

Prof. Dr. LJALIN, Dipl.-Ing. oec. Wilfried RUSCHEL

Effektive Technologie und Ausrüstung zur Quarkproduktion auf der Basis der Membranfiltration von gesäuerter Milch

Die traditionelle Technologie der Quarkproduktion führt unweigerlich zu Verlusten von Kaseineiweißen (ca. 0,4 %), Molkeeiweißen (ca. 0,7 %) und Fett (ca. 0,2 %), die in die Molke übergehen. Diese Verluste können mithilfe einer Technologie auf der Basis der Membranfiltration von gesäuerter Milch völlig vermieden werden.

Die natürliche Auslese hat in den Millionen Jahren der Evolution die Membranen als vollkommenstes Instrument zur Stofftrennung in lebenden Organismen geschaffen.

Der Mensch hat die Membran nicht erfunden, sondern die fertige Idee von der Natur abgesehen.

Mit der Entwicklung von keramischen Membranen eröffneten sich neue Möglichkeiten für die Schaffung und Vervollkommnung neuer Technologien auf der Grundlage von Membranprozessen. Dies betrifft auch die industrielle Nutzung der Technologie der Quarkherstellung auf der Grundlage der Membranfiltration von gesäuerter Milch. Diese Technologie erlaubt es, die Molkeeiweiße, die zu den biologisch aktiven Stoffen zählen, im Quark zu erhalten.

Die Vorteile der Quarkherstellung durch die Cross-Flow-Filtration mit keramischen Mikrofiltrationsmembranen liegen in:

- der wesentlichen Erhöhung der Quarkausbeute: bei einem Gehalt von 18–20 Prozent Trockenmasse werden drei Liter Milch für ein Kilogramm Quark verbraucht,
- der Erhöhung der Qualität des Produktes aufgrund des Gehaltes an Molkeeiweißen
- den verbesserten Geschmackseigenschaften im Vergleich zum Quark, der nach traditionellem Verfahren hergestellt wurde.

Das sich bei der Membranfiltration bildende Filtrat ist steril und kann zur Herstellung von hochwertigen Getränken verwendet werden. Es ist in etwa wie folgt zusammengesetzt:

True Protein – 0,04 %, NPN (eiweißfreier Stickstoff) – 0,18 %, Lactose – 4,76 %, Fett – 0,0 %, Total Feststoffe – 5,65 %.

Der nach der Membrantechnologie hergestellte Quark wird in einer Reihe von Ländern zur Ernährung von Kleinkindern, Kranken, Rekonvaleszenten und Sportlern, aber auch für den Massenverzehr eingesetzt.

Für die Quarkherstellung auf Basis der Membrantechnologie werden in einigen weißrussischen und russischen Molkereien Mikrofiltrationsanlagen mit keramischen Membranen der Firma Tami Deutschland GmbH in den ersten Stufen 23 Kanalmembranen mit einem hydraulischen Kanaldurchmesser von 3,5 mm, in den letzten Stufen acht Kanalmembranen mit einem hydraulischen Kanaldurchmesser von sechs mm eingesetzt.

Eine dieser Anlagen ist bereits seit 2002 ohne Austausch der Membranelemente in Betrieb. Die genannten Anlagen haben eine Produktionskapazität von 85, 350, 970 bzw. 520 kg Quark/pro Stunde, sind automatisiert und laufen kontinuierlich.



Modul mit 19 Elementen:
Keramische Membranelemente
A – mit hydraulischem Kanaldurchmesser 6,0 mm,
B – mit hydraulischem Kanaldurchmesser 3,5 mm,
Membrananlage „Wodopad MTK 36,15-4-138“ zur Produktion von 500 kg pro Stunde, Membranblock der Anlage zur Produktion von 500 kg Quark/h

Grundaufbau einer Anlage

Bezeichnung	Maßeinheit	Anzahl	Bestimmung
Membranblock <i>(einschließlich der CIP-Reinigung und Regenerierung der Membranen)</i>	Stück	1	Anreicherung der Eiweißfraktionen und Quarkgewinnung. Die CIP-Reinigung gewährleistet die Reinigung des Membranblocks und die Membranregenerierung
Thermisator	Stück	1	Wärmebehandlung/Erhitzung des Rohproduktes vor der Membranfiltration
Wärmetauscher-Kühler	Stück	1	Abkühlung des Quarks
Steuerpulte <i>(Kraftstrom- und Bedienpult)</i>	Stück	2	Anlagensteuerung im halb- oder vollautomatischen Regime

Für die effektive Arbeit der Anlagen ist es erforderlich, die gesäuerte Milch zuerst zu erhitzen. Dazu dient ein spezieller Teil der Anlage – der Erhitzer („Thermisator“). Wie Praxisversuche zeigten, ist eine Erhitzung der gesäuerten Milch auf 55 bis 58 °C im Verlauf von 180 Sekunden am effektivsten. Die Temperatur des Filtrationsprozesses liegt bei 50 °C.

Die Kosten der genannten Anlage amortisieren sich schnell durch eine deutliche Senkung des Milchverbrauchs für ein kg Quark.

Neue konstruktive Lösungen ermöglichen es:

- Rohmilch beliebiger Zusammensetzung zu verwenden (unabhängig vom Eiweißgehalt der Milch)
- die Produktverluste auf ein Minimum zu reduzieren
- die technische Auslegung der Anlage zu vereinfachen und dadurch ihre Herstellungskosten zu senken
- die Bedienung der Anlage zu vereinfachen
- ihre Zuverlässigkeit zu erhöhen.

■ **Prinzipielle Beschreibung der Funktionsweise der Mikrofiltrationsanlage**

Die gesäuerte Milch wird aus einem Ausgangstank mit einer Förderpumpe in den Thermisator transportiert, in dem sie zuerst innerhalb von 180 Sekunden auf 55 bis 58 Grad Celsius erhitzt und anschließend wieder auf 50° C abgekühlt wird. Danach gelangt sie in den Membranblock, wo stufenweise Wasser, Laktose und Salze entzogen werden. In der letzten Stufe bildet sich Quark, der mit einer Exzenter-schneckenpumpe in den Kühlbehälter gefördert wird. Der Trockenmassegehalt wird entsprechend der Anforderung des Kunden eingestellt und automatisch konstant gehalten. Der auf 12–14 °C gekühlte Quark gelangt dann entweder in einen Zwischenbehälter oder direkt in die Verpackungslinie. Der abgepackte Quark wird anschließend in einer Kühlkammer weiter gekühlt.

Alle Eiweißfraktionen und das Fett verbleiben im Quark. Am Ende des Arbeitszyklus (bis zu zehn Stunden) wird eine CIP-Reinigung der Anlage durchgeführt.

Die Firma Filtropor GmbH Moskau bietet unterschiedlich große Anlagen zur Quarkherstellung auf der Basis keramischer Membranen der Firma Tami-Deutschland GmbH an. Auf Kundenwunsch kann auch eine Wasseraufbereitungsanlage für die CIP-Reinigung mitgeliefert werden. Neben der Anlagen- und Technologielieferung werden selbstverständlich auch Montage, Inbetriebnahme, technologische Einweisung sowie Garantie- und Nachgarantie-Service übernommen. □

K. HADWIGER, Stuttgart*)

PathogenCombat: Reducing food borne diseases in Europe

Schnelle und aussagekräftige Nachweisverfahren

Eine Arbeitsgruppe unter Leitung des italienischen Wissenschaftlers Prof. Luca Cocolin hat im Rahmen des integrierten EU-Forschungsprojektes PathogenCombat ein neues Verfahren zum Nachweis von durch Lebensmittel übertragene Krankheitserreger entwickelt. Es ist schneller, spezifischer und informativer als bisherige Methoden, weil es Aussagen über die Anwesenheit von Virulenzgenen und die Expression von für die Virulenz und Langlebigkeit relevanten Funktionen in der Nahrungskette ermöglicht.

Kein Lebensmittelhersteller möchte in einen Skandal verwickelt sein, weil seine Produkte möglicherweise nicht ausreichend sicher sind oder Konsumenten vielleicht sogar krank machen könnten. Ebenso ernst wie mögliche gesundheitlichen Folgen für die Konsumenten wären auch die wirtschaftlichen Konsequenzen für die betroffenen Unternehmen, denn Produkte, denen man nicht vertraut, lassen sich schwer verkaufen und haben schlechte Karten im harten Wettbewerb auf dem Markt. Alle Betriebe der europäischen Lebensmittelindustrie betreiben deshalb einen sehr hohen Aufwand, um solche Risiken auszuschließen oder zumindest zu begrenzen. Sie beauftragen Labors und führen selbst routinemäßig Untersuchungen durch. Regelmäßig werden Proben gezogen und analysiert. Mit begrenztem Erfolg, wie Professor Mogens Jakobsen, Projekt Koordinator von PathogenCombat, ernüchert konstatiert: „Trotz erheblicher Investitionen, ist die Häufigkeit von durch Lebensmitteln übertragenen Krankheiten immer noch zu hoch in der EU. Außerdem gibt es keine Anzeichen für eine Verringerung der Zahl der Vorfälle.“

Das liegt unter anderem daran, dass die derzeitigen Untersuchungsmethoden nicht schnell und präzise genug funktionieren und nur unzureichende Aussagen darüber ermöglichen, wie gefährlich gefundene pathogene Keime tatsächlich sind. Pathogene sind allgegenwärtige Gefahren, die in der gesamten Nahrungskette

bekämpft werden müssen. Dieses Ziel hat sich das europäische Forschungsprojekt PathogenCombat gestellt, das die Fachkompetenzen von Forschern und Industrievertretern aus 16 europäischen Staaten und Australien bündelte. Wissenschaftler von 24 renommierten Universitäten, Instituten und anderen Forschungseinrichtungen, drei Industriepartner sowie 17 kleine und mittlere Unternehmen arbeiteten multidisziplinär und partnerschaftlich über Ländergrenzen hinweg zusammen. Das Konzept des Projektes ist es, dass die Lebensmittelindustrie mit Mitteln und Methoden ausgestattet werden sollte, um Lebensmittel frei von Krankheitserregern produzieren zu können. Zusammen mit anderen Leistungen wie das Schließen der Lücke zwischen Technik und Hygiene, wird es immer deutlicher, dass PathogenCombat wesentlich zur Verbesserung der Effizienz und Einheitlichkeit bei der Verringerung der Verbreitung von durch Lebensmittel übertragenen Krankheiten in der europäischen Lebensmittellieferung beiträgt und eine wichtige Grundlage für ein wissenschaftlich fundierte Management der Lebensmittelsicherheit in Europa schafft.

■ **Ganz neue Methoden für den Nachweis von Krankheitserregern in Lebensmitteln**

Das Projekt hat neue Informationen und neue Ergebnisse darüber gewonnen, wie sich Krankheitserreger in der Nahrungskette verhalten und wie sie durch rasche und spezifische Methoden nachgewiesen werden können, nicht

* Universität Stuttgart, Institut für Volkswirtschaftslehre und Recht EU-Projekte