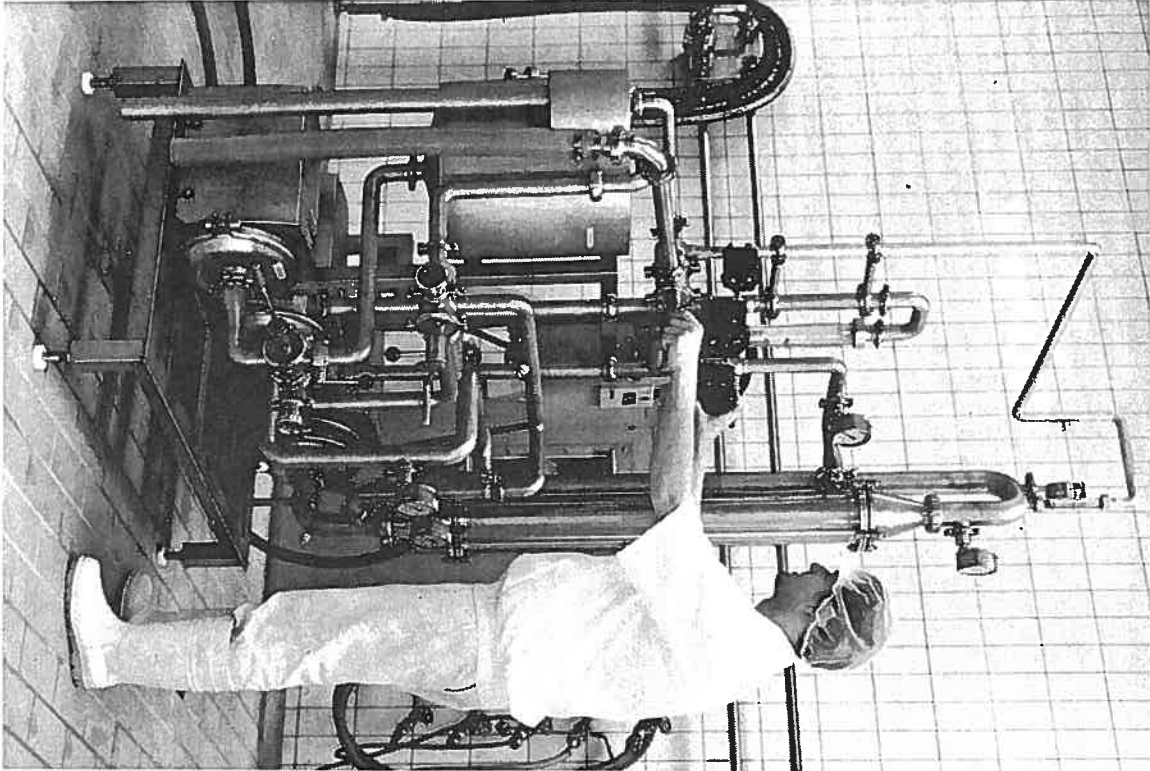


«Scale up» in der Isolierung von Wachstumsfaktoren aus Kolostrum

Von Hans Eyer*. Mittels eines Ultrafiltrationsprozesses, der ein gleichmässiges Druckgefälle über die gesamte Membran erzeugt, können bioaktive Peptide wie beispielsweise Wachstumsfaktoren erfolgreich aus Kolostrum aufkonzentriert werden.



Tetra Pak Filtration Systems, Dänemark: Keramikfiltemodule, Porengrösse 0,1 µm, Filterfläche 1,4m² (UTP regulierbar).

Seit den olympischen Spielen in Sydney ist es bekannt, Kolostrum ist eine reiche Quelle wachstumsfördernder, muskelbildender Substanzen. Besonders im Erstgemelk sind gegenüber Milch sogenannte Wachstumsfaktoren in fünf- bis zehnfacher Menge enthalten.

Bioaktive Stoffe gewinnen aus Kolostrum
Wachstumsfaktoren (WF) sind Substanzen, die in Ernährung, Tierzucht und Medizin von grossem Interesse sind. Es handelt sich um physiologisch aktive Peptide, die selbst in geringer Menge im menschlichen und tierischen Organismus

wichtige Reaktionen beeinflussen können. Sie wirken beispielsweise auf Vorgänge wie die Wundheilung, den Zellzyklus, die Zelldifferenzierung oder das Zellwachstum.

Auch der Gehalt an «Insulin like Growth Factor» 1 und 2 (IGF-1, IGF-2), die für das Wachstum des Jungtieres von grosser Bedeutung zu sein scheinen, liegt im Kolostrum wesentlich höher als in der Milch. IGF-1 und IGF-2 sind säurestabile, basische Peptide mit einem Molekulargewicht von 7,6 Kilodalton (kD), respektive 7,4 kD. Sie sind allerdings überwiegend an Proteine mit einem hohen Molekulargewicht zwischen 40 und

150 kD gebunden. Diese Bindung kann jedoch durch eine Säuerung unterhalb von pH 6,4 reversibel getrennt werden. IGF-1 wird zudem bis zu einer Hitzeinwirkung von 79 °C/45 Sek. nicht denaturiert, wie unsere Versuche zeigten.

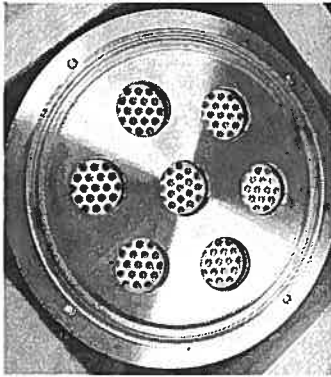
Wachstumsfaktoren-konzentrate für Tierversuche

Wachstumsfaktoren stossen gerade in der Aufzucht von Kälbern auf besonderes Interesse, wird doch vermutet, dass sie die Gesundheit, das Wachstum und die Gewichtszunahme von Jungtieren positiv beeinflussen. Zur Herstellung von Konzentraten, die in Tierversuchen eingesetzt werden, müssen allerdings sitzende Immunoglobuline und nach Möglichkeit auch Kaseine vollständig abgetrennt werden. In mehrjähriger Arbeit wurde zu diesem Zweck ein Verfahren entwickelt, das die Isolierung von Wachstumsfaktoren aus Kolostrum auf Kleinproduktionsstufe mittels Ultrafiltration erlaubt.

Mit herkömmlichen Anlagen, die zu Beginn eingesetzt wurden, betrug die maximale Batchmenge an Kolostrum fünf bis zehn Liter, danach war die Deckschicht auf der Membran so kompakt, dass die Wachstumsfaktoren nicht mehr abflutiert werden konnten. Dies führte zu sehr kleinen Ausbeutezahlen von nur zwei bis drei Prozent der im Kolostrum enthaltenen Wachstumsfaktoren. Es liegt auf der Hand, dass ein so ineffizienter Prozess weder wirtschaftlich noch wissenschaftlich befriedigen konnte.

«Scale up» und Ausbeuteverbesserung

Dank neuester Technologie war es möglich, die Kolostrummengen, die in einem Batch verarbeitet werden kann, auf 150 Liter und mehr zu steigern. Zugleich liess sich die Ausbeute an IG F1 auf über 20 Prozent verbessern. Kernstück des neuen Verfahrens ist ein Ultrafiltrationsprozess, der ein gleichmässiges Druckgefälle über die gesamte Membran (UTP, uniform transmembrane pressure) erzeugt. Durch einen exakt druck- und temperaturregulierten Trennprozess lässt sich die Deckschichtbildung entscheidend verringern und verzögern. Mit Hilfe eines 0,1 Mikrometer Röhrenmoduls (100 kD-Membran) können so kolloidale und hochmolekulare Stoffe wie Kaseinmizellen und Immunglobuline selektiv im Retentat zurückgehalten werden, gelöste Stoffe wie die IGF-1- und IGF-2-Peptide hingegen passieren die Membran (s. Abbildung). Die im Permeat anfallenden Wachstumsfaktoren können anschlies-



Keramikröhrenmodul, Porengrösse 0,1 µm, Filterfläche 1,2 m².

send mittels einer 3-kD-Membran aufkonzentriert werden. Mit der Abtrennung des Wassers werden zusätzlich grosse Teile an Laktose, Harnstoff, Aminosäuren und Mineralstoffen eliminiert. Im Einzelnen basiert das Verfahren auf den folgenden Prozessschritten:

Kolostrum mit Wasser im Verhältnis 1:1 verdünnen und bei 65 °C ohne Heisschaltzeit thermisieren, anschliessend auf 50 °C kühlen und zentrifugieren
Zentrifugat auf 5 °C kühlen und pH-Wert auf 6,0 einstellen (HCl, 1 N)
Lagerung während 12 Stunden, neutralisieren, einleiben und wahlweise bei 32 °C lagern während 12 Stunden, neutralisieren, einleiben und wahlweise bei 32 °C lagern
Molke oder Zentrifugat auf pH 6,0 einstellen und mit einer 100 kD-Membran bei 45 °C ultrafiltrieren (Tetra-Alcross, UTP = 0,2 bis 0,3 bar), gegen Ende der Filtration wird das Retentat mit Wasser nachverdünnt. Permeat (mit Wachstumsfaktoren) mittels 3 kD-Membran aufkonzentrieren. Das so gewonnene WF-Konzentrat weist durchschnittliche Gehaltswerte gemäss Tabelle auf und wird nun in Kälberversuchen des Instituts für Tierzucht der Universität Bern eingesetzt.

Reinheit erhöht

Zusätzlich zur Konzentratherstellung wurden Prozessvarianten geprüft, die als Grundlage für weiterführende Arbeiten dienen sollen. Diese haben zum Ziel, einerseits die Ausbeute an Wachstumsfaktoren steigern zu können und andererseits die Reinheit der Konzentrate zu erhöhen. So zeichnet sich ab, dass mit Hilfe einer Zwischendifiltration (20 kD-Membran) ein bedeutender Teil der Molkeproteine eliminiert werden kann. Vorausgesetzt es gelingt, auch auf dieser Stufe die Deckschichtbildung minimal zu halten.

*Hans Eyer, Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, Liebefeld, Bern
(E-Mail: hans.eyer@fam.admin.ch)

Schaufenster Raclette

Milchbehandlung und Reifung

uw. Von Schweizer Forschern wurden die Auswirkungen der Reifungstemperatur (11, 14, 17, 20 °C) und der Reifungszeit (60, 90 Tage) auf sensorische Eigenschaften und Schmelzverhalten von Raclette-Käsen aus Rohmilch, pasteurisierter Milch und mikrofiltrierter Milch untersucht. Mit zunehmender Reifungstemperatur wurde eine deutliche Reifungsbeschleunigung erreicht. Die höhere Reifungstemperatur führte zu höheren Propionibakterienzahlen in Rohmilchkäsen. Unabhängig von der Milchbehandlung kam es zu höheren Konzentrationen freier kurzkettiger Fettsäuren, einer beschleunigten Proteolyse, einer höheren Aromaintensität, der Abnahme des Wassergehalts und einer grösseren Festigkeit Rohmilch-Raclette-Käse konnte bei maximal 11 °C 90 Tage gereift werden, während Raclette-Käse aus pasteurisierter Milch bei bis zu 14 °C über 90 Tage reifen konnten. Raclette-Käse aus mikrofiltrierter Milch kann bis zu 60 Tage bei 17 °C reifen, um vergleichbare sensorische Eigenschaften und Schmelzwirkung zu erreichen.

Lait 1/200.

Fettarmer Joghurt

Wie erhält man die Geschmeidigkeit von Vollmilchjoghurt?

em. Fettsäure- und fettfreie Joghurts werden bei den zunehmend gesundheitsbewussten Konsumenten immer beliebter. Die Hersteller sehen sich nun mit dem Problem konfrontiert, Fettsäurestoffe zu finden, die das «Mundgefühl» von Vollmilchjoghurt wiederherstellen. Fettsäurestoffe auf der Basis von Stärke haben den Vorteil, dass sie auf vollständig natürlichen Grundstoffen basieren und deshalb bei denjenigen Konsumenten, welche auf Lebensmitteln ohne Zusatzstoffe achten, eher akzeptiert werden. Einer der weltweit führenden Hersteller von Stärkeprodukten Ceresar, stellt einen für die Joghurtherstellung kreierten neuen Fettsäurestoff vor. Es handelt sich um ein sprühgetrocknetes Maltodextrin in Pulverform, welches aus der enzymatischen Umwandlung von Kartoffelstärke gewonnen wird. Es ist gut waserlöslich und erreicht in den ersten Stunden nach der Lösung eine tiefe Viskosität. Der Fettsäuregehalt ist etwa den halben Kaloriengehalt von normalem Fett auf. Weil jedoch bis zu fünfmal weniger von diesem Fettsäurestoff benötigt wird, ist die tatsächliche Energieinsparung gegenüber Vollmilchjoghurt viel grösser. Sie kann bis zu 90% der Fettkalorien betragen. Das Joghurt behält aber die organoleptischen Eigenschaften von Vollmilchjoghurt. Besonders in Kombination mit Pektin lässt sich beim fertigen Joghurt eine cremige glatte Textur, eine glänzende Oberfläche und ein reiches «Mundgefühl» erreichen.

Milk Industry International 9/2000

www.prics-power.com/igf-1.htm

?

www.roids.com

BP LABS

In Kürze

Geschmacksvorlieben

Über Nabelschnur

RAMINOX

Ihr Partner für Käsepressen