



ANWENDUNGSTECHNISCHE
INFORMATION



**Stabilisierung von Molke und
Molkemischerzeugnissen
mit Pektin**

STABILISIERUNG VON MOLKE *und Molkemischerzeugnissen*

Die Verwendung von Molke als Heilmittel – Molkekuren zur Entschlackung und Gewichtsreduktion – wird seit Generationen beschrieben.

Wiederentdeckt wurde Molke mit ihren aus ernährungsphysiologischer Sicht besonders wertvollen Inhaltsstoffen für all jene Verbraucher, die bei der Auswahl von Lebensmitteln und Getränken ein klares ernährungsbewusstes Verhalten zeigen. Inzwischen werden jedoch mit Molkegetränken breite Verbraucherschichten angesprochen, die Molke mehr und mehr als Synonym für eine gesunde Mahlzeit für Zwischendurch, einen schmackhaften Durstlöcher und ein natürliches Fitnessgetränk betrachten.

In den letzten zwei Jahren waren Molkegetränke die am stärksten wachsende Produktgruppe innerhalb der „weißen Linie“.



Neben den klassischen Molkegetränken sind es zunehmend Molkemischerzeugnisse mit Frucht- und/oder weiteren Milch- bzw. Joghurtbestandteilen. Der Molkeanteil in den Getränken liegt in der Regel zwischen 60 und 90 %. Verwendet wird sowohl Süß- als auch Sauermolke. Als Fruchtanteil findet man Saft, Saftkonzentrat, Fruchtpulpe oder Fruchtzubereitungen.

Die Molkegetränke weisen pH-Werte von 3,6 bis 4,2 auf und sind in der Regel, zur längeren Haltbarkeit, wärmebehandelt.

Molke (Milchserum) ist ein wertvolles Nebenprodukt der Frisch- und Labkäseherstellung und entsteht dadurch, dass Milch durch Enzyme (Lab), Säure oder einer Kombination aus Lab und Säure bzw. durch die Aktivität von Milchsäurebakterien dick gelegt wird. Die durch diesen Vorgang koagulierte Milch wird als Gallerte bezeichnet und durchläuft im weiteren Herstellungsprozess eine verstärkte Synärese des Proteingels, wobei Molke austritt.

Während in der festen Phase die Milchbestandteile Eiweiß (Kasein) und Fett überwiegend den Käse bilden, verbleiben in der Molke die ernährungsphysiologisch besonders wertvollen Molkeproteine, der Milchzucker, Mineralstoffe, eine geringe Menge Milchfett sowie Vitamine und Spurenelemente.

Man unterscheidet zwischen Süßmolke mit einem pH > 5,8 aus der Labkäseherstellung und Sauermolke mit einem pH < 4,5 aus der Sauer-
milchkäseherstellung.

Moderne Technologien ermöglichen es, die einzelnen Bestandteile (hauptsächlich die Proteine) der Molke zu konzentrieren bzw. zu isolieren und in geeigneter Form der Industrie für die Herstellung von Molkegetränken zur Verfügung zu stellen. Neben Molke in flüssiger Form werden vor allem sprühgetrocknete Molkepulver, Molkeproteinkonzentrate (Proteingehalt > 35 %) sowie Molkeproteinisolate (Proteingehalt > 90 %) zur Herstellung von Molkegetränken eingesetzt. Eine für die industrielle Verarbeitung von Molke und die Herstellung von Molkegetränken kritische Eigenschaft der Molkeproteine ist ihre Hitzeempfindlichkeit.



Molkeproteine liegen sowohl in Süß- als auch in Sauermolke in gelöster Form vor, werden aber beim Erhitzen – je nach Erhitzungsgrad – teilweise bzw. vollständig denaturiert und dadurch unlöslich. Bei der Herstellung von thermisierten Molkegetränken kann dies zu einer unerwünschten Koagulation der Proteine und zu Sediment führen.

Pektin hat einen positiven Einfluss auf die Hitze-
stabilität von Molkeproteinen.

Zur Stabilisierung von zur längeren Haltbarkeit thermisierten Molkegetränken kann deshalb Pektin eingesetzt werden.

Versuche zur Stabilisierung von Molkegetränken mit Pektin

Zur Klärung des Einflusses von Pektin auf die Stabilität der Proteine wurden Molkegetränke mit und ohne Pektinzusatz unter unterschiedlichen Thermisierungsbedingungen hergestellt. Darüber hinaus wurden der Einfluss von pH-Wert und Ionenstärke (Zusatz von Pufferstoffen) im Getränk sowie die Auswirkung eines Homogenisierschrittes untersucht.

Die Getränke wurden mit Molkepulver bzw. Molkeproteinkonzentrat hergestellt. Der Proteingehalt in den Molkegetränken lag zwischen 0,2 und 1,6 % (der Proteingehalt in der Molke liegt bei ca. 0,8 %). Die Thermisierung erfolgte bei 60° C, 70° C, 80° C und 90° C für 10 Minuten. Die ohne Pektin hergestellten Getränke waren bereits bei einer Erhitzung auf 60° C / 10 Minuten stark separiert (Trennung in zwei Phasen). Mit Pektinzusatz waren alle Getränke, auch die, die auf 90° C erhitzt wurden, stabil.

In allen Getränken wurde ein leichter Bodensatz festgestellt, der vermutlich auf eine bereits vorhandene teilweise Denaturierung der Proteine im Rohstoff (Molke, Molkepulver etc.) zurückzuführen ist.

Der Einfluss der Ionenstärke auf die Hitzestabilität von Molkeproteinen wurde durch den Zusatz von Natriumcitrat bzw. einer Kombination von Pektin und Natriumcitrat untersucht. Natriumcitrat allein hatte keinen Einfluss auf die Stabilität der Molkeproteine – die Getränke waren instabil. Bei einer Erhöhung der Ionenstärke durch Zugabe von Natriumcitrat zu mit Pektin

stabilisierten Getränken wurde in unseren Versuchen eine leichte Verbesserung der Stabilität gegenüber den Getränken, die nur mit Pektin hergestellt waren, nachgewiesen.

Verbessernd bezüglich Stabilisierung der Molkegetränke hat sich außerdem ein Homogenisierungsschritt ausgewirkt.

Die Grafik zeigt den Einfluss von Pektin, Natriumcitrat und Homogenisierung auf die Stabilität von thermisierten Molkegetränken. Die Beurteilung der Stabilität erfolgte über die Bestimmung des Sedimentanteils nach Zentrifugation.

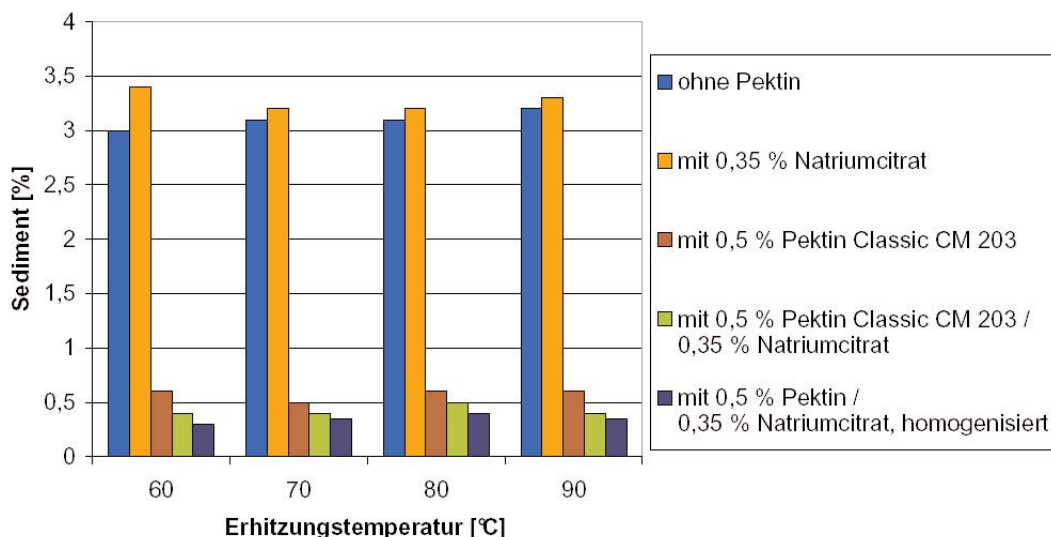


Abb. 1: Sediment Molkegetränke (0,8 % Proteingehalt, pH 3,8) in Abhängigkeit von der Erhitzungstemperatur

Wichtige Einflussparameter auf die zur Stabilisierung von Molkegetränken erforderliche Pektindosierung sind der pH-Wert sowie der Proteingehalt im Getränk.

Je niedriger der pH-Wert (die Versuchsgetränke lagen zwischen pH 3,8 und 4,5), desto höher ist die erforderliche Pektindosierung. Zur Stabilisierung eines Molkegetränkes mit einem Protein-

gehalt von 0,8 % und einem pH-Wert von 3,8 ist eine Dosierung von 0,4 - 0,5 % Pektin Classic CM 203 erforderlich (siehe Grafik). Mit steigenden Proteingehalten müssen ebenfalls höhere Pektindosierungen eingesetzt werden, wobei Getränke mit sehr hohen Molkeproteingehalten bei höheren Thermisierungstemperaturen nicht stabilisiert werden konnten.

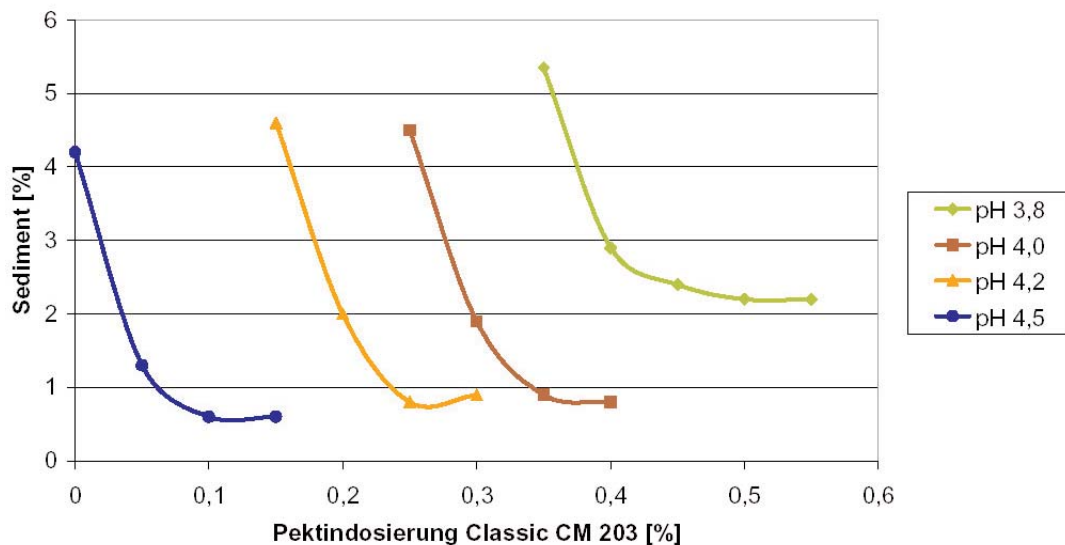


Abb. 2: Stabilisierung von Molkegetränken in Abhängigkeit von der Pektindosierung

In den Versuchen wurde der positive Einfluss von Pektin auf die Hitzestabilität von Molkeproteinen bestätigt.

Für eine ökonomische und effiziente Stabilisierung von Molkegetränken, auch mit längerer Haltbarkeit, müssen alle genannten Einflussfaktoren berücksichtigt werden.

Um das Verhalten der Molkeproteine auch unter industriellen Thermisierungsbedingungen beurteilen zu können, wurden Molkegetränke sowie Molkemilchmischgetränke (Proteingehalt 0,8 %, pH-Wert ca. 3,8, Pektindosierung 0,25 bzw. 0,5 % Classic CM 203) im Technikumsmaßstab hergestellt und in einem Plattenwärmeaustauscher bei 75° C, 90° C und 105° C für 20 Sekunden erhitzt. Unter diesen für Molkeproteine schonenderen Bedingungen findet ebenfalls – abhängig vom Erhitzungsgrad – eine teilweise Denaturierung statt, die durch Pektinzusatz weitgehend verhindert oder deutlich verringert werden kann.

Bei den unter industriellen Bedingungen mit Pektin hergestellten Molkegetränken wurde kein Ausflocken der Molkeproteine beobachtet. Mit ausreichender Pektin-dosierung wurden bis zu einer Erhitzungstemperatur von 105° C für 20 Sekunden stabile Produkte erhalten.

Neben der stabilisierenden Wirkung kann Pektin auch in Molkegetränken zur Viskositätsgebung, d.h. zur Einstellung eines gewünschten Mundgefühls, eingesetzt werden. Durch Viskositäts-erhöhung kann außerdem der rohstoffbedingte Sedimentanteil, der in diesen Getränken üblicherweise beobachtet wird, verringert werden.

Mit den Versuchen konnte der positive Einfluss von Pektin auf die Hitzestabilität von Molkeproteinen unter industriellen Thermisierungsbedingungen bestätigt werden, wobei die Herstellung von stabilen Molkegetränken von der jeweiligen Technologie (Thermisierungsverfahren, Homogenisierung) und den die optimale Pektindosierung beeinflussenden Rezepturparametern wie pH-Wert, Proteingehalt und Ionenstärke abhängen.

Bei Berücksichtigung all dieser Einflussparameter können mit Pektin ansprechende thermisierte und dadurch länger haltbare Molke- bzw. Molkemischerzeugnisse hergestellt werden. Dies wird all den Verbrauchern gerecht, die diese Produktgruppe für sich als gesunde, wohlschmeckende Getränke entdeckt haben.

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG
HERBSTREITH & FOX UNTERNEHMENSGRUPPE
22.06.2005

Herbstreith & Fox KG

Rezeptur

Molke-Saft-Getränk

Produkt **Pektin Classic CM 203**

- | | |
|---|--|
| <p>120 g Pektinlösung 2,5%ig (= 0,3 %)</p> <p>30 g Süßmolkepulver</p> <p>70 g Orangensaftkonzentrat</p> <p>50 g Saccharose</p> <p>1,25 g Citronensäure</p> <p>730 g Wasser</p> <p style="padding-left: 20px;">Citronensäurelösung (50%ig)
zur Einstellung des pH-Wertes</p> <p>Einwaage: ca. 1000 g</p> <p>pH-Wert: ca. 3,8 - 4,0</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Molkepulver in einem Teil des Wassers (470 g) lösen und 30 Min. quellen lassen • Orangensaftkonzentrat, Zucker und Citronensäure in restlicher Wassermenge lösen • 2,5%ige Pektinlösung herstellen (siehe anwendungstechnische Information) • Pektinlösung in Molke einrühren (Ultra Turrax) • Evtl. pH-Wert auf 3,8 - 4,0 einstellen. • Homogenisieren bei 150 bar • Pasteurisieren 70° C, 10 Min |
|---|--|