

## **Einfluss von Lecithinprodukten auf die Eigenschaften proteinestabiler Lebensmittel emulsionen**

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle I:</b>	Universität Jena Institut für Ernährungswissenschaften Lehrbereich Lebensmitteltechnologie Prof. Dr. G. Muschiolik
<b>Forschungsstelle II:</b>	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik (DIL), Quakenbrück Dr. H.-D. Jansen/Dr. U. Bindrich
<b>Industriegruppe:</b>	Verband Deutscher Ölmühlen e.V., Berlin
	Projektkoordinator: Dr. W. van Nieuwenhuyzen, Eridania Béghin-Say, Vilvoorde
<b>Laufzeit:</b>	1998 - 2000
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 240.080,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### **Ausgangssituation:**

Der Vorteil des Einsatzes grenzflächenaktiver Proteine besteht darin, dass diese sich außer zur Emulsionsbildung (O/W) gleichzeitig zur Einstellung der Konsistenz und der rheologischen Eigenschaften der Emulsionen eignen. Erfolgt jedoch die Emulsionsherstellung in Anwesenheit anderer grenzflächenaktiver Stoffe (z.B. Lecithin bzw. Phospholipide), so können erhebliche Qualitätsveränderungen gegenüber den nur mit Proteinen stabilisierten Emulsionen auftreten. Diese Unterschiede hängen von den spezifischen Merkmalen der anwesenden Proteine und Lecithinmodifikate bzw. Phospholipide ab.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, generelle Tendenzen der Wechselwirkungen zwischen Molkenproteinprodukten (nichtmodifiziert, hitzomodifiziert sowie enzymatisch partiell hydrolysiert) und Phospholipidpräparaten (entölt sowie hydrolysiert) in einfachen Modell-Emulsionssystemen zu ermitteln, wobei unterschiedliche Dispergierprinzipie mit hohem Energieeintrag (Labor-Druck-Homogenisator, Hochdruckhomogenisator sowie Rotor-Stator-Homogenisiergerät) sowie mit geringem Energieeintrag (Emulgieren mit mikroporösem Glas) zum Einsatz kamen. Hierbei waren die O/W-Emulsionen hinsichtlich Partikel-

größenverteilung, Phasenstabilität, Proteinadsorption, rheologische Eigenschaften und die Proteine und Phospholipid-Präparate hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, physikochemischen Eigenschaften und Grenzflächenaktivität (Senkung der Grenzflächenspannung, grenzflächenfilmrheologische Eigenschaften) zu charakterisieren.

### **Forschungsergebnis:**

Im Rahmen des Projektes wurden die Einflüsse der verschiedenen Kombinationen von unterschiedlich modifizierten Molkenproteinen und Phospholipiden auf deren Grenzflächenaktivität an Öl-Wasser-Grenzflächen und auf die Eigenschaften von Emulsionssystemen (rheologische Eigenschaften, Stabilität, Grenzflächenzusammensetzung) bei unterschiedlichen Milieubedingungen (NaCl-Gehalt, pH-Änderung, Emulgier-temperatur) ermittelt.

Die Kombination von nichthydrolysiertem Molkenprotein (MP) mit nichthydrolysiertem Lecithin (Lec) bei der Emulsionsbildung kann in Abhängigkeit vom Protein-Lecithin-Verhältnis, von den Milieubedingungen, von der Emulgier-temperatur sowie vom Einsatz des Lec in der Öl- oder Wasserphase sowohl zu hoher als auch zu geringer

Emulsionsstabilität führen. Beim kombinierten Einsatz von Lec in der Ölphase und MP in der Wasserphase werden Grenzflächenspannungserniedrigungen erreicht, die im Bereich von denen sehr grenzflächenaktiver synthetischer Emulgatoren liegen. Der gemeinsame Einsatz von MP und sowohl Lec als auch hydrolysiertes Lecithin (hLec) ermöglicht die Einstellung bestimmter rheologischer Eigenschaften sowie weiterer unterschiedlicher Emulsionseigenschaften (z.B. veränderte Koaleszenzstabilität). Ein erhöhter Anteil an hLec bewirkt die Verringerung der durch NaCl- und Säurezugabe geförderten Strukturviskosität. Der gemeinsame Einsatz von hydrolysiertem Molkenprotein (MPH) und hydrolysiertem Lecithin führt in Abhängigkeit vom Hydrolysegrad zu instabilen Emulsionen, wobei mit Erhöhung des Hydrolysegrades der Proteine die Instabilitäten zunehmen. Der negative Einfluss des gemeinsamen Einsatzes von hLec und stark hydrolysiertem MPH wird mit Abnahme von MPH geringer. Die negativen Wechselwirkungen zwischen MPH und hLec werden durch Maltodextrin mit geringem Dextrinierungsgrad verstärkt. Es konnte bestätigt werden, dass nicht nur die Grenzflächenaktivität, sondern auch die Grenzflächenfilmstabilität für die Emulsionseigenschaften wichtig ist. So nimmt die strukturmechanische Stabilität der Phasengrenze mit steigendem hLec-Gehalt ab. Bei der kombinierten Anwendung von Proteinen und Lecithinen wurden die Grundlagen für deren optimalen Einsatz in Feinkost- bzw. Lebensmittelemulsionen geschaffen.

#### Wirtschaftliche Bedeutung:

In Emulsionssystemen kann die Anwesenheit nativer Phospholipide oder der Zusatz von Lecithin bzw. Phospholipidgemischen zu Wechselwirkungen mit den anwesenden Proteinen führen und dabei positive oder negative Qualitätsveränderungen bewirken (Veränderungen in der Konsistenz, Erhöhung oder Verringerung der Phasenstabilität, verbesserte oder verringerte Lagerstabilität). Andererseits können die positiven und synergistische Wechselwirkungen zwischen Phospholipiden und Proteinen auch eine Senkung der notwendigen Einsatzmenge an Lecithinprodukten begünstigen und somit zur Senkung der Rohstoffkosten führen. Die Folgen unerwünschter Qualitätsveränderungen, die aus der Unkenntnis der Bereiche möglicher negativer Wechselwirkungen zwischen Proteinen und Lecithinprodukten resultieren können, werden durch die Ergebnisse des Projektes vermieden. Da-

durch werden finanzielle Schäden bei den Lebensmittelherstellern und im Handel sowie hieraus entstehende Wettbewerbsnachteile verhindert.

Die Ergebnisse des Vorhabens erleichtern KMU die Auswahl geeigneter Protein- und Lecithin-Produkte und tragen zur Verbesserung der Qualitätssicherung bei. Es wird dargestellt, wie die Grenzflächenspannung, die Grenzflächenstabilität und die rheologischen Eigenschaften von Emulsionen verändert werden können. Hiervon profitieren nicht nur die Lebensmittelproduzenten, sondern auch die Hersteller von Proteinprodukten (Milchindustrie), Lecithinerzeugnissen (Ölmühlen) und die Hersteller von Compounds.

Mit diesen Untersuchungen werden auch Vorarbeiten zur Entwicklung neuartiger Lebensmittelzutaten mit besonderen Grenzflächeneigenschaften geleistet. Durch Kombination von Proteinen mit anderen natürlichen grenzflächenaktiven Stoffen (Phospholipiden) bestimmter Molekülstruktur sind besondere Effekte einstellbar, die zur Herstellung neuartiger Lebensmittel genutzt werden können und auch eine Vorarbeit zur Entwicklung neuer Phospholipidprodukte (Novel Food) darstellen.

#### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2000.
2. Muschiolik, G.: Produkte der Zukunft auf der Basis von Öl-in-Wasser-Emulsionen. Tagungsband 58. Diskussionstagung des Forschungskreises der Ernährungsindustrie, 61-86 (2000).
3. Wüstneck, R., Moser, B., Karageorgieva, V. V. und Muschiolik, G.: Influence of Lipids on Interfacial Dilatational Behaviour of Adsorbed  $\beta$ -Lactoglobulin Layers Food Colloids: Fundamentals of Formulation, ed. by E. Dickenson and R. Miller, RSC, 198-209 (2001).
4. Sünder, A., Scherze, I. und Muschiolik, G.: Physico-chemical characteristics of oil-in-water emulsions based on whey protein-phospholipid mixtures Colloids and Surfaces B.: Biointerfaces 21, 75-85 (2001).
5. Scherze, I. und Muschiolik, G.: Effects of various whey protein hydrolysates on the emulsifying and surface properties of hydrolysed lecithin. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 21, 107-117 (2001).

6. Tirok, S., Scherze, I. und Muschiolik, G.: Behaviour of formula emulsions containing hydrolysed whey protein and various lecithins. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 21, 149-162 (2001).

**Weiteres Informationsmaterial:**

Universität Jena  
Institut für Ernährungswissenschaften  
Lehrbereich Lebensmitteltechnologie  
Dornburger Str. 29, 07743 Jena  
Tel.: 03641/949710, Fax: 03641/949712  
E-Mail: gerald.muschiolik@uni-jena.de

Deutsches Institut für Lebensmittel-  
technik e.V. (DIL)  
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück  
Tel.: 05431/183-0, Fax: 05431/183-114  
E-Mail: info@dil-ev.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150  
E-Mail: fei@fei-bonn.de