

Milchwissenschaft und Technologie

Am IDF-Kongress in Shanghai trafen sich Milchfachleute zum Austausch. In einer dreiteiligen Serie geben wir einen Überblick über die weit gestreuten Themen.

HANS-PETER BACHMANN, BRITA REHBERGER, ALEXANDRA SCHMID, BARBARA WALTHER*. Der IDF World Dairy Congress in Shanghai fand vom 20. bis 23. Oktober 2006 statt und wurde von ca. 900 Teilnehmern aus etwa 55 Ländern besucht. Teil 2 des Berichtes zeigt Neues aus Milchwissenschaft, Technologie und Analytik auf.

Die Klassifikation von Milchpulver in Low-, Medium- und High-heat-Produkten erfolgt mittels Bestimmung des WPNI (whey protein nitrogen index), der die Menge der undenaturierten Molkenproteine im Pulver angibt. Der WPNI hängt von der Hitzebehandlung der Pulver während der Herstellung, insbesondere während der Trocknung und den Vorbehandlungen, ab. In einer Studie wurde die Aggregation der Proteine von Low-, Medium- und High-heat-Magermilchpulvern mit WPNI und mit reduzierenden und nicht reduzierenden SDS-PAGE-(Gelelektrophorese) und CE-(Kapillarelektrophorese)Techniken verglichen. Dabei zeigte sich eine gute Korrela-

tion. Mittels nicht reduzierender SDS-PAGE konnten Proteinaggregate identifiziert werden. Der Nachteil des WPNI besteht in einer schlechten Reproduzierbarkeit. Der WPNI wird in mg löslichem Molkenprotein pro Gramm Pulver angegeben, Fettgehalt und Wassergehalt wie auch die Variationen des NPN (Nicht-Protein-Stickstoff) werden dabei nicht berücksichtigt. Mittels WPNI kann damit in unveränderten Milchpulvern das Ausmass der Proteinaggregation bestimmt werden. Für fraktionierte Milchpulver ist der WPNI zur Bestimmung des Anteils an nativen Molkenproteinen jedoch nicht geeignet.

Proteine stabilisieren und hydrolysieren

Mechanismen der Protein stabilisierung von Sauermilchprodukten (Acidified Milk Drinks) wurden vorgestellt. Es zeigte sich, dass Carboxymethylcellulose (CMC) an der Kaseinmizelle bei einem pH-Wert <5,0 adsorbiert. Eine vollständige Adsorption an der Kaseinmizelle resultiert in stabilen Sauermilchdrinks. Nicht adsorbiertes CMC dient der Viskositätszunahme des Getränkes. Die Funktionalität von Milchproteinhydrolysaten wurde zur Applikation in neuen Produkten untersucht. Ziel der Studie war die Herstellung von Milchproteinhydrolysaten mit ACE-Hemmung (ACE=Angiotensin I Converting Enzyme) und annehmbarem Geschmack. Die Ergebnisse zeigten, dass sich Kaseinhydrolysate mit dem Tripeptid MKP (aus α s2-Kasein 140-142) zum Einsatz für Functional Food zum Schutz vor leichtem Bluthochdruck eignen.

In einem weiteren Referat wurde der positive Einfluss von Molkenprotein-Konjugaten, hergestellt durch Glycosylierung mit Polysacchariden, auf die Funktionalität wie Stabilität, Löslichkeit oder Emulgatoreigenschaften vorgestellt. Dies, da die gebildeten Konjugate die fettlöslichen Eigenschaften der Proteine mit den wasserlöslichen Eigenschaften der Polysaccharide kombinieren. Die Konjugate zeigten eine verbesserte Löslichkeit bei saurem pH-Wert und

Résumé

Connaissance du lait et technologie

Le dernier congrès de la Fédération internationale de laiterie (FIL) s'est tenu à Shanghai du 20 au 23 octobre 2006 et a réuni près de 900 participants en provenance de 55 pays. Dans ce deuxième article d'une série de trois, il sera question des nouveautés en connaissance du lait, en technologie et en analytique.

La classification de la poudre de lait en produits low, medium et high heat est faite sur la base de la détermination du WPNI (whey protein nitrogen index), qui donne la quantité de la protéine sérique dénaturée dans la poudre. Cet indice dépend du traitement qu'a subi la poudre pendant son élaboration. Une étude montre que cette classification des poudres par le WPNI affiche une bonne corrélation avec les techniques de SDS-PAGE réduit et non réduit (gelelectrophorese) et de CE.

La fonctionnalité des hydrolysats de protéines laitières a été examinée, l'objectif étant la fabrication d'hydrolysats de protéines laitières avec une inhibition ACE (enzyme angiotensine converting) et un goût acceptable. Les résultats

montrent que les hydrolysats de caséines avec le tripeptide MKP (de α s2-caséine 140-142) convient à la préparation d'aliments fonctionnels destinés à réduire la pression sanguine. Un autre exposé a présenté l'influence positive sur la stabilité, la solubilité ou les propriétés émulsifiantes des conjugués de protéines sériques préparées par «glucosylierung» avec des polysaccharides. Ainsi cette transformation peut offrir de nouveaux ingrédients à l'industrie alimentaire.

La structure du micelle protéique a fait l'objet d'un atelier. Les micelles de caséine sont des particules composées de molécules de caséines α 1, α 2, β -et kappa-caséin au rapport 4:1:3,5:1,3. Les différentes caséines ont des charges différentes, toutes les quatre forment des agrégats comparables aux micelles. La structure interne complexe des micelles de caséine n'est pas entièrement découverte, les connaissances sont limitées. Ces particules sont pourtant fondamentales pour la production de fromage ou de produits au lait fermenté, leur stabilité devant être rompue avant la coagulation. (alp)



Milchbar am IDF-Kongress in Shanghai. (Bild: ALP)

Le bar à lait du Congrès de la FIL à Shanghai en octobre dernier.

Hitzestabilität. Eine kontrollierte Glycosylierung der Molkenproteine kann damit zu neuen Zutaten in der Lebensmittelindustrie führen. Zudem wurde wieder auf die thermische Instabilität des Hauptmolkenproteins β -Laktoglobulin hingewiesen und auf die bedeutende Rolle des pH-Wertes, des Laktosegehaltes und des Proteingehaltes während der (thermischen) Denaturierung.

Des Weiteren wurden die Eigenschaften von Liposomen aus der Membran der Fettkügelchen (MFGM) zum Einsatz in Lebensmitteln, beispielsweise zum Schutz empfindlicher Zusätze oder auch zum Transport und spezifischer Freisetzung von Zusatzstoffen, untersucht. Der hohe Gehalt an Sphingolipiden in der Phospholipidfraktion von MFGM kann zusätzlichen ernährungsphysiologischen Nutzen für den Konsumenten darstellen. Ein Vergleich von Liposomen aus der MFGM-Phospholipid- und aus der Soja-Phospholipidfraktion zeigte eine bessere pH-Stabilität, Lager- und Herstellungsstabilität bei unterschiedlichen Temperaturen für Liposomen aus der MFGM-Phospholipidfraktion.

Struktur der Kaseinmizellen

In einem Workshop wurde ein Einblick in den aktuellen Stand des Wissens zur Kasein-Mizellstruktur gegeben. Historisch bedingt wird unter Kasein die Proteinfraction der Milch verstanden, die bei einem pH-Wert von 4,6 ausgefällt wird. Mizelle ist der Begriff für die Kaseinkolloide der Milch. Protein-Protein-Wechselwirkungen (Assoziation und Aggregation durch elektrostatische Wechselwirkungen) sind die treibende Kraft in der Bildung von Submizellen. Kaseinmizellen sind Partikel, die aus Kaseinmolekülen α 1-, α 2-, β - und kappa-Kasein im Verhältnis 4:1:3,5:1,3 bestehen. Die verschiedenen Kaseine haben unterschiedliche Ladungen. Alle vier Kaseine bilden Mizell-ähnliche Aggregate. Die Kaseinmizelle wird durch eine Kombination hydrophober Wechselwirkungen und Kalzium-Phosphatbrücken zusammengehalten. Die komplexe (innere) Struktur der Kaseinmizelle ist jedoch noch nicht (vollständig) erforscht, weshalb nur wenig Know-how zur Verfügung steht.

Kaseinmizellen sind zur Herstellung von Milchprodukten wie Käse und fermentierten Milchpro-

dukten fundamental. Sie sind in der Milch stabil und müssen vor der Gelbildung destabilisiert werden. Die Wechselwirkungen zwischen den Mizellen während der Gelbildung werden durch die Oberflächeneigenschaften der Partikel bestimmt. Das Innere der Mizelle wird erst dann von Interesse, wenn das Gel bereits gebildet ist und weiter verarbeitet wird. Die Zusammensetzung der Oberfläche der Mizellen wird durch Erhitzen verändert. Dabei wird ein Teil der kappa-Kaseine an die Molkenproteine gebunden, was sich in einem erhöhten Gehalt an denaturierten Molkenproteinen zeigt. Die Gelbildung dieser hitzebehandelten Milch verläuft so bei der Säuerung besser, bei der Labbehandlung hingegen schlechter.

Während der letzten Jahre hat die Wissenschaft grosse Fortschritte erzielt und neue Technologien und Analysemöglichkeiten wurden entwickelt. Diese wiederum beeinflussen die Entwicklung neuer Produkte, die die Bedürfnisse der Konsumenten bezüglich Gesundheit (und Qualität) von Milchprodukten decken.

**Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 3003 Bern-Liebefeld.*