

Erzeugung und Eigenschaften von Polysaccharid-Mikrogelen, hergestellt mittels mikroporöser Materialien

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Universität Jena Institut für Ernährungswissenschaften Lehrbereich Lebensmitteltechnologie Prof. Dr. G. Muschiolik
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: Dr. S. Venneri, Ferrero oHG GmbH, Stadtallendorf
Laufzeit:	2001 - 2003
Zuwendungssumme:	€ 207.405,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Für die Lebensmittelherstellung kommen auch Komponenten zum Einsatz, bei denen es erwünscht ist, sie vor ungünstigen Milieubedingungen zu schützen oder sie für eine kontrollierte Freisetzung im Verdauungstrakt zu verkapseln. Um derartige Komponenten in Lebensmitteln gezielt einsetzen zu können, sie zu schützen oder unterschiedlich im Verdauungstrakt freisetzen zu können, besteht die Möglichkeit der Verkapselung in verschiedenen verdaubaren Polysaccharid-Gelen (z.B. Pektin, Alginat).

Im vorliegenden Vorhaben stand die Ermittlung der geeigneten Verfahrensbedingungen zur Herstellung von derartigen kugelförmigen Polysaccharid-Gelen mittels mikroporösem Material im Mittelpunkt des Interesses. Diese Möglichkeit der Herstellung mittels mikroporöser Materialien hat in der Literatur zur Verkapselung von Lebensmittelkomponenten bzw. zur kontrollierten Freisetzung von Lebensmittelinhaltsstoffen bisher geringe Beachtung gefunden.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Grundlagen zur Herstellung von kugelförmigen Mikrogelen durch Ermittlung der geeigneten Rohstoffe und Verfahrensbedingungen für deren Bildung unter Einsatz von mikroporösen Materialien zu schaffen. Diese Mikrogele sollen eine kontrollierte Freisetzung bestimmter Inhaltsstoffe ermöglichen und auch unterschiedlich verdauungsresistente Eigenschaften aufweisen.

Forschungsergebnis:

Mikrogele können mit hydrophobiertem mikroporösen Material (Shirasu-Glas oder Keramikmembranträger) erzeugt werden. In Abhängigkeit vom Porendurchmesser des Glases oder der Keramik, der Wandschubspannung an der Grenzfläche zur kontinuierlichen Phase und der Emulgatordosierung sind mit den bisher zur Verfügung stehenden Porendurchmesserbereichen (0,2 bis 20 μm) Mikrogele im Bereich von 5 bis \sim 300 μm herstellbar. Die zu gelierende Polysaccharidlösung (z.B. Alginat oder amidiertes NV-Pektin) wird dabei in eine hydrophobe kontinuierliche Phase dispergiert (W/O-Bildung) und z.B. durch Ca-Ionen vernetzt. Die erforderliche Viskosität der Lösungen für die Mikrogebildung kann gut über den Anteil an Gelbildnern oder zusätzliche massegebende Komponenten eingestellt werden. Auf diese Weise sind mit größeren Material-Porendurchmessern (z.B. \sim 19 μm) auch Mikrogele zu gewinnen, die multiple Emulsionen (z.B. W/O/W) als zusätzliche Verkapselungsmatrix enthalten.

Das erarbeitete Verfahrensprinzip erlaubt auch die Herstellung von Mikrogelen mit probiotischen Mikroorganismen (z.B. *Lactobacillus acidophilus*), wenn der mittlere Porendurchmesser zur Tropfenerzeugung etwa 20 μm beträgt (\emptyset Alginatgele mit Probiotika \sim 50-70 μm , Pektingele \sim 250-300 μm). Nach Gefriertrocknung sind die in den Polysaccharid-Mikrogelen eingeschlossenen Probiotika gut revitalisierbar.

Die Untersuchungen belegen, dass lyophilisierte Mikrogele als Zusatz für Süßwaren (Füllmassen), Milcherzeugnisse (Jogurt) und Fruchterzeugnisse (Fruchtzubereitung, Frühstücksdrink) geeignet sind. Feuchtgele (Partikelgröße < 100 µm) wirken sich nicht negativ auf die sensorischen Eigenschaften (Mundempfinden) von Milch- und Fruchterzeugnissen aus.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die Ergebnisse zeigen, dass nicht nur mit Shirasu-Glas (Japan), sondern auch mit hydrophobierten Keramikmembranträgern Mikrogele herstellbar sind. Die Mikrogele können z.B. als Träger für bioaktive Wirkstoffe, Aromen oder probiotische Mikroorganismen eingesetzt werden. Partikelgrößenbereich und Konsistenz der Gele ermöglichen einen Zusatz zu verschiedenen Lebensmitteln ohne negative Qualitätsbeeinflussung. Damit ist eine breite Nutzung derartiger Mikrogele im Rahmen der Entwicklung neuer Lebensmittel, besonders auf dem Gesundheitssektor möglich. Die Ergebnisse führen somit mittelständische Unternehmen an neue Technologien heran, deren Anwendung dadurch erleichtert wird, dass sie auch ohne Geräteimport realisierbar sind.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2004.
2. Knoth, A., Scherze, I., Weiß, J. und Muschiolik, G.: Microbeads containing selenium yeast. In: Macro and Trace Elements (eds. Anke, M. et al.), ISBN 3-929526-79-4, 1052-1057 (2004).
3. Muschiolik, G., Weiß, J. und Scherze, I.: Träger für bioaktive Inhaltsstoffe in Joghurt, Mikrogele als Trägermatrices. Dt. Milchwirt. 55, 426-429 (2004).
4. Weiß, J., Scherze, I., Muschiolik, G. und Bindrich, U.: Rheological properties and release characteristics of polysaccharide gels with embedded w/o/w multiple emulsion. Intern. Conf. Eng. Food ICEF 9, Montpellier, 498-503 (2004).
5. Muschiolik, G., Weiß, J. und Scherze, I.: Vom Mikrogele getragen. Süßwaren 49 (4), 22-24 (2004).
6. Scherze, I., Weiß, J., Knoth, A. und Muschiolik, G.: Membranemulgieren – Eine Alternative zu klassischen Verfahren der Emulsionsherstellung. Lebensmitteltechnik 37 (1-2), 55-57 (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Universität Jena
Institut für Ernährungswissenschaften
Lehrbereich Lebensmitteltechnologie
Am Steiger 3, 07743 Jena
Tel.: 03641/949-710, Fax: 03641/949-712
E-Mail: gerald.muschiolik@uni-jena.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