



⌵ Sách Tham Khảo về Các Loại Bột Sữa và Đạm Sữa Hoa Kỳ



BẢNG MỤC LỤC

Giới Thiệu

Lời Cảm Tạ	7
Hiệp Hội Xuất Khẩu Bơ Sữa Hoa Kỳ (USDEC)	7

Chương 1 – Ngành Công Nghiệp Bơ Sữa và Năng Lực Xuất Khẩu của Hoa Kỳ

1.1 Tổng Quan về Ngành Công Nghiệp Bơ Sữa Hoa Kỳ	11
1.2 Đảm Bảo Chất Lượng	13
1.3 Quản Lý và Phát Triển Bền Vững	15

Chương 2 – Ngành Công Nghiệp Bột Sữa Hoa Kỳ

2.1 Tổng Quan	17
2.2 Lợi Ích Chung của Bột Sữa, MPCs và MPI	18

Chương 3 – Công Nghệ Sản Xuất và Chế Biến

3.1 Tiếp Nhận và Chế Biến Sữa	20
3.2 Cô Đặc, Phân Tách, và Tinh Chế	21
3.3 Sấy Khô	22
3.4 Làm Tan Nhanh	23
3.5 Đóng Gói	24

Chương 4 – Định Nghĩa, Thành Phần và Ứng Dụng

4.1 Sữa Bột Không Béo, Bột Sữa Gầy	26
4.2 Sữa Bột Nguyên Kem, Bột Sữa Nguyên Kem	32
4.3 Sữa Bột Tách Bơ	34
4.4 Đạm Sữa Cô Đặc và Đạm Sữa Phân Lập	35
4.5 Micellar Casein Cô Đặc (Đạm Sữa Vi Lọc)	38

Chương 5 – Kiểm Soát Chất Lượng và Tiêu Chuẩn Phân Loại

5.1 Kiểm Soát Chất Lượng Chung và Giám Định Nhà Máy	41
5.2 Tiêu Chuẩn Nhận Dạng FDA	42
5.3 Hệ Thống Phân Loại Của USDA	45
5.4 Truy Xuất Nguồn Gốc Sản Phẩm	52
5.5 An Toàn Sản Phẩm	53
5.6 Hóa Chất Nông Nghiệp và Kiểm Soát Tồn Dư Thuốc	54
5.7 Tóm Tắt	55

Chương 6 – Đặc Tính Cơ Bản và Phương Pháp Kiểm Tra Nguyên Liệu Sữa Bột

6.1 Các Đặc Điểm Chung và Phương Pháp Phân Tích	57
6.2 Đặc Tính Cảm Quan	57

6.3 Tính Chất Hóa Học	58
6.4 Tính Chất Vật Lý	60
6.5 Đặc Tính Chức Năng	63
6.6 Các Đặc Điểm về Vi Sinh Vật	65

Chương 7 – Đặc Tính Dinh Dưỡng Của Bột Sữa, Đạm Sữa Cô Đặc và Đạm Sữa Phân Lập

7.1 Tổng Quan về Thành Phần Đạm Sữa	69
7.2 Các Lợi Ích về Sức Khỏe của Đạm Sữa	72
7.3 Tác Động của Đạm Sữa Đến Dinh Dưỡng, Sinh Lý và Sức Khỏe	74
7.4 Bộ Phận Dân Số Đặc Biệt: Trẻ Sơ Sinh và Trẻ Em Suy Dinh Dưỡng	78
7.5 Các Thành Phần Phi Đạm của Sữa	82

Chương 8 – Đặc Tính Chức Năng và Hiệu Suất của Các Loại Bột Sữa

8.1 Đặc Tính Chức Năng của Bột Sữa	98
--	----

Chương 9 – Ứng Dụng của Bột Sữa trong Sản Phẩm Bánh Nướng và Bánh Kẹo

9.1 Lợi Ích Của Bột Sữa trong Các Sản Phẩm Bánh Nướng và Bánh Kẹo	104
9.2 Các Công Thức Bánh Nướng	106
9.3 Các Công Thức Bánh Kẹo	108

Chương 10 – Ứng Dụng Bột Sữa Trong Các Sản Phẩm Bơ Sữa và Sữa Phối Chế

10.1 Lựa Chọn Nguyên Liệu	112
10.2 Chức Năng của Các Loại Bột Sữa	113
10.3 Các Loại Sữa Phối Chế và Sản Phẩm Sữa	115
10.4 Quy Trình Chế Biến Sữa Lông Phối Chế	115
10.5 Các Sản Phẩm Sữa Phối Chế	117
10.6 Các Công Thức Sản Phẩm Phối Chế Làm Từ Bột Sữa	120

Chương 11 – Ứng Dụng của Bột Sữa và Nguyên Liệu Bơ Sữa Trong Sản Phẩm Nước Giải Khát và Thực Phẩm Dinh Dưỡng

11.1 Lợi Ích về Dinh Dưỡng và Chức Năng của Bột Sữa và Các Nguyên Liệu Đạm Sữa	126
11.2 Các Công Thức Nước Giải Khát và Thực Phẩm Dinh Dưỡng	127

Các Thuật Ngữ	136
----------------------------	------------

DANH SÁCH BẢNG

Chương 4

- Bảng 1.** Thành Phần Tiêu Biểu Của Sữa Bột Không Béo và Bột Sữa Gầy
- Bảng 2.** Thành Phần Dinh Dưỡng Điển Hình Của Sữa Bột Không Béo (không bổ sung Vitamin A và D)
- Bảng 3.** Thành Phần Dinh Dưỡng Điển Hình Của Sữa Bột Không Béo (bổ sung Vitamin A and D)
- Bảng 4.** Các Ứng Dụng Chính của NDM & SMP ở Hoa Kỳ (2016)
- Bảng 5.** Phân Loại Bột Sữa Theo Cách Xử Lý Nhiệt
- Bảng 6.** Khuyến Cáo Sử Dụng Dựa Trên Cơ Sở Xử Lý Nhiệt
- Bảng 7.** Lợi Ích Theo Ứng Dụng và Phương Pháp Xử Lý Nhiệt
- Bảng 8.** Thành Phần Tiêu Biểu Của Sữa Bột Nguyên Kem, Bột Sữa Nguyên Kem
- Bảng 9.** Sử Dụng Sữa Bột Nguyên Kem Tại Hoa Kỳ (2016)
- Bảng 10.** Thành Phần Tiêu Biểu của Sữa Bột Tách Bơ
- Bảng 11.** Thành Phần Tiêu Biểu của Bột Sữa và Bột Sữa Tách Bơ
- Bảng 12.** Các Sử Dụng Chủ Yếu của Chất Khô Sữa Tách Bơ Tại Hoa Kỳ (2016)
- Bảng 13.** Thành Phần Tiêu Biểu của MPC, MPI
- Bảng 14.** Thành Phần Tiêu Biểu của MPC và MPI Thương Mại
- Bảng 15.** Chỉ Tiêu Vi Sinh Vật của MPC, MPI
- Bảng 16.** Các Ứng Dụng Chính của Đạm Sữa Cô Đặc ở Hoa Kỳ (2016)
- Bảng 17.** Các Mức Phối Hợp Tiêu Biểu Của MPC và MPI
- Bảng 18.** Thành Phần Điển Hình của MMP và MCC

Chương 5

- Bảng 1.** Tiêu Chí về Các Thành Phần Cơ Bản của Sấy Phun và Sấy Lăn của Sữa Bột Không Béo
- Bảng 2.** Đặc Điểm Kỹ Thuật Phân Loại Sữa Bột Không Béo, Sấy Phun
- Bảng 3.** Đặc Điểm Kỹ Thuật Phân Loại Sữa Bột Nguyên Kem Hoa Kỳ
- Bảng 4.** Đặc Điểm Kỹ Thuật Phân Loại Sữa Bột Tách Bơ và Sản Phẩm Từ Sữa Bột Tách Bơ
- Bảng 5.** Thành Phần Cơ Bản Của Bột Sữa Và Bột Sữa Tách Bơ
- Bảng 6.** Thành Phần Cơ Bản Của MPC và MPI Thương Mại
- Bảng 7.** Thành Phần Cơ Bản Của MMP và MCC

Chương 6

- Bảng 1.** Phân Loại Sữa Bột Không Béo Theo Mức Độ Xử Lý Nhiệt

Chương 7

- Bảng 1.** Đạm Sữa Bò
- Bảng 2.** Thành Phần Axit Amin của Bột Sữa, Một Số Loại MPC và MPI Điển Hình
- Bảng 3.** Điểm Chất Lượng của Một Số Sản Phẩm Đạm Chính
- Bảng 4.** Hàm Lượng Axit Amin Thiết Yếu và Leucine Của Một Số Loại Thực Phẩm
- Bảng 5.** Tác Động Sinh Lý Của Đạm Sữa
- Bảng 6.** Hàm Lượng Acid Béo Trong Sữa Bột Nguyên Kem và Bột Sữa Gầy
- Bảng 7.** So Sánh Thành Phần của Sữa Bột, MPC và MPI
- Bảng 8.** Hàm Lượng Vitamin Trong Bột Sữa
- Bảng 9.** Vitamin Trong Sữa và Chức Năng của Vitamin Trong Cơ Thể

Chương 8

- Bảng 1.** Đặc Tính Chức Năng Của Các Thành Phần Chính Trong Bột Sữa
- Bảng 2.** Từ Chức Năng Đến Ứng Dụng

Chương 9

- Bảng 1.** Các Lợi Ích Bổ Sung của Các Loại Bột Sữa

Chương 10

- Bảng 1.** Nguyên Liệu Dùng Trong Các Sản Phẩm và Sữa Phối Chế
- Bảng 2.** Yêu Cầu của Bột Sữa Dùng Sản Xuất Sữa Lông Phối Chế
- Bảng 3.** Yêu Cầu của Bột Sữa Sản Xuất Phô Mai và Sữa Chua

Chương 11

- Bảng 1.** Phân Loại Theo Cách Xử Lý Nhiệt và Chức Năng Liên Quan Đến SMP và NDM Trong Các Loại Thực Phẩm và Đồ Uống

DANH SÁCH HÌNH

Chương 1

Hình 1.1 Tăng Hiện Diện Toàn Cầu

Chương 3

Hình 3.1 Quy Trình Cơ Bản Sản Xuất Bột Sữa

Hình 3.2 Quy Trình Tạo Hạt Xốp Theo Cách “Làm Ấm Lại”

Hình 3.3 Quy Trình Tạo Hạt Xốp “Hoàn Chính”

Chương 5

Hình 5.1 Truy Xuất Nguồn Gốc Nguyên Liệu Sữa Từ Các Trang Trại Đến Các Nhà Sản Xuất và Các Cửa Hàng Thực Phẩm

Hình 5.2 An Toàn Sản Phẩm Bơ Sữa

Hình 5.3 Tóm Tắt

Chương 7

Hình 7.1 PDCAAS của Các Nguồn Đạm Chính

Chương 10

Hình 10.1 Quá Trình Phối Chế Cơ Bản

Giới Thiệu



LỜI CẢM TẠ

Hiệp Hội Xuất Khẩu Bơ Sữa Hoa Kỳ (USDEC) mong muốn gửi lời cảm ơn sâu sắc đến tất cả cá nhân, công ty và hiệp hội đã đóng góp cho việc biên soạn, góp ý và phát hành quyển sách này.

HIỆP HỘI XUẤT KHẨU BƠ SỮA HOA KỲ (USDEC)

Hiệp Hội Xuất Khẩu Bơ Sữa Hoa Kỳ (USDEC) là một tổ chức phi lợi nhuận, tổ chức thành viên độc lập đại diện cho lợi ích thương mại toàn cầu của các nhà sản xuất bơ sữa Hoa Kỳ, các tổ chức và các nhà chế biến độc quyền, các nhà cung cấp nguyên liệu và các công ty thương mại xuất khẩu.

Được thành lập năm 1995, USDEC mong muốn nâng cao nhu cầu cho các sản phẩm và nguyên liệu bơ sữa Hoa Kỳ bằng cách tiếp cận và hỗ trợ các nhà cung cấp nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường để tạo điều kiện cho việc bán hàng. Hiệp hội hoạt động thông qua các nghiên cứu và hợp tác với các thành viên, chính phủ, học viện, và nhiều tổ chức có liên quan với mục tiêu chung là để đảm bảo sức khỏe và sức mạnh của ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ. USDEC, cùng với mạng lưới các văn phòng đại diện ở nước ngoài, cũng làm việc trực tiếp với khách hàng trên toàn cầu và người tiêu dùng cuối cùng để thúc đẩy mua hàng và đổi mới thành công thông qua sản phẩm và nguyên liệu bơ sữa Hoa Kỳ đạt chất lượng.

Dairy Management Inc., là tổ chức nghiên cứu, phát triển và tiếp thị được tài trợ bởi các nhà chăn nuôi bò sữa, là nhà tài trợ chính của USDEC thông qua chương trình tài trợ bơ sữa. Phòng Nông Nghiệp của Bộ Nông Nghiệp Mỹ (USDA) cung cấp các hỗ trợ phát triển thị trường xuất khẩu, và hội phí tài trợ cho các sáng kiến chính sách thương mại của Hiệp Hội.



Sách tham khảo này được sử dụng để hướng dẫn và giáo dục các khách hàng quốc tế và người tiêu dùng về việc mua và sử dụng các sản phẩm bột sữa và đậm sữa Hoa Kỳ. Các thông tin tham khảo bao gồm:

- Giới thiệu chung về ngành công nghiệp bột sữa, đậm sữa cô đặc và đậm sữa phân lập của Hoa Kỳ
- Định nghĩa về bột sữa, đậm sữa cô đặc (MPC), và đậm sữa phân lập (MPI)
- Mô tả các quy trình sản xuất bột sữa và quy trình để tăng cường một số hoạt tính chức năng của bột sữa gầy
- Thảo luận về đặc tính chức năng và dinh dưỡng của bột sữa và đậm sữa
- Các ứng dụng của các nguyên liệu bơ sữa



Văn phòng chính của Hiệp Hội là ở Arlington, Virginia (giáp với Washington, DC) và văn phòng liên lạc tại Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam. Thông tin liên lạc cho cả hai văn phòng dưới đây:

U.S. Dairy Export Council
2107 Wilson Boulevard, Suite 600
Arlington, VA 22201, USA
Phone: +1-703-528-3049
Fax: +1-703-528-3705
ThinkUSAdairy.org (Tiếng Anh)
ThinkUSAdairy.vn (Tiếng Việt)

Văn phòng liên lạc USDEC tại Việt Nam
(P R Consultants., Ltd)
Phòng D34, Tòa nhà văn phòng Fosco
D34, 40 Bà Huyện Thanh Quan, Phường 6, Quận 3
Tp. HCM, Việt Nam
Phone: +84-28-39301740
Fax: +84-28-39301741
phuongd@prcon.com

Hiện Diện Toàn Cầu

USDEC có mạng lưới nhân viên và đại diện trên toàn cầu từ Châu Á đến Trung Đông và Bắc Phi, Mỹ La Tinh và Hoa Kỳ. Đại diện cho nhu cầu của các thành viên cũng như các doanh nghiệp mua hàng trên toàn cầu, người tiêu dùng cuối cùng và các bên liên quan trong ngành công nghiệp thực phẩm và giải khát. USDEC tự hào là nguồn cung cấp thông tin toàn diện về bơ sữa Hoa Kỳ.

Văn phòng đại diện của USDEC là chìa khóa chia sẻ các thông tin quan trọng kịp thời của ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ, cung cấp các thông tin về các chủng loại sản phẩm, những thông tin lợi ích nhiều mặt về dinh dưỡng, và chức năng của sản phẩm bơ sữa Hoa Kỳ và nguyên liệu. Các hoạt động này được thực hiện thông qua các cuộc họp riêng với từng công ty, các hoạt động quảng bá như hội thảo, các buổi làm việc theo chuyên đề và các chuyến viếng thăm thương mại, tham gia vào các triển lãm và hội chợ, quan hệ công chúng và các nỗ lực nghiên cứu của các chuyên gia về sức khỏe.

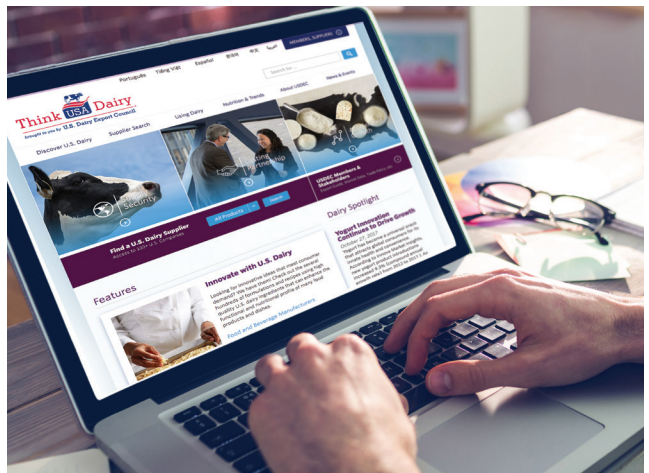
Các Dịch Vụ Được Thiết Kế để Tăng Doanh Số Bán Nguyên Liệu và Sản Phẩm Bơ Sữa Hoa Kỳ

- **Tiếp Cận Thị Trường và Các Vấn Đề Pháp Lý:** Nhóm các chuyên gia kiểm tra về các vấn đề pháp lý trên toàn thế giới để xác định các thay đổi về thuế xuất nhập khẩu, tiêu chuẩn sản phẩm, các yêu cầu nhập khẩu và các vấn đề tiếp cận thị trường khác để tạo điều kiện cho các giao dịch được thuận lợi.
- **Chính Sách Thương Mại:** Các chuyên gia về chính sách thương mại của USDEC làm việc để đạt được kết quả tốt nhất cho sản phẩm bơ sữa Hoa Kỳ trong các đàm phán thương mại và giải quyết những tranh chấp thương mại hiện tại và các nguy cơ đối với tăng trưởng xuất khẩu bơ sữa của Hoa Kỳ.
- **Phát Triển Thị Trường:** Các nhóm tiếp thị đa chức năng, nhóm nghiên cứu và các chuyên gia tìm kiếm cơ hội thị trường cho ngành xuất khẩu bơ sữa Hoa Kỳ và nắm bắt những cơ hội này thông qua các chương trình định hướng và hoạt động thúc đẩy nhu cầu của khách hàng với sản phẩm bơ sữa Hoa Kỳ trên thị trường toàn cầu.



Thành Viên Của Chúng Tôi

USDEC xây dựng quan hệ đối tác hợp tác công nghiệp với các nhà sản xuất, các công ty thương mại và cơ quan khác để giúp tăng nhu cầu toàn cầu về sản phẩm bơ sữa Hoa Kỳ. Kể từ lúc USDEC được thành lập vào năm 1995, thành viên đã tăng lên đến hơn 120 công ty và hiện nay chiếm 80% các nhà sản xuất bơ sữa ở Hoa Kỳ. Các công ty thành viên và đội ngũ nhân viên tận tụy của USDEC cam kết đáp ứng các nhu cầu về sản phẩm bơ sữa cho khách hàng trên toàn thế giới như Thượng Hải, Sao Paulo, Thành phố Mexico, Berlin, Riyadh, Chicago hay bất kỳ nơi nào trên thế giới. Hãy vào trang ThinkUSAdairy.org để xem danh sách đầy đủ các thành viên của chúng tôi và để tìm kiếm thông tin về bột sữa và các nhà cung nguyên liệu bơ sữa Hoa Kỳ khác.



ThinkUSAdairy.org và ThinkUSAdairy.vn: Tiếp Cận Nguồn Thông Tin Bơ Sữa Hoa Kỳ Bằng Các Ngón Tay.

ThinkUSAdairy.vn (Tiếng Việt) và ThinkUSAdairy.org (tiếng Anh) là trang web trực tuyến và liên tục cập nhật thông tin để đáp ứng nhu cầu của khách hàng toàn cầu, các công ty cung cấp dịch vụ thực phẩm cũng như các nhà sản xuất thực phẩm.

Trang web cung cấp thông tin toàn diện cho khách hàng về ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ. Đây là một công cụ hữu hiệu để tìm kiếm các nhà cung cấp bơ sữa Hoa Kỳ dựa trên nhu cầu cụ thể và tính chất sản phẩm của khách hàng (xem phần "Khám Phá Bơ Sữa Hoa Kỳ" và "Tìm Kiếm Nhà Cung Cấp"). Nhưng đó không phải là tất cả! Người dùng có thể tìm hiểu thêm về xu hướng ẩm thực hiện nay và các sự kiện dinh dưỡng liên quan đến sữa và tìm ra nguồn cảm hứng về cách sử dụng bơ sữa Hoa Kỳ (xem phần "Sử Dụng Sữa" và "Dinh Dưỡng & Xu Hướng"). Trang web thân thiện với điện thoại thông minh và máy tính bảng này cho phép truy cập vào thông tin mọi lúc, mọi nơi.

Hãy vào trang ThinkUSAdairy.vn (tiếng Việt) và ThinkUSAdairy.org (tiếng Anh) ngay hôm nay để tìm hiểu thêm về bơ sữa Hoa Kỳ.

1

Ngành Công Nghiệp Bơ Sữa và Năng Lực Xuất Khẩu của Hoa Kỳ



1.1 TỔNG QUAN VỀ NGÀNH CÔNG NGHIỆP BƠ SỮA HOA KỲ

Với năng lực sản xuất sữa dồi dào, phong phú và danh mục sản phẩm cạnh tranh, ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ đang có vị thế tốt và mong muốn đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về bơ sữa của thế giới. Trong suốt chuỗi cung ứng, từ các nông trại gia đình, các công ty chế biến sữa đến các nhà sản xuất sản phẩm và nguyên liệu, ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ đã được đầu tư để trở thành một đối tác cung ứng lâu dài, thúc đẩy hoạt động kinh doanh của khách hàng.

Trang Trại Sản Xuất Bơ Sữa Hoa Kỳ Hiện Nay

Thuận lợi về đất đai và tài nguyên, cùng với việc áp dụng các phương pháp chăn nuôi hiện đại và hiệu quả, đưa Hoa Kỳ là quốc gia sản xuất sữa bò lớn nhất thế giới. Năm 2016, Hoa Kỳ có 9,4 triệu con bò và sản xuất 97,7 triệu tấn sữa trên 40.000 trang trại. Sản lượng này gấp 3 lần sản lượng của Newzeland và Úc cộng lại. Phần lớn các trang trại bò sữa tại Hoa Kỳ được điều hành và sở hữu bởi các gia đình. Với kinh nghiệm qua nhiều thế hệ, những người chăn nuôi bò sữa ở Hoa Kỳ biết rằng những con bò khỏe mạnh, được ăn một chế độ dinh dưỡng lành mạnh luôn tạo ra sữa có chất lượng cao. Người

chăn nuôi kết hợp chặt chẽ với các chuyên gia dinh dưỡng vật nuôi và bác sĩ thú y để đưa ra thành phần thức ăn phù hợp với nhu cầu dinh dưỡng và hệ tiêu hóa của bò, giúp tạo ra nguồn sữa chất lượng cao. Sự dao động về lượng thức ăn và thành phần dinh dưỡng giữa các mùa ở mức tối thiểu để đảm bảo nguồn cung cấp sữa ổn định trong suốt cả năm, khác với sản lượng theo chu kỳ điển hình của các con bò sữa chăn thả, là mô hình chăn nuôi phổ biến ở vài nơi trên thế giới.

Khả Năng Tăng Trưởng Nhanh Chóng

Hoa Kỳ với đất đai, cơ sở hạ tầng và nguồn công nghệ thích hợp để tiếp tục mở rộng sản xuất sữa và cung cấp các sản phẩm bơ sữa. Tính đến năm 2017, tổng sản lượng xuất khẩu các sản phẩm bơ sữa Hoa Kỳ đã tăng 45% kể từ năm 2004 đến năm 2017. Hoa Kỳ dự báo sản lượng sữa sẽ đạt 100.000 tấn vào năm 2019, đảm bảo nguồn cung ổn định bền vững cho khách hàng toàn cầu. Khả năng tăng trưởng và sản xuất ổn định giúp ngành sữa Hoa Kỳ vượt qua những khó khăn mà các nước sản xuất sữa khác gặp phải.



Danh Mục Các Sản Phẩm Đạt Chất Lượng Quốc Tế

Hoa Kỳ có gần 1.300 cơ sở sản xuất đã được đăng ký - từ các cơ sở sản xuất thực phẩm lớn nhất thế giới đến các cơ sở nhỏ chuyên sản xuất các sản phẩm thủ công đặc sản - tuân thủ các quy trình an toàn thực phẩm nghiêm ngặt để tạo ra nhiều sản phẩm và nguyên liệu bơ sữa an toàn, đạt chất lượng cao.

Hoa Kỳ là quốc gia dẫn đầu thế giới về sản xuất và xuất khẩu sữa bột không béo/sữa bột gầy, MPCs, MPI và đã đầu tư mạnh vào các kế hoạch sản xuất xuất khẩu các sản phẩm mới để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường. Hoa Kỳ cũng là quốc gia sản xuất và xuất khẩu nguyên liệu whey lớn nhất thế giới, từ permeate đến whey ngọt, đậm whey cô đặc, đậm whey phân lập và đậm sữa whey (whey tự nhiên) đáp ứng các nhu cầu khác nhau của khách hàng về hàm lượng đạm, tính năng và các thông số kỹ thuật khác. Là nhà sản xuất và xuất khẩu lớn nhất thế giới cũng làm cho Hoa Kỳ trở thành nguồn cung cấp lactose đáng tin cậy về chất lượng dinh dưỡng, chức năng sản phẩm và nguồn cung cấp ổn định. Sản lượng đậm sữa phân lập và micellar casein cô đặc cũng đang tăng nhanh, đem đến nhiều lựa chọn hơn cho khách hàng toàn cầu.

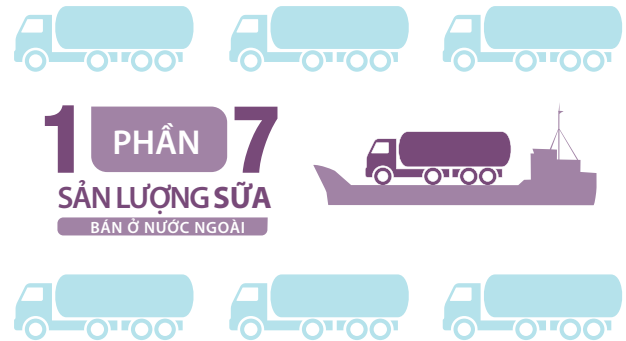
Các công ty thực phẩm và nước giải khát, các đầu bếp, các nhà phát triển dịch vụ thực phẩm, các nhà sản xuất các sản phẩm dinh dưỡng, các nhà nhập khẩu và các tổ chức nhân đạo đều dựa vào các sản phẩm bơ sữa của Hoa Kỳ để làm hài lòng người tiêu dùng trên khắp thế giới. Để biết thêm thông tin về các sản phẩm cụ thể của Hoa Kỳ, bao gồm sản lượng và khối lượng xuất khẩu, các thuộc tính chức năng, dinh dưỡng và các ứng dụng chính, hãy truy cập vào trang ThinkUSAdairy.org.

Tăng Hiện Diện Trên Toàn Cầu

Sự đóng góp của các trang trại chăn nuôi bò sữa và các nhà chế biến sữa đã vượt ra ngoài ranh giới Hoa Kỳ. Trong thập kỷ trước, với sự tập trung phát triển thị trường toàn cầu, Hoa Kỳ đã trở thành nhà cung cấp bơ sữa hàng đầu thế giới. Hiện nay, cứ 1/7 sản lượng sữa rời khỏi trang trại được chuyển thành các sản phẩm bơ sữa để bán ở nước ngoài. Con số này tương đương với 13,7 triệu tấn sữa hoặc sữa từ 1,3 triệu con bò. Do nhu cầu sữa toàn cầu tiếp tục tăng, ngành công nghiệp bơ sữa của Hoa Kỳ đang đối mặt với nhiều thách thức. Các nhà cung cấp sữa đã đáp ứng nhu cầu của khách hàng toàn cầu với những nỗ lực bán hàng được



Hình 1.1
Tăng Hiện Diện Toàn Cầu



hỗ trợ bởi các văn phòng và cơ quan đại diện trên toàn thế giới. Ngành công nghiệp cũng được quan tâm đầu tư để cung cấp cho thị trường nhiều sản phẩm đáp ứng được sự lựa chọn, yêu cầu kỹ thuật và sự tìm kiếm khách hàng. Kết quả là đã có một bước tiến mạnh mẽ trong xuất khẩu, dẫn đầu 7 năm liên tục trong vòng 10 năm từ năm 2007 đến năm 2016. Sự tăng trưởng xuất khẩu ổn định này khẳng định cam kết lâu dài của Hoa Kỳ trong việc hợp tác với các khách hàng toàn cầu.

1.2 ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG

Mọi đối tượng tham gia ngành bơ sữa Hoa Kỳ như các nhà chăn nuôi, nhà chế biến sữa, nhà sản xuất, nhà khoa học, chuyên gia an toàn thực phẩm của chính phủ, đại diện người tiêu dùng và các tổ chức ngành sữa luôn phối hợp làm việc nhằm đảm bảo sản phẩm đạt tiêu chuẩn nghiêm ngặt của Hoa Kỳ, đồng thời vượt qua cả mong đợi của khách hàng và người tiêu dùng, cũng như vượt trên yêu cầu về chất lượng và độ an toàn. Các điều luật, tiêu chuẩn, truyền thống và giá trị lâu dài giúp Bơ Sữa Hoa Kỳ trở thành đối tác tin cậy cho các công ty thực phẩm và nước giải khát cũng như các tổ chức dịch vụ thực phẩm trên toàn thế giới. Ngành sữa và các sản phẩm từ sữa Mỹ mong muốn trở thành quốc gia được lựa chọn về sản phẩm và nguyên liệu từ sữa bổ dưỡng, tươi ngon và lành mạnh. Đó là lý do các bước trong quy trình từ nông trại đến bàn ăn được thực hiện để luôn đảm bảo cung cấp các sản phẩm từ sữa bổ dưỡng, tươi ngon và lành mạnh.



Ở Nông Trại

Với nguồn đất đai rộng lớn và khí hậu đa dạng, những nhà chăn nuôi bò sữa Hoa Kỳ đã xây chuồng trại và chăn nuôi phù hợp với điều kiện thời tiết và tài nguyên của cộng đồng nơi họ sinh sống. Bò được chăn thả quanh năm hoặc chăn nuôi trong chuồng trại để tránh cái nóng hoặc cái lạnh khắc nghiệt. Tất cả các trang trại chăn nuôi bò sữa đều nỗ lực để bò khỏe mạnh, được chăm sóc tốt, bất kể vị trí hay quy mô đàn bò. Họ biết rằng bò có chế độ ăn uống bổ dưỡng luôn sản xuất ra loại sữa tốt, đạt chất lượng cao. Gần như tất cả các nông trại bò sữa

Hoa Kỳ đều thuộc sở hữu của gia đình và đã trải qua nhiều thế hệ. Các nhà chăn nuôi bò sữa làm việc cẩn thận để bảo vệ nguồn đất màu mỡ và nước sạch, đồng thời vắt sữa bò để đáp ứng nhu cầu của thị trường và gia đình họ. Các nỗ lực của họ thường được hỗ trợ bởi:

- Thanh tra viên giúp tư vấn cho nhà chăn nuôi về các quy trình an toàn phù hợp và thực thi các quy định quốc gia
- Các kiểm nghiệm ngay tại nông trại nhằm phát hiện chất nhiễm bẩn và mầm bệnh
- Bác sĩ thú y thường xuyên đến kiểm tra sức khỏe đàn bò
- Chuyên gia dinh dưỡng động vật giúp đảm bảo chế độ ăn uống đa dạng và bổ dưỡng
- Kiểm tra viên phối hợp với nhà chăn nuôi để đảm bảo bò khỏe mạnh và được chăm sóc tốt, phù hợp với Chương Trình NÔNG TRẠI Bò Sữa Quốc Gia: Nhà Chăn Nuôi Đảm Bảo Quản Lý Có Trách Nhiệm



Trong Nhà Máy

Các nhà chế biến sữa và sản xuất sản phẩm, nguyên liệu bơ sữa đã đầu tư toàn diện vào quản lý chất lượng và sự an toàn của sữa mà họ nhận được từ nông trại. Để cung cấp các sản phẩm và nguyên liệu tốt nhất

cho khách hàng tiêu dùng sữa trên khắp thế giới, họ thường thực hiện các bước dưới đây đáp ứng và vượt xa các yêu cầu quy định :

- Phân tích các điểm nguy cơ trong quy trình của công ty và áp dụng các biện pháp đổi mới, được chứng minh nhằm đảm bảo chất lượng cũng như ngăn ngừa và phát hiện nhiễm bẩn
- Phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế được công nhận như Sáng Kiến An Toàn Thực Phẩm Toàn Cầu (GFSI) và Viện Thực Phẩm Chất Lượng An Toàn (SQF)
- Chứng nhận ISO, cho cả quy trình và sản phẩm
- Áp dụng truy xuất nguồn gốc sản phẩm sữa từ nông trại đến khách hàng

Các nhà chế biến và nhà sản xuất Hoa Kỳ luôn đầu tư vào cải tiến và phát triển bền vững. Trung Tâm Cải Tiến về Bơ Sữa Hoa Kỳ là tập đoàn gồm các nhà chăn nuôi bò sữa Hoa Kỳ, các công ty bơ sữa Hoa Kỳ cũng như các nhà sản xuất thực phẩm và nước giải khát cộng tác với các đại diện chính phủ Hoa Kỳ, các học viện và các tổ chức phi chính phủ. Họ cùng nỗ lực nhằm cải thiện hơn nữa biện pháp kiểm soát tác nhân gây bệnh, tăng cường hoạt động kiểm tra và giảm thiểu rủi ro trong chuỗi cung ứng.

Giám Sát Của Chính Phủ

Cơ Quan Quản Lý Thực Phẩm và Dược Phẩm Hoa Kỳ (FDA) thi hành các điều luật quốc gia nhằm tăng cường sự an toàn của các sản phẩm bơ sữa cũng như các thực phẩm và nước giải khát khác được sản xuất tại Hoa Kỳ. Cơ quan nhà nước và địa phương thường xuyên đến các nông trại bò sữa và nhà máy để kiểm tra việc tuân thủ tất cả các quy định. Ngoài ra, Bộ Nông Nghiệp Hoa Kỳ (USDA) cũng đưa ra tiêu chuẩn bảo vệ sức khỏe đàn bò và các tiêu chuẩn thông số chất lượng sữa. Tại Hoa Kỳ, các tiêu chuẩn và quy trình của chính phủ được đưa ra nhằm đảm bảo rằng sữa thanh trùng được sản xuất một cách an toàn. FDA giám sát một bộ tiêu chuẩn còn gọi là Tiêu Chuẩn Sữa Thanh Trùng (PMO) quy định các yêu cầu về thời gian và nhiệt độ thanh trùng. Tiêu chuẩn này nêu từng chi tiết về cách xây dựng, bố trí thiết bị, vệ sinh và thanh trùng cơ sở chăn nuôi bò sữa và nhà máy cũng như cách xử lý, bảo quản và vận chuyển sữa. Tiêu chuẩn cũng đảm bảo kiểm tra nhất quán và nghiêm ngặt các nông trại bò sữa, các cơ sở chế biến và các sản phẩm trên khắp Hoa Kỳ. Các sản phẩm và nguyên liệu bơ sữa của Hoa Kỳ được kiểm nghiệm tại nhiều thời điểm quan trọng từ nông trại, đến nhà máy, đến bến cảng. Chỉ các sản phẩm đáp ứng tiêu chuẩn nghiêm ngặt của chính phủ Hoa Kỳ mới được cung cấp cho các khách hàng và người tiêu dùng thực phẩm trong nước và quốc tế.



1.3 QUẢN LÝ VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



Ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ tự hào về cách quản lý đất đai và cam kết dài hạn đối với sự phát triển bền vững của ngành chăn nuôi bò sữa tăng cường đóng góp cho kinh tế, môi trường và xã hội. Bò sữa đóng vai trò then chốt trong đảm bảo có trách nhiệm và bền vững với môi trường của chuỗi thức ăn, đáp ứng nhu cầu của các thế hệ hiện tại và tương lai. Nhiều sản phẩm sữa và nguyên liệu bơ sữa bổ dưỡng của Hoa Kỳ bắt đầu bằng sản phẩm sữa bò giàu dinh dưỡng.

Rất ít loại thực phẩm cung cấp nguồn chất dinh dưỡng và lợi ích sức khỏe, giá cả phải chăng, ngon và dễ dàng có như sữa. Một con bò trung bình cung cấp 34 lít sữa hay 144 khẩu phần (Hoa Kỳ) sữa mỗi ngày. Mỗi khẩu phần cung cấp canxi, vitamin D, kali, đạm và các chất dinh dưỡng quan trọng khác cần thiết cho sức khỏe con người.

Các nỗ lực có tính bền vững từ các trang trại bò sữa được trợ giúp đáng kể từ hệ thống tiêu hóa với dạ dày bốn ngăn của bò. 75% thức ăn của bò con người không thể tiêu hóa được. Một khẩu phần ăn dinh dưỡng cho bò không chỉ thúc đẩy sản xuất sữa mà còn tạo ra giá trị nhờ sử dụng phụ phẩm của các ngành sản xuất khác (thay vì chỉ là rác thải), như lõi cam từ ngành công nghiệp nước giải khát, hạt bông từ ngành công nghiệp vải sợi. Những con bò sẽ tiêu hóa các thức ăn dinh dưỡng này để tạo ra sữa.

Một sản phẩm phụ bền vững khác của trang trại bò sữa ở Hoa Kỳ là phân bò, một loại phân bón tự nhiên có thể chuyển thành nguồn năng lượng tái tạo. Phân bò nhiều dưỡng chất sẽ cung cấp dinh dưỡng cho đất trồng để cải thiện năng suất vụ mùa cho người và động vật. Một con bò thải ra 64 lít (17 gallon) phân mỗi ngày. Lượng phân này đủ để bón cho cây trồng tạo ra 25 kg (56 pounds) bắp hoặc 38 kg (84 pounds) cà chua.

Ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ đưa tính bền vững lên thêm một bước để tạo giá trị bổ sung từ phân bò. Hệ thống bể yếm khí sẽ biến đổi phân bò và rác thải từ thực phẩm thành điện năng, nhiên liệu cho xe hơi và xe tải, sợi và phân bón. Quá trình vừa tạo doanh thu vừa tiết kiệm chi phí US\$200 trên mỗi con bò mỗi năm.

Mục tiêu cao nhất của nỗ lực về tính bền vững của ngành bơ sữa Hoa Kỳ rất đơn giản: Con Người Khỏe Mạnh. Hành Tinh Khỏe Mạnh. Cộng Đồng Khỏe Mạnh.

2

Ngành Công Nghiệp Bột Sữa Hoa Kỳ



2.1 TỔNG QUAN

Nguyên liệu sữa thường được sử dụng để tăng thêm nguồn cung cấp sữa tại địa phương, mang đến các lợi ích về dinh dưỡng, thuận tiện sử dụng, có các hoạt tính chức năng và thuận tiện bảo quản. Các nhà sản xuất thực phẩm toàn cầu đã sử dụng nguyên liệu sữa như một yếu tố cần thiết trong thành công của họ. Họ đã tin cậy sử dụng nguyên liệu sữa Hoa Kỳ với lý do chính đáng. Hoa Kỳ là một trong những nhà sản xuất bột sữa hiệu quả nhất với năng suất tăng trưởng nhanh, được hỗ trợ bởi tiêu chuẩn đảm bảo vệ sinh nghiêm ngặt nhất thế giới. Cùng với việc mở rộng danh mục sản phẩm, đầu tư đáng kể vào các nhà máy mới và nâng cấp các cơ sở hiện có cũng như tập trung phát triển thị trường quốc tế, ngành công nghiệp bơ sữa của Hoa Kỳ có vị trí thuận lợi để cung cấp nhiều loại bột sữa đáp ứng được các yêu cầu của khách hàng.

Sản Xuất Lớn và Đang Gia Tăng

Với hơn 1 triệu tấn được sản xuất vào năm 2017, Hoa Kỳ là quốc gia sản xuất bột sữa gầy/sữa bột không béo (SMP/NDM lớn nhất thế giới, sau đây gọi tắt là SMP). SMP được sản xuất trên khắp Hoa Kỳ trong các nhà máy nhỏ và lớn với năng suất khác nhau.

Các nhà sản xuất Hoa Kỳ tiếp tục đẩy mạnh sản xuất SMP hàng năm, với sản lượng dự kiến sẽ đạt 1,2 triệu tấn vào năm 2021. Sản lượng tăng lên cho thấy khách hàng ngày càng chú ý đến bột sữa Hoa Kỳ nhờ vào chất lượng, khả năng cung cấp lớn, đáp ứng được nhu cầu bột sữa trên nhiều ứng dụng sản phẩm. Hơn nữa, khối lượng và tỷ trọng xuất khẩu SMP của Hoa Kỳ tiếp tục tăng cùng với việc tăng sản lượng. Hơn 50% sản lượng SMP của Hoa Kỳ được xuất khẩu, và Hoa Kỳ chiếm khoảng một phần tư sản lượng SMP của thế giới.

Mở Rộng Danh Mục Sản Phẩm

Ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ nhận biết rằng khách hàng có các nhu cầu đặc biệt khác nhau, tùy vào ứng dụng cuối cùng. Các nhà sản xuất bột sữa Hoa Kỳ đã đầu tư cải tiến quy trình, sử dụng công nghệ hiện đại, và nâng cấp cơ sở vật chất để đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt và các tiêu chuẩn chuyên biệt và tiêu chuẩn cảm quan của sản phẩm bột sữa. Bao gồm cả bột sữa chất lượng cao và bột sữa bào tử thấp được sử dụng để hoàn nguyên ứng dụng trong các sản phẩm dinh dưỡng.

Các nhà sản xuất Hoa Kỳ cũng đang đẩy mạnh sản xuất và xuất khẩu nhiều loại bột sữa khác ngoài bột sữa gầy và sữa bột không

béo. Trước đây Hoa Kỳ là một trong những nhà nhập khẩu đậm sữa cô đặc nhưng hiện nay Hoa Kỳ là nhà xuất khẩu với sản lượng đạt 63.000 tấn vào năm 2017.

Một số nhà sản xuất bơ sữa Hoa Kỳ trong những năm gần đây đã tăng năng suất sản xuất và xuất khẩu bột sữa nguyên kem (WMP). Với nhà xưởng công nghệ tiên tiến nhất, có thể chuyển đổi sản xuất giữa bột sữa gầy và bột sữa nguyên kem để đáp ứng nhu cầu thị trường. Sự nâng cao năng lực sản xuất này đáp ứng yêu cầu của khách hàng xuất khẩu, cho thấy ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ ngày càng làm việc tận tụy để đáp ứng nhu cầu khách hàng toàn cầu.

Nguồn Cung Cấp Ổn Định

Sữa bò được sản xuất quanh năm, đảm bảo nguồn cung luôn sẵn có, kể cả trong mùa đông. Ngành sữa Hoa Kỳ có một hệ thống cung ứng chất lượng và phù hợp, giúp giữ nguyên hương vị và sự tươi ngon của sản phẩm trong suốt quá trình bảo quản và vận chuyển thông thường.

Để cập nhật số liệu thống kê về sản xuất và xuất khẩu bột sữa Hoa Kỳ, hãy vào phần bột sữa ở trang web của USDEC: [ThinkUSADairy.org/products/milk-powders](https://www.usdec.gov/products/milk-powders)





2.2 LỢI ÍCH CHUNG CỦA BỘT SỮA, MPCs VÀ MPI

Sữa là một chất lỏng sinh học đa phức hợp có chứa chất béo, đạm, khoáng chất, vitamin, enzym, lactoza và nước. Không chỉ là một loại thực phẩm giàu chất dinh dưỡng, sữa còn là một nguyên liệu chức năng. Tuy nhiên, đôi khi rất khó để vận chuyển, bảo quản hoặc thậm chí tạo công thức sản phẩm với sữa ở dạng lỏng. Do đó, các nhà chế biến sử dụng công nghệ để loại bỏ phần lớn nước từ sữa lỏng, tạo ra bột sữa. Các loại bột sữa phổ biến nhất là bột sữa gầy, bột sữa nguyên kem và bột sữa tách bơ.

Bột sữa cung cấp dinh dưỡng, hoạt tính chức năng và kinh tế cho nhiều loại sản phẩm thực phẩm như bánh kẹo, các sản phẩm từ sữa, sữa hoàn nguyên, thịt, đồ uống dinh dưỡng và thực phẩm chế biến.

Bột sữa là sản phẩm sữa có thời hạn sử dụng lâu. Bằng cách loại bỏ phần lớn lượng nước trong sữa, sữa lỏng được chuyển thành dạng bột khô, ổn định và có thời gian bảo quản từ 12 đến 18 tháng. Trong khi đó sữa dạng lỏng đã qua thanh trùng có thời gian sử dụng ngắn (dưới 21 ngày).

Các lợi ích chung của bột sữa bao gồm:

- Lưu trữ - Yêu cầu không gian nhỏ và vẫn duy trì chất lượng cao trong điều kiện bảo quản thường
- Kinh tế - Do khối lượng và thể tích giảm, chi phí vận chuyển thấp
- Cân bằng - bột sữa có thể được hoàn nguyên khi nguồn cung cấp sữa tươi ít

- Sử dụng trong trường hợp khẩn cấp- Có thể được sử dụng trong các điều kiện bất lợi khi sữa tươi không có sẵn
- Công thức - Thích hợp để sử dụng như một nguyên liệu trong nhiều loại thực phẩm và đồ uống
- Bổ sung - Có thể bổ sung thêm đạm sữa, canxi sữa và các vitamin và khoáng chất khác cho nhiều loại thực phẩm

Đạm sữa cô đặc và đạm sữa phân lập được làm bằng cách tách đạm sữa ra khỏi nước và các thành phần khác của sữa bằng quy trình tách vật lý.

Các lợi ích chung của MPCs và MPI bao gồm:

- Chất lượng đạm - Nguồn cung cấp đạm, các acid amin mạch nhánh (BCAAs) và có chỉ số tiêu hóa acid amin (DIAAS) lớn hơn 1 và chỉ số tiêu hóa đạm có hiệu chỉnh (PDCAAS) là 1.
- Hiệu quả chi phí- Chi phí thấp và giá cả linh hoạt của MPCs và MPI cho phép người tiêu dùng sáng tạo trong nhiều ứng dụng khác nhau
- Bảo quản - Duy trì chất lượng cao trong ít nhất 12 tháng theo các điều kiện bảo quản thông thường
- Sức khỏe - Là nguồn cung cấp dồi dào các khoáng chất (canxi, photpho, ...) giúp tăng cường hồi phục cơ, tăng khối lượng cơ, có lợi cho hệ tiêu hóa và tim mạch

3

Công Nghệ Sản Xuất và Chế Biến



BỒI TIẾN SĨ DAVID CLARK

Bovina Mountain Consulting, Bovina Mountain, NY

Nguyên liệu sữa bột Hoa Kỳ được sản xuất tuân theo các điều kiện vệ sinh nghiêm ngặt và Thực Hành Sản Xuất Tốt (GMP). Việc kiểm soát bắt đầu ở trang trại sữa, nơi các nhà sản xuất sữa phải tuân thủ các tiêu chuẩn vệ sinh nghiêm ngặt, hiệu quả của quy trình thường xuyên được kiểm soát thông qua việc kiểm tra của các thanh tra chính phủ. Các quy phạm này quy định các tiêu chuẩn để giải quyết các yếu tố như sức khỏe đàn gia súc, thực hành thú y, xây dựng và vệ sinh các cơ sở sản xuất tại trang trại, cấp nước, dụng cụ và thiết bị, quy trình vắt sữa và vệ sinh lao động. Điều quan trọng là yêu cầu sữa phải nhanh chóng làm lạnh đến 10°C (50°F) trong vòng bốn giờ kể từ khi bắt đầu quá trình vắt sữa và đến 7°C (45°F) trong vòng hai giờ sau khi hoàn thành việc vắt sữa.

Các xe bồn chở sữa phải được kiểm tra tình trạng vệ sinh chặt chẽ. Bắt buộc phải thường xuyên vệ sinh và khử trùng bồn chứa sữa. Việc vệ sinh này phải được lưu lại.

Tương tự như các trang trại, các cơ sở chế biến cũng phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy phạm về xây dựng, bố trí thiết bị và sử dụng thiết bị phù hợp. Các nhà máy chế biến sữa của Hoa Kỳ đã đi đầu trong việc thực hiện Hệ thống Phân Tích Mối Nguy và Kiểm Soát Điểm Tới Hạn (HACCP) và các chương trình quản lý chất lượng như Tổ chức Tiêu Chuẩn Hoá Quốc Tế (ISO), Thực Phẩm Chất Lượng An Toàn (SQF) ... Các chương trình này giúp đảm bảo sự phù hợp, chất lượng của người lao động và quy trình từ nguyên liệu đầu vào, tiếp nhận đến đóng gói sản phẩm cuối cùng. Do vậy, việc tuân thủ Luật Hiện Đại Hóa An Toàn Thực Phẩm (FSMA) không phải là thách thức đối với ngành chế biến sữa như các ngành khác trong ngành công nghiệp thực phẩm Hoa Kỳ, nơi mà việc quản lý chất lượng không được thực hiện nghiêm ngặt như ngành công nghiệp bơ sữa Hoa Kỳ.

3.1 TIẾP NHẬN VÀ CHẾ BIẾN SỮA

Sữa được chở đến nhà máy từ các xe bồn chỉ được tiếp nhận khi đạt các chỉ tiêu xét nghiệm như dư lượng kháng sinh, độ pH và nhiệt độ lưu trữ. Sau khi tiếp nhận, sữa được chuyển vào thùng lớn hơn để làm mát đến 7°C (45°F). Việc ghi chép và truy xuất mỗi bồn sữa tiếp nhận cần đặc biệt chú ý, vì thông thường các bồn sữa nhỏ sẽ được chuyển vào các bồn lớn chứa sữa rồi làm lạnh.

Không phân biệt sản phẩm cuối cùng (là đậm sữa phân lập (MPI), đậm sữa cô đặc (MPC), bột sữa nguyên kem (WMP), sữa bột không béo (NDM), bột sữa gầy (SMP) hoặc bột sữa tách bơ - bước đầu tiên của quy trình sản xuất là tách béo qua thiết bị ly tâm. Bước này là cần thiết ngay cả với bột sữa nguyên kem để tiêu chuẩn hóa sự khác nhau về hàm lượng chất béo trong các sản phẩm sữa. Trong các bước tiếp theo, một phần chất béo được thêm vào sữa đã tách béo để tạo ra các sản phẩm trung gian với hàm lượng chất béo tiêu chuẩn từ 26-40%. Hoa Kỳ không áp dụng một tiêu chuẩn bên ngoài nào để định nghĩa các sản phẩm như bột sữa nguyên kem (WMP), sữa bột tách béo (NDM) hoặc bột sữa tách bơ. Trong quy định của Hoa Kỳ, chưa có tiêu chuẩn để định nghĩa bột sữa gầy, do vậy cũng hạn chế việc kinh doanh bột sữa gầy ở Hoa Kỳ. Dĩ nhiên là bột sữa gầy đã được định nghĩa trong tiêu chuẩn Codex, nhưng bột sữa gầy sản xuất ở Hoa Kỳ chỉ để phục vụ xuất khẩu. Tiêu chuẩn bột sữa theo tiêu chuẩn Codex khác với bột sữa theo tiêu chuẩn Hoa Kỳ ở

hàm lượng đậm bằng hoặc lớn hơn 34% (trên cơ sở chất khô sữa không béo) được chuẩn hóa bằng cách bổ sung milk retentate, milk permeate hoặc lactose. Một hệ quả của các quy định này là sản phẩm NDM của Hoa Kỳ thường chứa hàm lượng đậm cao hơn so với SMP sản xuất ngoài Hoa Kỳ với tiêu chuẩn Codex.

Thanh trùng nói chung là bước tiếp theo trong quy trình sản xuất tất cả các loại bột sữa. Tại Hoa Kỳ, việc thanh trùng các sản phẩm sữa được quy định trong Quy Định Liên Bang và phải tuân thủ các quy định về nhiệt độ - thời gian cụ thể: từ 63°C (145°F) trong 30 phút đối với mỗi lô đến 135°C (275°F) trong 1-2 giây đối với nhiệt độ cao (UHT). Trên thực tế, các nhà sản xuất bột sữa của Hoa Kỳ thường sử dụng thiết bị thanh trùng dạng ống (dòng sữa được cho chảy qua các ống có gia nhiệt) để thanh trùng ở nhiệt độ 72°C (161°F) trong 15 giây. Các bang được phép xác định điều kiện thanh trùng, nhưng tối thiểu phải đáp ứng những điều kiện được quy định trong CFR. Ví dụ, bang Idaho đã quy định phải thanh trùng ít nhất là 72,2°C (162°F) trong 16 giây. Trong quá trình thanh trùng, thời gian gia nhiệt và thời gian giữ nhiệt thường được sử dụng để điều chỉnh tính chất chức năng và thời hạn bảo quản của bột sữa, phù hợp với mục đích sử dụng cuối cùng. Bước nhiệt bổ sung này được sử dụng để kiểm soát mức độ biến tính của đậm whey và khử hoạt tính các enzyme trong sữa. Trong trường hợp của bột sữa nguyên kem (WMP), việc xử lý gia nhiệt

trước đó cải thiện chất lượng nhưng có thể ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng hòa tan. Bước này được sử dụng để định loại sản phẩm là bột sữa xử lý nhiệt thấp, trung bình hoặc cao.

Quá trình đồng hóa áp suất cao là bước tiếp theo cần thiết đối với sản xuất bột sữa nguyên kem và được sử dụng để đảm bảo rằng các

hạt chất béo được phân tán thành dạng mịn, hạt chất béo với đường kính nhỏ hơn 1.0 μm .



3.2 CÔ ĐẶC, PHÂN TÁCH VÀ TINH CHẾ

Bước tiếp theo trong sản xuất NDM, SMP, WMP hoặc bột sữa tách bơ là cô đặc. Tách nước khỏi sữa bằng phương pháp bay hơi chân không ở bước này hiệu quả hơn quá trình sấy. Thật vậy, mục tiêu của công đoạn là cô đặc sữa tối đa có thể trước khi chuyển sang công đoạn sấy. Nói chung, quá trình này được thực hiện qua nhiều chu kỳ thông qua một thiết bị bay hơi chân không nhiều giai đoạn (hay còn gọi là nhiều hiệu ứng). Trong thiết bị cô đặc dạng màng rơi hiện đại, sản phẩm được đưa vào ở giai đoạn đầu, và được điều tiết chảy tạo màng mỏng xuống thành ống được treo trong buồng nóng. Dưới điều kiện áp suất giảm và nhiệt độ cao, màng sữa lỏng sẽ nhanh chóng sôi. Hơi nước được rút ra ở dưới cùng của các ống bay hơi, dưới tác dụng của trọng lực kéo các dòng chảy vào giai đoạn giữa. Tại thời điểm này hơi và sữa cô đặc được tách ra và chuyển sang chu kỳ tiếp theo của thiết bị bay hơi. Hơi nước ngưng tụ và nước được thu hồi thường xuyên sẽ được tái sử dụng. Ngoài ra, để nâng cao hiệu suất, các thiết bị cô đặc cũng có thêm các hệ thống thu hồi nhiệt.

Đối với sữa, điều quan trọng là phải hạn chế tối đa thời gian nhiệt tiếp xúc với sữa để đảm bảo giữ được các hoạt tính và tính dinh dưỡng của sản phẩm. Chân không trong thiết bị cô đặc cho phép

hơi nước sôi khi thiết bị cô đặc hoạt động ở nhiệt độ vừa phải khoảng 50°C (122°F). Hàm lượng chất khô mục tiêu phụ thuộc vào loại máy sấy được sử dụng. Hầu hết bột sữa được sản xuất bằng phương pháp sấy phun, trong trường hợp này, quá trình bốc hơi liên tục tới hàm lượng chất rắn trong khoảng 45-52%. Mặc dù nồng độ chất khô cao hơn làm tăng độ nhớt tuy nhiên với các vòi phun đã được hiệu chỉnh, cũng có thể sấy thành công nguyên liệu với hàm lượng chất khô đạt 60%. Nếu sử dụng máy sấy màng, cần phải cô đặc dung dịch đến hàm lượng chất khô 60-65%.

Trong sản xuất một số nguyên liệu sữa (ví dụ như MPCs và MPIs) bước tiếp theo sẽ là quy trình tách hoặc tinh chế. Lọc màng đã được sử dụng rộng rãi lần đầu tiên vào khoảng 50 năm về trước trong sản xuất whey, ngày nay lọc màng được sử dụng rộng rãi vì sự an toàn và hiệu quả trong tách và tinh chế sữa các nguyên liệu sữa trong sản xuất thương mại của một loạt các nguyên liệu sữa chất lượng cao. Trong quá trình lọc màng sữa, sữa được bơm tuần hoàn dưới áp lực qua màng bán thấm có kích cỡ lỗ khác nhau để tăng nồng độ có chủ ý, phân đoạn hoặc tinh chế sữa và các nguyên liệu sữa dựa trên kích thước phân tử của chúng. Các cấu tử sữa có kích thước nhỏ hơn lỗ màng đi qua màng được gọi

là permeate và các thành phần lớn hơn lỗ màng sẽ ở lại phía trên màng gọi là retentate.

Các quá trình lọc màng được sử dụng trong sản xuất các nguyên liệu bơ sữa (từ kích thước màng nhỏ nhất đến lớn nhất) là: thẩm thấu ngược (RO), lọc nano (NF), siêu lọc (UF) và vi lọc (MF). Do kích thước lỗ rất nhỏ của chúng, màng lọc RO chỉ cho phép nước từ sữa đi qua màng vào lớp thẩm thấu. Do vậy, lọc RO thường được sử dụng như là một bước tiền cô đặc trước khi chuyển sang cô quay chân không trong sản xuất NDM, SMP hoặc WMP. Màng lọc Nano (NF) có lỗ lọc lớn hơn một chút và khi sữa được truyền qua màng lọc nano, nước và một số thành phần có trọng lượng phân tử thấp như khoáng chất và nitơ không đạm (ví dụ như urê) sẽ thẩm thấu qua. Siêu lọc (UF) cho phép các cấu tử lactose lớn nhất tiếp theo đi qua cùng với nước, khoáng chất và nitơ không đạm. Do đó, siêu lọc giúp cô lập các đại phân tử sữa (đạm và chất béo từ sữa nguyên chất) hoặc trong trường hợp siêu lọc sữa gầy, cô đặc đạm sữa. Do đó, UF đã được sử dụng để tạo ra một nhóm các sản phẩm nguyên liệu từ sữa như MPCs và MPIs với nồng độ đạm

từ 40-90% và tỷ lệ đạm/lactose và đạm/chất tro đã được tăng lên so với những tỷ lệ này trong sữa. Tuy nhiên, vì các quy trình UF thông thường cô lập tất cả các đạm từ sữa nên tỷ lệ giữa casein/đạm sữa vẫn giữ nguyên so với như sữa ban đầu. Cuối cùng, vi lọc (MF) sử dụng màng lọc với kích thước lớn nhất. Vì các phân tử casein micelles có kích thước phân tử lớn hơn nhiều so với các phân tử đạm whey nên vi lọc sữa tách béo sẽ cho thẩm thấu qua đạm whey, lactose, khoáng chất các thành phần sữa không đạm và nước, giữ lại casein sữa. Kết quả phần không thẩm thấu qua là sản phẩm có hàm lượng đạm cao, với tỉ lệ cao hơn rõ rệt giữa casen và đạm whey so với sữa. Vi lọc (MF) phần sữa không thẩm thấu qua màng lọc (milk retentate) trong lúc cô đặc và sấy được mô tả như là micellar casein cô đặc (MCC), tinh lọc đạm sữa hoặc phosphocaseinate tự nhiên. Thành phần trong lọc màng, nước được thêm vào sữa không thẩm thấu và tái xử lý để tiếp tục loại bỏ lactose, khoáng chất hòa tan và các thành phần khác có trọng lượng phân tử thấp để làm tinh khiết thêm các đạm sữa trong một quá trình gọi là lọc tuần hoàn có pha loãng (DF).

3.3 SẤY KHÔ

Để tiếp tục hạn chế tỏa nhiệt, chất cô đặc được làm mát sau khi bốc hơi hoặc xử lý màng cho đến khi đủ thể tích để bắt đầu sấy. Hỗn hợp cô đặc được làm nóng nhanh và bơm dưới áp suất cao tới máy sấy phun. Nguồn cấp liệu được phun lên thoát ra từ các vòi phun của máy sấy hoặc các đĩa tròn tạo ra những giọt nhỏ. Kích cỡ của các giọt nhỏ được kiểm soát nằm trong khoảng 10-500 μm , mặc dù thường là khoảng 100-200 μm . Nhiệt độ cô đặc ở giai đoạn phun sương cao, thường ở khoảng 205°C (400°F). Dù nhiệt độ không khí trong buồng sấy cao, các giọt phun nguội rất nhanh đến khoảng 93°C (200°F) trong khoảng ba mét phun ra từ vòi phun ở các máy sấy dạng tháp, một phần là do hiệu ứng làm mát nước bốc hơi từ giọt rơi. Điều quan trọng là các giọt không được làm khô quá nhanh. Loại bỏ nước từ bề mặt giọt quá nhanh sẽ dẫn đến sự hình thành của vỏ cứng với độ ẩm nước giảm. Hiệu ứng này được gọi là cứng hóa. Lớp vỏ cứng bên ngoài ngăn cản sự thoát ẩm trong tâm hạt và giảm độ hòa tan của bột sữa. Để tránh điều này, trong các máy sấy phun hiện đại, sự bốc hơi từ các hạt bột ẩm được hoàn thành trong giai đoạn thứ hai, kết

hợp sấy tầng sôi. Sau bước này, bột khô, với độ ẩm 3-4%, được sàng và cho đi qua băng tải có nam châm để loại bỏ tạp chất.

Trước khi phát triển công nghệ sấy phun, thiết bị sấy màng thường được sử dụng để sấy các sản phẩm NDM, WMP hoặc casein. Trong phương pháp sấy màng, sữa lỏng với độ khô cao (60-65%) được tạo màng mỏng trên bề mặt trục sấy (đường kính khoảng 0,61-2,7m; chiều dài khoảng 0,91 đến 6,1m) được gia nhiệt bên trong. Phần lớn lượng ẩm được thoát ra khỏi hỗn hợp sau cô đặc khi tang trống quay. Còn lại lớp màng cứng được tách ra khỏi trục bởi một thanh gạt và có trạng thái trông như một tờ giấy mỏng. Lớp màng mỏng này tiếp tục được đưa qua máy chà để nghiền nó thành dạng hạt mịn, sau đó được chuyển sang thiết bị đóng gói. Nhược điểm của thiết bị sấy màng là bột sữa bị tiếp xúc với nhiệt độ cao trong thời gian lâu hơn là sấy phun. Mặc dù thiết bị sấy trục hiện đại có thể dễ dàng sấy các sản phẩm lỏng, tuy nhiên nhiệt độ cao gây ảnh hưởng không tốt đến sự hòa tan của bột sữa. Ngoài ra, nhiệt có thể làm xảy ra phản ứng Maillard giữa



đường lactose và đạm có trong bột sữa. Điều này làm cho cạnh của màng sữa ở đoạn tiếp giáp với trục trông như bị quá nhiệt. Nói chung phần này của lớp màng được loại bỏ để kiểm soát số lượng hạt cháy ở sản phẩm cuối cùng. Ngày nay, thiết bị sấy màng ít được sử dụng. Nó vẫn được dùng phổ biến trong các nhà máy sản xuất casein, vì nguyên liệu này cơ bản là lactose tự do, ít nhạy cảm với phản ứng nâu hóa Maillard.

3.4 LÀM TAN NHANH

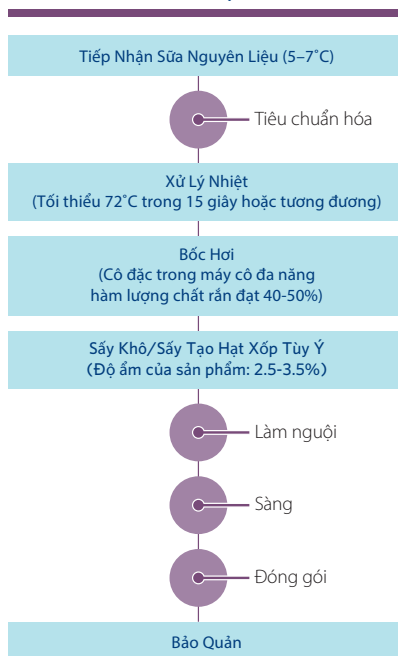
Nguyên liệu bột sữa được sản xuất cho nhiều ứng dụng khác nhau, trong đó khả năng phân tán và khả năng hòa tan là các thuộc tính chính, có thể đạt được bởi các quá trình sau sấy như kết đông và làm tan nhanh. Theo lý tưởng, bột tan nhanh được sản xuất ở giai đoạn cuối của công đoạn sấy bằng cách lôi kéo các hạt ẩm sử dụng nhiệt độ khí thấp để kiểm soát sự kết đông của các hạt bột trong dòng chất lỏng. Ở bước này, tác nhân ướt như lecithin có thể được phun lên các hạt bột để cải thiện khả năng phân tán hơn nữa. Tuy nhiên, một số máy sấy không được trang bị đầy đủ cho quá trình này và trong trường hợp như vậy khi bột cần được làm cho dễ hòa tan bằng quá trình làm ẩm lại. Quá trình này bao gồm việc cho bột tiếp xúc với không khí ẩm tạo ra sự phân cụm hạt. Các cụm sau đó được làm khô trong một luồng khí nóng và sản phẩm được đóng gói.

3.5 ĐÓNG GÓI

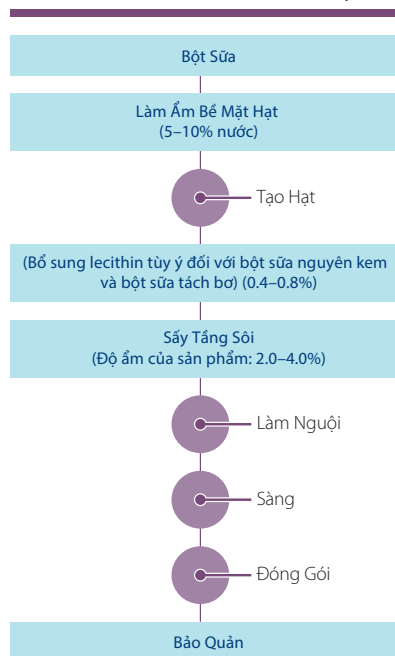
Khu vực đóng gói của các nhà máy bột sữa là nơi có nguy cơ cao nhất gây ô nhiễm sản phẩm cuối cùng. Điều này là do sản phẩm ngay lập tức được tiếp xúc với môi trường sau khi đi qua bước kiểm soát vi sinh vật cuối cùng là điểm kiểm soát tới hạn - bước thanh trùng. Cần phải có những biện pháp nghiêm ngặt để kiểm soát nguy cơ nhiễm bẩn ở giai đoạn đóng gói. Để đảm bảo, khu vực đóng gói luôn được chỉ định là khu vực màu đỏ và số lượng nhân viên vào khu vực này được hạn chế và kiểm soát chặt chẽ. Nhân viên vào khu vực màu đỏ phải vượt qua rào cản vệ sinh ngay lập tức sau khi mặc quần áo của khu vực màu đỏ và thực hiện các biện

pháp vệ sinh bổ sung. Khu vực đóng gói thường bao phủ bằng không khí đã được lọc và liên tục duy trì dưới áp suất không khí dương để ngăn chặn sự xâm nhập của vi khuẩn trong không khí. Các nhân viên làm việc trong khu vực đóng gói được huấn luyện đặc biệt với các công cụ đo lường đặc biệt dành riêng cho vùng màu đỏ để hạn chế nguy cơ lây nhiễm từ bên ngoài khu vực. Phần lớn bột sữa được đóng gói trong túi phức hợp với lớp lót bên trong bằng polythene.

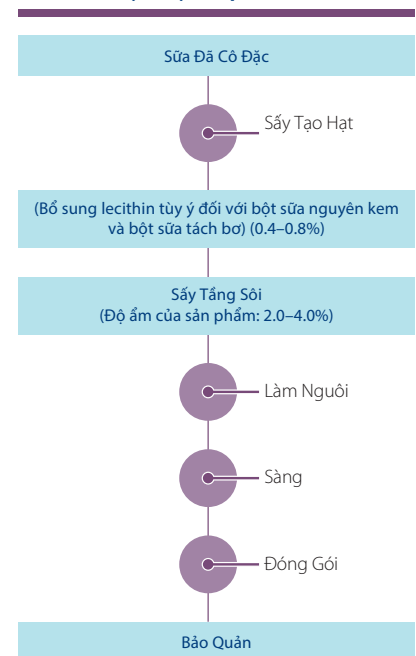
Hình 3.1: Quy Trình Cơ Bản Sản Xuất Bột Sữa



Hình 3.2: Quy Trình Tạo Hạt Xốp Theo Cách “Làm Ấm Lại”



Hình 3.3: Quy Trình Tạo Hạt Xốp “Hoàn Chính”



4

Định Nghĩa, Thành Phần và Ứng Dụng



PHILLIP S TONG, PH.D.

Tong Dairy and Food Consulting, San Luis Obispo, CA

4.1 SỮA BỘT KHÔNG BÉO, BỘT SỮA GẦY

Trong khi cả hai thuật ngữ sữa bột không béo (NDM) và bột sữa gầy (SMP) đều được sử dụng trong sách hướng dẫn này và đôi khi cũng được sử dụng trong các giao dịch thương mại, các thuật ngữ này thực sự được định nghĩa bởi hai bộ quy định và cơ quan thẩm quyền khác nhau (FDA/USDA và Codex Alimentarius). Ngoài ra, các quy định của từng chính phủ có thể khác nhau. Vui lòng tham khảo quy định của các địa phương để có thông tin thích hợp khi mua sữa bột và ghi nhãn hàng hóa.

Định Nghĩa Sản Phẩm

Sữa bột không béo (NDM), theo định nghĩa của Bộ Quy Tắc Liên Bang (CFR), là sản phẩm thu được bằng cách loại bỏ nước khỏi sữa tách kem tiệt trùng. Loại sữa này có độ ẩm nhỏ hơn hoặc bằng 5% (tính theo trọng lượng) và hàm lượng chất béo sữa nhỏ hơn hoặc bằng 1,5% (tính theo trọng lượng) trừ khi có chỉ định khác. Bằng cách giảm độ ẩm trong sản phẩm xuống đến mức thấp nhất có thể, sự phát triển của vi sinh vật được ngăn chặn. NDM được phân loại để sử dụng làm nguyên liệu dựa vào phương pháp xử lý nhiệt trong quá trình sản xuất. Có ba loại chính: xử lý ở nhiệt độ cao (ít tan nhất), nhiệt độ trung bình và nhiệt độ thấp (tan nhiều nhất).

Sữa bột không béo loại ngoại hạng có thể được chế tạo bằng phương pháp sấy lăn hoặc sấy phun, trong đó loại được sản xuất theo phương pháp sấy phun được sử dụng phổ biến nhất. Loại sản phẩm này được cung cấp có sẵn dưới hai dạng:

1. Dạng bình thường hoặc không tạo hạt (tan chậm)
2. Dạng hạt (tan nhanh)

Bộ tiêu chuẩn thực phẩm Codex (Codex Alimentarius) mô tả bột sữa và bột kem như các sản phẩm sữa thu được bằng cách loại bỏ một phần nước từ sữa hoặc kem. Hàm lượng chất béo và/hoặc đạm của sữa hoặc kem có thể đã được điều chỉnh để tuân thủ các yêu cầu về thành phần tiêu chuẩn, nhưng việc bổ sung và/hoặc thu hồi các thành phần sữa phải được thực hiện theo cách không làm thay đổi tỷ số đạm whey/casein trong sữa được điều chỉnh. Sữa tách hoàn toàn hoặc một phần chất béo, permeate sữa và lactose được phép sử dụng cho mục đích điều chỉnh hàm lượng đạm.

Bộ tiêu chuẩn Codex Alimentarius thiết lập các tiêu chuẩn về thành phần cho bột sữa gầy (SMP) như sau:

- Chất béo sữa tối đa: 1.5% m/m
- Nước tối đa^(a): 5% m/m
- Hàm lượng đạm tối thiểu trong chất rắn sữa không béo^(a): 34% m/m

^(a) Hàm lượng nước không bao gồm nước kết tinh của lactose; hàm lượng chất rắn sữa không chứa chất béo bao gồm cả nước kết tinh của lactose.

Tiêu chuẩn về bột sữa gầy (SMP) cũng quy định việc sử dụng phụ gia:

- Chất ổn định (natri và kali citrat, không quá 5g/kg)
- Chất làm săn chắc (kali clorua và canxi clorua, hạn chế theo GMP)
- Chất điều chỉnh độ axit (5g/kg), chất nhũ hóa (lecithin, hạn chế bởi GMP; axit béo đơn và đôi, 2,5g/kg), chất làm mềm xốp và chất chống oxy hóa

Bột sữa cũng phải tuân thủ các giới hạn tối đa được quy định bởi Quy định an toàn thực phẩm Codex Alimentarius. Trong Phụ lục của nó, tiêu chuẩn có tham chiếu các yếu tố chất lượng bổ sung và các phương pháp phân tích được đề xuất bởi Liên Đoàn Sữa Quốc Tế.

Bảng 1: Thành Phần Tiêu Biểu Của Sữa Bột Không Béo và Bột Sữa Gầy

Đạm	34.0–36.0%
Lactose	51%
Chất béo	0.7–1.5%
Chất khoáng	8.2–8.5%
Độ ẩm	
• loại không tan nhanh	3.0–4.0%
• loại tan nhanh	3.5–4.5%
CHỈ TIÊU VI SINH VẬT HỌC	
Tổng số vi khuẩn hiếu khí	<10,000 cfu/g*
Coliform	10/g (tối đa)
E. coli	Âm tính
Salmonella	Âm tính
Listeria	Âm tính
Staphylococci	Âm tính
Gây đông huyết tương	

CÁC ĐẶC TÍNH KHÁC	
Hàm lượng hạt cháy sém	
• sấy phun	7.5–15.0 mg
• sấy lăn	22.5 mg
Chuẩn độ acid	0.14–0.15%
Chỉ số tan	
• tan nhanh	1.0 mL
• sấy phun, nhiệt độ thấp	1.2 mL
• nhiệt độ cao	2.0 mL
• sấy lăn	15.0 mL
Màu sắc	Màu trắng đến màu kem nhạt
Hương vị	Hương vị sữa thơm dịu, tự nhiên

*Loại ngoại hạng

Bảng 2: Thành Phần Dinh Dưỡng Điển Hình Của Sữa Bột Không Béo (không bổ sung Vitamin A và D)

THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG	SỮA BỘT KHÔNG BÉO, LOẠI THÔNG THƯỜNG, TÍNH TRÊN 100 g	SỮA BỘT KHÔNG BÉO, LOẠI TAN NHANH, TÍNH TRÊN 100 g
Nước	3.16 g	3.96 g
Năng lượng	1516 kJ (362 kcal)	1498 kJ (358 kcal)
Đạm	36.16 g	35.10 g
Lipid (chất béo, tổng số)	0.77 g	0.72 g
Chất khoáng	7.93 g	8.03 g
Carbohydrate	51.98 g	52.19 g
Chất xơ, tổng khẩu phần	-	-
Đường, tổng số	51.98 g	52.19 g
KHOÁNG CHẤT		
Canxi	1257 mg	1231 mg
Sắt	0.32 mg	0.31 mg
Magiê	110 mg	117 mg
Photpho	968 mg	985 mg
Kali	1794 mg	1705 mg
Natri	535 mg	549 mg
Kẽm	4.08 mg	4.41 mg
Đồng	0.041 mg	0.041 mg
Mangan	0.020 mg	0.020 mg
Selen	27.3 µg	27.3 µg

VITAMIN		
Vitamin C, tổng acid ascorbic	6.8 mg	5.6 mg
Thiamin	0.415 mg	0.413 mg
Riboflavin	1.550 mg	1.74 mg
Niacine	0.951 mg	0.891 mg
Pantothenic acid	3.568 mg	3.230 mg
Vitamin B6	0.361 mg	0.345 mg
Folate, tổng số	50 µg	50 µg
Vitamin B12	4.03 µg	3.99 µg
Vitamin A, RAE	6 µg	4 µg
Vitamin D	-	-
Vitamin E	-	0.01 mg
Vitamin K	0.1 µg	-
LIPID		
Chất béo bão hòa, tổng số	0.499 g	0.470 g
Chất béo không bão hòa đơn, tổng số	0.201 g	0.190 g
Chất béo không bão hòa đa, tổng số	0.030 g	0.030 g
Cholesterol	20 mg	18 mg
AMINO ACIDS		
Tryptophan	0.510 g	0.495 g
Threonine	1.632 g	1.584 g
Isoleucine	2.188 g	2.124 g
Leucine	3.542 g	3.438 g
Lysine	2.868 g	2.784 g
Methionine	0.907 g	0.880 g
Cystine	0.334 g	0.325 g
Phenylalanine	1.746 g	1.694 g
Tyrosine	1.746 g	1.694 g
Valine	2.420 g	2.349 g
Arginine	1.309 g	1.271 g
Histidine	0.981 g	0.952 g
Alanine	1.247 g	1.210 g
Aspartic acid	2.743 g	2.663 g
Glutamic acid	7.572 g	7.350 g
Glycine	0.765 g	0.743 g
Proline	3.503 g	3.400 g
Serine	1.967 g	1.909 g

Bảng 3: Thành Phần Dinh Dưỡng Điển Hình Của Sữa Bột Không Béo (bổ sung Vitamin A and D)

THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG	SỮA BỘT KHÔNG BÉO, LOẠI THÔNG THƯỜNG, TÍNH TRÊN 100g	SỮA BỘT KHÔNG BÉO, LOẠI TAN NHANH, TÍNH TRÊN 100G
Nước	3.16 g	3.96 g
Năng lượng	1516 kJ (362 kcal)	1499 kJ (358 kcal)
Đạm	36.16 g	35.1 g
Lipid (chất béo, tổng số)	0.77 g	0.72 g
Chất khoáng	7.93 g	8.03 g
Carbohydrate	51.98 g	52.19 g
Chất xơ, tổng khẩu phần	-	-
Đường, tổng số	51.98 g	52.19 g
KHOÁNG CHẤT		
Canxi	1257 mg	1231 mg
Sắt	0.32 mg	0.31 mg
Ma giê	110 mg	117 mg
Phốt pho	968 mg	985 mg
Kali	1794 mg	1705 mg
Natri	535 mg	549 mg
Kẽm	4.08 mg	4.41 mg
Đồng	0.041 mg	0.041 mg
Man gan	0.02 mg	0.02 mg
Selen	27.3 µg	27.3 µg
VITAMIN		
Vitamin C, tổng acid ascorbic	6.8 mg	5.6 mg
Thiamin	0.415 mg	0.413 mg
Riboflavin	1.55 mg	1.744 mg
Niacine	0.951 mg	0.891 mg
Pantothenic acid	3.568 mg	3.235 mg
Vitamin B6	0.361 µg	0.345 mg
Folate, tổng số	50 µg	50 µg
Vitamin B12	4.03 µg	3.99 µg
Vitamin A, RAE	653 µg	709 µg
Vitamin A, RJ	2179 IU	2365 IU
Vitamin E	-	0.01 µg
Vitamin D3 IU	11 µg	11 µg
Vitamin D	440 IU	440 IU
Vitamin K	0.1 µg	-

LIPID		
Chất béo bão hòa, tổng số	0.499 g	0.467 g
Chất béo không bão hòa đơn, tổng số	0.2 g	0.187 g
Chất béo không bão hòa đa, tổng số	0.03 g	0.028 g
Cholesterol	20 mg	18 mg
AMINO ACID		
Tryptophan	0.51 g	0.495 g
Threonine	1.632 g	1.584 g
Isoleucine	2.188 g	2.124 g
Leucine	3.542 g	3.438 g
Lysine	2.868 g	2.784 g
Methionine	0.907 g	0.88 g
Cystine	0.334 g	0.325 g
Phenylalanine	1.746 g	1.694 g
Tyrosine	1.746 g	1.694 g
Valine	2.42 g	2.349 g
Arginine	1.309 g	1.271 g
Histidine	0.981 g	0.952 g
Alanine	1.247 g	1.21 g
Aspartic acid	2.743 g	2.663 g
Glutamic acid	7.572 g	7.35 g
Glycine	0.765 g	0.743 g
Proline	3.503 g	3.4 g
Serine	1.967 g	1.909 g

Đóng Gói

Túi giấy Kraft nhiều lớp khâu hoặc dán có lớp lót bên trong bằng polyethylene. Không dùng đinh ghim hoặc dây buộc kim loại.

- Trọng lượng tịnh: 25.0 kg
- Tổng trọng lượng: 25.2–25.45 kg

Cũng có sẵn loại sản phẩm đóng gói bằng bia cứng gấp có lớp lót bằng plastic hoặc các thùng nhôm.

Bảo Quản

Vận chuyển và bảo quản trong môi trường khô, mát ở nhiệt độ dưới 27°C (81°F) và độ ẩm tương đối dưới 65%. Thời hạn sử dụng của bột sữa gầy loại không tan nhanh là 12-18 tháng; loại tan nhanh là 6-12 tháng. Lưu ý rằng thời gian bảo quản phụ thuộc rất lớn vào điều kiện bảo quản và những số liệu trên chỉ là một hướng dẫn.

Trong điều kiện lý tưởng, bột sữa gầy loại không tan nhanh có thể duy trì các đặc tính vật lý và chức năng trong ít nhất hai năm; tuy nhiên, chất lượng sẽ bị suy giảm nếu nhiệt độ và độ ẩm quá cao và thời gian bảo quản kéo dài.

Các Ứng Dụng Tiêu Biểu

Sữa bột không béo và bột sữa gầy được sử dụng trong các sản phẩm bánh nướng, bánh kẹo, sữa, các sản phẩm từ thịt và các hỗn hợp chế biến sẵn như là:

- Nguồn chất khô sữa không béo có giá trị kinh tế
- Nguồn chất khô sữa có thể xử lý được ở nhiệt độ cao, yếu tố quan trọng để tăng thể tích ổ bánh mỳ

- Nguồn chất khô sữa có thể xử lý ở nhiệt độ thấp, yếu tố quan trọng để tối ưu hóa các đặc tính cảm giác trong thực phẩm và đồ uống từ sữa
- Nguồn nguyên liệu sữa được vận chuyển, bảo quản dễ dàng và sẵn có

Bảng 4: Các Ứng Dụng Chính Của NDM & SMP ở Hoa Kỳ (2016)

Ngành công nghiệp bơ sữa	57.8%
Ngành công nghiệp bánh kẹo	22.5%
Ngành công nghiệp bánh nướng	5.1%
Các hỗn hợp khô chuẩn bị sẵn	2.9%
Sữa công thức cho trẻ sơ sinh	1.6%
Các ứng dụng khác	10.1%

Lựa Chọn Phương Pháp Xử Lý Nhiệt Cho Các Sản Phẩm Sữa Phối Chế

Chỉ số nitrogen của đạm whey (WPNI) chỉ ra mức độ biến tính nhiệt của các đạm whey và là một dấu hiệu để lựa chọn phương pháp xử lý nhiệt sữa trước khi sấy khô. Nó được định nghĩa là lượng nitơ của đạm whey (tính bằng mg) còn lại chưa bị biến tính trong 1g bột sữa gầy.

Để được xếp vào loại nhiệt độ thấp, bột phải có chỉ số WPNI không nhỏ hơn 6mg/g. Bột được xếp vào loại nhiệt độ cao sẽ có chỉ số WPNI nhỏ hơn 1,5mg/g. Chỉ số WPNI của bột nhiệt trung bình sẽ nằm trong khoảng 1,51–5,99mg/g. Việc phân loại theo cách xử lý nhiệt không áp dụng cho bột sữa nguyên kem, đối với loại bột này việc xử lý sơ bộ được áp dụng để tạo ra các chất chống oxy hóa giúp giữ được hương vị của sữa.

Bảng 5: Phân Loại Bột Sữa Theo Cách Xử Lý Nhiệt

LOẠI	CHỈ SỐ NITROGEN ĐẠM WHEY
Nhiệt độ thấp	> 6.0 mg/g
Nhiệt độ trung bình	1.51–5.99 mg/g
Nhiệt độ cao	< 1.5 mg/g

Phân loại sữa bột theo cách xử lý nhiệt là một công cụ hữu ích cho các nhà sản xuất. Đối với các ứng dụng trong sản xuất bánh nướng, việc sử dụng loại bột sữa xử lý ở nhiệt độ cao là rất quan trọng, trong khi đó sản xuất phô mai bán cứng và cứng chỉ có thể sử dụng loại bột xử lý nhiệt thấp. Tuy nhiên, các yếu tố quan trọng khác có thể ảnh hưởng đến độ nhớt và đặc điểm của các sản phẩm phối chế khác ví dụ như sữa đặc có đường. Một trong những yếu tố này là hàm lượng đạm thực hoặc tỷ số đạm/lactose của sữa bột được sử dụng. Ví dụ: hàm lượng đạm cao hơn trong sữa bột có thể làm

tăng đáng kể độ nhớt của sữa đặc có đường. Ngoài ra, tổng lượng đạm không bị biến tính (một đặc tính chức năng của cả hàm lượng đạm và phương pháp xử lý nhiệt) cũng cần phải được xem xét. Các nhà sản xuất có thể điều chỉnh công thức (điều chỉnh tỷ số đạm/lactose) để thu được độ nhớt mong muốn, thay vì chỉ dựa vào phân loại theo cách xử lý nhiệt. Đối với các sản phẩm sữa đặc, người tiêu dùng thích các dải độ nhớt cụ thể, thay đổi theo từng quốc gia tùy thuộc vào việc sử dụng sản phẩm cuối cùng. Người sử dụng nguyên liệu cho công nghiệp cũng có thể xác định phạm vi độ nhớt khi sản phẩm ngưng tụ được sử dụng làm nguyên liệu cho quá trình chế biến tiếp theo. Các quy trình chế biến và công thức sản phẩm khác nhau có thể được điều chỉnh để cho phép người dùng cuối sử dụng nhiều loại bột sữa khác nhau. Các nhà cung cấp có thể hướng dẫn chi tiết và khuyến cáo nên có các thử nghiệm thí điểm.

Bảng 6: Khuyến Cáo Sử Dụng Dựa Trên Cơ Sở Xử Lý Nhiệt

Nhiệt độ thấp	<ul style="list-style-type: none"> • Làm đặc sữa lỏng • Phô mai từ sữa đã gạn kem • Sữa chua và sữa lên men • Kem và món tráng miệng đông lạnh • Nước giải khát hương vị sữa và sô cô la • Các sản phẩm bơ sữa 	Nhiệt độ trung bình	<ul style="list-style-type: none"> • Kem • Bánh kẹo • Các sản phẩm thịt • Các hỗn hợp khô
		Nhiệt độ cao	<ul style="list-style-type: none"> • Bánh nướng • Các sản phẩm thịt • Các hỗn hợp khô • Kem

Bảng 7: Lợi Ích Theo Ứng Dụng và Phương Pháp Xử Lý Nhiệt

ỨNG DỤNG	LOẠI BỘT SỮA	LỢI ÍCH
Sữa hoàn nguyên tiệt trùng	<ul style="list-style-type: none"> • Xử lý ở nhiệt độ thấp hoặc trung bình • Nhiệt độ cao 	<ul style="list-style-type: none"> • Tăng cường hương thơm tự nhiên • Khi muốn có hương vị "chín"
Sữa kéo dài thời gian bảo quản	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp hoặc trung bình • Nhiệt độ cao 	<ul style="list-style-type: none"> • Tăng cường hương thơm tự nhiên • Khi muốn có hương vị "chín"
Sữa tiệt trùng ở nhiệt độ rất cao (UHT)	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp hoặc trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> • Duy trì hương vị và ngăn ngừa mùi hôi trong nhà máy
Sữa tiệt trùng bằng phương pháp retort	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp hoặc trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> • Quá trình chế biến dễ dàng và linh hoạt
Sữa đặc không đường phối chế	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp hoặc trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> • Khuyến cáo sử dụng trong quá trình sản xuất bằng dòng chảy liên tục
Sữa đặc có đường phối chế	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp hoặc trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> • Độ nhớt của sản phẩm cuối cùng liên quan đến phương pháp xử lý nhiệt (độ nhớt tăng khi có xử lý nhiệt) nhưng các yếu tố khác có thể ảnh hưởng mạnh đến vai trò chung này (hàm lượng đạm, khoáng chất, ...). Tham khảo nhà cung cấp để có lời khuyên đúng.
Các sản phẩm hỗn hợp (có chứa whey, chất béo thực vật)	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp hoặc trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> • Độ nhớt được điều chỉnh bằng các loại keo thực phẩm, khoáng chất và các phương pháp khác.
Sữa lên men	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp, trung bình hoặc cao 	<ul style="list-style-type: none"> • Có thể giảm việc xử lý nhiệt sữa chua trước khi lên men nhờ sử dụng sữa bột đã xử lý ở nhiệt độ cao.
Phô mai tươi	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp, trung bình hoặc cao 	<ul style="list-style-type: none"> • Điều chỉnh quá trình sản xuất nhờ lựa chọn loại sữa bột phù hợp.
Các loại phô mai khác	<ul style="list-style-type: none"> • Nhiệt độ thấp 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiêu chuẩn hóa sữa và bổ sung bột sữa vào sữa làm phô mai là ứng dụng sản xuất phổ biến nhất.

4.2 SỮA BỘT NGUYÊN KEM, BỘT SỮA NGUYÊN KEM

Trong khi cả hai thuật ngữ sữa bột nguyên kem (DWM) và bột sữa nguyên kem (WMP) đều được sử dụng trong sách hướng dẫn này và trong thương mại, các thuật ngữ này thực sự được xác định bởi hai bộ quy định và cơ quan có thẩm quyền khác nhau (FDA/USDA và Codex Alimentarius). Ngoài ra, các quy định của từng chính phủ có thể khác nhau. Vui lòng tham khảo các quy định của các địa phương để biết thông tin thích hợp khi mua bán các loại bột sữa và ghi nhãn hàng hóa.

Định Nghĩa Sản Phẩm

Sữa bột nguyên kem (DWM) thường thu được bằng cách loại bỏ nước khỏi sữa nguyên kem đã được đồng nhất và tiệt trùng. Nó cũng có thể thu được bằng cách trộn sữa dạng lỏng, sữa đặc hoặc bột sữa gầy với kem lỏng hoặc khô hoặc với sữa bột, sữa đặc hoặc bột sữa, đảm bảo thành phần sữa bột nguyên kem phù hợp với Các tiêu chuẩn Liên bang Hoa Kỳ. Sữa bột nguyên kem phải chứa từ 26% đến 40% chất béo sữa (tính theo trọng lượng) và độ ẩm không quá 5,0% (tính theo trọng lượng hoặc trên cơ sở chất khô sữa không béo (MSNF)). Bằng cách loại bỏ độ ẩm ở mức độ lớn nhất có thể, sự phát triển của vi sinh vật sẽ được ngăn chặn.

Bột sữa nguyên kem loại ngoại hạng có sẵn ở dạng sấy khô bằng phương pháp sấy lăn hoặc sấy phun, loại sấy phun được sử dụng phổ biến nhất. Tăng cường thêm lượng vitamin và khoáng chất cũng là một lựa chọn.

Bộ tiêu chuẩn Codex Alimentarius, trong tiêu chuẩn 207-1999, mô tả bột sữa và bột kem như là các sản phẩm sữa có thể thu được bằng cách loại bỏ một phần nước từ sữa hoặc kem. Hàm lượng chất béo và/hoặc đạm của sữa hoặc kem có thể đã được điều chỉnh để tuân thủ các yêu cầu về thành phần của tiêu chuẩn, nhưng việc bổ sung và/hoặc thu hồi các thành phần sữa phải được thực hiện theo cách không làm thay đổi tỷ số đạm whey/casein trong sữa được điều chỉnh. Sữa tách hoàn toàn hoặc một phần chất béo, permeate sữa và lactose được phép sử dụng cho mục đích điều chỉnh hàm lượng đạm.

Đóng Gói

Sản phẩm được đóng gói trong túi giấy Kraft nhiều lớp được khâu hoặc dán, có lớp lót polyethylene bên trong. Không dùng đinh ghim hoặc dây buộc kim loại.

- Trọng lượng tịnh: 25.0 kg
- Tổng trọng lượng: 25.2–25.45 kg

Cũng có sẵn loại sản phẩm đóng gói bằng bia cứng gấp có lớp lót bằng plastic hoặc các thùng nhôm.

Bảo Quản

Vận chuyển và bảo quản trong môi trường mát mẻ, khô ráo ở nhiệt độ dưới 27°C (81°F) và độ ẩm tương đối dưới 65%. Sử dụng trong vòng 6-9 tháng. Lưu ý rằng thời gian sử dụng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện bảo quản và con số này chỉ là hướng dẫn. Chất béo sữa dễ bị oxy hóa nhất là khi nhiệt độ tăng lên. Đặc biệt, hương vị của sản phẩm bị giảm nếu nhiệt độ quá cao và thời gian bảo quản kéo dài.

Các Ứng Dụng Điển Hình

Sữa bột nguyên kem và bột sữa nguyên kem được sử dụng trong các sản phẩm bánh nướng, bánh kẹo, sữa, hỗn hợp chuẩn bị sẵn, các loại nước sốt và súp như là:

- Nguồn chất khô sữa kinh tế, bao gồm cả chất béo sữa
- Một dạng sữa giàu dinh dưỡng tiện lợi không cần bảo quản lạnh và dễ dàng hoàn nguyên
- Một loại nguyên liệu sữa dễ vận chuyển và bảo quản

Bảng 8: Thành Phần Tiêu Biểu Của Sữa Bột Nguyên Kem, Bột Sữa Nguyên Kem

Đạm	26.0–26.8%
Lactose	37.0–38.0%
Chất béo	27%
Chất khoáng	6.0%
Độ ẩm	2.0–3.0%
CHỈ TIÊU VI SINH VẬT HỌC CƠ BẢN	
Tổng số vi khuẩn hiếu khí	<10,000 cfu/g*
Coliform	10 cfu/g (maximum)
E. coli	Âm tính
Salmonella	Âm tính
Listeria	Âm tính
Staphylococci gây động huyết tương	<10 cfu/g

CÁC ĐẶC TÍNH KHÁC	
Hàm lượng hạt cháy sém	
• sấy phun	22.5 mg
• sấy lăn	32.5 mg
Chuẩn độ a xít	0.17% (maximum)
• sấy phun	
• sấy lăn	
Chỉ số tan	
• sấy phun	1.5 mL
• sấy lăn	15.0 mL
Màu sắc	Từ màu trắng đến màu kem nhạt
Hương vị	Hương vị sữa thơm, dịu ngọt, thuần nhất

*Loại ngoại hạng

Bảng 9: Sử Dụng Sữa Bột Nguyên Kem Tại Hoa Kỳ (2016)

Ngành công nghiệp bánh kẹo	76.5%	Ngành công nghiệp bánh nướng	3.9%
Lớp phủ món tráng miệng	9.5 %	Ngành công nghiệp bơ sữa	2.9%
Sữa công thức cho trẻ sơ sinh	4.1%	Cacao nóng	1.4%
		Các ứng dụng khác	1.7%

4.3 SỮA BỘT TÁCH BƠ

Định Nghĩa Sản Phẩm

Sữa bột tách bơ thu được bằng cách loại bỏ nước ra khỏi sữa lỏng tách bơ, một sản phẩm của quá trình khuấy ly tâm kem thành bơ và tiệt trùng trước khi ngưng tụ. Sữa bột tách bơ có độ ẩm khoảng 5% hoặc ít hơn (theo trọng lượng), chất béo sữa 4,5% hoặc nhiều hơn (theo trọng lượng). Sữa bột tách bơ phải có hàm lượng đạm không dưới 30%. Nó có thể không chứa hoặc không có nguồn gốc từ bột

Đóng Gói

Sản phẩm được đóng gói trong túi giấy Kraft nhiều lớp được khâu hoặc dán, có lớp lót polyethylene bên trong. Không dùng đinh ghim hoặc dây buộc kim loại.

- Trọng lượng tịnh: 25.0 kg
- Tổng trọng lượng: 25.2–25.45 kg

Cũng có sẵn loại sản phẩm đóng gói bằng bia cứng gấp có lớp lót bằng plastic hoặc các thùng nhôm.

Bảng 10: Thành Phần Tiêu Biểu Của Sữa Bột Tách Bơ

THÀNH PHẦN TIÊU BIỂU	
Đạm	32.0–34.4%
Lactose	48.0–48.5%
Chất béo	5.0–6.5%
Chất khoáng	8.4–8.5%
Độ ẩm	3.0–4.0%
CHỈ TIÊU VI SINH VẬT HỌC CƠ BẢN	
Tổng số vi khuẩn hiếu khí	20,000 cfu/g*
Coliform	10 cfu/g (maximum)
<i>E. coli</i>	Âm tính
<i>Salmonella</i>	Âm tính
<i>Listeria</i>	Âm tính
<i>Staphylococci</i> gây động huyết	Âm tính

sữa gầy, bột whey hoặc các sản phẩm khác ngoài sữa tách bơ, và có thể không bổ sung chất bảo quản, chất trung hòa hoặc các hóa chất khác. Bằng cách loại bỏ độ ẩm đến mức thấp nhất có thể, sự phát triển của vi sinh vật sẽ được ngăn chặn.

Các loại sữa bột tách bơ ngoại hạng có sẵn ở dạng được sấy phun hoặc sấy lăn.

Bảo Quản

Vận chuyển và bảo quản trong môi trường mát mẻ, khô ráo ở nhiệt độ dưới 27°C (81°F) và độ ẩm tương đối dưới 65%. Sử dụng trong vòng 6-9 tháng. Lưu ý rằng thời gian sử dụng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện bảo quản và con số này chỉ là hướng dẫn. Sữa bột tách bơ chứa chất béo sữa và có tỷ lệ phospholipid cao. Hương vị của sản phẩm bị giảm nếu bảo quản ở điều kiện nhiệt độ quá cao và thời gian bảo quản kéo dài.

CÁC ĐẶC TÍNH KHÁC

Hàm lượng hạt cháy sém	
• sấy phun	ít hơn 15 mg
• sấy lăn	ít hơn 22.5 mg
Chuẩn độ axit	0.10–0.18%
Chỉ số tan	
• sấy phun	1.25 mL
• sấy lăn	15.0 mL
Màu sắc	Màu kem đồng nhất cho đến màu tối
Hương vị	Hương vị sữa thơm, dịu ngọt, thuần nhất

*Loại ngoại hạng

Các Ứng Dụng Tiêu Biểu

Sữa bột tách bơ được sử dụng trong bánh nướng, bánh kẹo, sữa, nước cốt và súp như là:

- Nguồn chất khô sữa kinh tế, bao gồm chất béo sữa
- Một dạng sữa tách bơ tiện lợi không cần bảo quản lạnh và dễ dàng hoàn nguyên
- Một loại nguyên liệu sữa sẵn có, dễ dàng vận chuyển và bảo quản

Bảng 11: Thành Phần Tiêu Biểu của Bột Sữa và Bột Sữa Tách Bơ (%)

	BỘT SỮA GẤY	BỘT SỮA NGUYÊN KEM	SỮA BỘT TÁCH BƠ
Đạm	34.0–37.0	24.5–27.0	32.0–34.5
Lactose	49.5–52.0	36.0–38.5	46.5–49.0
Chất béo	0.6–1.25	26.0–28.5	>4.5% Sữa tách bơ <4.5% Sản phẩm sữa tách bơ
Khoáng	8.2–8.6	5.5–6.5	-
Độ ẩm		5.5–6.5	
(tan chậm)	3.0–4.0	2.0–4.5	3.0–4.0
(tan nhanh)	3.5–4.5		

Bảng 12: Các Sử Dụng Chủ Yếu của Chất Khô Sữa Tách Bơ Tại Hoa Kỳ (2016)

Ngành công nghiệp sữa	53.1%
Hỗn hợp khô chuẩn bị sẵn	22.0%
Ngành công nghiệp bánh nướng	12.1%
Ngành công nghiệp bánh kẹo	5.0 %
Các ứng dụng khác	7.8%

4.4 ĐẠM SỮA CÔ ĐẶC VÀ ĐẠM SỮA PHÂN LẬP

Định Nghĩa Sản Phẩm

Đạm sữa cô đặc (MPC) và đạm sữa phân lập (MPI) thu được bằng cách loại bỏ một phần các thành phần không chứa đạm (lactose và khoáng chất) từ sữa gầy. MPC có sẵn với các mức đạm từ 42% đến 85%, sản phẩm thương mại thường có các mức đạm tiêu biểu là 42%, 56%, 70%, 75%, 80% và 85%. Mỗi loại sản phẩm được nhận diện bởi một con số biểu thị hàm lượng đạm có trong sản phẩm đó (ví dụ: MPC 42 chứa 42% đạm theo trọng lượng). Hàm lượng đạm và lactose của MPC có tương quan nghịch với nhau; hàm lượng đạm càng cao, hàm lượng lactose càng thấp. MPC 42 chứa 42% đạm và 46%

lactose, trong khi MPC 85 chứa 85% đạm và 3,2% lactose. MPI thường có trên 85% đạm và hàm lượng lactose thường thấp hơn MPCs.

MPC và MPI có thể được sản xuất bằng cách lọc (vi lọc, siêu lọc hoặc lọc tuần hoàn có pha loãng), lọc thẩm tách hoặc bất kỳ quá trình phù hợp và an toàn nào khác trong đó tất cả hoặc một phần lactose có thể được loại bỏ.

Cả MPC và MPI đều có sẵn dạng được sấy phun khô.

Đóng Gói

Sản phẩm được đóng gói trong túi giấy Kraft nhiều lớp được khâu hoặc dán, có lớp lót polyethylene bên trong. Không dùng đinh ghim hoặc dây buộc kim loại.

- Trọng lượng tịnh: 20.0–25.0 kg

Cũng có sẵn loại sản phẩm đóng gói trong thùng nhựa.

Bảo Quản

Vận chuyển và bảo quản trong môi trường mát mẻ, khô ráo ở nhiệt độ dưới 27°C (81°F) và độ ẩm tương đối dưới 65%. Sử dụng trong vòng 18 tháng. Lưu ý rằng thời gian sử dụng phụ thuộc rất lớn vào điều kiện bảo quản và con số này chỉ là một hướng dẫn.

Bảng 13: Thành Phần Tiêu Biểu của MPC, MPI

	MPC 42	MPC 56	MPC 70	MPC 85	MPI	PHƯƠNG PHÁP THỬ
Đạm %	42.0	56.0	70.0	85.0	>89.5	AOAC 991.20 hoặc phương pháp chuẩn 15.131
Chất béo %	1.0	1.1	1.2	1.4	<1	AOAC 989.05 hoặc phương pháp chuẩn 15.086
Lactose %	47.0	32.0	18.0	3.2	<10	Phương pháp chuẩn 15.091 hoặc phương pháp khác
Khoáng %	6.5	6.8	6.8	6.6	6.0	AOAC 945.46 hoặc phương pháp chuẩn 15.041
Độ ẩm %	3.5	4.1	4.0	3.8	5	AOAC 927.05 hoặc phương pháp chuẩn 15.111

Bảng 14: Thành Phần Tiêu Biểu của MPC và MPI Thương Mại

SẢN PHẨM	ĐẠM %	CHẤT BÉO %	LACTOSE %	KHOÁNG %	ĐỘ ẨM %
MPC 40	39.5 tối thiểu	1.25 tối đa	52.0 tối đa	10.0 tối đa	5.0 tối đa
MPC 42	41.5 tối thiểu	1.25 tối đa	51.0 tối đa	10.0 tối đa	5.0 tối đa
MPC 56	55.5 tối thiểu	1.50 tối đa	36.0 tối đa	10.0 tối đa	5.0 tối đa
MPC 70	69.5 tối thiểu	2.50 tối đa	20.0 tối đa	10.0 tối đa	6.0 tối đa
MPC 80	79.5 tối thiểu	2.50 tối đa	9.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa
MPC 85	85.0 tối thiểu*	2.50 tối đa	8.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa
MPI	89.5 tối thiểu*	2.50 tối đa	5.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa

*Hàm lượng đạm $\geq 85,0\%$ được báo cáo dựa trên cơ sở chất khô, tất cả các thông số khác được báo cáo "đúng thực trạng"

Bảng 15: Chỉ Tiêu Vi Sinh Vật của MPC, MPI

Tổng số vi khuẩn hiếu khí	<30,000 cfu/g*
Coliform	10/g (tối đa)
E. coli	<10 cfu/g
Salmonella	Âm tính/375 g
Listeria	Âm tính/25 g
Staphylococci aureus	<10 cfu/g
Chi	<1 ppm

*Loại ngoại hạng

Các Ứng Dụng Tiêu Biểu

Đạm sữa cô đặc được sử dụng trong các sản phẩm thay thế bữa ăn, đồ uống dinh dưỡng dạng bột, thanh dinh dưỡng, đồ uống từ sữa, sữa chua và các sản phẩm sữa lên men, món tráng miệng đông lạnh, lớp phủ và bánh kẹo sô cô la, nước sốt salad, súp và nước sốt như là:

- Một nguồn đạm chất lượng cao
- Chất làm đặc
- Chất thay thế và ổn định chất béo

Bảng 16: Các Ứng Dụng Chính của Đạm Sữa Cô Đặc ở Hoa Kỳ (2016)

Các chất dinh dưỡng chính	29.5%	Bột dinh dưỡng thể thao	13.2%
Ngành công nghiệp bơ sữa	18.5%	Hỗn hợp bột khô chuẩn bị sẵn	12.3%
Ngành công nghiệp bánh kẹo	14.5%	Ngành công nghiệp bánh kẹo	7.7%
		Các sử dụng khác	4.3%

Bảng 17: Các Mức Phối Hợp Tiêu Biểu Của MPC và MPI

LOẠI THỰC PHẨM	ỨNG DỤNG	CHỨC NĂNG	MPC42	MPC56	MPC70	MPC80	MPC85	MPI90
Các sản phẩm dinh dưỡng	Bổ sung và thay thế bữa ăn (không có thịt hoặc thịt gia cầm)	Nhũ tương hóa, ổn định nhiệt, làm nguồn đạm chất lượng cao, tạo hương vị	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%
	Nước giải khát giàu dinh dưỡng	Nguồn đạm chất lượng cao, hấp dẫn về mặt cảm quan	Đến 50%	Đến 50%	50–80%	50–80%	50–80%	50–90%
	Thanh dinh dưỡng	Nguồn đạm chất lượng cao, tạo tính liên kết, tính linh hoạt, kiểm soát hóa học	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%
	Nước uống và thức ăn của trẻ em	Nguồn đạm chất lượng cao, ổn định nhiệt	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%	5–10%
Các sản phẩm sữa và làm từ sữa	Nước giải khát từ sữa	Ổn định sự lắng cặn, tăng cường vị giác, làm giàu đạm	5–15%	5–15%	5–15%	5–15%	5–15%	5–15%
	Sữa chua và sữa lên men	Chất tạo kết cấu, làm đặc	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%
	Sản phẩm phô mai không tiêu chuẩn	Chất tạo kết cấu, làm đặc, ổn định chất béo	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%
		Tăng cường vị giác, thay thế chất béo	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%
Các sản phẩm có đường	Sản phẩm tráng miệng đông lạnh	Ổn định, nhũ tương hóa	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%	1–10%
	Món tráng miệng và kem mút	Tạo bột, giảm hàm lượng lactose	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%
	Bánh kẹo sô cô la	Nguồn lactose, cảm giác ngon miệng, tạo hương vị sữa	1–10%	1–10%	1–10%	N/A	N/A	N/A
	Snack, lớp phủ và nhân bánh	Chất mang hương vị, tạo hương vị sữa, kết cấu	1–10%	1–10%	1–10%	N/A	N/A	N/A
Nước sốt	Nước sốt salad	Nhũ tương hóa, tạo hương vị	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%	<5%
Loại khác	Súp và nước sốt	Giảm độ ổn định, tạo hương vị sữa, tăng độ mịn	2–10%	2–10%	2–10%	2–10%	2–10%	2–10%

4.5 MICELLAR CASEIN CÔ ĐẶC (ĐẠM SỮA VI LỘC)

Định Nghĩa Sản Phẩm

Micellar Casein Cô Đặc (MCC), một loại đạm sữa vi lọc hoặc phosphocasein tự nhiên, được sản xuất bằng quá trình vi lọc sữa gầy. Nó khác với các đạm cô đặc khác ở hàm lượng đạm sữa bởi vì tỷ số casein/đạm whey bị thay đổi (tăng) so với tỷ số casein/đạm whey của sữa do quá trình vi lọc. Ngoài ra, casein vẫn còn tồn tại ở dạng tự nhiên (micellar).

Bảo Quản

Vận chuyển và bảo quản trong môi trường mát mẻ, khô ráo ở nhiệt độ dưới 27°C (81°F) và độ ẩm tương đối dưới 65%. Sử dụng trong vòng 18 tháng. Lưu ý rằng thời gian lưu trữ rất phụ thuộc vào điều kiện lưu trữ và con số này chỉ là một hướng dẫn.

Đóng Gói

Sản phẩm được đóng gói trong túi giấy Kraft nhiều lớp được khâu hoặc dán, có lớp lót polyethylene bên trong. Không dùng đinh ghim hoặc dây buộc kim loại.

- Trọng lượng tịnh: 20.0–25.0 kg

Thành Phần Sản Phẩm

Tương tự MPC, MCC có hàm lượng đạm từ 41.5% đến 89.5%.

Tỷ số đạm whey/casein trong MCC thường nằm trong khoảng 82.18–95%: 5%; trong khi tỷ số tiêu biểu của đạm whey /casein trong sữa là 80%: 20%.

Bảng 18: Thành Phần Điển Hình của MMP và MCC

SẢN PHẨM MMP/MC	ĐẠM %	CHẤT BÉO %	LACTOSE %	KHOÁNG %	ĐỘ ẨM %
42	41.5 tối thiểu	1.25 tối đa	51.0 tối đa	6.0 tối đa	5.0 tối đa
70	69.5 tối thiểu	2.50 tối đa	16.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa
80	79.5 tối thiểu	3.00 tối đa	10.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa
85	85.0 tối thiểu*	3.00 tối đa	3.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa
90	89.5 tối thiểu*	3.00 tối đa	1.0 tối đa	8.0 tối đa	6.0 tối đa

* Hàm lượng đạm $\geq 85,0\%$ được báo cáo dựa trên cơ sở chất khô, tất cả các thông số khác được báo cáo "đúng thực trạng"

Tài Liệu Tham Khảo

- American Dairy Products Institute. 2014. Concentrated Milk Proteins Standard.
- American Dairy Products Institute. ADPI Dairy Ingredients Standards. Illinois (IL): ADPI; 2016.
- American Dairy Products Institute. 2016 Dairy Products Utilization and Production Trends. Illinois (IL): ADPI; 2016.
- Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec. 131.125.
- Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec 131.127.
- Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec 131.147.
- Codex Alimentarius Commission, Codex Standard for Milk Powders and Cream Powders, CODEX STAN 207-1999.
- Food and Drug Administration. 2014. GRAS Notice No. GRN 000504.
- United States Department of Agriculture. 1984. United states standards for grades of nonfat dry milk (roller process).
- United States Department of Agriculture. 2001. United states standards for grades of dry buttermilk and dry buttermilk product.
- United States Department of Agriculture. 2001. United states standards for grades of dry whole milk.
- United States Department of Agriculture. 2001. United states standards for grades of nonfat dry milk (spray process).
- United States Department of Agriculture. 2013. United states standards for instant nonfat dry milk.
- United States Department of Agriculture. 2016. National Nutrient Database for Standard Reference, Full Report (All Nutrients) 01091, Milk, dry, nonfat, regular, without added vitamin A and vitamin D.
- United States Department of Agriculture. 2016. National Nutrient Database for Standard Reference, Full Report (All Nutrients) 01092, Milk, dry, nonfat, instant, with added vitamin A and vitamin D.
- United States Department of Agriculture. 2016. National Nutrient Database for Standard Reference, Full Report (All Nutrients) 01154, Milk, dry, nonfat, regular, with added vitamin A and vitamin D.
- United States Department of Agriculture. 2016. National Nutrient Database for Standard Reference, Full Report (All Nutrients) 01155, Milk, dry, nonfat, instant, without added vitamin A and vitamin D.

5

Kiểm Soát Chất Lượng và Tiêu Chuẩn Phân Loại



5.1 KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG CHUNG VÀ GIÁM ĐỊNH NHÀ MÁY

Các nhà cung cấp của Hoa Kỳ chứng minh cho khách hàng thấy Hoa Kỳ là quốc gia có chất lượng bột sữa cao nhất thế giới thông qua các phê duyệt và chứng nhận sản phẩm.

Tiêu chuẩn phân loại bột sữa được ban hành bởi Phân Ban Bơ Sữa của Bộ Nông Nghiệp Hoa Kỳ (USDA). Các tiêu chuẩn này dựa trên các yếu tố đầu vào và phân tích nhu cầu của người sản xuất và người tiêu dùng về chất lượng và chức năng sản phẩm đảm bảo tính dễ hiểu về ngôn ngữ quốc gia và quốc tế, đồng thời tuân thủ trật tự thương mại. Hoa Kỳ đứng đầu thế giới trong việc ban hành và thực hiện các tiêu chuẩn công nghiệp để kiểm tra bột sữa. Tiêu chuẩn đó được thông qua lần đầu vào năm 1929 và được cập nhật mỗi khi cần thiết.

Các tiêu chuẩn công nghiệp, đặc tính kỹ thuật hoặc mô tả hàng hóa (CIDs) của bột sữa gầy, bột sữa nguyên kem, sữa bột tách bơ, và MPC đã tạo ra một hệ thống phân loại thống nhất góp phần thúc đẩy việc sử dụng bột sữa. Các cơ sở sản xuất và các cơ sở lưu trữ của các nhà cung cấp sữa nước tại Hoa Kỳ phải xác nhận phù hợp và tuân thủ các quy định thực hành nghiêm ngặt nhất trên thế giới. Bột sữa được sản xuất tại Hoa Kỳ đáp ứng được yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn và chất lượng.

Người mua hàng sử dụng các tiêu chuẩn, đặc điểm kỹ thuật hoặc mô tả hàng hóa (CIDs) này trong quyết định mua hàng để cung cấp cho chính mình các biện pháp bảo vệ bất kể mục đích sử dụng bột sữa gì; tuy nhiên, các yêu cầu này không thể đáp ứng tất cả các yêu cầu sử dụng. Để xác định sử dụng bột sữa trong một sản phẩm cụ thể, có thể cần phải bổ sung thêm một số các chỉ tiêu không có trong tiêu chuẩn, đặc điểm kỹ thuật hoặc mô tả hàng hóa. Để chương trình kiểm soát chất lượng có hiệu quả, bột sữa cần phải phù hợp với các tiêu chuẩn, đặc điểm kỹ thuật hoặc mô tả hàng hóa (CIDs)

Lợi Ích

- **Đảm Bảo Tính Đồng Nhất:** Đồng nhất chất lượng sản phẩm bằng cách tuân thủ các tiêu chuẩn phân loại được cho phép trong ngành bột sữa. Các tiêu chuẩn, đặc điểm kỹ thuật, hoặc mô tả hàng hóa của bột sữa cho phép các nhà sản xuất và người mua xác định loại sản phẩm bán hoặc yêu cầu sử dụng.
- **Điều Kiện Mua Bán Thuận Lợi:** Người mua và người bán được cung cấp một ngôn ngữ chung nhận diện qua sự phân loại bột sữa theo tiêu chuẩn. Các xét nghiệm và phân loại dựa

trên các phương pháp phân tích được quốc tế công nhận. Điều này giúp loại bỏ các xét nghiệm chi tiết, không cần thiết dẫn đến sự sai khác giữa các tổ chức sản xuất và kinh doanh.

- **Giảm Thiểu Rủi Ro:** Nhà sản xuất bột sữa chịu trách nhiệm cung cấp các loại sản phẩm theo đúng yêu cầu phân loại. Các yếu tố rủi ro từ việc mua hàng sẽ được loại bỏ, khi người mua có thể kiểm tra hàng hóa bằng việc phân tích và yêu cầu chứng nhận của USDA. Tương tự như vậy, nhà sản xuất sẽ tránh được khiếu nại bất hợp lý nhờ vào các tiêu chuẩn phân loại ngăn gọn và dựa trên các phương pháp phân tích cụ thể.

Việc tuân thủ các tiêu chuẩn của bột sữa hoặc CIDs là cơ sở cho chương trình kiểm soát chất lượng hiệu quả.

Giám Định Nhà Máy

Bộ Nông Nghiệp Hoa Kỳ (USDA), Dịch Vụ Tiếp Thị Nông Nghiệp (AMS), Chương Trình Phân Loại Sữa tiến hành khảo sát nhà máy (thẩm tra) để đảm bảo rằng bột sữa được sản xuất trong điều kiện đảm bảo vệ sinh. Khảo sát được tiến hành bởi các cán bộ kiểm tra sữa có trình độ cao, được đào tạo chuyên nghiệp và có kinh nghiệm kiểm tra chi tiết hơn 100 mặt hàng. Chỉ những nhà máy nào đáp ứng các yêu cầu của USDA mới được cấp dấu “Chấp nhận” và đủ điều kiện cho dịch vụ phân loại và kiểm soát chất lượng. Một số tiêu chí kiểm tra sữa bao gồm:

1. Môi trường xung quanh nhà máy phải sạch sẽ để ngăn ngừa sự nhiễm bẩn của vi khuẩn và sự xâm nhập của động vật gặm nhấm hoặc sâu bệnh nhằm đảm bảo tối đa an toàn của sản phẩm.
2. Các khu vực như khu vực tiếp nhận sữa, khu vực lưu trữ sữa, khu vực thanh trùng, khu vực chế biến, đóng gói sản phẩm, kho chứa hàng hoặc phòng cung cấp phải có đầy đủ ánh sáng để tạo điều kiện cho việc vệ sinh, kiểm tra thiết bị và sản phẩm.
3. Nhà xưởng phải được xây dựng cách âm.

4. Sữa tiếp nhận cần được kiểm tra thường xuyên để đảm bảo chất lượng cao và an toàn sản phẩm, bao gồm cả việc không bị ô nhiễm kháng sinh.
5. Thực hành sản xuất và trang phục của nhân viên phải phù hợp để đảm bảo tối đa sự an toàn của sản phẩm.
6. Tất cả các thiết bị chế biến phải được giữ vệ sinh và bố trí hợp lý; đảm bảo cho bột sữa được bảo vệ khỏi các nguồn gây nhiễm bẩn.

Kiểm Tra và Phân Loại

Chỉ những sản phẩm sản xuất trong cơ sở được USDA thông qua việc Khảo Sát Nhà Máy thì mới đủ điều kiện để kiểm tra và phân loại. Sản phẩm cuối cùng được lấy mẫu bởi các thanh tra của USDA. Mẫu sẽ được chọn theo thứ tự ngẫu nhiên theo một phần mềm trên máy tính, và được lấy ra khỏi kho trước sự chứng giám của thanh tra USDA. Thanh tra sẽ kiểm tra mỗi mẫu để xác định sự phù hợp với tiêu chuẩn phân loại hoặc tiêu chuẩn hợp đồng, chuẩn bị các mẫu chính thức để phân tích nếu tiêu chuẩn yêu cầu

và đóng dấu lên bao bì bằng dấu xác nhận chính thức hoặc dấu phân loại. Các thanh tra của USDA cũng cấp giấy chứng nhận cho sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn hoặc đặc điểm kỹ thuật.

Dịch Vụ Phòng Thí Nghiệm

Dịch vụ phòng thí nghiệm gồm các thí nghiệm phân tích và kiểm soát chất lượng, bao gồm tất cả chỉ tiêu hóa học và vi sinh cần thiết để phân loại. Dịch vụ phòng thí nghiệm cũng thực hiện các thí nghiệm cần thiết cho Chương trình giám sát Salmonella do USDA thực hiện theo Biên Bản Ghi Nhớ với Cơ quan Quản Lý Thực Phẩm và Dược Phẩm Hoa Kỳ (FDA).

Nhân Lực

Nhân viên thực hiện các dịch vụ này đều có kinh nghiệm và được đào tạo tốt. Nhiều nhân viên kiểm tra và phân loại tốt nghiệp đại học các ngành liên quan đến sản xuất sữa; khoa học thực phẩm, hoặc từng làm việc trong ngành bơ sữa.

5.2 TIÊU CHUẨN NHẬN DẠNG FDA



FDA – cơ quan thuộc Bộ Y tế và Dịch Vụ Nhân Sinh Hoa Kỳ, đã ban hành các tiêu chuẩn chuyên biệt cho ba loại sản phẩm bột sữa. Các tiêu chuẩn xác định này được quy định trong Quy Chế Liên

Bang Hoa Kỳ (CFR), Tiêu đề 21, Phần 131, phần B và có thể được tải trực tiếp từ trang web của FDA (www.fda.gov).

§131.125 Sữa Bột Không Béo

(a) *Mô tả:* Sữa bột không béo là sản phẩm thu được bằng cách loại bỏ nước từ sữa gầy đã thanh trùng. Sữa có chứa không quá 5% độ ẩm, 1,5% hàm lượng chất béo trừ các trường hợp khác đã được chỉ ra.

(b) *Các thành phần tùy chọn:* Thành phần hương liệu an toàn và phù hợp (có hoặc không có chất tạo màu và chất làm ngọt carbohydrate) như sau:

- (1) Nước trái cây và trái cây, bao gồm trái cây cô đặc và nước trái cây.
- (2) Hương vị thực phẩm tự nhiên và nhân tạo.

(c) *Các phương pháp phân tích:* Các phương pháp phân tích sau đây được tham khảo từ “Các Phương Pháp Phân Tích Chính Thức Của Hiệp Hội Các Nhà Hóa Học Phân Tích Chính Thức”, biên soạn lần thứ 19 (2012). Bản sao có thể lấy từ AOAC INTERNATIONAL, 481 North Frederick Ave., suite 500, Gaithersburg, MD 20877-2450 hoặc có thể tìm thấy tại Cơ Quan Lưu Trữ và Hồ Sơ Lưu Trữ Quốc Gia (NARA). Để biết thông tin về của tài liệu này tại NARA, hãy gọi +1 202-741-6030.

(1) Hàm lượng chất béo sữa - “Chất béo trong sữa bột - bản chính thức cuối cùng”, phần 16.199-16.200.

(2) Hàm lượng nước - “Độ ẩm - Bản chính thức cuối cùng”, mục 16.192.

(d) *Danh pháp*: Tên của thực phẩm là “Sữa bột không béo”. Nếu hàm lượng chất béo trên 1½ % tính theo trọng lượng, tên của sản phẩm trên nhãn sẽ được kèm theo “Chứa_% chất béo”, khoảng trống để điền vào phần trăm đến phần gần nhất một phần mười của 1% chất béo, trong giới hạn của thực hành sản xuất tốt. Tên của thực phẩm phải bao gồm công bố về sự hiện diện của bất kỳ hương vị đặc trưng, như được chỉ định trong §101.22 của chương này.

(e) *Ghi nhãn*: Mỗi nguyên liệu được sử dụng trong sản phẩm sẽ được ghi trên nhãn theo yêu cầu của phần 101 và 130 của chương này.

§131.127 Sữa Bột Không Béo Bổ Sung Vitamin A và D

(a) *Mô tả*: Sữa bột không béo được bổ sung vitamin A và D phù hợp với tiêu chuẩn nhận diện sữa bột không béo, trừ khi bổ sung thêm vitamin A và D theo quy định tại đoạn (b) của phần này.

(b) *Bổ sung vitamin*: (1) Vitamin A được bổ sung vào với định lượng sao cho khi người tiêu dùng chuẩn bị theo hướng dẫn sử dụng, mỗi quart của sản phẩm đã hoàn nguyên phải chứa 2000 IU.

(2) Vitamin D được bổ sung vào với định lượng sao cho khi chuẩn bị theo hướng dẫn ghi nhãn, mỗi quart Mỹ của sản phẩm đã hoàn nguyên sẽ chứa 400 IU.

(3) Các yêu cầu của tiêu chuẩn sẽ được coi là đạt nếu đảm bảo hài hòa các giới hạn của thực hành sản xuất tốt, và hàm lượng vitamin cần thiết được duy trì trong suốt thời hạn sử dụng của sản phẩm theo các điều kiện phân phối thông thường.

(c) *Các nguyên liệu tùy chọn*: Có thể sử dụng nguyên liệu tùy chọn an toàn và phù hợp sau:

(1) Các chất cung cấp vitamin A và D.

(2) Các hương liệu đặc trưng, có hoặc không có chất tạo màu và chất tạo ngọt carbohydrate dinh dưỡng, như sau:

(i) Nước trái cây và trái cây, bao gồm trái cây cô đặc và nước trái cây.

(ii) Hương vị thực phẩm tự nhiên và nhân tạo.

(d) *Các phương pháp phân tích*: Các phương pháp phân tích tham khảo sau đây là từ “Các Phương Pháp Phân Tích Chính Thức Của Hiệp Hội Các Nhà Hóa Học Phân Tích Chính Thức,” biên soạn lần thứ 19 (2012). Bản sao có thể lấy từ AOAC INTERNATIONAL, 481 North Frederick Ave., suite 500, Gaithersburg, MD 20877-2450 hoặc có thể được lưu tại Cơ quan Lưu Trữ và Hồ Sơ Lưu Trữ Quốc Gia (NARA). Để biết thông tin về tài liệu này tại Nara, hãy gọi +1 202-741-6030.

(1) Hàm lượng chất béo sữa- “Chất béo trong sữa bột – Điều khoản chính thức cuối cùng”, phần 16.199-16.200.

(2) Hàm lượng nước - “Độ ẩm – Điều khoản chính thức cuối cùng”, mục 16.192.

(3) Hàm lượng vitamin D- “Vitamin D- Điều khoản chính thức cuối cùng”, các mục 43.195-43.208.

(e) *Danh pháp*: Tên của thực phẩm là “Sữa bột không béo bổ sung vitamin A và D”. Nếu hàm lượng chất béo trên 1½% theo khối lượng, tên của thực phẩm trên nhãn chính hoặc ghi nhãn sẽ được kèm theo câu “Chứa_% chất béo”, khoảng trống để điền vào là xấp xỉ 0,1% tỉ lệ chất béo trong điều kiện thực hành sản xuất tốt. Tên của thực phẩm phải thể hiện về sự hiện diện của bất kỳ hương vị đặc trưng, như được chỉ định trong §101.22 của chương này.

(f) *Ghi nhãn*: Mỗi loại nguyên liệu được sử dụng trong sản phẩm phải được khai báo trên nhãn theo yêu cầu của phần 101 và 130 của chương này.

§131.147 Sữa Bột Nguyên Kem

(a) *Mô tả*: Sữa bột nguyên kem là sản phẩm thu được bằng cách

loại bỏ nước từ sữa đã thanh trùng, được định nghĩa trong §131.10

(a). Ngoài ra, sữa bột nguyên kem có thể thu được bằng cách pha sữa lỏng, sữa đã cô đặc hoặc bột sữa không béo với kem lỏng hoặc kem cô đặc hoặc với sữa lỏng, sữa đặc hoặc bột, khi thích hợp, cung cấp sữa nguyên kem cho kết quả tương đương với chế phẩm có được bằng phương pháp được mô tả trong câu đầu tiên của mục này. Sữa chứa lactose, đạm sữa, chất béo sữa và các khoáng chất sữa tương tự như tỷ lệ sữa đã được tạo ra. Sữa bột

nguyên kem chứa tối thiểu 26% và tối đa 40% chất béo sữa. Nó chứa không quá 5% độ ẩm trên tổng số chất khô không béo.

(b) *Bổ sung vitamin:* (1) Bổ sung vitamin A là không bắt buộc. Nếu được bổ sung, vitamin A sẽ được định lượng sao cho khi chuẩn bị theo hướng dẫn ghi nhãn, mỗi quart của sản phẩm đã hoàn nguyên phải chứa 2000 IU.

(2) Bổ sung vitamin D là không bắt buộc. Nếu được bổ sung, vitamin D sẽ được định lượng sao cho khi chuẩn bị theo hướng dẫn ghi nhãn, mỗi quart của sản phẩm đã hoàn nguyên sẽ chứa 400 IU.

(3) Yêu cầu của mục này được coi là đạt nếu đảm bảo sự hài hòa về các giới hạn trong điều kiện thực hành sản xuất tốt và hàm lượng của các vitamin được duy trì trong suốt thời hạn sử dụng của sản phẩm theo các điều kiện phân phối thông thường.

(c) *Các nguyên liệu tùy chọn:* Có thể sử dụng nguyên liệu tùy chọn an toàn và phù hợp sau:

- (1) Các chất cung cấp vitamin A và D.
- (2) Chất nhũ hoá.
- (3) Chất ổn định.
- (4) Các chất chống ăn mòn.
- (5) Chất chống oxy hoá.
- (6) Các nguyên liệu hương liệu (có hoặc không có màu và các chất tạo ngọt carbohydrate dinh dưỡng) như sau:
 - (i) Nước trái cây và trái cây, bao gồm trái cây cô đặc và nước trái cây.
 - (ii) Hương liệu thực phẩm tự nhiên và nhân tạo.

(d) *Các phương pháp phân tích:* Các phương pháp phân tích tham khảo sau đây là từ "Các Phương Pháp Phân Tích Chính Thức Của

Hiệp Hội Các Nhà Hóa Học Phân Tích Chính Thức," biên soạn lần thứ 19 (2012). Bản sao có thể lấy từ AOAC INTERNATIONAL, 481 North Frederick Ave., suite 500, Gaithersburg, MD 20877 hoặc có thể được lưu tại Cục Quản Lý Lưu Trữ và Hồ Sơ Quốc gia (NARA). Để biết thông tin về tài liệu này tại Nara, hãy gọi +1 202-741-6030.

- (1) Hàm lượng chất béo sữa - "Chất béo trong sữa bột – Điều khoản chính thức cuối cùng", phần 16.199-16.200.
- (2) Hàm lượng nước - "Độ ẩm – Điều khoản chính thức cuối cùng", mục 16.192.
- (3) Hàm lượng vitamin D- "Vitamin – Điều khoản chính thức cuối cùng", các mục 43.195-43.208.

(e) *Danh pháp:* Tên của sản phẩm là "Sữa bột nguyên kem". Tên của sản phẩm sẽ xuất hiện trên nhãn với kích cỡ, kiểu dáng và màu sắc đồng nhất. Tên của sản phẩm phải kèm theo thông tin cho thấy có bất kỳ hương vị đặc trưng nào như được chỉ định trong §101.22 của chương này. Các cụm từ dưới đây có kích thước không dưới một nửa kích thước được sử dụng cho tên; phải kèm theo tên của sản phẩm ở bất kỳ chỗ nào trên nhãn.

- (1) Cụm từ "Chứa _% chất béo sữa", khoảng trống để điền vào là con số gần nhất với hàm lượng chất béo thực tế của thực phẩm.
- (2) Nếu vitamin được thêm vào, sử dụng cụm từ "vitamin A", hoặc "bổ sung vitamin A" hoặc "vitamin D" hoặc "bổ sung vitamin D" hoặc "vitamin A và D" hoặc "bổ sung vitamin A và D". Từ "vitamin" có thể được viết tắt là "vit."

(f) *Ghi nhãn:* Mỗi nguyên liệu được sử dụng trong sản phẩm phải được khai báo trên nhãn theo yêu cầu của mục 101 và 130 của chương này theo quy chế Liên Bang Hoa Kỳ.

5.3 HỆ THỐNG PHÂN LOẠI CỦA USDA



Các nhà cung cấp ở Hoa Kỳ tự nguyện tham gia Chương trình Kiểm tra và phân loại của USDA. Các tiêu chuẩn, đặc điểm kỹ thuật, hoặc mô tả hàng hóa được sử dụng

do Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ ban hành. Các tiêu chuẩn để phân loại được tóm tắt trong cuốn cẩm nang này và tất cả các tài liệu có thể tải từ trang web của USDA (www.usda.gov).

Yêu Cầu Phân Loại Chung

1. Tại thời điểm phân loại hoặc đánh giá, tất cả các loại sữa bột không béo, sữa bột nguyên kem, sữa bột tách bơ, MPC và MPI được người tiêu dùng sử dụng phải tuân thủ tất cả các quy định có hiệu lực của chính phủ Liên Bang và Chính phủ.
2. Bột sữa phải được làm từ sữa tươi không có chất bảo quản, kiểm, chất trung hòa hoặc hóa chất khác và được thanh trùng ở trạng thái lỏng, trước khi cô đặc, ở nhiệt độ 72 °C (162 °F) trong 15 giây hoặc thời gian tương đương để loại bỏ vi khuẩn.
3. Các loại bột sữa phải đồng nhất về thành phần. Màu trắng hoặc màu kem và không có màu nâu hoặc vàng đặc trưng của sản phẩm bị cháy và không có chứa màu không tự nhiên. Tuyệt đối không có màu nâu bẩn.
4. Bột sữa dạng khô hoặc sữa sau khi hoàn nguyên phải có hương vị thơm ngọt, không có mùi ôi, mùi mỡ, mùi cá, mùi phôi mai, mùi xà phòng hay các mùi khó chịu khác.

5. Các loại bột sữa phải được đóng gói trong các thùng chứa lớn, phù hợp để bảo vệ và bảo quản để không làm giảm chất lượng do các nguyên nhân như vệ sinh kém, bị ô nhiễm và độ ẩm cao trong các điều kiện vận chuyển, bảo quản thông thường.
6. Ước tính số lượng vi khuẩn coliform của bột sữa không được vượt quá 10 cfu/gram bột sữa.
7. Bột sữa phải không có vật lạ như được mô tả trong Phần 402 (a) Đạo luật Liên Bang về Thực phẩm, Dược Phẩm và Mỹ Phẩm.

Phân Loại Xử Lý Nhiệt

Phân loại xử lý nhiệt không phải là yêu cầu của Hoa Kỳ, ngoại trừ bột sữa chế biến ở nhiệt độ cao cho phép chỉ số khả năng hòa tan cao hơn. Sản phẩm được gửi để phân loại có thể được phân tích để phân loại xử lý nhiệt theo yêu cầu và kết quả được ghi trên giấy chứng nhận. Phân loại xử lý nhiệt sẽ được thực hiện chỉ khi một sản phẩm được phân loại bởi USDA.

Các Yêu Cầu Phân Loại Cụ Thể Đối Với Sữa Bột Không Béo

Sữa bột không béo là sản phẩm thu được bằng cách loại bỏ nước từ sữa gầy được thanh trùng, được sản xuất phù hợp với các quy định áp dụng tại Bộ Luật Quy Chế Liên Bang (xem Phần 5.2) do Cơ quan Quản Lý Thực phẩm và Dược Phẩm (FDA) ban hành. Tiêu chí về các thành phần cơ bản thể hiện trong bảng:

Bảng 1: Tiêu Chí về Các Thành Phần Cơ Bản của Sấy Phun và Sấy Lăn của Sữa Bột Không Béo

	SẤY PHUN		SẤY LĂN	
	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
Chất béo sữa	<1.25%	<1.50%	<1.25%	<1.50%
Độ ẩm	<4.0%	<5.0%	<4.0%	<5.0%

Có sự khác biệt về thành phần, trạng thái, hương vị và hàm lượng vi khuẩn giữa các sản phẩm “Ngoại Hạn” so với “Hạng Tiêu Chuẩn”.

Bảng 1 (tiếp theo)

- “Ngoại Hạng” là chỉ tiêu phân loại chất lượng cao nhất của sản phẩm sữa bột không béo Hoa Kỳ được xác định trên cơ sở các thông số yêu cầu cao về hương vị, trạng thái vật lý, tổng số vi khuẩn ước tính trên đơn vị đo đếm chuẩn, hàm lượng chất béo sữa, độ ẩm, và số lượng hạt cháy, chỉ số hòa tan và độ axit có thể tính được.
- “Hạng Tiêu Chuẩn” được xác định trên cùng một cơ sở như “Ngoại Hạng” nhưng với các thông số ít nghiêm ngặt hơn. Sản phẩm có thể chứa cục có kích thước nhỏ đến vừa phải, có màu hơi không tự nhiên và không chứa các hạt sẫm màu có thể nhìn thấy. *Không có phân loại tiêu chuẩn cho sữa bột không béo tan nhanh.*
- “Không Thể Phân Loại” khi có một hoặc các nguyên nhân sau:
 - Không đáp ứng các yêu cầu đối với “Hạng Tiêu Chuẩn” của Hoa Kỳ. Có số lượng vi sinh vật đếm được trên 100 triệu/g.
 - Có số lượng coliform vượt quá 10 khuẩn lạc (cfu) trên một gram
 - Bột sữa không béo được sản xuất tại nhà máy không đủ điều kiện theo phân loại của USDA hoặc không được USDA chấp thuận.

Bảng 2: Đặc Điểm Kỹ Thuật Phân Loại Sữa Bột Không Béo, Sấy Phun

ĐẶC ĐIỂM	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
Hương vị	Vị ngọt, hương vị thơm ngon	Hương vị khá thơm ngon
Trạng thái bên ngoài	Màu từ trắng đến kem sáng, đồng nhất	Màu trắng hoặc kem sáng, có thể hơi có mùi không tự nhiên
Ước tính vi khuẩn	< 10,000 cfu/g	<75,000 cfu/g
Hàm lượng chất béo	<1.25%	<1.50%
Âm độ	<4.0%	<5.0%
Lượng hạt cháy sém	<15 mg	<22.5 mg
Chỉ số hòa tan	<1.2 mL; <2 mL (nhiệt độ cao)	<2.0 mL; <2.5 mL (nhiệt độ cao)
Chuẩn độ axit	<0.15% (acid lactic)	<0.17% (acid lactic)
ĐẶC ĐIỂM HƯƠNG VỊ		
Vị đắng	Không cho phép	Nhẹ
Mùi hôi	nhẹ	Rõ
Mùi nồng nấu chín	nhẹ	Rõ
Thức ăn gia súc	Nhẹ	Rõ
Nhặt nhẻo	Nhẹ	Rõ
Oxy hóa	Không cho phép	Nhẹ
Cháy sém	Không cho phép	Nhẹ
Bào quản	Không cho phép	Nhẹ
Dụng cụ	Không cho phép	Nhẹ
TRẠNG THÁI BÊN NGOÀI		
<i>Sản phẩm khô:</i>		
Vón cục	Nhẹ	Trung bình
Màu không tự nhiên	Không cho phép	Nhẹ
Hạt sẫm màu nhìn thấy được	Không cho phép	Mức độ vừa phải

Bảng 2 (tiếp theo)

ĐẶC ĐIỂM	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
<i>Sản phẩm hoàn nguyên:</i>		
Hạt lớn nhỏ	Không cho phép	Mức độ vừa phải

Tóm tắt, vui lòng tham khảo tài liệu Tiêu chuẩn phân loại của USDA để biết thêm thông tin.

	SẤY PHUN	SẤY LẦN	TAN NHANH*
Chất béo	<1.25%	<1.25%	<1.25%
Ẩm độ	<4.0%	<4.0%	<4.0%
Chuẩn độ acid	<0.15%	<0.15%	<0.15%
Chỉ số hòa tan	<1.2 mL; <2.0 mL (nhiệt độ cao)	<15.0 mL	<1.0 mL
Số vi khuẩn ước tính	<10,000 cfu/g	<50,000 cfu/g	<10,000 cfu/g
Coliform	-	-	<10 /g
Lượng hạt cháy sém	Đĩa B (15.0 mg)	Đĩa C (22.5 mg)	Đĩa B (15.0 mg)

*Nếu lactose được sử dụng như một chất hỗ trợ chế biến, thì chỉ cần lượng cần thiết để tạo ra hiệu quả mong muốn và không được vượt quá 2,0% trọng lượng của bột sữa.

Các Yêu Cầu Phân Loại Cụ Thể Đối Với Sữa Bột Nguyên Kem

Sữa bột nguyên kem được sản xuất bằng cách loại bỏ nước từ sữa đã thanh trùng qua quá trình sấy phun hoặc sấy lần. Trong sản phẩm không chứa nhiều hơn 5% hàm lượng nước trên tổng số chất rắn không béo và chứa tối thiểu 26%, tối đa 40% hàm lượng chất béo. Điều này phù hợp với các quy định áp dụng của Bộ Luật Quy Chế Liên Bang (xem Phần 5.2). Ngoài ra, bột sữa nguyên kem có thể thu được bằng cách trộn sữa bột không béo lỏng, cô đặc với kem lỏng hoặc khô hoặc với sữa lỏng, cô đặc

hoặc qua sấy. Sữa được sản xuất bằng cách này sẽ chứa lactose, đạm sữa, chất béo sữa và các chất khoáng sữa ở cùng tỷ lệ như bột sữa nguyên chất được sản xuất theo phương pháp đầu tiên.

Khi một trong hai hoặc cả hai vitamin A hoặc vitamin D được bổ sung vào, hàm lượng phải đạt sao cho khi pha chế theo hướng dẫn ghi nhãn mỗi 1 lít (1,06 quart) các sản phẩm được hoàn nguyên phải chứa ít nhất 2.000 IU vitamin A và 400 IU vitamin D.

Bảng 3: Đặc Điểm Kỹ Thuật Phân Loại Sữa Bột Nguyên Kem Hoa Kỳ

ĐẶC ĐIỂM	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
Hương vị	Ngọt, mùi thơm dễ chịu	Ngọt và dễ chịu
Trạng thái bên ngoài	Màu trắng đến kem sáng đồng nhất	Trắng hoặc kem sáng hoặc có màu nhạt không giống tự nhiên
Số vi khuẩn ước đoán	< 10,000 cfu/g	<50,000 cfu/g
Coliform	<10/g	<10/g
Chất béo	>26%, <40%	>26%, <40%
Ẩm độ	<4.5% (trọng lượng tính trên cơ sở MSNF)	<5% (trọng lượng tính trên cơ sở MSNF)
Lượng hạt cháy sém	<15 mg (sấy phun) <22.5 mg (sấy lần)	<22.5 mg (sấy phun) <32.5 mg (sấy lần)

Bảng 3 (tiếp theo)

ĐẶC ĐIỂM	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
Chỉ số hòa tan	<1.0 mL (sấy phun) <15 mL (sấy lẫn)	<1.5 mL (sấy phun) <15 mL (sấy lẫn)
Chuẩn độ acid	<0.15% (acid lactic)	<0.17% (acid lactic)
ĐẶC ĐIỂM HƯƠNG VỊ		
Mùi nấu chín (nồng)	Rõ	Rõ
Thức ăn gia súc	Nhẹ	Rõ
Vị đắng	Không	Nhẹ
Bị oxy hóa	Không	Nhẹ
Hạt cháy sém	Không	Nhẹ
Mùi ôi	Không	Nhẹ
Mùi bảo quản	Không	Nhẹ
TRẠNG THÁI BÊN NGOÀI		
<i>Sản phẩm khô:</i>		
Vón cục	Ap lực nhẹ	Ap lực trung bình
Màu không tự nhiên	Không	Nhẹ
Các hạt sẫm màu nhìn thấy được	Hầu như không có	Mức độ vừa phải
<i>Sản phẩm hoàn nguyên:</i>		
Hạt lỏn nhón	Không có	Mức độ vừa phải

Tóm tắt, vui lòng tham khảo Tiêu Chuẩn Phân Loại Của USDA để biết thêm thông tin.

Ngoại Hạng

"Ngoại Hạng" là sữa bột nguyên kem của Hoa Kỳ chất lượng cao nhất. Sữa được xác định dựa trên cơ sở hương vị, bề ngoài, ước lượng vi khuẩn, số lượng coliform, hàm lượng chất béo sữa, độ ẩm, số lượng hạt cháy sém, chỉ số hòa tan và độ axit có thể tính được.

	SẤY PHUN	SẤY LẦN
Hàm lượng chất béo	26.0–40.0%	26.0–40.0%
Âm độ	4.5%	4.5%
Độ acid	0.15%	0.15%
Chỉ số hòa tan (tối đa)	1.0 mL tối đa.	15.0 mL max.
Số vi khuẩn ước đoán	10,000 cfu/g	50,000 cfu/g
Lượng hạt cháy sém	Đĩa B (15.0 mg)	Đĩa C (22.5 mg)

Bảng 3 (tiếp theo)

Hạng Tiêu Chuẩn

"Hạng Tiêu Chuẩn" được xác định trên cùng một cơ sở như loại "Ngoại Hạng" với các thông số ít nghiêm ngặt hơn.

	SẤY PHUN	SẤY LĂN
Hàm lượng chất béo	26.0–40.0%	26.0–40.0%
Độ ẩm	5.0%	5.0%
Độ acid	0.17% tối đa.	0.17% tối đa.
Chỉ số hòa tan (tối đa)	1.5 mL tối đa.	1.5 mL tối đa.
Số vi khuẩn ước đoán	50,000 cfu/g	50,000 cfu/g
Lượng hạt cháy sém	Đĩa C (22.5 mg)	Đĩa D (32.5 mg)

Không Thể Phân Loại

Sữa bột nguyên kem không thể phân loại khi không có một hoặc nhiều nguyên nhân sau đây:

- Không đáp ứng các yêu cầu của "Hạng Tiêu Chuẩn" của Hoa Kỳ.
- Có số lượng vi sinh đếm được trên 100 triệu/gram.
- Không đáp ứng các yêu cầu đối với bất kỳ các xét nghiệm nào được thực hiện.
- Được sản xuất trong một nhà máy mà quy trình sản xuất, thiết bị hoặc cơ sở sản xuất không đạt yêu cầu khi kiểm tra hoặc đang hoạt động không đảm bảo vệ sinh.

Các Yêu Cầu Phân Loại Cụ Thể Đối Với Sữa Bột Tách Bơ

Sữa bột tách bơ là sản phẩm thu được từ việc sấy khô bơ sữa lỏng đã thanh trùng bằng phương pháp sấy phun hoặc sấy lăn. Bơ sữa lỏng được chiết xuất từ kem thành bơ và được thanh trùng trước khi ngưng tụ ở nhiệt độ 71.6 °C (161 °F) trong 15 giây, hoặc thời gian tương đương để loại bỏ vi khuẩn. Sữa bột tách bơ có hàm lượng đạm không dưới 30%.

Sữa bột tách bơ hoặc các sản phẩm từ sữa bột tách bơ không được sản xuất từ sữa bột tách béo, bột whey hoặc các sản phẩm bơ sữa khác. Sữa bột tách bơ không chứa bất kỳ chất bảo quản, các chất trung hòa hoặc các hóa chất khác.

Bảng 4: Đặc Điểm Kỹ Thuật Phân Loại Sữa Bột Tách Bơ và Sản Phẩm Từ Sữa Bột Tách Bơ

ĐẶC ĐIỂM	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
Hương vị	Ngọt và dễ chịu	Khá dễ chịu
Trạng thái bên ngoài	Màu kem đến nâu nhạt	Màu kem đến nâu nhạt
Số vi khuẩn ước đoán	<20,000 cfu/g	<75,000 cfu/g
Hàm lượng chất béo	>4.5%	<4.5%
Ẩm độ	<4.0%	<5%
Lượng hạt cháy sém	<15 mg (sấy phun) <22.5 mg (sấy lăn)	<22.5 mg (sấy phun) <32.5 mg (sấy lăn)

Bảng 4 (tiếp tục)

ĐẶC ĐIỂM	NGOẠI HẠNG	HẠNG TIÊU CHUẨN
Chỉ số hòa tan	<1.25 mL (sấy phun) <15 mL (sấy lẫn)	<2 mL (sấy phun) <15 mL (sấy lẫn)
Độ acid	>0.10%, <0.18%	>0.10%, <0.20%
HÀM LƯỢNG ĐẠM		
Sữa bột tách bơ:	>30%	>30%
Sản phẩm sữa bột tách bơ	<30%	<30%
ĐẶC ĐIỂM HƯƠNG VỊ		
Mùi không tự nhiên	Không	Nhẹ
Mùi khó chịu	Không	Không
TRẠNG THÁI BÊN NGOÀI		
Vón cục	Nhẹ	Trung bình
Các hạt sẫm màu nhìn thấy được	Hầu như không có	Mức độ vừa phải

Tóm tắt, vui lòng tham khảo Tiêu Chuẩn Phân Loại của USDA để biết thêm thông tin.

Bảng 5: Thành Phần Cơ Bản Của Bột Sữa Và Bột Sữa Tách Bơ (%)

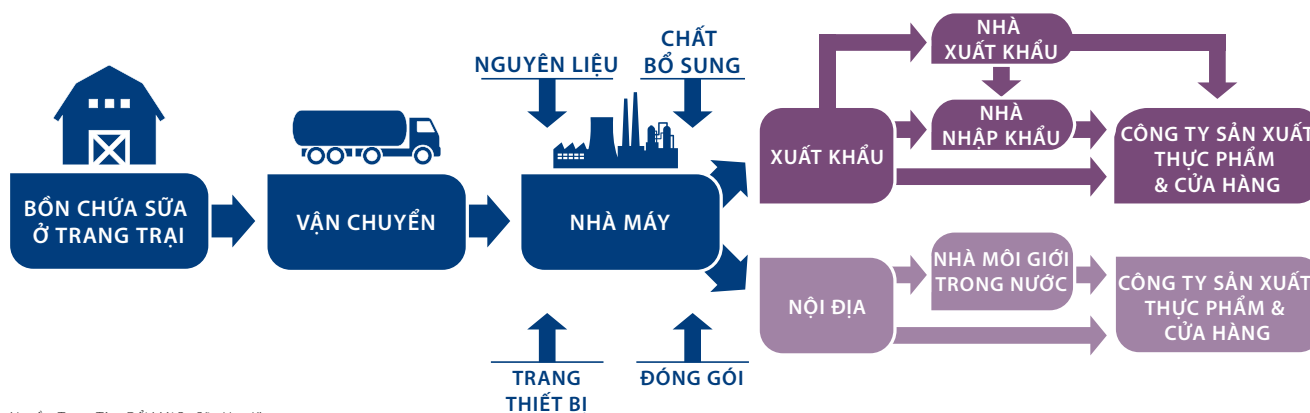
	SKIM MILK POWDER	WHOLE MILK POWDER	BUTTERMILK POWDER
Đạm	34.0–37.0	24.5–27.0	32.0–34.5
Lactose	49.5–52.0	36.0–38.5	46.5–49.0
Chất béo	0.6–1.25	26.0–28.5	>4.5% Sữa tách bơ <4.5% Sản phẩm sữa tách bơ
Tro	8.2–8.6	5.5–6.5	-
Độ ẩm			
(Không tan nhanh)	3.0–4.0	2.0–4.5	3.0–4.0
(Tan nhanh)	3.5–4.5		

Đạm Sữa Cô Đặc

Đạm sữa cô đặc được đưa ra thị trường dưới các tên: đạm sữa cô đặc (MPC) và đạm sữa phân lập (MPI). Sản phẩm thu được bằng cách cô đặc sữa gầy qua các quá trình lọc để sản phẩm cuối có chứa 40% đạm theo khối lượng trở lên. Các sản phẩm này được FDA đánh dấu an toàn (GRAS) theo Thông báo GRAS về Đạm Sữa Cô Đặc: Đạm Sữa Cô Đặc (MPC) và Đạm Sữa Phân Lập (MPI), GRN 504.

- **Đạm Sữa Cô Đặc:** MPC là sản phẩm thu được bằng cách loại bỏ một phần các thành phần không phải là đạm (lactose và khoáng chất) từ sữa gầy để tạo sản phẩm cuối có chứa 42% đạm trở lên. Trong MPC chứa casein và đạm whey theo tỷ lệ như trong sữa tươi, và không cần phải bổ sung thêm từ bên ngoài. MPC được ghi nhãn thể hiện hàm lượng đạm trong sản phẩm cuối cùng.

Hình 5.1: Truy Xuất Nguồn Gốc Nguyên Liệu Bơ Sữa Từ Các Trang Trại Đến Các Nhà Sản Xuất và Các Cửa Hàng Thực Phẩm



Nguồn: Trung Tâm Đổi Mới Bơ Sữa Hoa Kỳ

- Đạm Sữa Phân Lập:** MPI là sản phẩm thu được từ việc loại bỏ một phần các thành phần không phải là đạm (lactose và khoáng chất) từ sữa gầy để sản phẩm cuối có hàm lượng đạm $\geq 90\%$. MPI chứa casein và đạm whey theo tỷ lệ ban đầu trong sữa mà không cần kết hợp thêm casein (caseinate) và đạm whey từ bên ngoài. Sản phẩm chứa ít nhất 89,5% đạm sẽ được dán nhãn MPI.

MPC và MPI được sản xuất bằng phương pháp lọc (vi lọc, siêu lọc và lọc tuần hoàn có pha loãng), thẩm tích, hoặc phương pháp khác an toàn và phù hợp để loại bỏ toàn bộ hoặc một phần lactose.

Trường hợp sử dụng vi lọc, sản phẩm thu được là đạm sữa dạng micro (MMP) hoặc micellar casein (MCC). MMP và MCC sẽ được dán nhãn để thể hiện hàm lượng đạm. MMP và MCC được sử dụng như là chất bổ sung cho những người không dung nạp đủ lượng đạm cần thiết hàng ngày, hoặc MPI được dùng cho những người không dung nạp được lactose. MPI có hàm lượng axit amin rất cao, là nguyên liệu lý tưởng để sử dụng trong các thanh đạm, bột thay thế bữa ăn, đồ uống có lợi cho sức khỏe

Bảng 6: Thành Phần Cơ Bản Của MPC và MPI Thương Mại

SẢN PHẨM	ĐẠM%	CHẤT BÉO %	LACTOSE %	TRO %	ĐỘ ẨM%
MPC 40	39.5 tối thiểu.	1.25 tối đa.	52.0 tối đa.	10.0 tối đa.	5.0 max.
MPC 42	41.5 tối thiểu.	1.25 tối đa.	51.0 tối đa.	10.0 tối đa.	5.0 max.
MPC 56	55.5 tối thiểu.	1.50 tối đa.	36.0 tối đa.	10.0 tối đa.	5.0 max.
MPC 70	69.5 tối thiểu.	2.50 tối đa.	20.0 tối đa.	10.0 tối đa.	6.0 max.
MPC 80	79.5 tối thiểu.	2.50 tối đa.	9.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 max.
MPC 85	85.0 tối thiểu.*	2.50 tối đa.	8.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 max.
MPI	89.5*	2.50 tối đa.	5.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 max.

* Hàm lượng đạm $\geq 85,0\%$ được báo cáo dựa trên cơ sở chất khô, tất cả các thông số khác được báo cáo "đúng thực trạng"

Bảng 7: Thành Phần Cơ Bản Của MMP và MCC

SẢN PHẨM	ĐẠM %	CHẤT BÉO %	LACTOSE %	TRO %	ĐỘ ẨM %
MMP/MCC 42	41.5 tối thiểu.	1.25 tối đa.	51.0 tối đa.	6.0 tối đa.	5.0 tối đa.
MMP/MCC 70	69.5 tối thiểu.	2.50 tối đa.	16.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 tối đa.
MMP/MCC 80	79.5 tối thiểu.	3.00 tối đa.	10.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 tối đa.
MMP/MCC 85	85.0 tối thiểu.*	3.00 tối đa.	3.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 tối đa.
MMP/MCC 90	89.5 tối thiểu.*	3.00 tối đa.	1.0 tối đa.	8.0 tối đa.	6.0 tối đa.

* Hàm lượng đạm $\geq 85,0\%$ được báo cáo dựa trên cơ sở chất khô, tất cả các thông số khác được báo cáo "đúng thực trạng"

5.4 TRUY XUẤT NGUỒN GỐC SẢN PHẨM

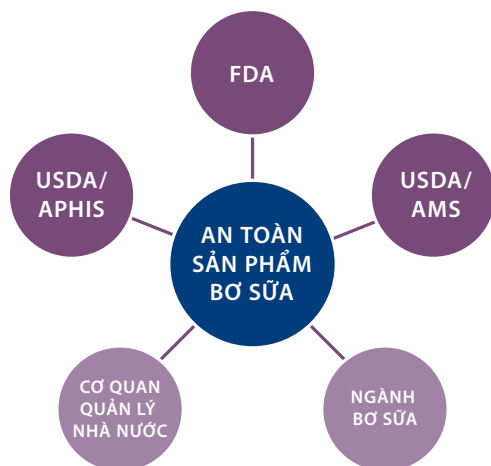
Luật Hiện Đại Hóa An Toàn Thực phẩm (FSMA) yêu cầu các nhà sản xuất Hoa Kỳ phải có chương trình theo dõi và truy xuất nguồn gốc thực phẩm nhanh chóng, hiệu quả để khi cần thiết có thể thu hồi lại bất kỳ sản phẩm nào mà họ đã sản xuất. Mục đích là để chuyển trọng tâm từ ứng phó với ô nhiễm sang ngăn ngừa ô nhiễm.

Trung Tâm Đổi Mới Bơ Sữa Hoa Kỳ đã ban hành tài liệu "Hướng Dẫn Nâng Cao Truy Xuất Nguồn Gốc Sản Phẩm Bơ Sữa", hướng dẫn quy trình toàn diện về phương pháp truy xuất nguồn gốc và đã được chấp nhận bởi FSMA.

Các sản phẩm có chất lượng cao và được truy xuất nguồn gốc có vai trò quan trọng như nhau khi tham gia vào thị trường trong nước và quốc tế, góp phần mang lại hiệu quả cao cho những cơ sở có hệ thống giúp giảm thiểu hay xóa bỏ sự mất lòng tin của người tiêu dùng trên thị trường sau cuộc khủng hoảng về an toàn vệ sinh thực phẩm.

Chương trình truy xuất nguồn gốc thành công phải thực hiện được ba nhiệm vụ sau. Ít nhất phải truy xuất nguồn gốc được tất cả các nguyên liệu, vật liệu và sản phẩm cuối cùng.

Hình 5.2
An Toàn Sản Phẩm Bơ Sữa



1. **Truy tìm nguồn gốc:** Các hồ sơ về hàm lượng / thành phần nguyên liệu/ vật liệu giúp xác định được lô nghi ngờ nhập vào khi nào và ở đâu. Và cũng phải nhanh chóng xác định được số lô của sản phẩm cuối cùng.
2. **Tìm kiếm và thu hồi sản phẩm khi xảy ra sự cố.** Ngay sau khi xác định được sản phẩm bị hỏng, nhà sản xuất cần nhanh chóng xác định nguyên nhân hoặc nguồn gốc của sự cố. Các sản phẩm bị hỏng có thể là nhiều sản phẩm trong một nhà máy, hoặc các sản phẩm khác nhau sản xuất tại một số nhà máy khác nhau. Nguồn gốc có thể từ vật liệu, nguyên liệu và thiết bị hoặc vật liệu đóng gói. Khi nguồn gốc của sự cố được xác định, nhà sản xuất phải:
3. **Tìm tất cả các sản phẩm tương đồng:** Điều này sẽ hoàn thành việc thu hồi cuối cùng.

Để hoàn thành các nhiệm vụ nêu trên, cần lưu ý hai yếu tố cơ bản sau đây.

1. Thiết lập số lô riêng biệt, duy nhất (thông qua chuỗi ký tự số) cho các thành phần, nguyên liệu, vật liệu đóng gói và các sản phẩm cuối cùng. Việc đánh số lô phải đảm bảo được tính riêng biệt, duy nhất và giúp nhân viên cũng như người mua hàng dễ dàng xác định được các lô riêng biệt.

2. Thiết lập một hệ thống dữ liệu lưu trữ hồ sơ thu thập một cách đầy đủ để có thể nhanh chóng xác định được các nguyên liệu, bao gồm tất cả sữa từ các trang trại hoặc nguyên liệu mua từ bên ngoài được sử dụng trong sản phẩm. Nhân viên được đào tạo để nắm được hệ thống nhận dạng và sự chính xác của dữ liệu.

5.5 AN TOÀN SẢN PHẨM

Các nhà sản xuất và xuất khẩu sản phẩm sữa bột phải nắm được kiến thức về hệ thống quản lý tại Hoa Kỳ. Việc đó góp phần giúp đảm bảo cung cấp cho khách hàng các sản phẩm an toàn và lành mạnh. Các cơ quan quản lý và cơ quan trong ngành đã cùng phối hợp để xây dựng các quy định này.

FDA là cơ quan quản lý chịu trách nhiệm chính về quản lý các sản phẩm sữa nội địa, bao gồm sản phẩm dành riêng cho xuất khẩu, và sản phẩm sữa nhập khẩu vào Hoa Kỳ. Các quy định được FDA sử dụng được xuất bản trong Quy Chế Liên Bang Hoa Kỳ và luôn sẵn có cho những ai quan tâm muốn xem xét. Tất cả các bên muốn sản xuất, bán hoặc mua các sản phẩm sữa tại Hoa Kỳ có thể dễ dàng tìm ra các quy định phù hợp đối với các sản phẩm sữa. Ngoài quy Chế Liên Bang Hoa Kỳ, FDA cũng xuất bản và giám sát việc áp dụng Pháp Lệnh Về Sữa Thanh Trùng (PMO). PMO là tài liệu toàn diện do cơ quan quản lý ban hành nhằm thống nhất quy định kiểm tra tại các trang trại sữa và các nhà máy chế biến. Tài liệu PMO có thể tải xuống từ trang web của FDA tại www.fda.gov.

USDA bao gồm hai cơ quan trực tiếp quản lý các sản phẩm sữa: Cơ Quan Kiểm Tra Sức Khỏe Động Thực Vật (APHIS) và AMS. APHIS là cơ quan quản lý tất cả các vấn đề liên quan đến sức khỏe vật nuôi.

AMS quản lý các chương trình tìm kiếm thị trường trong nước và quốc tế cho các nhà sản xuất thực phẩm, sợi và các loại cây đặc sản của Hoa Kỳ. AMS cũng cung cấp các dịch vụ có giá trị cho ngành nông nghiệp nhằm đảm bảo chất lượng và sự sẵn có của thực phẩm lành mạnh tới người tiêu dùng trên toàn quốc.

Chương Trình Phân Loại Sữa là một bộ phận quan trọng của AMS. Thông qua các chương trình kiểm tra đó giúp góp phần đảm bảo an toàn sản phẩm. Tuy nhiên cũng có những sản phẩm phải thông qua việc phát triển và công bố tiêu chuẩn chất lượng, thông số kỹ thuật và mô tả hàng hóa. Chương Trình Phân Loại Sữa đã tiến hành kiểm tra các cơ sở chế biến nhằm duy trì sự công nhận cho các cơ sở sản xuất sữa bột thông qua một văn bản ghi nhớ kí kết với Cục Quản Lý Thực Phẩm và Dược Phẩm Hoa Kỳ.

Các cơ quan quản lý nhà nước và địa phương ở 50 bang chịu trách nhiệm ban hành và kiểm soát giấy phép đối với trang trại và các cơ sở sản xuất, đồng thời thường xuyên kiểm tra các trang trại và cơ sở sản xuất trong phạm vi quản lý của mình. Các cuộc thanh tra được chấp nhận khi thực hiện theo các quy định của pháp lệnh về sữa thanh trùng (PMO) hoặc do USDA tiến hành. Việc kiểm tra của nhà nước cũng như địa phương có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an toàn sản phẩm bởi ngay từ giai đoạn đầu, các thanh tra đã tiến hành giám sát/điều chỉnh các điều kiện cơ sở sản xuất và chế biến sữa thuộc thẩm quyền của họ. Và họ cũng là người nắm được các trang trại và cây trồng có chất lượng tốt nhất tại địa phương.

Các hiệp hội thương mại, như Hiệp Hội Các Nhà Sản Xuất Sữa Quốc Gia (NMPF), Viện Các Sản Phẩm Bơ Sữa Hoa Kỳ (ADPI) và Hiệp Hội Thực Phẩm Bơ Sữa Quốc Tế (IDFA) là những đại diện thay mặt cho người nông dân và các nhà máy chế biến để đảm bảo rằng những vấn đề ngành công nghiệp đặt ra sẽ được giải quyết khi ban hành các quy định.



5.6 HÓA CHẤT NÔNG NGHIỆP VÀ KIỂM SOÁT TỒN DƯ THUỐC

Việc kiểm soát và giám sát hóa chất nông nghiệp và thuốc thú y ở Hoa Kỳ là sự kết hợp của các chương trình liên kết. Các chương trình này đều được thiết kế để đảm bảo rằng người tiêu dùng trong nước cũng như đối tác thương mại quốc tế sẽ nhận được cùng một sản phẩm an toàn, lành mạnh, chất lượng cao.

Thuốc trừ sâu được theo dõi bởi Cơ Quan Bảo Vệ Môi Trường (EPA). Dư lượng thuốc thú y được theo dõi riêng bởi FDA và USDA. EPA, FDA và USDA hợp tác cùng nhau trong phạm vi chuyên môn cụ thể của họ. Ngoài ra, để đảm bảo sự tuân thủ, mỗi quốc gia sẽ cùng hợp tác với các cơ quan liên bang.

Hóa Chất Nông Nghiệp và Thuốc Trừ Sâu

FDA và EPA là các cơ quan phê duyệt và kiểm soát cấp liên bang đối với hóa chất nông nghiệp và thuốc trừ sâu.

EPA cùng với các quốc gia sẽ có thẩm quyền pháp lý và trách nhiệm đăng ký và cấp phép sử dụng thuốc trừ sâu. Cơ quan pháp luật này được cấp thông qua các điều khoản của Đạo Luật Liên Bang về Chống Thuốc Trừ Sâu, Thuốc Diệt Nấm và Thuốc Tiêu Diệt Các Loài Gặm Nhấm (FIFRA), Luật Thực Phẩm và Dược Phẩm Liên Bang (FFDCA), Đạo Luật Bảo vệ Chất Lượng Thực phẩm (FQPA) và Đạo Luật Cải Thiện Đăng Ký Thuốc Trừ Sâu năm 2003.

Ngoài ra, USDA thực hiện độc lập một chương trình giám sát hóa chất nông nghiệp trong việc cung cấp lương thực. Như vậy, Hoa Kỳ sẽ có hai chương trình giám sát độc lập đối với thuốc trừ sâu.

Một phương pháp kiểm soát quan trọng mà các cơ quan quản lý Nhà nước tiến hành đó là xác minh việc ghi nhãn phù hợp. Hoạt động này sẽ được thực hiện bởi các bang bởi nhờ đó họ có thể kiểm soát những gì được bán trong tiểu bang của họ. Nhãn phải ghi đúng theo quy định của pháp luật nêu rõ các hoá chất không phù hợp và không thích hợp cho phụ nữ đang cho con bú. Việc kiểm tra nhãn bao gồm cả việc thử nghiệm thuốc trừ sâu để xác nhận rằng việc ghi nhãn là trung thực.

Dư Lượng Thuốc Thú Y

Trong FDA có hai trung tâm chính kiểm soát việc sử dụng thuốc thú y và thức ăn chăn nuôi là.

- Trung Tâm Thuốc Thú Y (CVM) chịu trách nhiệm đảm bảo rằng các loại thuốc thú y, thức ăn có chứa thuốc và thực phẩm từ động vật an toàn để sử dụng
- Trung Tâm An Toàn và Ứng Dụng Dinh Dưỡng Thực Phẩm (CFSAN) có trách nhiệm về các vấn đề an toàn thực phẩm. Thông qua PMO, CFSAN, Cơ quan An toàn về sữa thực hiện trách nhiệm cụ thể đối với sự an toàn của các sản phẩm từ sữa.

CVM, Văn phòng Giám sát và Tuân thủ (OS & C), hợp tác với USDA, EPA và các cơ quan Nhà nước có trách nhiệm đảm bảo duy trì các quy trình sản xuất thức ăn chứa dược phẩm và việc sử dụng các chất phụ gia thức ăn. Một hoạt động khác trong việc giám sát của CVM là kiểm tra và xem xét hồ sơ thức ăn có chứa dược phẩm của các nhà sản xuất thức ăn để đảm bảo sự tuân thủ cũng như để bảo vệ chống lại sự nhiễm bẩn thức ăn.

Cơ Quan An Toàn về Sữa của CFSAN chịu trách nhiệm quản lý Chương trình Giám Sát Sữa Chứa Dược Phẩm Quốc Gia (NDRMMP) để đảm bảo sự an toàn của sữa tươi. Chương trình này được thiết kế để sàng lọc lại tất cả các bồn chứa sữa có dư lượng kháng sinh trước khi sữa được đưa vào các cơ sở chế biến.

APHIS, Cơ quan Thú y (VS), có trách nhiệm chính trong việc kiểm soát việc phát hiện, giám sát và bệnh truyền nhiễm từ động vật. APHIS hỗ trợ các cơ quan liên bang khác trong việc thu thập các mẫu để giám sát dư lượng hóa học và thuốc. Hơn nữa, APHIS bảo vệ và cải thiện sức khỏe, chất lượng và thị trường của vật nuôi, sản phẩm từ vật nuôi và sinh học thú y bằng cách: phòng ngừa, kiểm soát và/hoặc loại bỏ bệnh trên vật nuôi; theo dõi và thúc đẩy sức khỏe và năng suất vật nuôi. APHIS hợp tác với Tổ Chức Thú Y Thế Giới (OIE) để cùng nhau kiểm soát và giám sát.

Hình 5.3 Tóm Tắt



5.7 TÓM TẮT

Mục đích của hệ thống quy định, kiểm soát, giám sát, kiểm tra các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật để đảm bảo sản phẩm sữa được sản xuất và tiêu thụ trong nước và quốc tế có chất lượng cao nhất và đảm bảo an toàn, từ trang trại cho đến bàn ăn.

Hoa Kỳ xây dựng hệ thống các loại luật liên quan nhằm quy định và hướng dẫn kiểm tra để đảm bảo chất lượng sản phẩm sữa an toàn tới tất cả người tiêu dùng trong nước và quốc tế. Và cũng đảm bảo rằng các sản phẩm xuất khẩu cũng có chất lượng tương đương các sản phẩm được tiêu thụ tại Hoa Kỳ.

Tài Liệu Tham Khảo

American Dairy Products Institute. 2014. Concentrate Milk Proteins Standard.

American Dairy Products Institute. ADPI Dairy Ingredients Standards. Illinois (IL): ADPI; 2016.

Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec. 131.125.

Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec. 131.127.

Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec. 131.147.

Food and Drug Administration. 2014. GRAS Notice No. GRN 000504.

Innovation Center for U.S. Dairy. Guidance for dairy product enhanced traceability. Illinois (IL): Innovation Center; 2016. p 1–51.

United States Department of Agriculture. 1984. United States standards for grades of nonfat dry milk (roller process).

United States Department of Agriculture. 2001. United States standards for grades of dry buttermilk and dry buttermilk product.

United States Department of Agriculture. 2001. United States standards for grades of dry whole milk.

United States Department of Agriculture. 2001. United States standards for grades of nonfat dry milk (spray process).

United States Department of Agriculture. 2013. United States standards for instant nonfat dry milk.

6

Đặc Tính Cơ Bản và Phương Pháp Kiểm Tra Nguyên Liệu Sữa Bột



Các nguyên liệu sữa được sản xuất tại Hoa Kỳ nổi tiếng trên toàn thế giới vì chất lượng và độ an toàn cao. Chất lượng cao là kết quả của việc tuân thủ các tiêu chuẩn của ngành và tiêu chuẩn liên bang và nhờ sự phấn đấu của ngành công nghiệp sữa để đạt được chất lượng cao nhất có thể. Ví dụ, Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (FDA) luôn có các tiêu chuẩn để xác định thành phần của các sản phẩm như sữa bột không béo, sữa bột không béo bổ sung vitamin A và D, sữa bột nguyên kem và bột kem. Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA) có các tiêu chuẩn chất lượng tự nguyện được sử dụng để xác định rõ ràng thuộc tính của các nguyên liệu, giúp cho các giao dịch kinh doanh dễ dàng hơn. Hệ thống phân loại với những tiêu chuẩn cao đánh giá các nguyên liệu như sữa bột nguyên kem, sữa bột nguyên kem tan nhanh, sữa bột không béo, sữa bột không béo tan nhanh, sữa bột tách bơ và các sản phẩm sữa bột tách bơ theo tiêu chuẩn và quy trình phân loại chính thức do Cơ quan Dịch vụ Tiếp thị Nông nghiệp của USDA thiết lập. Viện Nghiên cứu Sản Phẩm Bơ Sữa Hoa Kỳ (ADPI) là hiệp hội thương mại cung cấp các tiêu chuẩn công nghiệp đối với sữa bột không béo, sữa bột không béo tan nhanh, sữa bột nguyên kem, sữa bột tách bơ, các sản phẩm sữa bột tách bơ và sữa bột nguyên kem tan nhanh. ADPI cũng công bố tiêu chuẩn công nghiệp đối với bột sữa gầy, bột sữa nguyên kem, đậm sữa cô đặc và bột sữa giảm béo.

Phương pháp phân tích chi tiết các nguyên liệu sữa bột đã được một số tổ chức công bố như: Tổ chức Quốc tế AOAC - công bố các phương pháp phân tích chính thức (OMA) - Tổ Chức Tiêu Chuẩn Quốc Tế (ISO) và Liên Đoàn Sữa Quốc Tế (IDF). Các phương pháp phân tích từ cả ba tổ chức quốc tế trên được đề cập trong Tiêu chuẩn Codex Alimentarius “Các khuyến cáo về phương pháp phân tích và lấy mẫu”, CXS 234-1999 (được sửa đổi lần cuối vào năm 2017). Ngoài ra, Hiệp Hội Y Tế Công Cộng Hoa Kỳ (APHA) đã xuất bản hai quyển sách được ngành công nghiệp Hoa Kỳ sử dụng rộng rãi: *Phương Pháp Chuẩn Trong Kiểm Tra Các Sản Phẩm Bơ Sữa (SMEDP)* và *Tóm Tắt Các Phương Pháp Kiểm Tra Vi Sinh Vật Thực Phẩm*. ADPI và Công ty GEA cũng cung cấp các quy trình kiểm tra thường được sử dụng trong công nghiệp. Vì các quy trình của các phương pháp kiểm tra có sẵn trên website hoặc trong bản in, nên trong chương này không trình bày lại nội dung này.

Mục đích chính của chương này là cung cấp một tổng quan ngắn gọn và mô tả chung về tầm quan trọng của các đặc tính cơ bản của bột sữa và nguyên tắc của các phương pháp phân tích quan trọng bao gồm các điểm chính. Ngoài ra, chương này cũng bao gồm một phần ngắn gọn mô tả khái quát và tầm quan trọng của các đặc tính chức năng được chọn lọc (chẳng hạn như tạo gel, nhũ tương hoá, tạo bọt và ổn định nhiệt) của bột sữa và bột sữa có hàm lượng đậm cao như đậm sữa cô đặc.

6.1 CÁC ĐẶC ĐIỂM CHUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

Các đặc điểm cơ bản của bột sữa có thể được chia thành năm nhóm chính:

- Đặc điểm cảm quan
- Tính chất hóa học
- Tính chất lý học
- Đặc tính chức năng
- Đặc tính vi sinh vật

6.2 ĐẶC TÍNH CẢM QUAN

Các đặc tính cảm quan của bột sữa và các sản phẩm sữa bột chủ yếu liên quan đến mùi vị, hương thơm và màu sắc, bao gồm sự hiện diện của các hạt sẫm màu hơn được gọi là các hạt cháy sém. Đây là những đặc điểm rất quan trọng liên quan đến sự chấp nhận của người tiêu dùng. Các đặc tính cảm quan của bột sữa

thường bị ảnh hưởng bởi nhiều thông số bao gồm chế độ ăn của bò, thời gian từ khi vắt sữa đến chế biến - bao gồm khả năng làm lạnh sữa kịp thời để duy trì độ tươi, chất lượng vi sinh của sữa, thành phần hóa học của sữa, quy trình xử lý áp dụng trong quá

trình sản xuất bột sữa, cũng như các yếu tố khác như điều kiện bảo quản sau xử lý.

Mùi Vị, Hương Thơm và Màu Sắc

Bột sữa gầy (SMP), bột sữa nguyên kem (WMP), bột sữa có hàm lượng đạm cao như MPC80 và các nguyên liệu bột sữa khác phải có mùi vị thơm ngon và hương thơm để chịu cho các ứng dụng trong sản phẩm thực phẩm cũng như sử dụng trực tiếp. Các loại bột sữa phải có hương thơm dịu, vị ngọt nhẹ và dễ chịu, không bị ôi và mùi vị lạ khác. Các hương vị lạ có trong thành phần bột sữa có thể chuyển sang sản phẩm cuối cùng và kết quả là tạo ra sản phẩm kém chất lượng; do đó, hương vị và tính chất cảm quan được coi là tiêu chí rất quan trọng trong việc phân loại bột sữa và các nguyên liệu sữa bột khác.

Việc đánh giá cảm quan bột sữa vẫn mang tính chủ quan vì mỗi loại bột sữa có thể có nét đặc trưng hương vị độc đáo. Việc đánh giá được tập trung vào việc phát hiện mùi vị lạ.

Một số người tiêu dùng có thể thích những nét đặc trưng về mặt cảm quan rất cụ thể trong từng ứng dụng cụ thể. Việc sử dụng từ điển (thuật ngữ) về hương vị, hội đồng đánh giá cảm quan đã được huấn luyện và/hoặc các xét nghiệm hóa học có thể hữu ích trong việc xác định các đặc tính cảm quan của sữa bột.

Lạm dụng trong quá trình xử lý và điều kiện bảo quản có thể gây ra các vấn đề về hương vị. Đánh giá cảm quan là phương pháp kiểm tra dễ thực hiện nhất và là một trong những thử nghiệm quan trọng nhất đối với hầu hết người dùng. Một số mùi lạ dễ bay hơi từ bột sữa có thể được phát hiện mà không cần đến các loại dụng cụ. Để kiểm tra hương vị, sữa bột sẽ được hoàn nguyên và kiểm tra ở nhiệt độ phòng. Điều quan trọng là để cho bột hoàn nguyên đúng cách (khoảng 60 phút) trước khi được kiểm tra bởi

một hội đồng đánh giá đã qua huấn luyện. Đối với SMP, hương vị có thể thay đổi tùy theo phương pháp xử lý nhiệt sữa (thấp, trung bình, cao) trước quá trình bốc hơi và sấy phun, và vị sữa nấu chín nhẹ có thể được ưa thích bởi một số người tiêu dùng.

Hạt Cháy Sém

Các hạt cháy sém là những hạt bột sữa nhỏ có màu sẫm là kết quả của việc tiếp xúc với nhiệt trong máy sấy phun và trong các hệ thống truyền bột sữa đến các thùng chứa trước khi đóng gói. Độ hoạt hóa của nước thấp của sữa bột và tiếp xúc với khí nóng gây ra phản ứng Maillard làm cho các hạt sữa bị sẫm màu nếu chúng đọng lại trong hệ thống quá lâu. Các hạt cháy sém được coi là sản phẩm không mong muốn đối với một số người tiêu dùng, trong khi, tùy thuộc vào việc sử dụng cuối cùng của bột sữa, sự hiện diện của chúng có thể không quan trọng.

Tùy thuộc vào loại bột được phân tích, các bộ quy trình khác nhau được sử dụng để xác định các hạt cháy sém. Ví dụ, phương pháp chuẩn bị mẫu sẽ khác nhau, nhưng tất cả các phương pháp đều trải qua quá trình lọc sữa hoàn nguyên bằng cách sử dụng đĩa lọc hoặc giấy lọc, sau đó so sánh trực quan màu của vật liệu còn lại trên đĩa đã sấy khô với bảng tiêu chuẩn "Bảng Tiêu Chuẩn Hạt Cháy Sém Của Sữa Bột" của Viện Nghiên Cứu Các Sản Phẩm Bơ Sữa Hoa Kỳ (ADPI) hoặc sử dụng đĩa chuẩn để phân loại. Dựa trên sự so sánh này và tùy thuộc vào trọng lượng, cường độ và màu sắc của các hạt cháy sém quan sát được trên đĩa lọc, các hạt cháy sém được biểu diễn dưới dạng Đĩa A (7,5mg), Đĩa B (15,0 mg), Đĩa C (22,5 mg) hoặc Đĩa D (32,5 mg). Hầu hết các nhà sản xuất và người sử dụng cuối cùng đều thích phương pháp của ADPI để phân tích các hạt cháy sém. Quy trình và mô tả về phương pháp đọc kết quả được ADPI cung cấp cùng với hình ảnh và cũng có trong tài liệu *Phương Pháp Tiêu Chuẩn Kiểm Tra Các Sản Phẩm Sữa* và các phương pháp phân tích được xuất bản bởi GEA Niro.

6.3 TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Phân tích hóa học của bột sữa chủ yếu liên quan đến độ ẩm, hàm lượng chất béo, đạm tổng số, ni tơ phi đạm, lactose, khoáng chất và các chất dinh dưỡng khác như canxi. Các xét nghiệm thường quy quan trọng được mô tả dưới đây.

Độ Ẩm

Độ ẩm là một thông số quan trọng vì nó có tác động rất lớn đến chất lượng vi sinh vật, thời hạn sử dụng và những thay đổi liên

quan đến quá trình bảo quản bột sữa. Mục tiêu của việc phân tích độ ẩm là xác định tỷ lệ nước không liên kết hoặc "tự do" trong bột sữa. Theo các quy định của CFR hoặc tiêu chuẩn Codex bột sữa phải có độ ẩm dưới 5%. Các cấp độ khác, ví dụ: độ ẩm 4% có thể được nhắm mục tiêu để đáp ứng tiêu chuẩn chất lượng tự nguyện hoặc thông số kỹ thuật của người mua. Độ ẩm, và cụ thể hơn là hoạt độ nước, có thể ảnh hưởng đến việc duy trì chất

lượng bột sữa. Độ ẩm và nhiệt độ quá cao có thể thúc đẩy quá trình hóa nâu sữa bột trong quá trình bảo quản do phản ứng Maillard, do đó ảnh hưởng đến thời hạn sử dụng của chúng. Độ ẩm cao hơn cũng có thể thúc đẩy kết tinh lactose và đồng vón bột sữa. Nó cũng có thể dẫn đến một số dạng hư hỏng về mùi vị và màu sắc như đã mô tả ở phần 6.2 của chương này.

Các phương pháp khác nhau được ngành công nghiệp sử dụng để xác định độ ẩm trong các sản phẩm sữa bột, tùy thuộc vào loại sản phẩm sữa bột được phân tích hoặc mục đích xác định độ ẩm. Phương pháp phổ biến nhất để xác định độ ẩm là phương pháp trọng lượng, bao gồm việc xác định tỷ lệ giảm về khối lượng sau khi sấy bột sữa. Các điều kiện sấy sẽ có tác động đến kết quả thu được. Phương pháp AOAC 927.05 khuyến cáo sấy khô chân không ở 100°C (212°F) trong khoảng năm giờ. Trong khi ISO 5537 (IDF 26) sử dụng phương pháp sấy thông gió cưỡng bức với nhiệt độ thấp hơn nhiều 87°C (288,6°F). Sấy ở nhiệt độ 100°C (212°F) hoặc cao hơn có thể cho phép giải phóng một phần nước kết tinh cùng với độ ẩm tự do, do đó làm tăng sự mất khối lượng, dẫn đến việc đánh giá quá cao độ ẩm tự do của mẫu.

Nhà sản xuất và người tiêu dùng có thể chọn để xác định độ ẩm toàn phần (tự do và liên kết). Độ ẩm toàn phần trong các sản phẩm bột sữa có thể được xác định bằng phương pháp chuẩn độ Karl Fischer (KF). Khi sử dụng phương pháp này, việc xác định độ ẩm dựa trên việc tính nồng độ iốt trong thuốc thử KF và tổng lượng thuốc thử KF được sử dụng để chuẩn độ. Phương pháp này có thể được sử dụng cho bất kỳ loại sản phẩm bột sữa, đặc biệt đối với những loại bột sữa có chứa tinh thể lactose. Hơn nữa, nhiều nhà sản xuất có thể quan tâm đến việc xác định lượng nước kết tinh. Nước kết tinh (%) của bột sữa có thể được xác định đơn giản bằng cách tính toán sự khác biệt giữa độ ẩm tổng số và độ ẩm tự do được xác định theo các phương pháp đã mô tả trước đó. Chi tiết về các phương pháp trọng lượng để xác định độ ẩm có thể được tìm thấy trong quyển Các Phương Pháp Phân Tích Chính Thức (OMA) được xuất bản bởi AOAC, IDF, ISO và SMEDP. Thông tin chi tiết về phương pháp Karl Fischer có thể tham khảo trong SMEDP và Rückold và cộng sự, 2000.

Độ pH

Độ pH là chỉ số đo hoạt động (hoạt độ) của các ion Hidrô (H+) ($\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$). Nó là phép đo hoạt độ của ion hydro biểu thị tính axit. Điện thế giữa điện cực cảm biến và điện cực tham chiếu được xác định bằng cách sử dụng đầu dò pH và dụng cụ hiệu chỉnh bằng bộ đệm với giá trị pH đã xác định. Độ pH bình thường

của sữa là từ 6,6 đến 6,8. Độ pH bình thường của SMP và WMP phải nằm trong khoảng 6,5 đến 6,8. Độ pH thấp hơn sẽ tác động tiêu cực đến chức năng của SMP và WMP. Quy trình xác định pH có trong SMEDP 15.022. Trong quy trình này, phép đo pH được thực hiện trên dung dịch bột sữa không béo hoàn nguyên 10% hoặc dung dịch bột sữa nguyên kem hoàn nguyên 13%.

Chuẩn Độ Axit

Nhiều thành phần tự nhiên trong sữa có tính chất axit và có thể tạo ra tính axit của sữa, thường được gọi là độ axit biểu kiến, trong khi độ axit phát triển là một phần của axit có thể chuẩn độ được hình thành nhờ chuyển đổi lactose thành axit lactic do hoạt động của vi khuẩn. Thử nghiệm kiểm tra axit chuẩn độ (TA) thường được sử dụng làm thước đo chất lượng sữa. Độ axit cao chứng tỏ lactose trong sữa đã được chuyển hóa tạo ra axit lactic nhờ sự phát triển của vi khuẩn. Sữa tươi hoặc sữa chất lượng tốt không có bất kỳ sự gia tăng axit lactic nào bởi vì lactose không bị phân giải bởi sự phát triển của vi khuẩn.

Việc xác định độ axit chuẩn độ (TA) bao gồm xác định cả độ axit biểu kiến và độ axit phát triển. Có một số phương pháp được sử dụng để xác định TA. Tại Hoa Kỳ, độ axit chuẩn độ thường được biểu thị dưới dạng (%) axit lactic và được xác định bằng cách chuẩn độ một lượng đã biết sữa hoàn nguyên bằng dung dịch NaOH 0,1N sử dụng phenolphthalein hoặc pH làm chất chỉ thị. Lượng NaOH được sử dụng để dịch chuyển giá trị pH từ sữa tươi (khoảng 6,7) đến pH 8,2 - 8,4 (giới hạn cuối của phenolphthalein) được đo và phần trăm TA được tính toán. Số lượng NaOH 0,1 N tiêu tốn càng nhiều, độ axit chuẩn độ càng cao và ngược lại. Quy trình và chi tiết cách tính có thể tham khảo trong SMEDP 15.021 và ADPI. ISO 6091 (IDF 86) là một phương pháp được đề xuất khác nhưng phương pháp này hơi khác so với các phương pháp điển hình của Hoa Kỳ.

Hàm Lượng Chất Béo Sữa

Các phương pháp Gerber, Mojonnier và Rose-Gottlieb là các phương pháp phổ biến để xác định hàm lượng chất béo trong sữa và các sản phẩm từ sữa. Trong phương pháp Gerber, chất béo được tách ra bằng cách thêm trực tiếp axit sulfuric và cồn amylic vào các sản phẩm sữa chứa chất béo trong ống đo chất béo (butyrometer), kết hợp với ly tâm. Phương pháp đơn giản này thường được sử dụng để kiểm soát chất lượng thông thường, trong khi phương pháp Rose-Gottlieb và phương pháp Mojonnier (phiên bản sửa đổi của phương pháp Rose-Gottlieb) chuyên biệt

hơn và ở hầu hết các quốc gia, được coi là phương pháp chuẩn để phân tích chất béo trong bột sữa. Trong phương pháp này, chất béo của bột sữa được chiết bằng dung môi, tiếp theo là loại bỏ dung môi bằng cách làm bay hơi và sấy khô. Thông thường, kết quả thử nghiệm có thể khác nhau tùy thuộc vào phương pháp sử dụng để phân tích vì một số phương pháp được sử dụng để xác định chất béo sữa có thể đo các axit béo tự do hoặc phospholipid và một số phương pháp không thể đo được các thành phần này. Trong các tài liệu của SMEDP, AOAC, IDF và ISO đều có các phương pháp Rose-Gottlieb và Mojonier. Phương pháp chiết bằng ether của Mojonier có sửa đổi được công nhận bởi IDF/ISO và AOAC. Các mã số của phương pháp là ISO 1736: 2008 (IDF 9: 2008) và AOAC Official Method 989.05 và 932.06 cho việc chuẩn bị mẫu và quy trình sửa đổi khi bắt đầu với mẫu sữa bột.

Hàm Lượng Chất Béo Tự Do

Thử nghiệm này chủ yếu được sử dụng cho WMP và các loại sữa bột khác có chứa chất béo. Lý tưởng nhất, đối với hầu hết các ứng dụng sản phẩm, ngoại trừ việc sản xuất sô cô la sữa, tất cả các chất béo có trong WMP nên có mặt dưới dạng các hạt nhỏ được phủ một lớp màng và phân bố đều trong các hạt; tuy nhiên, có một phần chất béo không được lớp màng bao phủ. Phần chất béo này được gọi là chất béo bề mặt tự do hoặc chất béo tự do. Thông thường, sự hiện diện của chất béo tự do có thể là do sự mất ổn định nhũ tương trong sữa nguyên kem và các loại sữa chứa đầy chất béo. Chất béo tự do bề mặt của sữa bột có thể làm suy giảm hương vị do quá trình oxy hóa nhanh chóng, do đó có

thể ảnh hưởng đến khả năng chấp nhận của người tiêu dùng. Lượng chất béo tự do bề mặt trong sữa bột sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến thời hạn sử dụng của chúng và cũng liên quan trực tiếp về bề mặt không bị thấm ướt khi sữa bột được trộn với nước lạnh, do đó ảnh hưởng đến tính thấm ướt và độ chảy của bột. Do đó, điều quan trọng là xác định hàm lượng chất béo tự do bề mặt của bột sữa.

Việc xác định chất béo tự do trên bề mặt của các hạt bột sữa được dựa trên việc tách chiết chất béo trên bề mặt của các hạt bằng cách sử dụng một dung môi như ether petroleum hoặc toluen.

Đạm

Đạm là thành phần rất có giá trị về mặt kinh tế của sữa và nguyên liệu sữa bột. Nó rất giàu dinh dưỡng và có tác động đáng kể đến các đặc tính chức năng khác nhau như tạo gel, liên kết nước, tạo nhũ tương, tạo bọt, đánh nổi, độ nhớt, vv. Một số tiêu chuẩn yêu cầu hàm lượng đạm, ví dụ: CODEX STAN 207-1999 yêu cầu SMP chứa hàm lượng đạm tối thiểu 34% trên cơ sở chất khô không béo (SNF). Nguyên lý Kjeldahl là phương pháp chuẩn được sử dụng để xác định hàm lượng nitơ của mẫu, sau đó nhân kết quả thu được với 6,38 để chuyển đổi kết quả thành hàm lượng đạm sữa. Phương pháp xác định đạm được mô tả chi tiết bởi SMEDP, AOAC, ISO và IDF. Xác định nitơ tổng số trong sữa theo phương pháp Kjeldahl được công nhận bởi IDF/ISO và AOAC. Số hiệu phương pháp là ISO 8968-1: 2014 (IDF 20-1: 2014) và Phương pháp chính thức AOAC 991.20 và 930.29 đối với việc chuẩn bị mẫu và quy trình sửa đổi khi bắt đầu với mẫu sữa bột.

6.4 TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Tính Hút Ẩm

Tính hút ẩm là khả năng của bột sữa hấp thụ hơi ẩm từ không khí xung quanh. Bột sữa và nhiều nguyên liệu sữa khô khác có tính hút ẩm trong tự nhiên. Điều này có nghĩa là chúng có thể dễ dàng hấp thụ hơi ẩm từ bầu không khí ẩm ướt. Khi độ ẩm trong không khí cao, và nếu không được bảo vệ bằng bao bì, bột sữa hấp thụ hơi ẩm từ khí quyển và trở nên dính, đóng bánh hoặc vón cục, do đó độ chảy và độ hòa tan giảm. Những thay đổi này ảnh hưởng đến mức độ dễ xử lý và sử dụng của sản phẩm.

Sự hút ẩm của bột sữa là một thước đo lượng ẩm có thể được hấp thụ bởi một lượng bột sữa nhất định từ không khí. Nó được xác định bằng cách cho luồng không khí có độ ẩm đã biết trước (thường là 80% ở 20°C [68°F]) đi qua phía trên bột cho đến khi đạt trạng thái cân bằng, sau đó xác định khối lượng mà bột sữa thu được. Bột sữa có độ hút ẩm cao hơn là không mong muốn, vì bột hấp thụ lượng hơi ẩm cao dễ bị đóng bánh trong quá trình bảo quản. Hàm lượng và trạng thái của lactose ảnh hưởng đến sự hấp thụ nước của bột sữa (ví dụ: bột có hàm lượng lactose thấp như

MPC 80 hấp thụ độ ẩm thấp và có thể không dính và không đóng bánh, trong khi bột có hàm lượng lactose cao, chẳng hạn như bột whey, hấp thụ độ ẩm nên dễ kết dính và đóng bánh). Các phương pháp chi tiết để xác định khả năng hút ẩm của bột sữa có trong các tài liệu của GEA Niro và Schuck et al.

Mật Độ Khối

Mật độ khối là thước đo khối lượng sữa bột trong một đơn vị thể tích nhất định. Nó phụ thuộc vào một số yếu tố như mật độ hạt, độ xốp bên trong hạt và sắp xếp các hạt trong thùng chứa. Có các loại mật độ khối như: mật độ toàn khối, mật độ khối từng hạt, mật độ khối để tơi và mật độ khối bột nở. Mật độ khối của bột sữa là chỉ tiêu rất quan trọng để quyết định sử dụng máy móc thích hợp trong chế biến. Để biết chi tiết về phương pháp, vui lòng tham khảo phương pháp Tiêu chuẩn IDF 134: 2005 (ISO 8967) và Phương pháp phân tích GEA Niro số A2a.

Hoạt Độ Nước (a_w)

Hoạt độ nước (a_w) biểu hiện tính sẵn có của nước (nước tự do) như một dung môi hoặc thuốc thử. Nó được đặc trưng bởi tỷ số giữa áp suất hơi nước của sản phẩm và áp suất hơi của nước tinh khiết ở cùng nhiệt độ. Trong trường hợp nước, hoạt độ nước có giá trị bằng 1. Trong trường hợp thực phẩm, hoạt độ nước có giá trị <1, do khả năng liên kết nước của các thành phần hóa học của thực phẩm. Giá trị này được thể hiện trên một khoảng giá trị từ 0 đến 1. Hoạt độ nước trong các sản phẩm sữa bột có chức năng đối với độ ẩm và nhiệt độ. Hoạt độ nước tăng cùng với sự gia tăng nhiệt độ trong quá trình bảo quản. Thành phần và trạng thái của các thành phần riêng lẻ trong bột sữa cũng đóng một vai trò quan trọng.

Các báo cáo đã chỉ ra rằng hoạt độ nước kiểm soát sự tăng trưởng vi sinh vật hoặc sự ổn định của vi khuẩn trong một loại thực phẩm cụ thể. Trong thực tế, có một a_w tối hạn mà dưới mức đó vi sinh vật không thể phát triển. Điều này cho thấy, sự phát triển của vi sinh vật trong thực phẩm được điều chỉnh không chỉ bởi độ ẩm của thực phẩm, mà còn bởi hoạt độ nước. Ngoài việc kiểm soát sự tăng trưởng của vi sinh vật, hoạt độ nước cũng kiểm soát những biến đổi liên quan đến quá trình bảo quản như quá trình oxy hóa lipid, phản ứng Maillard và sự đóng bánh trong bột sữa. Với sự gia tăng hoạt độ nước hơn 0,3, hoặc độ ẩm cao hơn khoảng 7%, bột sữa trở nên hút ẩm dẫn đến sự kết tinh lactose. Để biết chi tiết về

phương pháp xác định, hãy tham khảo phương pháp ISO 21807: 2004.

Mức Độ Đóng Bánh

Mức độ đóng bánh là lượng bột xuất hiện dưới dạng cục không thể đi qua lưới sàng có kích thước lỗ 500 micromet (μm) sau khi cho phép bột hấp thụ độ ẩm từ không khí với độ ẩm đã biết cho đến khi đạt trạng thái cân bằng và sau đó giải phóng hơi ẩm bằng cách sấy khô. Những gì còn lại trên rây được thể hiện như mức độ đóng bánh. Phương pháp này có thể được sử dụng cho tất cả các sản phẩm sấy khô. Để biết thêm chi tiết hãy xem GEA Niro Method A15a.

Tính Dễ Chảy

Tính dễ chảy của bột sữa là quan trọng cho cả nhà sản xuất và người sử dụng để dễ dàng trong việc đóng gói, thao tác và đo lường. Tính dễ chảy là khả năng chảy của bột và được đo bằng thời gian tính bằng giây cần thiết cho một lượng bột nhất định chảy qua một trống quay thông qua một khe có kích thước cụ thể. Đây là thước đo đặc tính chảy tự do của bột sữa. Bột có hạt lớn và ít hạt mịn thường có đặc tính chảy tự do tốt. GEA Niro có quy trình thử nghiệm để xác định tính dễ chảy của bột.

Tính Thẩm Ướt

Như thuật ngữ cho thấy, tính thẩm ướt của bột là khả năng thấm và hấp thụ nước ở một nhiệt độ nhất định. Trong thực tế, Liên Đoàn Sữa Quốc Tế (IDF) đã xác định tính thẩm ướt là "thời gian tính bằng giây cần thiết cho tất cả các hạt của mẫu bột sữa tan nhanh bị ướt (chìm dưới mặt nước hoặc mang kiểu thẩm ướt 'điển hình') khi được đặt trên mặt nước".

Trong quá trình thẩm ướt, nước đi vào khoảng trống giữa các hạt bột thông qua lực mao dẫn và lấp đầy các khoảng trống trong bột. Bột dạng hạt kết tụ có khả năng thẩm ướt tốt hơn so với các hạt mịn và không kết tụ. Các yếu tố như thành phần, kích thước và hình dạng hạt hoặc lượng chất béo tự do bề mặt có thể ảnh hưởng đến khả năng thẩm ướt của bột. Tính thẩm ướt cũng chịu ảnh hưởng bởi nhiệt độ của nước sử dụng, vì vậy nhiệt độ của nước luôn được chỉ rõ trong các phương pháp kiểm tra tính thẩm ướt. Bột sữa dễ dàng thấm nước và thẩm nước nhanh thường được gọi là bột sữa tan nhanh. Ví dụ: Bột sữa gầy có thời gian thẩm ướt dưới 15 giây gọi là tan nhanh. Không có yêu cầu đối với

sữa bột nguyên kem, nhưng sữa bột nguyên kem với thời gian thẩm ướt dưới 60 giây thường được người tiêu dùng ưa thích. Các quy trình chế biến sau sấy và thực hành tốt nhất (như kết tụ hoặc xử lý lecithin các hạt bột, tạo ra các hạt bột có mật độ cao và vận chuyển nhẹ của các khối kết tụ) có thể giúp cải thiện tính thẩm ướt của các nguyên liệu sữa bột. GEA Niro có quy trình thử nghiệm để xác định khả năng thẩm ướt.

Độ Phân Tán

Khả năng phân tách các hạt riêng lẻ của bột khi phân tán trong nước khi khuấy nhẹ là một chỉ tiêu quan trọng cần cân nhắc khi xây dựng nhà máy công nghiệp. Các loại bột có độ phân tán tốt thường có tính thẩm ướt cao. Nếu bột sữa không dễ dàng phân tán trong nước, nó có xu hướng đóng cục hoặc tạo cặn. Sự hình thành cặn có thể cần đến thời gian lâu hơn và đầu vào năng lượng cao hơn để hòa tan hoàn toàn bột. Có các kỹ thuật khác nhau để xác định độ phân tán của bột sữa. Những kỹ thuật này xác định mức độ phân tán dễ hay khó của một loại bột trong dung dịch trong điều kiện khuấy trộn bình thường ở nhà; tuy nhiên, trong đó nhiều kỹ thuật không được tiêu chuẩn hóa.

Các kỹ thuật này thường có nhiều sai số do người thực hiện, gây khó khăn trong việc đạt được kết quả lặp lại giữa các phòng thí nghiệm. Các phương pháp chuẩn để xác định khả năng phân tán và độ ẩm đã được công bố bởi IDF và Schuck và cộng sự, 2012. Mẫu bột có hàm lượng nước đã biết được trải đều trên bề mặt nước ở nhiệt độ 25°C (77°F). Hỗn hợp được khuấy bằng tay trong một thời gian ngắn và một phần của hỗn hợp được lọc qua rây. Tổng hàm lượng chất rắn của chất lỏng thu được được xác định. Cuối cùng, tính phân tán được tính từ khối lượng của phần mẫu thử và các giá trị về hàm lượng nước và tổng chất rắn.

Chỉ Số Tan

Độ hòa tan, tương ứng với sự biến mất của cấu trúc dạng hạt sau khi hòa tan hoàn toàn và thủy phân bột, là một đặc tính quan trọng của bột sữa. Các loại bột có độ hòa tan kém thường gây khó khăn trong quá trình chế biến, không có chức năng mong muốn và có thể dẫn đến thiệt hại kinh tế vì chất rắn sữa có thể bị mất đi cùng với các chất không hòa tan. Các yếu tố khác nhau có thể ảnh hưởng đến tính tan kém của bột sữa như sự hiện diện của các hạt rất mịn trong bột sữa gây hoặc sữa bột có hàm lượng đạm cao, như MPC với hàm lượng đạm lớn hơn 70%, có thể mất nhiều

thời gian để hòa tan hoàn toàn. Các yếu tố khác ảnh hưởng trực tiếp đến độ hòa tan của bột sữa đó là mức độ xử lý nhiệt tích lũy phát sinh trong quá trình sản xuất và sấy khô.

Phương pháp truyền thống kiểm tra khả năng tan của sữa bột là phương pháp xác định cặn không tan. Cặn sa lắng tạo ra khi hoàn nguyên sữa bột được xác định dưới dạng chỉ số không tan. Phương pháp này liên quan đến việc hòa tan bột trong nước ở nhiệt độ cụ thể bằng cách sử dụng máy trộn trong 90 giây. Sữa hoàn nguyên sau đó được để yên trong 15 phút và lượng cặn sa lắng ở đáy ống được đo bằng mililit sau khi ly tâm, được gọi là chỉ số tan. Một số nguồn như GEA, ADPI, IDF và ISO cung cấp các quy trình để xác định chỉ số không hòa tan của bột sữa và các sản phẩm sữa.

Chỉ Số Ni Tơ Đạm Whey

Chỉ số ni tơ đạm whey (WPNI) thể hiện lượng đạm whey không bị biến tính trong sữa bột không béo và các loại sữa khác. Kết quả thu được là cơ sở để phân loại nhiệt đối với bột sữa gây: nhiệt độ thấp, trung bình hoặc cao. Giá trị WPNI cung cấp một dấu hiệu về mức độ của việc xử lý nhiệt tích lũy đã được nhận trong suốt quá trình sản xuất bột sữa. Mức độ xử lý nhiệt tổng thể ảnh hưởng đến mức độ biến tính đạm whey, sự tạo hạt và tương tác giữa các hạt casein - cuối cùng là làm ảnh hưởng đến các đặc tính chức năng của bột sữa. Vì WPNI đưa ra một chỉ dẫn gián tiếp về các đặc tính chức năng, nên WPNI của sữa bột không béo và bột sữa gây thường được chỉ định rõ. WPNI được biểu thị bằng miligam (mg) ni tơ đạm whey không bị biến tính trên mỗi gram sữa bột.

Nguyên tắc của phương pháp xác định WPNI là thủy phân bột sữa, loại bỏ casein và các đạm whey biến tính bởi nhiệt bằng cách lọc. Các đạm whey không biến tính còn lại trong dịch lọc sau đó được biến tính bằng cách thêm HCl và làm tăng độ đục (tùy thuộc vào nồng độ của các đạm whey có trong dịch lọc). Độ đục được đo bằng máy quang phổ ở bước sóng 420 nm. Đối chiếu với đường chuẩn, giá trị này có thể được chuyển đổi trực tiếp thành số miligam ni tơ đạm whey không biến tính/g bột sữa.

Nhiều người sử dụng nguyên liệu quyết định sử dụng bột sữa dựa trên chỉ số WPNI. Ví dụ: bột sữa nhiệt độ cao (WPNI <1,5 mg/g bột) phù hợp nhất cho các ứng dụng làm bánh, trong khi bột sữa nhiệt độ thấp (WPNI > 6,0 mg/g bột) là lý tưởng đối với các loại sữa dạng lỏng tăng cường dinh dưỡng và sữa phô mai. Bột

sữa nhiệt độ trung bình là một sản phẩm đa chức năng, cung cấp đặc tính nhũ tương hóa, liên kết nước, tăng cường độ nhớt và hương vị, do đó, nó được sử dụng trong nhiều ứng dụng thực phẩm khác nhau. Ngoài việc sử dụng trong kem, bánh kẹo và các sản phẩm thực phẩm chế biến khác, SMP xử lý nhiệt trung bình là loại nguyên liệu quan trọng trong sản xuất sữa đặc có đường phối chế. Phạm vi WPNI đối với sữa bột nhiệt trung bình là rộng (1,51-5,99 mg/g bột), do đó, xử lý sơ bộ có thể được thay đổi để sản xuất bột với các đặc tính chức năng thích hợp. Hai loại bột sữa nhiệt độ trung bình là: 1) nhiệt trung bình (4,50–5,99mg/g bột) và 2) bột xử lý nhiệt độ cao trung bình (1,51–4,49mg/g bột). Điều

quan trọng cần lưu ý là WPNI không nhất thiết phải dùng để xác định hay biểu thị độ ổn định nhiệt của bột và không nên sử dụng nó như là một chỉ số về sự thích hợp cho việc sản xuất sữa đặc phối chế. WPNI cũng không phải dùng để đo hay biểu thị độ sệt của bột khi sử dụng trong sữa đặc có đường phối chế, do đó, các phương pháp riêng biệt là cần thiết cho việc xác định các thuộc tính này. Các nhà sản xuất được khuyến khích thực hiện các thử nghiệm thí điểm với các loại bột khác nhau để xác định loại bột có phạm vi WPNI phù hợp nhất để đưa vào ứng dụng.

Phân loại chung này được sử dụng cho NDM; các giá trị và thuật ngữ được định nghĩa trong phần Bổ Sung Các Tiêu Chuẩn Phân Loại Của Hoa Kỳ Đối Với Các Loại Sữa Khô Không Béo (Quy Trình Phun).

Bảng 1: Phân Loại Sữa Bột Không Béo Theo Mức Độ Xử Lý Nhiệt

PHÂN LOẠI	CHỈ SỐ NI TƠ ĐẠM WHEY* (mg/g)	CÁC ỨNG DỤNG KHUYẾN CÁO
Nhiệt độ thấp	≥ 6.00	Sữa lỏng tăng cường dinh dưỡng, tiêu chuẩn hóa sữa làm phô mai, sữa gầy lên men, men, đồ uống bơ sữa và các sản phẩm phối chế, kem, sữa chua
Nhiệt độ trung bình	1.51-5.99	Hỗn hợp chế biến sẵn, kem, sữa chua, bánh kẹo, sản phẩm thịt, các sản phẩm sữa phối chế
Nhiệt độ cao	≤1.50	Bánh nướng, bánh kẹo, sản phẩm thịt, kem, hỗn hợp chế biến sẵn, liên kết nước, tạo gel.

**Nhiệt độ càng cao và /hoặc thời gian giữ ở nhiệt độ đó càng lâu sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sự biến tính của đạm whey. Chỉ số này được sử dụng như là một đại lượng đo tác động của việc xử lý nhiệt tích lũy trong quá trình sản xuất SMP, bao gồm xử lý sơ bộ và làm nóng trong quá trình bay hơi và sấy phun.*

6.5 ĐẶC TÍNH CHỨC NĂNG

Bột sữa và các nguyên liệu khô của sữa có hàm lượng đạm cao như MPC được sử dụng để làm nguyên liệu đa chức năng trong các công thức của nhiều sản phẩm thực phẩm. Ngoài việc cung cấp giá trị dinh dưỡng tuyệt vời, các nguyên liệu này còn góp phần tạo nên hương vị độc đáo, kết cấu mong muốn và nhiều đặc tính chức năng khác (như tạo gel, liên kết nước, tạo nhũ tương, ổn định, tạo bọt, đánh nổi và độ sệt) trong các sản phẩm cuối cùng. Hơn nữa, chúng được người tiêu dùng chấp nhận rộng rãi như là các nguyên liệu tự nhiên và có thể cung cấp “nhân sạch” thân thiện với người tiêu dùng trong số các loại thực phẩm đóng gói. Nhờ các chức năng độc đáo của chúng, các nguyên liệu này được cho là rất quan trọng đối với ngành công nghiệp thực phẩm và đồ uống.

Liên Kết Nước và Tạo Gel

Đạm sữa được sử dụng như một tác nhân tạo gel. Lưới gel được hỗ trợ bởi liên kết tĩnh điện, liên kết hydro, các liên kết kỵ nước và liên kết cộng hóa trị. Hơn nữa, lưới gel còn chịu ảnh hưởng bởi các điều kiện môi trường như pH, nhiệt độ, áp suất và muối. Có hai loại gel phổ biến được sử dụng phổ biến: gel cảm ứng đồng tụ (ví dụ: phô mai) và gel cảm ứng axit (ví dụ: sữa chua). Những gel này giữ nước và chất béo, cung cấp hỗ trợ cấu trúc và đặc tính liên kết nước. Đặc tính tạo gel và liên kết nước của đạm sữa có thể góp phần vào một số đặc điểm của thực phẩm như vẻ ngoài của sản phẩm, cấu trúc vi mô và đặc tính lưu biến, chúng góp phần tạo cảm giác miệng, cảm quan tổng thể và các chức năng khác nhau của sản phẩm thực phẩm. Khả năng liên kết nước của các nguyên liệu có thể có tác động đáng kể đến khả năng gia công của các

sản phẩm cuối cùng bằng cách thay đổi độ nhớt của thực phẩm. Giữ nước cũng ảnh hưởng đến sự biến đổi và kết cấu của thực phẩm. Các nguyên liệu khô của sữa như sữa bột và MPC được sử dụng trong phô mai, sữa chua, súp, nước sốt và nhiều sản phẩm thực phẩm khác vì đặc tính lên kết nước và tạo gel tốt của chúng. Tăng độ ẩm trong nhiều loại thực phẩm, thông qua các đặc tính tạo gel và liên kết nước của các nguyên liệu sữa, giúp tăng cường cảm giác bằng cách tăng hương vị, đặc biệt quan trọng trong việc hình thành các sản phẩm giảm béo như nước sốt và súp giảm béo.

Sự Tạo Nhũ

Sự tạo nhũ là một tính chất quan trọng của bột sữa và nguyên liệu đậm sữa. Nhũ tương hóa liên quan đến khả năng hấp thụ và sự duỗi xoắn nhanh chóng đậm của bột sữa ở bề mặt phân cách dầu-nước và ổn định giọt nhũ tương. Đôi khi, đặc tính này được xem như là khả năng hoạt động bề mặt của nó. Các nguyên liệu đậm khô có đặc tính nhũ tương hóa tốt và được sử dụng rộng rãi trong việc hình thành và ổn định thể nhũ tương trong nhiều sản phẩm như nước sốt, súp và kem cũng như trong các sản phẩm bánh mì và phô mai.

Đặc tính nhũ tương hóa tuyệt vời của các loại nguyên liệu sữa giúp phân tán hiệu quả chất béo trong nhiều loại sản phẩm, có thể làm giảm mức chất béo trong một số công thức sản phẩm và ngăn ngừa các khiếm khuyết như tạo huyền phù, kết dính và chảy dầu, cho phép tất cả nguyên liệu được phân tán đều.

Khả Năng Tạo Bọt

Đối với các ứng dụng tạo sản phẩm như cà phê espresso, kem và các sản phẩm bánh nướng, kem mút, lớp kem phủ bề mặt và bánh trứng đường, thì tạo bọt hoặc khả năng tạo bọt là một đặc tính thiết yếu cho sự phát triển kết cấu và vị giác phù hợp mong muốn của người tiêu dùng. Đậm sữa có khả năng tốt trong việc tạo bọt ổn định, bao gồm cả việc ổn định trong các loại sữa đánh bọt - hấp hơi (sữa nóng), vì vậy các nguyên liệu bột sữa và các MPC phù hợp với các ứng dụng này. Các loại bột sữa có chứa muối citrat nên nâng cao khả năng tạo bọt cho cả ứng dụng xử lý nhiệt độ thấp và nhiệt độ cao. Việc bổ sung citrate ở mức 0,1 mol/kg chất khô sữa không béo vào sữa cô đặc trong quá trình sản xuất bột đã được chứng minh là làm tăng đặc tính tạo bọt và

hấp nóng của sữa. GEA Niro có phương pháp đo mức độ tạo bọt của nguyên liệu sữa.

Ổn Định Nhiệt

Các nguyên liệu khô của sữa được sử dụng trong công thức của các loại thực phẩm và đồ uống khác nhau. Trong nhiều trường hợp, các loại thực phẩm và đồ uống này phải trải qua các phương pháp xử lý nhiệt khắc khe như xử lý khử trùng UHT hoặc khử trùng theo phương pháp retort để kéo dài thời hạn sử dụng và đảm bảo an toàn cho người sử dụng. Do đó, điều quan trọng là phải đảm bảo rằng bột sữa và các nguyên liệu khô của sữa được sử dụng trong các ứng dụng thực phẩm và đồ uống đáp ứng yêu cầu ổn định nhiệt trong quá trình xử lý nhiệt khắc khe.

Sữa trải qua xử lý nhiệt đầu tiên ở giai đoạn sản xuất và sau đó trải qua quá trình gia nhiệt thêm ở các sản phẩm thực phẩm có thành phần chứa sữa bột hoàn nguyên. Vì vậy, sự ổn định nhiệt của sữa bột là rất cần thiết cho việc xử lý nhiệt tiếp theo. Ví dụ: bột sữa được sử dụng trong sữa đặc phối chế, sữa khử trùng bằng phương pháp UHT hoặc retort nên có độ ổn định nhiệt tốt, nếu không đậm sẽ đông lại trong hoặc ngay sau khi xử lý nhiệt.

Để đánh giá xem bột sữa và các nguyên liệu khô có phù hợp với các phương pháp xử lý nhiệt khắc khe hay không, phương pháp thông thường là xác định độ bền nhiệt của chúng. Sự ổn định nhiệt của sữa thể hiện chức năng ổn định thành phần đậm của sữa và khả năng của đậm tồn tại sau quá trình xử lý nhiệt khắc khe mà không có những thay đổi bất lợi như gia tăng độ đục quá mức, tăng độ nhớt, tách pha, kết tủa hoặc gel hóa. Tính ổn định nhiệt của sữa phụ thuộc vào giá trị pH, các loại muối trong sữa và hàm lượng đậm sữa. Có một số phương pháp được sử dụng để xác định khả năng kháng lại sự đông tụ và kết tủa do nhiệt của các chất rắn trong sữa. Mặc dù không tồn tại phương pháp xác định độ ổn định nhiệt tiêu chuẩn, nhưng thời gian đông tụ do nhiệt (HCT) được sử dụng rộng rãi. Phương pháp kiểm tra bao gồm: chuẩn bị dung dịch sữa sau đó cho vào ống thủy tinh hàn kín và đặt trong bể chứa dầu nóng có kiểm soát nhiệt độ cho đến khi quá trình đông tụ xảy ra. Xác định thời gian xảy ra quá trình đông tụ có thể nhìn thấy. Nhiệt độ thường sử dụng là 140°C (285°F) đối với sữa bình thường hoặc 120°C (248°F) đối với sữa đặc.

Thử Nghiệm Bằng Cà Phê

Sự ổn định của đạm sữa bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ cao và pH thấp (như trong cà phê). Khả năng chịu nhiệt trong môi trường axit được thể hiện bằng số lượng các hạt màu trắng trên bề mặt sau khi hoàn nguyên bột trong cà phê nóng. Phương pháp IDF 203 ISO 15322: 2005 (còn được gọi là phương pháp kiểm tra độ ổn định cà phê) xác định độ ổn định của đạm và khả năng chống lại sự tạo váng. Sự ổn định đạm của bột sữa sử dụng cho đồ uống nóng được phân tích bằng cách thêm bột sữa vào cà phê nóng và xác định xem có các hạt keo tụ (kết tụ) trên bề mặt hay không. Nếu đạm trong sữa bột không ổn định thì dẫn đến tạo váng, hoặc

đông tụ đạm khi trộn với cà phê nóng. Điều quan trọng là phải đảm bảo rằng sữa bột và các nguyên liệu khô của sữa chịu được thử nghiệm bằng cà phê.

Khả năng chịu nhiệt của các nguyên liệu khô chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố khác nhau như độ cứng của nước (hàm lượng canxi, magiê cao) và điều này rất quan trọng để xem xét trong việc giải thích kết quả thử nghiệm bằng cà phê. Hơn nữa, các yếu tố khác như thành phần đạm sữa, axit amin, hàm lượng đạm tổng số và sự biến tính đạm whey cũng ảnh hưởng đến sự ổn định trong thử nghiệm cà phê của SMP.

6.6 CÁC ĐẶC ĐIỂM VỀ VI SINH VẬT

Số Đếm Đĩa Chuẩn/Số Vi Sinh Vật Hiếu Khí/ Tổng Số Đếm Trên Đĩa Chuẩn

Số đếm trên đĩa chuẩn là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất trong ngành công nghiệp sữa để ước tính số lượng vi khuẩn ưa nhiệt trung bình (mesophilic) trong các sản phẩm sữa. Nó được thể hiện dưới dạng số đơn vị hình thành khuẩn lạc (CFU) trên một gam và là một chỉ báo về chất lượng sản phẩm được tích hợp vào nhiều thông số kỹ thuật của sản phẩm. Ví dụ: thông số tự nguyện của USDA đối với sữa bột không béo tan nhanh "loại ngoại hạng của Hoa Kỳ" là sản phẩm chứa ít hơn 10.000 CFU trong mỗi gam bằng phương pháp số đếm trên đĩa chuẩn. Phương pháp phân tích phổ biến nhất là đánh giá sự phát triển của vi khuẩn trên các đĩa thạch chuẩn được ủ ở nhiệt độ 32°C (89,6°F) trong 48 giờ. Quy trình xác định SPC trong các sản phẩm sữa có trong tài liệu SMEDP, Hướng Dẫn Phân Tích Vi Khuẩn (BAM) của FDA và AOAC.

Bột sữa thường mang thông số kỹ thuật phù hợp với vi khuẩn ưa nhiệt cao. Phương pháp xác định cũng sử dụng phương pháp đĩa thạch chuẩn nhưng sẽ ủ ở 55°C (131°F) trong 48 giờ.

Coliform

Phương pháp xét nghiệm coliform là đo mức độ của một nhóm vi khuẩn hiếu khí và vi khuẩn kỵ khí, gram âm, không hình thành nha bào có thể lên men lactose sản xuất axit và khí ở 32-35 °C (89,6- 95 °F) trong vòng 48 giờ, khi được cấy trong môi trường thạch đỏ tím có chứa mật (violet red bile agar plate).

Một thử nghiệm định tính cho vi khuẩn coliform sử dụng canh thang lactose bao gồm ba giai đoạn - giả định, được xác nhận và hoàn thiện. Thử nghiệm được cho là dương tính khi một ống nuôi cấy có chứa lactose và được cấy vào mẫu thử, ủ ở 35°C (95°F) trong 24 giờ, tạo ra khí. Trong thử nghiệm xác nhận, một môi trường chọn lọc có chứa lactose được cấy với vi khuẩn nghi ngờ và ủ thêm ở 35°C (95°F) trong 24 giờ. Nếu khí được tạo ra, thì thử nghiệm hoàn chỉnh đã được thực hiện để xác nhận sự hiện diện của vi khuẩn coliform sinh hơi.

Số lượng vi khuẩn coliform là một dấu hiệu về chất lượng của quá trình thực hiện sử dụng để đảm bảo quá trình xử lý sạch sẽ và vệ sinh đúng cách, kể cả rác thải sau quá trình xử lý. Nó là một phần của các thông số kỹ thuật sản phẩm. Quy trình xác định coliform trong các sản phẩm sữa có trong tài liệu SMEDP.

Số Lượng Bào Tử Hiếu Khí Ưa Nhiệt Cao & Ưa Nhiệt Trung Bình

Chỉ có một số loại vi khuẩn có thể hình thành nội nha bào (nha bào), đó là cơ chế sống sót, khi các điều kiện môi trường không còn thích hợp cho sự sinh trưởng. Các nha bào để kháng cao với nhiệt độ và các kỹ thuật khác được sử dụng để tiêu diệt sinh vật sinh trưởng trong quá trình chế biến thực phẩm. Loại tế bào không hoạt động có thể tồn tại trong nhiều năm trong điều kiện khô ráo. Điều quan trọng là phải nhận ra rằng không phải tất cả nha bào đều giống nhau, đặc điểm của chúng phụ thuộc vào quá

trình và các điều kiện mà chúng được tạo ra. Ví dụ: có sự khác biệt về khả năng chống lại các phương pháp xử lý nhiệt, khả năng nảy mầm và phát triển thành sinh vật sinh trưởng.

Yêu cầu nha bào trong sữa và bột sữa thường được liên kết với thông số kỹ thuật của sản phẩm cuối cùng - quá trình chế biến, điều kiện bảo quản, thời hạn sử dụng và sở thích của người mua. Mặc dù thông số kỹ thuật thường được cung cấp, nhưng sự thiếu đồng nhất trong các quy trình thử nghiệm vẫn tiếp tục là thách thức toàn cầu và là nguồn gây nhầm lẫn. Có rất nhiều phương pháp được sử dụng để xác định mức độ hình thành nha bào. Các kết quả thu được có thể thay đổi và phụ thuộc nhiều vào phương pháp thử được chọn. Ngoài ra, bản chất của nha bào làm cho nó khó xác định chính xác mức độ nha bào trong các mẫu bột.

Thông thường, các nha bào của vi khuẩn ưa nhiệt trung bình và ưa nhiệt cao (chịu nhiệt) hoặc vi khuẩn sinh nha bào là đối tượng chủ yếu của xét nghiệm bột sữa. Cũng giống như với các xét nghiệm vi sinh khác trên các mẫu bột, xét nghiệm nha bào được thực hiện trên bột sữa hoàn nguyên với tỷ lệ pha loãng 1:10. Đặc biệt đối với xét nghiệm nha bào, đầu tiên một phần mẫu hoàn nguyên được xử lý nhiệt (sốc nhiệt) với hai mục đích: 1) giết chết các tế bào vi khuẩn - cho phép số đơn vị hình thành khuẩn lạc (CFU) chỉ phản ánh số lượng nha bào, và 2) nó giúp kích hoạt sự nảy mầm của nha bào. Nhiệt độ và thời gian xử lý nhiệt khác nhau giữa các phương pháp và sẽ ảnh hưởng đến kết quả đếm nha bào. Thường sử dụng nhiệt độ từ 80°C (176°F) đến 106°C (229°F) trong 10 phút đến 30 phút; nhiệt độ cao hơn (ví dụ: lớn hơn 100°C

[212°F] hoặc 106°C [223°F] trong 30 phút) cũng sẽ có tác dụng giết chết các nha bào nhạy cảm với nhiệt, do đó cho phép chọn được quần thể nha bào với khả năng chịu nhiệt cao nhất.

Tiếp theo, tùy thuộc vào mức nha bào mong muốn trong mẫu, có thể tiến hành pha loãng mẫu theo dãy thập phân để đảm bảo khả năng đọc trên các tiêu bản. Mẫu được nuôi cấy bằng cách sử dụng phương pháp trải đĩa hoặc đổ đĩa. Loại môi trường thạch được sử dụng để cho phép sự phát triển của nha bào phát triển thành vi khuẩn để hình thành các khuẩn lạc trên thạch cũng thay đổi tùy thuộc vào phương pháp lựa chọn. Các nghiên cứu gần đây đã chứng minh rằng sự lựa chọn môi trường nuôi cấy sẽ tác động đến số lượng CFU đếm được, mặc dù mức độ tác động không lớn như xử lý nhiệt và nhiệt độ ủ được chọn. Các loại môi trường thạch thường được sử dụng bao gồm: môi trường Tryptic Soy Agar (TSA), môi trường Plate Count Milk Agar (PCMA), môi trường Standard Method Agar (SMA) hoặc môi trường Plate Count Agar (PCA), Dextrose Tryptone Agar (DTA) và Brain Heart Infusion Agar (BHI). Sau khi môi trường đông đặc, các đĩa sẽ được đảo ngược và đặt trong tủ ấm ở nhiệt độ đã chọn trong khoảng từ 30-35°C, khoảng 48-72 giờ, đối với các vi khuẩn mesophilic, hoặc 55°C (131°F) trong khoảng 48 giờ đối với vi khuẩn thermophilic (ưa nhiệt). Các quy trình xác định nha bào vi khuẩn hiếu khí và các vi sinh vật sinh nha bào khác trong các sản phẩm sữa có sẵn trong các Phương pháp chuẩn để kiểm tra sản phẩm sữa (SMEDP), Phương pháp Compendium để kiểm tra vi sinh vật thực phẩm và các phương pháp của ISO và IDF.

Tài Liệu Tham Khảo

American Dairy Products Institute. ADPI Dairy Ingredient Standards. Illinois (IL): ADPI; 2016.

AOAC International. Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (OMA), 20th Edition, 2016.
<http://www.eoma.aoc.org/>

Beuchat L. 1981. Microbial stability as affected by water activity [bacteria, fungi, spoilage]. *Cereal Food World*. 26: p. 345-351.

Bodyfelt FW, Tobias J, Trout GM. The sensory evaluation of dairy products. New York (NY): Van Nostrand

Reinhold; 1988. Chapter 8, Sensory evaluation of cheese; p. 300-376.

Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec. 131.

Codex Alimentarius Commission, Codex Standard for Milk Powders and Cream Powder, CODEX STAN 207-1999.

Codex Alimentarius Commission, Recommended Methods of Analysis and Sampling, CXS 234-1999.

Drake MA, Karaguk-Yuceer Y, Cadwallader KR, Civile GV, Tong PS. 2003. Determination of the sensory attributes of dried milk powders and dairy ingredients. *J Sens Stud*. 18(3): 199-216.

Driscoll NR, Brennan CP, Hendricks DG. 1985. Sensory quality of nonfat dry milk after long-term storage. *J Food Sci*. 68(8): 1931-1935.

Euston SR, Hirst RL. 2000. The emulsifying properties of commercial milk protein products in simple oil-in-water emulsions and in a model food system. *J Food Sci.* 65(6): 934–940.

Food and Drug Administration. 2001. *Bacteriological Analytical Manual*.

GEA, *Analytical Methods for Dry Milk Products*.
<https://www.gea.com/en/products/analytical-methods-dry-milk-products.jsp>

GEA Niro. *Milk Powder Technology*. 5th ed. Denmark: GEA Niro Research Library; 2010. Chapter, Analytical methods raw milk, concentrate and powder properties; p. 183–221.

IDF, International Dairy Federation, <https://www.fil-idf.org/>

ISO, International Organization for Standardization.
<https://www.iso.org/>

Kelly PM, Oldfield DJ, O’Kennedy BT. 1999. The thermostability of spray dried imitation coffee whiteners. *Int J Dairy Technol.* 52(3): P107–113.

Krešić G, Lelas V, Režek Jambrak A, Herceg Z, Rimac Brnčić S. 2008. Influence of novel food processing technologies on the rheological and thermophysical properties of whey proteins. 87(1): 64–73.

Liang Y, Patel H, Matia-Merino L, Ye Aiqian, Golding M. 2013. Structure and stability of heat-treated concentrated dairy-protein-stabilised oil-in-water emulsions: a stability map characterisation approach. *Food Hydrocolloids.* 33: 297–308.

Lucey, JA. 2002. Formation and physical properties of milk protein gels. 85(2): 281–294.

Patel HA, Anema SG, Holroyd SE, Singh H, Creamer LK. 2007. Methods to determine denaturation and aggregation of proteins in low-, medium- and high-heat skim milk powders. *Le Lait.* 87(4-5): 251-268.

Patel HA, Singh H, Havea P, Considine T, Creamer LK. 2005. Pressure-induced unfolding and aggregation of the proteins in whey protein concentrate solutions. *J Agric Food Chem.* 53(24): 9590–9601.

Rückold S, Grobecker KH, Isengard-HD. 2000. Determination of the contents of water and moisture in milk powder. 368(5): 522–527.

Schuck P, Dolivet A, Jeantet R. *Analytical Methods for Food and Dairy Products*. Oxford (UK): John Wiley & Sons; 2012.

Sharma A, Jana A, Chavan R. 2012. Functionality of Milk Powders and Milk-Based Powders for End Use Applications—A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 11(5): 518–528

Sikand V, Tong P, Walker J. 2010. Heat stability of reconstituted, protein-standardized skim milk powders. *J Dairy Sci.* (93)12: 5561–71.

Singh H. 2004. Heat stability of milk. *Int J Dairy Technol.* 57(2-3): 111–119.

Standard Methods for the Examination of Dairy Products 17th Edition, 2004.

Štencel J. 1999. Water activity of skimmed milk powder in the temperature range of 20–45 °C. *Acta Vet Brno.* 68: 209–215.

United States Department of Agriculture. 2001. United states standards for grades of nonfat dry milk (spray process).

Ye A. 2010. Functional properties of milk protein concentrates: emulsifying properties, adsorption and stability of emulsions. *Int Dairy J.* 21(2011): 14–20.

7

Đặc Tính Dinh Dưỡng Của Bột Sữa, Đạm Sữa Cô Đặc và Đạm Sữa Phân Lập



BỒI DOUG DIRIENZO, PH.D.

Quadrant Nutrition, Hendersonville, NC

Bột sữa nguyên kem, bột sữa không béo, MPC và MPI là các nguyên liệu và thực phẩm bổ dưỡng giàu đạm chất lượng cao, khoáng chất và vitamin. Các sản phẩm dinh dưỡng làm từ các loại nguyên liệu

này rất lý tưởng cho việc sử dụng trong nhiều mục đích khác nhau: từ các sản phẩm sữa đến thực phẩm trong các chương trình viện trợ thực phẩm, các sản phẩm được thiết kế dành riêng cho vận động viên và người già. Chương này cung cấp thông tin về dinh dưỡng của các loại nguyên liệu đó và những minh chứng khoa học mới nhất liên quan đến lợi ích của việc tiêu thụ chúng.

7.1 TỔNG QUAN VỀ THÀNH PHẦN ĐẠM SỮA

Bột sữa bò được công nhận là một nguồn đạm chất lượng cao. Tỷ lệ đạm trong tổng số chất rắn của sữa bột không béo và bột sữa nguyên kem tương ứng khoảng 36% và 26%.

Như được thể hiện trong Bảng 1, đạm sữa bò là hỗn hợp gồm nhiều loại đạm khác nhau. Trong đạm sữa tổng số có khoảng 80% là casein và 20% là đạm whey. Casein bao gồm casein α -s1 casein, α -s2 casein, β -casein, κ -casein and casein fractions. Đạm whey là chất lỏng còn lại sau khi kết tủa casein, thành phần chủ yếu là β -lactoglobulin và α -lactalbumin. Ngoài ra còn có các đạm whey khác là albumin huyết thanh, immunoglobulin và lactoferrin.

Bảng 1: Đạm Sữa Bò

ĐẠM VÀ CÁC PHÂN ĐOẠN ĐẠM	THÀNH PHẦN TRONG SỮA GẤY (G/L)
CASEIN	
α -s1-Casein	12–15
α -s2-Casein	3–4
β -Casein	9–11
κ -Casein	2–4
ĐẠM WHEY (KHÔNG CÓ CASEIN)	
β -Lactoglobulin	2–4
α -Lactalbumin	0.6–1.7
Albumin huyết thanh (SA)	0.4
Immunoglobulins	0.45–0.75
Lactoferrin	0.02–0.1

Tùy thuộc vào từng loại sản phẩm, hàm lượng đạm của các loại MPC và MPI thương mại thường nằm trong khoảng từ 40% đến trên 90%. Quá trình lọc sẽ làm cô đặc casein và đạm whey tạo ra tỷ lệ tương tự như trong sữa (80% casein và 20% whey). Các sản phẩm micellar casein có tỷ lệ casein cao hơn.

Các sản phẩm sữa, chẳng hạn như bột sữa và đạm sữa cô đặc, là nguồn đạm chất lượng cao vì chúng chứa nhiều axit amin thiết yếu cần thiết cho việc tạo cơ bắp và các loại đạm khác trong cơ thể. Các axit amin thiết yếu (không thể thiếu) rất cần cho quá trình tăng trưởng và phải được hấp thu từ khẩu phần ăn vì cơ thể không tổng hợp được chúng hoặc tổng hợp không đầy đủ. Chín loại axit amin được coi là thiết yếu trong chế độ ăn uống bao gồm: histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan và valine. Ba trong số các axit amin này (isoleucine, leucine và valine) là các axit amin phân nhánh. Các axit amin phân nhánh, đặc biệt là leucine, đóng vai trò quan trọng trong cơ thể bao gồm cả việc kích thích tổng hợp đạm cơ. Vấn đề này sẽ được thảo luận chi tiết ở phần sau của chương này. Thành phần axit amin của các sản phẩm sữa bột, MPC và MPI được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2: Thành Phần Axit Amin Của Bột Sữa, Một Số Loại MPC và MPI Điển Hình

AXIT AMIN (g/100 G SẴN PHẨM)	BỘT SỮA GẦY ¹	BỘT SỮA NGUYÊN KEM ²	MPC40 ³	MPC70 ³	MPC85 ³	MPI ³
Isoleucine	2.19	1.59	1.69	3.17	3.75	3.83
Leucine	3.54	2.58	3.15	5.83	6.86	6.98
Valine	2.42	1.76	2.04	3.75	4.46	4.51
Histidine	0.98	0.71	0.92	1.70	2.01	2.06
Lysine	2.87	2.09	2.65	4.96	5.90	5.98
Methionine	0.91	0.66	0.66	1.52	1.88	2.01
Phenylalanine	1.75	1.27	1.63	3.00	3.54	3.57
Threonine	1.63	1.19	1.37	2.56	2.98	3.00
Tryptophan	0.51	0.37	0.47	0.87	0.96	1.02
Alanine	1.25	0.91	0.96	1.77	2.11	2.16
Arginine	1.31	0.95	1.19	2.18	2.62	2.66
Aspartic acid	2.74	2.00	2.49	4.60	5.37	5.45
Cystine	0.33	0.24	-	-	-	-
Cysteine	-	-	0.24	0.43	0.51	0.52
Glycine	0.77	0.56	0.55	0.97	1.13	1.15
Glutamic acid	7.57	5.51	6.98	12.95	15.20	15.45
Proline	3.50	2.55	3.03	5.71	6.67	6.95
Serine	1.97	1.43	1.60	3.07	3.57	3.53
Tyrosine	1.75	1.27	1.67	3.23	3.89	3.93

Giá trị được thể hiện đối với: ¹Sữa bột không béo không bổ sung vitamin A và D; và ²Sữa bột nguyên kem không bổ sung vitamin D. ³USDEC: kết quả phân tích giá trị trung bình của các mẫu công nghiệp tại phòng thí nghiệm Medallion (MPC40: n=1, MPC70: n=3, MPC85: n=2, MPI: n=4).

Chất Lượng Đạm

Nhiều phương pháp đã được sử dụng để đánh giá chất lượng đạm. Các phương pháp đó bao gồm: giá trị sinh học (BV), tỷ lệ tiêu hóa đạm thuần (NPU), hệ số chuyển hóa đạm (PER) và phương pháp xác định chỉ số tiêu hóa đạm có hiệu chỉnh (PDCAAS). Các sản phẩm và nguyên liệu sữa đều có giá trị cao (điểm số cao) ở cả bốn phương pháp. Những giá trị này được xác định dựa vào kết quả phân tích đạm duy trì hoặc đạm tăng trưởng khi thử nghiệm trên động vật

và phần lớn hiện nay được thay thế bằng phương pháp PDCAAS được thảo luận ở trang sau. Ngoài ra, gần đây còn có một phương pháp mới tính điểm chất lượng đạm đó là phương pháp xác định chỉ số tiêu hóa axit amin không thay thế (DIAAS). Phương pháp này đã được khuyến cáo sử dụng bởi FAO. Giá trị BV, NPU và PER của các đạm khác nhau được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3: Điểm Chất Lượng của Một Số Sản Phẩm Đạm Chính

ĐẠM	GIÁ TRỊ SINH HỌC (BV)	HỆ SỐ CHUYỂN HÓA ĐẠM (PER)	TỶ LỆ TIÊU HÓA ĐẠM (NPU)
Đạm whey cô đặc	104	3.2	92
Trứng	100	3.8	94
Sữa bò	91	3.1	82

Bảng 3 (tiếp theo)

ĐẠM	GIÁ TRỊ SINH HỌC (BV)	HỆ SỐ CHUYỂN HÓA ĐẠM (PER)	TỶ LỆ TIÊU HÓA ĐẠM (NPU)
Thịt bò	80	2.9	73
Casein	77	2.7	76
Đạm đậu nành	61	2.1–2.2	61

Không giống như các phương pháp xác định chất lượng đạm BV, NPU và PER, phương pháp đánh giá chất lượng đạm PDCAAS dựa trên các yêu cầu về axit amin của con người và đến năm 1990 được thông qua bởi Tổ Chức Nông Lương Thế Giới/Tổ Chức Y Tế Thế Giới, là phương pháp ưu tiên để xác định chất lượng đạm. Năm 1993,

Cục Quản Lý Thực Phẩm Và Dược Phẩm Hoa Kỳ (FDA) đã thay thế phương pháp PER bằng phương pháp PDCAAS (58 Fed Reg 2079) để xác định chất lượng đạm trừ trường hợp ngoại lệ đối với thực phẩm dành cho trẻ sơ sinh vẫn sử dụng PER để xác định chất lượng đạm.

Công thức để tính PDCAAS như sau:

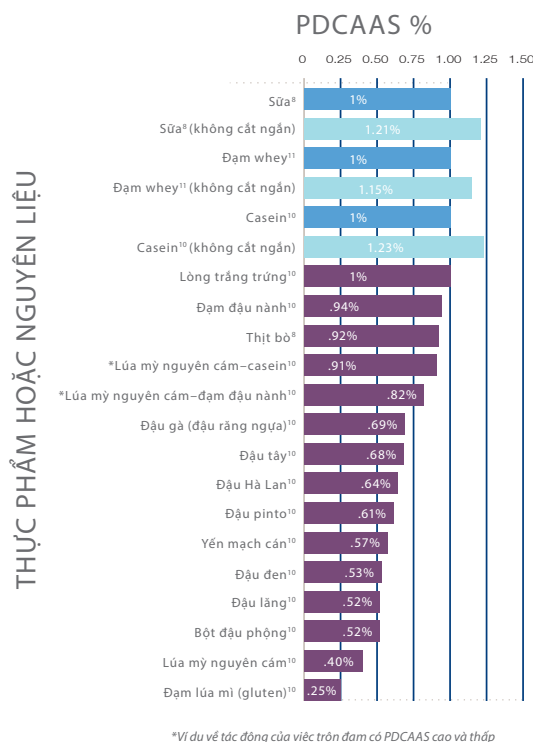
$$PDCAAS(\%) = \frac{\text{số mg của axit amin giới hạn trong 1g đạm kiểm tra}}{\text{mg của axit amin tương ứng trong 1g đạm chuẩn}} \times \text{tỷ lệ tiêu hóa (\%)} \times 100$$

Sữa và các nguyên liệu sữa nhận được điểm PDCAAS cao, phản ánh khả năng cung cấp các axit amin thiết yếu cho chế độ ăn uống. Do các đạm của MPC và MPI thu được thông qua quá trình xử lý lọc nên điểm số PDCAAS của chúng được mong đợi sẽ tương tự như bột sữa gầy.

Mặc dù PDCAAS được coi là một phương pháp thích hợp để đánh giá chất lượng đạm và thường được sử dụng, nhưng nó còn tồn tại quá nhiều hạn chế. Một hạn chế của phương pháp PDCAAS là chỉ số tiêu hóa đạm được tính dựa trên khả năng tiêu hóa đạm thô trên toàn bộ đường tiêu hóa được xác định bằng thí nghiệm trên chuột. Các giá trị này là không chính xác bởi vì phương pháp không tính đến phần đóng góp do quá trình trao đổi chất của vi sinh vật ở ruột già đối với đạm trong phân. Hơn nữa, khi sử dụng hệ thống tính điểm PDCAAS, các giá trị của các đạm chất lượng cao như sữa và whey được "cắt ngắn", tức là làm tròn xuống đến 1,0 dựa trên quan điểm là PDCAAS không cần cao hơn 1,0 đối với bất kỳ đạm nào, trong khi trên thực tế giá trị của các đạm này lớn hơn 1,0.

Tuy nhiên, điểm số PDCAAS bị cắt ngắn của các loại đạm chất lượng cao đã loại bỏ mất thông tin liên quan đến khả năng các đạm chất lượng cao bù đắp cho sự thiếu hụt axit amin thiết yếu do các khẩu phần hỗn hợp chứa loại đạm chất lượng thấp. Ngoài ra, tác động của các yếu tố kháng dinh dưỡng (như các chất ức chế trypsin) thường được tìm thấy trong các nguồn đạm thực vật cũng không được PDCAAS tính đến. Cuối cùng, các mô hình được sử dụng để tính điểm axit amin chỉ phản ánh nhu cầu đạm tối thiểu, không nhất thiết phải có lượng ăn vào tối ưu. PDCAAS của các nguồn đạm chính được liệt kê trong hình 7.1.

Hình 7.1
PDCAAS của Các Nguồn Đạm Chính



Trong những năm gần đây, các nhà nghiên cứu đã đề xuất một phương pháp mới - phương pháp xác định chỉ số tiêu hóa axit amin không thay thế (DIAAS) - để xác định chất lượng đạm. Phương pháp DIAAS tương tự như phương pháp PDCAAS trong đó DIAAS được tính dựa trên tỷ lệ axit amin không thay thế trong một gam đạm thực phẩm so với tỷ lệ axit amin không thay thế trong một gam đạm chuẩn (đạm tham chiếu). Phương pháp này khác với phương pháp PDCAAS ở chỗ nó sử dụng một giá trị được cải thiện (khả năng tiêu hóa axit amin được tính toán dựa vào các mẫu thu được từ đoạn cuối hồi tràng của ruột non) trái ngược với chỉ số đạm thô được tính trên toàn bộ đường tiêu hóa được sử dụng trong phương pháp PDCAAS. Khả năng tiêu hóa axit amin được xác định tại điểm cuối của hồi tràng cung cấp một chỉ số tốt hơn về lượng axit amin hấp thu. Khả năng tiêu hóa axit amin lý tưởng nhất là được xác định trên người, tuy nhiên việc này là không khả thi trong thực tế nên thường được xác định trên lợn, tiếp đến là trên chuột.

Chỉ số DIAAS nên được xác định cho mỗi loại axit amin không thể thay thế trong đạm thực phẩm và giá trị thấp nhất được thiết lập như là DIAAS của đạm. Không giống như PDCAAS, phương pháp DIAAS không có điểm giới hạn nên các đạm thực phẩm có thể có chỉ số DIAAS lớn hơn 1,0. Các giá trị DIAAS được xuất bản gần đây cho 14 loại đạm được xác định trên chuột đực. MPC và đạm whey có giá trị cao nhất trong số các đạm đã được nghiên cứu. Các nhà nghiên cứu lưu ý rằng các giá trị PDCAAS không giới hạn thường cao hơn các giá trị DIAAS, đặc biệt là đối với các đạm có chất lượng kém hơn, điều này có thể rất quan trọng trong thực tế đối với các quần thể sử dụng loại đạm chất lượng thấp trong chế độ ăn. Khi có nhiều dữ liệu được phát triển dựa trên khả năng tiêu hóa axit amin hồi tràng của các loại thực phẩm sử dụng trên người, DIAAS có thể thay thế PDCAAS và là phương pháp tốt nhất để xác định chất lượng đạm trong thực phẩm.

7.2 CÁC LỢI ÍCH VỀ SỨC KHỎE CỦA ĐẠM SỮA

Đạm sữa là đạm chất lượng cao do rất dễ tiêu hóa và khả năng cung cấp axit amin thiết yếu của chúng. Ngoài việc cung cấp các axit amin thiết yếu cho sự tăng trưởng và phát triển, các đạm sữa có chứa một lượng lớn các axit amin chuỗi nhánh (BCAA)

- leucine, isoleucine và valine. Các axit amin chuỗi nhánh, quan trọng nhất là leucine, đã được chứng minh có tác dụng kích thích sự đồng hóa đạm cơ tốt nhất và làm giảm sự phân giải đạm.

Bảng 4: Hàm Lượng Axit Amin Thiết Yếu và Leucine Của Một Số Loại Thực Phẩm

THỰC PHẨM	AXIT AMIN THIẾT YẾU (% SO VỚI ĐẠM TỔNG SỐ)	LEUCINE, (% SO VỚI ĐẠM TỔNG SỐ)
NGUỒN THỰC VẬT		
Đậu lăng	40	7.9
Đậu đen	39	8.4
Ngô	38	12.2
Đậu nành	38	8.0
Đậu Hà Lan	37	7.8
Gạo	37	8.2
Yến mạch	36	7.7
Gai dầu	34	6.9
Khoai tây	33	5.2
Lúa mì	30	6.8
NGUỒN ĐỘNG VẬT		
Whey	52	13.6
Sữa	49	10.9

Bảng 4 (tiếp tục)

THỰC PHẨM	AXIT AMIN THIẾT YẾU (% SO VỚI ĐẠM TỔNG SỐ)	LEUCINE, (% SO VỚI ĐẠM TỔNG SỐ)
Casein	48	10.2
Thịt bò	44	8.8
Trứng	44	8.5
Cá tuyết	40	8.1
Cơ người	45	9.4

Như được thể hiện ở Bảng 5, các loại đạm sữa cũng có thể tạo ra các tác động sinh lý trong cơ thể. Các đạm sữa riêng lẻ đã được chứng minh là có nhiều chức năng có lợi, chẳng hạn như tăng cường khả năng hấp thu canxi và chức năng miễn dịch. Tác động kháng vi sinh vật của đạm whey thông qua các chất như immunoglobulin, lactoferrin,

lactoperoxidase, lysozyme và glycomacropeptide đã được ghi nhận. Immunoglobulin có trong sữa và whey có tác dụng phòng và trị các loại vi sinh vật gây tiêu chảy, viêm dạ dày và kiết lỵ. Korhonen đã có một bài tổng quan về tác dụng sinh lý và lợi ích sức khỏe của các thành phần đạm trong sữa và sữa non của bò.

Bảng 5: Tác Động Sinh Lý Của Đạm Sữa

THÀNH PHẦN ĐẠM	VAI TRÒ HOẶC CHỨC NĂNG SINH HỌC
Caseins <ul style="list-style-type: none"> • α-s1-Casein • α-s2-Casein • β-Casein • κ-Casein 	Vận chuyển khoáng chất. Các peptide có hoạt tính sinh học của casein có tác dụng chống tăng huyết áp, chống huyết khối, kháng khuẩn, điều chỉnh miễn dịch và tăng tác dụng của thuốc giảm đau nhóm opioid.
β -Lactoglobulin	Hoạt động như một phương tiện vận chuyển, liên kết với các khoáng chất, các vitamin tan trong mỡ và chất béo. Có hàm lượng axit amin chuỗi nhánh (BCAA) cao. Các peptide thu được từ thành phần đạm này đã được chứng minh là có hoạt tính chống tăng huyết áp và kháng khuẩn, làm giảm lượng cholesterol trong máu và tạo ra khả năng dung nạp đường uống.
α -Lactalbumin	Loại đạm này hoặc các peptide của nó có tác dụng điều chỉnh miễn dịch: kháng khuẩn, kháng virus, chống tăng huyết áp và các tác động chống oxy hóa. Có thể cải thiện tâm trạng và giấc ngủ, giảm căng thẳng nhờ tăng cường hàm lượng serotonin. Nghiên cứu mới đã chỉ ra vai trò tiềm năng đối với các phức hợp α -lactalbumin và axit oleic (BAMLET) của bò có thể tiêu diệt tế bào khối u và ngăn ngừa ung thư.
Albumin	Có thể có đặc tính chống oxy hóa và chống ung thư. Liên kết với các axit béo tự do.
Immunoglobulins	Immunoglobulins (IgA, IgM, IgE và IgG) hỗ trợ chức năng miễn dịch thụ động. Các chế phẩm immunoglobulin của bò có thể có lợi cho cả trẻ sơ sinh và người lớn tuổi.
Lactoferrin	Liên kết với sắt và được cho là có đặc tính kháng khuẩn, kháng virus, kháng viêm, chống ung thư và điều hòa miễn dịch. Có thể giúp cải thiện việc loại trừ vi khuẩn gây viêm dạ dày H. pylori và tình trạng thiếu sắt. Có thể có lợi cho sức khỏe răng miệng, đường ruột và xương. Việc sử dụng nó cũng có thể hữu ích trong việc giảm nhiễm độc và nhiễm trùng máu, đặc biệt ở trẻ sơ sinh thiếu cân.
Lactoperoxidase	Có đặc tính kháng khuẩn, được sử dụng làm chất bảo quản và chất chống sâu răng trong kem đánh răng; cũng có báo cáo cho thấy nó có khả năng chống oxy hóa và tăng cường miễn dịch.

Ngoài thành phần axit amin, tốc độ tiêu hóa có thể ảnh hưởng đến cả tốc độ và thời gian hấp thu axit amin vào máu. Tốc độ tiêu hóa của hai thành phần chính của đạm sữa - casein và whey - là khác

n nhau. Casein bị đông vón trong dạ dày nên tiêu hóa và xuống ruột non chậm. Ngược lại, đạm whey được tiêu hóa nhanh và làm gia tăng nhanh chóng lượng axit amin tuần hoàn trong máu và do đó

đạm whey đã được chỉ định là một loại đạm “nhẹ”. Sự khác biệt về tốc độ và thời gian các axit amin xâm nhập vào máu có thể ảnh hưởng đến quá trình truyền tín hiệu sinh lý, chẳng hạn như kích thích tổng hợp đạm cơ, và cũng có thể tác động đến thời gian tối ưu để tiêu thụ đạm. Khi được tiêu hóa, các loại đạm sữa cũng biến thành nguồn đạm và peptide có hoạt tính sinh học do đó còn mang lại những lợi ích sức khỏe bên cạnh nguồn dinh dưỡng mà chúng cung cấp. Tác động của các loại peptide này đã được chứng minh trong phòng thí nghiệm hoặc trong các nghiên cứu trên

động vật; Ví dụ, Chatterton và đồng nghiệp đã báo cáo về tác dụng chống viêm của các loại peptide sữa, tác dụng này có thể có lợi cho hệ tiêu hóa của trẻ sơ sinh. Cần có thêm nghiên cứu lâm sàng để khẳng định lợi ích của peptide sữa đối với sức khỏe con người; tuy nhiên, một số peptide đã được chứng minh là có hiệu quả ở người, chẳng hạn như những người hạ huyết áp. Các sản phẩm được thiết kế đặc biệt để làm tăng tính sẵn có của các peptide có tác dụng làm hạ huyết áp. Các loại sản phẩm này đã được sản xuất thương mại và được bán trên thị trường.

7.3 TÁC ĐỘNG CỦA ĐẠM SỮA ĐẾN DINH DƯỠNG, SINH LÝ VÀ SỨC KHỎE

Thành Phần Cơ Thể

Thành phần cơ thể là tỷ lệ tương đối của mỡ trong cơ thể với trọng lượng của các chất không phải là mỡ (các cơ quan, mô xương và cơ) tạo nên cơ thể con người. Tăng lượng mỡ trong cơ thể, giảm khối lượng cơ và xương thường xảy ra cùng với quá trình lão hóa và có thể dẫn đến các bệnh mãn tính như bệnh tim mạch, đột quỵ, tiểu đường loại 2 và loãng xương cũng như làm giảm hiệu suất và chất lượng cuộc sống. Khả năng đốt cháy năng lượng của một người phụ thuộc một phần vào thành phần cơ thể của người đó. Mất cơ xảy ra cùng với lão hóa và giảm hoạt động thể chất làm giảm nhu cầu năng lượng của con người và thường dẫn đến tăng lượng mỡ trong cơ thể. Một lối sống năng động và tập thể dục thường xuyên có thể giúp duy trì cơ bắp. Ngoài ra, tăng lượng đạm trong khẩu phần ăn có thể giúp làm giảm quá trình mất cơ xảy ra khi lão hóa. Việc tiêu thụ thực phẩm từ sữa đã được chứng minh là có tác động có lợi đến việc giảm lượng mỡ cơ thể và tăng khối lượng các chất không phải mỡ trong một số trường hợp nhưng không phải trong tất cả các nghiên cứu; tác dụng này bền vững hơn khi kết hợp với việc giới hạn lượng calo nạp vào cơ thể. Phân tích tổng hợp các nghiên cứu can thiệp hầu hết đã chỉ ra rằng việc bổ sung canxi giúp cải thiện thành phần cơ thể, nhưng lợi ích chỉ được biểu hiện rõ khi khẩu phần canxi thông thường vào khoảng 700mg/ngày hoặc thấp hơn được tăng lên khoảng 1.200–1.300 mg/ngày.

Một số nghiên cứu chỉ ra rằng canxi được cung cấp thông qua các thực phẩm từ sữa có thể tạo ra ảnh hưởng lớn hơn so với các nguồn canxi khác. Vì vậy, mặc dù các thành phần khác của sữa có thể có vai trò trong việc cải thiện thành phần cơ thể nhưng vai trò chính là do các đạm sữa. Các cơ chế mà casein và đạm whey thông qua đó tác động có lợi đến thành phần cơ thể có thể bao

gồm tăng cảm giác no, tăng quá trình sinh nhiệt và quá trình oxy hóa lipid. Một nghiên cứu của Baer và các đồng nghiệp phát hiện rằng việc tăng cường bổ sung whey làm giảm trọng lượng và giảm lượng mỡ cơ thể khi so sánh với việc bổ sung carbohydrate mà không hạn chế năng lượng. Ảnh hưởng của đạm đậu nành đến trọng lượng cơ thể và lượng mỡ trong cơ thể không khác biệt so với nhóm sử dụng whey hoặc nhóm carbohydrate. Việc bổ sung whey làm giảm chu vi vòng eo nhiều hơn so với bổ sung đậu nành hoặc carbohydrate. Tahavorgar và các đồng nghiệp đã nghiên cứu so sánh ảnh hưởng đối với cảm giác thèm ăn, giảm cân và các số đo nhân trắc học của khẩu phần với 65g đạm whey/ngày so với 60g đạm đậu nành/ngày được cho ăn trước bữa ăn ở những người béo phì trong 12 tuần. Họ phát hiện ra rằng tác dụng của việc

Sô cô la sữa là một loại đồ uống sử dụng sau khi tập luyện tiện lợi nhưng giá cả phải chăng. Sô cô la sữa là nguồn cung cấp đạm sữa, nước và natri tối ưu, tất cả đều hỗ trợ cho quá trình phục hồi cơ bắp, giảm tổn thương cơ và tái tạo glycogen cơ.



tiêu thụ đạm whey có hiệu quả hơn so với đậu nành về khả năng ức chế sự thèm ăn, giảm lượng calo nạp vào cơ thể, giảm trọng lượng cơ thể, chỉ số khối lượng cơ thể (BMI) và chu vi vòng eo.

Việc tiêu thụ sữa được khuyến khích cho trẻ em và thanh thiếu niên, nhưng gần đây mức tiêu thụ sữa ở Hoa Kỳ đã giảm trong khi tỷ lệ béo phì ở trẻ em lại tăng lên. Dror đã tiến hành nghiên cứu tổng quan một cách hệ thống và phân tích tổng hợp 22 nghiên cứu để kiểm tra mối quan hệ giữa tiêu thụ sản phẩm sữa và tình trạng béo phì ở trẻ em và thanh thiếu niên. Kết quả cho thấy không có mối liên hệ nào giữa việc tiêu thụ sữa và tình trạng béo phì ở lứa tuổi trẻ em và thiếu niên nhưng việc tiêu thụ sữa lại có tác dụng hạn chế ở mức độ vừa phải đối với tình trạng béo phì ở tuổi vị thành niên (12–19 tuổi). Các cơ chế này chưa rõ ràng nhưng có thể giống như cơ chế bảo vệ chống lại bệnh tim mạch sẽ được mô tả trong phần sau của chương này.

Các nhà nghiên cứu ở châu Âu cũng đã tiến hành nghiên cứu cắt ngang để xác định các yếu tố nguy cơ của chế độ ăn uống đối với

bệnh tim mạch (CVD) ở trẻ vị thành niên (12,5–17,5 tuổi) ở 8 quốc gia. Họ xác định khẩu phần ăn vào, các chỉ số nhân trắc học và một số chỉ số rủi ro đối với bệnh tim mạch, bao gồm lipid máu, huyết áp và kháng insulin ở 511 bé trai và bé gái. Kết quả cho thấy rằng, việc tiêu thụ các sản phẩm từ sữa là yếu tố phòng ngừa tốt nhất các rủi ro về bệnh tim mạch. Kết quả có sự khác nhau giữa các bé gái và bé trai. Ví dụ, các phép đo nhân trắc - chu vi vòng eo và tổng của các nếp gấp da - có liên quan nghịch với việc tiêu thụ toàn bộ các sản phẩm sữa ở cả bé gái và bé trai; tuy nhiên, trong số các bé gái chỉ có một mối liên hệ nghịch đảo đáng kể đã được tìm thấy giữa điểm nguy cơ mắc bệnh tim mạch và mức tiêu thụ sữa tổng thể. Những quan sát này đã hỗ trợ thêm cho các khuyến nghị để khuyến khích tiêu thụ sữa trong giai đoạn thời thơ ấu và tuổi vị thành niên.

Tiêu thụ sữa và/hoặc đạm sữa cũng đã được chứng minh là có thể cải thiện thành phần cơ thể khi kết hợp với việc tập thể dục thường xuyên hoặc là một phần của chương trình quản lý cân nặng.

Đạm Sữa Và Dinh Dưỡng Cho Người Lớn Tuổi

Quá trình mất cơ, xương về chức năng và khối lượng xương xảy ra cùng với quá trình lão hóa, và người cao tuổi có nguy cơ mất cơ bắp và loãng xương cao hơn khi so sánh với những người trẻ tuổi. Bệnh lý mất cơ bắp liên quan đến việc mất khối lượng và chức năng của cơ bắp và ảnh hưởng đến 5-13% số người già ở độ tuổi 60-70 tuổi và 11-50% số người già trên 80 tuổi. Mất cơ thường kèm theo sự gia tăng mỡ trong cơ thể. Bệnh mất cơ bắp có liên quan đến nhiều bệnh mãn tính liên quan đến tuổi tác bao gồm loãng xương, bệnh tim mạch, hội chứng chuyển hóa, tiểu đường và tử vong sớm. Những người lớn tuổi suy giảm khả năng sử dụng đạm trong chế độ ăn để xây dựng khối lượng và sức mạnh cơ bắp, và quá trình tổng hợp cơ của những người lớn tuổi sau khi tiêu thụ đạm giảm khi so sánh với những người trẻ khỏe mạnh. Bằng chứng mới chỉ ra rằng người lớn tuổi cần nhiều đạm hơn để hỗ trợ sức khỏe và phục hồi tốt sau khi bị bệnh. Gần đây, Hội Y học Lão khoa, phối hợp với các tổ chức khoa học khác, đã thành lập một hội đồng chuyên gia quốc tế để xem xét nhu cầu đạm trong khẩu phần ăn phù hợp với quá trình lão hóa. Các khuyến cáo về khẩu phần đạm để duy trì khối lượng cơ là 1,0–1,2g đạm/kg thể trọng/ngày; cho những người tập thể dục là 1,2g/kg thể trọng/ngày và 1,2–1,5g/kg thể trọng/ngày đối với những người bị bệnh cấp tính hoặc mãn tính.



Một nghiên cứu tổng quan của Cochrane đã kết luận rằng việc bổ sung đạm có thể tăng cường cả khối lượng và chức năng cơ ở người cao tuổi; tác dụng này được tăng cường hơn khi kết hợp với tập thể dục. Tương tự như vậy, một phân tích tổng hợp (meta-analysis) của sáu nghiên cứu cho thấy rằng việc bổ sung đạm ở mức từ 10 đến 63 gram mỗi ngày (chủ yếu từ đạm sữa) dẫn đến giảm khối lượng chất béo tự do hơn 38% và tăng 33% sức mạnh của cơ so với giả dược. Trong một nghiên cứu tổng quan hệ thống và phân tích tổng hợp chín thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng, 462 người lớn tuổi hoặc thuộc nhóm có bổ sung đạm và tập luyện sức bền hoặc thuộc nhóm đối chứng có tập luyện sức bền nhưng không bổ

sung đạm. Trong đó ba thử nghiệm bổ sung từ 0,3 đến 0,8g đạm/kg trọng lượng cơ thể trong khi sáu thử nghiệm khác được bổ sung hàng ngày ở mức từ 6-40g/ngày. Sự khác biệt đáng kể duy nhất đáng chú ý là sự tăng khối lượng không mỡ trong nhóm được bổ sung đạm; không có sự gia tăng khối lượng cơ hoặc sức mạnh liên quan đến việc bổ sung đạm.

Loại đạm tiêu thụ có thể có tác động đến việc duy trì khối lượng cơ bắp. Một số, nhưng không phải tất cả các nghiên cứu, cho thấy các đạm hấp thu nhanh (ví dụ như whey) có thể có lợi thế hơn các đạm hấp thu chậm như casein, và các đạm động vật (đặc biệt là sữa) có thể có lợi ích hơn so với các đạm thực vật như đậu nành. Gần đây, các nghiên cứu bổ sung đạm sữa cô đặc ở người già yếu kết hợp với tập thể dục dẫn đến tăng khối lượng cơ hoặc chức năng thể chất.

Việc sử dụng đạm cả trước và sau khi tập thể dục, cũng như sử dụng trong suốt cả ngày đều được coi là chiến lược giúp duy trì khối lượng cơ ở người già. Cần thực hiện những nghiên cứu bổ sung để bảo đảm việc tối ưu hóa các chiến lược bổ sung đạm giúp duy trì cơ bắp trong quá trình lão hóa. Một tuyên bố đồng thuận gần đây liên quan đến vai trò của đạm khẩu phần trong việc duy trì sức khỏe cơ và xương ở phụ nữ sau mãn kinh đó là khuyến cáo

khẩu phần đạm tối ưu từ 1,0-1,2g/kg trọng lượng cơ thể/ngày với ít nhất 20-25g đạm chất lượng cao như sữa trong mỗi bữa ăn, lượng vitamin D đầy đủ (800 IU/ngày) và lượng canxi (1.000 mg/ngày) cùng với hoạt động thể chất 3-5 lần một tuần có thể giúp tăng cường sức khỏe của cơ và xương.

Có vấn đề được đặt ra đó là khẩu phần ăn với hàm lượng đạm cao có thể làm tăng sự mất xương do sự gia tăng bài tiết canxi dẫn đến tăng nguy cơ loãng xương; tuy nhiên, với bằng chứng về lợi ích của khẩu phần đạm đối với việc tăng cường sức khỏe của xương, một số nhà nghiên cứu đề xuất tăng lượng đạm ăn vào để thúc đẩy sức khỏe của xương. Một nghiên cứu tổng quan hệ thống và phân tích tổng hợp đã tìm thấy một tác dụng nhỏ nhưng có lợi của khẩu phần giàu đạm đối với mật độ khoáng của các đốt sống lưng. Nhiều nghiên cứu cũng chỉ ra rằng khẩu phần đạm thấp có liên quan đến việc giảm mật độ khoáng xương trong khi khẩu phần đạm nạp vào cao hơn có liên quan đến sức khỏe của xương, đặc biệt là khi kết hợp với khẩu phần ăn cung cấp đầy đủ lượng canxi. Tiêu thụ đạm cao hơn có thể ảnh hưởng tích cực đến sức khỏe của xương thông qua duy trì khối lượng cơ, tăng cường hấp thu canxi và tác động lên các yếu tố tăng trưởng như yếu tố tăng trưởng insulin-1 (IGF-1).

Dinh Dưỡng Thể Thao

Quan điểm của Hiệp hội Dinh dưỡng Thể thao Quốc tế về vai trò của đạm và thể dục đã thừa nhận rằng nhiều nghiên cứu đã ủng hộ việc tăng nhu cầu đối với đạm khẩu phần ở những người tham gia tập luyện thể dục thường xuyên. Khẩu phần đạm từ 1,4-2,0g/kg trọng lượng cơ thể/ngày đối với các cá nhân hoạt động thể chất là an toàn và có thể cải thiện sự thích ứng với luyện tập thể dục. Hơn nữa, Tổ chức này cũng tuyên bố rằng việc sử dụng đạm bổ sung trong các hình thức khác nhau là một cách thực tế để đảm bảo đạm được cung cấp đầy đủ và chất lượng. Lượng đạm ăn vào trên mức đạm khuyến cáo cho phép trong khẩu phần (RDA) (0,8 g/kg trọng lượng cơ thể) cũng được đề xuất bởi những tổ chức khác. Trong một tuyên bố chung, trường đại học Y học Thể thao Hoa Kỳ, Viện Dinh dưỡng và Chuyên gia dinh dưỡng của Canada khuyến cáo khẩu phần đạm hàng ngày là 1,2-1,7g/kg trọng lượng cơ thể. Một phân tích tổng hợp gần đây đã được tiến hành để điều tra hiệu quả của việc bổ sung đạm đến phản ứng của cơ ở những người trẻ tuổi và người lớn tuổi hơn thường xuyên tập thể dục. Dữ liệu từ 22 thử



nghiệm lâm sàng bao gồm 680 đối tượng cho thấy một tác động tích cực của việc bổ sung đạm đến khối lượng không mỡ của cơ thể và tăng sức mạnh ở cả đối tượng người trẻ và người lớn tuổi.

Đạm sữa là đạm chất lượng cao tuyệt vời cho các vận động viên, có thể dễ dàng nhận được thông qua chế độ ăn uống và thực phẩm bổ sung. Đạm sữa đã được chứng minh là có tác dụng kích thích quá trình tổng hợp đạm cơ sau khi tập luyện cao hơn so với đạm đậu nành trong nhiều nghiên cứu, nhưng không phải tất cả. Nhiều nghiên cứu đã được tiến hành để nghiên cứu tác động của quá trình tiêu thụ đạm sữa, đặc biệt là whey, đối với quá trình tổng hợp đạm cơ sau tập luyện. Lượng đạm cần thiết để kích thích tổng hợp đạm được cho là phụ thuộc vào tuổi; lượng đạm whey lần lượt là 20g và 40g được yêu cầu để đạt được sự tổng hợp đạm tối đa tương ứng ở các đối tượng trẻ và già. Đạm whey được xem như là một “đạm nhanh”, được tiêu hóa nhanh chóng và làm tăng hàm lượng các axit amin trong máu nhanh chóng, là một sản phẩm bổ sung tuyệt vời sau khi tập thể dục. Hàm lượng axit amin thiết yếu cao, bao gồm các axit amin chuỗi nhánh và đặc biệt là leucine, kích thích tổng hợp đạm cơ bắp. Ưu điểm của đạm whey so với các đạm tiêu hóa chậm như casein trong tổng hợp đạm cơ là đặc biệt rõ ràng trong giai đoạn hồi phục sớm, trong khi các đạm tiêu hóa chậm như casein làm tăng lượng axit amin trong máu trong giai đoạn hồi phục sau này.

Sức Khỏe Tim Mạch

Hội chứng chuyển hóa được xác định lâm sàng khi có ít nhất ba yếu tố nguy cơ chuyển hóa bao gồm béo phì ở bụng; tăng triglycerides, tăng huyết áp và mức đường huyết lúc đói; và giảm HDL-cholesterol. Hội chứng chuyển hóa làm tăng nguy cơ phát triển bệnh tim và các vấn đề sức khỏe khác, bao gồm đái tháo đường loại 2 và đột quỵ. Một đánh giá có hệ thống cho thấy rằng việc tiêu thụ các loại thực phẩm từ sữa có sự liên quan nghịch với hội chứng chuyển hóa. Các nghiên cứu bổ sung đã xác nhận mối liên hệ nghịch đảo này hoặc tìm thấy một mối liên hệ nghịch đảo giữa lượng sản phẩm sữa ăn vào và bệnh tiểu đường loại 2. Như đã chỉ ra trước đó, việc tiêu thụ khẩu phần đạm cao có thể giúp ngăn ngừa sự mất khối lượng cơ và hạn chế quá trình tăng mỡ trong cơ thể đi kèm với lão hóa và ở những người có chế độ ăn giảm cân. Tăng tiêu thụ đạm sữa cũng đã được chứng minh là làm giảm mỡ bụng, yếu tố có liên quan đặc biệt đến rối loạn chuyển hóa. Ngoài tác động của đạm sữa lên thành phần cơ thể, các tác động sinh lý đến các chỉ thị sinh học khác của bệnh chuyển hóa bao gồm cải thiện hàm

Do đó, sữa bột và đạm sữa cô đặc (chứa cả whey và casein) đều là những đạm lý tưởng để phát triển các chất bổ sung sau phục hồi. Ngoài đạm, khoáng chất được cung cấp bởi các sản phẩm từ sữa, chẳng hạn như natri, kali và canxi, có thể đóng vai trò như một nguồn chất điện giải cần thiết sau khi tập thể dục để bù nước. Các nghiên cứu đã chứng minh việc tiêu thụ sữa dạng lỏng có thể giúp xây dựng và phục hồi cơ sau khi tập thể dục - sữa bột cũng có tác dụng tương tự. Hơn nữa, đối với những người tập thể dục để giảm cân, việc tiêu thụ sữa gầy sau khi tập thể dục đã được chứng minh là làm giảm lượng thức ăn ăn vào trong bữa ăn tiếp theo khoảng 25% so với việc uống nước cam đẳng năng.

Whey cũng đã được chứng minh là có hiệu quả trong việc hạn chế quá trình mất lượng nạc của cơ thể thường xảy ra trong chế độ ăn giảm cân. Hector và cộng sự cho các đối tượng béo phì thực hiện chế độ ăn ít calo và bổ sung vào khẩu phần của họ hoặc là đạm whey, hoặc đạm đậu nành với carbohydrate đẳng năng trong hai tuần. Các tác giả này phát hiện ra rằng, tất cả các nhóm đều có giảm tỷ lệ tổng hợp đạm cơ sau bữa ăn, nhưng tỷ lệ giảm sau khi tiêu thụ đạm whey cao hơn so với đạm đậu nành. Kết quả của nghiên cứu này hỗ trợ quan điểm sử dụng đạm whey trong chế độ ăn giảm cân để duy trì khối lượng nạc của cơ thể.

lượng glucose, độ nhạy insulin, giảm mức độ xơ vữa động mạch, làm giảm huyết áp, và cải thiện các chỉ số lipid máu. Trong một nghiên cứu gần đây của Arciero và cộng sự đã chỉ ra rằng, việc bổ sung whey ba lần mỗi ngày mỗi lần 20 gram sẽ có hiệu quả trong việc cải thiện thành phần cơ thể và các chỉ số sức khỏe tim mạch. Khi kết hợp với việc tập thể dục, các mức độ cải thiện trong thành phần cơ thể và các chỉ số tim mạch càng được tăng cường.

Ngoài đạm, các sản phẩm từ sữa như sữa bột và đạm sữa cô đặc còn cung cấp các chất dinh dưỡng khác, bao gồm canxi, magie và kali, có thể góp phần cải thiện sức khỏe tim mạch. Nhiều bài tổng quan các nghiên cứu về tác động của đạm đối với việc quản lý bệnh tiểu đường loại 2, đặc biệt là ảnh hưởng của các thành phần sữa trên các hội chứng tim mạch, đã được công bố gần đây.

7.4 BỘ PHẬN DÂN SỐ ĐẶC BIỆT: TRẺ SƠ SINH VÀ TRẺ EM SUY DINH DƯỠNG

TUYÊN BỐ NGUYÊN TẮC

USDEC và Tổ chức Bơ Sữa cho Dinh Dưỡng Toàn Cầu hỗ trợ đầy đủ Quy tắc và Hướng dẫn tiếp thị sữa thay thế sữa mẹ do WHO thông qua năm 1981 về quản lý suy dinh dưỡng cấp tính dựa vào cộng đồng.

Trong các trường hợp khẩn cấp, thứ tự của các hành động được thực hiện để tuân theo nguyên tắc “không gây hại” liên quan đến Thực hành Hướng dẫn Nuôi dưỡng Trẻ nhỏ và Trẻ sơ sinh, bao gồm: trước tiên hỗ trợ cho con bú và tái cho con bú bất cứ khi nào có thể. Nếu không thể thực hiện được những hành động này, việc sử dụng các sản phẩm thay thế sữa mẹ cho trẻ em dưới sáu tháng (khi đó các yêu cầu cần thiết phải được thiết lập bởi các cá nhân có kỹ năng đánh giá) nên sử dụng sữa công thức dành cho trẻ nhỏ theo Tiêu chuẩn Codex. Các loại sữa động vật đã được điều chỉnh thành phần nên được sử dụng như một lựa chọn thay thế trong khoảng thời gian tạm thời dừng sữa mẹ. Đối với trẻ sơ sinh trên sáu tháng không bú sữa mẹ nên tập trung vào việc hỗ trợ bằng cách cho ăn bổ sung. Việc sử dụng các sản phẩm thay thế sữa mẹ chỉ được xem xét trong các trường hợp đặc biệt (ví dụ như trẻ sơ sinh trên sáu tháng có mẹ bị nhiễm HIV hoặc các trường hợp bệnh lý khác).



NGUỒN TÀI LIỆU THAM KHẢO BỔ SUNG

- Publications by the World Health Organization, available at www.who.org
 - International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes published by the World Health Organization, 1981
 - Acceptable medical reasons for the use of breastmilk substitutes, 2009
 - Guidelines on HIV and infant feeding, 2010
- Publications by the World Food Programme, available at www.wfp.org
 - Technical Specifications for Ready-to-Use Supplementary Food, 2016
- Publication by the USDA, available at www.usda.gov
 - Commercial Item Description, Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF), 2012
- Publications by the United States Agency for International Development (USAID), available at www.usaid.gov
 - USAID Commodity Specification Super Cereal Plus for Use in International Food Assistance Programs, 2016
 - Delivering Improved Nutrition, April 2011
 - Nonfat Dry Milk Supplementary Feeding Policy, November 2001
 - Nonfat Dry Milk Therapeutic Feeding Policy, November 2001





Nguyên Liệu Bơ Sữa Trong Các Chương Trình Viện Trợ Thực Phẩm

Trong năm 2016, trên toàn cầu ước tính có khoảng 155 triệu (22,9%) trẻ em dưới năm tuổi bị còi cọc (trẻ quá nhỏ bé so với lứa tuổi) và 52 triệu trẻ bị thiếu cân (trẻ quá gầy so với chiều cao), trong đó hơn 16 triệu trẻ em bị thiếu cân nặng. Suy dinh dưỡng và còi cọc trong hai năm đầu đời có thể làm giảm cơ hội sống sót của trẻ và có ảnh hưởng lâu dài, bao gồm khả năng nhận thức và hiệu quả học tập thấp hơn, chiều cao đến tuổi trưởng thành thấp hơn, thu nhập thấp hơn và giảm tỉ lệ sinh. Đi kèm với tăng cân nhanh chóng trong thời thơ ấu là tăng nguy cơ mắc các bệnh mãn tính khi trưởng thành. Khi khẩu phần ăn và chất lượng đạm thấp, trẻ em sẽ bị suy dinh dưỡng, tăng trưởng còi cọc và ít có khả năng đề kháng với các bệnh nhiễm trùng.

Đối với các trường hợp suy dinh dưỡng cấp tính nặng (SAM) cần nhập viện, nên sử dụng các sản phẩm bổ sung như F-75 và F-100 vì công thức của các sản phẩm này được xây dựng với 100% đạm từ sữa bột. Việc điều trị dựa trên cộng đồng đối với các trường hợp SAM bằng các loại thực phẩm trị liệu chế biến sẵn (RUTF) có chứa 25 - 30% sữa bột gầy hoặc đạm whey cô đặc được bổ sung đường, dầu, bơ đậu phộng và hỗn hợp vitamin/khoáng chất. Trong năm 2007, Tổ chức Y tế Thế giới và các Tổ chức khác khuyến cáo rằng các trường hợp SAM không biến chứng nên được điều trị trong cộng đồng tốt hơn trong môi trường bệnh viện. Ngoài ra, khuyến nghị đã đặc biệt chỉ ra rằng “ít nhất một nửa số đạm có trong thực phẩm nên đến từ các sản phẩm sữa.” Hàm lượng thành phần sữa này rất quan trọng về mặt dinh dưỡng. Kết quả nghiên cứu trong một thử nghiệm lâm sàng mù đôi, ngẫu nhiên so sánh hiệu quả của một loại RUTF chứa 10% sữa bổ sung đậu nành so với một loại RUTF với 25% sữa cho thấy, thực phẩm có hàm lượng sữa cao hơn sẽ có tỷ lệ hồi phục tốt hơn đáng kể. Tỷ lệ tăng cân, chiều cao và chu vi ở phần giữa của cánh tay trên (MUAC) cũng cao hơn trong

nhóm nhận được thực phẩm RUTF có hàm lượng sữa 25%. Trong một thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng về trẻ em bị SAM ở Zambia, Irena và các đồng nghiệp đã thử nghiệm giả thuyết rằng thực phẩm RUTF không có sữa mà chỉ có đạm làm từ đậu nành, ngô và cao lương có tác dụng tương đương về tỷ lệ phục hồi như RUTF có chứa 25% sữa. Họ phát hiện ra rằng RUTF chứa sữa tạo ra tỷ lệ tăng cân tốt hơn đáng kể và thời gian điều trị ngắn hơn so với RUTF không chứa sữa; Quá trình phục hồi được cải thiện đặc biệt ở trẻ em dưới hai tuổi. Nghiên cứu này không chứng minh sự tương đương giữa các loại thực phẩm RUTF không chứa sữa và có chứa sữa, như giả thuyết đã được đưa ra. Bahwere và đồng nghiệp (2014) đã chỉ ra rằng, hiệu suất sử dụng đạm whey cô đặc cũng như bột sữa gầy kinh tế hơn trong thực phẩm RUTF khi điều trị SAM. Những kết quả này cho thấy rất khó để đạt được lợi ích tăng trưởng và phục hồi của các thực phẩm trị liệu có các nguyên liệu sữa kết hợp các nguyên liệu dựa trên ngũ cốc, tuy nhiên, thay thế bột sữa gầy bằng một nguồn đạm sữa khác, ví dụ như whey, có thể được thực hiện mà không ảnh hưởng đến hiệu quả của RUTF trong điều trị SAM.

Ngược lại với SAM, các chương trình quản lý suy dinh dưỡng cấp tính ở mức độ trung bình (MAM) hầu như không thay đổi trong 30 năm qua và đã có sự thúc đẩy những nỗ lực mới để cải thiện hiệu quả của chúng. Nhiều đánh giá và tư vấn đã khuyến cáo là nên đưa vào khẩu phần các loại thực phẩm có nguồn gốc động vật như sữa, nhằm cải thiện các sản phẩm được thiết kế đặc biệt để phòng và điều trị MAM. Trong năm 2008, Tổ chức Y tế Thế giới và những tổ chức khác đã tổ chức tư vấn về quản lý dinh dưỡng cho trẻ em suy dinh dưỡng. Trong số các khuyến nghị cũng đã có khuyến cáo rằng “việc bổ sung các loại thực phẩm có nguồn gốc động vật vào chế độ ăn dựa trên thực vật sẽ thúc đẩy sự phục hồi của trẻ suy dinh dưỡng mức độ vừa phải.”

Việc sử dụng whey hoặc sữa bột gầy trong thực phẩm hỗn hợp tăng cường dinh dưỡng cho trẻ sơ và trẻ nhỏ suy dinh dưỡng hoặc những người bị nhiễm HIV đã được Hoppe và đồng nghiệp xem xét. Các tác giả đã chỉ ra các lợi ích của việc bổ sung nguyên liệu sữa vào thực phẩm hỗn hợp tăng cường dinh dưỡng bao gồm: cải thiện chất lượng đạm do đó giảm đạm tổng số nên có lợi cho quá trình trao đổi chất, giảm các chất kháng dinh dưỡng do sử dụng ít đậu nành và ngũ cốc, và cải thiện hương vị. Văn phòng Thực phẩm vì Hòa bình của USAID đã công bố một báo cáo vào năm 2011 về các phương pháp cải thiện chất lượng dinh dưỡng cho các sản phẩm viện trợ thực phẩm. Báo cáo này kết luận rằng các loại thực phẩm hỗn hợp tăng cường dinh dưỡng dựa trên ngũ cốc/đạm/dầu thực vật được sử dụng để viện trợ lương thực khẩn cấp nên bổ sung các nguyên liệu có nguồn gốc từ sữa để cải thiện hàm lượng và chất lượng đạm. Michaelsen và đồng nghiệp cũng đã kết luận rằng các thực phẩm bổ sung cung cấp một phần tư đến một phần ba nhu cầu đạm hàng ngày từ nguồn sữa bột hoặc đạm whey cô đặc (34%) là đủ để cải thiện sự tăng trưởng ở trẻ em suy dinh dưỡng cấp tính mức độ trung bình (MAM). Năm 2012, Tổ chức Y tế Thế giới đã xem xét các bằng chứng liên quan đến sự thích hợp của các loại thực phẩm bổ sung cho việc quản lý MAM và kết luận rằng, “Thực phẩm bổ sung sử dụng sữa bột như là một loại nguyên liệu cải thiện thành phần axit amin (có chỉ số PDCAAS cao) và là một nguồn cung cấp canxi và kali sinh khả dụng tốt. Ngoài ra, nó còn có tác dụng kích thích đặc biệt đối với quá trình phát triển tuyến tụy, tăng lượng insulin và lượng IGF-1 ở trẻ mà không chứa chất kháng dinh dưỡng.”



Các nghiên cứu đã được tiến hành bằng cách sử dụng các loại thực phẩm bổ sung chế biến sẵn (RUSF) hoặc các thực phẩm bổ sung dinh dưỡng có nguồn gốc là chất béo (LNS) có chứa sữa và các loại thức ăn hỗn hợp tăng cường dinh dưỡng cải tiến như



bột ngũ cốc bổ sung (Super Cereal Plus - đôi khi được gọi là CSB++) - loại bột được bổ sung các nguyên liệu sữa để cải thiện chất lượng đạm sử dụng trong điều trị MAM. Khi so sánh với hỗn hợp ngô đậu nành có bổ sung đường và dầu, các loại thực phẩm LNS bổ sung có chứa nguyên liệu sữa đã cho kết quả tốt hơn trong điều trị trẻ em bị MAM. LaGrone và đồng nghiệp đã chỉ ra rằng CSB++ có hiệu quả về tỷ lệ phục hồi tương đương với hai loại thực phẩm RUSF. Năm 2013, một phân tích Cochrane được tiến hành để kiểm tra tác động của việc cung cấp các loại thực phẩm đặc biệt trong điều trị trẻ em bị MAM. Việc sử dụng LNS đã làm gia tăng số lượng trẻ hồi phục và cải thiện thể trọng, tỷ lệ cân nặng so với chiều cao, MUAC so với khi sử dụng bất kỳ loại thực phẩm hỗn hợp nào ở liều đầy đủ. Tuy nhiên, khi so sánh các loại thực phẩm hỗn hợp cụ thể với LNS thì việc sử dụng thức ăn hỗn hợp được làm giàu (CSB++) cũng cho kết quả tương tự đối với LNS. Ackatia-Armah và đồng nghiệp phát hiện ra rằng CSB++ là sản phẩm trung gian giữa RUSF và thực phẩm hỗn hợp được chế biến tại địa phương không bổ sung sữa được dùng để điều trị MAM. Sayyad-Neerkorn và các đồng nghiệp đã so sánh hiệu quả của việc bổ sung dài hạn LNS với Super Cereal Plus đến tỷ lệ suy dinh dưỡng cấp tính và còi cọc ở trẻ nhỏ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, không có sự khác biệt giữa hai phương pháp điều trị đến tỷ lệ mắc mới MAM hoặc SAM. Ngoài ra, không có sự khác biệt về tỷ lệ mắc mới bệnh suy dinh dưỡng thể

thấp còi hoặc còi cọc nghiêm trọng trong thời gian theo dõi. Các tác giả kết luận rằng cả hai sản phẩm nên được xem xét khi lập kế hoạch phân phối dự phòng. Gần đây, Batra và các cộng sự đã tiến hành một nghiên cứu thí điểm ở trẻ nhỏ tuổi từ 3 đến 5 tuổi trong các trường mầm non ở Guinea-Bassau, so sánh tác dụng của thực phẩm RUSF chứa 15% và 33% đạm từ các nguồn sữa so với nhóm đối chứng có cùng trọng lượng. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng đối với trẻ em tiêu thụ thực phẩm bổ sung trong hơn 50 ngày, việc tiêu thụ RUSF có chứa sữa tăng số điểm Z theo cân nặng so với nhóm đối chứng. Ngoài ra, RUSF có chứa 33% đạm từ sữa đã loại bỏ được sự giảm MUAC đã được ghi nhận trong các mẫu đối chứng.

Thành phần dinh dưỡng của các nguyên liệu từ sữa làm cho thực phẩm bổ sung có hàm lượng đạm chất lượng cao vượt trội. Theo đánh giá của Michaelsen, các sản phẩm sữa thường chứa các chuỗi peptide, các hoạt chất sinh học và khoáng chất (kali, magiê và photpho) có tác dụng kích thích tăng trưởng. Ngoài ra, hàm lượng lactose của các nguyên liệu có nguồn gốc sữa có thể kích thích tăng trưởng thông qua hiệu ứng prebiotic và/hoặc cải thiện sự hấp thu khoáng chất. Cần có thêm những nghiên cứu để phân định tác dụng của các thành phần khác nhau của sữa, cũng như xác định liều tối ưu cần thiết.

LỢI ÍCH ĐỐI VỚI CÁC CHƯƠNG TRÌNH HỖ TRỢ THỰC PHẨM

Các nguyên liệu sữa bột cung cấp dinh dưỡng và chức năng có nhiều lợi ích và trở thành một bổ sung quan trọng cho các chương trình hỗ trợ thực phẩm.

Lợi ích dinh dưỡng đa dạng

- Giàu đạm chất lượng cao
- Nguồn cung cấp canxi có sinh khả dụng cao
- Nguồn cung cấp vitamin và các loại khoáng chất khác như photpho và kali
- Lựa chọn thay thế lactose thấp (MPCs và MPI)
- Sự có mặt của các hoạt chất sinh học và các hợp chất tăng cường sức khỏe có tác dụng trong điều trị bệnh,
- Đạm bổ sung có nguồn gốc thực vật
- DIAAS cao cấp từ 1 trở lên (khi so sánh với đạm thực vật)

Đa dụng

- Có thể sử dụng cho mục đích kết hợp* hoặc tăng cường
- Sẵn sàng để sử dụng, không cần phải chế biến hay chuẩn bị thêm
- Có thể được sử dụng như một tác nhân liên kết nước, tạo nhũ tương, tăng cường kết cấu và kéo dài thời gian bảo quản trong các sản phẩm thực phẩm/bơ sữa
- Dễ phối trộn và có thể đóng vai trò như các chất vận chuyển vitamin, khoáng chất, các chất dinh dưỡng khác

Sử dụng rộng rãi

- Hương vị dịu ngọt dễ được chấp nhận bởi nhiều nền văn hóa
- Là loại nguyên liệu có tác dụng thúc đẩy việc tạo màu và hương vị để làm tăng sự hấp dẫn đối với người tiêu dùng
- Được ứng dụng trong nhiều công thức và phương pháp sản xuất công nghiệp ở hầu hết các quốc gia

Hạn sử dụng lâu

- Thời gian sử dụng có thể lên đến 3 năm nếu sữa bột được bảo quản trong điều kiện khô ráo, nơi mát mẻ

Các loại nguyên liệu sữa của Hoa Kỳ có thể được sử dụng trong các chương trình cho ăn trực tiếp (ăn trưa ở trường, những nơi phát chẩn thức ăn), trong các trường hợp phân phối khẩn cấp và trong các chương trình viện trợ thực phẩm.

**Mỗi khi các nguyên liệu sữa khô được hoàn nguyên cần sử dụng nguồn nước sạch. Việc hoàn nguyên nên thực hiện trong điều kiện hợp vệ sinh và sản phẩm phối chế cần được lưu giữ trong điều kiện đảm bảo an toàn cho tới khi tiêu thụ.*

Tiêu Thụ Sữa và Phụ Nữ Có Thai

Trẻ sơ sinh có trọng lượng thấp có nhiều khả năng bị biến chứng về sức khỏe. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng khi phụ nữ mang thai có sử dụng sữa, thai nhi ít có khả năng bị chậm phát triển trong tử cung và có nhiều khả năng sinh con khỏe mạnh hơn.

Sự chậm phát triển của thai nhi trong tử cung là một tình trạng trong đó cân nặng của thai nhi nhỏ hơn 10% trọng lượng so với tuổi của thai nhi. Có nhiều nguyên nhân gây ra tình trạng trên, nhưng một trong số đó là do dinh dưỡng kém của thai phụ.

Ludvigsson đã khảo sát các bà mẹ mới sinh về mức tiêu thụ sữa của họ trong thời gian mang thai và mối tương quan giữa việc sử dụng sữa với trọng lượng sơ sinh và các số liệu thống kê sinh nở khác của con họ. Các tác giả nhận thấy rằng, khẩu phần sữa thấp (dưới 233ml mỗi ngày) tương quan với sự chậm phát triển của thai nhi trong tử cung, nhưng không liên quan đến trọng lượng sơ sinh thấp hoặc nguy cơ sinh non. Những phụ nữ tiêu thụ nhiều hơn 100ml sữa mỗi ngày đã sinh em bé có cân nặng trung bình nhiều hơn 134g so với những đứa trẻ của những bà mẹ không uống sữa. Tương tự, Mannion và đồng nghiệp theo dõi những phụ nữ mang thai sử dụng dưới 233ml sữa mỗi ngày và so sánh với những phụ nữ chọn dùng ít nhất 233 ml sữa mỗi ngày. Kết quả cho thấy, những phụ nữ tiêu thụ ít sữa hơn đã sinh ra những đứa trẻ cân nặng thấp hơn đáng kể so với những người mẹ uống nhiều sữa hơn trong thời kỳ mang thai. Mỗi cốc sữa có liên quan đến tăng 41g đối với trọng lượng của trẻ sơ sinh. Olsen và các đồng nghiệp phát hiện ra rằng, so với những phụ nữ không uống sữa khi mang thai,

những người uống từ một đến sáu ly sữa mỗi ngày có trẻ sơ sinh nặng hơn 100g. Phân tích sâu hơn chỉ ra rằng, tăng cân cao hơn có liên quan đến hàm lượng đạm của sữa trong khi hàm lượng chất béo của sữa không ảnh hưởng đến trọng lượng sơ sinh. Hepe và đồng nghiệp đã nghiên cứu mở rộng và xác nhận những phát hiện này; họ chỉ ra rằng khi phụ nữ mang thai tiêu thụ 2-3 ly sữa trong ba tháng đầu tiên của thai kỳ, em bé họ sinh ra có chu vi đầu lớn hơn và trọng lượng trẻ sơ sinh cao hơn. Họ cũng kết luận rằng chính hàm lượng đạm cao hơn từ sữa, không phải là carbohydrate hay chất béo, quyết định đến cân nặng của trẻ sơ sinh.

Những nghiên cứu này minh chứng cho giá trị của sữa trong chế độ ăn của phụ nữ mang thai và sự phát triển của thai nhi. Tránh thai nhi phát triển chậm trong tử cung và những biến chứng của nó là một mối quan tâm lớn của phụ nữ mang thai. Em bé sinh ra với trọng lượng sơ sinh cao hơn bắt đầu cuộc sống của chúng với một cơ hội lớn hơn cho sức khỏe tốt.

7.5 CÁC THÀNH PHẦN PHI ĐẠM CỦA SỮA

Carbohydrates

Lactose, loại carbohydrate chủ yếu trong sữa bột, chiếm khoảng 54% tổng hàm lượng chất khô không béo của sữa. Một lượng nhỏ oligosaccharides, glucose và galactose cũng có mặt trong sữa bột. Lactose là một disaccharide tự nhiên bao gồm một phân tử galactose kết hợp với một phân tử glucose. Nó là một loại đường đặc biệt chỉ được tìm thấy tự nhiên ở trong sữa và là carbohydrate đầu tiên và duy nhất mà mỗi động vật có vú mới sinh ra phải tiêu thụ một lượng đáng kể.

Lactose bị thủy phân bởi enzyme β -galactosidase thành các đường đơn. Sự thủy phân chậm lactose của cơ thể trong quá trình tiêu hóa tạo ra nguồn cung cấp năng lượng lâu dài. Là một carbohydrate, mỗi gam lactose cung cấp khoảng bốn calo. Bởi vì quá trình tiêu hóa lactose chậm hơn nhiều so với glucose và fructose nên lactose có chỉ số đường huyết thấp. Nó không gây ra sự gia tăng lượng đường trong máu một cách đột ngột như các chất ngọt nhiều năng lượng, và do đó có thể có một lợi thế dinh dưỡng trong chế độ ăn uống của những người bị bệnh tiểu đường. Lactose cũng còn tồn tại một phần ở đại tràng của trẻ sơ sinh, ở đó lactose thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn có lợi lên men lactic giúp cơ thể chống lại rối loạn tiêu hóa và tăng cường sức đề kháng chống lại các bệnh

nhễm trùng đường ruột. Ở cả trẻ em và người lớn, lactose trong chế độ ăn uống góp phần vào việc duy trì hệ vi sinh vật đường ruột ổn định và khỏe mạnh. Lactose được cho là thúc đẩy sự hấp thu các chất khoáng ở ruột (như canxi và magiê) ở trẻ nhỏ, mặc dù tác dụng này ở người lớn vẫn còn gây tranh cãi.

Một số cá nhân gặp khó khăn trong việc chuyển hóa lactose vì giảm lượng enzyme lactase - enzyme tham gia vào quá trình tiêu hóa lactose. Hầu hết các cá nhân sản xuất đủ lượng enzyme lactase ngay từ lúc sinh ra nhưng có một số trường hợp, sau hai tuổi, hoạt động lactase đường ruột có thể giảm. Sự suy giảm này có thể dẫn đến giảm khả năng tiêu hóa lactose, có nghĩa là kém hấp thu. Không dung nạp lactose là vấn đề tiêu hóa xảy ra khi lượng lactose tiêu thụ vượt quá khả năng tiêu hóa và hấp thu của cơ thể. Các chiến lược phòng tránh các triệu chứng không dung nạp lactose bao gồm: sử dụng một lượng sữa nhỏ thường xuyên hơn, sử dụng sữa trong các bữa ăn, sử dụng phô mai hoặc thức ăn từ sữa lên men và chọn các sản phẩm sữa không chứa lactose. Hiệp hội Y khoa Quốc gia đã ban hành một tuyên bố chung vào năm 2013 thừa nhận rằng trong khi quá trình không dung nạp lactose có thể tồn tại với tỷ lệ cao hơn ở người Mỹ gốc Phi, Mỹ và Tây Ban Nha, lợi ích

của việc tiêu thụ sản phẩm sữa tốt cho sức khỏe cũng quan trọng không kém đối với các nhóm người này, bao gồm cả các sản phẩm sữa có hàm lượng lactose thấp trong khẩu phần ăn của họ.

Do lactose đã được loại bỏ trong quá trình sản xuất đậm sữa cô đặc nên các MPC chứa hàm lượng đậm cao hơn thường có lượng lactose tối thiểu. Tỷ lệ đậm cao, lactose thấp làm cho MPC trở thành một loại nguyên liệu tuyệt vời cho các loại thực phẩm và đồ uống có tăng cường đậm và các loại thực phẩm ít carbohydrate vì các loại nguyên liệu này yêu cầu mức lactose thấp.

Các oligosaccharide sữa là loại carbohydrate có trọng lượng phân tử thấp, chúng thường có trong sữa bò và sữa mẹ. Người ta tin rằng

oligosaccharide tìm thấy trong sữa mẹ ngoài lợi ích cung cấp dinh dưỡng còn có các chức năng khác chẳng hạn như phát triển và điều chỉnh hệ vi sinh vật đường ruột, tuy nhiên mức độ thương mại thấp do hạn chế nguồn cung. Oligosaccharide sữa bò đang được nghiên cứu như là một nguồn thay thế khả thi. Điều đáng quan tâm là sự phát hiện oligosaccharide của sữa bò có thể không chỉ có cấu trúc liên quan đến oligosaccharide sữa mẹ mà trong một số trường hợp còn có cùng thành phần. Kết quả của nghiên cứu này có thể đưa đến sự hiểu biết tốt hơn về việc làm thế nào mà các loại thực phẩm từ sữa, chẳng hạn như sữa bột, có thể giúp điều chỉnh hệ vi sinh đường tiêu hóa và cung cấp nguyên liệu thực phẩm có giá trị sinh khả dụng cao cho các loại sữa công thức dành cho trẻ sơ sinh và công nghiệp thực phẩm.

Lipids

Chất béo sữa là một nguồn cung cấp năng lượng, các axit béo thiết yếu, các vitamin tan trong mỡ và một số thành phần tăng cường sức khỏe khác. Đặc điểm của chất béo sữa không chỉ do các axit béo quyết định mà còn được quyết định bởi độ dài chuỗi của chúng.

Bảng 6: Hàm Lượng Acid Béo Trong Sữa Bột Nguyên Kem Và Bột Sữa Gầy

NGUỒN	CARBON	SỮA BỘT NGUYÊN KEM (G/100G)	BỘT SỮA GẦY (G/100G)	PHÂN LOẠI
Butyric	4:0	0.866	0.028	Bảo hòa, chuỗi ngắn
Caproic	6:0	0.240	0.006	
Caprylic	8:0	0.269	0.007	
Capric	10:0	0.596	0.018	Bảo hòa, chuỗi trung bình
Lauric	12:0	0.614	0.014	
Myristic	14:0	2.820	0.083	Bảo hòa, chuỗi dài
Palmitic	16:0	7.522	0.235	
Stearic	18:0	2.853	0.085	
Palmitoleic	16:1	1.196	0.022	Không bão hòa đơn
Oleic	18:1	6.192	0.167	
Linoleic	18:2	0.460	0.019	Không bão hòa đa
Linolenic	18:3	0.204	0.011	

Số liệu đối với 1 sữa bột nguyên kem không bổ sung vitamin D và 2 bột sữa gầy không bổ sung vitamin A và vitamin D.

Thành phần của chất béo sữa đã được xem xét chi tiết; trên 400 loại axit béo và các dẫn xuất axit béo đã được xác định có trong chất béo sữa. Chất béo sữa có chứa một số thành phần như axit linoleic liên hợp, phospholipid (sphingomyelin) và axit butyric, có tác dụng bảo vệ cơ thể chống lại nhiều bệnh mãn tính chính. Nồng độ của acid béo chuyển hóa, acid trans-palmitoleic trong huyết tương có liên quan đến sự đề kháng insulin thấp hơn, các

thành phần lipid máu tốt cho sức khỏe hơn và giảm tỷ lệ mắc bệnh tiểu đường. Các nghiên cứu khoa học nổi bật chỉ ra rằng, ngày nay có ít sự quan tâm về mối quan hệ giữa việc tiêu thụ chất béo sữa hoặc các sản phẩm sữa có hàm lượng chất béo cao với nguy cơ mắc các bệnh mãn tính. Để có một đánh giá chi tiết hơn về chủ đề này, hãy xem tóm tắt khoa học của Hội Đồng Sữa Quốc Gia “Thực Phẩm Bơ Sữa Nguyên Kem và Giảm Béo.”

Khoáng Chất

Bột sữa, đạm sữa cô đặc và đạm sữa phân lập là nguồn cung cấp chất khoáng tuyệt vời, đặc biệt là canxi, photpho và kali. Chúng cũng cung cấp các khoáng chất khác như magiê và các nguyên tố vi lượng như kẽm.

Bảng 7: So Sánh Thành Phần Của Sữa Bột, MPCs và MPI

CHẤT DINH DƯỠNG	SỮA BỘT KHÔNG BÉO ¹	SỮA BỘT NGUYÊN KEM ¹	MPC40 ²	MPC70 ²	MPC85 ^{2,3}	MPI ^{2,3}
Nước (%)	3.16	2.47	4.47	5.55	5.57	5.76
Năng lượng (kcal/100 g)	362.00	496.00	353.00	353.00	355.00	355.00
Đạm (%)	36.16	26.32	39.70	70.70	87.73	90.14
Chất béo (%)	0.77	26.71	0.45	0.62	1.01	0.81
Lactose (%)	51.98	38.42	42.10	14.40	9.19	1.80
Chất khoáng tổng số (%)	7.93	6.08	7.91	7.26	7.11	6.64
Canxi (mg/100 g)	1257.00	912.00	1350.00	1943.00	2105.00	2053.00
Ma giê (mg/100 g)	110.00	85.00	116.00	110.00	103.00	97.80
Photpho (mg/100 g)	968.00	776.00	992.00	1273.00	1340.00	1278.00
Kali (mg/100 g)	1794.00	1330.00	1680.00	745.00	360.50	272.00
Selen (µg/100 g)	27.30	16.30	34.10	73.10	90.40	95.20
Natri (mg/100 g)	535.00	371.00	387.00	184.00	90.40	68.00
Kẽm (mg/100 g)	4.08	3.34	4.74	8.61	10.23	10.70
Vitamin A (IU/100 g)	22.00	934.00	<50.00	<50.00	<50.00	<50.00
Vitamin B12 (µg/100 g)	4.03	3.25	4.57	8.88	10.51	9.57

Số liệu báo cáo cho các sản phẩm ¹Sữa bột không béo không bổ sung vitamin A và vitamin D; và ²Sữa bột nguyên kem không bổ sung vitamin D.

³USDEC: Phân tích trung bình các mẫu công nghiệp tại phòng thí nghiệm (MPC40: n=1, MPC70: n=3, MPC85: n=2, MPI: n=4). Hàm lượng đạm lớn hơn hoặc bằng 85 được báo cáo là dựa trên cơ sở chất khô, tất cả thành phần khác được báo cáo đúng thực trạng."

Khoảng 99% lượng canxi trong cơ thể tồn tại trong xương và răng. Trong suốt cuộc đời, canxi liên tục bị loại bỏ khỏi xương và thay thế bằng lượng canxi trong khẩu phần ăn. Do đó, nhu cầu cung cấp đủ canxi trong chế độ ăn uống là rất quan trọng trong suốt cuộc đời, không chỉ trong những năm phát triển xương. Thiếu canxi kéo dài là một trong nhiều yếu tố góp phần gây loãng xương. Canxi cũng đóng một số chức năng sinh lý quan trọng trong quá trình trao đổi chất của con người, được chứng minh bằng vai trò của nó trong chức năng của cơ và mạch máu, truyền xung động thần kinh và tiết hormone. Một lượng canxi đầy đủ sẽ giúp bảo vệ cơ thể chống lại bệnh tăng huyết áp, một số bệnh ung thư và có thể là giảm lượng mỡ trong cơ thể, tiểu đường và tăng cholesterol LDL và cholesterol tổng số. Canxi trong sữa cũng làm giảm nguy cơ sỏi thận. Sau canxi, photpho là khoáng chất phong phú nhất trong cơ thể. Chức năng

chính của photpho liên quan đến sự phát triển của xương và răng, 85% lượng photpho trong cơ thể người lớn tồn tại ở xương và răng. Trong số các vai trò quan trọng khác, photpho giúp duy trì pH máu bình thường và tham gia vào quá trình truyền năng lượng, kích hoạt enzym, tổng hợp đạm và tăng trưởng mô. Lượng kali đầy đủ có thể giúp giảm nguy cơ tăng huyết áp và đột quỵ, mất xương liên quan đến quá trình lão hóa và hình thành sỏi thận. Magiê thực hiện một số vai trò trong cơ thể, bao gồm sản xuất và truyền năng lượng, tổng hợp đạm, điều hòa chức năng thần kinh, cơ; duy trì đường huyết ở mức bình thường và ổn định huyết áp.

Bột sữa và đạm sữa cô đặc có thể được sử dụng làm nguyên liệu để tăng cường canxi trong các loại thực phẩm chế biến có hàm lượng canxi thấp. Một số loại thực phẩm khác, ngoài các sản phẩm sữa, cũng là nguồn giàu canxi có sẵn để hấp thu. Bột sữa và MPC không

chỉ chứa canxi mà còn chứa các chất dinh dưỡng quan trọng khác đối với sức khỏe của xương như đạm, kali, photpho, magiê, vitamin A, vitamin B6 và các nguyên tố vi lượng như kẽm.

Lượng canxi trong khẩu phần ăn hàng ngày được khuyến nghị thay đổi theo nhóm tuổi, giai đoạn của cuộc sống và quy định của cơ quan y tế của từng quốc gia. Đối với các khuyến nghị chính thức, hướng dẫn cũng có sẵn từ Tổ chức Y tế Thế giới.

Vitamins

Bột sữa chứa nhiều vitamin cần thiết cho sức khỏe con người. Vitamin là các chất hữu cơ được tìm thấy trong thực phẩm, cơ thể cần một lượng nhỏ để điều hòa quá trình trao đổi chất, sinh trưởng

và phát triển chức năng bình thường. Chúng có thể được phân thành 2 nhóm: nhóm các vitamin tan trong nước và nhóm vitamin tan trong mỡ.

Bảng 8: Hàm Lượng Vitamin Trong Bột Sữa (tính trên 100g)

VITAMIN	BỘT SỮA GẤY ¹		BỘT SỮA NGUYÊN KEM ²	
	g	% DV ³	g	% DV
Ascorbic Acid (mg)	6.80	8	8.60	10
Thiamin (mg)	0.42	35	0.28	23
Riboflavin (mg)	1.60	123	1.21	93
Niacin (mg)	0.95	5	0.65	3
Pantothenic acid (mg)	3.57	71	2.27	45
Vitamin B6 (mg)	0.36	21	0.30	18
Folate total (µg)	50.00	13	37.00	9
Choline (mg)	169.20	31	117.40	21
Vitamin B12 (µg)	4.03	168	3.25	135
Vitamin A (IU)	22.00	-	934.00	-
Vitamin A (RAE)	6.00	1	258.00	29
Vitamin D (IU)	0.00	-	20.00	5
Vitamin E (mg)	0.00	-	0.58	3
Vitamin K (µg)	0.10	-	2.20	2

Số liệu báo cáo cho các sản phẩm ¹Sữa bột không béo không bổ sung vitamin A và vitamin D1 và ²Sữa bột nguyên kem không bổ sung vitamin D2. ³Percent DV = Giá trị hàng ngày theo phần trăm; nguồn giá trị hàng ngày sử dụng để tính phần trăm DV: 81 FR 33982.

Vitamin A, D, E và K là các vitamin tan trong mỡ và được cơ thể lưu trữ trong chất béo. Bởi vì chúng được lưu trữ trong chất béo, nên các vitamin A, D, E và K được tìm thấy với nồng độ cao trong bột sữa nguyên kem so với bột sữa giảm béo. Vitamin A có vai trò quan trọng đối với thị lực, tính toàn vẹn tế bào biểu mô, biểu hiện gen, phát triển phôi, tăng trưởng và chức năng miễn dịch. Cả vitamin A và tiền chất của nó, các carotenoid, đều có trong sữa. Vấn đề thiếu vitamin A có thể xảy ra trên toàn cầu nhưng đặc biệt chiếm tỷ lệ lớn ở châu Phi và Đông Nam Á. Ở các nước đang phát triển, lượng vitamin A trong khẩu phần ăn tăng đã được chứng minh

là giảm khả năng không nhìn thấy trong điều kiện ánh sáng yếu. Bổ sung vitamin A cũng đã được chứng minh là làm giảm nguy cơ tử vong ở trẻ nhỏ, trẻ sơ sinh và ở phụ nữ mang thai/sau sinh. Chức năng chính của vitamin D là duy trì mức canxi và photpho bình thường trong máu bằng cách tăng cường hấp thu chúng ở ruột. Vì vậy, nó đóng một vai trò thiết yếu để tăng trưởng và duy trì hệ xương khỏe mạnh trong suốt cuộc đời. Vitamin D cũng có thể đóng một vai trò trong các hệ thần kinh, cơ và hệ miễn dịch. Vitamin E (chủ yếu là tocopherol) là một chất chống oxy hóa, bảo vệ màng tế bào và lipoprotein khỏi tác hại oxy hóa bởi các

gốc tự do. Vitamin này cũng giúp duy trì tính toàn vẹn màng tế bào và kích thích đáp ứng miễn dịch. Vitamin K cần thiết cho quá trình đông máu và cũng có vai trò bảo vệ sức khỏe của xương.

Ngoài các vitamin tan trong mỡ thiết yếu, sữa và các loại thực phẩm từ sữa khác cũng chứa các vitamin tan trong nước với hàm lượng khác nhau đáp ứng yêu cầu của con người. Các vitamin tan trong nước (vitamin B và C) không được lưu trữ và vì vậy khi tiêu thụ quá mức, các vitamin này được bài tiết ra khỏi cơ thể. Vì vậy,

chúng cần phải được bổ sung thường xuyên. Lượng đáng kể của thiamin (vitamin B1), hoạt động như một đồng enzyme cho nhiều phản ứng trong chuyển hóa carbohydrate, được tìm thấy trong sữa. Sữa cũng là một nguồn cung cấp riboflavin (vitamin B2), các vitamin khác bao gồm niacin (vitamin B3), acid pantothenic (vitamin B5), vitamin B6, vitamin B12 và folate. Ngoài ra, các sản phẩm sữa cung cấp axit amin, tryptophan, chúng được cơ thể sử dụng để tổng hợp niacin; 60mg tryptophan tương đương 1mg niacin. Một số chức năng cụ thể của các vitamin được liệt kê trong Bảng 9.

Bảng 9: Vitamin Trong Sữa và Chức Năng Của Vitamin Trong Cơ Thể

VITAMIN	CHỨC NĂNG
VITAMIN TAN TRONG MỠ	
Vitamin A	Có vai trò trong phát triển thị lực, tăng trưởng xương, sinh sản, chức năng tế bào và hệ miễn dịch; là một chất chống oxy hóa có thể bảo vệ các tế bào của cơ thể chống lại các tác động của các gốc tự do.
Vitamin D	Giúp cơ thể hấp thu canxi để phát triển xương; đóng một vai trò trong các hệ thần kinh, cơ và miễn dịch.
Vitamin E	Là một chất chống oxy hóa có thể bảo vệ tế bào chống lại các tác động của các gốc tự do; có vai trò trong hệ miễn dịch và quá trình trao đổi chất.
Vitamin K	Giúp tạo ra các đạm cho xương và mô khỏe mạnh và có vai trò trong quá trình đông máu.
VITAMIN TAN TRONG NƯỚC	
Vitamin C (Ascorbic acid)	Quan trọng đối với da, xương và mô liên kết; thúc đẩy chữa bệnh và hấp thu sắt; vitamin C cũng là một chất chống oxy hóa có thể bảo vệ các tế bào chống lại các tác động của các gốc tự do.
Vitamin B₁ (Thiamin)	Giúp tế bào cơ thể chuyển đổi carbohydrate thành năng lượng; cần cho hoạt động của tim, cơ và hệ thần kinh.
Vitamin B₂ (Riboflavin)	Vitamin quan trọng đối với sự tăng trưởng của cơ thể và sản xuất hồng cầu; giúp giải phóng năng lượng từ carbohydrate; phối hợp hoạt động với các vitamin B khác.
Vitamin B₃ (Niacin)	Giúp tăng cường chức năng của hệ tiêu hóa, da và dây thần kinh; cũng rất quan trọng trong quá trình chuyển đổi thức ăn thành năng lượng.
Vitamin B₅ (Pantothenic acid)	Cần thiết cho sự phát triển, giúp cơ thể tiêu hóa và sử dụng thức ăn hiệu quả; có vai trò trong việc sản xuất hormone và cholesterol.
Vitamin B₆ (Pyridoxine)	Giúp cơ thể tạo ra kháng thể để chống lại bệnh tật; duy trì chức năng thần kinh bình thường; tạo hemoglobin; phân giải đạm; giữ đường huyết (glucose) trong phạm vi bình thường.
Vitamin B₉ (Folate)	Giúp cơ thể tạo ra các tế bào mới khỏe mạnh; giúp ngăn ngừa các khuyết tật ống thần kinh ở trẻ em (đặc biệt quan trọng đối với tất cả phụ nữ chuẩn bị hoặc đang mang thai).
Vitamin B₁₂	Quan trọng cho quá trình trao đổi chất; giúp cơ thể trong quá trình sản sinh hồng cầu và duy trì hệ thống thần kinh trung ương.

Theo Thư viện Y khoa Hoa Kỳ, Bethesda, MD

Các Sản Phẩm Sữa Có Thể Bảo Vệ Chống Lại Ung Thư Ruột Kết

Ung thư ruột kết là loại ung thư phổ biến thứ ba ở nam giới và thứ hai ở phụ nữ trên toàn thế giới, chiếm 8% tổng số ca tử vong do ung thư, khiến nó trở thành nguyên nhân phổ biến thứ tư gây tử vong do ung thư. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng việc tiêu thụ các sản phẩm sữa có liên quan với giảm thấp nguy cơ phát triển ung thư ruột kết. Vai trò của các loại thực phẩm từ sữa và sữa đối với bệnh ung thư ruột kết được tổng hợp như là một phần của Báo cáo Dự án cập nhật liên tục: Thực phẩm, Dinh dưỡng, Hoạt động thể chất và Phòng chống ung thư ruột kết. Theo kết luận của báo cáo, cả sữa và canxi “có thể bảo vệ cơ thể chống ung thư ruột kết.”

Một đánh giá hệ thống và phân tích tổng hợp gần đây về sữa và các sản phẩm sữa cũng kết luận rằng chúng có liên quan đến việc giảm nguy cơ ung thư ruột kết ở cả nam và nữ. Gần đây hơn, một đánh giá hệ thống và phân tích tổng hợp hơn 900.000 đối tượng và hơn 5.000 trường hợp ung thư kết trực tràng cho thấy mối liên quan nghịch giữa việc tiêu thụ sữa và nguy cơ ung thư kết tràng ở nam giới. Tuy nhiên, nghiên cứu này không tìm thấy mối liên quan giữa việc tiêu thụ sữa với ung thư trực tràng ở nam giới, hoặc sữa và ung thư kết tràng hoặc trực tràng ở phụ nữ. Không tìm thấy mối liên

hệ bảo vệ nào giữa việc tiêu thụ phô mai rắn hoặc sữa lên men với ung thư kết trực tràng. Lợi ích của việc tiêu thụ sữa nhưng không bao gồm phô mai hay các sản phẩm sữa lên men đối với việc chống lại ung thư ruột kết đã được tìm thấy ở nam giới nhưng không có tác dụng đối với phụ nữ ở bất kỳ loại sản phẩm sữa nào có thể là do liên quan đến lượng sản phẩm tiêu thụ.

Nhiều thành phần của sữa, chẳng hạn như canxi, vitamin D, sphingolipid, axit linoleic liên hợp và butyrate có thể liên quan đến việc bảo vệ chống lại sự phát triển của ung thư ruột kết. Cơ chế của hoạt động bảo vệ này là sự hình thành phức chất canxi-phosphat với các hợp chất gây đột biến hoặc độc hại trong lòng ruột. Những phức chất này sẽ kết tủa và thải ra khỏi ruột theo phân mà không gây hại đến các tế bào biểu mô của ruột kết. Khả năng bảo vệ cũng có thể được tạo ra bởi các đạm sữa. Nghiên cứu mới đã chỉ ra vai trò tiềm năng đối với các phức hợp α -lactalbumin và acid oleic trong phòng ngừa ung thư, và lactoferrin đã được chứng minh trong nhiều nghiên cứu in vitro là làm tăng hiện tượng apoptosis (tế bào tự chết theo chương trình) của tế bào ung thư được nuôi cấy.

Tài Liệu Tham Khảo

- Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzjarani M, Esmailzadeh A. 2012. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes.* 36(12): 1485–1493.
- Abrams SA, Griffin IJ, Davila PM. 2002. Calcium and zinc absorption from lactose-containing and lactose-free infant formulas. *Am J Clin Nutr.* 76(2): 442–446.
- Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. 2013. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *Brit Med J.* 346:f1378.
- Ackatia-Armah RS, McDonald CM, Doumbia S, Erhardt JG, Hamer DH, Brown KE. 2015. Malian children with moderate acute malnutrition who are treated with lipid-based dietary supplements have greater weight gains and recovery rates than those treated with locally produced cereal-legume products: a community-based, cluster-randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 101(3): 632-645.
- Akhavan T, Luhovyy BL, Panahia S, Kubant R, Brown PH, Anderson GH. 2014. Mechanism of action of pre-meal consumption of whey protein on glycemic control in young adults. *J Nutr Biochem.* 25: 36–43.
- Aldredge DL, Geronimo MR, Hua S, Nwosu CC, Lebrilla CB, Barile D. 2013. Annotation and structural elucidation of bovine milk oligosaccharides and determination of novel fucosylated structures. *Glycobiology* 23(6): 664–676.
- Arciero PJ, Baur D, Connelly S, Ormsbee MJ. 2014. Timed-daily ingestion of whey protein and exercise training reduces visceral adipose tissue mass and improves insulin resistance: the PRISE study. *J Appl Physiol.* 117: 1–10.
- Aune D, Lau R, Chan DS, Vieira R, Greenwood DC, Kampman E, Norat T. 2012. Dairy products and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Ann Oncol.* 23(1): 37–45.

- Baer DJ, Stote KS, Paul DR, Harris GK, Rumpler WV, Clevidence BA. 2011. Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. *J Nutr.* 141(8): 1489–1494.
- Bahwere P, Banda T, Sadler K, Nyirenda G, Owino V, Shaba B, Dibari F, Collins S. 2014. Effectiveness of milk whey protein-based ready-to-use therapeutic food in treatment of severe acute malnutrition in Malawian under-5 children: a randomised, double-blind, controlled non-inferiority clinical trial. *Matern Child Nutr.* 10(3): 436–451.
- Bailey RK, Fileti CP, Keith J, Tropez-Sims S, Price W, Allison-Ottoy SD. 2013. Lactose intolerance and health disparities among African Americans and Hispanic Americans: An updated consensus statement. *J. Natl Med Assoc.* 105: 112–27.
- Barile D, Tao N, Lebrilla CB, Coisson JD, Arlorio M, German JB. 2009. Permeate from cheese whey ultrafiltration is a source of milk oligosaccharides. *Int Dairy J.* 19(9): 524–530.
- Batra P, Schlossman N, Balan I, Pruzensky W, Balan A, Brown C, Gamache MG, Schleicher MM, de Sa AB, Saltzman E, et al. 2015. A randomized controlled trial offering higher- compared with lower- dairy second meals daily in preschools in Guinea-Bissau demonstrates an attendance-dependent increase in weight gain for both meal types and increase in mid-upper arm circumference for the higher-dairy meal. *J Nutr.* 146(1): 124–132.
- Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Phillips S, Sieber C, Stehle P, D Teta, et al. 2013. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE study group. *J Am Med Dir Assoc.* 14(8): 549–59.
- Beasley JM, Shikany JM, Thomson CA. 2013. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia in aging. *Nutr Clin Pract.* 28: 684–90.
- Bel-Serrat S, Mouratidou T, Jimenez-Pavon D, Huybrechts I, Cuenca-Garcia M, Mistura L, Gottrand F, Gonzalez-Gross M, Dallongeville J, Kafatos A, et al. 2014. Is dairy consumption associated with low cardiovascular disease risk in European adolescents? Results from the HELENA Study. *Pediatr Obes.* (9)5: 41–10.
- Bendtsen LQ, Lorenzen JK, Bendtsen NT, Rasmussen C, Astrup A. 2013. Effect of dairy proteins on appetite, energy expenditure, body weight, and composition: a review of the evidence from controlled clinical trials. *Adv Nutr.* 4(4): 418–438.
- Berlutti F, Pantanella F, Natalizi T, Frioni A, Paesano R, Polimeni A, Valenti P. 2011a. Antiviral properties of lactoferrin—a natural immunity molecule. *Molecules* 16(8): 6992–7018.
- Berlutti F, Piloni A, Pietropaoli M, Polimeni A, Valenti P. 2011b. Lactoferrin and oral diseases: current status and perspective in periodontitis. *Ann Stomatol.* 2(3–4): 10–18.
- Betts JA, Toone RJ, Stokes KA, Thompson D. 2009. Systemic indices of skeletal muscle damage and recovery of muscle function after exercise: effect of combined carbohydrate-protein ingestion. *Appl Physiol Nutr Metabol.* 34(4): 773–84.
- Bjørnshave A, Hermansen K. 2014. Effects of dairy protein and fat on the metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Rev Diabet Stud.* 11(2): 153–166.
- Boirie Y, Dangin M, Gachon P, Vasson MP, Maubois JL, and Beaufrere B. 1997. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proc Natl Acad Sci USA.* 94(26): 14930–14935.
- Boirie Y. 2009. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *J Nutr Health Aging.* 13(8): 717–23.
- Bonjour JP. 2011. Protein intake and bone health. *Int J Vitam Nutr Res.* 81(2–3): 134–142.
- Boutrou R, Gaudichon C, Dupont D, Jardin J, Airinei G, Marsset-Baglieri A, Benamouzig R, Tome D, Leonil J. 2013. Sequential release of milk protein-derived bioactive peptides in the jejunum in healthy humans. *Am J Clin Nutr.* 97(6): 1314–1323.
- Calvez J, Poupin N, Chesneau C, Lassale C, Tome D. 2012. Protein intake, calcium balance and health consequences. *Eur J Clin Nutr.* 66(3): 281–295.
- Camfield da, Owen L, Scholey AB, Pipingas A, Stough C. 2011. Dairy constituents and neurocognitive health in ageing. *Br J Nutr.* 106(2): 159–174.

- Campbell AP, Rains TM. 2015. Dietary protein is important in the practical management of prediabetes and type 2 diabetes. *J Nutr.* 145: 164S–9S.
- Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, Landis J, Lopez H, Antonio J. 2007. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 4:8.
- Cermak NM, Res PT, de Groot LC, Saris WH, van Loon LJ. 2012. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 96(6): 1454–1464.
- Chalé A, Cloutier GJ, Hau C, Phillips EM, Dallal GE, Fielding RA. 2013. Efficacy of whey protein supplementation on resistance exercise–induced changes in lean mass, muscle
- Chatterton DEW, Nguyen DN, Bering SB, Sangild PT. 2013. Anti-inflammatory mechanisms of bioactive milk proteins in the intestines of newborns. *Int J Biochem Cell Biol* 45: 1730–47.
- Chungchunlam SMS, Henare SJ, Ganesh S, Moughan PJ. 2014. Effect of whey protein and glycomacropeptide on measures of satiety in normal-weight adult women. *Appetite* 78: 172–178.
- Clare DA, Swaisgood HE. 2000. Bioactive milk peptides: a prospectus. *J Dairy Sci.* 83(6): 1187–1195.
- Contarini G, Povolo M. 2013. Phospholipids in milk fat: composition, biological and technological significance, and analytical strategies. *Internat J Molec Sci.* 14(2): 2808–2831.
- Cornish J, Naot D. 2010. Lactoferrin as an effector molecule in the skeleton. *Biometals.* 23(3): 425–430.
- Crichton GE, Bryan J, Buckley J, Murphy KJ. 2011. Dairy consumption and metabolic syndrome: a systematic review of findings and methodological issues. *Obes Rev.* 12(5): e190–201.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, et al. 2010. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European working group on sarcopenia in older people. *Age Ageing* 39(4): 412–23.
- Darling AL, Millward DJ, Torgerson DJ, Hewitt CE, Lanham-New SA. 2009. Dietary protein and bone health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 90(6): 1674–1692.
- DaSilva MS, Rudkowska I. 2014. Dairy products on metabolic health and current research and clinical implications. *Maturitas.* 77(3): 221–228.
- de Oliveira Freitas DM, Martino HSD, Ribeiro SMR, Alfenas RCG. 2012. Calcium ingestion and obesity control. *Nutr Hosp.* 27(5): 1758–1771.
- Dror DK. 2014. Dairy consumption and pre-school, school-age and adolescent obesity in developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews* 15: 516–527.
- Dugan CD, Fernandez ML. 2014. Effects of dairy on metabolic syndrome parameters: a review. *Yale Journal of Biology and Medicine.* 87: 135–147.
- Dutta C. 1997. Significance of sarcopenia in the elderly. *J Nutr.* 127(5 Suppl):992S–993S.
- Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development and NIH Office of Medical Applications of Research. February 22–24, 2010. NIH Consensus Development Conference. Lactose Intolerance and Health.
- Evans W. 1997. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. *J Nutr.* 127(5 Suppl):998S–1003S.
- FAO/WHO 1990. Protein Quality Evaluation. Food and Agricultural Organization of the United Nations, FAO Food and Nutrition Paper 51, Rome.
- Farrell, HM Jr., Jimenez-Flores R, Bleck GT, Brown EM, Butler JE, Creamer LK, Hicks CL, Hollar CM, Ng-Kwai-Hang KF, Swaisgood HE. 2004. Nomenclature of the proteins of cows’ milk—sixth revision. *J Dairy Sci.* 87: 1641–74.
- Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. 2010. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int J Cancer* 127(12): 2893–2917.

- Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, Abellan van Kan G, Andrieu S, Bauer J, Breuille D, et al. 2011. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 12(4): 249-256.
- Finger D, Goltz FR, Umpierre D, Meyer E, Rosa LHT, Schneider CD. 2015. Effects of protein supplementation in older adults undergoing resistance training: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 45: 245-255.
- Floris R, Recio I, Berkhout B, Visser S. 2003. Antibacterial and antiviral effects of milk proteins and derivatives thereof. *Curr Pharm Des.* 9(16): 1257-1275.
- Food and Agriculture Organization. 1991. FAO food and nutrition paper 51, Rome
- Food and Agriculture Organization. 2013. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO expert consultation 31 March - April 2011, Auckland, New Zealand.
- Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. 2002. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nutr.* 76(1): 5-56.
- Fry CS, Rasmussen BB. 2011. Skeletal muscle protein balance and metabolism in the elderly. *Curr Aging Sci.* 4(3): 260-268.
- Gaffney-Stomberg E, Insogna KL, Rodriguez NR, Kerstetter JE. 2009. Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health. *J Am Geriatr Soc.* 57(6): 1073-1079.
- Genaro PS, Martini LA. 2010. Effect of protein intake on bone and muscle mass in the elderly. *Nutr Rev.* 68(10): 616-623.
- German JB, Dillard CJ. 2006. Composition, structure and absorption of milk lipids: a source of energy, fat-soluble nutrients and bioactive molecules. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 46(1): 57-92.
- Ghosh S, Suri D, Uauy R. 2012. Assessment of protein adequacy in developing countries: quality matters. *Br J Nutr.* 108(Suppl 2):S77-87.
- Gilbert JA, Bendsen NT, Tremblay A, Astrup A. 2011. Effect of proteins from different sources on body composition. *Nutr Metab Cardiovasc.* 21 Suppl 2:B16-31.
- Grundys SM, Brewer HB, Cleeman Jr. JJ, Smith, Jr. SC, Lenfant C. 2004. Definition of metabolic syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 109(3): 433-438.
- Hartman JW, Tang JE, Wilkinson SB, Tarnopolsky MA, Lawrence RL, Fullerton AV, Phillips SM. 2007. Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *Am J Clin Nutr.* 86(2): 373-381.
- Heaney RP. 2009. Dairy and bone health. *J Am Coll Nutr.* 28 Suppl 1:82S-90S.
- Hector AJ, Marcotte GR, Churchward-Venne TA, Murphy CH, Breen L, von Allmen M, Baker SK, Phillips SM. 2015. Whey protein supplementation preserves postprandial myofibrillar protein synthesis during short-term energy restriction in overweight and obese adults. *J Nutr.* 145: 246-52.
- Heppe DH, van Dam RM, Willemsen SP, den Breeijen H, Raat H, Hofman A, Steegers EA, Jaddoe VW. 2011. Maternal milk consumption, fetal growth, and the risks of neonatal complications: the Generation R Study. *Am J Clin Nutr.* 94(2): 501-509.
- Hirahatake KM, Slavin J, Maki KC, Adams SH. 2014. Associations between dairy foods, diabetes, and metabolic health: potential mechanisms and future directions. *Metabolism* 63(5): 618-627.
- Holt PR. 2008. New insights into calcium, dairy and colon cancer. *World J Gastroenterol.* 14(28): 4429-4433.
- Hoppe C, Andersen GS, Jacobsen S, Mølgaard C, Friis H, Sangild PT, Michaelsen KF. 2008. The use of whey or skimmed milk powder in fortified blended foods for vulnerable groups. *J Nutr.* 145S-161S.
- Horton BS. 1995. Commercial utilization of minor milk components in the health and food industries. *J Dairy Sci.* 78(11): 2584-2589.

- Hulmi JJ, Lockwood CM, Stout JR. 2010. Effect of protein/essential amino acids and resistance training on skeletal muscle hypertrophy: a case for whey protein. *Nutr Metab.* 7:51.
- Hurley WL, Theil PK. 2011. Perspectives on immunoglobulins in colostrum and milk. *Nutrients* 3(4): 442-474.
- Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. 2006. Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. *J Dairy Sci.* 89(4): 1207-1221.
- Institute of Medicine. 1997. Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. National Academy of Sciences, Washington DC.
- Institute of Medicine. 1998. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. National Academy of Sciences., Washington DC.
- Institute of Medicine. 2000. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Institute of Medicine. 2005. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. National Academies Press, Washington DC.
- Institute of Medicine. 2011. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. The National Academies Press, Washington DC.
- Irena AH, Bahwere P, Owino VO, Diop EI, Bachmann MO, Mbwili-Muleya C, Dibari F, Sadler K, Collins S. 2013. Comparison of the effectiveness of a milk-free soy-maize-sorghum-based ready-to-use therapeutic food to standard ready-to-use therapeutic food with 25% milk in nutrition management of severely acutely malnourished Zambian children: an equivalence non-blinded cluster randomised controlled trial. *Matern Child Nutr.* 11 (Suppl S4)1-233; pages i-viii.
- Jakubowicz D, Froy O. 2013. Biochemical and metabolic mechanisms by which dietary whey protein may combat obesity and Type 2 diabetes. *J Nutr Biochem.* 24(1):1-5.
- James L. 2012. Milk protein and the restoration of fluid balance after exercise. *Med Sport Sci.* 59: 120-126.
- James LJ, Evans GH, Madin J, Scott D, Stepney M, Harris R, Stone R, Clayton DJ. 2013. Effect of varying the concentrations of carbohydrate and milk protein in rehydration solutions ingested after exercise in the heat. *Br J Nutr.* 110(7): 1285-1291.
- Jensen RG. 2002. The composition of bovine milk lipids: January 1995 to December 2000. *J Dairy Sci.* 85(2): 295-350.
- Jiang R, Du X, Lonnerdal B. 2014. Comparison of bioactivities of talactoferrin and lactoferrins from human and bovine milk. *JPGN* 59: 642-652.
- Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. 2011. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *J Nutr.* 141(9): 1626-1634.
- Josse AR, Phillips SM. 2012. Impact of milk consumption and resistance training on body composition of female athletes. *Med Sport Sci.* 59: 94-103.
- Kalergis M, Leung Yinko SS, Nedelcu R. 2013. Dairy products and prevention of type 2 diabetes: implications for research and practice. *Front Endocrinol.* 4:90.
- Kamau SM, Cheison SC, Chen W, Liu XM, Lu RR. 2010. Alpha Lactalbumin: its Production technologies and bioactive peptides. *Comp Rev Food Sci F.* 9(2): 197-212.
- Karakochuk C, van den Briel T, Stephens D, Zlotkin S. 2012. Treatment of moderate acute malnutrition with ready-to-use supplementary food results in higher overall recovery rates compared with a corn-soya blend in children in southern Ethiopia: an operations research trial. *Am J Clin Nutr.* 96(4): 911-916.
- Kerstetter JE, Kenny AM, Insogna KL. 2011. Dietary protein and skeletal health: a review of recent human research. *Curr Opin Lipidol.* 22(1): 16-20.
- Kim J, Kim B, Lee H, Choi H, Won C. 2013. The relationship between prevalence of osteoporosis and proportion of daily protein intake. *Korean J Fam Med.* 34(1): 43-48.

- Kim J. 2013. Dairy food consumption is inversely associated with the risk of the metabolic syndrome in Korean adults. *J Hum Nutr Diet*. 26(Suppl 1):171-79.
- Korhonen H, Pihlanto A. 2006. Bioactive peptides: production and functionality. *Int Dairy J*. 16(9): 945-960.
- Korhonen HJ. 2013. Production and properties of health-promoting proteins and peptides from bovine colostrum and milk. *Cell Mol Biol*. 59(1): 12-24.
- Kwak HS, Lee WJ, Lee MR. 2012. Revisiting lactose as an enhancer of calcium absorption. *Int Dairy J*. 22(2): 147-151.
- Lacroix IME, Li-Chan ECY. 2014. Investigation of the putative associations between dairy consumption and incidence of type 1 and type 2 diabetes. *Crit Rev Food Sci Nutr* 54: 411-32.
- LaGrone LN, Trehan I, Meuli GJ, Wang RJ, Thakwalakwa C, Maleta K, Manary MJ. 2012. A novel fortified blended flour, corn-soy blend "plus-plus," is not inferior to lipid-based ready-to-use supplementary foods for the treatment of moderate acute malnutrition in Malawian children. *Am J Clin Nutr*. 95(1): 212-219.
- Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe DR, Harris TB. 2010. Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporos Int*. 21(4): 543-559.
- Lazzerini M, Rubert L, Pani P. 2013. Specially formulated foods for treating children with moderate acute malnutrition in low- and middle-income countries. *Cochrane Database Syst Rev*. 6:CD009584.
- Levadoux E, Morio B, Montaurier C, Puissant V, Boirie Y, Fellmann N, Picard B, Rousset P, Beaufriere B, Ritz P. 2001. Reduced whole-body fat oxidation in women and in the elderly. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 25(1): 39-44.
- Lonnerdal B. 2009. Nutritional roles of lactoferrin. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 12(3): 293-297.
- Lorenzen JK, Jensen SK, Astrup A. 2014. Milk minerals modify the effect of fat intake on serum lipid profile: results from an animal and a human short-term study. *Brit J Nutr*. 111: 1412-20.
- Louie JCY, Flood VM, Rangan AM, Burlutsky G, Gill TP, Gopinath B, Mitchell P. 2013. Higher regular fat dairy consumption is associated with lower incidence of metabolic syndrome but not type 2 diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc*. 23: 816-21.
- Ludvigsson JF, Ludvigsson J. 2004. Milk consumption during pregnancy and infant birthweight. *Acta Paediatr*. 93(11): 1474-1478.
- Madureira AR, Pereira CI, Gomes AM, Pintado ME, Malcata FX. 2007. Bovine whey proteins—overview on their main biological properties. *Food Res Int*. 40(10): 1197-1211.
- Madureira AR, Tavares T, Gomes AM, Pintado ME, Malcata FX. 2010. Invited review: physiological properties of bioactive peptides obtained from whey proteins. *J Dairy Sci*. 93(2): 437-455.
- Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R, Gil-Guerrero L. 2013. Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 14(1): 10-17.
- Mannion CA, Gray-Donald K, Koski KG. 2006. Association of low intake of milk and vitamin D during pregnancy with decreased birth weight. *CMAJ*. 174(9): 1273-1277.
- Manzoni P, Mostert M, Stronati M. 2011. Lactoferrin for prevention of neonatal infections. *Curr Opin Infect Dis*. 24(3): 177-182.
- Manzoni P, Stolfi I, Messner H, Cattani S, Laforgia N, Romeo MG, Bollani L, Rinaldi M, Gallo E, Quercia M, et al. 2012. Bovine lactoferrin prevents invasive fungal infections in very low birth weight infants: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 129(1): 116-123.
- Matilsky DK, Maleta K, Castleman T, Manary MJ. 2009. Supplementary feeding with fortified spreads results in higher recovery rates than with a corn/soy blend in moderately wasted children. *J Nutr*. 139(4): 773-778.
- Mehra R, Barile D, Marotta M, Lebrilla CB, Chu C, German JB. 2014. Novel high-molecular weight fucosylated milk oligosaccharides identified in dairy streams. *PLoS ONE* 9(5): e96040.

- Michaelsen KF, Nielsen AL, Roos N, Friis H, Mølgaard C. 2011. Cow's milk in treatment of moderate and severe undernutrition in low-income countries. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 67: 99-111.
- Michaelsen KF. 2013. Cow's milk in the prevention and treatment of stunting and wasting. *Food Nutr Bull.* 34(2): 249-251.
- Miller GD, Jarvis JK, McBean LD. 2007. *Handbook of dairy foods and nutrition*, third edition. Boca Raton, FL. CRC Press. page 5.
- Mojtahedi MC, Thorpe MP, Karampinos DC, Johnson CL, Layman DK, Georgiadis JG, Evans EM. 2011. The effects of a higher protein intake during energy restriction on changes in body composition and physical function in older women. *J Gerontol.* 66(11): 1218-1225.
- Mozaffarian D, Cao H, King IB, Lemaitre RN, Song X, Siscovick DS, Hotamisligil GS. 2010. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: a cohort study. *Ann Intern Med.* 153(12): 790-799.
- Mozaffarian D, de Oliveira Otto MC, Lemaitre RN, Fretts AM, Hotamisligil G, Tsai MY, Siscovick DS, Nettleton JA. 2013. Trans-palmitoleic acid, other dairy fat biomarkers, and incident diabetes: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am J Clin Nutr.* 97(4): 854-861.
- Murphy KJ, Crichton GE, Dyer KA, Coates AM, Pettman TL, Milte C, Thorp AA, Berry NM, Buckley JD, Noakes M, Howe PRC. 2013. Dairy foods and dairy protein consumption is inversely related to markers of adiposity in obese men and women. *Nutrients.* 5: 4665-4684.
- Nackers F, Broillet F, Oumarou D, et al. 2010. Effectiveness of ready-to-use therapeutic food compared to a corn/soy-blend-based pre-mix for the treatment of childhood moderate acute malnutrition in Niger. *J Trop Pediatr.* 56(6): 407-413.
- National Academy of Sciences. 2005. *Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate.* The National Academies Press. Washington DC.
- National Dairy Council (NDC). 2016. *Science brief: Whole and reduced-fat dairy foods.* Rosemont, IL. USA.
- National Heart Lung and Blood Institute. 2015. *Metabolic Syndrome.* <http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/ms/>.
- Nestel PJ, Straznicki N, Mellett NA, Wong G, deSouza DP, Tull DL, Barlow CK, Grima MT, Meikle PJ. 2014. Specific plasma lipid classes and phospholipid fatty acids indicative of dairy food consumption associate with insulin sensitivity. *Am J Clin Nutr.* 99: 46-53.
- Nowson C, O'Connell S. 2015. Protein requirements and recommendations for older people: a review. *Nutrients.* 7(8): 6874-6899.
- Oakley E, Reinking J, Sandige H, Trehan I, Kennedy G, Maleta K, Manary M. 2010. A ready-to-use therapeutic food containing 10% milk is less effective than one with 25% milk in the treatment of severely malnourished children. *J Nutr.* 140(12): 2248-2252.
- Ochoa TJ, Pezo A, Cruz K, Chea-Woo E, Cleary TG. 2012. Clinical studies of lactoferrin in children. *Biochem Cell Biol.* 90(3): 457-467.
- Olsen SF, Halldorsson TI, Willett WC, Knudsen VK, Gillman MW, Mikkelsen TB, Olsen J, Consortium N. 2007. Milk consumption during pregnancy is associated with increased infant size at birth: prospective cohort study. *Am J Clin Nutr.* 86(4): 1104-1110.
- Paddon-Jones D, Campbell WW, Jacques PF, Kritchevsky SB, Moore LL, Rodriguez NP, van Loon LH. 2015. Protein and healthy aging. *Am J Clin Nutr.* 101(Suppl): 1339S-1345S.
- Paesanor R, Berlutti F, Pietropaoli M, Pantanella F, Pacifici E, Goolsbee W, Valenti P. 2010. Lactoferrin efficacy versus ferrous sulfate in curing iron deficiency and iron deficiency anemia in pregnant women. *Biometals.* 23(3): 411-417.
- Pal S, Radavelli-Bagatini S, Hagger M, Ellis V. 2014. Comparative effects of whey and casein proteins on satiety in overweight and obese individuals: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 68: 980-986.
- Pal S, Radavelli-Bagatini S. 2012. The effects of whey protein on cardiometabolic risk factors. *Obes Rev.* 14(4): 324-43.

- Parodi PW. 2004. Milk fat in human nutrition. *Aust J Dairy Technol.* 59: 3-59.
- Parodi PW. 2007. A role for milk proteins and their peptides in cancer prevention. *Curr Pharm Des.* 13(8): 813-828.
- Pennings B, Boirie Y, Senden JM, Gijsen AP, Kuipers H, van Loon LJ. 2011. Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men. *Am J Clin Nutr.* 93(5): 997-1005.
- Pepe G, Tenore GC, Mastrocinque R, Stusio P, Campiglia P. 2013. Potential anticarcinogenic peptides from bovine milk. *J Amino Acids.* 2013:939804.
- Phillips SM, Tang JE, Moore DR. 2009. The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *J Am Coll Nutr.* 28(4): 343-354.
- Phillips SM, Zemel MB. 2011. Effect of protein, dairy components and energy balance in optimizing body composition. *Nestle Nutrition Institute workshop series* 69:97-108; discussion 108-113.
- Phillips SM. 2011. The science of muscle hypertrophy: making dietary protein count. *Proc Nutr Soc.* 70(1): 100-103.
- Pihlanto A. 2006. Antioxidative peptides derived from milk proteins. *Int Dairy J.* 16(11): 1306-1314.
- Pritchett K, Pritchett R. 2013. Chocolate milk: a post-exercise recovery beverage for endurance sports. *Med Sport Sci.* 59: 127-134. Protein quality evaluation. Report of the Joint FAO/WHO expert consultation 4-8 December 1989, Bethesda, MD, USA.
- Prudhon C, Briend A, Prinzo Z, Daelmans B, Mason J. 2006. WHO, UNICEF and SCN Informal consultation on community-based management of severe malnutrition in children. *Food Nutr Bull.* 27(3 Suppl):S99-104.
- Raikos V, Dassios T. 2014. Health-promoting properties of bioactive peptides derived from milk protein in infant food: a review. *Dairy Sci Technol.* 94: 91-101.
- Ralston RA, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. 2014. Colorectal Cancer and Nonfermented Milk, Solid Cheese, and fermented milk consumption: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 54(9): 1167-1179.
- Rammer P, Groth-Pedersen L, Kirkegaard T, Daugaard M, Rytter A, Szyniarowski P, Hoyer-Hansen M, Povlsen LK, Nylandsted J, Larsen JE, et al. 2010. BAMLET activates a lysosomal cell death program in cancer cells. *Mol Cancer Ther.* 9(1): 24-32.
- Reitelseder S, Agergaard J, Doessing S, Helmark IC, Schjerling P, van Hall G, Kjaer M, Holm L. 2013. Positive muscle protein net balance and differential regulation of atrogene expression after resistance exercise and milk protein supplementation. *Eur J Nutr.* 53(1): 321-33.
- Rice BH, Cifelli CJ, Pikosky MA, Miller GD. 2011. Dairy components and risk factors for cardiometabolic syndrome: recent evidence and opportunities for future research. *Adv Nutr.* 2(5): 396-407.
- Rizzoli R. 2014. Dairy products, yogurts, and bone health. *Am J Clin Nutr.* 99(Suppl):1256S-62S.
- Rizzoli R, Stevenson JC, Bauer JM, van Loon LJ, Walrand S, Kanis JA, Cooper C, Brandi M, Diez-Perez A, Reginster J. 2014. The role of dietary protein and vitamin D in maintaining musculoskeletal health in postmenopausal women: a consensus statement from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis. *Maturitas.* 79: 122-132.
- Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. 2009. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 41(3): 709-731.
- Rumbold P, Shaw E, James L, Stevenson E. 2015. Milk consumption following exercise reduces subsequent energy intake in female recreational exercisers. *Nutrients.* 7: 293-305.
- Rutherford SM, Fanning AC, Miller BJ, Moughan PJ. 2015. Protein digestibility-corrected amino acid scores and digestible indispensable amino acid scores differentially describe protein quality in growing male rats. *J Nutr.* 145(2): 372-379.

- Rutherford-Markwick KJ. 2012. Food proteins as a source of bioactive peptides with diverse functions. *Br J Nutr.* 108 Suppl 2:S149-157.
- Sachdeva A, Nagpal J. 2009. Meta-analysis: efficacy of bovine lactoferrin in helicobacter pylori eradication. *Aliment Pharmacol Ther.* 29(7): 720-730.
- Sarwar G. 1997. The protein digestibility-corrected amino acid score method overestimates quality of proteins containing antinutritional factors and of poorly digestible proteins supplemented with limiting amino acids in rats. *J Nutr.* 127: 758-764.
- Sayyad-Neerkorn J, Langendorf C, Roederer T, et al. 2015. Preventive effects of long-term supplementation with 2 nutritious food supplements in young children in Niger. *J Nutr.* 145(11): 2596-2603.
- Schaafsma G. 2000. The protein digestibility-corrected amino acid score. *J Nutr.* 130: 1865S-1867S.
- Schaafsma G. 2012. Advantages and limitations of the protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS) as a method for evaluating protein quality in human diets. *Br J Nutr.* 108 Suppl 2:S333-336.
- Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ. 2007. Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *Br J Nutr.* 98(1): 173-180.
- Shoham J, Duffield A, 2009. Proceedings of the World Health Organization/UNICEF/World Food Programme/United Nations high commissioner for refugees consultation on the management of moderate malnutrition in children under 5 years of age. *Food Nutr Bull.* 30(3 Suppl):S464-74
- Sousa GT, Lira FS, Rosa JC, de Oliveira EP, Oyama LM, Santos RV, Pimentel GD. 2012. Dietary whey protein lessens several risk factors for metabolic diseases: a review. *Lipids Health Dis.* 11:67.
- Spitsberg VL. 2005. Invited review: Bovine milk fat globule membrane as a potential nutraceutical. *J Dairy Sci.* 88(7): 2289-2294. strength, and physical function in mobility-limited older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 68(6): 682-690.
- Surdykowski AK, Kenny AM, Insogna KL, Kerstetter JE. 2010. Optimizing bone health in older adults: the importance of dietary protein. *Aging Health* 6(3): 345-57.
- Tahavorgar A, Vafa M, Shidfar F, Gohari M, Heydari I. 2014. Whey protein preloads are more beneficial than soy protein preloads in regulating appetite, calorie intake, anthropometry, and body composition of overweight and obese men. *Nutr Res.* 34(10): 856-861.
- Tang JE, Phillips SM. 2009. Maximizing muscle protein anabolism: the role of protein quality. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 12(1): 66-71.
- Teegarden D. 2003. Calcium intake and reduction in weight or fat mass. *J Nutr.* 133(1): 249S-251S.
- Thorpe MP, Evans EM. 2011. Dietary protein and bone health: harmonizing conflicting theories. *Nutr Rev.* 69(4): 215-230.
- Tieland M, Dirks ML, van der Zwaluw N, Verdijk LB, van de Rest O, de Groot LC, van Loon LJ. 2012a. Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 13(8): 713-719.
- Tieland M, van de Rest O, Dirks ML, van der Zwaluw N, Mensink M, van Loon LJ, Groot LC. 2012b. Protein supplementation improves physical performance in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 13(8): 720-726.
- Turpeinen AM, Jarvenpaa S, Kautiainen H, R, Vapaatalo H. 2013. Antihypertensive effects of bioactive tripeptides-a random effects meta-analysis. *Ann Med.* 45(1): 51-56.
- U.S. Dairy Export Council. 1999. Reference Manual for U.S. Whey Products 2nd Edition.
- U.S. Department of Health and Human Services. 2004. Bone health and osteoporosis: a report of the Surgeon General. U.S. Department of Health and Human Services, Office of the Surgeon General, Rockville, MD.
- UNICEF, WHO, World Bank Group. 2017. Joint Child Malnutrition Estimates. Key Findings of the 2017 edition.

- USDA ARS. 2015. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28.
- Van Vliet S., Burd NA, van Loon L JC. 2015. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *J Nutr.* 145(9): 1981-1991.
- Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, Sachdev HS. 2008. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet.* 371(9609): 340-357.
- Vogel HJ, 2012. Lactoferrin, a bird's eye view. *Biochem Cell Biol.* 90(3): 233-244.
- Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. 2011. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 27(3): 365-385.
- Watson P, Love TD, Maughan RJ, Shirreffs SM. 2008. A comparison of the effects of milk and a carbohydrate-electrolyte drink on the restoration of fluid balance and exercise capacity in a hot, humid environment. *Eur J Appl Physiol.* 104(4): 633-642.
- Weaver CM. 2013. Potassium and health. *Adv Nutr.* 4(3): 368S-377S.
- Webb P, Rogers B, Rosenberg I, Schlossman N, Wanke C, Bagriansky J, Sadler K, Johnson Q, Tilahun J, Reese Masterson A, et al. 2011. Delivering improved nutrition: recommendations for changes to U.S. food aid products and programs. Tufts University, Boston, MA.
- Wilkinson SB, Tarnopolsky MA, Macdonald MJ, Macdonald JR, Armstrong D, Phillips, SM. 2007. Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage. *Am J Clin Nutr.* 85(4): 1031-1040.
- Wolever TM, Miller JB. 1995. Sugars and blood glucose control. *Am J Clin Nutr.* 62(1 Suppl):212S-221S; discussion 221S-227S.
- World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. 2011. Continuous update project report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of colorectal cancer.
- World Health Organization. 2012. Technical note: supplementary foods for the management of moderate acute malnutrition in infants and children 6-59 months of age., Geneva, World Health Organization.
- World Health Organization. 2013. Vitamin A deficiency. Vol. 2013.
- Yang Y, Breen L, Burd NA, Hector AJ, Churchward-Venne TA, Josse AR, Tarnopolsky MA, Phillips SM. 2012b. Resistance exercise enhances myofibrillar protein synthesis with graded intakes of whey protein in older men. *Br J Nutr.* 108(10): 1780-1788.
- Yang Y, Churchward-Venne TA, Burd NA, Breen L, Tarnopolsky MA, Phillips SM. 2012a. Myofibrillar protein synthesis following ingestion of soy protein isolate at rest and after resistance exercise in elderly men. *Nutr Metab.* 9(1):57.
- Zemel MG. 2009. Proposed role of calcium and dairy food components in weight management and metabolic health. *Physician Sportsmed.* 37(2): 29-39.

8

Đặc Tính Chức Năng và Hiệu Suất Của Các Loại Bột Sữa



BỞI DAVID CLARK, PH.D.

Bovina Mountain Consulting, Bovina Mountain, NY

Bên cạnh những đóng góp về dinh dưỡng, bột sữa còn cung cấp các đặc tính chức năng quan trọng góp phần vào cấu trúc, sự ổn định, hình thức và hương vị của các sản phẩm thực phẩm mà chúng kết hợp. Vì sao bột sữa ảnh hưởng đến các đặc tính này?

Điều này chủ yếu là do các thành phần của sữa, phương pháp sấy và xử lý nhiệt trong quá trình sản xuất. Các thành phần chính trong bột sữa (đạm, lactose, chất béo, khoáng chất) ảnh hưởng đến hiệu suất và tính phù hợp của chúng đối với từng loại ứng dụng.

8.1 ĐẶC TÍNH CHỨC NĂNG CỦA BỘT SỮA

Bảng 1: Đặc Tính Chức Năng Của Các Thành Phần Chính Trong Bột Sữa

ĐẠM WHEY	CASEIN
Đánh nổi/tạo bọt	Nhũ tương hóa chất béo
Tạo gel	Tạo bọt
Khả năng hòa tan ở pH thấp	Hòa tan ở pH>6
Biến tính do nhiệt	Liên kết nước
Độ ngọt thấp	Tạo kem
Tạo màu, hóa nâu	Làm bóng/tạo vè ngoài cho sản phẩm
Chất chống đông vón	Chất tạo hương vị
Tạo hương vị	Nhiệt độ tan chảy thấp

Tính Hòa Tan

Chức năng của đạm sữa phụ thuộc vào khả năng hòa tan trong dung dịch của các loại nguyên liệu. Ở trạng thái tự nhiên, casein và đạm whey dễ hòa tan trong thức ăn và các loại thức uống, do vậy chúng thường được sử dụng để tạo nhũ tương và đánh kem/tạo bọt. Tuy nhiên, nhiệt độ quá cao sẽ gây biến tính đạm và làm giảm tính hòa tan của chúng. Khả năng tan kém (chỉ số hòa tan cao) của bột sữa là do nhiệt độ cao, đặc biệt là hàm lượng chất rắn tổng số cao trong suốt quá trình sản xuất. Bột sữa sấy lãn do sử dụng nhiệt độ cao hơn nên có chỉ số tan lớn hơn (ít tan) so với bột sữa sấy phun.

Do đạm sữa nhạy cảm với nhiệt độ nên mức độ biến tính của chúng sẽ phản ánh cách xử lý nhiệt đã áp dụng và được dùng để phân loại bột sữa gầy (xử lý ở nhiệt độ cao, nhiệt độ trung bình và nhiệt độ thấp). Việc phân loại theo cách xử lý nhiệt là một chỉ số về sự phù hợp của bột sữa gầy trong các ứng dụng đặc biệt. Bằng cách kiểm soát sự biến tính do nhiệt độ, mức độ hòa tan của bột sữa có thể được điều khiển.

Tùy thuộc vào thành phần, sữa bột bao gồm các hạt nhỏ riêng lẻ với mật độ cao.

Sữa bột gầy không tan nhanh có xu hướng nhỏ tới như bụi. Do đó, việc hoàn nguyên sẽ khó khăn do các hạt sữa có khuynh hướng kết cục trên bề mặt của chất lỏng hoàn nguyên và có tính thấm nước thấp.

Đối với bột sữa nguyên kem và bột sữa tách bơ, khả năng thấm nước càng kém hơn do chất béo tự do tạo thành màng chống thấm trên bề mặt các hạt sữa. Do đó, lecithin thường được thêm vào trong quá trình sấy khô để giúp cải thiện khả năng hòa tan của bột. Quá trình tan nhanh (liên quan đến việc sử dụng quy trình sấy khô tạo ra sự kết cụm) tăng cường đặc tính hoàn nguyên trong chất lỏng lạnh bằng cách cải thiện tính thấm ướt, tính phân tán, tỷ lệ hydrat hóa và/hoặc tỷ lệ hòa tan.

Tạo Nhũ Tương

Việc sản xuất các loại thực phẩm dạng nhũ tương, điển hình là hệ thống dầu trong nước, là một quá trình tốn nhiều năng lượng. Trong quá trình này, các bề mặt phân cách dầu/nước được bảo vệ bằng sức hút của các chất hoạt động bề mặt và một phần bị mất đi do sự tách ra của các giọt nhũ tương không được bảo vệ kịp thời bởi các chất hoạt động bề mặt. Sự tách lớp là một hiện tượng quan trọng trong thể nhũ tương được làm ổn định bằng các đạm vì sự hình thành tương đối chậm các màng đạm bao quanh các giọt nhũ tương mới.

Các đạm trong bột sữa có thể hoạt động khá tốt trên bề mặt lớp phân cách dầu/nước để hình thành và ổn định nhũ tương. Casein là một đạm vô định hình có nghĩa là nó thiếu cấu trúc gấp nếp có tổ chức như đạm whey hình cầu. Thuộc tính này có nghĩa là nó có thể hấp thụ nhanh chóng tại bề mặt lớp phân cách dầu/nước và phân chia các nhóm ưa nước và kỵ nước trong pha nước hoặc dầu thích hợp mà không trải qua quá trình biến tính chậm. Tuy nhiên, tác dụng này bị giảm đáng kể trong bột sữa xử lý nhiệt cao vì các phân tử casein vẫn bị mắc kẹt trong các hạt sữa phủ whey trong quá trình đồng nhất.

Ngược lại, với hình cầu nhỏ gọn, đạm whey tự nhiên có thể khuếch tán và hấp phụ khá nhanh chóng với các lớp phân cách dầu/nước mới được tạo ra nhưng quá trình phân vùng của chúng chậm do quá trình duỗi thẳng chậm (biến tính bề mặt). Quá trình này cùng với khuynh hướng khuếch tán trước và các bước hấp phụ có thể được tăng tốc bằng cách sử dụng nhiệt độ cao trong quá trình đồng nhất nhằm giúp cho các đạm whey biến tính một cách có kiểm soát trong quá trình nhũ tương hóa. Việc biến tính đạm sữa cho thấy dư lượng axit amin kỵ nước tạo điều kiện cho khả năng của đạm định hướng ở lớp phân cách dầu/nước.

Khả năng ổn định thể nhũ tương ở bề mặt phân cách dầu/nước của đạm sữa chịu ảnh hưởng bởi độ pH và cường độ ion của pha nước. Sự hiện diện của lecithin trong chất béo sữa cũng tăng cường tính chất tạo nhũ tương của bột sữa.

Tạo Gel

Đạm sữa, ở trạng thái không biến tính, có thể hình thành các gel dạng rắn không thể phục hồi bởi nhiệt độ, có khả năng giữ nước và chất béo do đó có tác dụng hỗ trợ về cấu trúc. Tạo gel là một cơ chế gồm hai bước bao gồm bước khởi đầu là duỗi xoắn hoặc phân tách các phân tử đạm, sau đó là phản ứng kết tủa để hình thành

gel. Để có sự hình thành một gel có trật tự cao, điều quan trọng là tốc độ của bước kết tủa phải chậm hơn so với bước phân tách.

Tùy thuộc vào khả năng tích điện của đạm mang điện tích, hai dạng kết tủa có thể hình thành. Dạng kết tủa thẳng xảy ra khi lực đẩy tĩnh điện lớn và dạng kết tủa hình cầu, ngẫu nhiên xảy ra khi lực đẩy tĩnh điện nhỏ. Các dạng kết tủa ảnh hưởng đến độ mờ đục của gel và phụ thuộc vào điều kiện tạo gel (ví dụ: pH, nhiệt độ, cường độ ion).

Liên Kết Nước

Lượng nước được giữ trong gel trong những điều kiện nhất định liên quan đến khả năng giữ nước hoặc khả năng liên kết nước của gel. Loại nước này, được giữ trong cấu trúc không gian của gel, có thể làm giảm giá thành thực phẩm (vì giá nước rẻ) và cải thiện giá trị cảm quan của sản phẩm.

Liên kết nước đặc biệt quan trọng khi bột sữa được sử dụng trong các loại thực phẩm như đồ uống, súp, xúc xích và bánh trứng sữa. Hơn nữa, khả năng liên kết nước và các đặc tính kèm theo (độ xốp, tạo gel và độ nhớt) của đạm là các yếu tố chính quyết định đến kết cấu của các thực phẩm như phô mai, sữa chua và thực phẩm từ sữa ít béo.

Ngoài ra, bột sữa còn làm tăng khả năng liên kết nước của bột bánh mì theo hướng tỷ lệ thuận với lượng bột thêm vào. Điều này có tác động tích cực đến kết cấu, hương vị và thời hạn sử dụng của sản phẩm.

Đánh Nổi/Tạo Bọt

Một đặc tính quan trọng của đạm sữa là cách hoạt động bề mặt của chúng. Chúng dễ dàng hấp thụ vào bề mặt giữa các giọt chất béo trong quá trình đồng nhất và bề mặt giữa các bọt khí trong quá trình đánh nổi. Cả casein và đạm whey đều có khả năng này.

Tạo bọt được định nghĩa là sự hình thành và ổn định của bọt khí trong chất lỏng. Sự khuếch tán nhanh chóng đạm đến bề mặt phân cách nước-không khí để giảm sức căng bề mặt, tiếp theo là sự duỗi xoắn một phần phân tử đạm là điều kiện cần thiết cho sự tạo bọt dựa trên nền đạm. Điều này dẫn đến việc hình thành vỏ bọc của các bọt khí và liên kết các phân tử đạm, do đó tạo ra một màng liên kết có độ đàn hồi nhất định giữa các phân tử. Các tiêu chí này được thực hiện tốt nhất với các loại bột sữa có chứa đạm

không bị biến tính (về mặt phân tử là có thể hòa tan), không những chúng có khả năng cạnh tranh với các chất có hoạt tính bề mặt khác tại bề mặt không khí/nước (như các hỗn hợp chất béo) mà còn làm ổn định nhờ độ sệt tăng cao do bột được hình thành (bổ sung thêm các chất có khả năng liên kết với nước).

Trong khi cả casein và đạm whey có thể tạo bột ổn định, trái với quá trình tạo nhũ tương, đạm whey có xu hướng tạo bột ổn định nhất. Điều này được giải thích một phần do mức độ đàn hồi cao hơn do đạm whey đóng góp vào việc hình thành màng đạm ở lớp phân cách không khí - nước.

Các đặc tính đánh nổi của các nguyên liệu đạm sữa bị chi phối bởi một số yếu tố bao gồm: nồng độ và trạng thái của các loại đạm sữa, độ pH, môi trường ion, phương pháp xử lý nhiệt và tác động của chất béo. Vì hàm lượng đạm sữa tăng lên nên bột khí được tạo ra nhiều hơn, đồng nhất hơn và kết cấu mịn hơn. Nói chung, số lượng bột tăng lên tới mức tối đa cùng với nồng độ đạm đến một giá trị tối đa, sau đó nó giảm xuống.

Bột sữa có lợi cho quá trình tạo bột nhờ đó tạo ra nét đặc trưng của các món tráng miệng đông lạnh, kem phủ, bánh trứng đường và kem mút. Đặc biệt, bột sữa gầy còn giúp cải thiện cấu trúc và kết cấu của bột trong các loại bánh nướng.

Độ Sệt

Các loại đạm trong bột sữa đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát kết cấu của nhiều loại thực phẩm. Chúng được sử dụng để điều chỉnh các đặc tính lưu biến của thực phẩm.

Tùy thuộc vào trạng thái của đạm, đạm sữa có thể giúp tạo độ sệt mong muốn cho nhiều loại thực phẩm như súp, nước sốt, lớp phủ xà lách, bột trứng sữa và sữa chua. Việc tạo độ sệt cho sản phẩm liên quan chặt chẽ đến các đặc tính tạo gel, đặc tính liên kết nước và sự tương tác giữa các đạm như đã được thảo luận ở trên.

Hóa Nâu/Tạo Màu

Mặc dù không được cho là một đặc tính chức năng nhưng sự hóa nâu lại rất quan trọng đối với nhiều loại thực phẩm. Bột sữa góp phần vào quá trình hóa nâu khi đạm và đường ít ngọt, lactose trải qua phản ứng Maillard hóa nâu. Ví dụ: trong quá trình nướng bánh hoặc nấu ăn, nhóm amin tự do của đạm phản ứng với đường lactose và các loại đường ít ngọt khác có trong các công thức tạo ra màu caramel hấp dẫn cho các loại bánh nướng và nước sốt. Lactose không được lên men bởi các loại men sử dụng trong các sản phẩm bánh nướng được làm nở bằng men, vì vậy luôn có sẵn một lượng lactose để tạo màu cho vỏ bánh.

Màu kem dễ chịu của chất béo sữa góp phần làm nổi bật thêm màu của các sản phẩm sệt như nước sốt, súp, lớp phủ salad và các loại thức uống. Nó cũng góp phần tạo nên độ đục của sản phẩm.

Mùi Vị/Hương Thơm

Nhìn chung, hương vị của đạm sữa khá nhẹ và chúng không làm thay đổi hay gây mất mùi vị của thực phẩm khi sử dụng làm nguyên liệu. Trong quá trình xử lý nhiệt, lactose có trong sữa bột phản ứng với các đạm sữa tạo ra các hương vị khác nhau bao gồm vị chua của các axit hữu cơ chua được cân bằng bởi các chất ngọt và đắng.

Bảng 2: Từ Chức Năng Đến Ứng Dụng

CHỨC NĂNG	ĐẶC TÍNH	LỢI ÍCH CHỨC NĂNG	LỢI ÍCH THỊ TRƯỜNG	ỨNG DỤNG
Tạo nhũ	Sự có mặt của các nhóm ưa nước và kỵ nước trên đậm sữa	Tạo các thể nhũ tương ổn định Ngăn ngừa các giọt chất béo tạo thành khối lớn Nguyên liệu tạo nhũ tương tự nhiên và linh hoạt	Cải thiện bề ngoài sản phẩm, hấp dẫn hơn với người tiêu dùng Góp phần tạo ra nhân nguyên liệu thành phần hấp dẫn	Bánh nướng Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Thịt Đồ uống dinh dưỡng Thức ăn chế biến sẵn
Tạo gel	Thành phần sữa tạo thành các gel cố định trong các điều kiện đặc biệt	Liên kết một lượng lớn nước và các hợp chất không chứa đạm Cải thiện vị giác. Giúp bôi trơn và tạo kết cấu mịn, mượt cho chất béo	Hấp dẫn người tiêu dùng có quan tâm đến sức khỏe bằng cách tạo ra các sản phẩm ít béo nhưng có hương vị của chất béo	Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Thịt Thức ăn chế biến sẵn
Liên kết nước và tạo độ sệt	Trong điều kiện đặc biệt, các phân tử đạm duỗi xoắn và tạo thành gel. Cấu trúc ba chiều của gel liên kết với nước	Cung cấp các thuộc tính giống như chất béo trong các sản phẩm, cho phép giảm hàm lượng chất béo Giữ lại lượng nước để làm giảm giá thành sản phẩm Tăng độ sệt, để có hiệu quả đáng kể đến khả năng gia công trên máy Cải thiện kết cấu sản phẩm, tạo ra các sản phẩm có độ ẩm cao hơn. Tăng độ sệt trong các sản phẩm tái hydrate hóa và các sản phẩm dạng lỏng	Các sản phẩm giảm béo hấp dẫn người tiêu dùng quan tâm đến sức khỏe, đặc biệt là nếu chúng có thể nhân đôi vị giác về chất béo Giảm giá thành nguyên liệu có thể làm cho giá tiêu dùng thấp hơn hoặc để tăng chi phí tiếp thị Một sản phẩm có độ ẩm cao hơn tương đương với một sản phẩm tươi Cải thiện kết cấu sản phẩm, tăng sức hấp dẫn đối với người tiêu dùng	Bánh nướng Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Thịt Đồ uống dinh dưỡng Thức ăn chế biến sẵn
Đánh nổi/tạo bọt	Các đặc tính hoạt động bề mặt của đạm sữa tạo và ổn định bọt khí trong chất lỏng	Giúp duy trì tính ổn định của bọt Giúp cải thiện khối lượng kem	Duy trì các đặc tính tạo bọt giúp tăng cường sức hấp dẫn của thành phẩm Tạo cấu trúc và kết cấu	Bánh nướng Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Đồ uống dinh dưỡng
Tăng cường hương vị	Lactose phản ứng với đạm sữa tạo ra các phức chất đẩy hương vị. Sữa bột có vị thơm dịu, có hương vị bơ sữa ngọt ngào Chất béo sữa mang các nguyên liệu hòa tan trong mỡ trong suốt quá trình sản xuất Điểm nóng chảy của chất béo sữa thấp sẽ đảm bảo giải phóng hương vị hoàn toàn	Có thể cung cấp hương vị bánh nướng trong quá trình nướng bánh và nung nhiệt Có thể cung cấp các dấu hiệu của kem bơ sữa Chất béo sữa còn đảm bảo phân phối hương vị	Tạo hương thơm tự nhiên và không có hương vị lạ do đó tăng sự hấp dẫn đối với khách hàng Hương vị thuần nhất và ổn định	Bánh nướng Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Thức uống dinh dưỡng Thức ăn chế biến sẵn

Hóa nâu/tạo màu	Lactose, một loại đường ít ngọt, có vai trò như một chất nền cho phản ứng Maillard. Bột sữa góp phần tạo màu của kem, đồng thời tạo độ đục cho sản phẩm.	Làm nổi bật màu sắc trong quá trình nấu nướng và nướng bánh Cải thiện độ đục trong thực phẩm ít béo	Tăng cường sự bắt mắt, do đó tăng sự hấp dẫn đối với người tiêu dùng Thực phẩm ít chất béo thu hút những người tiêu dùng có ý thức về sức khỏe	Bánh nướng Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Thức uống dinh dưỡng Thức ăn chế biến sẵn
Tăng cường dinh dưỡng	Sở hữu các đạm chất lượng cao - tất cả các axit amin thiết yếu cần thiết cho một khẩu phần có lợi cho sức khỏe - ở dạng dễ tiêu hóa. Có hàm lượng cao đường lactose, một disaccharide được tiêu hóa chậm. Sữa bột giàu canxi, vitamin B1, riboflavin và các chất dinh dưỡng khác	Có thể cải thiện giá trị dinh dưỡng của thực phẩm Lactose làm tăng khả năng hấp thụ canxi và kích thích sự phát triển của lactobacilli ở trong đường ruột Cung cấp nhiều loại vitamin Tăng cường khoáng chất	Tạo hình ảnh lành mạnh và nhãn hàng sạch cho thực phẩm Tiêu biểu cho nguồn vitamin hòa tan chất lượng và tự nhiên Cung cấp những mặt tốt cho một liệu pháp ăn kiêng	Bánh nướng Bánh kẹo Sữa/sữa phối chế Thức uống dinh dưỡng Thức ăn chế biến sẵn Các loại thực phẩm ăn kiêng đặc biệt và thực phẩm trị liệu.

Tài Liệu Tham Khảo

- Drake MA, Miracle RE, Wright JM. Sensory properties of dairy proteins. California (CA): Academic Press; 2014. Chapter 16, Milk proteins; p. 473–492.
- Frankowski KM, Miracle RE, Drake M. 2014. The role of sodium in the salty taste in permeate. *J Dairy Sci.* 97(9): 5356–5370.
- Huppertz T, Gazi I. 2015. Milk protein concentrate functionality through optimised product-process interactions. *New Food* 12(1): 12–17.
- Sikand V, Tong PS, Walker J. 2008. Impact of protein standardization of milk powder with lactose or permeate on whey protein nitrogen index and heat classification. *Dairy Sci Technol.* 88(1): 105–120.
- Smith ST, Metzger L, Drake MA. 2016. Evaluation of whey, milk and delactosed permeates as salt substitutes. *J. Dairy Sci.* 99(11): 8687–8698.
- Tong PS, Sodini I. Milk and milk based ingredients. United Kingdom (UK): Blackwell Publishing; 2005. Chapter 10, Manufacturing yogurt and fermented milks; p. 167–183.
- Uluko H, Liu L, Lv J, Zhang W. 2016. Functional characteristics of milk protein concentrates and their modification. *J Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 56(7).

9

Ứng Dụng Của Bột Sữa trong Sản Phẩm Bánh Nướng và Bánh Kẹo



9.1 LỢI ÍCH CỦA BỘT SỮA TRONG CÁC SẢN PHẨM BÁNH NƯỚNG VÀ BÁNH KẸO

Các nhà sản xuất bánh nướng và bánh kẹo trên toàn thế giới được hưởng lợi từ các lợi thế về dinh dưỡng, chức năng và cung ứng của các loại bột sữa chất lượng cao luôn có sẵn, ổn định quanh năm của Hoa Kỳ. Bột sữa được đánh giá cao về nhiều lợi ích chức năng giúp tăng cường hương vị, kết cấu, hấp dẫn giác quan và thời hạn sử dụng đối với các sản phẩm bánh nướng và bánh kẹo, trong khi vẫn tăng cường dinh dưỡng như một nguồn cung cấp vitamin và khoáng chất - như canxi và đạm. Hơn nữa bột sữa cũng góp phần xây dựng một nhãn hàng nguyên liệu sạch.

Khi lựa chọn nguyên liệu bột sữa, vấn đề quan trọng cần quan tâm không chỉ là loại nguyên liệu (ví dụ: WMP hay SMP/NDM hay MPC) mà còn các thông số kỹ thuật của sản phẩm. Trong khi các loại bột sữa có số lượng vi sinh vật thấp và có những đặc điểm kỹ thuật chặt chẽ khác thường được sử dụng trong các ứng dụng dinh dưỡng và phối chế chúng cũng có thể được sử dụng trong các sản phẩm bánh nướng/bánh kẹo không phải với mục đích tăng cường hiệu suất và/hoặc chất lượng sản phẩm mà được bổ sung chủ yếu là để ổn định giá thành sản phẩm. Hãy làm việc với các nhà cung cấp để tìm hiểu các đặc điểm kỹ thuật thích hợp của sản phẩm để phù hợp với loại ứng dụng cuối cùng, thông qua đó sẽ có được nhiều lựa chọn về nguồn cung kinh tế hơn cho các nguyên liệu bánh nướng và bánh kẹo.

Các Sản Phẩm Bánh Nướng

Bột sữa là một nguyên liệu phổ biến của nhiều loại thực phẩm nướng như bánh ngọt, bánh cookie, bánh pastry và bánh quy giòn, đồng thời là loại nguyên liệu có trong các hỗn hợp bột khô dùng trong công thức của các sản phẩm nướng. Các thành phần chính trong bột sữa (đạm, lactose và chất béo sữa trong WMP) ảnh hưởng đến hiệu suất của bột sữa và tính thích hợp của chúng đối với các loại ứng dụng bánh nướng khác nhau. Ví dụ: NDM và MPC giúp tạo cấu trúc và kết cấu của bánh mì, trong khi WMP lại cải thiện cấu trúc bánh mì bằng cách tạo ra nhiều bong bóng khí đồng đều và ổn định hơn. Sữa bột tách bơ đã được sử dụng trong các sản phẩm bánh nướng đặc biệt để tạo một kết cấu sản phẩm không bị khô quá mức.

Bánh Kẹo Sô cô la

Bột sữa rất thích hợp đối với các sản phẩm bánh kẹo sô cô la. Lựa chọn các nguyên liệu bột sữa thích hợp có thể hỗ trợ các nhà sản xuất bánh kẹo trong việc sản xuất các sản phẩm khả thi về mặt kinh tế với sự chấp nhận cao của người tiêu dùng.

WMP, cũng như NDM/SMP, có thể sử dụng trong cả sô cô la sữa và lớp phủ hợp chất có hương vị sô cô la/sữa. NDM/SMP với hàm lượng chất béo thấp (<1,5%) mang lại lợi thế về kéo dài thời gian sử dụng và ít nhạy cảm hơn với sự phát triển các hương vị lạ trong sản phẩm. SMP xử lý nhiệt ảnh hưởng đến hương vị cuối cùng của sô cô la. SMP loại xử lý nhiệt độ thấp luôn có sẵn với nguồn cung rộng rãi và thường được sử dụng, trong khi đó SMP loại được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp xử lý nhiệt cao có thể tạo ra một số hương vị mong muốn sau khi nấu chín và caramen hóa trong các sản phẩm sô cô la sữa.

Công thức của các hỗn hợp phủ không có tiêu chuẩn nhận dạng (ở Hoa Kỳ). Cho nên các nhà phát triển sản phẩm có thể linh hoạt hơn trong việc sử dụng nguyên liệu có nguồn gốc từ sữa so với các công thức bánh kẹo sô cô la. Bột sữa được sử dụng cho lớp phủ thường là SMP. Vì điểm nóng chảy của chất béo phủ có thể được điều chỉnh, vì vậy không cần sử dụng nguồn chất béo sữa như AMF để điều chỉnh độ cứng của thành phẩm.

MPCs cũng có thể cung cấp một nguồn đạm cô đặc tạo kết cấu, cảm giác và các đặc tính chức năng trong sản xuất bánh kẹo, mặc dù Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ không cho phép sử dụng MPC trong sô cô la nhận dạng tiêu chuẩn. MPC có thể được sử dụng như là nguồn chất khô sữa trong các công thức lớp phủ hương vị sô cô la sữa cho các sản phẩm kem, kẹo thanh và các ứng dụng lớp phủ khác. Thông thường, các MPC có hàm lượng đạm thấp được chọn để sử dụng trong lớp phủ sô cô la.

Kẹo Đường

Bột sữa cũng có thể đóng một vai trò quan trọng trong kết cấu, hương vị và quá trình sản xuất của nhiều sản phẩm bánh kẹo đường như kẹo caramel, kẹo bơ cứng, kẹo nougat và kẹo sữa mạch nha. Các thành phần của các nguyên liệu sữa trong một công thức caramel ảnh hưởng đến phản ứng hóa nâu do hàm lượng khác nhau của lactose, trong khi thành phần của đạm cũng đóng một vai trò trong quá trình caramen hóa. Các nguyên liệu chứa chất béo được sử dụng trong các công thức kẹo caramel cũng ảnh hưởng đến kết cấu, vị giác và thời hạn sử dụng của thành phẩm. Các loại kẹo caramel chất lượng cao có thể được sản xuất bằng cách sử dụng sữa bột tách kem và đạm sữa cô đặc để thay thế một phần hoặc toàn bộ thành phần sữa trong công thức, cần lưu ý thực hiện để không vượt quá điểm bão hòa của lactose.

Khi sử dụng MPC, các MPC có hàm lượng đạm thấp thường được lựa chọn sử dụng trong kẹo caramel và kẹo bơ, trong khi đó MPC có hàm lượng đạm cao (80% –90%) phù hợp hơn cho

bánh kẹo xốp như kẹo nougat. SMP phù hợp và thường được sử dụng cho các sản phẩm bánh kẹo như kẹo sữa mạch nha.

Các lợi ích khác của bột sữa được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1: Các Lợi Ích Bổ Sung của Các Loại Bột Sữa

CHỨC NĂNG	SẢN PHẨM BÁNH NƯỚNG	BÁNH KẸO
Dinh dưỡng	<ul style="list-style-type: none"> Bột sữa là một nguồn đạm chất lượng cao với các axit amin dễ tiêu hóa và sinh khả dụng cao. Đạm whey - chiếm khoảng 20% lượng đạm trong bột sữa - được đánh giá cao vì có nhiều thuộc tính tăng cường sức khỏe. Bột sữa có hàm lượng cao các vitamin và khoáng chất hòa tan như canxi, photpho, magiê, và có thể sử dụng để tăng cường dinh dưỡng cho các sản phẩm bánh nướng (100g SMP chứa 1.300 mg canxi). 	
Tạo nhũ	<ul style="list-style-type: none"> Đạm trong các loại bột sữa có thể hoạt động tốt ở bề mặt phân cách giữa dầu và nước để hình thành và ổn định nhũ tương. Khả năng tạo nhũ tương tốt của chất béo giúp khối bột nhào nở đều, góp phần tạo ra kết cấu tốt trong bánh mì và các loại bánh nướng khác. 	<ul style="list-style-type: none"> Sự hiện diện của lecithin trong chất béo sữa giúp ổn định nhũ tương.
Tạo gel	<ul style="list-style-type: none"> Đạm sữa không bị biến tính có thể tạo gel bền vững, không thuận nghịch và bền với nhiệt. 	<ul style="list-style-type: none"> Những loại gel này giữ nước và chất béo, cung cấp hỗ trợ cấu trúc cho các loại kẹo. Hai dạng kết cụm có thể hình thành: dạng hình sợi và dạng hình cầu. Dạng kết cụm ảnh hưởng đến độ mềm dẻo của gel và một thuộc tính quan trọng trong các loại kẹo.
Liên kết nước	<ul style="list-style-type: none"> Khả năng liên kết nước có liên quan đến sự giữ nước trong gel dưới các điều kiện nhất định. Loại nước này, bao gồm cả nước có trong cấu trúc không gian của gel, có thể làm giảm chi phí sản phẩm (nước không đắt tiền) và cải thiện sự cảm nhận sản phẩm về mặt cảm quan. Khả năng liên kết nước của khối bột có ảnh hưởng đáng kể đến việc gia công sản phẩm trên máy. Liên kết với nước cũng ảnh hưởng đến kết cấu và độ tươi cảm nhận được đối với sản phẩm bánh nướng. 	<ul style="list-style-type: none"> Kết cấu rắn chắc, dai của một số loại kẹo có liên quan đến sự liên kết nước của casein.
Tạo bọt	<ul style="list-style-type: none"> Tạo bọt được định nghĩa là sự tạo ra và làm ổn định các bọt khí trong một chất lỏng. Sự hình thành bọt trong các sản phẩm bánh nướng và bánh kẹo là rất quan trọng và cũng tương tự như sự hình thành nhũ tương. Khi nồng độ đạm sữa tăng lên, các bọt khí hình thành dày đặc với nhiều bọt khí đồng đều hơn tạo cho sản phẩm có kết cấu tốt hơn. Bọt khí có tác dụng cải thiện cấu trúc và kết cấu, hấp dẫn thị giác của khách hàng đối với bánh mì, bánh bông lan và bánh muffin. Thách thức lớn nhất của đặc tính tạo bọt trong các ứng dụng bánh nướng là khả năng của bột đạm hình thành và giữ lại trong quá trình nướng, cần thiết trong quá trình nướng bánh, đặc biệt là các loại bánh nướng xốp. Để tạo kết cấu cho sản phẩm, SMP xử lý bằng nhiệt độ cao là nguyên liệu được lựa chọn. Sự phát triển về kết cấu của bánh nướng có mối tương quan nghịch với giá trị nitơ WPN không bị biến tính trong SMP. Giá trị WPN càng thấp, khả năng tạo bọt càng lớn. SMP xử lý bằng nhiệt độ cao có tác dụng làm tăng thể tích ổ bánh mì. SMP xử lý bằng nhiệt độ thấp làm giảm khả năng nở của khối bột và vì vậy làm giảm thể tích ổ bánh. 	<ul style="list-style-type: none"> Sự kết hợp với không khí rất quan trọng trong sản xuất kẹo như: kẹo dẻo, kem phủ sừng và các loại kem khác nhau.
Tính hóa nâu/màu sắc	<ul style="list-style-type: none"> Thông qua phản ứng hóa nâu Maillard, lactose và đạm có mặt trong bột sữa sẽ tạo màu sắc nổi bật cho các sản phẩm bánh nướng. Trong quá trình nướng bánh, các nhóm amin của đạm phản ứng với đường lactose và các loại đường giảm hàm lượng đường khác có trong công thức sản phẩm để mang lại màu sắc và mùi vị hấp dẫn. Phản ứng hóa nâu Maillard góp phần tạo nên màu nâu vàng trong các sản phẩm bánh nướng. 	<ul style="list-style-type: none"> Phản ứng hóa nâu Maillard góp phần tạo ra màu caramel trong các sản phẩm bánh kẹo.
Mùi vị/hương thơm	<ul style="list-style-type: none"> Bột sữa tạo cho các sản phẩm bánh nướng và bánh kẹo có mùi vị đặc trưng của sữa, hương thơm nhẹ, dễ chịu. Rất ít hương vị do đạm sữa tạo ra, chúng hầu như không mùi và không có mùi lạ. Hầu hết mùi vị đều được tạo ra từ chất béo của sữa - loại nguyên liệu thường được bổ sung nhiều trong các sản phẩm bánh nướng và bánh kẹo. Chất béo sữa hoạt động như một tác nhân vận chuyển hương vị đối với các nguyên liệu hòa tan trong chất béo và nhiều loại hương vị khác. Điểm nóng chảy thấp của chất béo sữa đảm bảo cho quá trình giải phóng hương vị diễn ra hoàn toàn. Trong quá trình nướng/nấu, lactose có trong sữa bột phản ứng với các đạm sữa tạo nên các hương vị khác nhau. Quan trọng nhất là nhờ hương vị nhẹ của sữa bột cho phép các hương vị khác thể hiện đầy đủ 	

9.2 CÁC CÔNG THỨC BÁNH NƯỚNG

Các công thức sau đây không đại diện cho tất cả các ứng dụng hay công thức ứng dụng tiềm năng duy nhất. Các nhà phát triển sản phẩm được khuyến khích thay đổi các công thức và đánh giá các ứng dụng khác để xác định thị trường và dòng sản phẩm thích hợp.

Bánh Biscuit

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Bột mỳ	45.60
Nước	27.64
Shortening	15.00
Đạm whey cô đặc, 80%	4.00
Bột sữa gầy, xử lý nhiệt thấp	3.94
Bột nở	2.95
Muối	0.87
Tổng	100.00

*Công thức do Trung Tâm Nghiên Cứu Bơ Sữa Wisconsin, trường Đại học Wisconsin-Madison cung cấp

Quy trình chế biến:

1. Rây bột mỳ, bột nở, muối và WPC 80 vào trong một cái tô.
2. Cắt shortening cho vào các nguyên liệu khô ở trên, sử dụng máy trộn hoặc một cái nĩa trộn đều.
3. Trộn SMP với nước lạnh và cho hết vào hỗn hợp các nguyên liệu khô ở trên, trộn đều bằng một cái nĩa cho đến khi các nguyên liệu thấm ướt hoàn toàn.
4. Rắc lên bề mặt một lớp bột áo. Nhào nhẹ khoảng 6 lần, hoặc cho đến khi khối bột nhào được trộn đều.
5. Cán khối bột thành lớp mỏng khoảng 1,25 cm (0,5 inch) và cắt thành các hình tròn đường kính 6 cm (2,5 inch).
6. Nướng trong khuôn không bôi dầu ở nhiệt độ 232°C (450°F) trong 10 phút hoặc cho đến khi sản phẩm có màu vàng nâu.

Bánh Muffins

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Bột làm bánh bông lan	30.15
Nước	23.70
Đường	19.65
Bơ tan chảy	12.45
Trứng	9.35
Bột sữa gầy	2.35
Bột nở	1.55
Muối	0.40
Vani (2x)	0.40
Tổng	100.00

*Công thức do Trung Tâm Công Nghệ Sản Phẩm Bơ Sữa, trường Đại học Bách khoa, bang California cung cấp

Quy trình chế biến:

1. Trộn đều các nguyên liệu khô với nhau, để một bên.
2. Trộn bơ đã tan chảy, trứng và vani với nhau.
3. Cho hỗn hợp nguyên liệu khô vào hỗn hợp ướt, trộn cho đến khi hai hỗn hợp hòa quyện với nhau.
4. Múc từng muỗng bột khoảng 75g cho vào khuôn bánh muffin.
5. Nướng ở nhiệt độ 196°C (385°F) trong 15 phút.

Bánh Mỳ Vòng Phô Mai Rau Húng

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Bột mỳ đa năng	37.55
Nước	22.85
Phô mai cheddar	15.45
Bơ	13.10
Bột trứng	4.60
Bột sữa gầy	2.05
Bột nở	1.90
Phô mai, cứng nghiền	1.85
Muối	0.60
Gia vị	0.05
Tổng	100.00

*Công thức do Trung Tâm Công Nghệ Sản Phẩm Bơ Sữa, trường Đại học Bách khoa, bang California cung cấp

Bánh Bông Lan

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Bột làm bánh bông lan	27.13
Đường cát	27.13
Nước	17.85
Trứng, lòng	13.32
Shortening	11.10
Bột sữa gầy	2.22
Vani (2x)	0.55
Muối	0.55
Bột nở	0.15
Tổng	100.00

Quy trình chế biến:

1. Trộn các nguyên liệu bột mỳ, bột trứng, bột sữa gầy, bột nở và muối trong tô trộn.
2. Khuấy hỗn hợp bằng nĩa cho đều và thông khí.
3. Thêm bơ và trộn khối bột, sử dụng dụng cụ khuấy bột nhào, hoặc hai cái dao, hoặc dùng tay để nhồi khối bột cho đến khi khối bột trông giống như ruột bánh mỳ.
4. Cho phô mai và gia vị vào, trộn nhẹ.
5. Cho nước, trộn cho đến khi các nguyên liệu khô được làm ẩm.
6. Vo khối bột thành hình quả cầu và nhồi cho chúng liên kết chặt với nhau. Đặt khối bột lên bề mặt có rải một lớp bột nhẹ. Nhồi nhẹ khối bột trong 12 lần. Cán nhẹ khối bột cho đẹp xuống thành hình tròn dày 1,25 cm (1/2 inch).
7. Cắt khối bột thành từng miếng dạng tròn, đặt từng phần kích thước 2,5 cm (1 inch) lên vỉ nướng.
8. Nướng ở nhiệt độ 232°C (450°F) trong khoảng 12 phút hoặc cho đến khi phần đỉnh có màu vàng nâu. Dùng nóng.

Quy trình chế biến:

1. Trộn và đánh nhẹ thành kem các nguyên liệu đường, muối, bột sữa gầy và shortening.
2. Cho bột và nước vào. Trộn ở tốc độ chậm cho đến khi hỗn hợp nhuyễn.
3. Cho 3 phần trứng vào. Trộn đều.
4. Cho vani, bột nở và phần trứng còn lại vào. Trộn đều.
5. Nướng ở nhiệt độ 190°C (375°F) trong 25 phút.

9.3 CÁC CÔNG THỨC BÁNH KẸO

Các công thức sau đây không đại diện cho tất cả các ứng dụng hay công thức ứng dụng tiềm năng duy nhất. Các nhà phát triển sản phẩm được khuyến khích thay đổi các công thức và đánh giá các ứng dụng khác để xác định thị trường và dòng sản phẩm thích hợp.

Kẹo Caramel

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Đường cát	35.40
Xi rô ngọt	34.00
Dầu dừa thủy phân một phần	12.00
Nước	7.00
Bột sữa gầy	4.20
Bột whey ngọt	4.20
Bơ	3.00
Lecithin	0.10
Muối	0.10
Tổng	100.00

Quy trình chế biến:

1. Trộn các nguyên liệu với nhau và trộn ở tốc độ cao trong 5 phút.
2. Nấu ở nhiệt độ 120°C (248°F). Sau đó đổ vào khuôn giấy silicon. Bọc lại bằng giấy nilon và để lạnh.

Kẹo Sô Cô La/Lớp Phủ Sô Cô La

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Đường cát	46.00
Bơ cacao	19.75
Bột sữa gầy	15.00
Sô cô la lỏng	13.00
Chất béo sữa khan	6.00
Lecithin	0.25
Tổng	100.00

Quy trình chế biến:

1. Trộn bột sữa gầy, sô cô la lỏng, đường và phân nửa lượng bơ cacao bằng máy trộn hoạt động mạnh.
2. Lọc hỗn hợp bằng máy lọc 3 hoặc 5 lớp để thu được hỗn hợp có kích thước hạt 20-30 micromét.
3. Cho lecithin, phần bơ cacao còn lại và chất béo sữa khan vào.
4. Làm nhuyễn trong máy trộn nóng cho đến khi thu được hỗn hợp có độ nhớt và mùi vị mong muốn.
5. Nhào trộn và nấu trong khuôn, hoặc sử dụng làm lớp áo phủ hoặc làm nhân.

Kem Phủ, Vani

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Đường bột	77.00
Bơ	10.60
Nước sôi	10.25
Bột sữa gầy	1.15
Vani	1.00
Tổng	100.00

Quy trình chế biến:

1. Trộn đường và bột sữa gầy với nhau.
2. Thêm nước sôi, bơ và vani.
3. Trộn với máy trộn tốc độ chậm cho đến khi hỗn hợp được trộn đều.
4. Trộn với máy trộn tốc độ trung bình trong một phút.

*Công thức do Trung Tâm Công Nghệ Sản Phẩm Bơ Sữa, trường Đại học Bách khoa, bang California cung cấp

Kem Phủ Vani Ít Béo

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Đường bột	68.60
Nước	14.30
Shortening	9.50
Bột sữa gầy	4.00
WPC 80	1.70
Tinh bột	1.30
Hương liệu bơ	0.30
Vani (2x)	0.30
Tổng	100.00

Kem Phủ Sô Cô La

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
Đường bột	70.30
Bơ	13.00
Nước sôi	10.30
Bột cacao	5.50
Vani	0.60
Bột sữa gầy	0.20
Muối	0.10
Tổng	100.00

*Công thức do Trung tâm Công nghệ các Sản phẩm Bơ sữa, trường Đại học Bách khoa, bang California cung cấp

Quy trình chế biến:

1. Trộn các nguyên liệu khô bằng máy trộn có gắn cánh khuấy thích hợp ở tốc độ #1.
2. Cho shortening và trộn cho đến khi hỗn hợp đồng nhất.
3. Cho nước ấm 60°C (140°F) và vani vào. Trộn ở tốc độ #2 cho đến khi thu được hỗn hợp nhuyễn, đồng nhất và ổn định.

Quy trình chế biến:

1. Trộn đường bột, bột sữa gầy, muối và bột ca cao với nhau.
2. Cho nước sôi, bơ và vani vào.
3. Trộn hỗn hợp bằng máy trộn ở tốc độ chậm cho đến khi đều.
4. Trộn hỗn hợp bằng máy trộn ở tốc độ trung bình trong 1 phút.

Kẹo Nougat

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ SỬ DỤNG (%)
PHẦN 1	
Mạch nha	16.9
Nước	6.9
Đường trehalose	5.9
Đường cát mịn	5.9
Lactose	3.1
Muối	1.0
PHẦN 2	
Bột sữa nguyên kem	15.9
Chất béo sữa khan(AMF)	12.2
Sữa sệt	0.4
PHẦN 3	
Lòng trắng trứng	1.4
Đường cát mịn	0.8
PHẦN 4	
Đậu phộng	16.9
Hạnh nhân	12.7
Tổng	100.00

Quy trình chế biến:

1. Trộn nguyên liệu trong Phần 1 và đun sôi đến 124°C (255°F); cho lòng trắng trứng đã được đánh nổi và đường cát mịn (Phần 3) vào.
2. Cho nguyên liệu ở Phần 2 vào và trộn.
3. Trộn hỗn hợp thành dạng sệt và thêm các nguyên liệu trong Phần 4 vào.
4. Đặt hỗn hợp vào khuôn và nén chặt, cắt thành khối sau khi nguyên liệu đã đông cứng. Lấy ra khỏi khuôn bằng cách cuộn trong vật liệu khô khi sản phẩm vẫn còn ấm. Bọc trong màng nilon mỏng. Thời gian bảo quản ở nhiệt độ phòng trong ít nhất hai tháng, hoặc lâu hơn nếu bảo quản trong tủ lạnh.

10

Ứng Dụng Bột Sữa Trong Các Sản Phẩm Bơ Sữa và Sữa Phối Chế



BỞI MICHAEL NYGAARD

Nygaard Consulting, Olympia WA

Sữa lỏng có thời hạn sử dụng ngắn do hoạt độ nước trong sữa cao gây phân hủy các thành phần sữa, hỗ trợ hoạt động của các enzym và cho phép sự phát triển của vi sinh vật. Sữa bột là kết quả của việc loại bỏ nước để tạo thành bột, do đó làm chậm quá trình phân hủy sữa và bảo vệ nó chống lại sự hư hỏng do vi sinh vật trong điều kiện môi trường bình thường. Sữa bột là các thành phần chất rắn chủ yếu được giữ lại trong sữa. Bột sữa gầy (SMP) (theo định nghĩa của Ủy ban Codex Alimentarius) hoặc sữa bột không béo (NDM) (theo định nghĩa của Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ) là chất rắn sữa không béo và bột sữa nguyên kem (WMP), theo định nghĩa của cả hai cơ quan pháp lý, là tổng số chất rắn sữa ở dạng khô. Tương tự, sữa bột tách bơ (BMP) là tổng chất rắn trong kem sữa bơ ngọt được chuyển thành dạng bột. Thành phần BMP rất giống với SMP ngoại trừ nó có hàm lượng phospholipid cao hơn SMP. BMP thích hợp để hoàn nguyên các sản phẩm ổn định trong thời gian bảo quản thành các sản phẩm dạng lỏng mong muốn. Điều này có nghĩa là để chuyển SMP thành “sữa gầy hoàn nguyên” và WMP thành “sữa nguyên kem hoàn nguyên” chỉ đơn giản là hòa lượng sữa bột nhất định với lượng nước cần thiết.

Hơn nữa, chất béo sữa có thể được bảo quản riêng biệt dưới dạng chất béo sữa khan (AMF) (hoặc bơ), bột kem, bơ đông lạnh hoặc kem đông lạnh; hai loại đầu tiên tương đối ổn định ở nhiệt độ phòng. Đó là một quy trình kỹ thuật công nghiệp thuận tiện để sản xuất

10.1 LỰA CHỌN NGUYÊN LIỆU

Độ ổn định hương vị của WMP tương đối hạn chế so với SMP trong điều kiện bảo quản bình thường, do đó, SMP hoặc NDM là các dạng được ưa thích của chất rắn sữa không béo đóng hộp, với thành phần chất béo của sữa đóng hộp như AMF hoặc bơ. SMP và BMP tương tự nhau về thành phần, nhưng BMP riêng lẻ thì không phù hợp để phối chế thành dạng sữa nước. Đôi khi chỉ sử dụng một lượng nhỏ BMP cùng với SMP có thể giúp cải thiện cảm nhận hương vị của sữa phối chế.

Phần lớn chức năng của sữa bột có liên quan đến hàm lượng đạm của chúng. Vì hàm lượng đạm thay đổi theo loại sản phẩm nên điều quan trọng là phải xem xét hàm lượng đạm của các nguyên liệu sữa bột khi tính toán số lượng cần thiết trong quá trình thiết

lập các công thức của từng loại sản phẩm sữa phối chế cụ thể. Quan trọng hơn, như được thảo luận dưới đây, nhiều đặc tính hoàn nguyên của bột sữa được xác định bởi mức độ xử lý nhiệt sữa trước khi sấy và mức độ biến tính của đạm whey trong bột sữa. Theo đó, sự lựa chọn đúng loại sữa bột gầy - sữa bột xử lý nhiệt độ thấp, nhiệt độ trung bình hoặc nhiệt độ cao - là chìa khóa để ứng dụng thành công sữa bột.

Sữa lỏng, các sản phẩm sữa và một số công thức chế biến sản phẩm từ nguyên liệu sữa có thể dễ dàng được sản xuất bằng cách sử dụng SMP và AMF. Sữa bột cũng có thể được dùng để sản xuất một số sản phẩm sữa phối chế từ các sản phẩm được bảo quản (thường không cần các quy trình sản xuất phức tạp cần thiết để đạt được nồng độ của một hoặc nhiều thành phần sữa) khi so với quy trình thông thường sản xuất các sản phẩm từ sữa tươi. Số lượng nguyên liệu bảo quản (hoặc sấy khô) và nước được tính toán để có thể dễ dàng pha trộn với nhau theo yêu cầu nhằm đáp ứng thành phần của sản phẩm hoàn thiện, vì vậy không cần đến các quy trình như tách kem và bốc hơi.

Sữa lỏng, các sản phẩm sữa và một số công thức chế biến sản phẩm từ nguyên liệu sữa có thể dễ dàng được sản xuất bằng cách sử dụng SMP và AMF. Sữa bột cũng có thể được dùng để sản xuất một số sản phẩm sữa phối chế từ các sản phẩm được bảo quản (thường không cần các quy trình sản xuất phức tạp cần thiết để đạt được nồng độ của một hoặc nhiều thành phần sữa) khi so với quy trình thông thường sản xuất các sản phẩm từ sữa tươi. Số lượng nguyên liệu bảo quản (hoặc sấy khô) và nước được tính toán để có thể dễ dàng pha trộn với nhau theo yêu cầu nhằm đáp ứng thành phần của sản phẩm hoàn thiện, vì vậy không cần đến các quy trình như tách kem và bốc hơi.

Nói chung, bất cứ sản phẩm nào yêu cầu sự kết hợp sữa bột gầy với đạm whey tương đối nguyên vẹn (trạng thái tự nhiên) thì nên sử dụng loại SMP xử lý nhiệt độ thấp. Trong khi đó, trong một số ứng dụng cụ thể khác, SMP xử lý nhiệt độ cao sẽ là một lựa chọn cần thiết khi các đạm whey biến tính được yêu cầu để cung cấp thuộc

tính mong muốn trong một sản phẩm phối chế. Khi sản xuất sữa lỏng phối chế và các sản phẩm liên quan, việc sử dụng SMP xử lý nhiệt độ thấp sẽ tạo ra được sản phẩm mang hương vị sữa tươi với vị ngọt dịu hơn; tuy nhiên, điều này có thể dẫn đến việc phát sinh hương vị lạ sớm hơn so với việc sử dụng sữa bột xử lý nhiệt độ cao. Điều này chủ yếu là do sự hiện diện của các hợp chất sulfhydryl đóng vai trò như các chất chống oxy hóa có trong sản phẩm SMP xử lý nhiệt độ cao.

SMP và AMF (hoặc bất kỳ sự kết hợp thích hợp nào khác giữa SNF với các nguồn chất béo sữa) có thể được kết hợp với nhau để tạo ra sữa

phối chế; tuy nhiên, các chất tạo nhũ đôi khi rất hữu ích trong việc tạo ra dạng nhũ tương mong muốn từ chất béo trong công thức sữa phối chế. Một ví dụ về sản phẩm yêu cầu sự kết hợp này là trong sữa bột béo (FMP) - một sự phối trộn chất rắn sữa không béo và dầu thực vật (dầu cọ hoặc dầu dừa) ở dạng bột. Đây là một sản phẩm sữa bột ổn định có truyền thống sử dụng lâu đời trong nhiều công thức sữa phối chế ở nhiều nước Đông Á.

Bảng 1: Nguyên Liệu Dùng Trong Các Sản Phẩm và Sữa Phối Chế

NGUYÊN LIỆU	CÁC THÀNH PHẦN CHÍNH			
	CHẤT KHÔ KHÔNG BÉO	ĐẠM	CHẤT BÉO	ĐỘ ẨM
Chất Khô Sữa Không Béo				
Bột sữa gầy	94%	35%	1%	3–5%
Sữa bột không béo		37%		
Sữa bột tách bơ	95%	35%	5%	3%
Chất Béo Sữa				
Chất béo sữa khan			99.8%	
Bơ			99.5%	
Bột kem			40–75%	
Chất Khô Sữa Không Béo & Chất Béo Sữa				
Bột sữa nguyên kem			>26%	3%
Bột sữa tách kem một phần			2–25%	

10.2 CHỨC NĂNG CỦA CÁC LOẠI BỘT SỮA

Sự ổn định của bột sữa trong quá trình bảo quản ở điều kiện bình thường là ưu điểm lớn nhất của sữa bột, nhờ đó nó có thể bảo quản các chất rắn sữa một cách tương đối đơn giản. Ngoài ra, như đã được thảo luận ở trong sách hướng dẫn này, sữa bột có một số đặc tính vật lý làm tăng đáng kể chức năng trong các ứng dụng sữa phối chế và các sản phẩm sữa khác. Phần lớn các thuộc tính này là do các đạm có trong các sản phẩm sữa bột. Các thuộc tính chức năng quan trọng của đạm sữa là tạo nhũ tương, giữ nước, liên kết nước, đánh nổi (tạo bọt khí) và liên kết hương vị. Tùy thuộc vào từng ứng dụng, các thuộc tính này đóng các vai trò khác nhau. Các thành phần khác của sữa bột, cụ thể là lactose và khoáng chất, đóng góp vào thành phần của sản phẩm phối chế và/hoặc truyền trạng thái cảm

quan và dinh dưỡng mong muốn cho thành phẩm. Một số đặc tính chức năng của sữa bột có thể được tạo ra trong quá trình sản xuất nhằm đạt được chất lượng mong muốn cho sản phẩm sữa phối chế. Các đặc tính chức năng của sữa bột có liên quan đến các sản phẩm phối chế được thảo luận ngắn gọn trong các phần tiếp theo.

Đặc Tính Hoàn Nguyên

Khả năng tạo thành dung dịch khi hòa tan với nước của sữa bột là do một số đặc điểm của sữa bột như độ phân tán, khả năng hút ẩm, tính thấm ướt và độ hòa tan. Không giống như nhiều loại bột đạm ăn được, khả năng hòa tan của sữa bột cao mà không cần bổ sung bất kỳ chất phụ gia nào là do khả năng hòa tan của đạm sữa;

tuy nhiên, nó cũng bị ảnh hưởng đáng kể bởi các điều kiện như độ pH của sữa lỏng, khả năng ổn định nhiệt của sữa trước khi sấy và mức độ xử lý nhiệt trong quá trình sấy sơ bộ và/hoặc quá trình sấy khô. Đặc tính hoàn nguyên có thể được cải thiện hơn trong quá trình sản xuất bằng hiệu ứng “tan nhanh” thông qua quá trình tạo hạt và/hoặc lecithin hóa (kết hợp lecithin, một tác nhân hoạt động bề mặt) thường tạo ra trong quá trình sấy. Mặc dù không liên quan trực tiếp đến khả năng hoàn nguyên của sữa bột, tính dễ chảy của bột có liên quan đến quá trình hoàn nguyên. Quá trình hoàn nguyên sữa bột ở quy mô lớn cần một đặc tính tạo thành dòng chảy dễ dàng cho quá trình hòa tan trực tiếp sữa vào nước diễn ra nhanh chóng, đồng nhất và liên tục. Loại sữa bột dạng hạt thể hiện đặc tính này tốt, mặc dù mật độ khối của loại này thường thấp hơn so với bột không tạo hạt. Tương tự như vậy, sự ổn định nhiệt của sữa bột (hoặc sữa hoàn nguyên) là rất quan trọng để sản xuất sữa tiệt trùng phối chế và sữa cô đặc phối chế do liên quan đến quá trình xử lý nhiệt cao đối với sản phẩm cuối cùng.

Liên Kết Nước

Khả năng hấp thụ nước và nở ra ở mức độ hạt (đến một mức độ lớn nhất) của đạm sữa và sữa bột thể hiện khả năng hoàn nguyên của sữa bột và tạo ra vị giác của thành phẩm. Đặc tính giữ nước hoặc liên kết nước của đạm, về cơ bản là giữ nước bên trong phân tử đạm và hấp phụ nước ở bề mặt của các hạt đạm, cũng có ý nghĩa thiết thực trong một số ứng dụng khác của sữa bột. Casein có khả năng giữ một lượng nước lớn hơn nhiều (2–4 g nước/g đạm) so với đạm whey (0,3–0,4 g nước/g). Mặc dù đạm whey, khi được xử lý nhiệt, có khả năng liên kết nước tăng do quá trình biến tính, nó có thể không cần thiết trong trường hợp đối với đạm whey trong sữa bột gây bị xử lý nhiệt do sự hiện diện của casein trong dung dịch đó.

Tính Tạo Nhũ

Casein, một loại đạm chính của sữa, có đặc tính nhũ tương hóa cao. Không chỉ có hiệu quả khi tham gia tạo nhũ tương từ mỡ sữa khi phối chế sữa bột gây với chất béo sữa (dưới dạng AMF hoặc bơ, hoặc bất kỳ sản phẩm từ chất béo sữa nào khác) bằng nước, nó còn truyền khả năng nhũ hóa cho sữa bột hoặc sản phẩm phối chế xuất phát từ các ứng dụng tiếp theo. Quá trình tạo nhũ tương cũng như độ ổn định của thể nhũ tương phụ thuộc vào một số yếu tố như kích thước của các giọt chất béo, sự hiện diện của các tác nhân nhũ hóa, pH và các thành phần khác của sản phẩm. Trong sữa phối chế

và các sản phẩm sữa, đạm sữa nhũ tương hóa chất béo sữa có trong sữa gây hoàn nguyên, đồng thời kết hợp với quá trình đồng nhất giúp ổn định nhũ tương và ngăn ngừa tạo huyền phù.

Đánh Nổi hoặc Tạo Bột

Đạm có trong sữa, đặc biệt là đạm whey, có khả năng tạo bột tuyệt vời, nhờ đó sữa phối chế và các sản phẩm sữa có thể trải qua quá trình tạo bột. Trong khi các đạm sữa giúp tạo bột, thì ổn định của bột được đảm bảo bằng các hạt chất béo có trong bong bóng bột khí. Sự hình thành bột (hoặc đánh nổi) như vậy làm gia tăng thể tích của sản phẩm – rất cần thiết đối với các sản phẩm kem phối chế, kem lạnh và một số món tráng miệng làm từ sữa. Kem đã được đồng nhất hóa không phù hợp cho việc đánh nổi vì khó khăn trong việc tụ tập các hạt chất béo theo yêu cầu, nhưng với việc sử dụng chất nhũ hóa thích hợp như glycerolmonostearate sự hình thành bột một cách ổn định có thể đạt được.

Hương Vị và Liên Kết Hương Vị

Khi được sản xuất, đóng gói và bảo quản đúng cách trong điều kiện thích hợp, sữa bột sẽ có hương vị rất giống với sữa nguyên chất, do đó, sữa phối chế và các sản phẩm sữa có một mùi thơm dịu nhẹ do chất rắn sữa tạo ra. Tuy nhiên, nguồn chất béo sữa, cho dù là AMF hay bơ, cũng phải được lấy từ nguyên liệu thô chất lượng cao và được bảo quản trong điều kiện thích hợp để tránh bất kỳ sự phát sinh hương vị lạ nào trong sản phẩm phối chế. Điều này đặc biệt quan trọng khi sữa phối chế được tiêu thụ dưới dạng sữa lỏng hoặc sử dụng để chế biến phô mai, đó là những sản phẩm không được bổ sung hương liệu nào khác. Tuy nhiên, chất béo sữa chất lượng cao sẽ chỉ tăng cường trạng thái hương vị của sữa phối chế và các sản phẩm làm từ sữa phối chế. Chất béo sữa không chỉ tạo ra vị giác dễ chịu và phong phú cho sản phẩm phối chế mà còn hoạt động như một tác nhân tăng thêm hương vị vì nhiều hợp chất tạo hương vị được hòa tan trong chất béo. Vì vậy, hương vị của sữa phối chế có thể bổ sung thêm vào để phối trộn, tạo hương vị cho sản phẩm, tăng cường sự hấp dẫn người tiêu dùng đối với các sản phẩm như sữa tăng cường hương vị, kem và món tráng miệng.

Hơn nữa, xu hướng của các đạm, đặc biệt là các đạm whey như β -lactoglobulin và albumin của nước sữa bò (BSA), là liên kết các hợp chất tạo hương vị, vì vậy chúng có thể có tác động đến lượng hương liệu sử dụng. Ngoài ra, tác động của quá trình xử lý, chẳng hạn như xử lý nhiệt, trên một mối tương tác đạm-hương vị như

vậy sẽ phải được xem xét vì liên quan đến việc lựa chọn loại sữa bột sử dụng trong sản phẩm phối chế. Ví dụ: xử lý nhiệt đối với β -lactoglobulin có thể dẫn đến tăng số lượng các vị trí liên kết ưa nước (hút nước) trên các phân tử đạm, nhưng làm giảm ái lực đối với một số hợp chất hương vị/mùi thơm dễ bay hơi. Vì tính chất của

mối tương tác giữa đạm và hương vị cũng liên quan đến mức độ và trình tự giải phóng hương vị ở trong miệng (trong quá trình tiêu thụ) nên việc sử dụng phương pháp tiền xử lý sữa thích hợp trước và trong quá trình sấy có thể nâng cao tiềm năng ứng dụng của chúng tùy thuộc vào kết quả mong muốn cuối cùng.

10.3 CÁC LOẠI SỮA PHỐI CHẾ VÀ SẢN PHẨM SỮA

Vì các dạng bảo quản thuận tiện của chất khô sữa, bột sữa (và AMF) nên luôn sẵn sàng cho việc phối chế thành dạng sữa nước chất lượng cao. Các dạng khác nhau của sữa lỏng phối chế bao gồm sữa tiệt trùng (thường được pha trộn với sữa tươi tiệt trùng), sữa tiệt trùng có hương vị/sữa sô cô la và sữa có hương vị hoặc sữa có hương vị tự nhiên được tiệt trùng bằng nhiệt độ rất cao (UHT). Một số sản phẩm sữa thông thường có thể dễ dàng sản xuất từ sữa phối chế mà không có bất kỳ sự thay đổi lớn nào. Các sản phẩm đó là: sản phẩm sữa phối chế lên men, sản phẩm sữa đông tụ hoặc sữa đông bao gồm cả phô mai. Một số loại phô mai đã được sản xuất từ sữa phối chế. Tùy thuộc vào loại bột sữa gầy, một số kỹ thuật nhỏ của quy trình sản xuất đôi khi được yêu cầu, chẳng hạn như bổ sung một số loại muối nhất định nhằm điều chỉnh cân bằng ion trong sữa. Trong phần lớn các sản phẩm chế biến từ sữa phối chế, sự kết hợp giữa sữa tươi (lên đến khoảng 50%) với sữa phối chế sẽ cho kết quả tốt hơn.

Tuy nhiên, một lợi thế lớn hơn có thể thu được trong quá trình sản xuất các sản phẩm đòi hỏi có sự cô đặc sữa. Do đó, việc sản xuất các loại sữa đặc có đường phối chế và sữa cô đặc có thể được thực hiện bằng cách lấy trực tiếp một lượng SMP, AMF và nước đã được tính toán trước, loại bỏ quá trình bốc hơi và tạo công thức trực tiếp để đạt được độ cô đặc thích hợp trong sản phẩm cuối cùng trước khi tiến hành xử lý nhiệt và đóng gói. Theo cách tương tự, các sản phẩm kem và kem phối chế cũng như các món tráng miệng làm từ sữa, kể cả các loại kẹo sữa Nam Á, có thể sản xuất thành công từ các loại sữa bột. Trong khi sữa bột có nhiều ứng dụng trong các sản phẩm sữa cũng như các ứng dụng thực phẩm khác, các loại hỗn hợp khô có chứa sữa bột không béo, chất béo sữa khan hoặc dầu bơ và các nguyên liệu phụ khác là những công thức sản phẩm bơ sữa có thể phối trộn khô, thuận tiện cho khách hàng trong việc pha chế và chuẩn bị/xử lý thành phẩm. Một vài công thức như vậy được mô tả trong phần cuối của chương này.

10.4 QUY TRÌNH CHẾ BIẾN SỮA LỎNG PHỐI CHẾ

Đặc điểm độc đáo của quy trình phối chế là tính linh hoạt của sữa liên quan đến thành phần mong muốn của thành phẩm. Bước chuẩn hóa trong quy trình chế biến sữa thông thường và sản xuất sản phẩm có thể được loại bỏ một cách dễ dàng bằng cách chỉ sử dụng đúng số lượng nguyên liệu ban đầu. Vì vậy, các đặc tính thành

phần mục tiêu trong sữa phối chế và sản phẩm của nó có thể đạt được tương đối đơn giản. Như đã đề cập ở trên, các đặc tính của sữa bột có thể xác định tính thích hợp của nguyên liệu sử dụng trong quá trình phối chế. Để sản xuất sữa phối chế dạng lỏng, bột sữa phải đáp ứng các yêu cầu nhất định như trong Bảng 2.

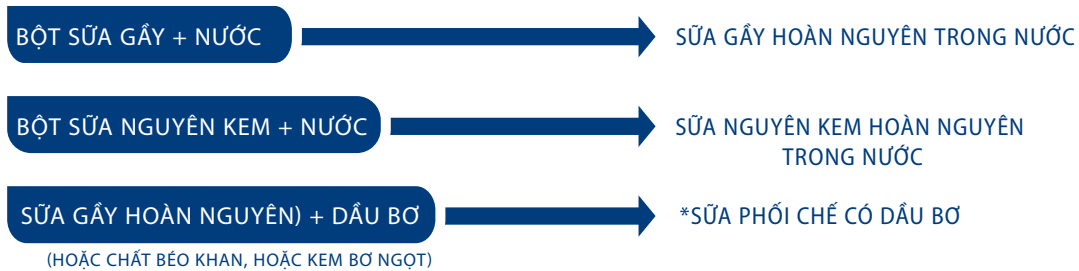
Bảng 2: Yêu Cầu Của Bột Sữa Dùng Sản Xuất Sữa Lỏng Phối Chế

ĐẶC ĐIỂM	YÊU CẦU
Chỉ số nitơ của đạm whey	> 3,5 mg/g nitơ của đạm whey không biến tính (xử lý nhiệt từ thấp đến dưới trung bình)
Độ hòa tan	< 0,25 mL
Kiểm tra Pyruvate	< 90 mg/kg sữa bột*
Chất lượng vi sinh vật	Tốt
Giá trị cảm quan	Hương vị của "sữa" hoặc "chất khô sữa" sạch, thơm nhẹ; không có các hạt cháy sém, không vón cục

* Giá trị pyruvate là chỉ số về số lượng vi sinh vật (số lượng vi khuẩn ưa lạnh) trong sữa được sử dụng để sản xuất sữa bột; giá trị này cao chứng tỏ một lượng lớn lipase và protease chịu nhiệt có nguồn gốc vi sinh vật có khả năng gây ra vị đắng và/hoặc đông đặc trong thời gian bảo quản sữa UHT.

Quá trình phối chế cơ bản được mô tả trong hình 1. Các nguyên liệu yêu cầu, cụ thể là SMP, BMP (nếu muốn) và bơ (hoặc AMF, bột kem) được cân (cho một mẻ sản phẩm). Quá trình phối chế bắt đầu bằng cách hòa tan bột trong lượng nước đã được tính toán. Lượng sữa bột được đưa từ từ vào thiết bị trộn xoay tròn bao gồm một bể có thể tích cần thiết, một bơm tuần hoàn, một bộ trao đổi nhiệt với công suất phù hợp và một máy trộn bột và thiết bị phân tán trực tuyến gắn với phễu nạp bột.

Hình 10.1 Quá Trình Phối Chế Cơ Bản



** Hoặc, sữa giảm béo phối chế, kem phối chế hoặc sữa đặc phối chế phụ thuộc vào lượng SMP, nước và chất béo khan sử dụng.*

Vì các hạt bột sữa xốp nên chúng tạo ra một lượng không khí đáng kể trong sữa đã hoàn nguyên và do đó, cần phải khử để loại bỏ hết các bọt khí trước khi trộn với bơ và thực hiện các bước chế biến tiếp theo. Sử dụng thiết bị đặc biệt để không chỉ cho phép loại bỏ đến mức tối thiểu không khí trong sữa bột mà còn loại bỏ được khí trong chất lỏng nhờ hút chân không trong quá trình hoàn nguyên. Loại thiết bị này bao gồm máy trộn Tetra Almix Batch Vacuum và máy trộn Almix I200-200 In-line. Việc loại bỏ khí là cần thiết không chỉ để giảm thiểu quá trình tạo bọt quá mức trong bể chứa mà còn cho hoạt động bình thường của chất đồng hóa.

Lactose và hầu hết các muối sữa có trong sữa bột hòa tan nhanh chóng trong nước; tuy nhiên, các hạt đạm sữa, đặc biệt là casein, ở trạng thái mất nước nhiều trong sữa bột. Ngay cả sau khi phân tán trong nước trong quá trình hoàn nguyên, thời gian tiếp xúc hóa tối thiểu là cần thiết để cho phép tái hydrate hóa hoàn toàn các hạt này. Thời gian tái hydrate hóa (sự thủy hóa lại) được đề nghị tối thiểu là 30 phút trước khi đồng nhất, nhưng quá trình tái hydrate hóa xảy ra tốt hơn khi giữ hỗn hợp sữa qua đêm ở nhiệt độ lạnh. Quá trình tái hydrate hóa hoàn toàn giúp loại bỏ cảm giác còn dạng bột phần có

thể có trong sữa lỏng. Việc lọc sữa qua một bộ lọc sẽ loại bỏ các hạt bột hydrat hóa không hoàn toàn.

Có thể đưa chất béo sữa dưới dạng bột kem vào cùng lúc với sữa bột gầy trong quá trình hoàn nguyên. Tuy nhiên, AMF, bơ hoặc kem đông lạnh cần phải được nấu chảy trước khi thêm vào sữa gầy hoàn nguyên. Ngoài ra, các sản phẩm chất béo tan chảy cần phải được phân tán tốt để tạo thành một dạng nhũ tương cho phép hỗn hợp chảy thành dòng đồng nhất vào máy trộn xuôi dòng, nơi mà quá trình tạo nhũ cuối cùng diễn ra. Quá trình đồng nhất một giai đoạn là thích hợp đối với sữa lỏng phối chế. Tuy nhiên, nếu hàm lượng chất béo trong sản phẩm phối chế cao hơn bình thường (đặc biệt khi tỷ lệ chất béo: SNF vượt quá 0,70) quá trình đồng nhất hai giai đoạn trở nên cần thiết để ngăn ngừa sự tạo huyền phù; trong giai đoạn hai, xử lý áp suất thấp sẽ phá vỡ sự kết cụm của các giọt chất béo nhỏ hình thành trong giai đoạn đồng nhất đầu tiên của sữa có hàm lượng chất béo cao, nếu không sẽ dẫn đến việc tách chất béo nhanh chóng. Nếu yêu cầu bổ sung một chất nhũ hóa, người ta thường thêm chất béo tan chảy vào trước khi trộn nó với sữa gầy hoàn nguyên. Khi chuyển sữa bột nguyên kem (WMP) thành

sữa lỏng đòi hỏi bột sữa phải phân tán trong nước, do đó cần đồng nhất hóa để đạt được quá trình tạo nhũ chất béo như mong muốn.

Quá trình xử lý nhiệt cuối cùng sữa phối chế có thể được thực hiện theo phương pháp Paxtơ thông thường và thời hạn sử dụng tương tự như sữa tươi tiệt trùng, khoảng 10–21 ngày trong điều kiện lạnh; tuy nhiên, phương pháp UHT giết chết tất cả vi sinh vật cũng như làm bất hoạt các enzyme làm hư hỏng sữa. Khi các tác nhân ô nhiễm sau xử lý nhiệt có thể xâm nhập trong quá trình đóng gói hoặc qua vật liệu đóng gói được giữ ở mức rất thấp, sản phẩm này sẽ có thời hạn sử dụng kéo dài tới 3-8 tuần trong điều kiện bảo quản ở nhiệt độ dưới 5°C (41°F). Sữa đã xử lý nhiệt nên làm lạnh đến 5°C (41°F) hoặc thấp hơn trong cả hai trường hợp.

Xử lý sữa bằng phương pháp UHT kết hợp với bao bì vô trùng sẽ làm giảm đáng kể khả năng hiện diện của vi khuẩn (tế bào vi khuẩn hoặc nha bào) trong sữa và do đó làm cho thời gian bảo quản sữa được lâu hơn trong điều kiện môi trường bình thường. Ưu điểm chính của phương pháp này so với tiệt trùng sữa theo phương pháp Paxtơ thông thường (trong đồ chứa) là giảm thiểu sự mất dinh dưỡng do phá hủy một số vitamin tan trong nước như thiamine và các axit amin thiết yếu như lysine, và sự phát sinh các hương vị lạ đều được giảm thiểu. Sữa UHT cũng có vẻ ngoài tốt hơn nhờ giảm thiểu quá trình hóa nâu do xử lý nhiệt. Do đó, sản phẩm sữa thu được có giá trị dinh dưỡng và cảm quan gần giống với sữa tươi tiệt trùng hơn.

10.5 CÁC SẢN PHẨM SỮA PHỐI CHẾ

Phô Mai Làm Từ Sữa Phối Chế và Sản Phẩm Sữa Lên Men

Một số sản phẩm sữa lên men thông thường liên quan đến việc sử dụng chất rắn sữa ở mức cao hơn bình thường và sử dụng phương pháp xử lý nhiệt tương đối cao trước khi ủ với loại men mong muốn. Lượng chất rắn cao hơn góp phần tạo ra các đặc tính kết cấu mong muốn cho sản phẩm và việc xử lý nhiệt độ cao sẽ tạo ra một số sản phẩm đậm biến tính nhất định có lợi cho sự phát triển của các vi sinh vật lên men. Đạm whey biến tính làm tăng khả năng liên kết nước trong các sản phẩm lên men và tăng cường độ nhớt và tính đồng nhất của chúng. Sữa phối chế, đặc biệt là sữa được làm từ sữa bột xử lý nhiệt độ cao, thường phù hợp với mục đích này. Sữa chua có hương vị, cả sữa chua dạng khuấy và sữa chua dạng sệt có thể được sản xuất từ sữa phối chế. Đối với phô mai, loại sữa đông ít thu được

Tiệt trùng UHT bằng phương pháp phun hơi trực tiếp có thể cho sản phẩm tốt hơn về mặt dinh dưỡng và cảm quan vì tăng và giảm nhiệt độ ngay lập tức, do đó giảm tổng tải nhiệt trong khi vẫn tuân thủ nguyên tắc của kỹ thuật xử lý khử trùng so với phương pháp làm nóng được áp dụng gián tiếp. Tuy nhiên, phương pháp gia nhiệt gián tiếp ít phức tạp hơn và yêu cầu kiểm soát quy trình ít nghiêm ngặt hơn. Xử lý UHT và bao bì vô trùng thường cần một bể đệm vô trùng giữa các đơn vị xử lý và đóng gói vì khả năng làm việc của cả hai có thể không phải lúc nào cũng khớp với nhau, do đó, nó thường phải chịu chi phí đầu tư vốn cao hơn cho thiết bị.

Quy trình khử trùng thông thường (khử trùng theo phương pháp retort) sữa phối chế bao gồm xử lý sản phẩm ở nhiệt độ từ 110°C/20 phút đến 120°C/10 phút. Mặc dù phương pháp này có hiệu quả hơn so với phương pháp UHT trong việc phá hủy các enzym chịu nhiệt và ngăn ngừa gel hóa trong quá trình bảo quản (sữa bị đặc lại trong thời gian bảo quản), nhưng các thuộc tính cảm quan của sản phẩm cũng như chất lượng dinh dưỡng bị giảm, và nó có xu hướng hóa nâu và tạo mùi hôi nhanh chóng trong quá trình bảo quản ở điều kiện bình thường. Tuy nhiên, các loại sữa đặc biệt như sữa có hương vị hoặc sữa sô cô la có thể được sản xuất thành công bằng một trong hai quy trình khử trùng. Một quá trình xử lý kết hợp giữa phương pháp UHT dòng chảy liên tục từng phần và phương pháp khử trùng cuối cùng trong chai được cho là kết hợp được các ưu điểm của cả phương pháp khử trùng retort và UHT.

từ sữa phối chế đặc biệt thích hợp đối với một số loại phô mai mềm có độ ẩm cao, có kết cấu mềm, vị nhạt hoặc chua nhẹ; đối với các loại phô mai bán cứng và cứng, việc sử dụng sữa phối chế có hàm lượng chất rắn sữa cao, có hoặc không có chất phụ gia thích hợp, sẽ giúp tăng độ cứng của sữa đông nhờ đó sẽ thu được một sản phẩm chất lượng tốt.

Yêu Cầu Của Bột Sữa Gầy (SMP)

Bột sữa gầy xử lý nhiệt độ thấp có nhiều đạm whey ở trạng thái tự nhiên (không bị biến tính) và có ít tương tác giữa đạm whey và casein, do đó sữa phối chế từ sữa bột xử lý nhiệt độ thấp có khả năng đông tụ tốt và tạo dạng sữa đông có độ cứng bình thường. Mặt khác, sữa bột xử lý nhiệt độ cao gây ra sự tương tác đáng kể giữa hai loại đạm và phức hợp k-casein - β -lactoglobulin làm suy giảm

khả năng đồng tụ của sữa làm cho sữa đông ít do sự đồng tụ diễn ra chậm. Các chất phụ gia như canxi clorua và axit canxi phosphat (mono-calcium phosphate) giúp khôi phục khả năng đồng tụ ở mức độ đáng kể và cải thiện các đặc tính cấu tạo của sữa đông. Một số loại phô mai có nguồn gốc từ một số nước Địa Trung Hải, Trung Đông và Bắc Phi được sản xuất từ sữa phối chế. Các loại phô mai

này bao gồm phô mai Feta, Domiati, Kashkaval và Haloumi. Phô mai cottage - một loại phô mai tươi phổ biến ở châu Âu và Bắc Mỹ - cũng có thể được sản xuất từ sữa phối chế. Phô mai Paneer chất lượng cao (một loại phô mai tươi có độ ẩm cao của Nam Á) được sản xuất từ sữa phối chế có bổ sung ion canxi góp phần tạo ra một khối sữa đông tụ chắc chắn.

Bảng 3: Yêu Cầu Của Bột Sữa Sản Xuất Phô Mai và Sữa Chua

ĐẶC ĐIỂM CỦA BỘT	YÊU CẦU
WPNI đối với phô mai	> 4.5mg, tốt nhất là >6.0 mg ni tơ của đạm whey không bị biến tính/g sữa bột (xử lý nhiệt độ thấp)
* Chỉ số nhiệt đối với phô mai	< 80
** Chỉ số Thiol đối với phô mai	< 7.5
WPNI đối với sữa chua	3.0 mg hoặc ít hơn mg ni tơ của đạm whey không bị biến tính/g sữa bột (xử lý nhiệt độ trung bình hoặc cao)
Khả năng đồng tụ của sữa	Tốt
Sinh trưởng của vi khuẩn lên men	Bình thường, không bị các chất ức chế tác động

* Chỉ khả năng kết tủa của đạm whey cùng với casein

** Biểu thị sự duỗi xoắn của đạm whey do biến tính

Phô mai được chế biến từ sữa phối chế (9% SNF và 3,5% chất béo) thường có chất lượng tổng thể và khả năng giữ ẩm tốt hơn; tuy nhiên, trong thời gian gần đây, quá trình cải tiến liên quan đến việc tách màng và trộn lại đã được sử dụng rộng rãi vì cho năng suất cao hơn. Theo cách tiếp cận này, sữa phối chế vi lọc (15% tổng chất rắn) phải trải qua quá trình siêu lọc (UF) và permeate (mang đạm whey) thu được sau siêu lọc được cô đặc bằng phương pháp thẩm thấu ngược (RO), và sau đó được trộn lại với nhau để có sản phẩm được gọi là tiền phô mai, về sau nó được chuyển đổi thành phô mai.

Sữa Đặc Phối Chế

Sữa đặc là một sản phẩm sữa được cô đặc ổn định trong quá trình bảo quản, không có bất kỳ chất bảo quản nào được thêm vào. Trong khi SMP và AMF là dạng sản phẩm để bảo quản tổng số chất rắn sữa để sử dụng sau này, sữa đặc phối chế lưu giữ được những chất rắn sữa tương tự mà vẫn cung cấp chức năng cho người tiêu dùng, những người không dễ dàng có được các chức năng đó khi sử dụng SMP và AMF trực tiếp. Ví dụ: sữa đặc là một sản phẩm dạng lỏng thuận tiện hơn để sử dụng trong nhiều ứng dụng như chế cà phê sữa, làm bánh nướng, ... Ngoài ra, trạng thái của các chất béo (các hạt phân tán mịn) trong sữa đặc làm cho sản phẩm phối chế đặc biệt thích hợp hơn so với SMP hoặc WMP.

Sữa đặc (hoặc hỗn hợp sữa gầy và dầu thực vật đã làm bay hơi) thường chứa 7,6% chất béo và 17,7% chất rắn sữa không có chất béo, có tính đồng nhất và kết cấu mịn. Sữa đặc được đóng trong hộp sắt được khử trùng bằng nhiệt độ để giữ ổn định trong quá trình bảo quản. Do đó, việc khử trùng sữa đặc bằng phương pháp retort là một bước quan trọng trong quá trình sản xuất do xu hướng mất ổn

định nhiệt của các vi hạt casein dạng keo dẫn đến quá trình đồng tụ không mong muốn. Vì vậy, quy trình cần được kiểm soát đúng cách. Thách thức thậm chí còn lớn hơn khi sản xuất sản phẩm phối chế. Một số yếu tố như thức ăn của động vật cho sữa, sự phát triển tính axit của sữa, quy trình xử lý sữa sơ bộ, mức độ tập trung, độ đồng nhất của sữa đặc và việc sử dụng các loại muối ổn định làm ảnh hưởng đến tính ổn định của sản phẩm trong quá trình khử trùng. Kiểm soát các yếu tố này một cách thích hợp có thể tạo ra sản phẩm sữa đặc có chất lượng cao. Tuy nhiên, có một phạm vi giới hạn đối với quy trình xử lý sản xuất sữa cô đặc phối chế. Yếu tố quyết định chính là chất lượng của SMP sử dụng làm nguyên liệu ban đầu. Sử dụng SMP xử lý nhiệt độ cao (chỉ số WPNI <1,5mg/g bột) cho một quá trình cô đặc với sự ổn định nhiệt đầy đủ (độ phân tán 20% với việc bổ sung disodium phosphate chịu nhiệt ở 120°C không ít hơn 20 phút) được cho là phù hợp.

Quá Trình Chế Biến Sữa Đặc Phối Chế

Bột sữa gầy được cho vào nước ở nhiệt độ 40–45°C thông qua hệ thống khuấy và hỗn hợp được khuấy với tốc độ cao. Hạn chế việc tạo bọt đến mức tối thiểu. Hỗn hợp được hydrat hóa trong 20-30 phút hoặc để qua đêm ở 4°C. Sữa sau đó được đun nóng đến 60–65°C, loại bỏ bọt khí và bổ sung chất béo đã tan chảy ở nhiệt độ tương tự trong điều kiện hỗn hợp được khuấy mạnh. Hỗn hợp nhũ tương thô thu được được đồng nhất ở 50–70°C, áp suất giai đoạn đầu là 20 MPa và giai đoạn thứ hai là 3,5 MPa. Sodium citrate (potassium citrate), disodium (hoặc dipotassium) orthophosphate hoặc monosodium (hoặc monopotassium) orthophosphate có thể được bổ sung để ổn định casein trong quá trình khử trùng nhiệt tiếp theo. Chạy một thử nghiệm tiệt trùng rất hữu ích trong việc xác định loại và số lượng muối ổn định để sử dụng. Sau khi đóng hộp, sản phẩm được khử trùng, thông thường trong khoảng 116°C trong 15 phút đến 120°C trong 12 phút sau đó làm nguội đến 32-35°C. Phương pháp retort liên tục có hiệu quả trong việc xử lý khử trùng ở quy mô lớn đối với sữa cô đặc đóng lon.

Bột sữa tách bơ kem ngọt với hàm lượng 4-5% hỗ trợ cải thiện đáng kể sự ổn định nhiệt của sản phẩm. Do đó, nó có thể được sử dụng để thay thế một phần SMP trong sữa cô đặc phối chế. Đôi khi carrageenan được thêm vào như một chất ổn định, được đưa vào sản phẩm trong quá trình hoàn nguyên sữa bột gầy. Nó làm giảm sự tách chất béo trong quá trình bảo quản. Ngoài ra, sản phẩm thường được tăng cường thêm vitamin A và D trước khi thực hiện quá trình đồng nhất.

Sữa Đặc Có Đường Phối Chế

Sữa đặc có đường trung bình chứa 8,1% chất béo, 20,2% SNF và 45,2% đường. Một "tỷ lệ đường" tương ứng (có nghĩa là hàm lượng đường trong dung dịch gồm đường và nước trong sản phẩm) 63% tạo ra áp suất thẩm thấu đủ cao để bảo vệ sản phẩm một cách phù hợp chống lại sự hư hỏng do vi sinh vật. Sữa đặc có đường là một dạng chất rắn sữa được bảo quản bằng đường, do đó, sự chuyển hóa sữa bột (cũng là một dạng bảo quản chất rắn sữa) thành sữa đặc có đường thông qua quá trình phối chế để cung cấp chất rắn sữa dưới dạng có thể dễ dàng đưa vào các ứng dụng mong muốn như bánh nướng, bánh kẹo và sôcôla, trà sữa và cà phê sữa. Sữa đặc có đường phối chế thường được sản xuất bằng cách sử dụng chất béo sữa cùng với SMP. Tuy nhiên, ở một số nước châu Á, nó thường được làm bằng việc sử dụng dầu/chất béo thực vật như dầu cọ hoặc dầu dừa thay vì chất béo sữa, và sản phẩm được gọi là sữa đặc có đường cô đặc. Cũng giống như sữa đặc có đường thông thường, sữa đặc có đường phối chế có độ ẩm ít hơn khoảng 70% so với sữa

lông mà từ đó nó được tạo ra. Nó thường được đóng hộp nhưng không được khử trùng bằng nhiệt, thay vào đó, bổ sung nồng độ đường cao giúp kéo dài thời hạn sử dụng.

Quy Trình Sản Xuất Sữa Đặc Có Đường Phối Chế

Sử dụng một bể trộn với một máy trộn tĩnh tuần hoàn và bộ trao đổi nhiệt trực tuyến, sữa bột gầy (được xử lý nhiệt từ thấp đến trung bình) được hòa tan trong nước ở nhiệt độ khoảng 40°C (104°F). Hỗn hợp sữa gầy hoàn nguyên được làm nóng đến khoảng 60°C, loại bỏ bọt khí và bổ sung chất béo đã tan chảy và đường. Hỗn hợp này được dẫn qua bộ lọc và tiếp theo là đồng nhất ở áp suất 2–3,5 MPa (đối với sản phẩm có độ nhớt thấp) hoặc lên tới 7 MPa (sản phẩm có độ nhớt cao hơn) và sau đó được làm nóng ở 80°C trong khoảng 2 phút đến 90°C trong 30 giây trước khi làm mát trong bộ trao đổi nhiệt dạng ống hoặc làm mát trong hệ thống chân không đến 32°C. Tinh thể monohydrate lactose đã được khử trùng bằng nhiệt độ cao, được bổ sung để thúc đẩy quá trình kết tinh lactose trong khi sản phẩm được khuấy liên tục trong ít nhất 1 giờ. Cuối cùng làm lạnh sữa đến 16°C (60°F) hoặc thấp hơn trước khi đóng hộp vô trùng.

Kem Phối Chế

Chất béo sữa có thể được kết hợp với sữa bột gầy hoàn nguyên theo tỷ lệ nhất định tạo ra một loại kem sữa với hàm lượng chất béo mong muốn. Sử dụng sữa bột tách bơ có thể giúp cải thiện chất lượng sản phẩm. Một quá trình đồng nhất sử dụng áp suất thấp cùng với các chất phụ gia, chẳng hạn như chất nhũ hóa, thường được sử dụng để sản xuất kem phối chế phục vụ cho các mục đích khác nhau. Bổ sung protease-peptone (chất nhũ hóa có nguồn gốc từ proein của sữa nguyên chất) có thể được dùng để chế biến kem hoàn toàn có nguồn gốc từ sữa. Cả kem đánh nổi dạng lỏng (whipping cream) và kem đánh bông (whipped cream) đều được sản xuất bằng cách phối chế sữa bột gầy và chất béo sữa, và sử dụng các chất phụ gia thích hợp bao gồm chất ổn định và chất nhũ hoá. Hàm lượng chất béo 30% trong kem phối chế có thể phục vụ một số mục đích bao gồm sản xuất kem UHT và phô mai kem. Trong trường hợp kem đánh nổi dạng lỏng, sản phẩm phải cho phép hình thành các khối kết tập chất béo ổn định hoặc các cụm kết tập từ những giọt chất béo không ổn định, tuy nhiên quá trình UHT đòi hỏi nhũ tương sữa đủ ổn định để chịu được nhiệt độ cao. Để đáp ứng cả hai yêu cầu, có thể thu được kem đánh nổi dạng lỏng phối chế UHT (35% chất béo) bằng cách sử dụng dầu bơ, SMP (7,5%) và glycerol mono-stearat (0,1%); sử dụng nhiệt độ thấp 48°C (118°F) để đồng nhất trong hai giai đoạn: giai đoạn đầu ở áp suất 1,4-2,2 MPa và giai đoạn thứ hai ở áp suất 0,7 MPa.

Bơ Phối Chế

Không giống như hầu hết các sản phẩm sữa khác, bơ là một nhũ tương nước trong dầu chứa 80% hoặc nhiều hơn chất béo sữa. Sự phối chế liên quan đến việc phân tán 14-15% dung dịch chất rắn sữa không béo nồng độ 6-7% vào chất béo sữa tan chảy (hàm lượng chất rắn sữa không béo trong bơ cuối cùng khoảng 1%), tiếp theo

là làm mát và kết tinh trong bộ trao đổi nhiệt bề mặt nhiều tầng chuyên dụng. Dầu bơ hoặc AMF là dạng chất béo sữa chính. Gần đây, bơ Ghee, một loại dầu bơ phổ biến ở Ấn Độ, cũng đã được sử dụng trong quá trình sản xuất bơ phối chế. Các nguyên liệu khác có thể bao gồm muối ăn, chất tạo màu và chất nhũ hoá.

10.6 CÁC CÔNG THỨC SẢN PHẨM PHỐI CHẾ LÀM TỪ BỘT SỮA

Chocolate Drink

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Đường fructose và sucrose	24.60
Bột sữa gầy	23.20
Đạm whey cô đặc 80%	22.00
Chất tạo kem	12.00
Dầu thực vật	6.00
Cà phê hòa tan	4.20
Bột ca cao	3.00
Chất ổn định	1.50
Hương tự nhiên	1.40
Khoáng chất (nguồn calcium)	1.30

Thực Phẩm Phô Mai Chế Biến Tiệt Trùng

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Phô mai cheddar	65.85
Nước	19.50
Bột sữa gầy	5.00
Bột whey ngọt	4.00
Sodium citrate	2.40
Kem ngọt, dạng lỏng	2.00
Disodium phosphate	0.50
Muối	0.50
Acid sorbic	0.19
Chất tạo màu	0.06
Tổng	100.00

Quy Trình Chế Biến:

1. Phân loại, làm sạch và nghiền pho mát tự nhiên trong một máy xay kiểu đùn có kích thước đường kính lỗ khoảng 5 mm.
2. Trộn phô mai xay với chất tạo màu, axit sorbic và kem trong máy trộn công nghiệp.

Vitamins/hỗn hợp khoáng chất	0.80
Tổng	100.00

Quy Trình Chế Biến:

1. Hòa tan gum cellulose (chất tạo đặc) trong nước bằng cách sử dụng máy khuấy tốc độ cao. Để cho quá trình hydrat hóa xảy ra trong khoảng 15 phút.
2. Cho từ từ một hỗn hợp bột khô gồm sữa bột gầy, đường và ca cao. Trộn đều (tránh tạo bọt khí).
3. Khử trùng, đồng nhất và đóng gói.
4. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.
5. Thêm 1/3 lượng nước và trộn cho đến khi đồng nhất
6. Chuẩn bị một hỗn hợp sệt gồm bột whey ngọt và sữa bột gầy với 1/3 nước.
7. Chuyển hỗn hợp phô mai đã đồng nhất vào bình gia nhiệt, vừa khuấy vừa bổ sung các chất tạo nhũ phosphate, citrate và muối khi hỗn hợp đang được đun nóng.
8. Khi hỗn hợp đạt khoảng 60°C, từ từ thêm lượng nước còn lại và hỗn hợp sệt sữa bột/whey. Tiếp tục khuấy.
9. Đun nóng đến nhiệt độ khoảng 82°C để đảm bảo sự tiệt trùng.
8. Khi tất cả các chất béo tự do được hấp thụ trở lại vào khối phô mai đã được xử lý và cuối cùng thu được một khối kem ổn định, đổ hỗn hợp phô mai tan chảy đến phễu của máy đóng gói. Để các gói sản phẩm nguội dần.
9. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Sữa Chua Khuấy, Ít Béo

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Sữa gầy	75.46
Sữa, 1% chất béo	18.87
Kem, 40% chất béo	2.98
Bột sữa gầy	1.99
Tinh bột	0.70
Men	Theo nhu cầu
Total	100.00

Sữa Chua Uống

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	89.60
Bột sữa gầy	6.24
Lactose	2.28
Đạm whey cô đặc, 80%	1.88
Men	Theo nhu cầu
Chất tạo ngọt	Theo nhu cầu
Tổng	100.00

Kem (Kem Tươi, Hỗn Hợp Bột Khô)

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Bột sữa gầy	44.82
Đường cát	29.88
Xi rô ngô	13.44
Bột bơ	10.46
Carboxymethyl cellulose	0.45
Guar gum	0.35
Chất tạo nhũ	0.30
Carrageenan	0.30
Tổng	100.00

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu, ngoại trừ men.
2. Tiệt trùng hỗn hợp ở nhiệt độ 85-90°C trong 15 giây hoặc 80-82°C trong 30 phút. Đồng nhất ở áp suất 10-14 Mpa.
3. Làm nguội hỗn hợp về 34-41°C. Cấy men vào và ủ cho đến khi pH đạt 4,20-4,65.
4. Làm lạnh sản phẩm xuống nhiệt độ dưới 15°C và đóng gói.
5. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Quy Trình Chế Biến:

1. Hòa tan tất cả các nguyên liệu khô vào trong nước.
2. Đun nóng đến 82°C và giữ ở nhiệt độ đó trong 15 phút. Làm lạnh về 36°C.
3. Cấy men vào. Ủ hỗn hợp trong 6 giờ hoặc cho đến khi pH của hỗn hợp là 4,25-4,35.
4. Làm lạnh về 7°C.
5. Ngọt hóa hỗn hợp bằng chất tạo ngọt cho đến khi đạt độ ngọt mong muốn.
6. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Quy Trình Chế Biến:

Hỗn hợp bột khô:

1. Trộn đều tất cả các nguyên liệu. Đóng gói và bảo quản.

Kem tươi:

1. Trộn 30g hỗn hợp khô với 5,7 lít nước lạnh, tiến hành khuấy nhanh.
2. Hydrate hóa trong 10-20 phút. Khuấy đều.
3. Rót hỗn hợp vào máy làm kem.
4. Đông lạnh hỗn hợp và phân phối ở nhiệt độ -10°C hoặc thấp hơn.
5. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Kem (Bao Bì Cứng)

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	45.85
Kem, 40% chất béo	25.00
Đường cát	16.00
Bột sữa gầy	10.32
Bột whey ngọt	2.58
Chất tạo nhũ và chất ổn định	0.25
Tổng	100.00

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu thành hỗn hợp huyền phù đồng nhất trong dụng cụ chứa.
2. Kiểm tra hỗn hợp và chuẩn hóa lại nếu cần.
3. Tiệt trùng hỗn hợp ở nhiệt độ 82°C trong 23 giây.
4. Đồng nhất hỗn hợp qua hai giai đoạn: giai đoạn đầu ở áp suất 14,1 MPa, giai đoạn thứ hai ở áp suất 3,5MPa.
5. Làm lạnh nhanh hỗn hợp về 0-4°C.
6. Để yên hỗn hợp trong ít nhất 4 giờ.
7. Tùy sở thích, có thể bổ sung hương liệu có khả năng phân tán hoàn toàn vào hỗn hợp trước khi đông lạnh.
8. Đông lạnh nhanh sản phẩm trong tủ kem đến nhiệt độ xả từ -6°C đến -7°C.
9. Tùy sở thích, có thể bổ sung thêm vật chất dạng hạt hoặc xi rô thông qua một thiết bị cung cấp trái cây.
10. Cuối cùng, làm cứng kem thật nhanh bằng cách giảm nhiệt độ tại trung tâm hộp kem xuống ít nhất -18°C.
11. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Kem (Hào Hạng, Bao Bì Cứng)

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Kem, 40% chất béo	45.00
Nước	31.10
Đường cát	17.85
Bột sữa gầy	5.30
Bột lòng đỏ trứng gà	0.50
Chất tạo nhũ và chất ổn định	0.25
Tổng	100.00

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu thành hỗn hợp huyền phù đồng nhất trong dụng cụ chứa.
2. Kiểm tra hỗn hợp và chuẩn hóa lại nếu cần.
3. Khử trùng hỗn hợp ở nhiệt độ 82°C trong 23 giây.
4. Đồng nhất hỗn hợp qua hai giai đoạn: giai đoạn đầu ở áp suất 14,1 MPa, giai đoạn thứ hai ở áp suất 3,5MPa.
5. Làm lạnh nhanh hỗn hợp về 0-4°C.
6. Để yên hỗn hợp trong ít nhất 4 giờ.
7. Tùy sở thích, có thể bổ sung hương liệu có khả năng phân tán hoàn toàn vào hỗn hợp trước khi đông lạnh.
8. Đông lạnh qua hai giai đoạn. Giai đoạn 1: đông lạnh sản phẩm đến nhiệt độ từ 0°C đến -1°C trong tủ kem với tốc độ cao và sau đó đến nhiệt độ xả là từ -6°C đến -7°C.
9. Tùy sở thích, có thể bổ sung thêm vật chất dạng hạt hoặc xi rô thông qua một thiết bị cung cấp trái cây.
10. Ở giai đoạn hai, làm cứng kem thật nhanh bằng cách giảm nhiệt độ tại trung tâm hộp kem xuống ít nhất -18°C (0°F).
11. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Kem (Ít Béo)

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Sữa nguyên kem	55.00
Nước	18.30
Đường cát	10.00
Bột sữa gầy	8.00
Đạm Whey cô đặc, 80%	4.00
Bột làm xi rô ngọt	4.00
Chất ổn định	0.70
Tổng	100.00

Kem (Không Béo)

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Sữa gầy	75.30
Đường cát	10.00
Bột sữa gầy	6.00
Đạm whey cô đặc, 80%	4.00
Bột làm xi rô ngọt	4.00
Chất ổn định	0.70
Tổng	100.00

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn các nguyên liệu khô với sữa bằng một cái sừng nghiền bột.
2. Tiệt trùng sữa ở nhiệt độ 82°C trong 23 giây.
3. Đồng nhất hỗn hợp qua hai giai đoạn: giai đoạn đầu ở áp suất 14,1 MPa, giai đoạn thứ hai ở áp suất 3,5MPa. Nhiệt độ sản phẩm cuối cùng nên ở 5,5°C.
4. Giữ hỗn hợp qua đêm ở nhiệt độ 0-4°C.
5. Đông lạnh sản phẩm cho đến khi thành kem.
6. Đóng gói sản phẩm, đông lạnh cho đến khi sản phẩm cứng hoàn toàn.
7. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn các nguyên liệu khô với sữa bằng một cái sừng nghiền bột.
2. Tiệt trùng sữa ở nhiệt độ 82°C trong 23 giây.
3. Đồng nhất hỗn hợp qua hai giai đoạn: giai đoạn đầu ở áp suất 14,1 MPa, giai đoạn thứ hai ở áp suất 3,5MPa. Nhiệt độ sản phẩm cuối cùng nên ở 5,5°C.
4. Giữ hỗn hợp qua đêm ở nhiệt độ 0-4°C.
5. Đông lạnh hỗn hợp, đóng gói sản phẩm và chuyển sản phẩm vào buồng đông cứng.
6. Giữ lạnh trong quá trình vận chuyển, bảo quản và phân phối.

Tài Liệu Tham Khảo

- Agrawala SP, Rizvi SSH, Patel AA, Kanawjia SK. 2005. Manufacture of butter from ghee. Pat. Appl. No. 1994/DEL/2005, New Delhi, India.
- Codex Alimentarius Commission, Codex General Standard for the Use of Dairy Terms, CODEX STAN 206-1999.
- Codex Alimentarius Commission, Codex Standard for a Blend of Evaporated Skimmed Milk and Vegetable Fat, CODEX STAN 250-2006.
- Codex Alimentarius Commission, Codex Standard for a Blend of Sweetened Condensed Skimmed Milk and Vegetable Fat, CODEX STAN 252-2006.
- Codex Alimentarius Commission, Codex Standard for Milk Powders and Cream Powders, CODEX STAN 207-1999.
- De S. Outlines of Dairy Technology. Delhi (India): Oxford University Press; 2001. p. 539.
- Code of Federal Regulations, Milk and Cream, title 21, sec. 131
- Goff HD, Hill AR. Chemistry and physics. New York (NY): VCH Publ; 1993. p. 1–81.
- Kasinos M, Tran Le T, Van der Meer P. 2014. Improved heat stability of recombined evaporated milk emulsions upon addition of phospholipid enriched dairy by-products. *Food Hydrocolloids*. 34(1): 112–118.
- Kessler HG. Food and bioprocess engineering - Dairy technology. Muenchen (Germany): Verlag A. Kessler. 2002. p. 694.
- Kneifel W, Albert T, Luf W. 1990. Influence of preheating skim milk on water-holding capacity of sodium salts of caseinates and coprecipitates. *J Food Sci*. 55(3): 879–80.
- Richard B, Le Page JF, Schuck P, Andre C, Jeantet R, Delaplace G. 2013. Towards a better control of dairy powder rehydration processes. *Intern Dairy J*. 31(1): 18–28.
- Robin O, Turgeon S, Paquin P. Functional properties of milk proteins. *Dairy Science and Technology Handbook, Vol.1 Principles and Properties*, New York (NY): VCH Publ; 1993. p. 277–353.
- Tamime AY. Recombined cheese. New Jersey (NJ): Wiley-Blackwell; 2008. Brined Cheeses; p. 344.
- Tong P. Recombined and reconstituted products. New York (NY): Academic Press; 2003. *Encyclopedia of Dairy Sciences*; p. 2401–2404.
- Vanderghem C, Danthine S, Blecker C, Deroanne C. 2007. Effect of protease-peptone addition on some physico-chemical characteristics of recombined dairy creams. *Intern Dairy J*. 17(8): 889–95.

Ứng Dụng của Bột Sữa và Nguyên Liệu Bơ Sữa Trong Sản Phẩm Nước Giải Khát và Thực Phẩm Dinh Dưỡng



BỒI HASMUKH PATEL, Ph.D., Land O'Lakes

& SONIA PATEL, Trung Tâm Nghiên Cứu Thực Phẩm Bơ Sữa Trung Tây, Đại Học Bang Minnesota

Cải thiện và bảo vệ sức khỏe bằng thói quen ăn uống lành mạnh đã là một xu hướng chính trên toàn cầu trong vài thập kỷ qua. Nhận thức của người tiêu dùng về sức khỏe và lợi ích dinh dưỡng của thực phẩm và đồ uống mà họ tiêu thụ đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy nhu cầu đối với các sản phẩm tốt hơn cho con người. Nhu cầu về thức uống và thực phẩm dinh dưỡng trên toàn cầu liên tục tăng lên và kết quả là hàng ngàn sản phẩm mới được tung ra thị trường mỗi năm.

Danh sách các loại thực phẩm và đồ uống trên toàn cầu với mức tăng trưởng cao nhất trong thập kỷ qua bao gồm những sản phẩm phục vụ cho thể thao, sản phẩm thay thế bữa ăn và đồ uống dinh dưỡng. Các loại sữa bột và các nguyên liệu đậm sữa như MPC, MPI, MCC và các nguyên liệu được chế biến theo yêu

cầu khác thường được sử dụng làm thức uống hỗn hợp chuẩn bị sẵn hoặc bột dinh dưỡng. Những nguyên liệu này là nguyên liệu thực phẩm đáng tin cậy và lý tưởng cho nhiều ứng dụng dinh dưỡng và chức năng. Chúng là những nguồn quan trọng cung cấp đạm sữa chất lượng cao và các khoáng chất quý giá như canxi, photpho, kali, kẽm và magiê. Ngoài ra, người mua bảo đảm được cung cấp nguồn sữa bột của Hoa Kỳ sẵn có quanh năm.

Thông tin trong chương này nhằm hỗ trợ các nhà phát triển sản phẩm và các nhà sản xuất thực phẩm chế biến sẵn trong việc lựa chọn và tối ưu hóa các nguyên liệu bơ sữa bằng cách cung cấp các đặc tính chung, bí quyết thực hành và về các công thức mẫu được lựa chọn.

11.1 LỢI ÍCH VỀ DINH DƯỠNG VÀ CHỨC NĂNG CỦA BỘT SỮA VÀ CÁC NGUYÊN LIỆU ĐẬM SỮA

Theo truyền thống, nhiều loại thực phẩm và đồ uống, đặc biệt là đồ uống dinh dưỡng và thay thế bữa ăn, đã được xây dựng bằng cách sử dụng natri và canxi casein, tuy nhiên, trong những năm gần đây, những mối quan tâm ngày càng nhiều của người tiêu dùng đang thúc đẩy nhu cầu về các nguyên liệu sữa chế biến theo yêu cầu, giá trị gia tăng, chức năng và dinh dưỡng phù hợp cho các ứng dụng thực phẩm và đồ uống cụ thể.

Các nguyên liệu có hàm lượng đạm cao như MPC, MPI và MCC đạt được thương hiệu cao về mặt hương liệu và các đặc tính chức năng. Chúng là những nguyên liệu linh hoạt có thể tăng cường cung cấp đạm và hương vị sữa sạch mà không cần bổ sung thêm một lượng lactose đáng kể vào các công thức thực phẩm và nước giải khát. Trong quá trình sản xuất, chúng có thể được điều chỉnh để tối ưu hóa các đặc tính chức năng cụ thể. Ví dụ: các nghiên cứu đã tập trung vào việc cải thiện các đặc tính ổn định nhiệt và nhũ tương hóa.

Ngoài việc sử dụng trong nhiều ứng dụng thực phẩm, MPC, MPI và MCC với hàm lượng đạm hơn 80% được sử dụng trong các loại thức uống dinh dưỡng như các công thức ăn kiêng/dinh dưỡng có hàm lượng đạm cao, các công thức thay thế bữa ăn, công thức nước dinh dưỡng hấp thụ trực tiếp qua đường ruột và sử dụng cho người bệnh, sản phẩm dinh dưỡng quản lý trọng lượng và lão hóa khỏe mạnh, các sản phẩm bổ sung chế độ ăn uống ở dạng bột và các sản phẩm dinh dưỡng thể thao.

Tùy thuộc vào các yêu cầu của thành phẩm và nhu cầu của người tiêu dùng, có thể sử dụng các nguyên liệu dựa trên các đạm sữa hoàn chỉnh (như sữa bột, MPC or MPI) hoặc MCC. Việc lựa chọn các nguyên liệu này cũng có thể bị ảnh hưởng bởi các yêu cầu về màu sắc và hương vị, hàm lượng dinh dưỡng, pH công thức, cách xử lý nhiệt (ví dụ: khử trùng pasteur, retort hoặc UHT) và thời hạn sử dụng mong muốn.

Các đặc tính chức năng của sữa bột và đạm được trình bày chi tiết hơn trong Chương 8.

Ngoài các lợi ích chức năng, các nghiên cứu lâm sàng gần đây đã đưa ra những kiến thức mới về lợi ích sức khỏe tiềm năng của việc tiêu thụ sữa và các sản phẩm sữa. Casein và đạm whey được xếp vào loại đạm chất lượng cao dựa trên thành phần axit amin, khả năng tiêu hóa và sinh khả dụng. Chúng chứa một tỷ lệ tương đối cao về chỉ số các axit amin thiết yếu so với tất cả các nguồn đạm khác với các phương pháp đánh giá bao gồm các phương pháp PDCAAS và DIAAS. Một số báo cáo được công bố có sẵn trong các tài liệu liên quan về vấn đề lợi ích sức khỏe cụ thể và các khía cạnh dinh dưỡng của đạm sữa.

Trong quá trình sản xuất, các nguyên liệu sữa cũng có thể được điều chỉnh hoặc cải thiện bằng cách sử dụng các điều kiện sản xuất khác nhau như xử lý sơ bộ sữa. Ví dụ: thay đổi cách xử lý nhiệt trong quá trình sản xuất SMP hoặc NDM sẽ thay đổi Chỉ số Nitơ Đạm Whey (WPNi) - chỉ

số đại diện cho tỷ lệ biến tính đạm whey. Điều này ảnh hưởng đến các đặc tính chức năng của sữa bột. Mức độ của quá trình tiền xử lý nhiệt đã

áp dụng sẽ xác định giá trị WPNI và phân loại nhiệt (ví dụ: nhiệt độ cao, nhiệt độ trung bình và nhiệt thấp) như trong Bảng 1.

Bảng 1: Phân Loại Theo Cách Xử Lý Nhiệt và Chức Năng Liên Quan Đến SMP và NDM Trong Các Loại Thực Phẩm và Đồ Uống

PHÂN LOẠI XỬ LÝ NHIỆT SMP VÀ NDM	CHỈ SỐ NI TƠ ĐẠM WHEY (mg/g) CỦA SỮA BỘT	VÍ DỤ VỀ CHỨC NĂNG TRONG THÀNH PHẨM VÀ KHUYẾN CÁO SỬ DỤNG
Nhiệt độ cao	Hơn 6.0	<ul style="list-style-type: none"> Ngăn ngừa giảm thể tích khối bột trong các sản phẩm bánh nướng Được sử dụng khi sản phẩm yêu cầu hấp thụ độ ẩm cao (ví dụ: ứng dụng trong sản phẩm thịt, bánh kẹo, bánh nướng, súp, nước sốt, thực phẩm chế biến sẵn)
Nhiệt độ trung bình	1.51–5.99	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng trong kem và các món tráng miệng đông lạnh, hỗn hợp khô, bánh kẹo và các ứng dụng khác có yêu cầu hấp thụ nước và hương vị. (ví dụ: hỗn hợp chuẩn bị sẵn, các sản phẩm thịt) Sở hữu chất lượng cảm quan tối ưu Lý tưởng để sử dụng trong các loại nước giải khát và sản phẩm sữa
Nhiệt độ thấp	Dưới 1.50	<ul style="list-style-type: none"> Nguồn phổ biến nhất là SMP và NDM tan nhanh <p>Các ứng dụng bao gồm sữa lỏng tăng cường dinh dưỡng và sản xuất phô mai cottage, sữa gầy lên men, sữa sô cô la và kem</p>

11.2 CÁC CÔNG THỨC NƯỚC GIẢI KHÁT VÀ THỰC PHẨM DINH DƯỠNG

Các ví dụ về công thức nước giải khát và thực phẩm sau đây nhằm hỗ trợ các nhà phát triển sản phẩm trong việc lựa chọn và tối ưu hóa các nguyên liệu sữa. Những công thức này chỉ là các ví dụ và không đại diện cho tất cả các ứng dụng, do đó, các nhà phát triển sản phẩm được khuyến khích thay đổi để đáp ứng các yêu cầu sản xuất và thành phẩm của tổ chức của họ cũng như đáp ứng nhu cầu thị trường.

Tất cả các công thức sản phẩm được giới thiệu sau đây đều có sẵn tại ThinkUSAdairy.org.

Nước Giải Khát Hương Vani Kiểu Pháp Thay Thế Bữa Ăn

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Sữa gầy	91.37
Đường cát	4.57
Kem	2.28
Đạm sữa cô đặc 85% (MPC 85)	0.46
Hamulsion BRCDR*	0.78
Vani	0.38
Hamulbac XMU**	0.16
Tổng	100.00

Công thức được phát triển ở Trung Tâm Nghiên Cứu Bơ Sữa Wisconsin, trường Đại học Wisconsin-Madison

*G.C. Hahn-MPC, monoglyceride, diglyceride, tetrasodium pyrophosphate,

carrageenan, glucose **G.C. Hahn-tetrasodium pyrophosphate, glucose

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu khô vào nước ở nhiệt độ 60°C bằng máy trộn tốc độ cao.
2. Điều chỉnh pH đến 7,0 – 7,1 bằng cách thêm XMU Hamulbac.
3. Hydrat hóa hỗn hợp trong 1 giờ và duy trì độ pH 7,0-7,1.
4. Đun nóng đến nhiệt độ 85°C.
5. Đồng nhất hóa ở 3,600/700 psi.
6. Làm mát đến nhiệt độ 25°C.
7. Đóng chai và khử trùng bằng phương pháp retort với tốc độ quay 10 vòng/phút ở 121°C trong 4 đến 5 phút.

Cà Phê Mocha

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	92.26
Đạm sữa cô đặc 85% (MPC 85)	4.52
Đường cát trắng	1.54
Cà phê hòa tan Columbia	0.77
Vani	0.09
Muối tinh	0.04
Bột ca cao nguyên chất không đường	0.77

Trà Sữa Latte

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	87.27
Đường	6.14
Đạm sữa cô đặc, 85% (MPC85)	4.34
Bột trà đen tự nhiên #23863 Virginia Dare TE48	2.05
Bột quế	0.07
Bột bạch đậu khấu	0.06
Bột dinh hương	0.03
Bột gừng	0.03

Hỗn Hợp Khô Thức Uống Dinh Dưỡng Sô Cô La

NGUYÊN LIỆU	TỶ LỆ NGƯỜI LÀM BÁNH SỬ DỤNG (%)	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Đạm sữa cô đặc, 85% (MPC85)	83.00	40.36
Đường fructose	40.00	19.44
Đạm whey cô đặc 34% (WPC34)	38.44	18.68
Bột ca cao Hà Lan, 10-12% chất béo	16.00	7.78
Cám yến mạch	11.36	5.52
Guar gum	6.08	2.95
Cám gạo, nghiền mịn	6.08	2.95
Hỗn hợp vitamin/khoáng	2.34	1.14
Hương kem Vani	2.00	0.97
Hương mạch nha	0.30	0.15
Aspartame (đường hóa học)	0.12	0.06
Tổng		100.00

Công thức được phát triển tại Trung Tâm Công Nghệ Các Sản Phẩm Bơ Sữa, Trường Đại Học Bách Khoa California

Bột cỏ ngọt (Stevia)	0.01
Tổng	100.00

Công thức được phát triển tại Trung Tâm Công Nghệ Sản Phẩm Bơ Sữa, Trường Đại Học Bách Khoa California

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu khô lại với nhau (đạm sữa, đường, cà phê, muối, bột ca cao và bột cỏ ngọt).
2. Hòa tan 20g hỗn hợp sữa bột với 8 ounce (237ml) nước nóng.
3. Trộn đều.

Bột nhục đậu khấu	0.01
Tổng	100.00

Công thức được phát triển ở Trung Tâm Nghiên Cứu Bơ Sữa Wisconsin, trường Đại Học Wisconsin-Madison

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu khô với nhau (đường, đạm sữa cô đặc, bột trà đen và gia vị).
2. Hòa tan 33g hỗn hợp khô với 8 ounce nước nóng hoặc nước lạnh.
3. Trộn đều.
4. Thưởng thức, thêm nước đá nếu thích.

Quy Trình Chế Biến:

1. Cân tất cả các nguyên liệu cho vào một cái tô và trộn đều hỗn hợp.
2. Bảo quản trong hộp kín cho đến khi sử dụng.

Sữa Chua Uống Dưa Leo Hương Chanh

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Sữa giảm béo	90.21
Permeate sữa (bột)	6.49
Sữa bột không béo	0.92
Dưa leo xay nhuyễn	
Hương chanh tự nhiên	0.15
Men sữa chua (CHR Hansen YCX11)	0.02
Probiotic (CHR Hansen F-DVABC)	0.01
Tổng	100%

Công thức được phát triển ở Trung Tâm Nghiên Cứu Bơ Sữa Wisconsin, trường Đại học Wisconsin-Madison

Bánh Ăn Sáng

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Công thức vỏ bánh (84 g)	(62.64)
Bột mỳ	19.60
Nước	14.03
Bột lúa mỳ nguyên cám	4.60
Đạm sữa cô đặc 80% (MPC 80)	3.80
Bơ nhạt	3.39
Mật cỏ ba lá	3.07
Chất thay thế trứng (Original Egg Beaters®, ConAgra Foods)	2.94
Bột sữa không béo	2.51
Chất xơ hòa tan (5g) (ADM/Matsutani, Fibersol®-2)	2.51
Yến mạch lát/cán	2.14
Whey permeate	1.94

Chuẩn bị:

1. Thêm 30g hỗn hợp khô vào 250 ml sữa gầy.
2. Khuấy hoặc lắc cho đến khi các nguyên liệu hòa lẫn với nhau hoàn toàn.
3. Để hỗn hợp ở nhiệt độ 4°C (39°F) trong 1 giờ cho kết cấu hỗn hợp đặc hơn.
4. Dùng lạnh.

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn permeate và sữa bột không béo vào sữa giảm béo bằng máy trộn tốc độ cao. Để hỗn hợp hydrate hóa trong 30 phút.
2. Làm ấm hỗn hợp đến 60°C và đồng nhất hóa ở 2.500/700 psi.
3. Thanh trùng hỗn hợp ở 85°C trong 30 phút.
4. Làm mát hỗn hợp đến 42°C.
5. Cấy men và bổ sung probiotic vào hỗn hợp.
6. Ủ ở nhiệt độ 42°C trong 4 đến 5 giờ cho đến khi pH đạt 4,2.
7. Trộn với dưa leo xay nhuyễn và hương chanh.
8. Làm mát đến 4°C và bảo quản ở nhiệt độ lạnh.

Đạm whey cô đặc 80% (WPC80)	1.66
Bột nấm men hoạt động	0.45
Công thức nhân bánh (50,1g)	(37.36)
Trứng đông lạnh (Michael's Foods)	17.44
Phô mai cheddar bào sợi	17.44
Hành vàng cắt hạt lựu	0.95
Ớt chuông xanh cắt hạt lựu	0.76
Phô mai Romano bào sợi	0.71
Tiêu đen	0.06
Tổng	100.00 %

Công thức được phát triển ở Trung Tâm Nghiên Cứu Bơ Sữa Wisconsin, trường Đại học Wisconsin-Madison

Quy Trình Chế Biến:

Nhân bánh

1. Trộn trứng đông lạnh, hành vàng, ớt chuông xanh, phô mai Cheddar, phô mai Romano và tiêu đen với nhau.
2. Cân 18g cho mỗi phần nhân.

Vỏ bánh (bột bánh)

1. Trộn MPC 80, sữa bột không béo, whey permeate, WPC 80 và nước với nhau. Để hỗn hợp hydrat hóa trong 30 phút.
2. Trộn hỗn hợp với bột mì, bột lúa mì nguyên cám, yến mạch, Fibersol-2 và men.
3. Làm tan chảy bơ.
4. Đun nóng các nguyên liệu sữa đã hydrat hóa đến nhiệt độ 43°C.
5. Trộn chất thay thế trứng, mật ong và bơ tan chảy. Sau đó cho chúng vào hỗn hợp đã được hydrat hóa và dùng dụng cụ trộn bột trộn tốc độ thấp trong 12 phút.

6. Để khối bột nở cho đến khi kích thước khối bột tăng gấp đôi (khoảng 1 giờ ở 41°C).
7. Chia khối bột thành các viên bột có khối lượng 30g.

Ghép bánh

1. Cán 30 g bột bánh thành lớp mỏng có độ dày khoảng 1/4 inch.
2. Cho khoảng 18 g hỗn hợp nhân bánh vào lớp vỏ bánh.
3. Bao kín nhân bánh bằng bột bánh để giữ phô mai trong bột trong quá trình nướng.
4. Nướng ở 204°C trên giấy nướng chống dính trong khoảng 12 phút. Điều chỉnh thời gian thích hợp với kích thước sản phẩm.

Bánh Waffle Dâu

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Công thức phần bánh waffle sữa chua (100g)	(98.75)
Sữa chua không béo Hy Lạp	22.50
Nước	18.42
Trứng	12.00
Bột làm bánh	11.45
Bột lúa mì nguyên cám	11.45
Đường cát	6.25
Đạm whey cô đặc 80%, WPC80	4.60
Sữa bột không béo	4.60
Bơ nhạt	4.60
Chất khoáng và canxi sữa	1.65

Bột nở	0.75
Muối	0.29
Chiết xuất vani (Virginia Dare)	0.17
Quế	0.02
Công thức cốt sữa chua (tùy chọn 15g)	(1.25)
Xi rô dâu	0.75
Dâu tươi, cắt nhỏ	0.20
Sữa chua Hy Lạp không béo	0.20
Đường cát	0.10
Tổng	100.00

Công thức được phát triển tại Trung Tâm Công Nghệ Các Sản Phẩm Bơ Sữa, trường Đại học Bách Khoa California

Quy Trình Chế Biến:

Waffle

1. Hydrat hóa đạm whey cô đặc và sữa bột không béo với 100% lượng nước, khuấy liên tục trong 30 phút. Sau đó thêm canxi sữa và khoáng chất, hydrat hóa hỗn hợp thêm 20 phút nữa.
2. Trộn các nguyên liệu khô với nhau.

3. Trộn các nguyên liệu ướt, bao gồm sữa bột đã hydrat hóa, sau đó trộn sữa chua vào.
4. Trộn từ từ các nguyên liệu khô vào hỗn hợp nguyên liệu ướt.
5. Trộn bột trong 5 phút bằng máy trộn tốc độ cao.
6. Làm nóng khuôn bánh xếp ở mức trung bình đến thấp.

7. Quét lớp dầu chống dính lên khuôn bánh và đổ 200g bột bánh lên khuôn.
8. Nấu cho đến khi bánh có màu vàng nâu và dùng ấm với 15g kem sữa chua với dâu tây.

Bánh Pudding Sô Cô La

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	66.75
Đường	15.00
Bột sữa gầy	12.40
Tinh bột biến tính	3.00
Bột ca cao	2.75
Muối	0.10
Tổng	100.00

Sữa Chua Uống

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	89.60
Bột sữa gầy	6.24
Lactose	2.28
Đạm whey cô đặc 80% (WPC80)	1.88
Men	Theo nhu cầu
Chất tạo ngọt	Theo nhu cầu
Tổng	100.00

Nước Xốt Sữa Chua Dâu

1. Trộn đường vào xi-rô. Để đường tan trong 5 phút.
2. Thêm sữa chua vào hỗn hợp xi-rô và đường. Trộn bằng máy trộn tốc độ cao trong 5 phút.
3. Đun nóng ở nhiệt độ thấp, vừa đun vừa khuấy cho đến khi kem hơi ấm.
4. Thêm dâu tây tươi xắt nhỏ và dùng khoảng 15g với bánh xốt.

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn tất cả các nguyên liệu với nhau.
2. Đun nóng hỗn hợp đến 82°C.
3. Làm lạnh.

Quy Trình Chế Biến:

1. Trộn đều tất cả các nguyên liệu.
2. Làm nóng đến 82°C và giữ trong 15 phút. Làm mát đến 36°C.
3. Cấy men vào. Ủ trong 6 giờ hoặc cho đến khi pH cuối cùng là 4,25-4,35.
4. Làm lạnh đến 7°C.
5. Bổ sung chất tạo ngọt đến mức mong muốn.
6. Bảo quản lạnh.

Bánh Pudding Cho Người Cao Tuổi

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Công thức bánh pudding (cho 100g)	(98.20)
Nước	36.20
Khoai lang	10.80
Đường, nâu nhạt	10.80
Trứng	5.40
Quả sung	5.40
Bánh mì Pháp	5.35
Bánh mì đen	5.35
Bơ nhạt	4.95
Đạm sữa cô đặc 80% (MPC80)	4.05
Xi rô làm từ cây phong	3.15
Mận khô	2.25
Khoáng chất và canxi sữa	1.40
Hạt lanh, nghiền mịn (Glan- bia Nutritionals)	1.36
Chiết xuất vani (Virginia Dare)	0.50
Bột nở	0.38
Whey permeate (chất khô sản phẩm sữa)	0.20
Hương caramen tự nhiên (Gold Coast Ingredients)	0.18
Muối	0.18
Hạt nhục đậu khấu	0.15
Quế	0.15
Công thức lớp phủ yến mạch (cho 10g)	(0.90)
Yến mạch	0.71
Whey Crisps, làm nát	0.12
Đường, màu nâu nhạt	0.06
Quế	0.01
Công thức lớp sốt sữa chua Bourbon (cho 10g)	(0.899)
Sữa chua Hy Lạp không béo	0.580
Đường bột	0.290
Sữa bột không béo	0.020
Hương bourbon tự nhiên (Gold Coast Ingredients)	0.007
Quế	0.001
Hạt nhục đậu khấu	0.001

Công thức được phát triển tại Trung Tâm Công Nghệ Các Sản Phẩm Bơ Sữa, trường Đại học Bách Khoa California

Quy Trình Chế Biến:

Lớp phủ yến mạch

1. Nghiền whey crisps thành các mảnh vụn.
2. Trộn whey crisps với yến mạch, quế và đường nâu.
3. Sử dụng 10g lớp phủ cho mỗi phần bánh pudding.

Sốt Sữa Chua Bourbon

1. Cho sữa bột không béo và đường bột vào sữa chua, trộn bằng máy trộn tốc độ cao trong 5 phút.
2. Thêm hạt nhục đậu khấu, quế và hương bourbon. Làm ấm (đun nhẹ).
3. Sử dụng 10g sốt phủ trên mỗi bánh pudding.

Bánh pudding

1. Làm nóng lò nướng ở nhiệt độ 204°C.
2. Cắt toàn bộ bánh mì đen và bánh mì Pháp thành các ô vuông 1/4 inch và nướng trong lò nướng cho đến khi bánh có màu vàng nâu (khoảng 10 phút, tùy thuộc vào kích cỡ của từng mẻ nướng).
3. Hydrat hóa MPC trong 30 phút với 100% nước. Sau đó thêm canxi sữa và khoáng chất, hydrat hóa thêm 20 phút nữa.
4. Cắt quả sung, khoai lang và mận khô. Đặt sang một bên.
5. Trộn các nguyên liệu khô với nhau, bao gồm cả whey permeate.
6. Trộn hương vị vào các nguyên liệu ướt, hydrat hóa sữa bột và trứng.
7. Từ từ trộn các nguyên liệu khô vào các nguyên liệu ướt. Trộn các khối bánh mì đã nướng với quả sung.
8. Bọc kín hỗn hợp và đặt trong tủ lạnh trong 5 phút.
9. Lấy hỗn hợp bánh pudding ra khỏi tủ lạnh và trộn với mận khô và khoai lang.
10. Quét chảo bánh bằng dầu chống dính và đổ vào 100g hỗn hợp bánh pudding.
11. Thêm 10g hỗn hợp phủ.
12. Bọc kín hỗn hợp bằng giấy nhôm. Nướng trong lò ở nhiệt độ 204°C trong 30 phút.
13. Để đông lạnh ít nhất 24 giờ.
14. Hâm nóng lại 15 phút trong lò nướng bánh ở nhiệt độ 204°C. Mở bao giấy nhôm và nấu thêm khoảng 7 phút cho đến khi lớp phủ có màu nâu vàng.
15. Đổ 10g nước sốt ấm lên trên mặt bánh pudding.

Súp Dinh Dưỡng Đậu Lãng

NGUYÊN LIỆU	LƯỢNG SỬ DỤNG (%)
Nước	38.70
Cà chua, băm nhỏ	12.64
Đậu lãng	10.00
Cà rốt, đông lạnh, cắt hạt lựu (NOR-PAC Foods)	6.94
Cần tây, đông lạnh, cắt hạt lựu (NOR-PAC Foods)	6.94
Ớt chuông xanh, đông lạnh, cắt hạt lựu (Gregg & Associates)	5.14
Ớt chuông đỏ, đông lạnh, cắt hạt lựu (Gregg & Associates)	5.14
Hành trắng, cắt nhỏ	4.17
Micellar casein cô đặc	3.20
Đạm sữa cô đặc	3.20
Dầu oliu	2.08
Bột tiêu chanh	0.50
Whey permeate (chất khô sữa)	0.69
Củ gừng, thô	0.07
Tỏi tươi	0.07
Bột nghệ	0.28
Muối	0.14
Bột cà ri	0.10
Tổng	100.00

Công thức được phát triển tại Viện Chế Biến Nguyên Liệu Bơ Sữa,
Đại Học Bang Nam Dakota.

Quy Trình Chế Biến:

1. Ngâm đậu lãng trong nước ấm trong 30 phút.
2. Hydrat hóa các nguyên liệu đạm sữa (casein và đạm sữa cô đặc) với 2 muỗng canh nước ấm trong 15 đến 30 phút.
3. Đun sôi đậu lãng trong chảo với 1/2 cốc nước cho đến khi chúng trở nên mềm và hấp thụ tất cả nước. Để qua một bên.
4. Đun nóng dầu ô liu trong chảo. Thêm tỏi, gừng và bột nghệ, sau đó cho hành tây cắt nhỏ vào.
5. Thêm phần còn lại của rau xắt nhỏ và đậu lãng. Nấu trên lửa vừa cho đến khi rau mềm.
6. Thêm các nguyên liệu đạm sữa đã hydrat hóa và trộn đều.
7. Thêm bột cà ri và bột tiêu chanh, muối và whey permeate. Trộn đều và nấu trong khoảng 10 đến 15 phút.
8. Trang trí bằng rau mùi (nếu muốn).

Tài Liệu Tham Khảo

- Akhavan T, Luhovyy BL, Brown PH, Cho CE, Anderson GH. 2010. Effect of premeal consumption of whey protein and its hydrolysate on food intake and Postmeal glycemia and insulin responses in young adults. *Am J Clin Nutr.* 91(4): 966–975.
- Aldrich ND, Reicks MM, Sibley SD, Redmon JB, Thomas W, Raatz SK. 2011. Varying protein source and quantity do not significantly improve weight loss, fat loss, or satiety in reduced energy diets among midlife adults. *Nutr Res.* 31(2): 104–112.
- American Dairy Products Institute. *Dry Milks.* Illinois (IL): ADPI; 2014.
- Baer DJ, Stote KS, Paul DR, Harris GK, Rumpler WV, Clevidence BA. 2011. Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. *J Nutr.* 141(8): 1489–1494.
- Bowen J, Noakes M, Clifton PM. 2007. Appetite hormones and energy intake in obese men after consumption of fructose, glucose and whey protein beverages. *Int J Obes (Lond).* 31(11): 1696–1703.
- Boye J, Wijesinha-Bettoni R, Burlingame B. 2012. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *Br J Nutr.* 108: S183–S211.
- Breen L, Phillips SM. 2011. Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the anabolic resistance of ageing. *Nutr. Metab.* 8: 68–78.
- Burrington KJ, Agarwal S. Technical report: *Whey Protein Heat Stability.* Virginia (VA). U.S. Dairy Export Council; 2012.
- Coker RH, Miller S, Schutzler S, Deutz N, Wolfe RR. 2012. Whey protein and essential amino acids promote the reduction of adipose tissue and increased muscle protein synthesis during caloric restriction-induced weight loss in elderly, obese individuals. *Nutr J.* 11: 105.
- Casperson SL, Sheffield-Moore M, Hewlings SJ. 2012. Leucine supplementation chronically improves muscle protein synthesis in older adults consuming the RDA for protein. *Clin Nutr.* 31: 512–519.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM. 2010. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing.* 39: 412–423.
- Dairy Research Institute, National Dairy Council. *Healthy aging: Scientific status report.* Illinois(IL): National Dairy Council; 2012.
- Drewnowski A. 2011. The contribution of milk and milk products to micronutrient density and affordability of the U.S. diet. *J Am Coll Nutr.* 30 Suppl 1:422s–428s.
- Food and Agriculture Organization. 2011. Report of an FAO expert consultation. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition.* 31 March–2 April 2011, Auckland, New Zealand.
- Frid AH, Nilsson M, Holst JJ, Björck IME. 2005. Effect of whey on blood glucose and insulin responses to composite breakfast and lunch meals in type 2 diabetic subjects. *Am J Clin Nutr.* 82(1): 69–75.
- Halton TL, Hu FB. 2004. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: A critical review. *J Am Coll Nutr.* 23(5): 373–385.
- Hamad EM, Taha SH, Abou Dawood A-G I, Sitohy MZ, Abdel-Hamid M. 2011. Protective effect of whey proteins against nonalcoholic fatty liver in rats. *Lipids Health Dis.* 10: 57.
- Heaney RP. 2009. Dairy and bone health. *J Am Coll Nutr.* 28: 82s–90s.
- Huffman LM, Harper WJ. 1999. Maximizing the value of milk through separation technologies. *J Dairy Sci.* 82(10): 2238–2244.
- Huppertz T, Patel HA. 2012. *Advances in milk protein ingredients.* United Kingdom (UK): CRC Press. 2012. Chapter 22, Innovations in Healthy and functional foods; p. 363–385.
- Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. 2011. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean mass gain in overweight and obese premenopausal women. *J Nutr.* 141(9): 1626–1634.

- Kawase M, Hashimoto H, Hosoda M, Morita H, Hosono A. 2000. Effect of administration of fermented milk containing whey protein concentrate to rats and healthy men on serum lipids and blood pressure. *J Dairy Sci.* 83(2): 255–263
- Lorenzen J, Frederiksen R, Hoppe C, Hvid R, Astrup A. 2012. The effect of milk proteins on appetite regulation and diet-induced thermogenesis. *Eur J Clin Nutr.* 66(5): 622–627.
- Martin GJO, Williams RPW, Dunstan DE. 2010. Effect of manufacture and reconstitution of milk protein concentrate powder on the size and rennet gelation behaviour of casein micelles. *Int Dairy J.* 20: 128–31.
- McGregor RA, Poppitt SD. 2013. Milk Protein for improved metabolic health: A review of the evidence. *Nutrition & Metabolism.* 10: 46.
- Miller GD, Jarvis J, McBean L. *Handbook of Dairy Foods and Nutrition Third Edition.* Florida (FL): CRC Press. 2007.
- Mintel Group Ltd. *Global New Products Database.* London, United Kingdom; 2012.
- Noakes M. 2008. The role of protein in weight management. *Asia Pac J Clin Nutr.* 17 Suppl 1:169–171
- Paddon-Jones D, Westman E, Mattes RD, Wolfe RR, Astrup A, Westerterp-Plantenga M. 2008. Protein, weight management, and satiety. *Am J Clin Nutr.* 87(5): 1558S–1561S.
- Pal S, Ellis V, Dhaliwal S. 2010. Effects of whey protein isolate on body composition, lipids, insulin and glucose in overweight and obese individuals. *Br J Nutr.* 104(5): 716–723.
- Pennings B, Koopman R, Beelen M. 2011. Exercise before protein intake allows for greater use of dietary protein-derived amino acids for de novo muscle protein synthesis in both young and elderly men. *Am J Clin Nutr.* 93: 322–331.
- Pennings B, Groen BB, de Lange A. 2012. Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 302(8): E992–999.
- Rittmanic S, Burrington K. *U.S. whey proteins in ready to drink beverages.* Virginia (VA): U.S. Dairy Export Council; 2006.
- Sharpe SJ, Gamble GD, Sharpe DN. 1994. Cholesterol-lowering and blood pressure effects of immune milk. *Am J Clin Nutr.* 59(4): 929–934.
- Tipton KD, Elliott TA, Cree MG, Wolf SE, Sanford AP, Wolfe RR. 2004. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 36(12): 2073–2081
- Xu JY, Qin LQ, Wang PY, Li W, Chang C. 2008. Effect of milk tripeptides on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition.* 24(10): 933–940.
- Ye A. 2011. Functional properties of milk protein concentrates: emulsifying properties, adsorption and stability of emulsions. *Int. Dairy J.* 21(1): 14–20.
- Liang Y, Patel H, Matia-Merino L, Golding M. 2013. Structure and stability of heat-treated concentrated dairy-protein-stabilized oil-in-water emulsions: A stability map characterization approach. *Food Hydrocolloids.* 33: 297–308.
- Liang Y, Patel H, Matia-Merino L, Golding M. 2013. Effect of pre- and post-heat treatments on the physicochemical, microstructural and rheological properties of milk-protein-concentrate-stabilized oil-in-water emulsions. *Int. Dairy J.* 32: 184–191.

Các Thuật Ngữ

Một số từ ngữ trong quyển sách này đồng nghĩa với nhau khi dùng trong các ngành có liên quan hay ở các quốc gia khác nhau. Mục đích của bảng sau đây là làm cho các thuật ngữ sử dụng trong cuốn sách này tương thích với các thuật ngữ thường dùng và các từ đồng nghĩa khác.

CÁC TỪ DÙNG TRONG SÁCH VÀ TỪ VIẾT TẮT	TỪ ĐỒNG NGHĨA, TỪ GẦN GIỐNG VÀ ĐỊNH NGHĨA TÓM TẮT
ADPI	Viện Nghiên Cứu Các Sản Phẩm Bơ Sữa Hoa Kỳ • www.adpi.org
Tạo hạt (Agglomerated)	Tạo hạt xộp (Instantized)
Chất béo khan (AMF)	Giống với butteroil. AMF: độ ẩm 0,15% và 99,8% chất béo. Butteroil: độ ẩm 0,3% và 99,6% chất béo.
DMI	Dairy Management Inc.
FDA	Cục Quản Lý Thực Phẩm và Dược Phẩm Hoa Kỳ • www.fda.gov
Cho thêm vào (Filled)	Các sản phẩm từ sữa hoàn nguyên được thay thế toàn bộ hoặc một phần chất béo của sữa bằng dầu/chất béo thực vật.
Mt	Tấn
NDM	Sữa bột không béo. Định nghĩa trong Bộ Luật Các Quy Chế Liên Bang (CFR) của Hoa Kỳ, tiêu đề 21, tập 2, phần 131.125. (www.fda.gov)
Phối chế	Sản phẩm sữa là kết quả của sự kết hợp chất béo của sữa với chất khô không béo trong một hay nhiều dạng sản phẩm có nước hoặc không có nước. Sự kết hợp này được thực hiện để thiết lập lại tỷ lệ nhất định giữa chất béo của sữa và chất khô không béo, và tỷ lệ giữa chất khô và nước. FAO/WHO 1973, Bộ tiêu chuẩn thực phẩm (Codex Alimentarius).
Hoàn nguyên	Sản phẩm sữa là kết quả của việc bổ sung một lượng nước cần thiết vào sản phẩm dạng khô hay đặc để tái lập tỷ lệ nhất định giữa nước và chất khô. FAO/WHO 1973, Bộ tiêu chuẩn thực phẩm (Codex Alimentarius).
SMP	Bột sữa gầy. Định nghĩa trong Bộ tiêu chuẩn thực phẩm (Codex Alimentarius), tiêu chuẩn 207-1999.
USDA	Bộ Nông Nghiệp Hoa Kỳ • www.usda.gov
WMP	Bột sữa nguyên kem. Định nghĩa trong Bộ tiêu chuẩn thực phẩm (Codex Alimentarius), tiêu chuẩn 207-1999.
DWM	Sữa bột nguyên kem. Định nghĩa trong Bộ luật các quy chế liên bang (CFR) của Hoa Kỳ, tiêu đề 21, tập 2, phần 131.147. (www.fda.gov)
USDEC	Hiệp Hội Xuất Khẩu Bơ Sữa Hoa Kỳ, Tổ chức sản xuất ấn phẩm này. www.ThinkUSAdairy.org
WPNI	Chỉ số Nitor của Đạm Whey

Trong khi các thuật ngữ sữa bột không béo và sữa bột gầy được sử dụng thay thế nhau trong quyển sách này và thường dùng trong thương mại, thực ra là chúng được định nghĩa bởi hai bộ quy định và hai cơ quan thẩm quyền khác nhau (FDA/USDA và Codex Alimentarius). Mặt khác, quy định của mỗi quốc gia có thể khác nhau. Vì vậy cần tham khảo quy định của mỗi nước để có những thông tin thích hợp khi mua bán các loại sữa bột và có được nhãn hàng đúng.

Trong khi các thuật ngữ sữa bột nguyên kem và bột sữa nguyên kem được sử dụng thay thế nhau trong quyển sách này và thường dùng trong thương mại, thực ra là chúng được định nghĩa bởi hai bộ quy định và hai cơ quan thẩm quyền khác nhau (FDA/USDA và Codex Alimentarius). Mặt khác, quy định của các quốc gia có thể khác nhau. Vì vậy, cần tham khảo quy định của mỗi nước để có những thông tin thích hợp khi mua bán các loại sữa bột và có được nhãn hàng đúng.

