

Joghurt mit kurzer Struktur

Bert Hafkamp, Judith Lunter

CSK Food Enrichment hat eine Untersuchung durchgeführt, in der es um den Einfluss von neuen Joghurtkulturen auf die Joghurtstruktur ging. Hierin erwarb man Kenntnis darüber, wie man, spezifisch auf dem Gebiet von kurzen Strukturen, gewünschte Joghurteigenschaften erzielen kann. Diese hat dazu geführt, dass die Rolle verschiedener Joghurtstämme in Joghurtkulturen noch optimaler abgeschätzt werden kann, um eine Differenzierung in Joghurtprofilen gemeinschaftlich mit Molkereien zu entwickeln.



Die deutsche Molkereiindustrie hat als größter Joghurtproduzent in der Europäischen Union in den letzten Jahren eine große Bandbreite an Joghurtprodukten entwickelt, in einem stetig wachsenden Markt. Die Trends im Joghurtbereich sind vorwiegend zu finden auf dem Gebiet von fettreduziertem, gesundheitsfördernden und natürlichem Joghurt ohne jegliche Zusätze, wobei Löffeljoghurt innerhalb des Joghurtsegments die Vorliebe der Konsumenten gegenüber Trinkjoghurt genießt. Im Bereich des Löffeljoghurts haben die meisten Produktinnovationen stattgefunden, wobei der Konsument Wert auf einen guten Geschmack und eine angenehme Textur legt. Hierbei wird ein mild-saurer Geschmack mit einer kurzen Struktur im Joghurt am meisten geschätzt.

Mild-saurer Joghurt unterscheidet sich vom traditionellen Joghurt durch eine reduzierte Nachsäuerung während der Aufbewahrung. Dadurch bleibt der Joghurt auch noch am Tag des Mindesthaltbarkeitsdatums mild im Geschmack. Die Struktur des Joghurts wird durch eine Reihe von Kenngrößen bestimmt. Ein Joghurt ist sehr lang (schleimig), wenn die Masse in einer

fließenden Linie vom Löffel tropft. Die zweite beeinflussende Kenngröße, die wichtig ist für die Joghurtstruktur, ist die Viskosität, ein Maß für die Dicke des Joghurts. Ein hoch viskoser Joghurt gibt ein festes Mundgefühl.

Traditioneller Joghurt hat im Allgemeinen eine lange Struktur mit einer nicht sehr hohen Viskosität. Dieser Joghurttyp ergibt oft ein schleimiges Mundgefühl. Ein Joghurt mit einer kurzen Struktur ist nicht schleimig, fällt aber als eine kompakte Masse vom Löffel. Eine kurze Struktur kann durch eine Erhöhung des Trockenanteils in der Milch mit Eiweißen erreicht werden. Hierdurch werden aber auch die Kosten des Endproduktes erhöht.

Rolle der Starterkulturen bei der Joghurtbereitung

Eine traditionelle Joghurtkultur enthält einen *Streptococcus thermophilus* Stamm und einen *Lactobacillus delbrueckii subspecies bulgaricus* Stamm. Diese zwei Stämme wachsen gemeinsam in einer Symbiose im Joghurt auf und sorgen zusammen für eine gute Struktur. Bei der neueren Generation Starterkulturen wird variiert mit dem Verhältnis von *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii subspecies bulgaricus*. Hierdurch steht eine ganz neue Bandbreite von Starterkulturen zur Verfügung, womit die funktionellen Eigenschaften im Joghurt beeinflusst werden können. Zu den funktionellen Eigenschaften zählen Geschmacksbildung, Viskosität und Schleimformung.

Einfluss von Kulturen auf die Joghurtstruktur

Die glatte Struktur und Viskosität des Joghurts wird erreicht durch Exopolysaccharide (EPS). EPS ist ein Polymer aus Zucker. EPS wird geformt durch Milchsäurebakterien während der Versäuerung der Milch. Es gibt mehrere Typen EPS, wobei jede einzelne Sorte EPS eine exklusive Zuckerzusammenstellung hat. Einige EPS ergeben ein schleimiges Produkt, andere EPS sorgen für ein viel weniger schleimiges Produkt. In allen Fällen beeinflusst das produzierte EPS die Struktur des Joghurts. Auch die Menge des produzierten EPS ist wichtig, es muss immer eine bestimmte Menge produziert werden, um ein ausreichendes Mundgefühl im Joghurt zu erreichen. Während der Versäuerung entsteht EPS aus *Streptococcus thermophilus* und/oder *Lactobacillus bulgaricus* Stämmen. Die Menge und der Typ des produzierten EPS sind abhängig von der gewählten Kombination *Streptococcus thermophilus* und/oder *Lactobacillus bulgaricus*.

Um Einsicht in die Unterschiede zwischen kurzen und langen Strukturen zu gewinnen, wurden Joghurts mit zwei verschiedenen Kulturkombinationen hergestellt; Kultur 1 und 2. Beide Kulturen enthalten eine Kombination von *Streptococcus thermophilus* und *Lactobacillus delbrueckii subspecies bulgaricus* Stämmen. Die Kulturen sind so zusammengestellt, dass ein großer Unterschied bei der Schleimformung zu erwarten ist. Die Joghurts wurden

bei 42 °C in Magermilch fermentiert mit einem Eiweißgehalt von 4%, wobei der Eiweißgehalt mit Magermilchpulver erhöht wurde.

Von beiden Joghurts wurden zu verschiedenen Zeitpunkten Analysen durchgeführt mit HPLC und Confocal Scanning Laser Microscopy (CSLM). HPLC wird benötigt, um die Menge des produzierten EPS zu messen. CSLM ist eine Technik, die gebraucht wird, um nicht destruktiv die molekulare Interaktion in dem Produkt zu beurteilen.

Mit Hilfe des Farbstoffes Rhodamine werden spezifische Eiweißstrukturen unter dem Mikroskop sichtbar. In Abb. 1 erkennt man die Entwicklung der EPS-Menge und des pH-Gehaltes im Laufe der Untersuchungszeit.

Aus dieser Abbildung lässt sich ablesen, dass die produzierte Menge EPS in den ersten 3 Stunden in beiden Joghurts gleich groß ist. Der pH-Wert ist dann 5,20. Danach produziert die Kultur 1 weiterhin EPS während bei Kultur 2 kein weiteres EPS, gebildet wird. Letztendlich ist beim Gebrauch von Kultur 1 beim Erreichen eines pH Wertes von 4,50 zweimal soviel EPS gebildet worden als bei Kultur 2. Nach dem Erreichen eines pH-Wertes von 4,50 wurden beide Joghurts gekühlt und die Struktur wurde beurteilt. Der Joghurt, hergestellt mit Hilfe von Kultur 1, hat eine lange Struktur. Der Joghurt, hergestellt mit Kultur 2, hat dahingegen eine kurze Struktur.

Nach 3 Stunden und nach 6,5 Stunden Fermentation sind CSML-Aufnahmen der Joghurts gemacht worden. (Abb. 2.) Aus dieser Aufnahme wird deutlich, dass nach 3,5 Stunden Fermentation wenig Unterschied zwischen den Eiweißvernetzungen ersichtlich ist. Dieses entspricht den gleich großen Mengen EPS, die zu diesem Zeitpunkt gebildet wurden. Nach 6,5 Stunden zeigt die CSML-Aufnahme, dass der Joghurt mit Kultur 2 viel größere Eiweißaggregate enthält. Die Anwesenheit solch großer Aggregate scheint notwendig zu sein, um einen Joghurt mit einer kurzen Struktur zu erreichen.

Außer der Struktur sind natürlich auch eine Reihe anderer Produkteigenschaften bei der Bereitung von Joghurt wichtig, dazu zählen der Geschmack, die Serumbildung und die Glätte. Darum wurden auch zusätzli-

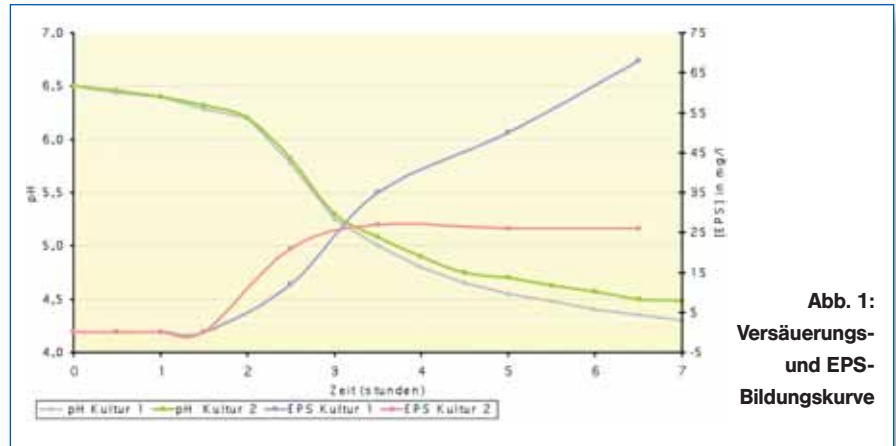


Abb. 1: Versäuerungs- und EPS-Bildungskurve

che organoleptische Analysen durchgeführt. Aus diesen Analysen wurde ersichtlich, dass der kurze Joghurt mit Kultur 2 keine grobe Struktur hat und die Schleimigkeit schlecht abschneidet. Der lange Joghurt mit Kultur 1 wird viel glatter beurteilt, aber auch viel schleimiger. Die Viskosität beider Joghurts ist gleich. Dieses erklärt, dass neben der Menge EPS auch noch andere Faktoren wichtig sind, um die Bildung einer ausreichenden Viskosität zu erreichen. Der kurze und lange Joghurt zeigen keine Unterschiede bei der Serumbildung. In beiden Fällen ist das Serum minimal bei Aufbewahrung bei 7 °C, 28 Tage.

Aus dieser Untersuchung ist klar geworden, dass zum Erreichen einer kurzen Struktur im Joghurt die EPS-Bildung im letzten Teil der Versäuerung unterdrückt werden muss. Diese Erkenntnis wurde bei der Entwicklung der neuen Starterkulturen Y318 und A940 genutzt. Bei Verwendung dieser Kulturen entstehen Joghurts mit kurzer Struktur.

CSK-Joghurtkulturen

Eine Übersicht der Joghurtkulturen zeigt Abb. 3, wobei auf der Y-Achse die Viskosität und auf der X-Achse das Aroma und die Nachsäuerung zu finden sind.

Die traditionellen Kulturen Y200, Y700, Y800 und Y900 ergeben Joghurt mit viel Aroma und einer hohen Nachsäuerung. Die neuen Kulturen Y318 und A940 unterscheiden

sich von den bestehenden Kulturen dadurch, dass sie Joghurt mit einer kurzen Struktur bilden. Die Kultur Y318 ist außerdem sehr mild von Charakter. Die Kultur A940 ergibt einen halb-milden Joghurt und wird bei der Applikation Joghurt mild eingesetzt. Alle anderen Kulturen aus der Y-Serie sind halb-mild, wobei vornehmlich Unterschiede in der Viskosität erreicht werden können.

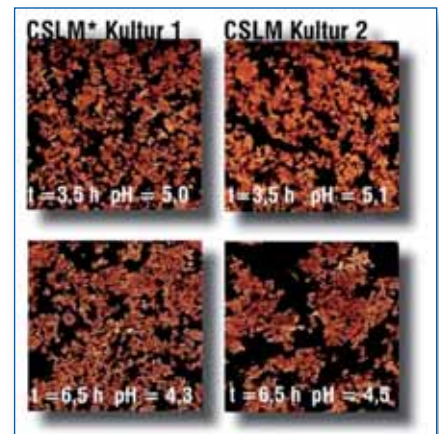


Abb. 2: CSLM-Aufnahme des Joghurts, bei 42 °C in Milch mit 4% Eiweißgehalt. Diese CSLM-Analysen wurden von NIZO food research (NL-EDE) durchgeführt.

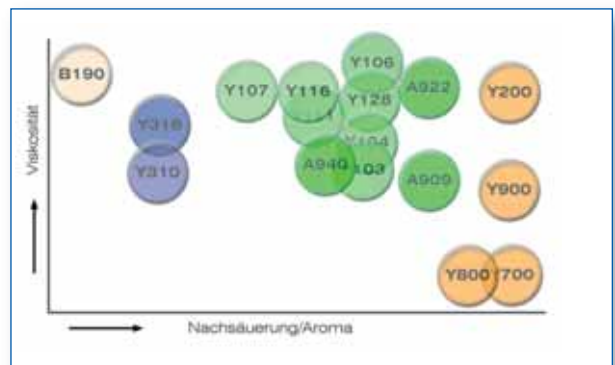


Abb. 3: Übersicht von Joghurtkulturen mit den neuesten Kulturen Y310, Y318 und A940