mit Lactoperoxidase nicht verändert (Natriumcaseinat) oder erhöht (Molkenproteinisolat). Enzymatisch modifizierte Joghurtmilch bildete weiche, glatte und homogene Joghurtgele aus. Viskosität, Gelstärke, Molkenlässigkeit und Säuregrad waren in Joghurt aus enzymatisch modifizierter Joghurtmilch niedriger als in Joghurt aus unbehandelter Joghurtmilch, der Gehalt an Acetaldehyd höher.

Durch eine chemisch-physikalische Modifizierung von Milcheiweiß durch *Maillard*-Reaktion mit Glucose konnten unter optimalen Reaktionsbedingungen 33-62% der Proteinmonomere modifiziert werden, mit Lactose 56-98%, mit Pektin 51-98% und mit Dextran 8-96%. Oligomere und polymere *Maillard*-Produkte wurden gebildet. Die *Maillard*-Produkte zeichneten sich durch eine hohe Viskosität ihrer wässrigen Lösungen und durch stärkere antioxidative Eigenschaften aus. Milcheiweiß/Dextran-*Maillard*-Produkte waren hitzestabiler als unbehandeltes Milcheiweiß. Für Milcheiweiß/Pektin-*Maillard*-Produkte und für Milcheiweiß/Dextran-*Maillard*-Produkte wurden im wesentlichen verbesserte Grenzflächeneigenschaften nachgewiesen. Gesamtmilcheiweiß/Glucose-*Maillard*-Produkte und Gesamtmilcheiweiß/Lactose-*Maillard*-Produkte bildeten stabile Schäume und stabile Emulsionen aus. Die pancreatische in-vitro Proteolysierbarkeit von Natriumcaseinat wurde als Folge einer *Maillard*-Reaktion vermindert, die Proteolysierbarkeit von Molkenproteinisolat erhöht. Joghurtmilch mit Trockenmasseerhöhung durch Milcheiweiß/Saccharid-*Maillard*-Produkte bildete weiche, glatte Joghurtgele mit geringer Molkenlässigkeit, niedrigem Säuregrad und hohem Gehalt an Acetaldehyd aus. Natriumcaseinat/Lactose-*Maillard*-Produkte führten zur Ausbildung fester Joghurtgele, *Maillard*-Produkte aus Magermilchpulver oder aus Natriumcaseinat/Pektin-Mischungen zur Ausbildung schwacher, wenig viskoser Joghurtgele.

Die Untersuchungen zur Oligomerisierung von Milcheiweiß mit Hilfe enzymatischer und chemisch-physikalischer Verfahren ermöglichen erstmals einen direkten - qualitativen und quantitativen - Vergleich der Verfahren und eine daraus resultierende Bewertung der techno- und in-vitro tropho-funktionellen Eigenschaften von modifiziertem Milcheiweiß. Die Ergebnisse zeigen, dass es prinzipiell erforderlich ist, die Verfahren zur Herstellung von enzymatisch oder chemisch-physikalisch modifiziertem Protein für industrielle Anwendungen so auszuwählen, dass prozessinduzierte verbesserte techno-funktionelle Eigenschaften von Milcheiweiß nicht in einer Minderung ihrer tropho-funktionellen Eigenschaften resultieren.