TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP - TÀI NGUYÊN THIÊN

TẠ ĐĂNG KHOA
MSSV : DTP010797

THỬ NGHIỆM QUI TRÌNH CHẾ BIẾN SỮA TƯƠI ĐÓNG CHAI TIỆT TRÙNG CÓ BỔ SUNG SỮA BỘT TẠI NHÀ MÁY NƯỚC GIẢI KHÁT FESTI

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

ThS. Dương Thị Phượng Liên
KS. Xuân Hiển

Tháng 6 . 2005

TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP- TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

THỬ NGHIỆM QUI TRÌNH CHẾ BIẾN SỮA TƯƠI ĐÓNG CHAI TIỆT TRÙNG CÓ BỔ SUNG SỮA BỘT TẠI NHÀ MÁY NƯỚC GIẢI KHÁT FESTI

Do sinh viên: TẠ ĐĂNG KHOA thực hiện và đệ nạp
Kính trình Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp xét duyệt

Long Xuyên, ngày 24 tháng 05 năm 2005

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN 1 **Ths. Dương Thị Phượng Liên**
GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN 2 **Ks. Trần Xuân Hiển**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP- TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp đã chấp thuận luận văn đính kèm với tên đề tài:
THỬ NGHIỆM QUI TRÌNH CHẾ BIẾN SỮA TƯƠI ĐÓNG CHAI TIỆT TRÙNG CÓ BỔ SUNG SỮA BỘT TẠI NHÀ MÁY NƯỚC GIẢI KHÁT FESTI.
Do sinh viên: TẠ ĐĂNG KHOA

Thực hiện và bảo vệ trước Hội đồng ngày: .....

Luận văn đã được đánh giá ở mức:

.....

Ý kiến của Hội đồng: .....

.....

.....

.....

Long Xuyên, ngày…. tháng… năm 2005

DUYỆT **Chủ Tịch Hội đồng**

BAN CHỦ NHIỆM KHOA NN-TNTN

TIỂU SỬ CÁ NHÂN

Họ và tên: TẠ ĐĂNG KHOA

Ngày tháng năm sinh: 15/12/1983

Nơi sinh: Thị xã Cao Lãnh, Tỉnh Đồng Tháp.

Con Ông: TẠ ĐĂNG VĂN

Và Bà: HUỲNH THỊ DUNG

Địa chỉ: 17 Bà triệu, Phường 2, Thị Xã Cao Lãnh, Tỉnh Đồng Tháp

Đã tốt nghiệp phổ thông trung học năm 2001

Vào trường Đại học An Giang năm 2001, học lớp ĐH2TP, khóa II, thuộc Khoa Nông Nghiệp - Tài Nguyên Thiên Nhiên và đã tốt nghiệp kỹ sư ngành Công Nghệ Thực Phẩm năm 2005.

LỜI CẢM TẠ,

Chân thành cảm tạ:

- *Cô **Dương Thị Phượng Liên** và Thầy **Trần Xuân Hiển** đã tận tình hướng dẫn và truyền đạt những kiến thức, kinh nghiệm quí báu giúp em hoàn thành tốt luận văn tốt nghiệp này.*
- *Ban lãnh đạo, cùng toàn thể công nhân viên nhà máy nước giải khát Festi đã tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất cho tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.*

Thành thật biết ơn:

- *Ban Giám Hiệu Trường Đại Học An Giang, Ban Chủ Nhiệm Khoa Nông Nghiệp & Tài Nguyên Thiên Nhiên, cùng tất cả quí thầy cô bộ môn Công Nghệ Thực Phẩm đã giảng dạy, hướng dẫn để tôi có được nền kiến thức như ngày hôm nay.*
- *Quí thầy cô phụ trách phòng thí nghiệm, quí thầy cô phụ trách văn phòng khoa ,cùng tất cả các bạn sinh viên khóa ĐH2TP đã giúp đỡ, và đóng góp ý kiến cho tôi trong thời gian thực hiện đề tài.*

Lời cảm tạ cuối cùng xin được dành cho ba mẹ tôi. Người đã tận tụy, lo lắng, an ủi, động viên và hy sinh suốt đời cho tôi có được ngày hôm nay.

Đại Học An Giang, ngày 19 tháng 05 năm 2005

TẠ ĐĂNG KHOA

TÓM LƯỢC

Sữa tươi là một trong những nguồn thực phẩm dinh dưỡng quí giá cần thiết cho sức khỏe con người. Nhưng hiện nay nguồn nguyên liệu sữa bò chưa nhiều và số lượng chưa ổn định. Mặt khác giá thành của sữa bò tươi nguyên chất còn khá cao so với thu nhập bình quân của người dân, đặc biệt là giá thành của các loại sữa tươi mang tính an toàn cao như sữa tươi tiệt trùng.

Đứng trước nhu cầu đó, chế biến sản phẩm sữa tươi đóng chai tiệt trùng có bổ sung sữa bột nhằm góp phần giải quyết ổn định phần nào cho khâu nguyên liệu trước chế biến, đồng thời cũng mang lại hiệu quả kinh tế, hạ giá thành sản phẩm, phù hợp với thu nhập người dân, nhưng đồng thời đảm bảo được chất lượng dinh dưỡng cần thiết mà vẫn giữ được mùi vị, màu sắc đặc trưng của sữa bò tươi, với chất lượng an toàn cao.

Đề tài: " Thử nghiệm qui trình chế biến sản phẩm sữa tươi đóng chai tiệt trùng có bổ sung sữa bột tại nhà máy nước giải khát Festi" với mục đích khảo sát các ảnh hưởng cơ bản đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm, nhằm tìm ra các thông số tối ưu cho sản phẩm đạt được giá trị cảm quan cao nhất . Đề tài gồm các nội dung nghiên cứu cơ bản sau:

- Khảo sát sự ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến chất lượng và tính kinh tế của sản phẩm.
- Khảo sát tỷ lệ phối chế hàm lượng đường và sữa bột thích hợp cho sản phẩm.
- Tìm thời gian đồng hóa thích hợp cho sản phẩm.
- Xác định chế độ tiệt trùng tối ưu.
- Theo dõi sự thay đổi chất lượng của sữa thành phẩm theo thời gian bảo quản.

Kết quả khảo sát cho thấy.

- Ở tỷ lệ pha loãng 8 sữa tươi : 2 nước cho sản phẩm màu sắc đặc trưng với mức độ ưa thích cao nhất.

- Với tỷ lệ phối chế 25% dung dịch sữa bột hoàn nguyên so với 1 lít sữa thành phẩm và bổ sung 6% đường sẽ cho sản phẩm có màu sắc, mùi vị thơm ngon, hòa hợp và hoàn toàn đặc trưng cho sản phẩm.
- Sữa tươi đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^2 trong thời gian 7 phút ở 70^{o}C sẽ cho sản phẩm có màu trắng đục và trạng thái tốt.
- Ở chế độ tiệt trùng : $\frac{28 - 1 - 14}{127}$ sản phẩm sẽ không còn vi sinh vật gây hại, tổng vi sinh vật hiếu khí trong giới hạn cho phép đồng thời vẫn đảm bảo được màu sắc, mùi vị và trạng thái đặc trưng của sữa tươi. Với mẫu được chọn, độ chua và chất lượng sản phẩm vẫn ổn định trong khoảng thời gian theo dõi là 21 ngày.

MỤC LỤC

Nội dung **Trang**

THỬ NGHIỆM QUI TRÌNH CHẾ BIẾN SỮA TƯƠI ĐÓNG CHAI TIỆT TRÙNG CÓ BỔ SUNG SỮA BỘT TẠI NHÀ MÁY NƯỚC GIẢI KHÁT FESTI ..... **i**

TIỂU SỬ CÁ NHÂN ..... **iv**

LỜI CẢM TẠ, ... **v**

TÓM LƯỢC ..... **vi**

MỤC LỤC ..... **viii**

DANH SÁCH BẢNG ..... **xiii**

xiv

DANH SÁCH HÌNH ..... **ix**

Chương 1 GIỚI THIỆU **1**

1.1. Đặt vấn đề **1**

1.2. Mục tiêu nghiên cứu **1**

Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU **3**

2.1. Thành phần hóa học của sữa **3**

2.1.1. Nước 4

2.1.1.1. Plasma sữa: 4

2.1.1.2. Serum sữa: 4

2.1.2. Chất béo sữa 4

2.1.3. Hợp chất chứa nitơ trong sữa 5

2.1.3.1. Protein sữa 5

2.1.3.2. Những hợp chất nitrogen phi protein 6

2.1.4. Glucid 6

2.1.5. Chất khoáng 7

2.1.6. Vitamin 7

2.1.7. Các enzym trong sữa 8

2.1.8. Các chất kháng sinh 8

2.1.9. Các sắc tố trong sữa 9

2.1.10. Các chất khí 9

2.2. Tính chất vật lý của sữa bò tươi..... 10
2.3. Tính chất hóa học của sữa..... 10
2.3.1. Độ acid chung 10
2.3.2. Độ acid hoạt động..... 11
2.3.3. Tính chất oxi hóa khử của sữa..... 11
2.3.4. Tính chất keo của sữa..... 11
2.3.4.1. Dung dịch thực..... 11
2.3.4.2. Dung dịch huyền phù..... 11
2.3.4.3. Dung dịch nhũ tương..... 12
2.4. Chất lượng sữa tươi..... 12
2.5. Sữa bột..... 13
2.6. Sữa hoàn nguyên, sữa pha lại..... 15
2.7. Đồng hóa..... 16
2.7.1. Đồng hóa bằng phương pháp khuấy trộn..... 16
2.7.2. Đồng hóa bằng phương pháp sử dụng áp lực cao..... 16
2.7.3. Đồng hóa bằng các phương pháp khác 17
2.8. Thanh trùng và tiệt trùng..... 18
2.8.1. Thanh trùng..... 18
2.8.1.1. Điều kiện thanh trùng sữa..... 18
2.8.1.2. Các phương pháp thanh trùng sữa..... 19
2.8.2. Tiệt trùng..... 19
2.8.3. Cơ sở khoa học của quá trình thanh trùng và tiệt trùng 20
2.8.4. Phương pháp thanh trùng hoặc tiệt trùng sữa..... 21
2.9. Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với chất lượng của sữa..... 21
2.9.1. Nhiệt độ thấp..... 21
2.9.2. Nhiệt độ cao..... 22
2.9.2.1. Tác động lên chất béo..... 22
2.9.2.2. Tác động lên các chất chứa nitơ..... 22
2.9.2.3. Tác động lên thành phần đường lactose..... 23
2.9.2.4. Tác động đến các enzym..... 23
2.9.2.5. Tác động đến các vitamin..... 23

2.10. Vi sinh vật trong sữa.....24
2.10.1. Procaryote : nhóm vi khuẩn có nhân chưa hoàn chỉnh.....24
2.10.1.1. Nhóm vi khuẩn lactic.....24
2.10.1.2. Vi khuẩn Coliform.....24
2.10.1.3. Vi khuẩn gây thối.....25
2.10.2. Eucaryote nhóm vi sinh vật có nhân hoàn chỉnh.....25
2.10.2.1. Nấm men (Yeasts).....25
2.10.2.2. Nấm mốc.....25
2.11. Các dạng hư hỏng của sữa do vi sinh vật.....26
2.11.1. Sữa bi acid hoá 26
2.11.2. Sữa bi phân giải lipid (sữa ôi).....26
2.11.3. Sữa có sắc tố.....27
2.11.3.1. Sữa có màu đỏ 27
2.11.3.2. Sữa xanh.....27
2.11.3.3. Sữa vàng.....27
2.11.3.4. Sữa kéo sợi.....27
2.11.3.5. Sữa đắng và măn.....28
Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....29
3.1. PHƯƠNG TIỆN.....29
3.1.1. Địa điểm thực hiện.....29
3.1.2. Nguyên liệu.....29
3.1.3. Hóa chất.....29
3.1.4. Dụng cụ.....29
3.2. Phương pháp nghiên cứu.....29
3.2.1. Phương pháp thí nghiệm.....29
3.2.2. Quy trình chế biến dự kiến:.....30
3.3. Nội dung và bố trí thí nghiệm.....30
3.3.1. Phân tích thành phần cơ bản của nguyên liệu sữa tươi.....30
3.3.1.1. Mục đích 30
3.3.1.2. Bố trí 31
3.3.1.3. Chuẩn bi mẫu.....31

3.3.1.4. Các chỉ tiêu cần xác định:.....31
3.3.2. Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến chất lượng và tính kinh tế sản phẩm sữa.....31
3.3.2.1. Mục đích 31
3.3.2.2. Bố trí 31
3.3.2.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.....32
3.3.2.4. Chuẩn bi mẫu.....32
3.3.2.5. Các chỉ tiêu cần xác định.....33
3.3.3. Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.....33
3.3.3.1. Mục đích.....33
3.3.3.2. Bố trí 33
3.3.3.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.....34
3.3.3.4. Chuẩn bi mẫu.....34
3.3.3.5. Các chỉ tiêu cần xác định 35
3.3.4. Thí nghiệm 3: Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian khi đồng hóa ở áp suất 250kg/cm2 đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.....36
3.3.4.1. Mục đích.....36
3.3.4.2. Bố trí 36
3.3.4.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.....36
3.3.4.4. Chuẩn bi mẫu.....36
3.3.4.5. Các chỉ tiêu cần xác định.....37
3.3.5. Thí nghiệm 4: Khảo sát ảnh hưởng của chế độ tiệt trùng đến chất lượng sản phẩm sữa đóng chai.....38
3.3.5.1. Mục đích 38
3.3.5.2. Bố trí 38
3.3.5.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm.....38
3.3.5.4. Chuẩn bị mẫu.....39
3.3.5.5. Các chỉ tiêu cần xác định.....39
Chương 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....41
4.1. Thành phần chính của nguyên liệu.....41

4.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến chất lượng sản phẩm sữa.....42
4.3. Ảnh hưởng của sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.....44
4.4. Ảnh hưởng thời gian đồng hóa ở áp suất 250kg/cm2 đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.....48
4.5. Ảnh hưởng của chế độ tiệt trùng đến chất lượng sản phẩm sữa đóng chai.....49
Chương 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....60
5.1. Kết luận.....60
5.2. Đề nghị.....61
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....63
PHỤ CHƯƠNG.....1

DANH SÁCH BẢNG

Bảng số	Tựa bảng	Trang
Bảng 1: Thành phần trong sữa từ các nguồn động vật khác nhau (g/100g)		3
Bảng 2: Thành phần các nguyên tố khoáng trong sữa		7
Bảng 3: Thành phần các vitamin trong sữa		8
Bảng 4: Các tính chất vật lý của sữa bò tươi		10
Bảng 5: Mối tương quan giữa các đơn vị đo độ acid của sữa		11
Bảng 6: Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng sữa tươi của		12
Bảng 7: Tiêu chuẩn thu mua sữa của Vinamilk		13
Bảng 8: Tiêu chuẩn sữa bột theo FAO và WHO		13
Bảng 9: Các thành phần của sữa bột (g/100 gam)		14
Bảng 10: Phương pháp xác định các chỉ tiêu		31
Bảng 11: Điểm cảm quan theo thang điểm Hedonic		33
Bảng 12: Điểm cảm quan của sữa theo thang điểm mô tả cho thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm		35
Bảng 13: Điểm cảm quan trạng thái của sữa theo thang điểm mô tả cho thí nghiệm khảo sát thời gian đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm2		38
Bảng 14: Điểm cảm quan theo thang điểm mô tả cho thí nghiệm khảo sát chế độ tiệt trùng		40
Bảng 15: Thành phần hóa học sữa bò tươi		41
Bảng 16: Thành phần hóa học của sữa bột Cô Gái Hà Lan		41
Bảng 17: Kết quả ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến màu sắc và mức độ ưa thích của sản phẩm		42
Bảng 18:Kết quả ảnh hưởng của các tỷ lệ phối chế đến chất lượng cảm quan của sữa đóng chai thành phẩm		44
Bảng 19: Kết quả ảnh hưởng của đường đến màu sắc, mùi, vị và		45
Bảng 20:Kết quả ảnh hưởng của sữa bột đến màu sắc, mùi, vị		45

Bảng 21:Kết quả đánh giá cảm quan màu sắc và trạng thái theo thời gian đồng hóa. 48
Bảng 22: Kết quả thống kê màu sắc bằng máy đo màu Photoelectric Colorimeter đối với các chế độ tiệt trùng khác nhau..... 49
Bảng 23: Ảnh hưởng của các chế độ tiệt trùng đến mùi vị và trạng thái của sản phẩm.....50
Bảng 24: Biến đổi mật số vi khuẩn hiếu khí của sản phẩm sau 3 tuần bảo quản, (cfu /ml)..... 51
Bảng 25: Biến đổi mật số coliform của sản phẩm sau 3 tuần bảo quản, (cfu /ml). 52
Bảng 26: Kết quả biến đổi pH sau 3 tuần bảo quản.....53
Bảng 27: Sự ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu tiệt trùng 121oC.....53
Bảng 28: Sự ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu tiệt trùng 125oC.....55
Bảng 29: Sự ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu tiệt trùng 127oC.....57
Bảng 30: Các chỉ tiêu của mẫu tiệt trùng ở chế độ nhiệt 127oC – 1 phút sau 4 tuần bảo quản.....59

DANH SÁCH HÌNH

Hình số	Tựa hình	Trang
Hình 1:	Cấu tạo micell casein trong sữa	5
Hình 2:	Công thức cấu tạo của đường lactose	6
Hình 3:	Cấu tạo và nguyên lí hoạt động của quá trình đồng hóa	17
Hình 4:	Sự khác biệt giữa các hạt béo sữa sau quá trình đồng hóa	17
Hình 5:	Quy trình chế biến dự kiến	30
Hình 6:	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1	32
Hình 7:	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2	34
Hình 8:	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3	37
Hình 9:	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4	39
Hình 10:	Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến điểm cảm quan màu sắc và mức độ ưa thích của sản phẩm.	43
Hình 11:	Ảnh hưởng của các tỷ lệ phối chế đến điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích	44
Hình 12:	Ảnh hưởng của các tỷ lệ đường đến điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích	45
Hình 13:	Ảnh hưởng của các tỷ lệ sữa bột đến điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích	46
Hình 14:	Ảnh hưởng của thời gian đồng hóa đến màu sắc và trạng thái sản phẩm	48
Hình 15:	Ảnh hưởng của các chế độ tiệt trùng đến màu sắc sản phẩm	50
Hình 16:	Ảnh hưởng của các chế độ tiệt trùng đến mùi vị và trạng thái của sản phẩm	51
Hình 17:	Ảnh hưởng của thời gian xử lí nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu 121oC	54
Hình 18:	Ảnh hưởng của thời gian xử lí nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu 125oC	56

Hình 19: Ảnh hưởng của thời gian xử lí nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu 127oC.....57
Hình 20: Qui trình công nghệ sản xuất sản phẩm sữa tươi đóng chai tiệt trùng có bổ sung sữa bột..... 61
Hình 21: Nguyên liệu sữa tươi, sữa bột và đường..... 1
Hình 22: Sản phẩm sữa tươi đóng chai tiệt trùng..... 1
Hình 23: Bò sữa – Máy hút sữa..... 2
Hình 24: Bồn lọc sữa - Bình chứa sữa.....2
Hình 25: Bồn trữ lạnh sữa..... 2
Hình 26: Máy đồng hóa sữa.....3
Hình 27: Máy tiệt trùng sữa.....3
Hình 28: Máy so màu Photoelectric colorimeter..... 3
Hình 29: Màu sắc các sản phẩm tiệt trùng ở chế độ nhiệt 121oC..... 4
Hình 30: Màu sắc các sản phẩm tiệt trùng ở chế độ nhiệt 125oC..... 4
Hình 31: Màu sắc các sản phẩm tiệt trùng ở chế độ nhiệt 127oC..... 4

Chương 1 GIỚI THIỆU

1.1. Đặt vấn đề

Đã từ lâu con người đã biết sử dụng sữa tươi như một loại thực phẩm thiết yếu trong đời sống hàng ngày. Bởi lẽ nhờ vào thành phần các chất dinh dưỡng cũng như mức độ hoàn hảo mà chúng cung cấp. Qua phân tích người ta thấy hiện diện một lượng lớn các chất đạm, đường, béo, các vitamin và muối khoáng hiện diện trong sữa dưới dạng dễ hấp thu. Do đó nó phù hợp với từng giai đoạn phát triển của một cơ thể, để cơ thể hoàn thiện nhất về thể chất lẫn tinh thần, không những vậy nó còn tạo cơ sở duy trì và cải thiện nòi giống tốt.

Tuy sữa có nhiều ưu điểm nổi bật và cần thiết, nhưng ở Việt Nam nói chung, An Giang nói riêng nguồn nguyên liệu sữa bò chưa nhiều và số lượng chưa ổn định. Mặt khác, giá thành của một sản phẩm sữa bò tươi nguyên chất vừa mang tính an toàn, vừa đầy đủ chất dinh dưỡng còn khá cao so với thu nhập bình quân của người dân nước ta. Đó cũng chính là lý do tại sao tỉ lệ tiêu thụ sữa tươi/ người/năm của nước ta còn rất thấp so với những nước khác.

Đứng trước nhu cầu đó, với mục đích nâng cao giá trị dinh dưỡng cho người dân, giải quyết ổn định phần nào cho khâu nguyên liệu trước chế biến. Sữa tươi đóng chai tiệt trùng có bổ sung sữa bột, một sản phẩm vừa đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng đặc trưng của sữa tươi có giá trị cảm quan cao vừa mang tính an toàn mà vẫn đáp ứng được khả năng kinh tế của người dân với giá thành hợp lý, hấp dẫn thị hiếu người tiêu dùng.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Xuất phát từ yêu cầu trên, mục tiêu nghiên cứu được đặt ra bao gồm các vấn đề sau:

Phân tích thành phần cơ bản của nguyên liệu sữa tươi

Khảo sát ảnh hưởng của các tỷ lệ pha loãng đến chất lượng sản phẩm sữa.

Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ phối chế giữa sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm

Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đồng hóa đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.

Khảo sát ảnh hưởng của chế độ tiệt trùng đến chất lượng sản phẩm sữa đóng chai.

Theo dõi sự thay đổi chất lượng của sữa thành phẩm theo thời gian bảo quản.

Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

Sữa là một hợp chất giàu dinh dưỡng và cần thiết đối với con người do tính hài hòa cân đối của nó. Sữa ngoài cung cấp các acid amin thiết yếu, các acid béo không no, vitamin và chất khoáng... nó còn cung cấp một lượng calci dồi dào. Do đó nó phù hợp với từng giai đoạn phát triển của một cơ thể, để cơ thể hoàn thiện nhất về thể chất lẫn tinh thần, không những vậy nó còn tạo cơ sở, duy trì và cải thiện nòi giống tốt.

Có thể lấy sữa từ nhiều loài gia súc khác nhau như: dê, cừu, bò, trâu, lừa, ngựa,...Nhưng trong tất cả các loại gia súc có thể lấy sữa được, người ta chú ý nhiều nhất đến sữa bò, là loại sữa thông dụng nhất. Từ sữa bò có thể sử dụng để chế biến thành nhiều dạng sản phẩm như:sữa tươi tiệt trùng, bơ, phomat, sữa bột, yaourt....

2.1. Thành phần hóa học của sữa

Thành phần cơ bản trong sữa các loài động vật bao gồm 2 nhóm: nhóm chủ yếu như nước , protein, chất béo, đường sữa hay lactose, khoáng. Nhóm thứ yếu như vitamin, enzym, hợp chất sterol, chất màu, hợp chất nitơ phi protein, phospholipid và các khí hòa tan. Tuy nhiên các thành phần dinh dưỡng cơ bản này thường thay đổi theo giống gia súc, mùa vụ, chế độ nuôi dưỡng, tình trạng sức khỏe, giai đoạn cho sữa, kỹ thuật vắt sữa...

Bảng 1: Thành phần trong sữa từ các nguồn động vật khác nhau (g/100g)

Nguồn động vật	Chất béo	Casein	Whey	Lactose	Tro
Người	4,6	0,8	0,7	6,8	0,2
Bò	4,2÷ 4,7	2,6	0,6	4,6	0,7
Trâu	7,8	3,2	0,6	4,9	0,8
Dê	4,5	2,6	0,6	4,4	0,8
Cừu	7,6	3,9	0,7	4,8	0,9
Ngựa	1,6	1,3	1,2	6,2	0,4
Lừa	1,5	1,0	1,0	7,4	0,4
Lạc đà	4,0	2,7	0,9	5,4	0,7

(Dương Thị Phượng Liên, 2000)

2.1.1.Nước

Nước là thành phần chính của sữa nó dao động khoảng 80,32% ÷ 90,37% . Nước đóng vai trò là dung môi hòa tan, là môi trường phân tán các chất vô cơ, hữu cơ và còn là cầu nối thực hiện các phản ứng hóa học, sinh hóa, các phản ứng lên men, tham gia trực tiếp các phản ứng trao đổi chất, thủy phân, hydro hóa và các phản ứng oxi hóa khử. Nước trong sữa được phân biệt thành 2 dạng hiện diện: Plasma sữa và Serum sữa

2.1.1.1. Plasma sữa:

Chứa phần sữa không béo. Nó rất giống với sữa tách béo (Skimmed milk), do đó sữa nguyên kem là hệ mà chất béo sữa phân tán trong Plasma.

2.1.1.2. Serum sữa:

Chứa dung dịch còn lại sau khi chất béo và casein bị tách ra. Nó rất giống whey tuy nhiên whey vẫn còn chứa một số chất béo và casein nguyên thủy của sữa.

2.1.2. Chất béo sữa

Chất béo là thành phần quan trọng nhất trong sữa, hơn 95% chất béo hiện diện trong sữa dưới dạng phân tán ở kích thước nhỏ từ 0,1÷15μm. Mỗi hạt chất béo được bao bằng một màng bao gồm lớp mỏng protein, phospholipid, đồng nguyên tố, và khoảng 3/4 là enzym phosphatase có chiều dài 8÷10nm nhằm bảo vệ chất béo, ngăn cản chúng kết hợp lại với nhau, nếu cấu trúc màng chất béo bị biến đổi các hạt chất béo có thể tiến lại gần rồi kết dính lại với nhau, làm mất đi tính đồng nhất của sữa.

Trung bình trong một lít sữa có khoảng 40 gam lipid, trong đó lipid đơn giản (công thức phân tử chỉ có C, H, O, gồm những ester của acid béo no và không no, trong đó quan trọng nhất là acid Oleic C18 không bảo hòa, acid Palmitic C16 bão hòa và acid Stearic C18 bão hòa, 3 acid này chiếm 70÷ 75% tổng số acid béo) chiếm từ 35÷40 g. Lipid phức tạp (công thức phân tử ngoài C, H, O còn có P, N, S và các nguyên tố khác: Leucithin, Cefalin...) chiếm 0,3÷0,5 g

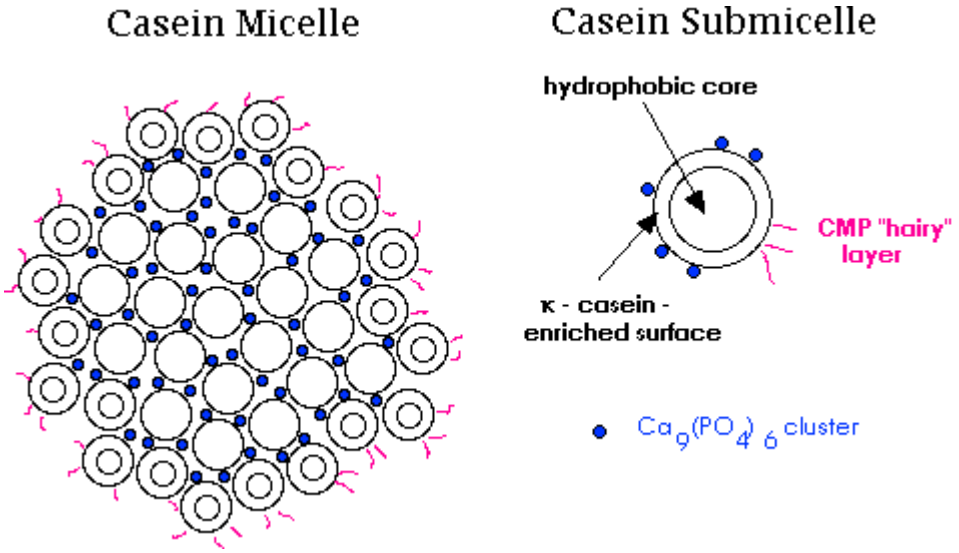
2.1.3. Hợp chất chứa nitơ trong sữa

Thành phần nitơ trong sữa chiếm khoảng 3÷4 %, trong đó 3,3% là protein và 0,1% là chất phi protein.

2.1.3.1. Protein sữa

Là các hợp chất hữu cơ phức tạp gồm 3 loại chính là: casein, globulin và lactoalbumin được hiện diện ở dạng keo phân tán trong sữa (trong đó casein chiếm tỷ lệ cao nhất là 80%). Có 2 dạng protein chủ yếu trong sữa là:

a) *Phức chất casein*: phức chất casein là cấu trúc toàn bộ các thành phần casein, calciumphosphate và các muối khác được biết như phức chất calcium caseinate – calciumphosphate. Các cấu tử casein quan trọng gồm alpha (S1) casein, alpha (S2) casein, β- casein và kappa casein. Hầu hết protein casein này hiện diện trong một thể hạt keo do sự kết hợp với một số thành phần khác được gọi là micell casein



Hình 1: Cấu tạo micell casein trong sữa

Hệ keo casein này mang một lượng lớn calcium, phospho không có khả năng hòa tan cho cơ thể động vật sơ sinh ở dạng thể lỏng. Dưới tác dụng của nhiệt trong thời gian dài hay ở nhiệt độ cao sẽ làm thay đổi tính chất của phức hệ casein và phá hủy amino acid, hình thành sự thay đổi màu và mùi trong quá trình nấu.

b) *Protein nước sữa (whey)*

Whey là phần dịch còn lại khi chất béo và casein bị kết tủa, tuy nhiên trong whey vẫn còn chứa một số chất béo và casein nguyên thủy trong sữa. Protein whey quan trọng là albumin, globulin, globulin miễn dịch và globulin kháng thể.

2.1.3.2. Những hợp chất nitrogen phi protein

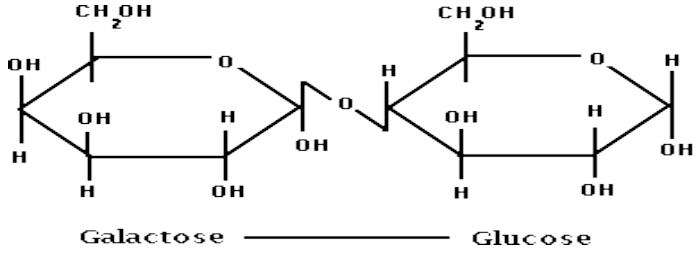
Sự hiện diện của nitrogen là một trong những đặc tính chủ yếu của protein, vết của các nitrogen phi protein cũng được tìm thấy trong sữa như các creatin, acid uric, poly peptid, urê... Chúng có lẽ là những sản phẩm phụ của sự trao đổi chất protein.

2.1.4. Glucid

Glucid của sữa chủ yếu là đường lactose hay còn gọi là đường sữa, trung bình mỗi lít sữa chứa khoảng 50g lactose. Lactose là 1 disaccharide của 2 đường đơn là glucose và galactose. Lactose trong sữa có ý nghĩa rất quan trọng vì nó dễ bị một số vi sinh vật gây lên men, chuyển hóa lactose thành acid lactic và những sản phẩm phụ khác (acetyl, metyl, diacetyl).

Độ ngọt của lactose kém saccarose 30 lần, độ hòa tan trong nước cũng kém hơn. Khi gia nhiệt đến 100^{o}C không làm thay đổi lactose. Ở nhiệt độ cao hơn, xảy ra sự biến màu do sự xuất hiện các melanoid tạo thành khi các acid amin của sữa tác dụng với lactose. Ngoài ra khi ở nhiệt độ cao hơn 100^{o}C, lactose bị phân giải 1 phần, tạo thành các acid lactic, acid formic...mà kết quả làm tăng độ chua của sữa lên 1÷2^{o}T.

Sự tạo thành melanoid còn có thể xảy ra khi bảo quản sữa bột trong thời gian dài, ở nơi có độ ẩm cao. Đó là do các nhóm acid amin tự do đã tác dụng với lactose làm cho sữa có thể bị sậm màu.



Hình 2: Công thức cấu tạo của đường lactose

2.1.5. Chất khoáng

Các muối khoáng hiện diện trong sữa hầu hết ở dạng dễ đồng hóa và chiếm khoảng 0,72%. Có khoảng 40 loại khoáng trong sữa chủ yếu là các nguyên tố: Ca, P, Na, K, Mg, Fe... ngoài ra còn có các nguyên tố vi lượng khác như: Cu, Zn, Mn, Al, Ag... chiếm hàm lượng rất nhỏ nhưng có giá trị sinh học rất lớn đối với cơ thể người.

Bảng 2: Thành phần các nguyên tố khoáng trong sữa

Thành phần	mg/l	Thành phần	µg/l
Kali	1500	Kẽm	4000
Calci	1200	Nhôm	500
Natri	500	Sắt	400
Magie	120	Đồng	120
Phospho	3000	Molipden	60
Clo	1000	Mangan	30
Lưu hùynh	100	Niken	25
		Silic	1500
		Brom	1000
		Bo	200
		Flo	150
		Iot	60

(Lâm Xuân Thanh, 2003)

2.1.6. Vitamin

Sữa chứa hầu hết các vitamin cần thiết cho cơ thể người, ngoài các vitamin tan hoặc kết hợp với chất béo sữa như vitamin A, vitamin D, vitamin E, vitamin K. Tất cả các vitamin tan trong nước cũng được tìm thấy trong plasma sữa. Những vitamin quan trọng thuộc nhóm này là vitamin C, và phức vitamin B. Vitamin C là nguồn quan trọng trong sữa, với một lượng lớn acid ascorbic (50 ppm) chúng hoạt động như chất chống oxi hóa. Tuy nhiên chúng rất dễ bị mất hoặc biến tính khi chế biến ở nhiệt độ cao.

Bảng 3: Thành phần các vitamin trong sữa

Vitamin	mg/l	Vitamin	mg/l
Vitamin A (retinol)	0,3	Vitamin PP (Niacin)	1
Vitamin B (canciferol)	0,001	Vitamin B_3 (Acid pantothenic)	3,5
Vitamin E (tocoferol)	1,4	Vitamin C	20
Vitamin B_1 (thiamin)	0,4	Vitamin H (Biotin)	0,04
Vitamin B_2(riboflavin)	1,7	Vitamin B_c (Acid folic)	0,05
Vitamin B_6(pyridoxin)	0,5		
VitaminB_{12}(xyanocobalamin)	0,005		
Vitamin K	0.05		

(theo Lâm Xuân Thanh, 2003; nguồn từ tài liệu internet)

2.1.7. Các enzym trong sữa

Trong sữa có nhiều nhóm enzym hiện diện như:

Lipase: có thể làm cho sữa và các sản phẩm sữa bị trở mùi xấu đi do chúng phân giải glyceride và giải phóng acid béo tự do. Enzym lipase vẫn còn hoạt tính ở nhiệt độ thấp (khoảng 4÷5^{o}C). Đa số lipase bị phá hủy ở nhiệt độ thanh trùng HTST (high temperature short time) hay cao hơn.

Protease: protease tham gia vào quá trình thủy phân hay phá hủy protein tạo thành mùi vị không dễ chịu trong sữa và các sản phẩm sữa. Protease được hình thành tự nhiên trong sữa và chúng không bị thủy phân hoàn toàn ở nhiệt độ thanh trùng HTST (high temperature short time).

Phosphatase: có thể phân hủy phosphate hữu cơ. Có 2 loại enzym phosphatase kiềm và phosphatase acid. Trong đó loại kiềm có pH tối ưu là 9,6 rất quan trọng trong công nghiệp chế biến sữa. (Dương Thị Phượng Liên, 2000)

2.1.8. Các chất kháng sinh

Sự có mặt các chất kháng sinh trong sữa có nguồn gốc xuất phát từ:

- Các chất kháng sinh dùng điều trị cho gia súc.
- Cho các chất kháng sinh vào sữa với mục đích bảo quản.
- Do các vi sinh vật trong sữa tiết ra.

- Do bản thân tuyến sữa tiết ra (kháng thể do các hạch lâm ba của tuyên sữa tiết ra).

Sự có mặt các chất kháng sinh trong sữa nói chung là không có lợi vì nó gây ảnh hưởng tới chất lượng sữa và các sản phẩm của sữa. Tuy vậy một số vi sinh vật lactic có khả năng tổng hợp 1 số chất kháng sinh trong sản phẩm sữa chua có tác dụng chữa bệnh tốt.

2.1.9. Các sắc tố trong sữa

Sữa thường có màu trắng đục đến hơi vàng. Màu trắng sữa là do sự khuếch tán ánh sáng bởi các micell protein. Sữa màu vàng là do hiện diện của carotenoid trong chất béo sữa, hàm lượng caroten này phụ thuộc vào loại động vật cho sữa, thức ăn gia súc, giống, thời vụ... Nước sữa có màu trắng hơi xanh là do hàm lượng chất béo trong sữa thấp, do các hạt casein trong sản phẩm không béo. Ngoài ra nước sữa có màu vàng xanh là có liên quan đến riboflavin, trong sữa còn có hợp chất chlorophyl màu xanh lá cây nhưng không nhiều.

2.1.10. Các chất khí

CO_2, O_2, N_2 là các chất khí chủ yếu có trong sữa (ở dạng hòa tan). Trong quá trình chế biến chất khí thay đổi. Khi đun nóng chất khí giảm, kết quả của việc bài khí này khiến cho độ acid của sữa giảm 0,5÷2^oT. Chất khí tăng khi có sự phát triển của vi sinh vật. Trong số các chất khí có mặt trong sữa chỉ có oxi là ảnh hưởng xấu vì nó có thể là nguyên nhân phát triển các quá trình oxi hóa.

2.2. Tính chất vật lý của sữa bò tươi

Bảng 4: Các tính chất vật lý của sữa bò tươi

Tính chất vật lý	Giá trị	Nhiệt độ tương ứng
Tỷ trọng (D)	1,026-1,023g/m^3	20^{o}C
Áp suất thẩm thấu	6,6at	0^{o}C
Tỷ nhiệt (nhiệt dung C)	0,94 Kcal/kg^{o}C	30^{o}C
Độ dẫn nhiệt	0,426Kcal/mh^{o}C	18-22^{o}C
Hệ số dẫn nhiệt (a)	0,122m^2/s	15^{o}C
Mật độ quang	1,030-1,034	15^{o}C
Chỉ số khúc xạ	1,35	20^{o}C
pH	6,5-6,8	
Độ nhớt	1,8 centipoa	
Nhiệt độ đóng băng	-0,555^{o}C	
Sức căng bề mặt	42,4-46,5 dyn/cm	
Độ dẫn điện	46,10^{-4}Ω	

(Dương Thị Phương Liên,2000; Lâm Xuân Thanh,2003; Lê Thị Liên Thanh và Lê Văn Hoàng,2002)

2.3. Tính chất hóa học của sữa

2.3.1. Độ acid chung

Độ acid chung của sữa thường được biểu thị bằng độ Thorner (^{o}T). Độ acid chung cho ta biết lượng mililit NaOH 0,1N đã dùng để trung hòa acid tự do có trong 100 ml sữa. Độ acid chung phụ thuộc vào các thành phần của sữa chủ yếu là các muối acid của acid phosphoric và limonic, các protein (casein, albumin, globulin) và CO_2 tồn tại dưới dạng hòa tan trong sữa.

Giá trị trung bình độ acid của sữa bò là 16÷18^{o}T. Ngoài ra ta còn có thể biểu thị độ acid chung theo độ Soxhlet-Henkel (^{o}SH) dùng dung dịch NaOH 0,25N; độ Dornic (^{o}D) với dung dịch NaOH 0,125N hoặc theo % acid lactic.

Bảng 5: Mối tương quan giữa các đơn vị đo độ acid của sữa

^oSH	^oT	^oD	% Acid lactic
1	2,5	2,25	0,0225
0,4	1	0,9	0,009
4/9	10/9	1	0,01

(Lâm Xuân Thanh, 2003)

2.3.2. Độ acid hoạt động

Độ acid hoạt động biểu thị tính hoạt động của các ion H^+. Giá trị này được gọi là pH , thông thường độ pH của sữa khoảng 6,5-6,8. Độ pH không đặc trưng cho độ tươi của sữa, độ acid hoạt động biến đổi rất chậm so với độ acid chung.

2.3.3. Tính chất oxi hóa khử của sữa

Sữa là 1 chất lỏng phức tạp mà trong đó ngoài các thành phần chính là protein, lipid, và lactose, sữa còn chứa hàng loạt các chất khác rất dễ bị oxi hóa và bị khử như: vitamin C, vitamin E, vitamin B_2, các enzym, chất màu... (Trần Văn Chương,2001; Lâm Xuân Thanh,2003)

2.3.4. Tính chất keo của sữa

Sữa là một dung dịch keo có 3 pha tồn tại đồng thời: dung dich thực, dung dịch huyền phù và dung dịch nhũ tương.

2.3.4.1. Dung dịch thực

Thành phần gồm nước và các chất hòa tan như lactose, muối khoáng và vitamin hòa tan trong nước.

Các muối vô cơ và hữu cơ ở dạng phân tử ion hòa tan trong sữa mang tính chất là những dung dịch đệm nhờ đó mà sữa tươi luôn có pH từ 6,5-6,8. Trong khi các muối kém hòa tan : calciphosphate, tribasic tồn tại ở dạng keo.

2.3.4.2. Dung dịch huyền phù

Chủ yếu là protein và các chất liên kết khác như lipoprotein. Do kích thước phân tử protein lớn tạo thành dung dịch keo. Trên bề mặt các phân tử protein thường có chứa các nhóm háo nước, nên rất dễ dàng hút nước. Khi các nhóm này phân li sẽ tạo thành các điện tích (+) và (-) với số lượng xác

định. Hai yếu tố háo nước và có điện tích thường quyết định sự bền vững của protein ở dạng keo.

2.3.4.3. Dung dịch nhũ tương

Chủ yếu là chất béo ở dưới dạng các cầu mỡ, nhũ tương chất béo của sữa khá bền vững dù đun sữa đến nhiệt độ cao hoặc làm lạnh sữa đến nhiệt độ thấp, tác động cơ học của bơm, cánh khuấy... vẫn không làm phá vỡ được màng bao cầu mỡ. Vỏ này chỉ có thể bị phá hủy khi có tác dụng cơ học đặc biệt với áp suất (như đồng hóa) hoặc do ảnh hưởng của hóa chất.

2.4. Chất lượng sữa tươi

Muốn chế biến sữa hoặc bất cứ sản phẩm sữa nào ta cũng phải bắt đầu từ chất lượng sữa tươi nguyên liệu. Công việc tuy đơn giản nhưng ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm. Chỉ có thể chế biến ra các sản phẩm sữa tốt khi chất lượng nguyên liệu tốt.

Sữa tươi có chất lượng cao nên có trạng thái bên ngoài tốt, mùi vị đặc trưng, có ít vi sinh vật và không có tạp chất nhiễm từ ngoài vào:

a) Trạng thái bên ngoài của sữa: sữa thường có màu trắng đục đến màu hơi vàng.

b) Mùi vị: sữa tươi có vị ngọt nhẹ thơm dịu

Bảng 6: Tiêu chuẩn đánh giá chất lượng sữa tươi của nhà máy sữa Thống Nhất

Chỉ tiêu	Yêu cầu
Màu sắc	Vàng kem nhạt
Mùi vị	Mùi đặc trưng của sữa bò, không có mùi lạ.
Chất béo	≥ 3,5 %
Vật chất khô	≥ 12%
Độ acid	0,13-0,16%
Nhiệt độ sữa	30-35^{o}C
Thời gian mất màu xanh metylen	> 4h
Thử lên men với vi khuẩn lactic	< 4h
	Sữa không tủa khi thử với cồn 75^{o}.
	Sữa không pha trộn với bất kỳ chất nào khác.

Bảng 7: Tiêu chuẩn thu mua sữa của Vinamilk

Tiêu chuẩn	Loại A	Loại B	Loại C	Loại D	Loại E
Chất béo (%)	>3,5	3,3 – 3,5	3,0 – 3,3	2,7-3,0	<2,7
Chất khô (%)	>12	11,7 – 12	11,4 -11,7	11 - 11,4	<11
Vi sinh (h)	>3h 30’	3h –3h30’	2h30’- 3h	2h - 2h30’	<2h

(nguồn: Báo cáo công ty sữa Vinamilk, 2001)

2.5. Sữa bột

Sản xuất sữa khô hay còn được gọi là sữa bột đã được Parmentier đưa ra đầu tiên vào năm 1805 nhưng mãi đến năm 1855 mới được đưa vào sản xuất ở qui mô công nghiệp, 1902 Just Hatmaker đăng ký bằng phát minh sáng chế về thiết bị sấy trục để sản xuất sữa bột.

Sữa bột là sản phẩm nhận được từ sữa lỏng làm mất nước gần như hoàn toàn bằng cách sấy phun hay sấy màng. Chế biến sữa bột rất có lợi về kinh tế bởi chất khô tăng cao tiết kiệm bao bì, vận chuyển dễ dàng và có thời gian bảo quản lâu (sữa bột nguyên kem trung bình bảo quản được 6 tháng, còn sữa bột gầy có thể lên đến 3 năm). Đây là một ưu điểm lớn của sữa bột so với sữa tươi.

Các dạng sữa bột hiện có:

a) Sữa bột nguyên béo (whole milk power).

b) Sữa bột tách béo một phần.

c) Sữa bột tách béo toàn phần (skim milk power).

Bảng 8: Tiêu chuẩn sữa bột theo FAO và WHO

Sản phẩm	Hàm lượng chất béo (%)	Độ ẩm (%)
Sữa bột nguyên béo	26-40	≤ 5
Sữa bột tách béo một phần	15-26	≤ 5
Sữa bột tách béo toàn phần	≤ 15%	≤ 5

(Dương Thị Phượng Liên, 2000)

Sự có mặt của chất béo làm tăng đáng kể sự oxi hóa và sự ôi khét trong quá trình bảo quản sữa bột. Vấn đề quan trọng trong sản xuất sữa bột là khả năng hòa tan hoàn toàn của sữa bột trong nước sau khi sấy sao cho gần giống với sữa tươi tự nhiên.

Qui trình sản xuất sữa bột:

Nguyên liệu → phối chế → gia nhiệt sơ bộ → lọc → đồng hóa → bốc hơi → gia nhiệt → sấy → làm mát → rây → vô bao bì → bảo quản sản phẩm. (Dương Thị Phượng Liên,2000).

Nguyên liệu để sản xuất sữa bột có thể là sữa tươi nguyên kem, sữa tách béo một phần hay sữa tách béo toàn phần. Tất cả nguyên liệu này phải đảm bảo chất lượng tốt về các chỉ tiêu hóa lí, cảm quan, cũng như về các chỉ tiêu vi sinh vật, với độ acid giới hạn từ 0,1% - 0,15%.

Nguyên liệu sữa lần lượt qua các công đoạn phối chế, gia nhiệt, lọc, đồng hóa để chuẩn bị thì được đem đi bốc hơi trong thiết bị chân không đến độ khô yêu cầu. Sau đó sữa tiếp tục được gia nhiệt để chuẩn bị cho quá trình sấy. Có 2 phương pháp sấy:

a) Phương pháp sấy Just- Hatmaker có thiết bị dạng hình trụ tiêu biểu.
b) Phương pháp sấy phun dạng sương mù (spray).

Sữa bột sau khi sấy được làm mát, rây, đóng gói kỹ (bao bì đóng gói phải hạn chế sự tiếp xúc của ánh sáng, không khí, và độ ẩm từ môi trường xung quanh đến sữa bột. người ta thường đóng gói ở điều kiện chân không hoặc thổi hỗn hợp 90% nitơ và 10% hydro nhằm kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm), và bảo quản ở nơi khô ráo, mát nhiệt độ tốt nhất để bảo quản sữa bột thường thấp hơn 10^{o}C, độ ẩm không khí không quá 85%.

Bảng 9: Các thành phần của sữa bột (g/100 gam)

Thành phần	g%	Thành phần	mg%
Nước	2,0	Ca	900
Đạm hữu cơ protein	27,0	P	750
Lipid	28,0	Fe	0,8
Glucid	37,0	Vitamin A	0,47
Khoáng	6,0	Vitamin B_1	0,15
		Vitamin B_2	0,61
		Vitamin PP	0,6

(Trần Thị Thanh, 2003)

Trong sản xuất, sữa bột cung cấp nguồn nguyên liệu có chất lượng tương đương với sữa tươi nhưng với giá rẻ, mặt khác sữa bột đóng vai trò cân

đối lại thành phần protein với chất béo, đường, nhằm làm cho sản phẩm đạt yêu cầu dinh dưỡng đồng thời hạ được giá thành sản xuất.

Thông thường cứ 1000 lít sữa nguyên chất thu được 130 kg sữa bột, như vậy cứ 130g sữa bột toàn phần hòa với 900 ml nước ta có được 1 lít sữa có thành phần gần giống như sữa tươi.

2.6. Sữa hoàn nguyên, sữa pha lại

Do nhu cầu sử dụng các sản phẩm sữa ngày càng cao mà năng lực sản xuất sữa tươi không phải lúc nào cũng đáp ứng đầy đủ.Vì vậy việc sử dụng sữa bột nguyên kem, sữa bột gầy và dầu bơ để sản xuất là giải pháp tích cực.

Sữa hoàn nguyên (reconstituted milk) là sữa thu được khi hòa nước với sữa bột gầy hoặc sữa bột nguyên kem.

Sữa pha lại (recombined milk) là sữa thu đươc khi hòa nước với sữa bột gầy và bổ sung chất béo sữa sao cho đạt được hàm lượng béo mong muốn. Sữa pha lại được sản xuất từ sữa bột có mùi thơm tự nhiên, không có mùi lạ, màu trắng, mịn, đồng nhất.

Với công nghệ tiên tiến và thiết bị phù hợp các sản phẩm sữa hoàn nguyên và sữa pha lại hoàn toàn đáp ứng được nhu cầu của người tiêu dùng cả về mặt chất lượng cũng như chủng loại sản phẩm.

Qui trình sản xuất sữa hoàn nguyên:

Nguyên liệu sữa bột → kiểm tra chất lượng → hòa tan → làm lạnh → ủ hoàn nguyên → lọc → đồng hóa → xử lí nhiệt → làm nguội → rót chai → bảo quản. (Lâm Xuân Thanh, 2003).

Người ta dùng nước ấm 45÷50^{o}C để hòa tan sữa bột. Không nên dùng nước lạnh vì nước lạnh làm giảm tốc độ hòa tan. Ngược lại nước nóng quá sẽ làm cho sữa bị vón cục khó hòa tan. Hoàn nguyên sữa ở 4÷6^{o}C trong thời gian 6h với mục đích để sữa trở lại trạng thái ban đầu (protid trương nở, hòa tan triệt để hơn, các muối trở lại trạng thái cân bằng ...)

Đối với sữa pha lại cũng được sản xuất giống như sữa hoàn nguyên nhưng để sản xuất sữa pha lại người ta thường sử dụng sữa bột gầy và dầu bơ, cream hoặc chất béo sữa nguyên chất (anhydrous milk fat- AMF) thay vì

dùng sữa nguyên kem như trong sản xuất sữa hoàn nguyên. (Lâm Xuân Thanh, 2003).

2.7. Đồng hóa

Mục đích của quá trình đồng hóa (homogenisation) trong công nghệ chế biến sữa là làm giảm kích thước của các cầu mỡ, giúp chúng phân bố đều trong sữa từ đó ổn định được hệ nhũ tương (emulsion) giúp cho sữa được đồng nhất, chống lại sự tách pha dưới tác dụng của trọng lực. Nếu hiểu theo nghĩa rộng quá trình đồng hóa còn được sử dụng với mục đích ổn định hệ huyền phù.

Cơ sở khoa học của quá trình đồng hóa hệ nhũ tương bao gồm các phương pháp phá vỡ, làm giảm kích thước những hạt thuộc pha phân tán và phân bố đều chúng trong pha liên tục. Việc làm tăng diện tích tiếp xúc bề mặt giữ hai pha và sức căng bề mặt sẽ làm cho hệ nhũ tương ổn định hơn tránh được hiện tượng tách pha. Trong thực tế sản xuất, người ta thường sử dụng các chất nhũ hóa trong quá trình đồng hóa, khi các hạt phân tán bị phá vỡ và giảm kích thước chất tạo nhũ sẽ hấp phụ lên bề mặt tiếp xúc giữa hai pha, tạo nên một màng bảo vệ quanh các hạt phân tán giúp hệ nhũ tương được bền hơn.

2.7.1. Đồng hóa bằng phương pháp khuấy trộn

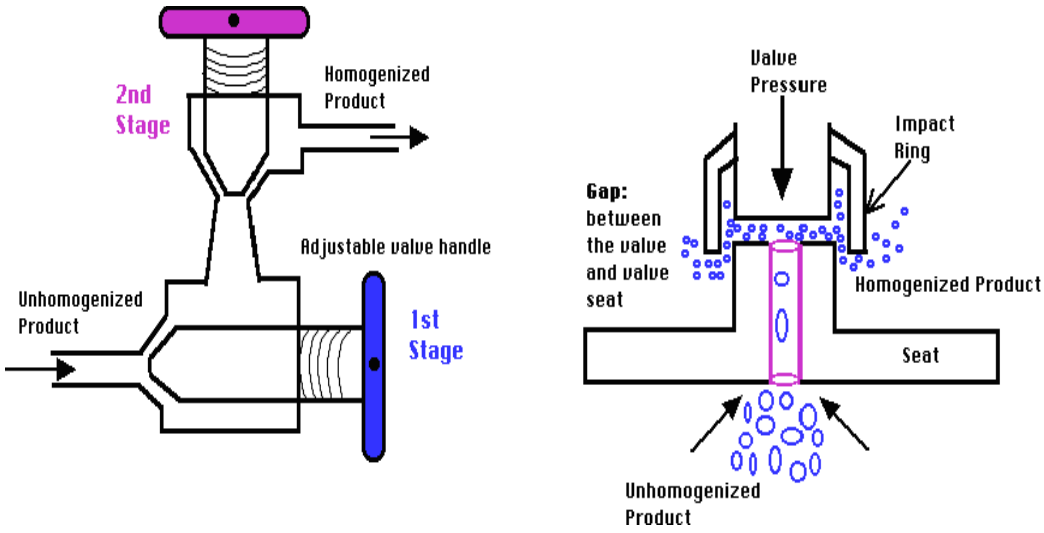
Sử dụng cánh khuấy để đồng hóa hệ nhũ tương. Các hạt của pha phân tán va đập vào cánh khuấy và sẽ bị giảm kích thước. Phương pháp này sử dụng để đồng hóa hệ nhũ tương có độ nhớt thấp, tuy nhiên hiệu quả không cao.

2.7.2. Đồng hóa bằng phương pháp sử dụng áp lực cao

Máy đồng hóa là 1 bơm pittông 3 cấp. Trên ống tăng áp người ta đặt van đồng hóa van này ép sát bằng lò xo vào lỗ có đường kính 5÷10mm gọi là đế van.

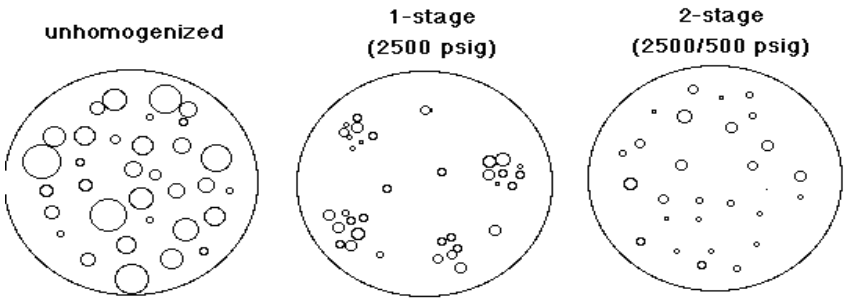
Các cầu mỡ bị phân chia nhỏ là kết quả của sự thay đổi đột ngột tốc độ của sữa khi đi qua khe van. Tốc độ chuyển động của sữa trong buồng tăng áp V_o = 9m/s. Do kết quả của sự thay đổi đột ngột tiết diện dòng sữa khi đi từ

buồng tăng áp vào khe van rất nhỏ, tốc độ sữa sẽ tăng đáng kể. Trong khe van sữa có tốc độ V_1 = 200-300m/s (Lâm Xuân Thanh,2003)



Hình 3: Cấu tạo và nguyên lí hoạt động của quá trình đồng hóa

Khi cầu mỡ chuyển từ vùng có tốc độ thấp vào vùng có tốc độ cao, phần phía trước của cầu mỡ đi vào khe van với tốc độ cao bị kéo căng và từng phần của nó bị đứt khỏi cầu mỡ. Tốc độ khi đi vào khe van càng lớn (phụ thuộc vào áp suất) thì cầu mỡ bị kéo càng mạnh và khi đó thu được các cầu mỡ có kích thước nhỏ hơn. Do đó mức độ phân chia các cầu mỡ phụ thuộc vào áp suất. Để tăng hiệu suất của quá trình đồng hóa sữa nên đạt nhiệt độ từ 60÷85°C



Hình 4: **Sự khác biệt giữa các hạt béo sữa sau quá trình đồng hóa**

2.7.3. Đồng hóa bằng các phương pháp khác

Ngoài các phương pháp trên ta có thể đồng hóa bằng phương pháp nghiền keo (collcid milling), dùng dòng chảy xoáy tâm (hydroshear

treatment), sóng siêu âm (ultrasonic treatment) và một số phương pháp khác. Trong phương pháp sóng siêu âm, hiện tượng xâm thực khí đóng vai trò quan trọng trong việc phá vỡ các hạt pha phân tán, sóng siêu âm thường sử dụng có tầng số từ 18÷30 kHz.

Sữa sau khi đồng hóa có thể tăng độ nhớt lên chút ít nhưng làm giảm được đáng kể quá trình oxi hóa, thay đổi thành phần tính chất, nâng cao mức độ phân tán của mỡ sữa, phân bố lại giữa pha chất béo và plasma sữa, làm giảm sự nổi lên của các cầu mỡ (do tốc độ nổi của các cầu mỡ tỷ lệ thuận với bình phương bán kính cầu mỡ). Từ đó làm tăng và cải thiện chất lượng, màu sắc, trạng thái, cấu trúc của sữa và các sản phẩm sữa. (Lâm Xuân Thanh,2003; Lê Văn Việt Mẫn,2004).

2.8. Thanh trùng và tiệt trùng

2.8.1. Thanh trùng

Mục đích của quá trình thanh trùng (pasteurisation), chủ yếu là tiêu diệt hệ vi sinh vật gây bệnh trong thực phẩm và ức chế quá trình sinh tổng hợp độc tố của chúng. Trong sản xuất công nghiệp quá trình thanh trùng được thực hiện ở nhiệt độ từ 62,8^{o}C ÷100^{o}C. Khi đó các vi sinh vật gây bệnh thường bị tiêu diệt. Tuy nhiên, trong thực phẩm thanh trùng có thể còn chứa một số tế bào hoặc bào tử của nhóm vi sinh vật ưa nhiệt và các enzym bền nhiệt, chúng chỉ bị ức chế một phần sau quá trình thanh trùng.

Theo lý thuyết, nếu nhiệt độ xử lí càng cao và thời gian xử lí càng dài thì số vi sinh vật còn sống sót trong thực phẩm sẽ càng thấp và tính an toàn của thực phẩm sẽ càng cao. Tuy nhiên nhiệt độ xử lí quá cao và thời gian xử lí quá dài sẽ làm giảm đi giá trị dinh dưỡng và cảm quan của thực phẩm. Thông thường thực phẩm sau thanh trùng vẫn giữ được giá trị chất lượng tương tự như trước khi thanh trùng nhưng thời gian bảo quản thường không dài.

2.8.1.1. Điều kiện thanh trùng sữa

Cần xác định nhiệt độ và thời gian kéo dài cần thiết, nhiệt độ đun nóng đòi hỏi phải phá hủy được cấu trúc của trực khuẩn chịu nhiệt, các vi khuẩn gây bệnh. Trong thực tế để đảm bảo phá hủy hoàn toàn cấu trúc của

chúng người ta thực hiện các chế độ nhiệt và thời gian khác nhau. Do cường độ và thời gian đun nóng không thể phụ thuộc vào bản chất của hệ vi sinh vật trong sữa vì khi tăng nhiệt độ thanh trùng bắt buộc phải chọn chế độ nhiệt dựa vào các vi sinh vật sinh bào tử và các vi khuẩn chịu nhiệt. Các vi sinh vật này có khả năng sinh ra các loại enzym phân giải các casein và dẫn đến sự thối rữa. Trong khi sữa được đun nóng ở chế độ nhiệt độ tương ứng vẫn tồn tại các loại vi sinh vật có khả năng lên men lactic ngăn chặn sự phát triển nhanh của các vi sinh vật chịu nhiệt vốn có khả năng sinh enzym thủy phân protein. Mặt khác sự tăng lên về nhiệt độ thanh trùng gây ảnh hưởng rất trầm trọng về thành phần và cấu trúc của sữa khi đun nóng, nhiệt độ càng tăng lên thì biến đổi về vật lý và hóa học của sữa diễn ra càng sâu sắc, sự biến đổi tiêu biểu là sự mất cân bằng về các thành phần nitơ và các loại muối khoáng cũng như hàm lượng vitamin.

2.8.1.2. Các phương pháp thanh trùng sữa

Thanh trùng ở nhiệt độ thấp: Phương pháp này được tiến hành khi đun nóng sữa ở 63^{o}C trong 30 phút. Đó là phương pháp chậm và gián đoạn nhưng có ưu điểm là không làm thay đổi các đặc tính của sữa, đặc biệt là thành phần albumin và globulin không bị đông tụ và trạng thái vật lý của các cầu béo không thay đổi. Tuy nhiên các vi sinh vật ưa nhiệt có thể phát triển được ở nhiệt độ này, đây là nguyên nhân gây tăng số lượng vi sinh vật cho sữa sau quá trình thanh trùng.

Thanh trùng ở nhiệt độ cao: phương pháp này được tiến hành khi đun nóng sữa ở nhiệt độ 75-85^{o}C trong vòng 15s, phương pháp này nhanh liên tục và cũng ít làm thay đổi các đặc tính của sữa.

2.8.2. Tiệt trùng

Mục đích của quá trình tiệt trùng (sterilisation) là tiêu diệt toàn bộ hệ vi sinh vật (bao gồm toàn bộ các vi sinh vật gây bệnh và không gây bệnh) và vô hoạt không thuận nghịch các enzym có trong thực phẩm. Để đạt được mục đích này quá trình tiệt trùng được thực hiện ở nhiệt độ cao (thường lớn hơn 100^{o}C), đôi khi kết hợp với áp suất cao và thời gian xử lí nhiệt kéo dài. Sản phẩm qua quá trình tiệt trùng được gọi là vô trùng (sterile product).

Trong thực tế thực phẩm vô trùng không có ngoài thực tiễn và quá trình tiệt trùng trong quá trình sản xuất thực phẩm không thể đạt được một cách tuyệt đối. Tuy nhiên chúng không chứa các vi sinh vật gây bệnh, riêng các enzym hầu hết đã bị vô hoạt, các vi sinh vật không gây bệnh còn sống sót với số lượng rất thấp và hoạt tính trao đổi chất của chúng bị ức chế mạnh mẽ.

2.8.3. Cơ sở khoa học của quá trình thanh trùng và tiệt trùng

Xét quá trình thanh trùng hoặc tiệt trùng một mẫu thực phẩm với khối lượng và thành phần hóa học đã biết ở nhiệt độ T_o.

Gọi N_o là số tế bào vi sinh vật có trong mẫu trước khi xử lí nhiệt

N là số tế bào vi sinh vật còn sống sót trong mẫu sau thời gian xử lí nhiệt t

Ta có:

$$N = N_o \cdot e^{-kt}$$

Với k là hằng số phá hủy (giá trị k phụ thuộc vào loài vi sinh vật có trong mẫu đang khảo sát, phương pháp và chế độ thanh trùng hoặc tiệt trùng đang sử dụng)

Biến đổi biểu thức trên ta được:

$$\lg\frac{N}{No} = -\frac{k.t}{2,303} = -\frac{t}{D} \quad \text{với } D = \frac{2,303}{k}$$

Nhận thấy khi $\frac{N}{No} = 10^{-1}$ thì t = D. Như vậy giá trị D (decimal redution time) là thời gian cần thiết xử lí mẫu ở nhiệt độ đã chọn (T_o) để tổng số tế bào vi sinh vật còn sống trong mẫu khảo sát giảm đi 10 lần.

Theo lí thuyết, số tế bào còn sống sót trong mẫu sẽ bằng 0 khi thời gian xử lí nhiệt tăng đến +∞, điều đó có nghĩa là mức độ vô trùng tuyệt đối của các mẫu sau quá trình xử lí nhiệt sẽ khó đạt được trong thực tế sản xuất.

Thời gian thanh trùng hoặc tiệt trùng có thể dự đoán sơ bộ thông qua biểu thức sau: $F_t = n.D$

Với F_t là thời gian xử lí thực phẩm ở nhiệt độ T_o đã chọn

$$N = \lg\frac{No}{N^*}$$

N^* số tế bào vi sinh vật dự kiến còn sống sót trong mẫu sau quá trình thanh trùng hoặc tiệt trùng (giá trị N^* cần chọn không được lớn hơn 10^{-3})
(Lê Văn Việt Mẫn,2004)

2.8.4. Phương pháp thanh trùng hoặc tiệt trùng sữa

Quá trình thanh trùng hoặc tiệt trùng sữa gồm 3 giai đoạn:

–Gia nhiệt tăng nhiệt độ thực phẩm từ giá trị ban đầu lên đến giá trị nhiệt độ thanh trùng hoặc tiệt trùng (thời gian nâng nhiệt)

–Giữ thực phẩm ở giá trị nhiệt độ cần thanh trùng hoặc tiệt trùng trong 1 khoảng thời gian xác định. (thời gian giữ nhiệt)

–Làm nguội thực phẩm về giá trị nhiệt độ thích hợp để bao gói hoặc bảo quản sản phẩm (thời gian hạ nhiệt)

Phương pháp thanh trùng hoặc tiệt trùng sữa được chia thành 2 nhóm:

a) *Thanh trùng hoặc tiệt trùng sữa trong bao bì*: trong phương pháp này sữa sẽ được rót vào trong bao bì và đóng nắp. Tiếp theo, chúng sẽ được đưa vào trong các thiết bị thanh trùng hoặc tiệt trùng. Đối với nhóm sản phẩm được chế biến từ sữa người ta thường sử dụng bao bì thủy tinh hoặc bao bì nhựa.

b) *Thanh trùng hoặc tiệt trùng sản phẩm ngoài bao bì*: phương pháp này được áp dụng cho sữa và các thực phẩm dạng lỏng khác, khi đó sữa sẽ được bơm vào thiết bị xử lí nhiệt qua các vùng đun nóng , giữ nhiệt và làm nguội. Tiếp theo sữa sẽ được đưa vào 1 thiết bị trung gian và được bơm vào thiết bị rót sản phẩm. Toàn bộ bao bì và thiết bị trong dây chuyền rót, đóng nắp... phải vô trùng để tránh hiện tượng tái nhiễm vi sinh vật từ môi trường vào sản phẩm, thông thường bao bì giấy là thông dụng nhất.

2.9. Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với chất lượng của sữa

2.9.1.Nhiệt độ thấp

Khi bảo quản sữa ở nhiệt độ thấp (5^oC) sẽ làm thay đổi cân bằng muối (Phospho (P) và calci (Ca)) giữa các micell và pha hòa tan: hàm lượng Ca, P và casein của serum đều tăng lên, pH cũng tăng lên một chút. Kết quả có thể làm tăng thời gian đông tụ, có thể phục hồi lại tính chất ban đầu của

sữa bằng cách thêm một ít $CaCl_2$, điều chỉnh về pH ban đầu, hoặc xử lí nhiệt (60^oC trong 30 phút) để tái hấp thu casein β vào trong micell.

Trong quá trình bảo quản sữa tươi người ta nhận thấy có sự kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn do ảnh hưởng của một số chất độc khuẩn trong sữa (như Lacterin), vì vậy đôi lúc số lượng vi khuẩn không những không tăng mà còn giảm, giai đoạn này dài hay ngắn tùy thuộc vào số lượng vi khuẩn ban đầu của sữa, phụ thuộc vào nhiệt độ bảo quản (nhiệt độ càng thấp độc khuẩn sinh ra để ức chế vi khuẩn càng nhiều), phụ thuộc vào đối tượng cho sữa. Sự kéo dài giai đoạn độc khuẩn có ý nghĩa lớn trong việc bảo quản sữa, do đó việc làm lạnh sữa ngay sau khi vắt là biện pháp rất quan trọng trong bảo quản sữa.

2.9.2.Nhiệt độ cao

Tác động của nhiệt độ cao cho phép tiêu diệt các loại vi sinh vật và là phương pháp bảo quản hữu hiệu, nhưng vì sữa là dạng vật chất không ổn định đối với nhiệt. Nhiệt độ sử dụng và thời gian đun nóng có thể làm biến đổi sâu sắc đến cấu trúc vật lý và hóa học của các thành phần chủ yếu, mức độ gia nhiệt càng rõ ràng hơn khi gia tăng nhiệt độ xử lí.

2.9.2.1. Tác động lên chất béo

Các glyxerid thường ít thay đổi bởi tác động của phương pháp đun nóng. Ở nhiệt độ rất cao mới có thể xuất hiện những thay đổi về thành phần như tạo ra một vài loại acid không no có mạch ngắn hoặc tạo ra các đồng phân của các acid béo.

Ngược lại cấu trúc lí hóa của các tiểu cầu béo chịu ảnh hưởng đáng kể bởi sự đun nóng : trên 65^oC, protein của màng bị biến tính và tất cả các glycerit đều trở thành dạng lỏng. Chất béo hoàn toàn bị nóng chảy và xuất hiện màng crem đồng thời gây ra sự kết dính ở bề mặt của các cầu béo, sự tách các cầu béo phụ thuộc vào cường độ xử lí nhiệt, hiện tượng này được coi như một quá trình biến tính của chất béo.

2.9.2.2. Tác động lên các chất chứa nitơ

Các protein hòa tan được đều bị biến tính một chiều (biến tính không thuận nghịch) bắt đầu từ nhiệt độ khoảng 60^oC trong vài phút. Các

imunoglobulin đều là các chất nhạy cảm với nhiệt nhất. Sự đốt nóng làm giải phóng các gốc –SH tự do từ các acid amin chứa lưu hùynh như cystin và cystein vốn là các cấu tử chính cấu thành các protid hòa tan của sữa.

Ở nhiệt độ thấp hơn 100^{o}C, casein nguyên thể không bị biến tính mà chỉ ở nhiệt độ 120÷130^{o}C trong nhiều giờ có thể gây ra sự hư hỏng đáng kể thành phần casein. Ngược lại, do cấu trúc phức tạp của calciphosphocaseinat nên có sự biến tính khi nhiệt độ vượt quá 75÷80^{o}C.

2.9.2.3. **Tác** ***động lên thành phần đường lactose***

Khi đun nóng sữa trên 100^{o}C trong 1 thời gian, lactose bị phân hủy tạo thành các acid hữu cơ, các loại rượu và andehyd. Acid fomic đóng vai trò như một nhân tố chứng minh sự thích hợp của chế độ tiệt trùng sữa sử dụng. Việc đun nóng dễ dàng dẫn đến các màu nâu đậm hay nhạt cho sản phẩm, chẳng hạn do các acid amin tự do phản ứng với đường lactose tạo ra màu nâu cho sản phẩm thường xảy ra ngay khi nhiệt độ đun nóng vượt quá 80^{o}C. Sự xuất hiện các chất màu melanoidin này thường kèm theo làm tăng độ acid của môi trường. Các biến đổi này làm giảm giá trị thực phẩm của sữa bởi một số acid amin cần thiết (đặc biệt lyzin), tham gia vào phức chất giữa lactose – protein, mà phức chất này không có một loại enzym tiêu hóa nào có thể phân tách được.

2.9.2.4. Tác động đến các enzym

Ở 75^{o}C phosphatase kiềm bị phá hủy ngay tức khắc. Trong khi đó cần phải đạt đến 80÷82^{o}C trong vài giây để phá hủy enzym reductase, cũng như peroxydase. Ở 85÷90^{o}C tiêu diệt được một vài loại enzym lipase của vi sinh vật.

2.9.2.5. Tác động đến các vitamin

Ở nhiệt độ đun nóng thấp không có tác dụng phá hủy các vitamin. Nhiệt độ hiện sử dụng phổ biến trong công nghiệp chế biến sữa với trình độ hiện đại không gây tổn thất vitamin đáng kể mà chính oxi mới là yếu tố chính trong cơ chế phân hủy các vitamin. Khi đun nóng đến 80^{o}C trong điều kiện có oxi tự do sẽ gây mất mát đáng kể một số vitamin (A, B_1, B_{12}, C); đun nóng 100÷110^{o}C được thực hiện trong điều kiện không có không khí thì gần như

toàn bộ các loại vitamin được bảo toàn, ngay cả vitamin C vốn là loại vitamin không bền vững đối với nhiệt. Một vài kim loại như đồng, sắt....xúc tác mạnh quá trình phá hủy vitamin C dưới tác động của nhiệt.

2.10. Vi sinh vật trong sữa

2.10.1.Procaryote : nhóm vi khuẩn có nhân chưa hoàn chỉnh.

2.10.1.1.Nhóm vi khuẩn lactic

Vi khuẩn *lactic* là nhóm vi khuẩn có ý nghĩa quan trọng nhất đối với công nghiệp chế biến sữa, nhờ chúng mà người ta có thể sản xuất ra nhiều loại sữa khác nhau. Một số loài vi khuẩn lactic tiêu biểu:

Streptococus Lactus: vi khuẩn này phát triển tốt trong sữa và một số môi trường pha chế từ sữa, đây là loại vi khuẩn hiếu khí. Nhiệt độ thích hợp phát triển tốt là: 30÷35^{o}C. Với đặc tính sinh hóa quan trọng là lên men glucose, galactose, dextrin nhưng không lên men saccharose.

Streptococus Cremoris: phát triển tốt ở 20÷25^{o}C chúng làm cho sữa đông tụ nhưng cũng làm cho sữa bị nhớt. Chúng thường làm cho sản phẩm có mùi dễ chịu và làm sữa có độ chua thấp hơn, thường được dùng trong chế biến bơ.

Các vi khuẩn sinh hương: đây là nhóm vi khuẩn lactic có khả năng tạo nên trong sữa và các sản phẩm sữa nhiều acid dễ bay hơi (a. acetic, a propionic...) và các chất thơm khác (diacetyl, ester...). đa số các vi khuẩn này có enzym citritase nên có thể lên men acid citric. Có 3 loại vi khuẩn sinh hương là S. *Citrovorus, S. Paracitrovorus* và *S. Diacetylactic*, nhiệt độ phát triển thích hợp của chúng là 30-35^{o}C.

Các vi khuẩn gây đắng: *S.Liquefacien* có nhiều tính chất giống *S.Lactic,* phát triển tốt ở 30^{o}C ngoài ra chúng phát triển trong sữa gây nên quá trình peptone hóa làm cho sản phẩm có vị đắng.

(Dương Thị Phượng Liên,2000).

2.10.1.2.Vi khuẩn Coliform

Trong sữa, vi khuẩn *Coliform* sẽ giải phóng đường lactose tạo acid lactic và các các acid hữu cơ khác ; khí CO_2, N_2... Chúng cũng phân giải protein trong sữa tươi tạo ra các sản phẩm khí làm cho sản phẩm có mùi khó

chịu. Ở nhiệt độ 75^{o}C trong khoảng thời gian 20s, vi khuẩn *Coliform* sẽ bị tiêu diệt (Lê Văn Việt Mẫn,2004)

2.10.1.3. Vi khuẩn gây thối

Vi khuẩn gây thối không lên men đường sữa, chúng có khả năng tạo enzym phân hủy protein, giải phóng peptone thành các acid tự do và amoniac. Peptone làm cho sữa có vị đắng, amoniac làm cho sữa có phản ứng kiềm.

Vi khuẩn này chia làm 2 loại:

–Loại hiếu khí: Bacterium Fluorescen, Proteus Vulgaris, Bacillus Subtillis

–Loại yếm khí: Bacterium Putrificus, Bacterium Botulinus...

2.10.2. *Eucaryote* nhóm vi sinh vật có nhân hoàn chỉnh

2.10.2.1. Nấm men (Yeasts)

Hầu hết nấm men có dạng hình cầu, elip hoặc hình trụ, trong sữa và các sản phẩm sữa thường thấy các giống nấm men sinh bào tử và không bào tử, chúng lên men đường lactose thành khí carbonic và rượu, đây là một phản ứng sinh hóa quan trọng trong quá trình hình thành một số sản phẩm sữa chua.

Có loại nấm men không phân hủy lactose được, nhưng vi khuẩn lactic trong sữa chuyển lactose thành glucose và galactose, sau đó nấm men lên men các đường đơn này tạo thành các sản phẩm cần thiết cho các sản phẩm sữa lên men.

Một số nấm men thuộc *Mycoderma* có khả năng tạo enzym phân hủy protein và lipid tạo nên vị đắng trong các sản phẩm sữa.

Các loại nấm men thường gặp trong sữa như: *Sacharomyces cerevisiae*, *Mycorderma, Torula, Kluyveromyces marxianus, Debaromyces hansenii...*

2.10.2.2.Nấm mốc

Nấm mốc có khả năng phân giải protein và lipid nên thường gây vị đắng trong các sản phẩm sữa. Nấm mốc thường phát triển sau nấm men, vì thế chỉ thấy trong sữa bị hư hỏng hoặc trên phomai mềm.

Trong sữa thường thấy các loại nấm mốc sau:

Mucor, Aspergillus, Penicillum, Clad- osprium thường tạo nên trên bề mặt bơ, phomai những vệt màu khác nhau và gây mùi ôi.

Odium lactic: thường thấy trong sữa, tạo nên bề mặt váng chua một lớp trắng đặc biệt là có mùi thơm như sản phẩm lên men lactic. Mốc này thường gây ôi lipid trong sữa.

Tất cả nấm mốc thường hiếu khí, thích nghi với môi trường acid và đặc biệt là trong môi trường đã bị vi khuẩn lactic acid hóa. Chúng không phát triển trong sữa tươi mà phát triển trong sản phẩm sữa chua. Trong trường hợp này chúng kiềm hóa sữa

2.11. Các dạng hư hỏng của sữa do vi sinh vật

2.11.1. Sữa bị acid hoá

Sự chuyển hóa sinh học quan trọng nhất trong sữa là do các vi khuẩn:*Streptococus lactic* lên men đường lactose trong sữa tạo acid lactic làm cho pH của sữa hạ thấp kết quả sữa bị chua. Vi khuẩn này ngoài việc sử dụng đường lactose để lên men chúng còn sử dụng đường glucose, galactose, matose, dextrin để lên men nhưng không sử dụng saccharose để lên men. Vi khuẩn này phát triển tốt ở nhiệt độ 30÷35^{o}C , sau 10÷12 giờ chúng sẽ làm cho sữa có độ chua 110÷120^{o}T . Quá trình làm chua sữa ngoài vi khuẩn *Streptococus lactic* còn có các vi khuẩn khác như *Streptococus Gremoris, Streptococus Thermophillus* và *Streptococus Boris*…. Do sự sản sinh acid lactic nhiều làm cho pH sữa hạ thấp tạo điều kiện cho các vi sinh vật khác phát triển và phân giải protein trong sữa điển hình như nấm mốc: *Geotricum, Penicillium*… và một số vi khuẩn bắt đầu tác động.

Quá trình sữa bị acid hoá ngoài sản phẩm là acid lactic còn có một số chất khác được tạo ra như: acid acetic, cồn etylic, diacetyl, CO_2, H_2…

2.11.2. Sữa bị phân giải lipid (sữa ôi)

Sữa thường bị ôi, có vị khó chịu do sự xuất hiện của vi khuẩn *Bacterium Fluorescens*, nấm mốc. Chúng tiết men lipase phân giải chất béo trong sữa tạo glycerol và acid béo. Chúng sử dụng triệt để glycerol còn các acid béo trong đó có acid butyric tự do làm cho sữa có mùi ôi. Ngoài ra sự

thuỷ phân protein trong sữa cho ra peptid, albumos cũng làm cho sữa có mùi ôi.

2.11.3. Sữa có sắc tố

2.11.3.1.Sữa có màu đỏ

Do sự phát triển của vi khuẩn *Serratia Marcescens* hoặc *Bacillus lactic erythrogenes* chúng kết tủa casein trong sữa, sau đó peptone hoá chất này làm cho sữa có màu đỏ. Vi khuẩn *Bacillus lactorubefaciens* gần giống với *E.Coli* làm cho sữa nhớt có màu hồng đỏ. Vi khuẩn *Micrococcus prodigiosus* hoặc *Chromo bacterium prodigiosum* hình thành những chấm đỏ trên bề mặt của sữa và kem, acid hoá làm sữa đông. Nấm men *Torula* và *Sarcina* có thể làm cho sữa đỏ . *Bacillus Mycoides roseus* hình thành những vòng nhuộm hồng trên sữa, không nên nhầm sự hư hỏng này với sự có mặt máu trong sữa do xuất huyết thường hay xảy ra.

2.11.3.2. Sữa xanh

Do sự phát triển của các vi khuẩn *PseudomonasCyanogebes, Bacillus Cyanogenes* và một số trực khẩn ngắn rất di động sống trong môi trường vừa đủ acid sản sinh sắc tố trên bề mặt sữa làm cho sữa có những chấm xanh sẫm, vi khuẩn này dễ bị tiêu diệt sau khi đem sôi ở 80^{o}C. Ngoài ra, còn có các vi khuẩn khác cũng làm cho sữa xanh như: *Bacterium syncyaneum, Bacterium coeruleum* và *Bacterium indigona ceum.*

2.11.3.3. Sữa vàng

Do sự phát triển *của Pseudomonas synxantha*, *Bacterium synxantha* chỉ sống trong sữa đã đun sôi không có vi khuẩn lactic, chúng peptone hóa casein trong sữa sản sinh NH_3. Khi có sự hiện diện của các vi khuẩn này sữa có màu vàng kim loại. Ngoài ra còn các vi sinh vật khác cũng làm cho sữa có màu vàng như: *SarcinaBacterium faevum, Saccharosemyces...*

2.11.3.4. Sữa kéo sợi

Do độ chua tăng lên hoặc một số vi khuẩn như : *Streptococus lactic, Bacterium lactic viscosum* sản xuất ra hợp chất glucoproteic gọi là muxin làm cho sữa trở nên dính thành sợi nhầy, sữa đầu xuất hiện, gia súc viêm vú cũng làm cho sữa kéo sợi.

2.11.3.5. Sữa đắng và mặn

Có nhiều loài vi khuẩn phát triển mạnh làm thay đổi thành phần hóa học của sữa làm giảm lượng lactose và tăng chất muối làm cho sữa đắng và mặn. Sự bài tiết không bình thường của sữa có thể do vú bị viêm gây ra do các loại vi sinh vật khác nhau. Điển hình là cầu khuẩn gây viêm vú *Streptococus Mastitidis* làm cho sữa bài tiết kém đi trở nên mặn, đắng, lượng KCl, NaCl tăng và lượng lactose giảm, trong sữa xuất hiện sợi chỉ lầy nhầy sau đó sữa có mùi khó chịu. Vi khuẩn gây viêm vú có thể vào cơ thể bò sữa theo đường tiêu hóa hoặc do tay vắt sữa bẩn, máy vắt sữa không sạch, vi khuẩn có sẵn trên vú *Micrococcus*, nấm men *Torula Amara* cũng có thể làm cho sữa đắng. Ngoài ra vị đắng của sữa có thể xuất hiện sau khi bảo quản sữa ở nhiệt độ thấp.

Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. PHƯƠNG TIỆN

3.1.1.Địa điểm thực hiện

–Tiến hành nghiên cứu, thu thập số liệu tại nhà máy nước giải khát FESTI

–Xử lí số liệu tại phòng thí nghiệm. Bộ môn Công Nghệ Thực Phẩm, Khoa Nông Nghiệp và Tài Nguyên Thiên Nhiên.

3.1.2.Nguyên liệu

Sữa bò tươi mua tại trại bò sữa Châu Thành- An Giang.

Đường RE (Công ty đường Biên Hòa).

Sữa bột Cô Gái Hà Lan

3.1.3. Hóa chất

Na_2SO_4 khan, dung dịch H_2SO_4, NaOH khan, isoamyl alcohol, dung dịch HCL, chì acetat, dung dịch Fehling A, Fehling B….

Môi trường để nuôi cấy vi sinh vật: hiếu khí, *Coliform* (Nutrient agar và Endo agar)

3.1.4. Dụng cụ

–Cân điện tử

–pH kế

–Nhiệt kế

–Nồi thanh trùng

–Máy đồng hóa

–Máy đo màu

–Dụng cụ đóng nắp.

–Cùng một số thiết bị và dụng cụ khác

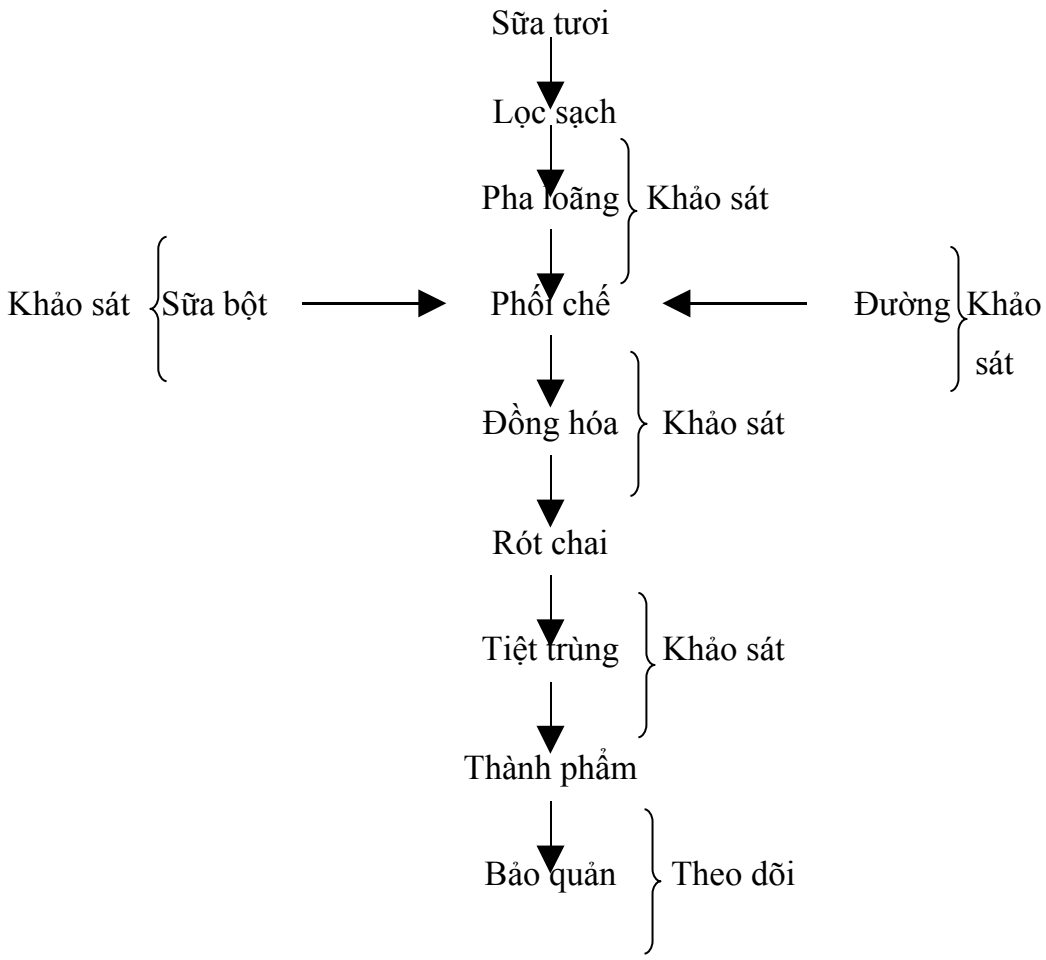
3.2. Phương pháp nghiên cứu

3.2.1. Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, kết quả được tính thống kê của 3 lần lặp lại và biểu thị kết quả bằng giá trị trung bình.

Dựa vào tài liệu tham khảo được, phần nghiên cứu này khảo sát các vấn đề quan trọng có thể ảnh hưởng đến chất lượng sữa tươi tiệt trùng.

3.2.2. Quy trình chế biến dự kiến:



Hình 5: Quy trình chế biến dự kiến

Các khảo sát được bố trí ở các công đoạn: pha loãng, phối chế, đồng hóa và tiệt trùng.

3.3. Nội dung và bố trí thí nghiệm

3.3.1.Phân tích thành phần cơ bản của nguyên liệu sữa tươi

3.3.1.1. Mục đích

Nhằm biết được các thành phần protid, lipid, glucid, chất khô và trị số pH của sữa bò từ nhiều ngày tiếp nhận khác nhau để thiết lập tỷ lệ phối chế và có biện pháp xử lí thích hợp nhằm bảo đảm chất lượng sữa thành phẩm.

3.3.1.2. Bố trí

Sữa bò tươi sau khi lọc được phân tích các thành phần: chất khô, đạm tổng số, hàm lượng chất béo, hàm lượng lactose và pH.

Các thí nghiệm được tiến hành ba lần lặp lại, lấy giá trị trung bình và làm tròn đến phần trăm đơn vị.

3.3.1.3. Chuẩn bị mẫu

Mẫu được sử dụng để phân tích thành phần nguyên liệu là sữa bò tươi, được lọc qua vải lọc để loại bỏ tạp chất cơ học.

Các mẫu được chuẩn bị và phân tích theo các phương pháp ở phần phụ chương

3.3.1.4. Các chỉ tiêu cần xác định:

Chất khô, đạm tổng số, hàm lượng chất béo, hàm lượng lactose và pH.

Bảng 10: Phương pháp xác định các chỉ tiêu

Chỉ tiêu	Phương pháp
Chất khô	Phương pháp sấy đến khối lượng không đổi
Đạm tổng số	Phương pháp Kjeldahl
Hàm lượng béo	Phương pháp Gerber
Hàm lượng Lactose	Phương pháp thể tích
pH	Dùng pH kế điện tử

3.3.2. *Thí nghiệm 1*: *Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến chất lượng và tính kinh tế sản phẩm sữa.*

3.3.2.1. Mục đích

Tìm tỷ lệ pha loãng thích hợp nhằm làm tăng hiệu suất và giá trị kinh tế, giảm giá thành sản phẩm nhưng đồng thời vẫn giữ được màu sắc và chất lượng cảm quan của sản phẩm.

3.3.2.2. Bố trí

Thí nghiệm gồm 1 nhân tố

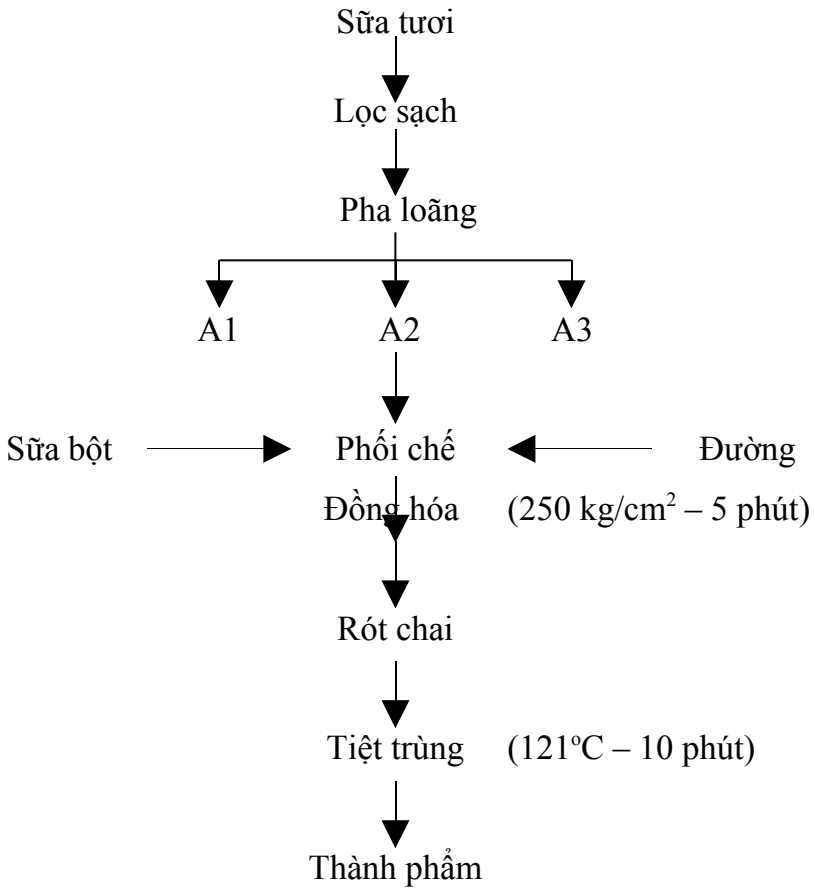
Nhân tố A: Tỷ lệ pha loãng: A1, A2, A3: tương ứng với tỷ lệ pha loãng nước : sữa tươi là 1:9; 2:8; 3:7.

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên 3 lần lặp lại

⇒ Số nghiệm thức là: 3x3= 9 nghiệm thức

Mẫu	Tỷ lệ nước (%)	Tỷ lệ sữa tươi (%)
A1	10	90
A2	20	80
A3	30	70

3.3.2.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm



Hình 6: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1

3.3.2.4. Chuẩn bị mẫu

Sữa tươi khi mua về sau khi lọc sạch loại bỏ tạp chất, được tiến hành pha loãng ở các tỷ lệ khác nhau. Sau đó được phối chế với 20% sữa bột hoàn nguyên và 5% đường ở 70^{o}C và tiến hành đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^{2} trong 5 phút. Cuối cùng được rót chai và tiệt trùng ở 121^{o}C trong 10 phút.

3.3.2.5. Các chỉ tiêu cần xác định

Tiến hành đánh giá cảm quan các chỉ tiêu: màu sắc và mức độ ưa thích.

–Đối với chỉ tiêu màu sắc dùng phương pháp xếp thứ tự theo cường độ màu trắng từ cao đến thấp.

–Đối với chỉ tiêu mức độ ưa thích: được đánh giá theo thang điểm Hedonic

Bảng 11: Điểm cảm quan theo thang điểm Hedonic

Điểm	Yêu Cầu
9	Thích cực độ
8	Rất thích
7	Thích vừa phải
6	Thích hơi hơi
5	Không thích không chán
4	Chán hơi hơi
3	Chán vừa phải
2	Chán rất nhiều
1	Chán cực độ

Kết quả được xử lí thống kê bằng phần mềm MINITAB.

3.3.3.Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.

3.3.3.1. Mục đích

Tìm tỷ lệ phối chế sữa bột và đường thích hợp để tăng thêm giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan, đồng thời tăng giá trị kinh tế cho sản phẩm.

3.3.3.2. Bố trí

Thí nghiệm gồm 2 nhân tố

Nhân tố sữa bột F: F1, F2, F3 tương ứng với lượng dung dịch sữa bột thêm vào: 20%, 25%, 30%.

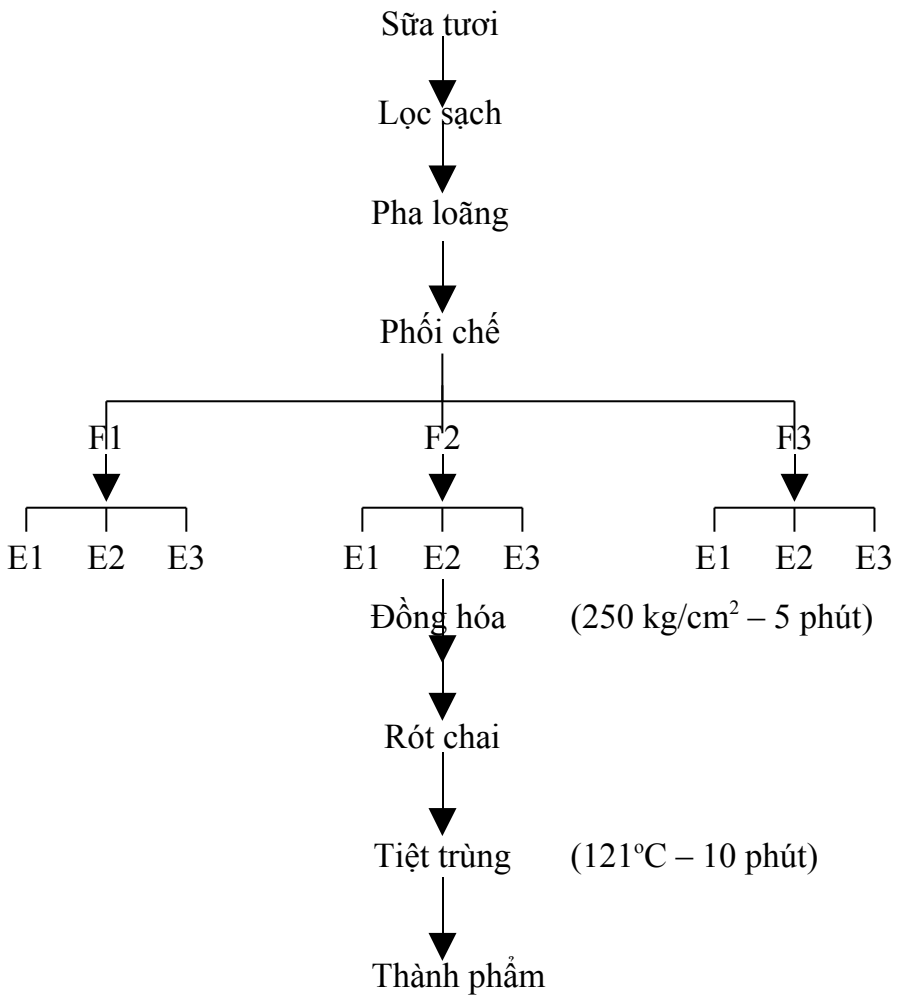
Nhân tố đường E : E1, E2, E3 tương ứng với lượng đường thêm vào : 5%, 6%, 7%.

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên 3 lần lặp lại

⇒Số nghiệm thức: 9x3= 27 nghiệm thức

Sữa bột (dạng dung dịch)	Đường		
	E1 (5%)	**E2 (6%)**	**E3 7%)**
F1 (20%)	F1E1	F1E2	F1E3
F2 (25%)	F2E1	F2E2	F2E3
F3 (30%)	F3E1	F3E2	F3E3

3.3.3.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm



Hình 7: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2

3.3.3.4. Chuẩn bị mẫu

Sữa bột mua về sau khi kiểm tra chất lượng, hạn bảo quản... được phục hồi hoàn nguyên bằng cách pha nước: cứ 130g sữa bột pha 900ml nước ở nhiệt độ từ 45 ÷60^{o}C (để đạt được 1 lít sữa tươi hoàn nguyên), khuấy đều, lọc qua rây sau đó bổ sung vào sữa tươi với tỷ lệ pha loãng được chọn ở thí nghiệm 1 cùng với đường, trong giai đoạn nấu phối chế ở nhiệt độ 70^{o}C với các mức độ đã bố trí, sau khi phối chế sữa được đồng hóa với áp suất 250

kg/cm^2 trong thời gian 5 phút, cuối cùng được rót chai và tiệt trùng ở 121^{o}C trong 10 phút.

3.3.3.5. Các chỉ tiêu cần xác định

Màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích.

–Đối với chỉ tiêu màu sắc dùng phương pháp xếp thứ tự theo cường độ màu trắng từ cao đến thấp. (Nếu 2 hay nhiều mẫu có cùng cường độ màu giống nhau có thể cho cùng số điểm tương ứng)

–Đối với chỉ tiêu mùi, vị dùng phương pháp cảm quan cho điểm theo thang điểm mô tả bảng 12

–Đối với chỉ tiêu mức độ ưa thích dùng phương pháp cảm quan cho điểm theo thang điểm Hedonic (bảng 11)

Bảng 12: **Điểm cảm quan của sữa theo thang điểm mô tả cho thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.**

Chỉ tiêu	Điểm	Yêu cầu
Mùi	1	Mùi thơm béo, rất đặc trưng, hòa hợp, không có mùi nấu
	2	Mùi thơm béo, đặc trưng, không có mùi nấu.
	3	Mùi ít thơm ít béo, kém đặc trưng, hơi có mùi nấu
	4	Mùi không thơm béo, không đặc trưng, hơi có mùi nấu.
	5	Mùi vị lạ, mốc, chua, không đặc trưng.
Vị	1	Vị béo ngọt, êm dịu, hòa hợp, hoàn toàn đặc trưng.
	2	Vị béo ngọt đặc trưng, êm dịu, chưa hoàn toàn hòa hợp.
	3	Vị béo ngọt ít đặc trưng cho sản phẩm, ít hòa hợp.
	4	Vị béo ngọt không đặc trưng (quá béo, hoặc quá ngọt), không hòa hợp
	5	Vị lạ, chua... không đặc trưng, không hòa hợp.

Kết quả được xử lí thống kê bằng phần mềm MINITAB và Statgraphics plus.

3.3.4. *Thí nghiệm 3*: *Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian khi đồng hóa ở áp suất 250kg/cm^2 đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm*

3.3.4.1. Mục đích

Nhằm tìm thời gian thích hợp của quá trình đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^2 để sản phẩm có màu sắc và trạng thái tốt nhất.

3.3.4.2. Bố trí

Thí nghiệm gồm 1 nhân tố :

Nhân tố H: là thời gian đồng hóa với H1, H2, H3 tương ứng với thời gian đồng hóa là: 5 phút, 7 phút, 9 phút.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 3 lần lặp lại

⇒Số nghiệm thức: 3x3=9 nghiệm thức.

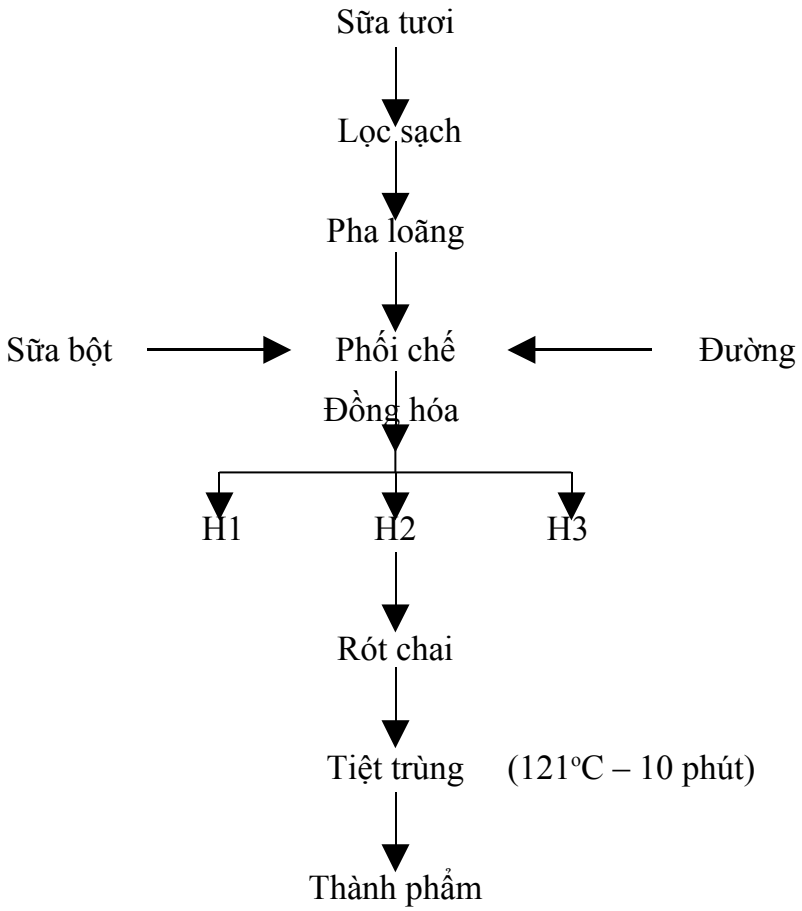
Áp suất	**Thời gian**		
	5 phút	**7 phút**	**9 phút**
250 kg/cm^2	H1	H2	H3

3.3.4.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

(Hình 8)

3.3.4.4. Chuẩn bị mẫu

Sữa tươi mua về sau khi xử lí và lọc sạch, được pha loãng theo tỷ lệ được chọn ở thí nghiệm 1, tiếp theo được phối chế với thông số tối ưu tìm thấy ở thí nghiệm 2. Tiến hành khảo sát đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^2 với nhân tố thay đổi là thời gian đồng hóa (nhân tố H) theo bố trí thí nghiệm . Sau cùng sữa được rót chai và tiệt trùng ở 121^{o}C trong thời gian 10 phút.



Hình 8: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3

3.3.4.5.Các chỉ tiêu cần xác định

Tiến hành đánh giá cảm quan các chỉ tiêu màu sắc và trạng thái của sản phẩm.

–Đối với chỉ tiêu màu sắc dùng phương pháp xếp thứ tự theo cường độ màu trắng từ cao đến thấp.

–Đối với chỉ tiêu trạng thái dùng phương pháp cảm quan cho điểm theo bảng điểm mô tả.(bảng 13)

Bảng 13: Điểm cảm quan trạng thái của sữa theo thang điểm mô tả cho thí nghiệm khảo sát thời gian đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^2

Điểm	Yêu cầu
1	Sản phẩm đồng nhất, không có váng sữa, không có lợn cợn
2	Sản phẩm tương đối đồng nhất, có rất ít váng sữa, không có lợn cợn
3	Sản phẩm tương đối đồng nhất, có ít vàng sữa, có lợn cợn.
4	Sản phẩm kém đồng nhất, có nhiều váng sữa, có nhiều lợn cợn.
5	Sản phẩm không đồng nhất, Có rất nhiều váng sữa và lợn cợn.

Kết quả được sử lí thống kê bằng phầm mềm MINITAB.

3.3.5. *Thí nghiệm 4*: Khảo sát ảnh hưởng của chế độ tiệt trùng đến chất lượng sản phẩm sữa đóng chai.

3.3.5.1. Mục đích

Tìm ra được nhiệt độ và thời gian tối ưu nhất để sản phẩm đạt được chất lượng tố nhất về màu sắc, mùi vị.... Và nhất là có khả năng bảo quản lâu dài và không có sự hiện diện của vi khuẩn gây bệnh.

3.3.5.2. Bố trí

Thí nghiệm gồm 2 nhân tố

Nhân tố C: nhiệt độ với C1, C2, C3 tương ứng với nhiệt độ là: 121^{o}C, 125^{o}C, 127^{o}C

Nhân tố D: thời gian giữ nhiệt với

D11, D12, D13 tương ứng với thời gian giữ nhiệt là: 5,10,15 phút

D21, D22, D23 tương ứng với thời gian giữ nhiệt là : 1,2,3 phút

D11, D12, D13 tương ứng với thời gian giữ nhiệt là : 1,2,3 phút

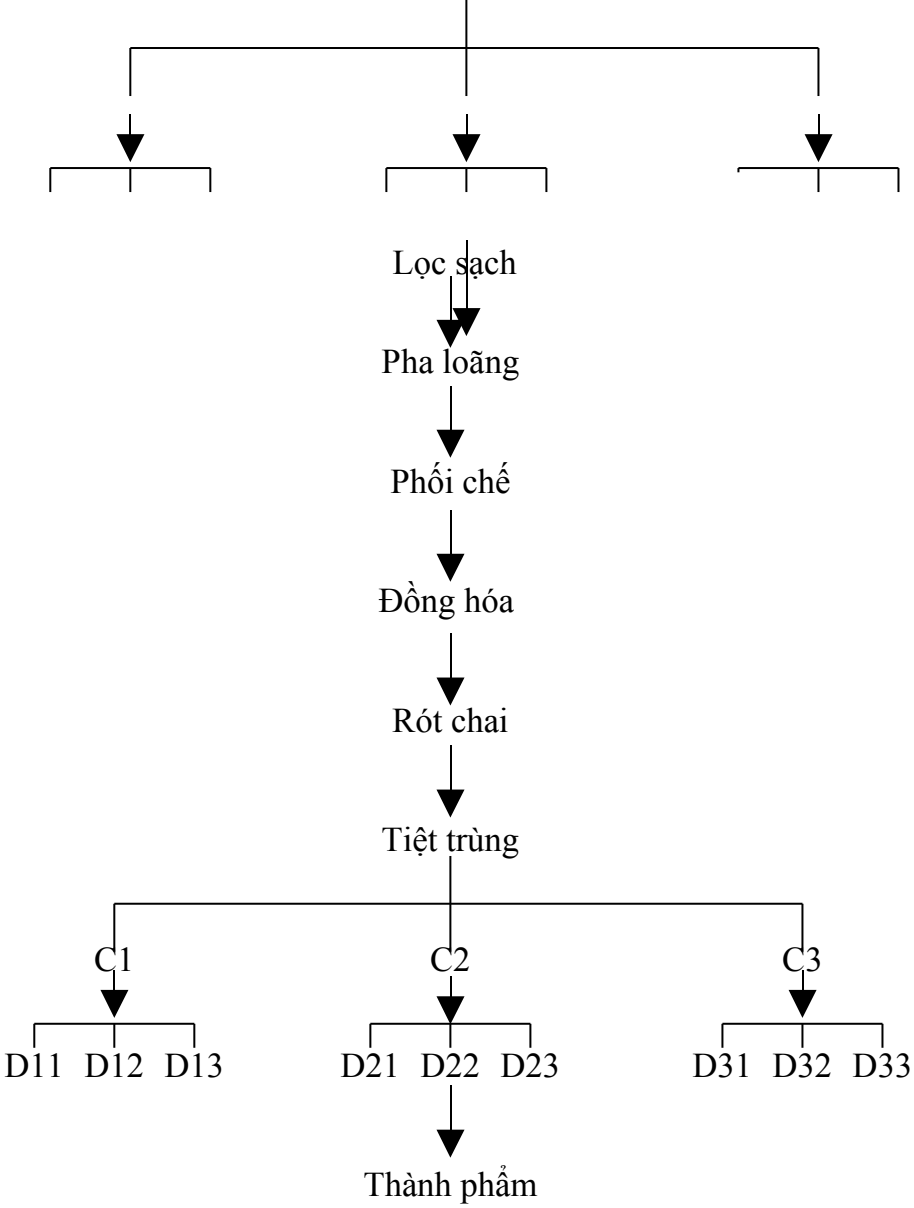
Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên 3 lần lặp lại

⇒Số nghiệm thức: 9x3=27 nghiệm thức

Nhiệt độ C1 (121^{o}C)	Nhiệt độ C2 (125^{o}C)	Nhiệt độ C3 (127^{o}C)
TG giữ nhiệt D11 (5’)	TG giữ nhiệt D21 (1’)	TG giữ nhiệt D31 (1’)
TG giữ nhiệt D12 (10’)	TG giữ nhiệt D22 (2’)	TG giữ nhiệt D32 (2’)
TG giữ nhiệt D13 (15’)	TG giữ nhiệt D23 (3’)	TG giữ nhiệt D33 (3’)

3.3.5.3. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Sữa tươi



Hình 9: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4

3.3.5.4. Chuẩn bị mẫu

Sữa tươi sau khi lọc sạch, loại bỏ tạp chất và pha loãng theo tỷ lệ ở thí nghiệm 1, được phối chế với thông số tối ưu thí nghiệm 2 và tiến hành đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^2 với thời gian tìm được ở thí nghiệm 3 . Sau khi đồng hóa sữa được vô chai và tiệt trùng ở các chế độ nhiệt khác nhau.

3.3.5.5. Các chỉ tiêu cần xác định

Ở mỗi chế độ tiến hành đánh giá các chỉ tiêu: màu sắc, mùi vị, trạng thái, đo pH, kiểm tra coliform và tổng vi sinh vật hiếu khí.

–Đối với chỉ tiêu màu sắc: dùng máy đo màu Photoelectronic colorimeter

–pH : đo bằng pH kế điện tử.

–Kiểm tra *Coliform,* và tổng vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp đếm khuẩn lạc trên môi trường đặc trưng.

–Đối với chỉ tiêu trạng thái và mùi vị dùng phương pháp cảm quan cho điểm bảng điểm 14

Bảng 14: Điểm cảm quan theo thang điểm mô tả cho thí nghiệm khảo sát chế độ tiệt trùng.

Chỉ tiêu	Điểm	Yêu cầu
Mùi vị	1	Thơm béo, có vị rất đặc trưng, không có mùi nấu.
	2	Ít thơm béo, có vị đặc trưng, không có mùi nấu.
	3	Ít thơm, ít béo, có vị kém đặc trưng, hơi có mùi nấu.
	4	Không thơm béo, có vị không đặc trưng, hơi có mùi nấu.
	5	Mùi vị hơi lạ, hơi chua.
Trạng thái	1	Sản phẩm đồng nhất, không có váng sữa, không có lợn cợn
	2	Sản phẩm tương đối đồng nhất, có rất ít váng sữa, không có lợn cợn
	3	Sản phẩm tương đối đồng nhất, có ít vàng sữa, có lợn cợn.
	4	Sản phẩm kém đồng nhất, có nhiều váng sữa, có nhiều lợn cợn.
	5	Sản phẩm không đồng nhất, Có rất nhiều váng sữa và lợn cợn.

Kết quả được sử lí thống kê bằng phầm mềm MINITAB và STATGRAPHICS Plus.

Chương 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Thành phần chính của nguyên liệu

Nguyên liệu ảnh hưởng rất lớn đến qui trình công nghệ và chất lượng thành phẩm, do đó chất lượng nguyên liệu ban đầu là rất cần thiết cho công việc chế biến. Đặc biệt là thành phần nguyên liệu sữa, sữa thay đổi tùy theo giống động vật cho sữa, mùa vụ, chế độ nuôi dưỡng, tình trạng sức khỏe, giai đoạn cho sữa và kỹ thuật vắt sữa…..

Bảng 15: Thành phần hóa học sữa bò tươi

Thành phần	Tỷ lệ, % *
Chất khô tổng số, %	11,20
Hàm lượng đạm tổng số, %	3,54
Hàm lượng béo, %	3,08
Hàm lượng lactose, %	3,64
pH	6,75

(*) Số liệu trung bình cùa 3 lần lặp lại.

Từ kết quả cho thấy sữa tươi là một sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, mặt khác trong thành phần sữa tươi lại chứa đến gần 90% nước. Do đó là môi trường rất thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật. Vì vậy để đảm bảo chất lượng sữa thành phẩm hạn chế sự gia tăng lượng vi sinh vật trong sữa, ta phải chế biến ngay hoặc sau khi làm sạch có thể sử dụng các biện pháp để tồn trữ như: làm lạnh….

Bảng 16: Thành phần hóa học của sữa bột Cô Gái Hà Lan

Thành phần (%)	Tỷ lệ
Đạm	24,20
Béo	23,40
Carbohydrate	43,10
Ẩm	3,50
Khoáng	5,10

Sữa bột là sản phẩm được làm mất nước gần như hoàn toàn, nên hàm lượng các thành phần trong sữa bột thường cao hơn rất nhiều lần so với sữa

tươi, do đó sữa bột là một loại sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao. Vì hầu hết tất cả các loại sữa bột đều có độ ẩm thấp và được đóng gói kỹ trong bao bì ở điều kiện chân không nên có thể hạn chế được sự phát triển của vi sinh vật, vì vậy thời gian bảo quản có thể kéo dài (khoảng 6 tháng đối với sữa bột nguyên kem). Mặt khác sữa bột còn tiết kiệm được bao bì, vận chuyển thuận lợi dễ dàng nên đây chính là một trong những ưu điểm lớn của sữa bột so với sữa tươi.

Tuy nhiên khi lựa chọn sữa bột làm nguồn nguyên liệu trong sản xuất cần lựa chọn loại sữa bột có giá thành phù hợp, chất lượng ổn định, có mùi thơm tự nhiên, màu trắng mịn đồng nhất, và vấn đề quan trọng là khả năng hòa tan hoàn toàn của sữa bột trong nước. Trạng thái, cấu trúc và tính chất của dung dịch sữa bột sau khi hòa tan sao cho phải gần giống với sữa tươi tự nhiên.

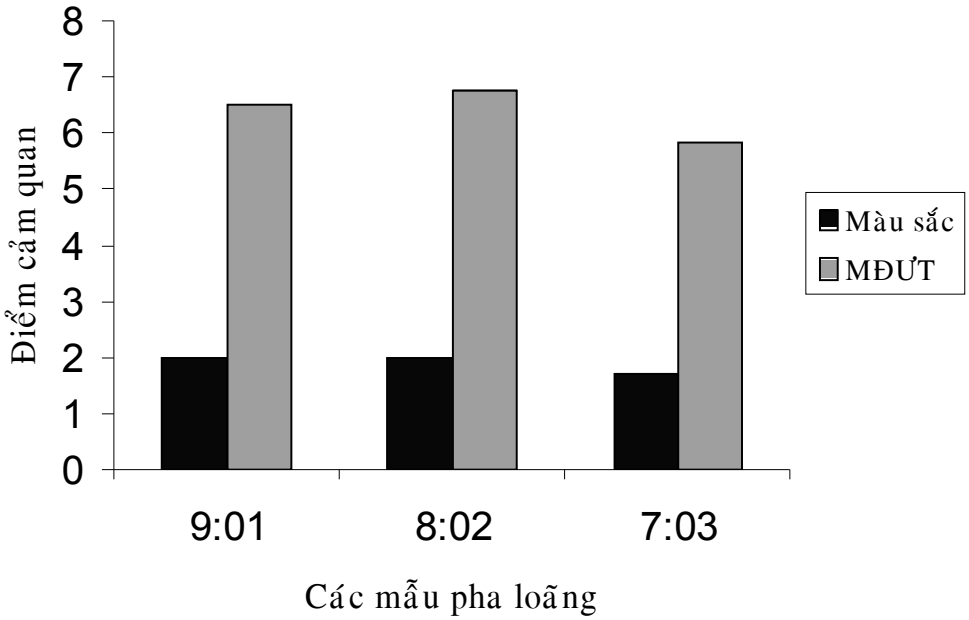
4.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến chất lượng sản phẩm sữa

Bảng 17: Kết quả ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến màu sắc và mức độ ưa thích của sản phẩm

Mẫu (Tỷ lệ Sữa tươi: nước)	Chỉ tiêu	
	Màu sắc(*)	Mức độ ưa thích(*)
9 sữa tươi : 1 nước	2,00[a]	6,50[a]
8 sữa tươi : 2 nước	2,00[a]	6,75[a]
7 sữa tươi : 3 nước	1,72[a]	5,83[b]
	F=3,11	F=25,92
	P= 0,049	P=0,000

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 10: Ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến điểm cảm quan màu sắc và mức độ ưa thích của sản phẩm.

Màu sắc của sữa tươi nguyên chất phụ thuộc nhiều vào sự khuếch tán ánh sáng bởi các micell protein và các hạt chất béo sữa. Trong khi đó nước là thành phần chính của sữa, đóng vai trò là dung môi hòa tan, là môi trường phân tán các chất. Do đó, khi sản phẩm sữa được pha loãng và đồng hóa thì màu sắc của sữa có thể được cải thiện trắng hơn.

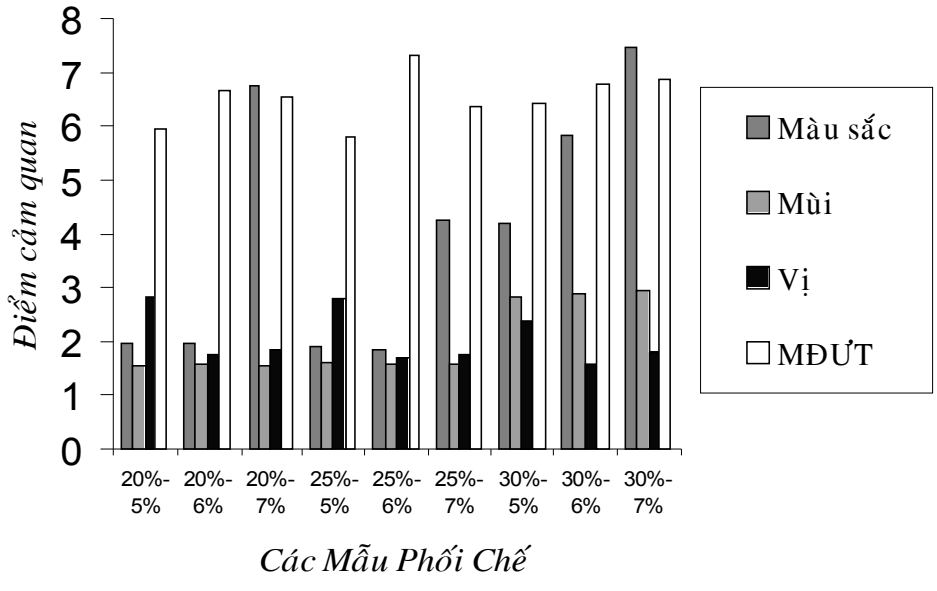
Qua bảng 17 cho thấy, các mẫu có điểm thống kê trung bình về màu sắc càng thấp sẽ cho sản phẩm có màu càng trắng đẹp đặc trưng. Tuy nhiên với các tỷ lệ pha loãng sữa tươi : nước trên các mẫu không có sự khác biệt về màu sắc ở mức ý nghĩa 5%. Các sản phẩm đều trắng đẹp như nhau. Ngược lại, khi xét về mức độ ưa thích mẫu theo thang điểm Hedonic thì mẫu có điểm thống kê trung bình càng cao chứng tỏ mẫu được ưa thích càng nhiều, qua bảng 17 và hình 10 dễ nhận thấy 2 mẫu với tỷ lệ sữa tươi : nước là 9:1 và 2:8 được ưa thích hơn cả.

Khi kết hợp cả 2 chỉ tiêu màu sắc và mức độ ưa thích có thể chọn tỷ lệ pha loãng là 8:2 để tiếp tục khảo sát các yếu tố khác. Do mẫu này có tỷ lệ phù hợp, có khả năng giảm giá thành và tăng giá trị kinh tế cho sản phẩm.

4.3. Ảnh hưởng của sữa bột và đường đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm

Bảng 18:Kết quả ảnh hưởng của các tỷ lệ phối chế đến chất lượng cảm quan của sữa đóng chai thành phẩm

Mẫu	Chỉ tiêu (*)			
	Màu sắc	Mùi	Vị	Mức độ ưa thích
20%Sữabột_5%đường	1,95^{a}	1,54^{a}	2,83^{a}	5,95^{ab}
20%Sữabột_6%đường	1,95^{a}	1,58^{a}	1,75^{bc}	6,66^{ac}
20%Sữabột_7%đường	6,75^{c}	1,54^{a}	1,83^{bc}	6,54^{ad}
25%Sữabột_5%đường	1,91^{a}	1,62^{a}	2,79^{a}	5,79^{b}
25%Sữabột_6%đường	1,83^{a}	1,58^{a}	1,78^{b}	7,33^{c}
25%Sữabột_7%đường	4,25^{b}	1,58^{a}	1,75^{bc}	6,37^{abe}
30%Sữabột_5%đường	4,20^{b}	2,83^{b}	2,37^{ac}	6,41^{abf}
30%Sữabột_6%đường	5,83^{d}	2,87^{b}	1,58^{b}	6,79^{cdef}
30%Sữabột_7%đường	7,45^{e}	2,95^{b}	1,79^{bc}	6,87^{cdef}
	F=229,23	F=48,86	F=11,12	F=81,80
	P=0,000	P=0,000	P=0,000	P=0,000



Hình 11: Ảnh hưởng của các tỷ lệ phối chế đến điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

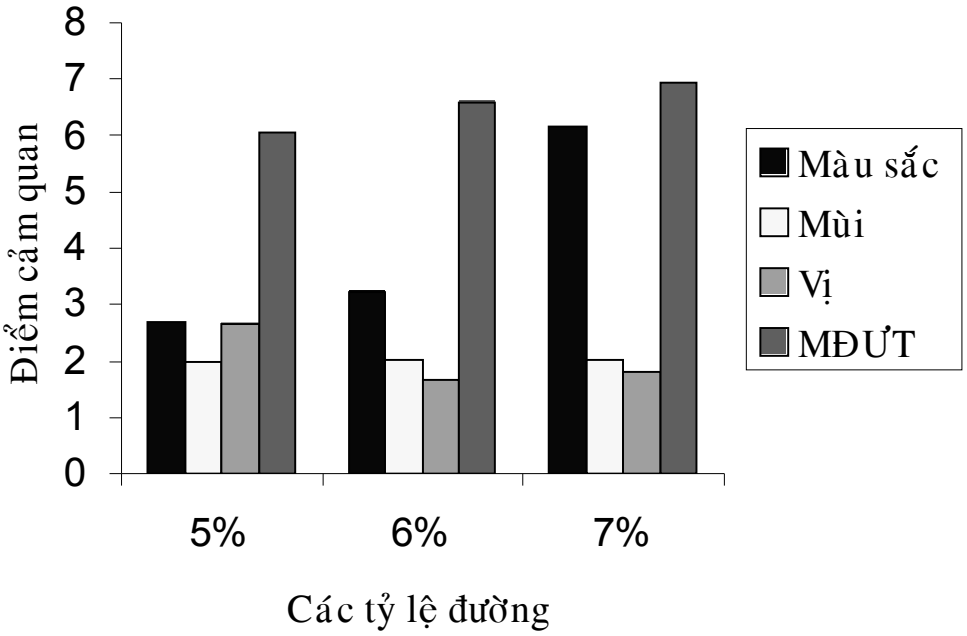
Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.

Bảng 19: Kết quả ảnh hưởng của đường đến màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích của sản phẩm

Mẫu	Chỉ tiêu (*)			
	Màu sắc	Mùi	Vị	Mức độ ưa thích
5 % đường	2,69[a]	2,0[a]	2,67[a]	6,05[a]
6% đường	3,21[b]	2,01[a]	1,68[b]	6,59[b]
7% đường	6,15[c]	2,03[a]	1,79[b]	6,93[c]
	F= 275.07	F= 0.07	F= 41.19	F=20.50
	P= 0.00	P= 0.93	P= 0.00	P= 0.00

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 12: **Ảnh hưởng của các tỷ lệ đường đến điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích**

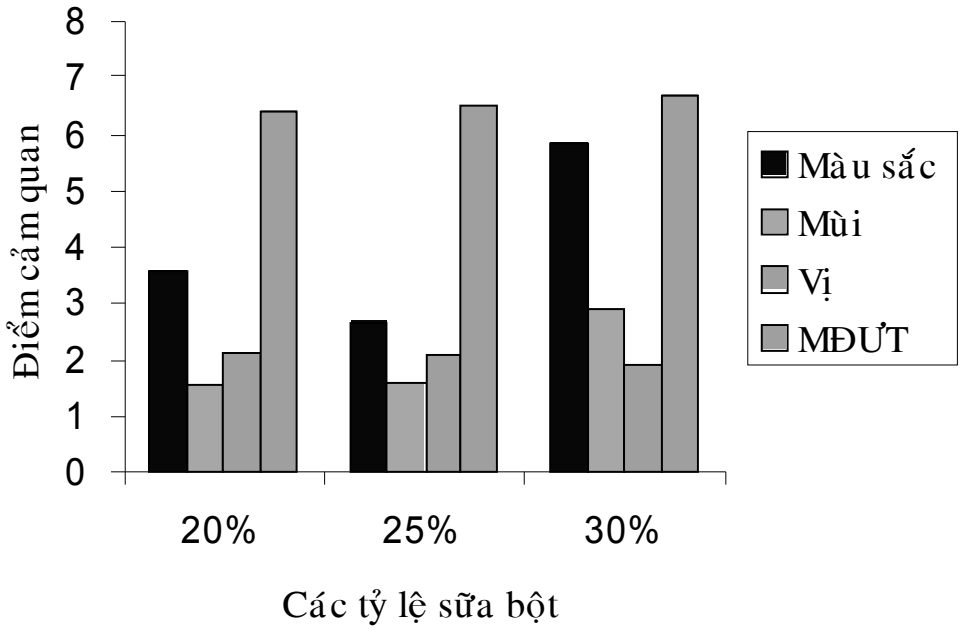
Bảng 20:Kết quả ảnh hưởng của sữa bột đến màu sắc, mùi, vị

và mức độ ưa thích của sản phẩm

Mẫu	Chỉ tiêu(*)			
	Màu sắc	Mùi	Vị	Mức độ ưa thích
20% sữa bột	3,56[a]	1,56[a]	2,14[a]	6,39[a]
25% sữa bột	2,66[b]	1,60[a]	2,08[a]	6,50[b]
30% sữa bột	5,83[c]	2,89[b]	1,91[a]	6,69[b]
	F= 210.73	F= 197.60	F= 1.89	F=2.52
	P= 0.00	P= 0.00	P= 0.15	P=0.08

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 13: Ảnh hưởng của các tỷ lệ sữa bột đến điểm cảm quan màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích

Từ bảng điểm cảm quan mô tả cho thí nghiệm phối chế đường và sữa bột, các mẫu có điểm thống kê trung bình về màu sắc, mùi, vị càng thấp chứng tỏ mẫu càng đạt chất lượng tốt. Riêng đối với mức độ ưa thích, khi điểm trung bình kết quả thống kê càng cao chứng tỏ mẫu càng được ưa chuộng.

Qua bảng 19 cho thấy, khi hàm lượng đường thay đổi từ 5% ÷ 7% thì điểm thống kê trung bình về màu sắc cũng được tăng dần. Chứng tỏ màu sắc của sản phẩm cũng sậm dần theo tỷ lệ đường. Đặc biệt là các mẫu có tỷ lệ đường 7% không kể hàm lượng sữa bột bổ sung thì các mẫu lại có màu sậm đi một cách có ý nghĩa so với các mẫu khác

Tương tự, bảng 20 cũng cho thấy các tỷ lệ sữa bột ảnh hưởng rất mạnh mẽ đến màu sắc sản phẩm đặc biệt là các mẫu sữa bột có tỷ lệ 30%. Sự khác biệt về màu sắc có ý nghĩa thống kê ở cả 3 tỷ lệ sữa bột. Nguyên nhân là do khi có hàm lượng đường cao khi được đem sử lí nhiệt độ cao có thể xảy ra các phản ứng caramen, Maillard sinh ra các hợp chất màu. Mặt khác hợp chất màu còn có thể xảy ra do sự xuất hiện các melanoid tạo thành khi các acid amin của sữa tác dụng với lactose

Qua thực tế cảm quan, khi kết hợp giữa tỷ lệ sữa bột và đường, các mẫu A(20% sữa bột: 5% đường); B (20% sữa bột: 6% đường); D (25% sữa bột : 5% đường) và E (25% sữa bột: 6% đường) là những mẫu có chất lượng cảm quan tốt về màu sắc, trắng đẹp như nhau, giữa các mẫu không có sự khác biệt về mặt thống kê.

Tuy nhiên, ở 2 mẫu sản phẩm có hàm lượng đường 5% màu sắc trắng đẹp nhưng lại có vị ngọt rất nhạt không hài hòa, sai biệt có ý nghĩa đối với mẫu 6% đường và 7 % đường. Cả 2 mẫu này đều có vị ngọt hài hòa, thích hợp cho sản phẩm.

Theo thống kê khi đánh giá về vị thì hàm lượng sữa bột không làm ảnh hưởng đến vị của sản phẩm, chúng không có ý nghĩa ở cả 3 tỷ lệ khác nhau. Nhưng đối với chỉ tiêu mùi thì ngược lại hàm lượng sữa bột ảnh hưởng rất mạnh mẽ đến các mẫu sản phẩm. Đặc biệt là các mẫu với 30% sữa bột, có mùi sữa bột rất rõ, khác biệt có ý nghĩa thống kê đối với các mẫu còn lại.

Khi kết hợp các chỉ tiêu khi đánh giá chung cho màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích cho tất cả các mẫu với nhau. Nhận thấy 2 mẫu B (20% sữa bột: 6% đường) và mẫu E (25% sữa bột: 6% đường) đạt chất lượng hơn cả về tất cả các chỉ tiêu.

Xét theo điều kiện đề tài mẫu có tỷ lệ 25% sữa bột và 6% đường được chọn để có khả năng nâng cao giá trị kinh tế, hạ giá thành sản phẩm.

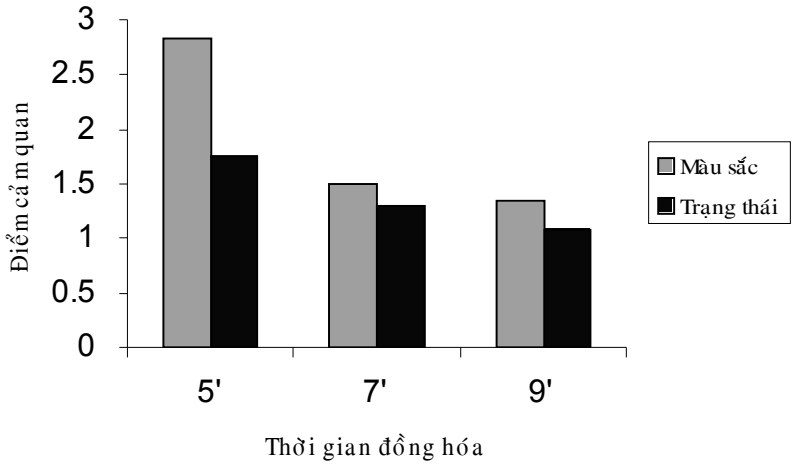
4.4. Ảnh hưởng thời gian đồng hóa ở áp suất 250kg/cm^2 đến chất lượng sữa đóng chai thành phẩm.

Bảng 21:Kết quả đánh giá cảm quan màu sắc và trạng thái theo thời gian đồng hóa.

Mẫu	Chỉ tiêu (*)	
	Màu sắc	Trạng thái
5 phút	2,83^a	1,75^a
7phút	1,50^b	1,30^b
9phút	1,33^b	1,08^b
	F=116,14	F=25,41
	P=0,000	P=0,000

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 14: Ảnh hưởng của thời gian đồng hóa đến màu sắc và trạng thái sản phẩm

Màu sắc và trạng thái bị ảnh hưởng rất nhiều bởi quá trình đồng hóa. Khi đồng hóa với thời gian càng dài thì màu sắc và trạng thái có thể được cải thiện tốt hơn, do kích thước giọt béo nhỏ lại và phân tán đồng đều. Làm cho

sữa trắng hơn và ngăn ngừa hiện tượng xuất hiện trở lại 1 lớp váng béo trong thời gian bảo quản.

Qua bảng 21 nhận thấy, thời gian đồng hóa càng dài thì điểm thống kê trung bình màu sắc và trạng thái của sữa càng thấp. Như vậy chứng tỏ màu sắc và trạng thái sản phẩm thực sự được cải thiện tốt hơn. Các mẫu có thời gian đồng hóa 7 phút và 9 phút không có sự khác biệt về màu sắc và trạng thái: sữa có màu trắng đục đặc trưng, sản phẩm khá đồng nhất, không có lợn cợn, đặc biệt không có váng sữa xuất hiện.Tuy nhiên thời gian đồng hóa kéo dài không mang lại hiệu quả kinh tế, do đó ở áp suất đồng hóa 250kg/cm^2 với thời gian hợp lí là 7 phút, sẽ cho sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất về màu sắc và trạng thái.

4.5. Ảnh hưởng của chế độ tiệt trùng đến chất lượng sản phẩm sữa đóng chai.

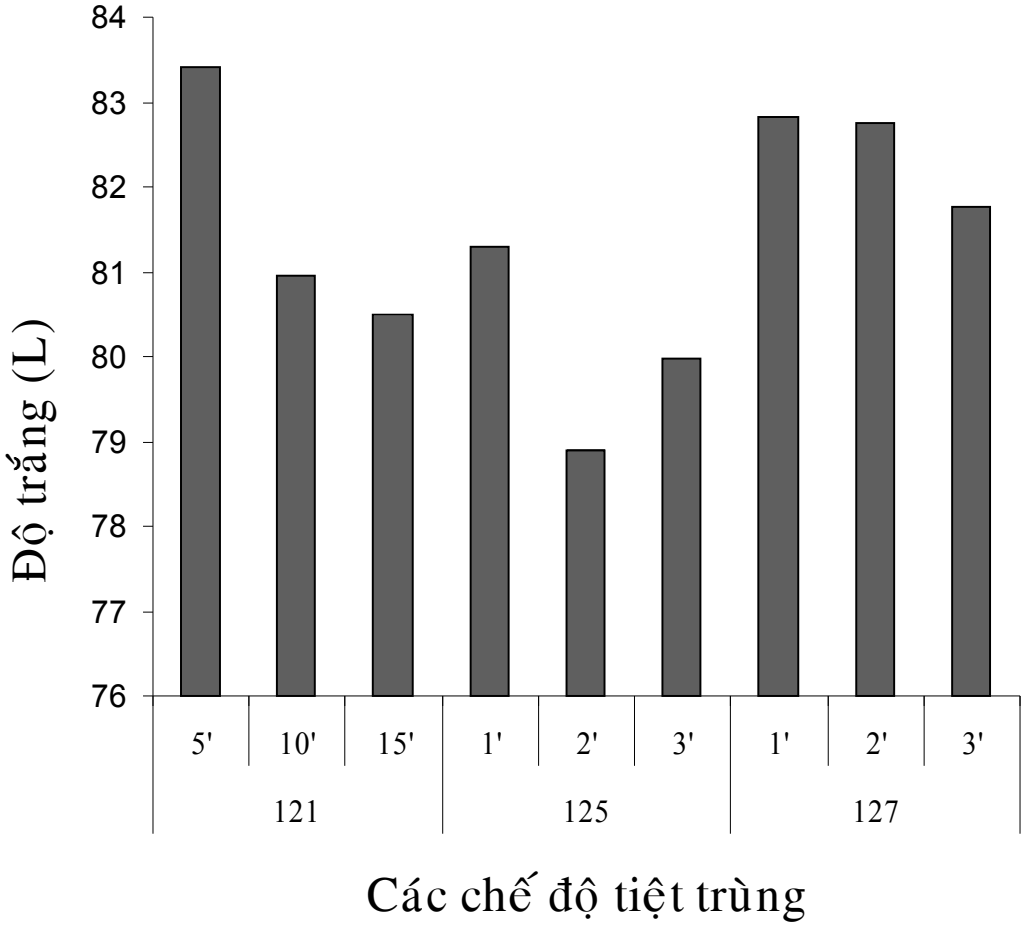
Bảng 22: Kết quả thống kê màu sắc bằng máy đo màu Photoelectric Colorimeter đối với các chế độ tiệt trùng khác nhau.

Mẫu	Màu sắc (*) (**)
121^{o}C- 5’	83,40^{b}
121^{o}C- 10’	80,90^{af}
121^{o}C- 15’	80,40^{af}
125^{o}C-1’	81,20^{df}
125^{o}C-2’	78,90^{c}
125^{o}C-3’	79,90^{fc}
127^{o}C-1’	82,80^{bdg}
127^{o}C-2’	82,70^{bdg}
127^{o}C-3’	81,70^{ag}
	F= 20,28
	P= 0.000

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

(**) *Kết quả biểu thị giá trị L chỉ độ sáng tối (với L = 0 : đen; L = 100 trắng)*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 15: Ảnh hưởng của các chế độ tiệt trùng đến màu sắc sản phẩm.

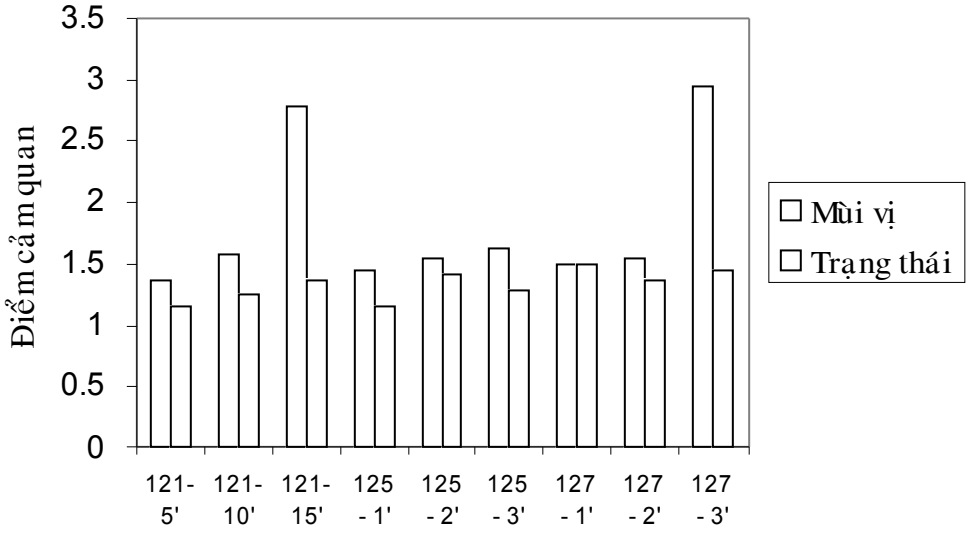
Màu sắc của sữa bị ảnh hưởng rất nhiều bởi các chế độ tiệt trùng khác nhau. Dưới tác dụng của nhiệt độ trong thời gian dài hay ở nhiệt độ cao sẽ làm thay đổi tính chất của phức hệ casein, và xảy ra sự phân giải các protein thành các acid amin, hình thành sự thay đổi màu do sự xuất hiện các hợp chất màu melanoid là kết quả của sự kết hợp giữa các acid amin tự do phản ứng với đường lactose làm cho sản phẩm bị sậm màu.

Bảng 23: Ảnh hưởng của các chế độ tiệt trùng đến mùi vị và trạng thái của sản phẩm.

Mẫu	Chỉ tiêu (*)	
	Mùi vị	Trạng thái
121°C- 5’	1,37[a]	1,16[a]
121°C- 10’	1,58[a]	1,25[a]
121°C- 15’	2,79[b]	1,37[a]
125°C-1’	1,45[a]	1,16[a]
125°C-2’	1,54[a]	1,41[a]
125°C-3’	1,62[a]	1,29[a]
127°C-1’	1,50[a]	1,50[a]
127°C-2’	1,54[a]	1,37[a]
127°C-3’	2,95[b]	1,45[a]
	F= 39,53 P= 0,000	F= 1.62 P= 0.120

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 16: Ảnh hưởng của các chế độ tiệt trùng đến mùi vị và trạng thái của sản phẩm.

Bảng 24: Biến đổi mật số vi khuẩn hiếu khí của sản phẩm sau 3 tuần bảo quản, (cfu /ml).

Nhiệt độ tiệt trùng, (°C)	Thời gian giữ nhiệt, (phút)	Thời gian bảo quản, (tuần)			
		0	1	2	3
121	5	$3,1.10^2$	$6,2.10^2$	$1,6.10^3$	$3,1.10^3$
	10	$< 2,5.10^2$	$4,7.10^2$	$1,4.10^3$	$1,7.10^3$
	15	$< 2,5.10^2$	$4,6.10^2$	$4,7.10^2$	$1,6.10^3$
125	1	$3,1.10^2$	$3,1.10^2$	$1,1.10^3$	$2,3.10^3$
	2	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$6,2.10^2$	$9,3.10^2$
	3	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$4,6.10^2$	$9,3.10^2$
127	1	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$
	2	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$
	3	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$	$< 2,5.10^2$(*)

(*) Ghi theo quy định tiêu chuẩn, khi ở nồng độ pha loãng thấp nhất, số khuẩn lạc đếm được trên 1 đĩa < 25 khuẩn lạc.

Bảng 25: Biến đổi mật số *coliform* của sản phẩm sau 3 tuần bảo quản, (cfu /ml).

Nhiệt độ tiệt trùng, (°C)	Thời gian giữ nhiệt, (phút)	Thời gian bảo quản, (tuần)			
		0	1	2	3
121	5	< 1	< 1	< 1	< 1
	10	< 1	< 1	< 1	< 1
	15	< 1	< 1	< 1	< 1
125	1	< 1	< 1	< 1	< 1
	2	< 1	< 1	< 1	< 1
	3	< 1	< 1	< 1	< 1
127	1	< 1	< 1	< 1	< 1
	2	< 1	< 1	< 1	< 1
	3	< 1	< 1	< 1	< 1 (*)

(*) Ghi theo quy định tiêu chuẩn khi không phát hiện *Coliform* trong 1 ml sản phẩm.

Do sữa là môi trường hết sức thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật nên chỉ tiêu vi sinh là yếu tố quan trọng nhất để đánh giá chất lượng sản phẩm và đảm bảo cho sản phẩm được bảo quản lâu dài .

Qua kết quả bảng 24 và 25 cho thấy khi tiệt trùng ở 3 chế độ nhiệt độ 121^{o}C, 125^{o}C, 127^{o}C đều không có sự hiện diện của *coliform* sau 3 tuần bảo quản. Tuy nhiên ở 2 chế độ nhiệt độ tiệt trùng là 121^{o}C và 125^{o}C tổng vi sinh vật hiếu khí vẫn hiện diện và tăng đều sau 3 tuần, đặc biệt là các mẫu với chế độ xử lí nhiệt 121^{o}C. Vì vậy các mẫu này chưa đảm bảo an toàn về mặt vi sinh và có thể làm rút ngắn thời gian bảo quản của sản phẩm so với các mẫu tiệt trùng ở 127^{o}C.

Bảng 26: Kết quả biến đổi pH sau 3 tuần bảo quản

Nhiệt độ tiệt trùng, (^{o}C)	**Thời gian giữ nhiệt, (phút)**	**Thời gian bảo quản, (tuần)**			
		0	1	2	3
121	5	6,82	6,83	6,62	6,58
	10	6,82	6,81	6,65	6,60
	15	6,82	6,75	6,68	6,55
125	1	6,82	6,75	6,64	6,55
	2	6,82	6,78	6,64	6,53
	3	6,82	6,76	6,62	6,53
127	1	6,82	6,78	6,67	6,59
	2	6,82	6,75	6,71	6,60
	3	6,82	6,73	6,65	6,56

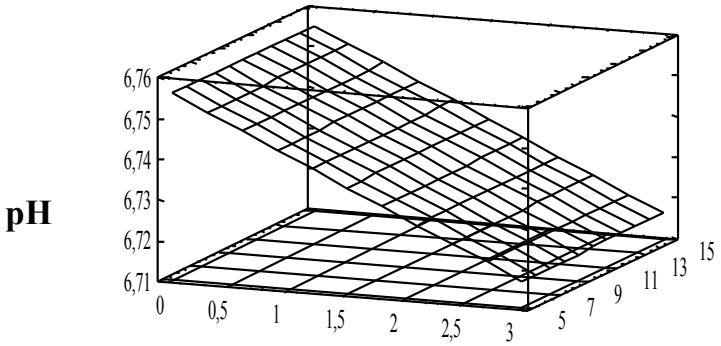
Bảng 27: Sự ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu tiệt trùng 121^{o}C.

Thời gian giữ nhiệt	**pH**	**Thời gian bảo quản**	**pH**
5 phút	6.71^{a}	0 tuần	6.82^{a}
10 phút	6.72^{a}	1 tuần	6.80^{a}
15 phút	6.70^{a}	2 tuần	6.65^{b}

	3 tuần	6.58[c]
	F= 0.43	F= 43.70
	P= 0.67	P= 0.00

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 17: Ảnh hưởng của thời gian xử lí nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu 121°C

Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa thời gian bảo quản, thời gian giữ nhiệt và pH ở 121°C

$Z = -0{,}013X^2 - 0{,}001Y^2 + 0{,}001XY - 0{,}057X + 0{,}01Y + 6{,}802$ (*)

$R^2 = 91{,}36$.

Trong đó:

X: là thời gian bảo quản (tuần)

Y: là thời gian giữ nhiệt (phút)

Z: là pH.

Mối quan hệ giữa thời gian bảo quản và thời gian giữ nhiệt với pH được thể hiện qua hình 17, và sự biến thiên pH theo thời gian bảo quản và thời gian giữ nhiệt được tuân theo phương trình (*) với hệ số tương quan

R^2=91,36. Qua phương trình cho thấy nhân tố thời gian bảo quản thể hiện mối tương quan tỷ lệ nghịch đối và nhân tố thời gian giữ nhiệt thể hiện mối tương quan tỷ lệ thuận với pH tức các mẫu ở chế độ tiệt trùng 121^{o}C, đều có pH giảm tuyến tính theo thời gian bảo quản.Tuy thời gian giữ nhiệt không làm ảnh hưởng nhiều đến sự thay đổi pH.

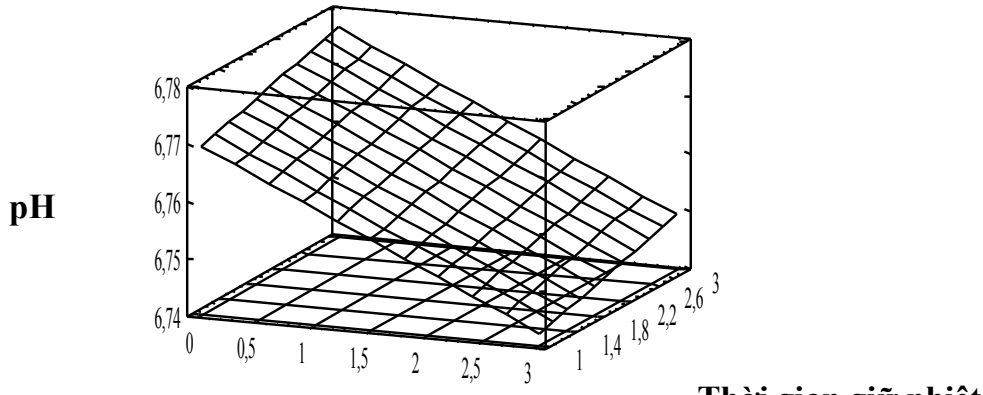
Qua bảng 27 cho thấy có sự khác biệt thống kê sau 1, 2, 3 tuần bảo quản. Sự giảm pH theo thời gian bảo quản, chứng tỏ nồng độ acid trong sản phẩm sữa tăng, đó có thể là kết quả của sự phát triển vi sinh vật theo thời gian.

Bảng 28: Sự ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu tiệt trùng 125^{o}C.

Thời gian giữ nhiệt	pH	Thời gian bảo quản	pH
1 phút	6.69^a	0 tuần	6.82^a
2 phút	6.69^a	1 tuần	6.76^b
3 phút	6.68^a	2 tuần	6.63^c
		3 tuần	6.54^d
	F= 1.05		F= 337.23
	P= 0.41		P= 0.00

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 18: Ảnh hưởng của thời gian xử lí nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu 125^{o}C

Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa thời gian bảo quản, thời gian giữ nhiệt và pH ở 125^{o}C

$Z = -0,009X^2 – 0,008Y^2 - 0,0045XY – 0,062X + 0,035Y + 6,793$ (*)

$R^2 = 98,20$

Trong đó:

X: là thời gian bảo quản (tuần)

Y: là thời gian giữ nhiệt (phút)

Z: là pH.

Mối quan hệ giữa thời gian bảo quản và thời gian giữ nhiệt với pH được thể hiện qua hình 18, và sự biến thiên pH theo thời gian bảo quản và thời gian giữ nhiệt được tuân theo phương trình (*) với hệ số tương quan R^2=98,20

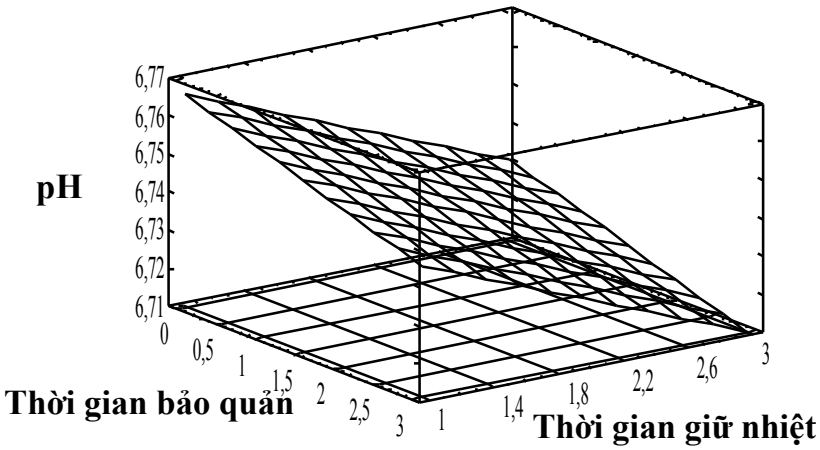
Qua phương trình cho thấy nhân tố thời gian bảo quản thể hiện mối tương quan tỷ lệ nghịch đối ngược lại, nhân tố thời gian giữ nhiệt thể hiện mối tương quan tỷ lệ thuận với pH

Bảng 29: Sự ảnh hưởng của thời gian giữ nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu tiệt trùng 127°C.

Thời gian giữ nhiệt	pH	Thời gian bảo quản	pH
1 phút	6.71[a]	0 tuần	6.82a
2 phút	6.72[a]	1 tuần	6.75[b]
3 phút	6.69[a]	2 tuần	6.68[c]
		3 tuần	6.58[d]
	F= 2.90		F= 113.24
	P= 0.13		P= 0.00

(*) *Kết quả thống kê trung bình của 3 lần lặp lại.*

Các nghiệm thức trong cùng một cột có cùng mẫu tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 19: Ảnh hưởng của thời gian xử lí nhiệt và thời gian bảo quản đến pH ở các mẫu 127°C

Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa thời gian bảo quản, thời gian giữ nhiệt và pH ở 127°C

$$Z = -0,007X^2 - 0,015Y^2 - 0,002XY - 0,055X + 0,052Y + 6,786 \quad (*)$$

$R^2 = 98,32$

Trong đó:

X: là thời gian bảo quản (tuần)

Y: là thời gian giữ nhiệt (phút)

Z: là pH.

Mối quan hệ giữa thời gian bảo quản và thời gian giữ nhiệt với pH được thể hiện qua hình 19, và sự biến thiên pH theo thời gian bảo quản và thời gian giữ nhiệt được tuân theo phương trình (*) với hệ số tương quan R^2=98,32.

Tương tự phương trình cho thấy ở chế độ tiệt trùng 127^{o}C, pH cũng giảm tuyến tính, Tuy thời gian giữ nhiệt cũng không làm ảnh hưởng nhiều đến sự thay đổi pH, nhưng theo kết quả bảng 26 cho thấy ở chế độ nhiệt 127^{o}C trong thời gian 3 phút, pH có giảm hơn so với các mẫu còn lại. Làm cho sự giảm pH của sản phẩm theo thời gian bảo quản có sự khác biệt rõ rệt sau 3 tuần bảo quản.

Qua thực tế phân tích và cảm quan cho thấy khi kết hợp các chỉ tiêu về màu sắc, mùi vị, trạng thái và pH thì mẫu tiệt trùng ở 121^{o}C-5 phút, 127^{o}C- 1 phút và 127^{o}C –2 phút đạt chất lượng hơn cả, với màu sắc trắng đẹp, thơm béo đặc trưng, không có mùi sữa nấu. Tuy nhiên mẫu tiệt trùng ở 121^{o}C – 5phút sau 3 tuần bảo quản cho thấy hàm lượng tổng số vi sinh vật hiếu khí phát triển theo chiều hướng tăng dần, dẫn đến việc có thể giảm hạn sử dụng của sản phẩm so với các mẫu còn lại ở cùng thời gian, dẫn đến việc không có lợi và không mang lại hiệu quả cao trong kinh doanh. Do đó mẫu không được chọn mặc dù mẫu vẫn chưa bị biến đổi và hư hỏng.

Tuy 2 mẫu còn lại không có sự khác biệt về các chỉ tiêu nhưng mẫu tiệt trùng ở 127^{o}C - 1 phút được lựa chọn do thời gian tiệt trùng dài không mang lại hiệu quả kinh tế, mặt khác ở chế độ nhiệt độ cao trong thời gian dài không có lợi cho sản phẩm sữa vì có thể dưới tác động nhiệt một số thành phần của sữa sẽ bị biến đổi.

Với mẫu được chọn là 127^{o}C – 1 phút, khi theo dõi sau 4 tuần bảo quản, kết quả phân tích cho thấy:

Bảng 30: Các chỉ tiêu của mẫu tiệt trùng ở chế độ nhiệt 127^{o}C – 1 phút sau 4 tuần bảo quản

Chỉ tiêu	Kết quả , %
Hàm lượng nitơ tổng cộng	2,91
Hàm lượng béo	3,70
Hàm lượng chất khô	11,78
Tổng vi sinh vật hiếu khí, cfu/ml	$3,1.10^{2}$
Coliform, cfu/ml	<1
pH	6,59

Trong thời gian bảo quản nhận thấy, màu sắc và trạng thái của sữa có thể bị biến đổi 1 ít do có thể có sự liên kết lại của các hạt cầu béo làm giảm đi sự phân tán của ánh sáng đối với sản phẩm. Nhưng riêng mùi vị của sữa hầu như không có sự thay đổi điều đó dược thông qua chỉ số pH, tổng vi sinh vật hiếu khí và *Coliform.*

Chương 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

5.1. Kết luận

Qua thời gian nghiên cứu, kết quả ghi nhận cho thấy

−Sữa ở tỷ lệ pha loãng 8 sữa tươi : 2 nước cho sản phẩm đặc trưng với mức độ ưa thích cao

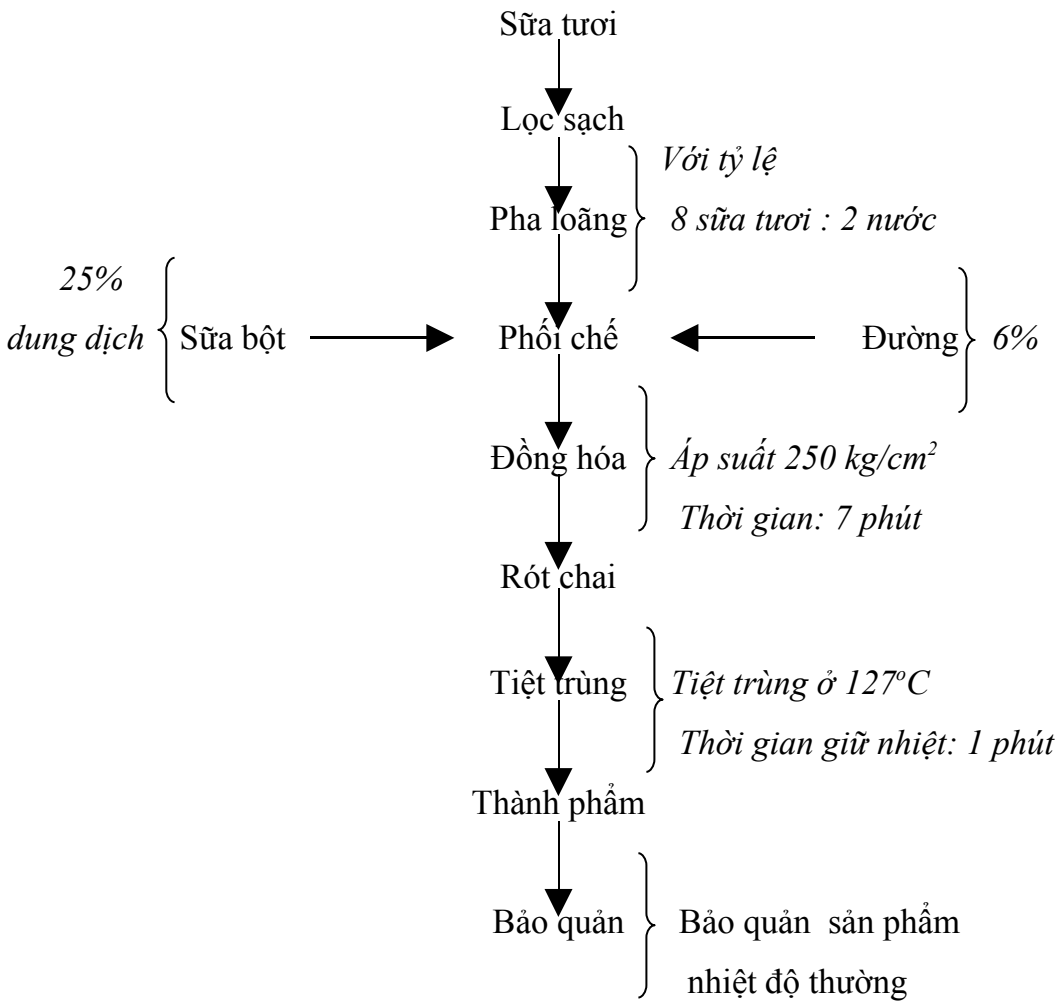
−Với tỷ lệ phối chế 25% dung dịch sữa bột hoàn nguyên so với 1 lít sữa thành phẩm và bổ sung 6% đường sẽ cho sản phẩm có màu sắc, mùi vị thơm ngon, hòa hợp và hoàn toàn đặc trưng cho sản phẩm.

−Sữa được đồng hóa ở áp suất 250 kg/cm^2 trong thời gian 7 phút ở 70^{o}C sẽ cho sản phẩm có màu trắng đục và trạng thái tốt.

−Sau khi đồng hóa sữa được vô chai nóng, tiệt trùng ở nhiệt độ 127oC trong thời gian 1 phút, với thời gian nâng nhiệt là 28 phút và hạ nhiệt là 14 phút.

−Khi bảo quản ở nhiệt độ phòng trong thời gian 21 ngày sữa vẫn chưa có dấu hiệu hư hỏng.

Từ kết quả trên có thể chế biến sản phẩm theo qui trình đề nghị sau (Hình 20).



Hình 20: Qui trình công nghệ sản xuất sản phẩm sữa tươi đóng chai tiệt trùng có bổ sung sữa bột.

5.2. Đề nghị

Do thời gian, kinh phí và thiết bị hạn chế nên phần nghiên cứu đã không thể khảo sát hết tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Vì vậy nhằm mục đích cải tiến sản phẩm để tạo ra sản phẩm có chất lượng tốt hơn, sản phẩm cần được nghiên cứu thêm vài vấn đề sau:

Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ pha loãng đến sự thay đổi các thành phần trong sản phẩm. (đường, đạm, béo, chất khô)

Khảo sát sự khác biệt về chất lượng của các loại sữa bột khác nhau đến tỷ lệ phối chế (đặc biệt là sữa bột không mùi).

Đa dạng hóa sản phẩm để phù hợp với những người có thể trạng đặc biệt như bệnh béo phì, bệnh tiểu đường.....

Khảo sát các chế độ tiệt trùng ở nhiệt độ cực cao UHT 135-140^{o}C trong thời gian ngắn 4-5 giây.

Chọn bao bì thích hợp nhất cho việc bảo quản sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alan H. Varham, Jane P.S. 1994. Milk and Milk Product (Technology, chemistry and Microgbiology). Chapman and Hall.
2. Chiba H, Mitsuda M, and Morita Y. 1979. Food Science And Technology. Elsevier Scientifis Publishing Company.
3. Dương Thị Phượng Liên. 2000. Bài giảng kỹ thuật chế biến sữa. Khoa Nông Nghiệp – Đại học Cần Thơ.
4. Early R. 1992. The technology of Dairy Products. VCH Publishers, INC. Newyork.
5. G.Malcolm Trout. Ph.D. 1950. Homogenized Milk. A review and Guide.
6. Hà Thanh Phong; Bùi Thị Lê Minh và Lâm Chấn Cường. 2000. Seminar: Các dạng hư hỏng của sữa do vi sinh vật. Khoa Nông Nghiệp – Đại học Cần Thơ.
7. Http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/chem.html
8. Http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/homogenization.html
9. Lâm Xuân Thanh. 2003. Giáo trình công nghệ chế biến sữa và các sản phẩm từ sữa. Hà Nội, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
10. Lê Ngọc Tú. 1994. Hóa học thực phẩm. Hà Nội, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
11. Lê Thị Liên Thanh; Lê Văn Hoàng. 2002. Công nghệ chế biến sữa và các sản phẩm sữa. Hà Nội, NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
12. Lê Văn Việt Mẫn. 2004. Công nghệ sản xuất các sản phẩm từ sữa.TPHCM, NXB Đại Học Quốc Gia TPHCM.
13. Lê Xuân Phương. 2001. Vi sinh vật công nghiệp. Hà Nội, NXB Xây Dựng
14. Phạm Văn Sổ; Bùi Thị Như Thuận. 1991. Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm. Trường Đại Học Bách Khoa Hà Nội.

15. Phan Hoàng Thi; Đoàn Thị Ngọt. 1984. Bảo quản và chế biến sản phẩm động vật. Hà Nội, NXB Nông Nghiệp.
16. Trần Thị Thanh. 2003. Công nghệ vi sinh. NXB Giáo Dục.
17. Trần Văn Chương. 2001. Công nghệ bảo quản chế biến sản phẩm chăn nuôi và cá. NXb Văn Hóa Dân Tộc.
18. Trần Xuân Hiển. 1997. Luận văn tốt nghiệp kỹ sư nghành công nghệ thực phẩm. Khoa Nông Nghiệp – Đại Học Cần Thơ.

PHỤ CHƯƠNG

1.Danh sách hình:

Hình 21: Nguyên liệu sữa tươi, sữa bột và đường

Hình 22: Sản phẩm sữa tươi đóng chai tiệt trùng

Hình 23: Bò sữa – Máy hút sữa

Hình 24: Bồn lọc sữa - Bình chứa sữa

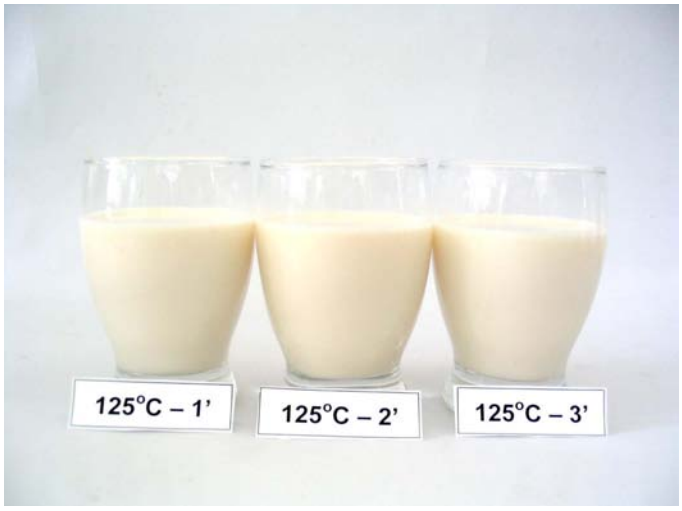
Hình 25: Bồn trữ lạnh sữa

Hình 26: **Máy đồng hóa sữa**

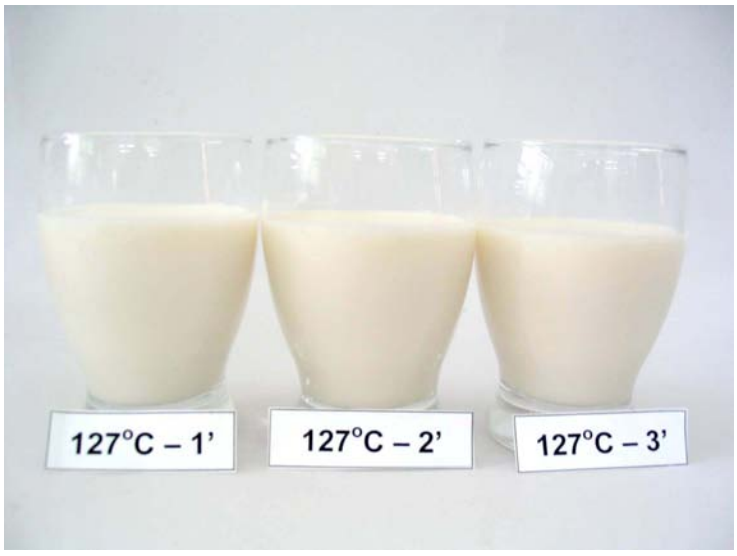
Hình 27: Máy tiệt trùng sữa

Hình 28: Máy so màu Photoelectric colorimeter

Hình 29: Màu sắc các sản phẩm tiệt trùng ở chế độ nhiệt 121°C



Hình 30: Màu sắc các sản phẩm tiệt trùng ở chế độ nhiệt 125°C



Hình 31: Màu sắc các sản phẩm tiệt trùng ở chế độ nhiệt 127°C

2.Các phương pháp phân tích hóa lí:

2.1 Xác định hàm lượng chất khô bằng phương pháp sấy

2.1.1. Nguyên lý

Dùng sức nóng làm bay hết hơi nước ra khỏi dung dịch sữa với sự hỗ trợ của Na_2SO_4 khan, cân và tính ra hiệu số của hai lần cân trước và sau khi sấy khô, từ đó tính ra phần trăm nước có trong thực phẩm.

2.1.2. Tiến hành

Lấy cốc sứ và đũa thủy tinh cùng với 10gr Na_2SO_4 khan đem sấy ở 105^oC cho đến trọng lượng không đổi. Để nguội trong bình hút ẩm và cân ở cân phân tích chính xác đến 0,0001g.

Sau đó cho vào mỗi cốc 20ml dung dịch sữa (hút chính xác), trộn đều, cho qua nồi đun cách thuỷ để loại bỏ bớt nước (đun cho đến khi cạn). Sau khi đun cách thuỷ cho cốc vào tủ sấy ở nhiệt độ 105^oC trong 6 ÷ 8 giờ. Cứ mỗi giờ, dùng đũa thuỷ tinh đảo trộn đều. Sau đó cho vào bình hút ẩm để nguội và cân phân tích. Làm như thế cho đến khi đạt được khối lượng không đổi.

2.1.3. Tính kết quả

Phần trăm ẩm được tính theo công thức sau :

$$\% \text{ ẩm} = \frac{(G_1 - G_2) * 100}{G_1 - G}$$

Trong đó :

G : Trọng lượng cốc cân, đũa thủy tinh, Na_2SO_4 (g).

G_1:Trọng lượng cốc cân, đũa thủy tinh, Na_2SO_4 và mẫu thử trước khi sấy (g).

G_2:Trọng lượng cốc cân, đũa thủy tinh, Na_2SO_4 và mẫu thử sau khi sấy (g).

2.2Xác định hàm lượng đạm bằng phương pháp Kjeldahl

2.2.1. Nguyên lý

Vô cơ hóa sữa bằng H_2SO_4 đậm đặc và chất xúc tác. Dùng một chất kiềm mạnh (NaOH hoặc KOH) đẩy NH_3 từ muối $(NH_4)_2SO_4$ hình thành ra thể tự do. Định lượng NH_3 bằng một acid.

2.2.2. Tiến hành

a. Đốt đạm :

Cho 1 ml mẫu , 5 g chất xúc tác (K_2SO_4 và $CuSO_4$), 10 ml H_2SO_4 đậm đặc vào bình Kjeldahl trên bếp và đun từ từ cho đến khi thu được dung dịch trong suốt không màu hoặc có màu xanh lơ của $CuSO_4$ để nguội.

b. Cất đạm

Sau khi vô cơ hóa mẫu hoàn toàn, cho một ít nước cất vào bình Kjeldahl để tráng rồi cho vào bình định mức 500ml, tráng rửa bình Kjeldahl và phễu vài lần và cho tiếp vào bình định mức. Tiếp tục cho vào bình định mức khoảng 15 ÷ 20ml NaOH 40% và vài giọt phenoltalein. Đưa nước trong bình định mức lên đến 300ml.

Chuẩn bị dung dịch ở bình hứng NH_3 : Dùng pipet cho vào bình hứng 20ml acid boric. Đặt vào hệ thống sao cho đầu ống sinh hàn ngập vào trong dung dịch.

Bắt đầu quá trình cất đạm cho đến khi dung dịch trong bình hứng đạt khoảng 100ml. Lấy bình hứng ra và đem đi thực hiện chuẩn độ bằng H_2SO_4 0,1N

2.2.3. Tính kết quả

Hàm lượng Nitơ tổng số =

Trong đó :

n: số ml dung dịch H_2SO_4 0,1 N dung để chuẩn độ mẫu thử.

0,0014 : Số g nitơ tương đương với 1 ml H_2SO_4.

V: thể tích (ml) mẫu dung đem phân tích.

2 . 3Xác định hàm lượng béo bằng phương pháp Gerber

2.3.1 Nguyên lí:

Hoà tan các chất không phải l à lipid b ằng acid sunfuric. Ly tâm với sự có mặt của cồn amylic, lipid s ẽ được tách thành một lớp. Đọc thể tích của lớp dung dịch lipid. Nếu dùng ống ly tâm đặc biệt cho phân tích sữa, thể tích của dung dịch lipid sẽ cho thẳng số gram bơ trong mẫu sữa thử nghiệm

2.3.2 Cách tiến hành

–Lần lược cho vào ống nghiệm gerber.

–10ml H_2SO_4 đậm đặc (dùng pipet chuyên dùng có bầu an toàn bóp cao su để tạo áp lực âm.

–Dùng xilanh hút 11ml sữa đã làm đồng đều trước khi hút. Bơm nhẹ nhàng vào thành ống nghiệm Gerber, không để sữa dính lên miệng ống.

–Thêm 2ml isoamyl alcohol. Đậy nút Gerber thật chặt.

–Dùng vải cầm ống Gerber với một ngón tay giữ chặtnút ống nghiệm bằng cao su và lắc đều cho đến khi toàn bộ khối chất lỏng có màu đồng nhất (nếu màu chất lỏng quá đen là do acid quá đậm đặc, màu trắng đục là do acid quá loãng).

–Đem li tâm trong 5 phút ở tốc độ 1200 vòng/phút.

–Lấy ống nghiệm ra đặt trong nước ấm ở 65^0c trong 5 phút.

2.3.3 Kết quả

Đọc kết quả dựa trên chiều cao cột chất béo phía trên ứng với số vạch trên ống nghiệm Gerber (đọc theo mặt lõm của cột chất béo).

2.4Xác định hàm lượng lactose:

2.4.1 Nguyên lí:

Thủy phân đường lactose thành đường nghịch đảo, sau đó chuẩn độ. Thời gian thủy phân lactose trên nồi cách thủy là 30 phút.

2.4.2Tiến hành:

Chuẩn bị dung dịch thủy phân:

Lấy V ml sữa (10 ml) cho vào bình định mức pha nước cất vừa đủ 50 ml (sao cho hàm lượng đường 4-10% ml). Hút 5 ml HCl tinh khiết cho vào bình tam giác với 50 ml dung dịch trên. Sau đó đặt l6n bếp cách thủy ở nhiệt độ sôi để thủy phân trong 30 phút. Khi thủy phân kết thúc đem làm lạnh ngay dưới vòi nước chảy. Trung hòa mẫu thủy phân bằng dung dịch NaOH 30%, 1N, và 0,1N với Phenolphtalein làm chất chỉ thị màu.

Khử tạp chất bằng dung dich acetat chì 30%:

Cho dung dịch thủy phân đã trung hòa và nước rửa vào bình định mức dung dịch 100 ml. Cho vào đó 7ml dung dịch acetat chì 30%, lắc đều và

để lắng 5 phút. Nếu thấy xuất hiện một lớp chất lỏng trong suốt ở bên trên lớp cặn thì việc khử tạp chất đã xong.

Cho vào tiếp 18 – 20ml dung dịch bảo hòa Na_2HPO_4 để loại chì thừa. Lắc đều và để tủa lắng xuống, thêm nước cất vừa đủ 100ml, lắc đều và lọc qua giấy lọc thô.

Chuẩn sơ bộ:

Hút 10 ml dung dịch Fehling (gồm 5 ml Fehling A và 5ml fehling B) cho vào bình tam giác 100ml.

Cho 15ml dung dịch đường từ burette xuống bình tam giác

Đun sôi quan sát màu sắc dung dịch đường

Nếu màu xanh Fehling biến mất nhanh chóng nghĩa là dư lượng đường khử, nên pha loãng lượng dung dịch đường ra và chuẩn độ lại.

Nếu màu xanh Fehling chưa mất, thêm từ từ dung dịch đường trên burette xuống, mỗi lần khoảng 1ml, lại đun sôi và quan sát. Cứ làm như vậy đến khi màu xanh fehling biến mất. Thêm vài giọt xanh metylen và chuẩn độ tiếp tục đến khi màu xanh mất hẳn.

Chuẩn chính xác:

Lập lại chuẩn độ trên nhưng trước khi gia nhiệt, cho vào bình tam giác một lượng dung dịch đường gần bằng con số đã đọc được qua lần chuẩn sơ bộ. Nấu sôi trong 2 phút, thêm 2-3 giọt xanh metylen và chuẩn độ tiếp tục đến kết thúc trong khoảng thời gian chuẩn độ là 3 phút. Ở điểm kết thúc màu xanh sẽ chuyển thành màu đỏ gạch. Tỷ lệ đường biến đổi tương ứng với 10ml dung dịch Fehling được cho ở bảng.

2.4.3 Tính kết quả:

Hàm lượng đường = , % kl

3.Các phương pháp phân tích vi sinh

3.1Môi trường dùng để kiểm tra Tổng số vi sinh vật hiếu khí

3.1.1. Thành phần môi trường

Môi trường sử dụng: *Nutrient Agar*

Thành phần môi trường tryptone glucose yeast agar:

Beef extract 3 gram

Pep tic digest of animal tissue	2,5 gram
Agar	15 gram
Nước cất	1 lít

3.1.2. Cách tiến hành

Pha loãng mẫu thành các nồng độ 1/10; 1/100; 1/1000;… với nước cất đã tiệt trùng.

Môi trường sử dụng: Nutrient Agar, cân chính xác một lượng môi trường (23 gram) đem pha với 1/10 luợng nước sử dụng (nước cất), lắc đều cho môi trường tan hết không còn bám trên thành bình tam giác,sau đó cho thêm phần nước còn lại vào và đem tiệt trùng

Môi trường sau khi hấp tiệt trùng ở 121^0C trong 15 phút, đổ đĩa petri, để nguội đến khoảng $42 \div 45^0$C.

Cấy mỗi nồng độ pha loãng vào 3 đĩa petri, mỗi đĩa cấy 1ml.

Ủ 3 ngày ở 32 ^{0}C.

Đếm số khuẩn lạc có trong đĩa (chỉ đếm các đĩa có số khuẩn lạc từ 30 – 300 khuẩn lạc).

Áp dụng chỉ tiêu này ít có ý nghĩa về mức độ vệ sinh thực phẩm vì giá trị đạt được thay đổi rất lớn từ mẫu này sang mẫu khác, đặc biệt với các loại thực phẩm dễ nhiễm khuẩn như sữa tươi.

3.1.3. Kết qủa

Đếm tất cả số các khuẩn lạc xuất hiện trên các đĩa sau khi ủ. Chọn các đĩa có số đếm từ 25 – 250 để tính kết quả. Mật độ tổng vi khuẩn hiếu khí trong 1 ml mẫu được tính như sau:

$$A\ (CFU/ml) = \frac{N}{n_1 V f_1 + ... + n_i V f_i}$$

Trong đó

A: số tế bào (đơn vị hình thành khuẩn lạc) vi khuẩn trong 1 ml mẫu.

N: tổng số khuẩn lạc đếm được trên các đĩa đã chọn

n_i : số lượng đĩa cấy tại độ pha loãng thứ i

V: thể tích mẫu (ml) cấy vào tong mỗi đĩa

f_i: độ pha loãng tương ứng.

3.2 Môi trường dùng để kiểm tra mật số *Coliform*

3.2.1 Thành phần môi trường

Môi trường sử dụng: Endo Agar.

Thành phần môi trường:

Peptic digest of animal tissue	10 gram
Lactosse	10 gram
Dipotassium phosphate	3.5 gran
Sodium sulphite	2.5 gram
Basic fuchsin	0.5 gram
Agar	15 gram

3.2.2 Cách tiến hành

Pha loãng mẫu thành các nồng độ 1/10; 1/100; 1/1000;…

Chọn nồng độ pha loãng thích hợp: Chỉ chọn 3 nồng độ pha loãng liên tiếp nhau tuỳ thuộc vào mức độ lây nhiễm vi sinh vật của mẫu.

Môi trường sử dụng: Endo Agar, cân một lượng chính xác khối lượng của môi trường (41.5 gram) pha với 1000 ml nước. Sau khi cân môi trường cho vào bình tam giác, tiếp tục cho 1/10 lượng nước vào lắc cho môi trường tan hết. Sau đó cho phần nước còn lại vào, đậy nút bông gòn kín miệng bình và đem vào tiến hành tiệt trùng.

Môi trường sau khi hấp tiệt trùng ở 121^0C trong 15 phút, để nguội đến khoảng 42 ÷ 45 ^{0}C đỗ đĩa pêtri.

Cấy mỗi nồng độ pha loãng vào 3 đĩa pêtri, mỗi đĩa cấy 1ml.

Ủ hai ngày ở 37^0C.

Đếm số khuẩn lạc có trong đĩa (chỉ đếm các đĩa có số khuẩn lạc từ 25 ÷ 300 khuẩn lạc)

3.2.3 Kết quả

Đếm tất cả số các khuẩn lạc xuất hiện trên các đĩa sau khi ủ. Chọn các đĩa có số đếm từ 25 – 250 để tính kết quả. Mật độ tổng coliform trong 1 ml mẫu được tính như sau:

$$A\ (CFU/ml) = \frac{N}{n_1 Vf_1 + ... + n_i Vf_i}$$

Trong đó

A: số tế bào (đơn vị hình thành khuẩn lạc) vi khuẩn trong 1 ml mẫu.

N: tổng số khuẩn lạc đếm được trên các đĩa đã chọn

n_i : số lượng đĩa cấy tại độ pha loãng thứ i

V: thể tích mẫu (ml) cấy vào tong mỗi đĩa

f_i: độ pha loãng tương ứng.

4.Số liệu thống kê:

4 . 1Kết quả thống kê thí nghiệm 1

General Linear Model: MAU, MDUT versus NT

```
Factor     Type Levels Values
NT        fixed      3 A B C
Analysis of Variance for MAU, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          2     1.8519     1.8519     0.9259    3.11  0.049
Error     105    31.2222    31.2222     0.2974
Total     107    33.0741
Analysis of Variance for MDUT, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          2    16.1667    16.1667     8.0833   25.92  0.000
Error     105    32.7500    32.7500     0.3119
Total     107    48.9167
Least Squares Means

        .... MAU .....      .... MDUT ....
NT      Mean   SE Mean      Mean   SE Mean
A      2.000   0.09088     6.500   0.09308
B      2.000   0.09088     6.750   0.09308
C      1.722   0.09088     5.833   0.09308

Tukey Simultaneous Tests
Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
```

4 . 2Kết quả thống kê thí nghiệm 2 (dùng phần mềm MINITAB)

General Linear Model: MAU, MUI, VI, MDUT versus NT

```
Factor     Type Levels Values
NT        fixed      9 A B C D E F G H I
Analysis of Variance for MAU, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          8     968.59     968.59     121.07  229.23  0.000
Error     207     109.33     109.33       0.53
Total     215    1077.93
Analysis of Variance for MUI, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          8     83.000     83.000     10.375   48.86  0.000
Error     207     43.958     43.958      0.212
Total     215    126.958

Analysis of Variance for VI, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          8    45.5370    45.5370     5.6921   11.12  0.000
Error     207   106.0000   106.0000     0.5121
Total     215   151.5370

Analysis of Variance for MDUT, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          8    42.2500    42.2500     5.2812    8.18  0.000
Error     207   133.5833   133.5833     0.6453
Total     215   175.8333
```

Least Squares Means

	.... MAU		.... MUI		..... VI	
NT	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
A	1.958	0.14835	1.542	0.09407	2.833	0.14607
B	1.958	0.14835	1.583	0.09407	1.750	0.14607
C	6.750	0.14835	1.542	0.09407	1.833	0.14607
D	1.917	0.14835	1.625	0.09407	2.792	0.14607
E	1.833	0.14835	1.583	0.09407	1.708	0.14607
F	4.250	0.14835	1.583	0.09407	1.750	0.14607
G	4.208	0.14835	2.833	0.09407	2.375	0.14607
H	5.833	0.14835	2.875	0.09407	1.583	0.14607
I	7.458	0.14835	2.958	0.09407	1.792	0.14607

	.... MDUT	
NT	Mean	SE Mean
A	5.958	0.16398
B	6.667	0.16398
C	6.542	0.16398
D	5.792	0.16398
E	7.333	0.16398
F	6.375	0.16398
G	6.417	0.16398
H	6.792	0.16398
I	6.875	0.16398

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

KẾT QUẢ THỐNG KÊ THÍ NGHIỆM 2 (DÙNG PHẦN MỀM statgraphics plus)

Ảnh hưởng của đường và sữa bột đến màu sắc sản phẩm

Analysis of Variance for Mau - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Duong	501.454	2	250.727	275.07	0.0000
B:Sua bot	384.148	2	192.074	210.73	0.0000
RESIDUAL	192.324	211	0.911489		
TOTAL (CORRECTED)	1077.93	215			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Ảnh hưởng của đường và sữa bột đến mùi sản phẩm

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Duong	0.0277778	2	0.0138889	0.07	0.9358
B:Sua bot	82.75	2	41.375	197.60	0.0000
RESIDUAL	44.1806	211	0.209387		
TOTAL (CORRECTED)	126.958	215			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Ảnh hưởng của đường và sữa bột đến vị sản phẩm

Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Duong	42.0093	2	21.0046	41.19	0.0000
B:Sua bot	1.92593	2	0.962963	1.89	0.1539
RESIDUAL	107.602	211	0.509961		
TOTAL (CORRECTED)	151.537	215			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Ảnh hưởng của đường và sữa bột đến mức độ ưa thích sản phẩm

Analysis of Variance for MDUT - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Duong	28.0833	2	14.0417	20.53	0.0000
B:Sua bot	3.44444	2	1.72222	2.52	0.0830
RESIDUAL	144.306	211	0.683913		
TOTAL (CORRECTED)	175.833	215			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

4 . 3Kết quả thống kê thí nghiệm 3

General Linear Model: MAU, TT versus NT

Factor Type Levels Values
NT fixed 3 A B C

Analysis of Variance for MAU, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
NT	2	48.667	48.667	24.333	116.14	0.000
Error	105	22.000	22.000	0.210		
Total	107	70.667				

Analysis of Variance for TT, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
NT	2	8.2963	8.2963	4.1481	25.41	0.000
Error	105	17.1389	17.1389	0.1632		
Total	107	25.4352				

Least Squares Means

	.... MAU		..... TT	
NT	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
A	2.833	0.07629	1.750	0.06734
B	1.500	0.07629	1.306	0.06734
C	1.333	0.07629	1.083	0.06734

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals

4 . 4Kết quả thống kê thí nghiệm 4

General Linear Model: MAU SAC versus NTHUC

```
Factor     Type Levels Values
NTHUC     fixed      9 121-10P 121-15P 121-5P  125-1P  125-2P  125-3P  127-
1P
                       127-2P  127-3P

Analysis of Variance for MAU SAC, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NTHUC       8    69.6365    69.6365     8.7046   20.28  0.000
Error      27    11.5880    11.5880     0.4292
Total      35    81.2245

Least Squares Means for MAU SAC

  NTHUC      Mean   SE Mean
121-10P     80.95    0.3276
121-15P     80.47    0.3276
121-5P      83.41    0.3276
125-1P      81.29    0.3276
125-2P      78.90    0.3276
125-3P      79.97    0.3276
127-1P      82.83    0.3276
127-2P      82.76    0.3276
127-3P      81.76    0.3276

Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
```

General Linear Model: MUI VI, T THAI versus NT

```
Factor     Type Levels Values
NT        fixed      9 A B C D E F G H I

Analysis of Variance for MUI VI, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          8    70.0833    70.0833     8.7604   39.53  0.000
Error     207    45.8750    45.8750     0.2216
Total     215   115.9583

Analysis of Variance for T THAI, using Adjusted SS for Tests

Source     DF     Seq SS     Adj SS     Adj MS       F      P
NT          8     2.8333     2.8333     0.3542    1.62  0.120
Error     207    45.1667    45.1667     0.2182
Total     215    48.0000
Least Squares Means

          ... MUI VI ...       ... T THAI ...
NT       Mean   SE Mean       Mean   SE Mean
A       1.375   0.09609      1.167   0.09535
B       1.583   0.09609      1.250   0.09535
C       2.792   0.09609      1.375   0.09535
D       1.458   0.09609      1.167   0.09535
E       1.542   0.09609      1.417   0.09535
F       1.625   0.09609      1.292   0.09535
G       1.500   0.09609      1.500   0.09535
H       1.542   0.09609      1.375   0.09535
I       2.958   0.09609      1.458   0.09535
Tukey 95.0% Simultaneous Confidence Intervals
```

KẾT QUẢ THỐNG KÊ ẢNH HƯỞNG GIỮA CÁC CHẾ ĐỘ TIỆT TRÙNG VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN ĐẾN pH

Ở chế độ nhiệt 121°C

Analysis of Variance for pH - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Thoi gian	0,000800667	2	0,000400333	0,43	0,6696
B:Bao quan	0,122327	3	0,0407757	43,70	0,0002
RESIDUAL	0,005598	6	0,000933		
TOTAL (CORRECTED)	0,128726	11			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Ở chế độ nhiệt 125°C

Analysis of Variance for pH - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Bao quan	0,144112	3	0,0480372	337,23	0,0000
B:Thoi gian	0,000298667	2	0,000149333	1,05	0,4069
RESIDUAL	0,000854667	6	0,000142444		
TOTAL (CORRECTED)	0,145265	11			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Ở chế độ nhiệt 127°C

Analysis of Variance for pH - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Bao quan	0,0938677	3	0,0312892	113,24	0,0000
B:Thoi gian	0,00160017	2	0,000800083	2,90	0,1318
RESIDUAL	0,00165783	6	0,000276306		
TOTAL (CORRECTED)	0,0971257	11			