



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

---

**LÊ THỊ MAI HUÂN**

MSSV : DTP010871

**NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN LẠP XUỞNG BÒ**

**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

**TS. Nguyễn Văn Mười**

**KS. Trần Xuân Hiển**

**Tháng 6 . 2005**



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

---

**LÊ THỊ MAI HUÂN**

MSSV : DTP010871

**NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN LẠP XUỐNG BÒ**

**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

**TS. Nguyễn Văn Mười**

**KS. Trần Xuân Hiển**

**Tháng 6 . 2005**

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

**NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN LẠP XUỐNG BÒ**

Do sinh viên: **LÊ THỊ MAI HUÂN** thực hiện và đệ nạp  
Kính trình Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp xét duyệt

*Long Xuyên, ngày 23 tháng 05 năm 2005*

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN 1**

**TS. Nguyễn Văn Mười**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN 2**

**KS. Trần Xuân Hiến**

**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: **NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN LẠP XUỞNG BÒ.**

Do sinh viên: **LÊ THỊ MAI HUÂN**

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

Hình 4 x 6

Họ và tên: LÊ THỊ MAI HUÂN

Ngày tháng năm sinh: 11/01/1982

Nơi sinh: Nhà hộ sinh Thị xã Long Xuyên, tỉnh An Giang

Con Ông: LÊ VĂN HOÀNG

Và Bà: NGUYỄN THỊ MAI

Địa chỉ: Số nhà 512 Võ Thị Sáu, phường Mỹ Xuyên, thành phố Long Xuyên, tỉnh An Giang

Đã tốt nghiệp phổ thông trung học năm 2000

Vào trường Đại học An Giang năm 2001 học lớp ĐH2TP2, 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 ƠN

Trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu để hoàn thành đề tài này, ngoài sự phấn đấu của bản thân còn nhận được rất nhiều sự giúp đỡ, hỗ trợ của các thầy cô, bạn bè...

Nay em xin trân trọng gửi lời cảm ơn đến:

- Thầy Nguyễn Văn Mười và thầy Trần Xuân Hiên đã tận tình hướng dẫn trong suốt quá trình thực hiện đề tài.
- Quý thầy cô ở Bộ môn Công nghệ thực phẩm trường Đại học An Giang và trường Đại học Cần Thơ đã nhiệt tình giảng dạy trong suốt thời gian qua.
- Các cán bộ phòng thí nghiệm trường Đại học An Giang và phòng thí nghiệm trường Đại học Cần Thơ đã tạo mọi điều kiện thuận lợi và quan tâm giúp đỡ để em hoàn thành đề tài này.
- Chủ cơ sở sản xuất lạp xưởng, bánh trung thu Huệ Viên, thành phố Long Xuyên, An Giang đã nhiệt tình chỉ dẫn những kinh nghiệm thực tế rất thiết thực.
- Các bạn sinh viên khóa ĐH2TP đã tận tình hỗ trợ và có nhiều đóng góp bổ ích trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Xin chân thành cảm ơn!

Long Xuyên ngày 5 tháng 5 năm 2005



## TÓM LƯỢC

Chế biến lạp xưởng từ thịt bò hiện nay chưa được phổ biến rộng rãi, sản phẩm thường được chế biến bởi các cơ sở nhỏ. Chính vì thế quy trình sản xuất và chất lượng sản phẩm thường không ổn định mà phụ thuộc vào kinh nghiệm của mỗi nơi. Nghiên cứu chế biến sản phẩm lạp xưởng trên nguyên liệu thịt bò, trong giới hạn của đề tài này giới thiệu một số thí nghiệm cơ bản như sau:

- Khảo sát các tỉ lệ phối trộn giữa thịt nạc bò và mỡ heo để sản phẩm có mùi vị và cấu trúc thích hợp. Thí nghiệm bố trí với 3 tỉ lệ là 80% nạc:20% mỡ, 70% nạc:30% mỡ và 60% nạc:40% mỡ.

- Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng muối và đường đến vị của sản phẩm. Tiến hành phối trộn vào các mẫu thí nghiệm với hàm lượng muối lần lượt là 2,5%, 3% và 3,5% tương ứng với các hàm lượng đường là 8%, 9%, 10%. Sau đó tiến hành các đánh giá để lựa chọn tỉ lệ thích hợp.

- Khảo sát ảnh hưởng của chế độ phơi, sấy đến chất lượng sản phẩm. Qua đó, lựa chọn chế độ sấy thích hợp nhất vừa cho giá trị cảm quan tốt, sản phẩm ít bị biến đổi, vừa đem lại hiệu quả kinh tế cao.

- Khảo sát sự biến đổi của sản phẩm trong các điều kiện bảo quản khác nhau là treo sản phẩm nơi thoáng mát và bao gói chân không. Theo dõi sự thay đổi chỉ số peroxyde, pH... và một số chỉ tiêu vi sinh điển hình. Từ đó, dự đoán thời gian bảo quản sản phẩm trong từng điều kiện bảo quản tương ứng.

Qua quá trình nghiên cứu thu được kết quả như sau:

- Tỉ lệ phối trộn tỉ lệ nạc:mỡ là 70%:30% thì sản phẩm có giá trị cảm quan phù hợp nhất.

- Khi bổ sung 3% muối và 12% đường thì sản phẩm vừa có giá trị cảm quan tốt vừa đảm bảo khả năng bảo quản.

- Sấy ở 60°C thì sản phẩm nhanh đạt độ ẩm yêu cầu, đảm bảo các chỉ tiêu vi sinh và cho chất lượng sản phẩm cao nhất.

- Trong điều kiện không bao gói sản phẩm có thể giữ chất lượng tốt trong khoảng 3 tuần và bao gói chân không chất lượng sản phẩm có thể ổn định lâu hơn nhưng do giới hạn về thời gian nghiên cứu nên chưa thể kết luận chính xác.



# MỤC LỤC

---

Nội dung	Trang
CẢM TẠ	i
TÓM LƯỢC	ii
MỤC LỤC	iv
DANH SÁCH BẢNG	vii
DANH SÁCH HÌNH	viii
<b>Chương 1 GIỚI THIỆU</b>	1
<b>1.1. Đặt vấn đề</b>	1
<b>1.2. Mục tiêu nghiên cứu</b>	1
<b>Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU</b>	1
<b>2.1. Sơ lược về nguyên liệu thịt gia súc</b>	3
2.1.1. Mô cơ	3
2.1.2. Mô mỡ	3
2.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thịt chế biến	8
<b>2.2. Vai trò của các thành phần gia vị</b>	10
2.2.1. Muối	12
2.2.2. Đường	12
2.2.3. Hợp chất nitrit, nitrat	12
2.2.4. Sodium ascorbate và erythobate	13
<b>2.3. Các biến đổi màu thịt trong quá trình ướp</b>	15
2.3.1. Màu thịt	15
2.3.2. Vai trò của nitrit và nitrat trong việc tạo màu sản phẩm thịt	15
<b>2.4. Các công đoạn ảnh hưởng đến quá trình chế biến</b>	16
2.4.1. Lựa chọn nguyên liệu	18
2.4.2. Xử lí nguyên liệu	18
2.4.3. Xay	19
2.4.4. Buộc (thắt)	19
2.4.5. Sấy	20

---

---

<b>2.5. Các dạng hư hỏng thường gặp trên sản phẩm</b>	20
2.5.1. Lên men chua	22
2.5.2. Thối rữa	22
2.5.3. Đắng	23
2.5.4. Mốc	23
<b>Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b>	23
<b>3.1. Phương tiện thí nghiệm</b>	24
3.1.1. Địa điểm	24
3.1.2. Nguyên liệu	24
3.1.3. Thiết bị sử dụng	24
3.1.4. Hóa chất	24
<b>3.2. Phương pháp thí nghiệm và phân tích</b>	24
<b>3.3. Bố trí thí nghiệm</b>	25
<i>3.3.1. Phân tích thành phần nguyên liệu thịt bò</i>	26
<i>3.3.2. Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn giữa nạc và mỡ đến cấu trúc của sản phẩm.</i>	26
<i>3.3.3. Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng muối và đường đến vị của sản phẩm</i>	26
<i>3.3.4. Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của chế độ phơi-sấy đến giá trị cảm quan và thời gian bảo quản của sản phẩm</i>	28
<i>3.3.5. Thí nghiệm 4 : Khảo sát ảnh hưởng của phương pháp bao gói đến khả năng bảo quản sản phẩm</i>	30
<b>Chương 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN</b>	34
<i>4.1. Phân tích thành phần nguyên liệu</i>	36
<i>4.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn giữa thịt nạc và mỡ đến cấu trúc sản phẩm</i>	36
<i>4.3. Ảnh hưởng của hàm lượng muối và đường đến vị của sản phẩm</i>	37
<i>4.4. Ảnh hưởng của chế độ phơi, sấy đến chất lượng sản phẩm</i>	39

---

---

4.4.1. Phoi	43
4.4.2. Sấy	43
<i>4.5. Ảnh hưởng của các phương thức bao gói khác nhau đến khả năng bảo quản sản phẩm.</i>	45
<i>4.6. Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm lạp xưởng bò</i>	52
<b>Chương 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ</b>	57
<b>5.1. Kết luận</b>	59
<b>5.2. Đề nghị</b>	59
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	60
<b>PHỤ CHƯƠNG</b>	61
	pc1

---

## DANH SÁCH BẢNG

Bảng	Tựa bảng	Trang
1	Thành phần hóa học của thịt bò	7
2	Thành phần các acid amin không thay thế	7
3	Hàm lượng vitamin	8
4	Hàm lượng khoáng	8
5	Hàm lượng các acid béo chủ yếu trong mỡ heo	10
6	Phương pháp phân tích thành phần nguyên liệu.	26
7	Bảng điểm đánh giá cấu trúc và mức độ ưa thích các tỉ lệ phối trộn	28
8	Bảng điểm đánh giá mùi vị và mức độ ưa thích khi phối trộn gia vị Bảng điểm đánh giá các chỉ tiêu của sản phẩm sau khi phối sấy	30
9	Thành phần cơ bản của thịt bò	33
10	Kết quả đánh giá cảm quan sự khác nhau giữa các tỉ lệ phối trộn	36
11	Kết quả đánh giá cảm quan sau khi bổ sung muối và đường	37
12	Phân tích hàm lượng muối trong sản phẩm	40
13	Kết quả đánh giá cảm quan thí nghiệm phối, sấy	41
14	Tổng số vi sinh vật hiếu khí trong sản phẩm theo thời gian bảo quản	50
15	Hàm lượng $\text{NH}_3$ trong sản phẩm theo thời gian bảo quản	53
16	Sự thay đổi chỉ số peroxyde theo thời gian bảo quản	55
17	Thành phần cơ bản của sản phẩm lạp xưởng bò	56
18		57

## DANH SÁCH HÌNH

Hình	Tựa hình	Trang
1	Phản ứng hình thành Nitrosamin	14
2	Sự biến đổi màu thịt tươi	16
3	Sự biến đổi màu thịt trong quá trình chế biến	18
4	Quy trình sản xuất tổng quát	25
5	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1	27
6	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2	29
7	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3	31
8	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4	34
9	Nguyên liệu thịt bò, mỡ heo và ruột nhân tạo	37
10	Khối thịt mỡ sau khi xay	38
11	Đồ thị biểu diễn điểm cảm quan các tỉ lệ phối trộn khác nhau	39
12	Nhồi khối thịt và mỡ vào ruột nhân tạo	41
13	Đồ thị điểm cảm quan các hàm lượng muối đường khác nhau	42
14	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ trong suốt thời gian phơi	44
15	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi độ ẩm theo thời gian phơi	44
16	Lạp xưởng trước khi phơi	45
17	Lạp xưởng sau khi phơi	45
18	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo thời gian tại 55°C	46
19	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo thời gian tại 60°C	47
20	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo thời gian tại 65°C	48
21	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo nhiệt độ và thời gian sấy	49
22	Đồ thị biểu diễn khác biệt về cảm quan giữa các chế độ phơi, sấy Lạp xưởng trước khi sấy	51

---

23	Lạp xưởng sau khi sấy	52
24	Thiết bị sấy	52
25	Đồ thị biểu diễn sự thay đổi pH theo thời gian bảo quản	52
26	Sự thay đổi chỉ số peroxyde theo thời gian bảo quản	54
27	Bảo quản không bao gói	56
28	Bao gói chân không	57
29	Sản phẩm Lạp xưởng bò	57
30	Quy trình sản xuất Lạp xưởng bò	58
31		59

---

# Chương 1 GIỚI THIỆU

## 1.1. Đặt vấn đề

Lạp xưởng (Chinese sausage) là một loại thực phẩm có nguồn gốc từ Trung Quốc và du nhập vào Việt Nam từ rất lâu đời. Đây là món ăn hầu như người Việt Nam nào cũng biết đến. Ngoài cách dùng như một món ăn thông thường sau khi được hấp, nướng hoặc chiên, lạp xưởng còn được dùng như một nguyên liệu để chế biến nhiều món ăn khác nhau. Đặc biệt trong dịp Tết cổ truyền của người Việt, lạp xưởng là một món ăn không thể thiếu không những vì giá trị dinh dưỡng cao, mùi vị thơm ngon mà còn vì thời gian bảo quản lạp xưởng tương đối dài và dễ chế biến.

Hiện nay, phần lớn lạp xưởng trên thị trường đều làm từ thịt heo. Tuy nhiên, thịt bò cũng là một loại nguyên liệu có thể sản xuất ra lạp xưởng có giá trị dinh dưỡng cao và mùi vị thơm ngon rất đặc trưng. Lạp xưởng bò hiện chưa phổ biến trên thị trường mà chủ yếu là chế biến và dùng trong gia đình.

Tỉnh An Giang đang được nhà nước kêu gọi đầu tư “Dự án chăn nuôi và chế biến thịt bò (VN-02-141)” tại hai huyện miền núi Tri Tôn và Tịnh Biên với qui mô dự kiến là trại chăn nuôi tập trung lên đến 10.000 - 15.000 con bò và đầu tư xây dựng nhà máy chế biến thịt bò có công suất 1.500 - 2.000 tấn/năm (do Sở Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn Tỉnh An Giang lập dự án). Do đó trong tương lai không xa nguồn nguyên liệu sẽ hết sức dồi dào và sự thành công của đề tài nghiên cứu này cũng đóng góp một phần nhỏ vào dự án phát triển nền nông nghiệp của địa phương.

## **1.2. Mục tiêu nghiên cứu**

Tạo ra sản phẩm mới là lạp xưởng làm từ thịt bò, đồng thời đa dạng hóa các chủng loại lạp xưởng trên thị trường, tạo thêm nhiều cơ hội cho người tiêu dùng lựa chọn.

Vì nguyên liệu thịt bò có những tính chất tương đối khác với thịt heo (về độ dai, màu sắc, mùi vị) do đó để tạo sản phẩm mới này cần phải tiến hành

– Khảo sát ảnh hưởng thành phần các nguyên liệu đến chất lượng sản phẩm

– Khảo sát ảnh hưởng hàm lượng các chất gia vị và phụ gia bổ sung đến chất lượng sản phẩm

– Khảo sát ảnh hưởng của chế độ sấy sản phẩm và phương thức bao gói đối với chất lượng sản phẩm và thời gian bảo quản.



## **Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU**

### **2.1. Sơ lược về nguyên liệu thịt gia súc**

Trong dinh dưỡng người, thịt và các sản phẩm thịt là nguồn đạm, chất béo, vitamin, chất khoáng và các chất hòa tan. Tất cả được sử dụng trong cơ thể nhằm mục đích sinh tổng hợp các chất cần thiết cho cơ thể cũng như bù đắp năng lượng do hoạt động.

Thành phần và tính chất của thịt và sản phẩm thịt phụ thuộc vào loài, giống, giới tính, độ tuổi, điều kiện chăm sóc và nuôi dưỡng con vật cũng như những thay đổi xuất hiện trong mô dưới tác dụng của enzym, vi sinh vật, oxy không khí và các yếu tố khác.

Chất lượng thịt được xác định bằng tỉ lệ giữa các mô và đặc tính sinh lí của con vật. Thông thường, mô cơ chiếm 50 ÷ 70%, mô mỡ 2 ÷ 20% còn lại là mô xương và mô liên kết.

#### **2.1.1. Mô cơ**

Mô cơ là phần có giá trị dinh dưỡng cao nhất. Các thành phần chủ yếu trong mô cơ gồm: nước, protid, các chất hòa tan chứa nitơ, các chất hòa tan không chứa nitơ, lipid và các chất khoáng.

Tùy thuộc vào giống gia súc, điều kiện sinh trưởng và phát triển, tỷ lệ các thành phần có thể dao động. Thành phần lipid và protein của mô cơ có mối quan hệ tỉ lệ nghịch, khi tỉ lệ chất béo tăng cao, tỉ lệ protein giảm và ngược lại.

##### **2.1.1.1. Nước**

Nước trong mô cơ có thể chia làm 3 loại:

- Nước liên kết mạnh: chiếm khoảng 4 ÷ 5% tổng lượng nước, hình thành lớp đơn phân protein.

- Nước liên kết yếu: chiếm khoảng 60 ÷ 80% tổng lượng nước, được giữ bởi lực tĩnh điện trên bề mặt phân tử protein. Đây là nước liên kết nội bào, chiếm giữ khoảng trống giữa các tơ cơ.

- Nước tự do (ngoại bào): chiếm từ 20 ÷ 40% tổng lượng nước được giữ bởi lực mao dẫn giữa các tơ cơ. Nước tự do cũng được xem như nước gian bào.

#### 2.1.1.2. Protein

Protein chiếm khoảng 80% chất khô của mô cơ và trong mức độ nào đó nó xác định giá trị thực phẩm, chỉ tiêu hóa lý của thịt, cũng như những đặc trưng về sự thay đổi của thịt trong chế biến.

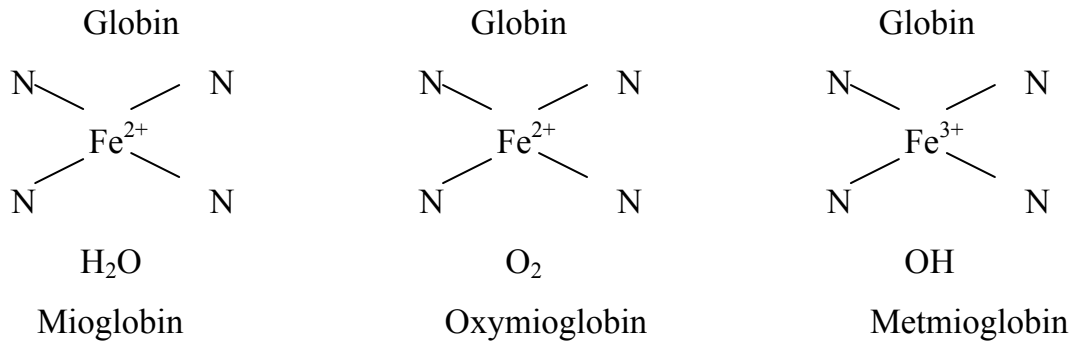
Các protein tham gia thành phần mô cơ chia thành 3 nhóm chính: chất cơ, tơ cơ, màng cơ.

Mioglobin là một thành phần được quan tâm nhiều nhất trong số các thành phần của tơ cơ. Đó là protein mang lại sắc tố đỏ của thịt và thường chiếm khoảng 90% tổng lượng các sắc tố của thịt bò. Hàm lượng mioglobin trong mô cơ khoảng 1% và khác nhau tùy tháng tuổi cũng như loài con vật.

Chức năng của mioglobin trong mô cơ là tham gia vận chuyển oxy. Con vật càng lớn lượng protein này trong mô cơ càng cao. Khối lượng phân tử của mioglobin đối với trâu bò là 17,000, heo là 16,500.

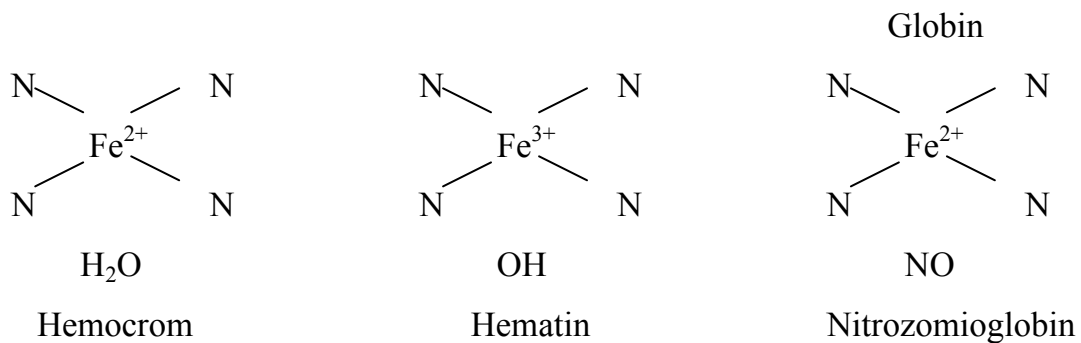
Phân tử mioglobin cấu thành từ phần protid-globin (khoảng 94% khối lượng chung) và hem. Trong phân tử hem, nguyên tử sắt (Fe) nằm ở vị trí trung tâm có 6 liên kết phối trí: một nối nguyên tử Fe với phân tử globin, 4 liên kết với nitơ và liên kết thứ sáu tham gia vào việc hình thành phức của mioglobin với các hợp chất khác nhau.

Sự có mặt của mioglobin tạo thành màu đỏ huyết của mô cơ. Trong trường hợp này nguyên tử Fe của hem (có hóa trị 2) được nối bằng liên kết phối trí thứ 6 với phân tử nước. Mioglobin dễ dàng liên kết với oxy tạo nên sắc tố màu đỏ thẫm là oxymoglobin. Lúc đó, Fe của hem không bị oxy hóa mà vẫn giữ hóa trị 2. Chính vì vậy, hem trong phân tử mioglobin được bao bọc bởi protein không phân cực. Sự tiếp xúc lâu dài với oxy dẫn đến sự oxy hóa mioglobin và xuất hiện metmioglobin có màu nâu.



Trong quá trình chế biến thịt, miogloblin có thể chuyển hóa theo đường hướng khác nhau. Khi chế biến nhiệt, cromoproteit biến tính hình thành hemocrom và hematin. Trong trường hợp này, màu của thịt chuyển từ màu đỏ sang màu nâu xám.

Màu đặc trưng của thịt khi chế biến được bảo vệ bằng việc sử dụng nitrit. Nitrozomiogloblin, được hình thành do globin biến tính khi nấu sẽ đem lại màu đỏ hồng cho thịt.



Tơ cơ bao gồm miozin, actin, actomiozin, tropomiozin, troponin..., trong đó miozin chiếm khoảng 55%.

Màng cơ bao gồm một phức hợp vô định hình. Các protein này có trong thành phần của chất cơ và màng liên kết bao bọc sợi cơ. Màng cơ có thể ở dạng chặt chẽ, dày đặc hay lỏng lẻo, tùy thuộc vào thành phần và sự liên kết của các tế bào và các sợi hiện diện. Collagen và elastin là hai thành phần cơ bản của màng cơ. Ngoài ra trong màng cơ còn có mucin và mucoid.

### 2.1.1.3. Lipid

Hàm lượng lipid trong mô cơ khoảng 3% và dao động tùy thuộc vào loài, giới tính, độ lớn và chế độ nuôi dưỡng. Phần lipid (chủ yếu là phospholipid) có trong thành phần của tơ cơ, màng tế bào...

Lipid là chất dự trữ năng lượng có mặt trong chất cơ, mô liên kết giữa các tế bào và có dạng cơ bản là triglycerit. Hàm lượng acid béo không no của chất béo ở mô cơ của heo rất nhỏ so với động vật nhai lại.

### 2.1.1.4. Chất hòa tan

Gồm những chất được trích ra từ mô cơ bằng nước, bao gồm hai loại: chứa nitơ và không chứa nitơ. Chức năng quan trọng của nó là tham gia các phản ứng trao đổi chất khác nhau và các quá trình năng lượng tế bào. Sự có mặt của các chất hòa tan và các chất chuyển hóa hóa học của nó trong quá trình tự phân, trong đa số trường hợp tạo nên giá trị cảm quan của thịt.

### 2.1.1.5. Vitamin

Các vitamin trong mô cơ phần lớn tan trong nước: vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, vitamin B<sub>3</sub>, vitamin B<sub>6</sub>, vitamin B<sub>12</sub>, vitamin B<sub>15</sub>, vitamin PP, biotin (vitamin H)...

Như vậy mô cơ là nguồn chứa vitamin nhóm B. Các vitamin nhóm này khi chế biến nhiệt sẽ bị phân hủy theo các mức độ khác nhau. Chẳng hạn như:

- Vitamin B<sub>1</sub> ở pH 7,0 đun đến 97°C trong thời gian 1 giờ mất 80% hoạt tính.
- Vitamin B<sub>2</sub> ở pH 7,2 đun đến 120°C trong thời gian 1 giờ mất 50% hoạt tính.
- Vitamin B<sub>6</sub> bền nhiệt nhưng bị phân hủy dưới tác dụng của ánh sáng và chất oxy hóa.
- Vitamin B<sub>12</sub> trong môi trường trung tính không mất hoạt tính khi đun đến 121°C trong thời gian 15 phút.

### 2.1.1.6. Các chất khoáng

Hàm lượng các chất khoáng trong mô cơ khoảng 1,0 ÷ 1,5%. Trong thịt có mặt K, Na, Mg, Ca, Fe, Zn, P, S, Cl. Nhiều cation liên kết với các hợp chất protid của mô cơ, một số ở dạng tự do xuất hiện sau khi giết mổ. Ngoài ra trong thịt cũng có mặt các nguyên tử đồng, cobalt, molipden,...

**Bảng 1: Thành phần hóa học của thịt bò**

<b>Thành phần</b>	<b>Số lượng (g/100g)</b>
Nước	70,50
Protein	18,00
Lipid	10,50
Khoáng	1,00

**Bảng 2: Thành phần các acid amin không thay thế trong protid thịt**

<b>Acid amin</b>	<b>Hàm lượng % trong protid</b>
Lysin	8,10
Methionin	2,30
Tryptophan	1,10
Phenylalanin	4,00
Treonin	4,00
Valin	5,70
Leucin	8,40
Isoleucin	5,10
Arginin	6,60
Histidin	2,90

**Bảng 3: Hàm lượng vitamin trong thịt bò**

Loại vitamin	Hàm lượng (mg%)
Vitamin B <sub>1</sub>	0,23
Vitamin B <sub>2</sub>	0,26
Vitamin B <sub>6</sub>	0,40
Vitamin PP	7,50
Vitamin B <sub>5</sub>	0,60
Vitamin B <sub>12</sub>	80,00

**Bảng 4: Hàm lượng chất khoáng trong thịt bò**

Chất khoáng	Hàm lượng mg% so với thịt
Ca	12
Mg	24
Fe	3
K	338
Na	84
P	216
Cl	76
S	230

(Phan Hoàng Thi và Đoàn Thị Ngọt. 1984)

### 2.1.2. Mô mỡ

Mô mỡ được xem như một biến thể của mô liên kết trong đó các tế bào mỡ được tập trung nhiều. Trong cấu trúc của tế bào mỡ giọt mỡ chiếm thể tích lớn nhất còn protoplasm, nhân và các thành phần khác phân bố ở phần rìa của tế bào mỡ cạnh màng liên kết. Tham gia vào thành phần các chất nằm giữa tế bào và mô mỡ ngoài các chất vô định hình còn có các sợi collagen và elastin.

Hàm lượng của các thành phần cơ bản (bã, chất béo, đạm) trong mô mỡ tùy thuộc vào từng vùng trên cơ thể con vật. Ngoài các thành phần chính trong mô mỡ còn chứa các chất màu, chất khoáng và vitamin.

Về cơ bản, giá trị thực phẩm của mô mỡ được tạo nên do chất béo, đó là nguồn cung cấp năng lượng. Cùng với chất béo, cũng có mặt các chất sinh học khác như: acid béo không no, phosphatid, vitamin hòa tan trong dầu, sterin. Sự hiện diện của chất béo trong đường ruột có vai trò quan trọng trong việc tiêu hóa các vitamin tan trong dầu.

Trong chất béo động vật có triglycerit, hàm lượng di- và mono-glycerit không đáng kể. Hàm lượng acid béo không no có thể xem như chuẩn mực để đánh giá giá trị sinh học của mô mỡ bởi vì các acid béo linoleic  $C_{17}H_{31}COOH$  và acid linolenic  $C_{17}H_{29}COOH$  không tổng hợp được từ cơ thể con người, còn acid arachidonic  $C_{19}H_{31}COOH$  chỉ được tổng hợp từ acid linoleic.

Màu sắc của mỡ là do các sắc tố tan trong đó quyết định như  $\beta$ -caroten, có tính chống oxy hóa. Mỡ bò chứa khoảng 1,7 mg% vitamin A và 1,0 mg% vitamin E. Mỡ heo chứa khoảng 0,8 mg% vitamin A và 1,0 mg% vitamin E.

Mỡ động vật chưa qua các khâu xử lý hóa học, do chứa những chất chống oxy hóa tự nhiên như phosphatid, caroten, vitamin A, vitamin E nên có thể bảo quản một thời gian lâu. Trong mỡ còn chứa các enzym như lipase, phospholipase qua xử lý nhiệt các enzym này mất hoạt tính và có thể bảo quản lâu.

Vai trò của mỡ dùng trong sản phẩm là làm cho sản phẩm mềm mại, tạo nhũ tương tốt, hỗn hợp thịt xay có độ nhớt cao giúp quá trình nhồi ruột dễ dàng. Lượng mỡ ảnh hưởng rất lớn đến dây chuyền sản xuất và cho hiệu suất cao.

**Bảng 5: Hàm lượng các acid béo chủ yếu trong mỡ heo**

<b>Acid béo</b>	<b>Hàm lượng (%)</b>
Miristic	0,80 ÷ 3,50
Panmitic	25,00 ÷ 35,00
Stearic	12,00 ÷ 18,00
Miristinoleic	0,10 ÷ 1,00
Parmetinoleic	1,50 ÷ 3,50
Oleic	41,0 ÷ 51,00
Linolic	2,50 ÷ 7,80
Linolenic	1,00 ÷ 1,50
Arachidonic	0,50 ÷ 1,00

*(B.I.KHÔMUTOV, L.M.LOVASEV, Phạm Minh dịch, 1977)*

### **2.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng thịt chế biến**

#### **2.1.3.1. Nhiệt độ**

Nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của vi sinh vật do đó cũng ảnh hưởng lớn đến chất lượng thịt. Thêm vào đó những biến đổi hóa học khác cũng xảy ra khi nhiệt độ tăng cao: sự ôi hóa chất béo, biến đổi mùi vị, màu sắc của sản phẩm...

Trong quá trình chế biến các sản phẩm thịt, nhiệt độ tác động lớn nhất đến chất lượng sản phẩm: sự rỉ dịch, mất khả năng giữ nước, cấu trúc giảm khi nhiệt độ chế biến các sản phẩm nhũ tương tăng cao.

Tùy thuộc vào mục đích của quá trình chế biến, nhiệt độ phòng chế biến, nhiệt độ sản phẩm được điều chỉnh phù hợp.

#### **2.1.3.2. Ảnh hưởng của pH**

Giá trị pH của mô động vật sống thường ở giá trị trên 7,0. Giá trị pH này sẽ giảm dần sau khi giết mổ đến khoảng 5,4 ÷ 5,7 đối với thịt bình thường. pH của thịt có ảnh hưởng sâu sắc đến màu sắc, khả năng liên kết, khả năng giữ nước (cao nhất ở pH = 10, giảm dần và thấp nhất ở điểm đẳng điện của protein thịt,



giữa giá trị pH = 5,0 ÷ 5,1) điều này có thể ảnh hưởng đến vị, cấu trúc và trạng thái sau khi chết của thú.

#### 2.1.3.3. Vi sinh vật

Trong nhiều năm các nhà vi sinh học đã chứng minh rằng, ngay bản thân mô thú khỏe đều chứa vi khuẩn, chủ yếu là *Salmonella* và bào tử *Clostridia*. Một số lượng lớn các vi sinh vật đặc trưng này phát triển trong mô cơ và mô liên kết trong suốt thời gian thú sống.

Thịt sau khi giết mổ và trong quá trình chế biến lại càng dễ xảy ra các biến đổi gây hư hỏng do vi sinh vật. Sự nhiễm khuẩn ở bề mặt thịt cũng xảy ra do các giai đoạn xử lý như lột da, moi ruột, cạo lông của thú thịt đỏ. Quá trình vệ sinh cần kiểm soát để số lượng vi sinh vật sống sót đếm được trong xác gia súc ở giai đoạn xử lý cuối tối đa  $10^3 \div 10^4/\text{cm}^2$  cho thịt đỏ.

#### 2.1.3.4. Nước hoạt động

Nước có ảnh hưởng rất lớn đến sự biến đổi chất lượng, cả về mặt cấu trúc cảm quan, sự oxy hóa chất béo, phản ứng enzym cũng như chất lượng vi sinh.

Độ hoạt động của nước là tỉ số giữa áp suất hơi nước của thực phẩm và áp suất hơi nước của nước tinh khiết trong cùng một điều kiện nhiệt độ.

Ở thịt heo, giá trị ẩm vào khoảng 0,966 ÷ 0,990, đây chính là môi trường thích hợp cho sự phát triển của vi sinh vật.

$$a_w = P_{\text{H}_2\text{O}} \text{ ddịch} / P_{\text{H}_2\text{O}} \text{ tinh khiết}$$

Trong quá trình chế biến, biện pháp sấy khô hay sử dụng thêm các chất như muối, chất hòa tan không có ion như đường, gia vị, các chất phụ gia khác..., hay thay đổi thành phần nguyên liệu có thể làm giảm độ hoạt động của nước trong thịt, ngăn chặn các biến đổi không mong muốn.

- Ở mức độ 1% chất béo thêm vào có thể giảm độ hoạt động của nước với giá trị 0,00045.

- Ở mức độ 1% NaCl thêm vào có thể giảm độ hoạt động của nước với giá trị 0,0060.

- Ở mức độ 1% đường giảm độ hoạt động của nước với giá trị  $0,0020 \div 0,0025$ .

Ngoài ra, sự biến đổi của nước hoạt động còn phụ thuộc vào điều kiện chế biến: chế độ sấy, chế độ nấu...

Khi giá trị ẩm cuối của sản phẩm thịt  $< 0,95$  hầu hết các vi khuẩn G(-) đều bị ức chế, thay thế dần bằng nhóm *lactobacilli* và các *cocci* chịu muối. Ở giá trị ẩm thấp hơn  $0,88 \div 0,90$  nhiều vi khuẩn và nấm men ngừng hoạt động.

## **2.2. Vai trò của các thành phần gia vị**

### **2.2.1. Muối**

Muối là chất nền trong sản phẩm thịt muối. Muối không chỉ đóng vai trò như một chất tạo vị cho sản phẩm mà còn là chất kiềm hãm vi khuẩn, bảo đảm tính chất vi sinh cho sản phẩm.

Muối không phải là chất khử trùng, nó không có khả năng giết chết các vi sinh vật hiện diện. Tuy nhiên, muối có tác dụng thay đổi áp suất thẩm thấu, vì thế hạn chế được sự phát triển của vi sinh vật và những hư hỏng tiếp sau đó. Mỗi loại vi sinh vật có khả năng chịu được nồng độ muối khác nhau. Sự phát triển của một số vi khuẩn, đặc biệt là *Salmonella* có thể bị ức chế ở nồng độ muối 3%, trong khi một số loại khác như *Staphylococcus* cần nồng độ cao hơn để kiềm hãm hoạt động của nó.

Ở nồng độ muối cao hơn và việc dùng muối riêng lẻ thường làm cho sản phẩm thô, khô và mặn. Hơn nữa, sản phẩm chỉ sử dụng muối NaCl sẽ cho màu sẫm, khó nhìn, mùi vị không hấp dẫn. Để nâng cao hiệu quả tác dụng của muối đối với mùi và vị muối thường được sử dụng kết hợp với đường, nitrit hoặc nitrat.

### **2.2.2. Đường**

Việc thêm đường khi ướp muối trước tiên là để tạo mùi vị. Đường làm dịu mềm sản phẩm do làm giảm tác dụng cứng chắc của muối, ngăn cản một ít sự di chuyển ẩm và tác dụng trực tiếp ở mức vừa phải đối với mùi vị. Đường cũng tác

dụng qua lại với nhóm amino của protein và khi nấu sẽ hình thành sản phẩm màu nâu làm tăng mùi vị của thịt ướp muối.

Đường cũng là chất bảo quản có hiệu quả và ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật. Tuy nhiên, mức độ sử dụng trong ướp muối thịt là rất ít và không chắc chắn rằng đường có một ảnh hưởng chính nào đến sự phát triển của vi sinh vật. Một số người cho rằng đường nuôi dưỡng một số vi sinh vật tạo hương nhưng không có bằng chứng cho luận điểm này.

### **2.2.3. Hợp chất nitrit, nitrat**

#### **2.2.3.1. Vai trò của nitrit trong sản phẩm thịt muối**

Nitrit được sử dụng trong sản phẩm thịt muối với các chức năng chính:

- Ổn định màu của mô thịt nạc.
- Góp phần tạo hương vị đặc trưng của thịt muối.
- Hạn chế sự phát triển của một số độc tố thực phẩm và vi sinh vật gây hư hỏng.
- Làm chậm sự phát triển mùi ôi trong suốt quá trình bảo quản.
- Ổn định vị đặc biệt của sản phẩm.

Mặc dù sự ổn định màu là mục đích chính của việc bổ sung nitrit vào hỗn hợp muối, thế nhưng ảnh hưởng của nó đối với mùi vị và tác dụng kiềm hãm vi sinh vật là quan trọng hơn. Ảnh hưởng của nitrit đối với mùi vị của thịt tùy thuộc vào nồng độ nitrit sử dụng trong sản phẩm.

Nồng độ 25 ppm nitrit cần thiết cho sự phát triển mùi vị.

Nồng độ > 300 ppm sẽ phá hủy hương vị của sản phẩm.

Ở nồng độ 100 ÷ 200 ppm nitrit sẽ phản ứng với các thành phần của thịt, và tác dụng theo các chiều hướng khác nhau.

Nguyên nhân quan trọng nhất dẫn đến sự cần thiết phải bổ sung nitrit vào sản phẩm thịt muối là vì nó có ảnh hưởng đến sự phát triển của vi sinh vật. Điều này chứng minh rõ ràng rằng nitrit là chất ngăn cản hữu hiệu sự phát triển của *Clostridium Botulinum*, mức độ phù hợp nitrit trong thịt muối có thể ngăn cản sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng và tạo độc tố trong thực phẩm.

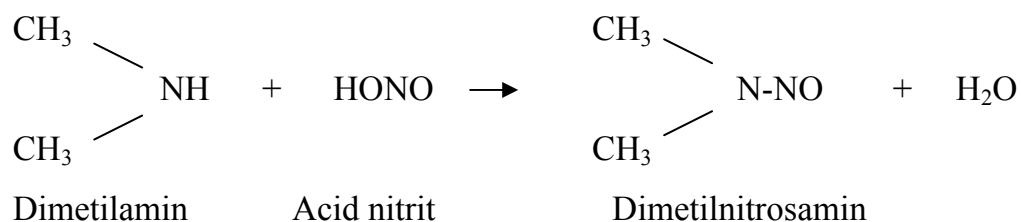
Vai trò trì hoãn sự phát triển của vi sinh vật gây độc của nitrit được gia tăng khi có sự giúp đỡ của các tác nhân khử và xử lý nhiệt, nhờ vào sự hình thành của hợp chất trung gian nitrosothiol. Đây là hợp chất trung gian của phản ứng nitrit với mioglobulin tạo nên nitrosomioglobulin. Chính vì vậy, sự tạo thành hợp chất nitrosothiol góp phần gia tăng hiệu quả phản ứng tạo màu của thịt muối cũng như trì hoãn tốt sự phát triển của vi sinh vật gây độc.

Ngoài ra, nitrit còn có khả năng phản ứng với các thành phần khác như acid béo không no, chuyển hóa carbohydrat thành hợp chất aldehyd, cải thiện mùi cho sản phẩm. Nitrit còn có chức năng như một chất oxy hóa và tự oxy hóa trong thịt, một trong những sản phẩm tạo thành là nitrit oxid, hợp chất này có thể phản ứng như một tác nhân nitrosating. Một độc chất trực tiếp còn có thể tạo thành do phản ứng của nitrit oxid với hemoglobin tạo nên methemoglobin, ngăn cản sự hấp thu oxygen, gây nên hiện tượng thiếu oxy não.

Nitrat có thể sử dụng như một nguồn nitrit. Dù cho nitrat đã được chấp thuận cho việc ổn định màu của các sản phẩm thịt muối nhưng nó vẫn được thay thế nhiều bằng nitrit.

### 2.2.3.2. Sự hình thành nitrosamine

Phản ứng của acid nitrit với amin bậc 2 tạo thành nitrosamin. Nitrosamin tách ra một lượng nhỏ trong các sản phẩm thịt muối như là kết quả sự tác động qua lại giữa nitrit và amin bậc 2 trong khi ướp muối hoặc khi nấu. Những nghiên cứu gần đây cho thấy sodium ascorbate với liều lượng 550 ppm kết hợp với 120 ppm nitrit sodium sẽ làm giảm bớt nitrosamin trong thịt heo muối xông khói.



**Hình 1 Phản ứng hình thành Nitrosamin**

#### **2.2.4. Sodium ascorbate và erythobate**

Muối của acid ascorbic và erythobic được dùng phổ biến để thúc đẩy quá trình phát triển và ổn định màu của thịt muối. Trong thực tế chỉ có sodium ascorbate và erythobate được sử dụng trong dung dịch muối. Acid ascorbic và erythobic phản ứng với nitrit tạo thành oxit nitrit, chất này có một giới hạn nguy hiểm với nitrit phân hủy. Vì thế, ascorbate luôn được dùng trong thực tế. Ascorbate có 3 chức năng chính:

- Góp phần trong việc hạ thấp metmyoglobin, vì thế đẩy nhanh tốc độ ướp muối.
- Phản ứng hóa học với nitrit làm tăng lượng oxit nitrit từ acid nitrit.
- Lượng ascorbate thừa hoạt động như một chất chống oxy hóa. Vì thế sẽ làm ổn định cả màu lẫn mùi vị và ở một điều kiện nào đó ascorbate dẫn đến giảm việc hình thành nitrosamine.

Ở liều lượng 500 ppm ascorbate có thể dẫn đến giảm hoặc loại trừ nitrosamine.

Ascorbate có thể được dùng cả trong thịt miếng nguyên hoặc trong sausage nhưng ưu điểm lớn nhất khi sử dụng trong sản xuất sausage, khi đó thời gian chế biến giảm một cách đáng kể. Thời gian chờ đợi này thông thường cần để phân hủy nitrit và hình thành sắc tố hồng ổn định khi không có ascorbate.

Tính chất chống oxy hóa của ascorbate không chỉ ngăn cản sự phát triển của mùi ôi khét mà còn ngăn cản sự phai màu của miếng thịt khi phơi ra ngoài ánh sáng. Dung dịch chứa cả sodium nitrit và sodium ascorbate thì ổn định trong ít nhất 24 giờ ở 50°F và pH = 6 hoặc cao hơn. Vì thế không nên bảo quản lâu hơn và nếu dung dịch muối được giữ kéo dài nó sẽ phân tích và cần thiết phải thêm ascorbate vào để nó trở lại trạng thái ban đầu.

## 2.3. Các biến đổi màu thịt trong quá trình ướp

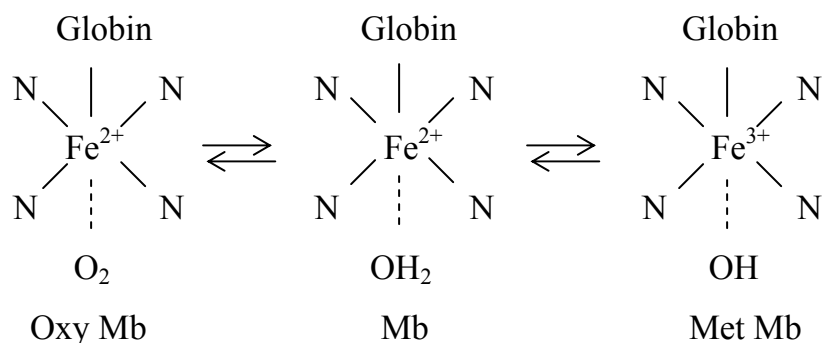
### 2.3.1. Màu thịt

Màu của sản phẩm thịt là kết quả của phản ứng nitrit với chất màu thịt. Do đó, nó phụ thuộc vào thành phần và hàm lượng chất tạo màu. Có một lượng lớn các chất tạo màu như mioglobin, hemoglobin, cryto chrome, catalase, flavin tham gia tạo màu thịt tươi và sản phẩm thịt. Trong đó mioglobin và hemoglobin chiếm đa số và quan trọng nhất là mioglobin.

Trong mô cơ, mioglobin có vai trò tiếp nhận oxy chuyển thành oxymioglobin có màu đỏ tươi. Do đó, màu phụ thuộc vào lượng mioglobin trong mô cơ và tùy độ tươi. Hàm lượng mioglobin trong mô cơ heo chứa 1÷3 mg/g so với khối lượng cơ thể con còn non nhưng đến 8 ÷ 12 mg/g trong cơ thể con già. Vì vậy thịt con già thường có màu đỏ thẫm. Ngoài ra, lượng mioglobin còn phụ thuộc vào cơ hoạt động. Mô lưng ít mioglobin hơn cơ đùi nên màu kém đỏ hơn thịt cơ đùi.

### 2.3.2. Vai trò của nitrit và nitrat trong việc tạo màu sản phẩm thịt

Sau khi giết mổ, hàm lượng mô cơ giảm đi rất nhanh, mioglobin sẽ chuyển đổi như sau:

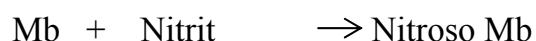


**Hình 2: Sự biến đổi màu thịt tươi**

Mặc dù 3 dạng có thể chuyển đổi qua lại nhưng từ dạng MetMb khó chuyển qua các dạng còn lại và đòi hỏi phải có những điều kiện phù hợp. Sau khi giết mổ, oxy càng ít nên phản ứng khử oxy tạo thành dạng MetMb chiếm ưu thế do vậy thịt có màu đỏ thẫm hay nâu.

Thịt càng để lâu mioglobin càng ít do chuyển sang dạng MetMb, trong khi phản ứng tạo màu của thịt oxid nitrit của muối nitrit tác dụng với mioglobin nhưng không phản ứng với MetMb. Do đó, nhiều mioglobin sẽ cho màu đỏ tươi hơn.

Phản ứng đơn giản:



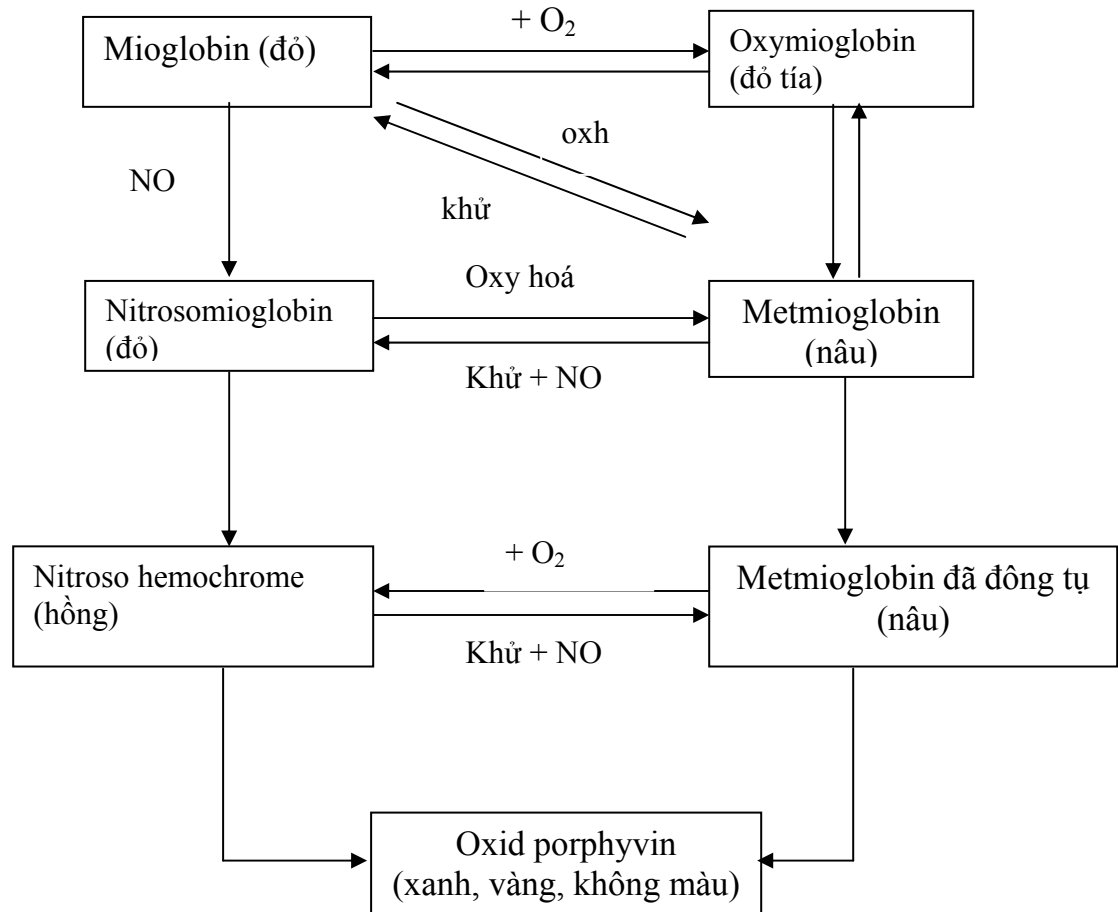
Tuy nhiên phản ứng xảy ra theo nhiều nhánh và nhiều giai đoạn phức tạp vì  $\text{NO}_2^-$  trong phân tử nitrit vừa có tính khử vừa có tính oxy hóa trong dung dịch hòa tan. Do đó ngoài tác dụng tích cực tạo màu nitroso mioglobin  $\text{NO}_2^-$  oxy hóa Mb và OxyMb tạo OxyMb hay MetMb. Các dạng trung gian này không phản ứng trực tiếp với oxid nitrit được.

Muốn chuyển Met Mb và OxyMb (sinh ra do phản ứng trung gian và do thịt kém tươi) thành Mb cần có chất khử  $\text{NO}_2^-$  hay chất khử khác thêm vào. Hơn nữa phản ứng tạo thành Nitroso Mb thường chậm và không hoàn toàn. Vì vậy người ta thường thêm chất khử như: acid ascorbic, muối ascorbate, đường glucose hay saccarose nhằm mục đích chuyển  $\text{NaNO}_2$  thành NO nhanh và hoàn toàn, đồng thời chuyển màu nâu của MetMb thành màu đỏ mioglobin để có thể liên kết với nitrit tạo nitrosomioglobin.

Như vậy, các chất khử sẽ làm tăng tốc độ các phản ứng tạo màu sản phẩm thịt trong quá trình chế biến và tận dụng tối đa lượng mioglobin trong cơ.

Trong quá trình ướp, nếu dùng nitrit thừa sẽ sinh  $\text{NO}_2$  với tốc độ dữ dội. Chất oxid nitrit có tính oxy hóa mạnh sẽ chuyển  $\text{Fe}^{2+}$  của hem thành  $\text{Fe}^{3+}$  mất màu đỏ hay tạo màu xanh thịt. Hơn nữa, lượng nitrit dư sẽ phản ứng với acid amin tạo Nitrosamin gây ung thư. Để khắc phục hiện tượng trên, người ta dùng lượng  $\text{NO}_2$  ít và thay thế một phần bằng nitrat. Như vậy lượng oxid nitrit do nitrit tạo thành sẽ phản ứng hết với mioglobin, sau đó nitrit mới được sinh ra từ quá trình chuyển nitrat do các chất khử (acid ascorbic). Điều này đảm bảo lượng nitrit phản ứng vừa đủ và tránh dư ở dạng tự do. Mặt khác, lượng nitrat hiện diện trong sản phẩm với sự tham gia của vi khuẩn khử nitrat sẽ tạo thành nitrit và

chuyển dạng nâu (Denatured Met mioglobin) thành hồng (Nitroso hemoglobin) trong quá trình bảo quản sản phẩm thịt ướp.



**Hình 3: Sự biến đổi màu thịt trong quá trình chế biến**

## 2.4. Các công đoạn ảnh hưởng đến quá trình chế biến

### 2.4.1. Lựa chọn nguyên liệu

#### 2.4.1.1. Thịt

Có thể chọn thịt tươi hay thịt đông lạnh nhưng phải có chất lượng tốt, không được sử dụng thịt gia súc bị bệnh sẽ cho sản phẩm chất lượng kém.

#### 2.4.1.2. Ruột dòn sausage

Ruột sử dụng có thể là ruột tự nhiên (ruột heo, bò, cừu) hay ruột nhân tạo (ruột collagen, cellulose) tùy theo từng loại sausage. Nó xác định kích thước và hình dạng của sausage. Sử dụng ruột dòn nhằm hạn chế nấm mốc, vi sinh vật xâm nhập, giúp quá trình chuyên chở và vận chuyển dễ dàng. Ruột phải chắc và



có tính co giãn giúp quá trình dồn thịt được chặt. Ruột không những chịu được áp lực trong quá trình dồn mà còn chịu được lực ép khi buộc và chịu được nhiệt trong quá trình làm chín.

#### **2.4.2. Xử lý nguyên liệu**

Nguyên liệu được làm sạch đạt tiêu chuẩn vệ sinh và đưa vào sản xuất. Nguyên liệu được xử lý qua các bước sau:

- Lọc xương
- Xén bỏ gân, xương, màng nhầy, mỡ và các sợi mao mạch ra khỏi phần thịt rồi đem đi trữ lạnh chờ chế biến.

Ruột: có thể là ruột tự nhiên hay ruột nhân tạo.

- Ruột tự nhiên: ruột gia súc cần phải được xử lý trước.
- Ruột nhân tạo: ruột collagen, cellulose không xử lý trước vì ruột cellulose sẽ mềm rã khi thấm nước lâu. Do đó chỉ thấm nước khi bắt đầu dồn thịt, như vậy ruột sẽ dai và đẹp.

#### **2.4.3. Xay**

Hai hoạt động được đặt ra đầu tiên của quá trình xay thịt là nghiền nát và phá vỡ cấu trúc. Sự phá vỡ các mô tế bào được hình thành bởi quá trình cắt, nghiền và xé nhỏ. Tuy nhiên kết quả của quá trình nghiền nhỏ rất khó thực hiện. Sự phá vỡ cấu trúc tạo thành những hạt nhỏ, những hạt này tác động qua lại, chúng liên kết lại với nhau nhờ liên kết hydrogen, ảnh hưởng của ion kị nước và lực Van Der Van. Những tác nhân này có ảnh hưởng đến khả năng kết dính của hỗn hợp, tạo cho hỗn hợp có cấu trúc tốt hơn.

Quá trình xay được thực hiện bằng máy xay cấu tạo gồm:

- Trục vít: 1 hay 2 trục vít.
- Dao cắt: 1 hay 2 lưỡi, 4 hay 8 cánh
- Đĩa: có lỗ lưới kích thước khác nhau.

Tùy theo loại sausage, gia vị có thể thêm vào hoặc không thêm vào ở giai đoạn nghiền.

Tiến trình: Nguyên liệu thô cho vào cửa được trục vít dòn ép đến đầu cuối, tại đây thịt chuyển động xoắn ốc và bị dao cắt nhỏ hơn, sau đó được dòn qua lỗ lưới, những khối thịt có kích thước lớn hơn lỗ lưới bị giữ lại và được dao cắt nhỏ hơn. Trong quá trình nghiền nhiệt độ tăng do ma sát giữa nguyên liệu với nguyên liệu và nguyên liệu với thiết bị. Đây là vấn đề cần được quan tâm trong quá trình nghiền vì nó có ảnh hưởng rất lớn trong dây chuyền sản xuất.

Nói chung, quá trình nghiền thịt làm cho thịt có kích thước nhỏ hơn, giúp quá trình trộn được dễ dàng và gia vị ngấm đều vào thịt.

#### **2.4.4. Buộc (thắt)**

Thịt sau khi được dòn vào ruột buộc miệng lại bằng dây hoặc bằng kẹp.

Sau đó định hình sausage có chiều dài tùy theo loại sausage và tùy tiêu chuẩn của mỗi quốc gia. Mỗi dây sausage gồm nhiều đoạn, số đoạn tùy theo chiều dài ruột. Sau đó treo chuỗi sausage lên móc và đưa vào phòng làm chín.

#### **2.4.5. Sấy**

##### **2.4.5.1. Sơ lược về sấy**

Quá trình làm bốc hơi nước ra khỏi vật liệu bằng nhiệt gọi là sấy. Người ta phân biệt ra sấy tự nhiên và sấy nhân tạo. Sấy tự nhiên tiến hành ngoài trời, dùng năng lượng mặt trời để làm bay hơi nước trong vật liệu. Sấy tự nhiên vừa đơn giản vừa rẻ nhưng không điều chỉnh được quá trình và vật liệu sau khi sấy vẫn còn độ ẩm tương đối cao. Trong công nghiệp người ta thường dùng sấy nhân tạo, tức là phải cung cấp nhiệt cho vật liệu ẩm, phương pháp cung cấp nhiệt có thể bằng dẫn nhiệt, đối lưu, bức xạ hoặc bằng năng lượng điện trường có tần số cao.

Mục đích của quá trình sấy là làm giảm khối lượng của vật liệu ẩm, làm tăng độ bền, bảo quản tốt hơn.

##### **2.4.5.2. Diễn biến quá trình sấy**

Nếu chế độ sấy tương đối dịu, tức là nhiệt độ và tốc độ chuyển động của không khí không lớn, đồng thời vật có độ ẩm tương đối cao, thì quá trình sấy xảy ra theo ba giai đoạn :

❖ *Giai đoạn làm nóng vật liệu* : Giai đoạn này bắt đầu từ khi đưa vật vào buồng sấy tiếp xúc với không khí nóng cho tới khi nhiệt độ vật đạt đến bằng nhiệt độ nhiệt kế ướt. Trong quá trình này toàn bộ vật sấy được gia nhiệt. Ẩm lỏng trong vật cũng được gia nhiệt cho đến khi đạt được nhiệt độ sôi ứng với phân áp suất hơi nước trong môi trường không khí trong buồng sấy. Do được làm nóng nên độ ẩm của vật có giảm đôi chút do bay hơi ẩm còn nhiệt độ của vật thì tăng dần từ nhiệt độ ban đầu cho đến khi bằng nhiệt độ nhiệt kế ướt. Tuy vậy sự tăng nhiệt độ trong quá trình xảy ra không đồng đều ở phần ngoài và phần trong vật.

❖ *Giai đoạn sấy tốc độ không đổi* : Kết thúc giai đoạn gia nhiệt, nhiệt độ vật bằng nhiệt độ nhiệt kế ướt. Tiếp tục cung cấp nhiệt, ẩm trong vật sẽ hóa hơi còn nhiệt độ của vật giữ không đổi nên nhiệt lượng cung cấp chỉ để làm hóa hơi nước. Ẩm sẽ hóa hơi ở lớp vật liệu sát bề mặt vật, ẩm lỏng ở bên trong vật sẽ truyền ra ngoài bề mặt vật để hóa hơi. Do nhiệt độ không khí nóng không đổi, nhiệt độ vật cũng không đổi nên chênh lệch nhiệt độ giữa vật và môi trường cũng không đổi. Do vậy tốc độ bay hơi ẩm của vật cũng không đổi.

Trong giai đoạn này, biến thiên của độ chứa ẩm theo thời gian là tuyến tính. Ẩm thoát ra trong giai đoạn này là ẩm tự do. Khi độ ẩm của vật đạt đến giá trị giới hạn thì giai đoạn này chấm dứt.

❖ *Giai đoạn sấy tốc độ giảm* : Kết thúc giai đoạn sấy tốc độ không đổi, ẩm tự do đã bay hơi hết, còn lại trong vật là ẩm liên kết. Năng lượng để bay hơi ẩm liên kết lớn hơn so với ẩm tự do và càng tăng lên khi độ ẩm của vật còn nhỏ. Do vậy, tốc độ bay hơi ẩm trong giai đoạn này nhỏ hơn giai đoạn sấy tốc độ không đổi có nghĩa là tốc độ sấy trong giai đoạn này nhỏ hơn và càng giảm đi theo thời gian sấy. Quá trình sấy càng tiếp diễn, độ ẩm của vật càng giảm, tốc độ sấy cũng giảm cho đến khi độ ẩm của vật giảm đến bằng độ ẩm cân bằng ứng với điều kiện môi trường không khí ẩm trong buồng sấy thì quá trình thoát ẩm của vật sẽ ngừng lại có nghĩa là tốc độ sấy bằng không.

Trong giai đoạn này, nhiệt độ vật sấy tăng lên lớn hơn nhiệt độ nhiệt kế ướt. Nhiệt độ ở các lớp bên ngoài bề mặt tăng nhanh hơn còn càng sâu vào bên trong vật nhiệt độ tăng chậm do đó hình thành gradien nhiệt độ trong vật liệu sấy. Khi độ ẩm của vật liệu đã đạt đến độ ẩm cân bằng thì lúc này giữa vật liệu sấy và môi trường có sự cân bằng nhiệt và ẩm.

#### 2.4.5.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ sấy

Tốc độ sấy được xác định bằng lượng kg ẩm (nước) bay hơi trên  $1m^2$  bề mặt vật liệu sấy trong một đơn vị thời gian (1 giờ).

Tốc độ sấy phụ thuộc vào nhiều yếu tố, sau đây nêu lên một số nhân tố chủ yếu :

- ❖ Bản chất của vật liệu sấy : cấu trúc, thành phần hóa học, đặc tính liên kết ẩm....

- ❖ Hình dáng vật liệu sấy: kích thước mẫu sấy, chiều dài lớp vật liệu.... Trong các điều kiện khác không đổi ta có thể xem như tốc độ sấy tỷ lệ với tỷ số giữa bề mặt vật liệu sấy với thể tích của nó. Bề mặt vật liệu sấy càng lớn thì quá trình sấy tiến hành càng nhanh.

- ❖ Độ ẩm ban đầu và cuối của vật liệu sấy.

- ❖ Độ ẩm không khí, nhiệt độ và tốc độ của không khí : nhiệt độ không khí càng cao, tốc độ không khí càng lớn, độ ẩm không khí càng nhỏ thì quá trình sấy tiến hành càng nhanh. Nhưng nhiệt độ không khí không thể vượt quá nhiệt độ sấy cho phép từng loại vật liệu cụ thể, tốc độ của tác nhân sấy cũng không thể quá lớn vì còn phụ thuộc vào điều kiện làm việc và chế độ sấy.

Ngoài ra, tốc độ sấy còn phụ thuộc vào tác nhân sấy, cấu tạo máy sấy, phương thức và chế độ sấy...

### 2.5. Các dạng hư hỏng thường gặp trên sản phẩm

Trong xúc xích, Lạp xưởng, giăm bông, giò chả... có một lượng nước không lớn (30 ÷ 40%), có vỏ bọc, có các chất ức khuẩn (muối, diêm tiêu, gia vị,...) nên có thể bảo quản được một thời gian. Trong quá trình bảo quản có thể gặp các dạng hư hỏng như:

### **2.5.1. Lên men chua**

Thường thấy ở những sản phẩm có nhiều độ ẩm, có chứa bột và có tạp chất thực vật. Những vi sinh vật gây lên men chua làm phân hủy glucid và tạo thành acid lactic. Các vi khuẩn có khả năng này thường là trực khuẩn lactic, trực khuẩn đường ruột, *Cl. perfringens*... Màu sắc và độ đặc của xúc xích trong lên men chua không thay đổi nhưng xuất hiện nhiều vị chua. Những chỗ thịt hở tiếp xúc với không khí có thể có màu xanh xám.

### **2.5.2. Thối rữa**

Thối rữa ở xúc xích có khác với thịt. Các vi khuẩn gây thối ở đây rơi vào xúc xích trong quá trình chế biến do không tôn trọng các quy định vệ sinh và chế độ công nghệ. Thối rữa xảy ra đồng thời ở toàn bộ xúc xích. Ở đây, ngoài protein còn có lipid và glucid bị phân giải.

### **2.5.3. Đắng**

Vị đắng của sản phẩm sinh ra trong trong thời gian bảo quản là do các vi sinh vật *Bact.fluorescens liquefaciens*, *Bact.prodigiosum*, *Endomyces lactic*, *Cladosporium butyric*... gây ra. Trong quá trình này chất béo bị phân ly thành glicerol và acid béo, những chất này bị oxy hóa thành andehid và ceton. Xúc xích, giò, Lạp xưởng đã bị đắng thường đồng thời có mùi hăng cay và chất béo trở nên vàng.

### **2.5.4. Mốc**

Khi bảo quản sản phẩm ở chỗ ẩm dễ sinh ra lớp mốc ngoài vỏ và cũng có thể mốc đột nhập sâu vào bên trong. Những sản phẩm bị mốc không nên bảo quản tiếp và cần phải đem dùng ngay. Nếu chỉ mốc lớp ngoài, trước khi ăn cần loại bỏ lớp mốc. Khi bị nhiễm loại mốc đen dạng chùm *Cladosporium gerbarum*- một loài mốc bất toàn có khả năng mọc sâu vào các lớp bên trong thì khi ăn phải có thể bị ngộ độc.

# Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

## 3.1. Phương tiện nghiên cứu

### 3.1.1. Địa điểm

Các thí nghiệm được tiến hành tại phòng thí nghiệm khoa NN-TNTN, phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm trường ĐH An Giang và phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm ĐH Cần Thơ.

### 3.1.2. Nguyên liệu

- ❖ Thịt bò nạc.
- ❖ Mỡ heo.
- ❖ Ruột nhân tạo.
- ❖ Đường.
- ❖ Muối ăn.
- ❖ Tiêu sọ.
- ❖ Rượu mai quế lộ.
- ❖ Natri nitrit
- ❖ Natri ascorbate.

### 3.1.3. Thiết bị sử dụng

- ❖ Cân điện tử.
- ❖ pH kế
- ❖ Bàn châm lạp xương.
- ❖ Thiết bị sấy.
- ❖ Giàn phơi.

Các dụng cụ thông thường khác.

### 3.1.4. Hóa chất

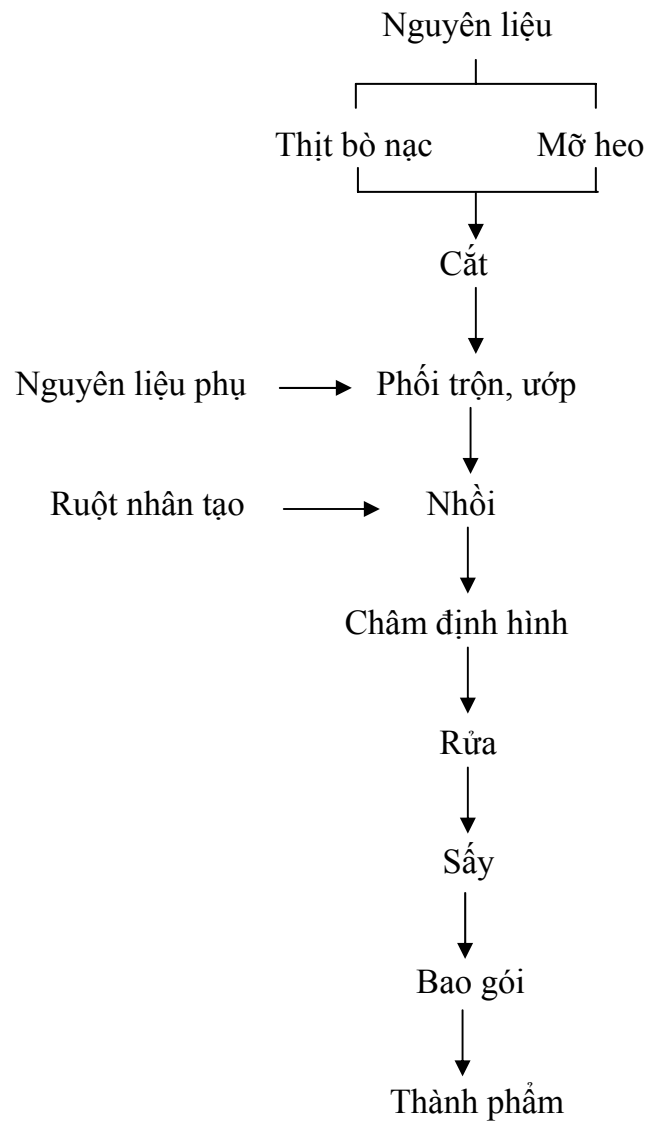
- ❖  $H_2SO_4$
- ❖ NaOH
- ❖ Acid boric
- ❖ MgO,...

### 3.2. Phương pháp thí nghiệm và phân tích

Tiến hành nghiên cứu dựa trên quy trình chế biến lập xưởng từ thịt heo, từ đó khảo sát các thông số và thay đổi các yếu tố cho phù hợp với sản phẩm lập xưởng trên nguyên liệu thịt bò.

Các thí nghiệm được bố trí tại một số công đoạn của quy trình như phối trộn, sấy, bảo quản. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần, kết quả phân tích, đánh giá cảm quan được xử lý bằng chương trình thống kê MINITAB .

Quy trình sản xuất dự kiến như sau:



**Hình 4: Quy trình sản xuất tổng quát**

### 3.3. Bố trí thí nghiệm

#### 3.3.1. Phân tích thành phần nguyên liệu thịt bò

##### 3.3.1.1. Mục đích

Xác định hàm ẩm, hàm lượng chất béo, chất đạm trong nguyên liệu nhằm tạo thuận lợi cho các thí nghiệm sau .

##### 3.3.1.2. Chuẩn bị mẫu

Chọn những mẫu thịt thích hợp để chế biến lạp xưởng, cân khoảng 50g mẫu đem phân tích các thông số. Thực hiện 3 lần rồi lấy giá trị trung bình.

##### 3.3.1.3. Tiến hành

Phân tích các chỉ tiêu bằng các phương pháp cho trong bảng.

**Bảng 6: Phương pháp phân tích thành phần nguyên liệu.**

Chỉ tiêu	Phương pháp
Hàm ẩm	Sấy đến khối lượng không đổi (105°C)
Hàm lượng đạm	Phương pháp Kjeldahl
Hàm lượng lipid	Phương pháp Soxhlet
pH nước thịt	Dùng pH kế

#### 3.3.2. Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn giữa nạc và mỡ đến cấu trúc của sản phẩm.

##### 3.3.2.1. Mục đích

Nhằm chọn ra tỉ lệ phối trộn phù hợp với sở thích người tiêu dùng và tạo cấu trúc phù hợp cho sản phẩm.

##### 3.3.2.2. Chuẩn bị mẫu

Các mẫu cùng nguồn thịt.

Số mẫu: 3

Khối lượng mẫu: 250g

##### 3.3.2.3. Bố trí thí nghiệm

Tỉ lệ thịt nạc: T

T1 = 80%

T2 = 70%

T3 = 60%

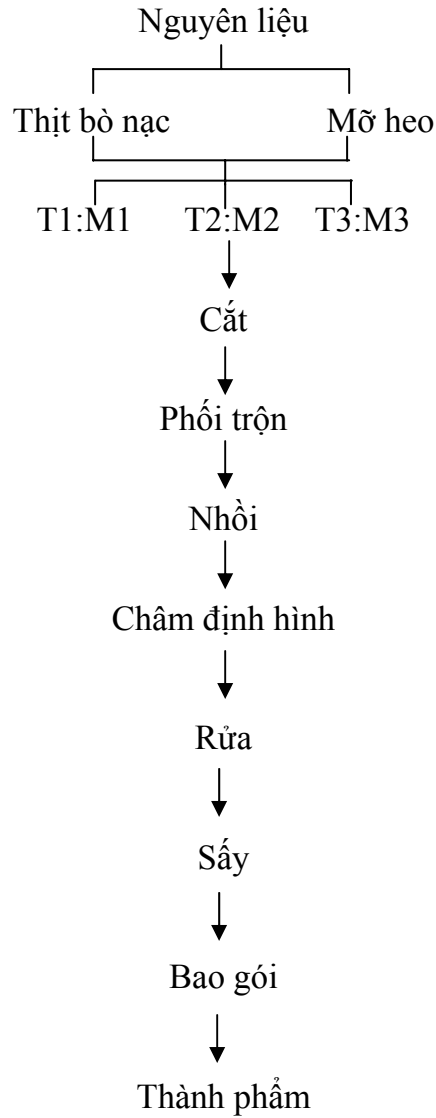
Tỉ lệ mỡ: M

M1 = 20%

M2 = 30%

M3 = 40%





**Hình 5: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1**

#### 3.3.2.4. Tiến hành

Chế biến mẫu theo quy trình sản xuất dự kiến thay đổi tỉ lệ phối trộn nạc: mỡ là 80%:20% , 70%:30%, 60%:40%.

### 3.3.2.5. Đánh giá kết quả

Đánh giá cảm quan dựa trên chỉ tiêu cấu trúc và mức độ ưa thích

**Bảng 7: Bảng điểm đánh giá cấu trúc và mức độ ưa thích các tỉ lệ phối trộn**

Chỉ tiêu	Điểm	Mô tả
Cấu trúc	5	Lạp xương chắc, đàn hồi tốt, không nhũn, không phình hơi.
	4	Lạp xương chắc, hơi khô cứng, không nhũn, không phình hơi.
	3	Lạp xương kém chắc chắn, hơi mềm nhũn, không phình hơi.
	2	Lạp xương quá khô cứng hoặc mềm nhũn, phình hơi một ít.
	1	Lạp xương bị mềm nhũn, phình hơi.
Mức độ ưa thích	5	Rất thích.
	4	Thích.
	3	Không thích, không chán.
	2	Chán.
	1	Rất chán.

### 3.3.3. Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng muối và đường đến vị của sản phẩm

#### 3.3.3.1. Mục đích

Xác định tỉ lệ muối và đường thích hợp nhất để bổ sung vào sản phẩm nhằm tạo vị phù hợp với khẩu vị của đa số người tiêu dùng.

#### 3.3.3.2. Chuẩn bị mẫu

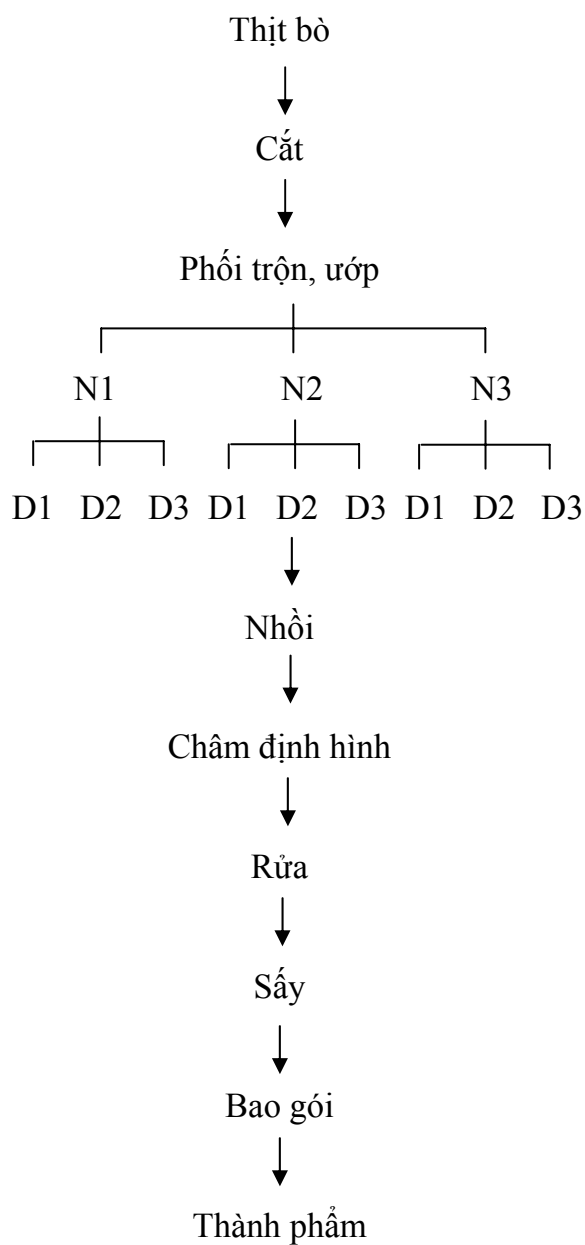
Các mẫu cùng nguồn thịt.

Số mẫu: 9

Khối lượng mẫu: 250g

### 3.3.3.3. Bố trí thí nghiệm

Lượng đường bổ sung (%): D	Lượng muối bổ sung (%): N
D1 = 8	N1 = 2,5
D2 = 10	N2 = 3
D3 = 12	N3 = 3,5



**Hình 6: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2**

#### 3.3.3.4. Tiến hành

Chế biến mẫu theo quy trình sản xuất thay đổi tỉ lệ phối trộn muối và đường cho phù hợp.

#### 3.3.3.5. Đánh giá kết quả

Đánh giá cảm quan dựa vào chỉ tiêu vị của sản phẩm và mức độ ưa thích. Kết hợp phân tích hàm lượng muối trong sản phẩm để chọn mẫu có vị phù hợp vừa đảm bảo hàm lượng muối để ức chế vi sinh vật.

**Bảng 8: Bảng điểm đánh giá mùi vị và mức độ ưa thích khi phối trộn gia vị**

Chỉ tiêu	Điểm	Mô tả
Mùi vị	5	Mùi vị thơm ngon đặc trưng của sản phẩm, vị mặn ngọt hài hòa.
	4	Mùi thơm, vị hài hòa, có thể hơi mặn hoặc hơi ngọt.
	3	Vị kém hài hòa, mặn hoặc ngọt, mùi thơm ít, kém đặc trưng.
	2	Không có mùi thơm đặc trưng của sản phẩm. Vị không hài hòa, quá mặn hoặc quá ngọt.
	1	Mùi vị không phù hợp, có mùi chua, vị lạ của sản phẩm hư hỏng.
Mức độ ưa thích	5	Rất thích.
	4	Thích.
	3	Không thích, không chán.
	2	Chán.
	1	Rất chán.

### 3.3.4. Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của chế độ phơi-sấy đến giá trị cảm quan và thời gian bảo quản của sản phẩm

#### 3.3.4.1. Mục đích

Nhằm chọn chế độ phơi sấy thích hợp để sản phẩm đạt giá trị cảm quan tốt và đạt độ ẩm thích hợp cho việc bảo quản.

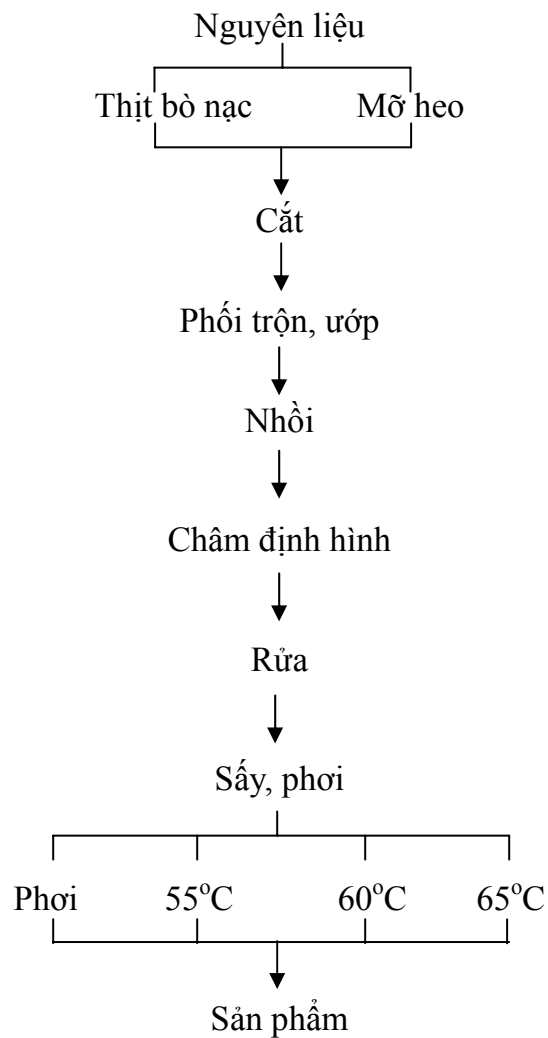
#### 3.3.4.2. Chuẩn bị mẫu

Các mẫu cùng nguồn thịt.

Số mẫu: 4

Khối lượng mẫu: 250g

#### 3.3.4.3. Bố trí thí nghiệm



**Hình 7: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3**

#### 3.3.4.4. Tiến hành

Chế biến mẫu theo quy trình sản xuất sau đó tiến hành sấy hoặc phơi sản phẩm theo bố trí.

- Đối với sấy: Ở mỗi nhiệt độ sấy, cứ 30 phút lấy mẫu 1 lần để cân và tính lượng ẩm mất đi theo thời gian.

- Đối với phơi: Lấy mẫu mỗi giờ 1 lần để tính lượng ẩm mất đi.

Lưu ý trong quá trình khảo sát thí nghiệm này cần cố định số lượng và kích thước lỗ châm trên sản phẩm bằng cách sử dụng bàn châm có đường kính kim châm là 1mm khoảng cách giữa các lỗ là 5mm, chiều dài mỗi đoạn lạp xường là 20cm với đường kính là 1,5cm.

#### 3.3.4.5. Đánh giá kết quả

Phân tích độ ẩm, theo dõi sự thay đổi độ ẩm theo thời gian phơi, cũng như theo thời gian sấy tại mỗi nhiệt độ sấy.

Đánh giá cảm quan các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị, trạng thái của sản phẩm để tìm ra thời gian phơi sấy thích hợp.

Xác định chỉ số peroxid, định lượng  $\text{NH}_3$ , phân tích vi sinh. Sau đó so sánh sự khác biệt về các thông số này giữa sản phẩm phơi và sấy.

**Bảng 9: Bảng điểm đánh giá các chỉ tiêu của sản phẩm sau khi phơi sấy**

<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Điểm</b>	<b>Mô tả</b>
Màu sắc	5	Màu đỏ tươi đẹp, đặc trưng của lạp xưởng.
	4	Màu đỏ tươi.
	3	Màu đỏ hơi sậm hoặc hơi tái.
	2	Màu đỏ sậm hoặc tái.
	1	Màu sậm tối hoặc tái xanh.
Mùi vị	5	Mùi vị thơm ngon đặc biệt của sản phẩm, vị mặn ngọt hài hòa.
	4	Vị hài hòa, có thể hơi mặn hoặc hơi ngọt.
	3	Vị kém hài hòa, mùi thơm ít, kém đặc trưng.
	2	Vị không hài hòa, không thơm, không đặc trưng cho sản phẩm.
	1	Vị không phù hợp, không có mùi thơm, quá mặn hoặc quá ngọt.
Cấu trúc	5	Lạp xưởng chắc, đàn hồi tốt, không nhũn, không phình hơi.
	4	Lạp xưởng chắc, hơi khô cứng, không nhũn, không phình hơi.
	3	Lạp xưởng kém chắc chắn, hơi mềm nhũn, không phình hơi.
	2	Lạp xưởng quá khô cứng hoặc mềm nhũn, phình hơi một ít.
	1	Lạp xưởng bị mềm nhũn, phình hơi.
Mức độ ưa thích	5	Rất thích.
	4	Thích.
	3	Không thích, không chán.
	2	Chán.
	1	Rất chán.

### 3.3.5. Thí nghiệm 4 : Khảo sát ảnh hưởng của phương pháp bao gói đến khả năng bảo quản sản phẩm

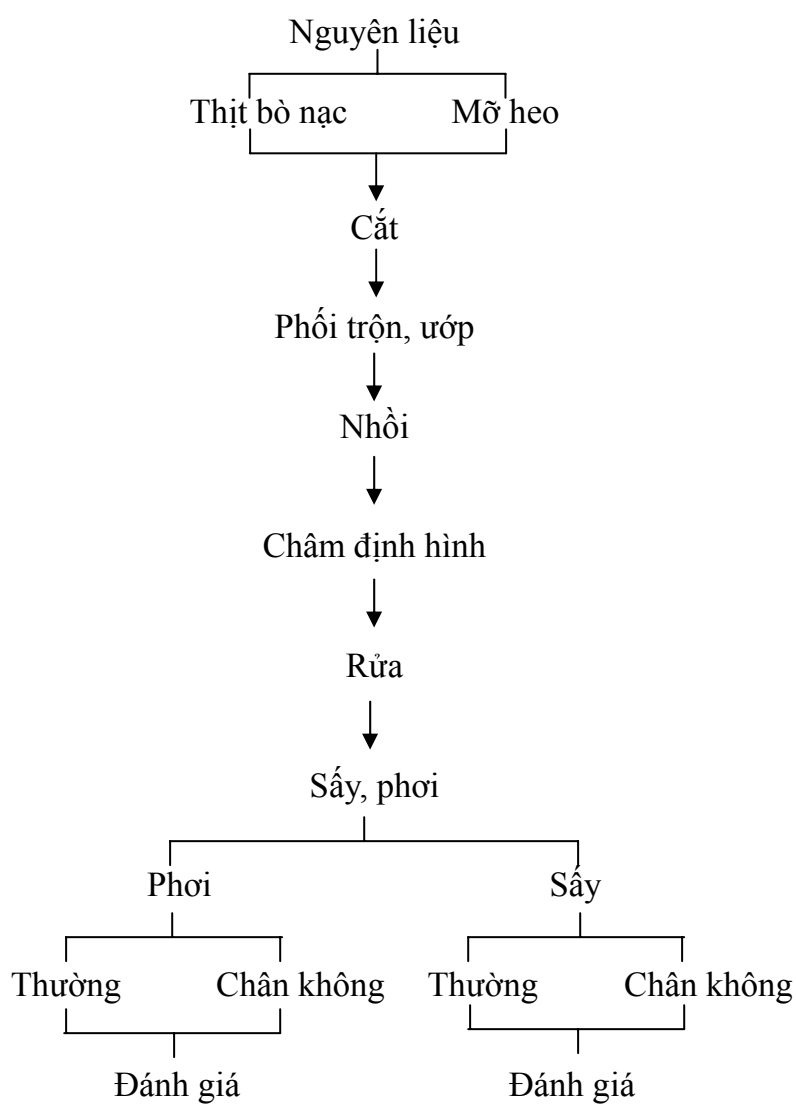
#### 3.3.5.1. Mục đích

Đánh giá khả năng bảo quản sản phẩm trong các điều kiện khác nhau, từ đó có thể lựa chọn phương pháp bao gói thích hợp tùy theo yêu cầu về thời gian bảo quản nhằm đạt giá trị kinh tế cao nhất.

#### 3.3.5.2. Chuẩn bị mẫu

Tương tự các thí nghiệm trên.

#### 3.3.5.3. Bố trí thí nghiệm



**Hình 8: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4**



#### *3.3.5.4. Tiến hành*

Cho mẫu vào bao gói hoặc buộc lại thành chùm treo nơi khô ráo. Đánh giá mẫu sau thời gian bảo quản.

#### *3.3.5.5. Đánh giá kết quả*

Đánh giá cảm quan các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị, trạng thái của sản phẩm.

Xác định chỉ số peroxyde và phân tích vi sinh mỗi tuần một lần trong suốt thời gian bảo quản.

## Chương 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 4.1. Phân tích thành phần nguyên liệu

Thịt bò là loại nguyên liệu giàu chất dinh dưỡng. Thành phần các chất trong thịt có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình chế biến cũng như giá trị dinh dưỡng của sản phẩm. Tùy theo các đặc điểm của gia súc như tuổi, giới tính, giống, điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng cũng như vị trí của miếng thịt trên cơ thể mà tỉ lệ giữa các thành phần dinh dưỡng sẽ khác nhau. Nhằm ổn định các tính chất của sản phẩm, nguyên liệu đưa vào chế biến cần phải có tính tương đối đồng nhất, còn tươi ngon và phải đảm bảo vệ sinh.

Kết quả phân tích các thành phần cơ bản của thịt bò tươi nguyên liệu được ghi trong bảng 10

**Bảng 10: Thành phần cơ bản của thịt bò**

Thành phần	Hàm lượng (*)
Nước	70,26 %
Protein tổng số	19,61 %
Chất béo tổng số	6,20 %
pH nước thịt	5,62 ÷ 5,84

(\*) số liệu trung bình của 3 lần lặp lại

Thịt có hàm lượng nước tương đối cao, lại giàu đạm và chất béo nên việc bảo quản rất khó thực hiện. Trong chế biến sản phẩm lạp xưởng có sự phối hợp nhiều biện pháp khác nhau để bảo quản thịt. Thịt được nghiền nhỏ và nhồi vào bao lạp xưởng (ruột) để ngăn cản sự tiếp xúc của thịt với các tác nhân gây hư hỏng. Các biện pháp phơi sấy nhằm làm giảm hàm lượng nước tự do trong thịt kết hợp với việc bổ sung muối, đường, các chất gia vị và phụ gia khác cùng với những phương thức bao gói thích hợp vừa kéo dài thời gian bảo quản thịt vừa tạo ra sản phẩm có giá trị thực phẩm cao hơn.



**Hình 9 : Nguyên liệu thịt bò, mỡ heo và ruột nhân tạo**

#### **4.2. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn giữa nạc và mỡ đến cấu trúc sản phẩm**

Mỡ có vai trò tương đối quan trọng trong việc tạo nên tính chất cảm quan tốt cho sản phẩm. Ngoài tác dụng làm cho sản phẩm có cấu trúc mềm mại, tăng mùi thơm, vị béo, mỡ còn là tác nhân không thể thiếu trong việc hình thành khối nhũ tương hoàn thiện. Ngoài ra, việc bổ sung mỡ còn làm giảm độ ẩm nên giảm  $a_w$ , giúp giữ sản phẩm được lâu hơn. Tuy nhiên, nếu bổ sung mỡ quá nhiều sẽ làm giảm giá trị cảm quan và ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng. Thí nghiệm tiến hành với 3 tỷ lệ nạc : mỡ khác nhau và kết quả đánh giá cảm quan của các mẫu sản phẩm được thể hiện trong bảng 11.

**Bảng 11: Kết quả đánh giá cảm quan sự khác nhau giữa các tỉ lệ phối trộn**

Tỷ lệ nạc : mỡ	Chỉ tiêu	
	Cấu trúc (*)	Mức độ ưa thích (*)
60% : 40%	3,35 <sup>a</sup>	3,50 <sup>a</sup>
70% : 30%	3,90 <sup>ab</sup>	3,90 <sup>a</sup>
80% : 20%	4,15 <sup>b</sup>	3,65 <sup>a</sup>
	F= 4,67	F=1,32
	P= 0,013	P= 0,267

*Ghi chú: (\*) Số liệu trung bình của 3 lần lặp lại*

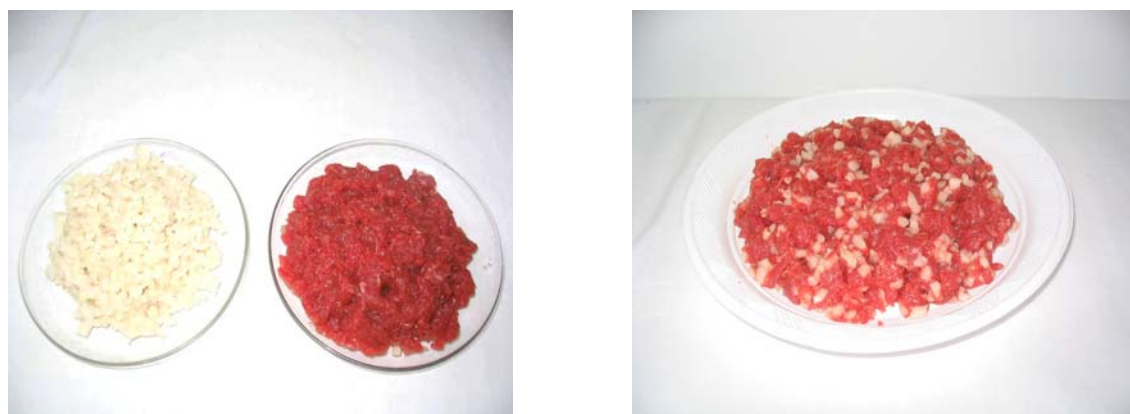
*Các trị số cuối trong cùng một cột có cùng mẫu tự không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Từ bảng kết quả trên cho thấy, mẫu có tỉ lệ nạc 80% có điểm trung bình cao nhất khi đánh giá về chỉ tiêu cấu trúc, nghĩa là khi tỉ lệ thịt nạc phối trộn càng cao thì sản phẩm càng có cấu trúc cứng chắc. Tuy nhiên, do mỡ đóng vai trò quan trọng trong việc tạo khối nhũ tương hoàn thiện nên phối trộn mỡ ít làm cho tính mềm mại của sản phẩm kém, ngoài ra mùi thơm và vị béo cũng giảm từ đó làm giảm mức độ ưa thích đối với sản phẩm.

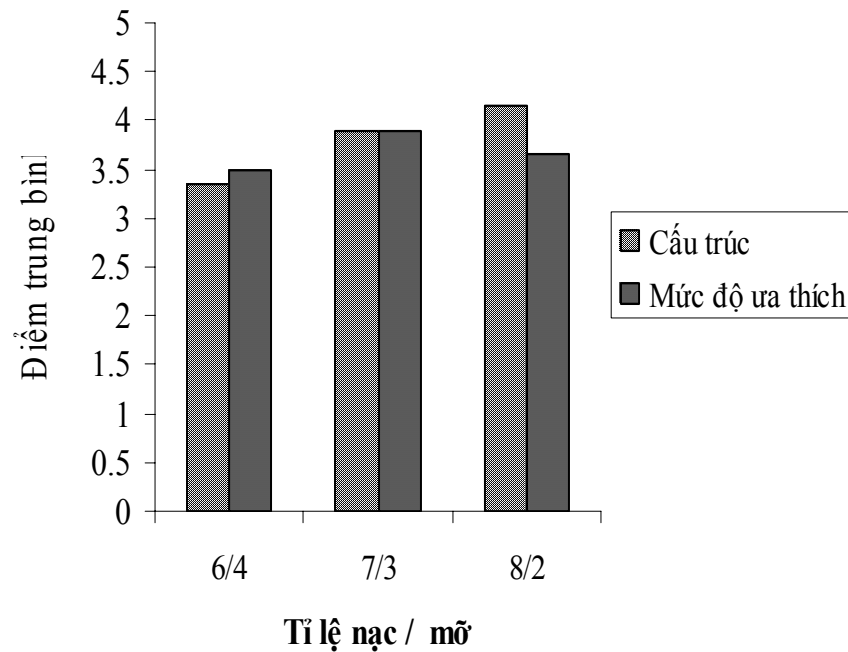
Đối với mẫu 70% thịt nạc và 30% mỡ được đánh giá có cấu trúc tương đối phù hợp, không quá khô cứng cũng không mềm nhũn. Hàm lượng mỡ 30% là vừa đủ để hỗn hợp tạo nhũ tương tốt sau khi phối trộn và sản phẩm sau khi phơi sấy vẫn giữ được tính mềm mại. Tỉ lệ phối trộn này còn làm cho sản phẩm có mùi vị đặc trưng do hàm lượng mỡ vừa phải nên được ưa thích hơn so với các mẫu khác.

Mẫu phối trộn mỡ nhiều (40% mỡ) không được đánh giá cao do cấu trúc lạp xương kém chắc chắn, hơi mềm nhũn. Bên cạnh đó sự ngậy ăn mỡ vì lí do sức khỏe cũng làm giảm mức độ ưa thích đối với sản phẩm.

Về mặt thống kê, sự khác biệt giữa tỉ lệ thịt nạc 60% và 80% là có ý nghĩa (độ tin cậy 95%), mẫu 70% nạc không khác biệt so với mẫu 60% và 80% nạc nên nó có những đặc điểm mang tính chất trung gian giữa hai mẫu này.



**Hình 10: Khối thịt mỡ sau khi xay**



**Hình 11: Đồ thị biểu diễn điểm cảm quan các tỉ lệ phối trộn khác nhau**

Quan sát hình 11 cho thấy, mẫu 80% nạc có cấu trúc tốt nhưng mức độ ưa thích không cao. Mẫu 60% nạc cả cấu trúc và mức độ ưa thích đều không được đánh giá cao. Riêng mẫu 70% thịt nạc được đánh giá tốt đồng đều cả về cấu trúc và mức độ ưa thích.

Từ đó có thể kết luận rằng, tỉ lệ phối trộn 70% nạc và 30% mỡ sẽ làm cho có cấu trúc thích hợp, mang lại chất lượng cảm quan và hiệu quả kinh tế cao nhất.

### **4.3. Ảnh hưởng của hàm lượng muối và đường đến vị của sản phẩm**

Muối đóng vai trò quan trọng trong việc bảo quản sản phẩm, bên cạnh đó còn ảnh hưởng đến mùi vị của sản phẩm. Kết hợp sử dụng muối và đường sẽ giúp cho sản phẩm vừa đảm bảo tính ổn định vừa tạo vị mặn vừa phải hài hòa đạt giá trị cảm quan cao.

**Bảng 12: Kết quả đánh giá cảm quan sau khi bổ sung muối và đường**

Mẫu	Chỉ tiêu	
	Mùi vị (*)	Mức độ ưa thích (*)
2,5%-8%	3,550 <sup>a</sup>	3,150 <sup>a</sup>
2,5%-10%	3,400 <sup>a</sup>	3,150 <sup>a</sup>
2,5%-12%	3,850 <sup>ab</sup>	3,550 <sup>a</sup>
3,0%-8%	3,650 <sup>a</sup>	3,450 <sup>a</sup>
3,0%-10%	3,800 <sup>a</sup>	3,700 <sup>a</sup>
3,0%-12%	4,650 <sup>b</sup>	4,600 <sup>b</sup>
3,5%-8%	3,750 <sup>a</sup>	3,350 <sup>a</sup>
3,5%-10%	3,600 <sup>a</sup>	3,400 <sup>a</sup>
3,5%-12%	4,050 <sup>ab</sup>	3,950 <sup>ab</sup>
	F = 3,76	F = 4,88
	P = 0,000	P = 0,000

*Ghi chú: (\*) Số liệu trung bình của 3 lần lặp lại*

*Những chữ số cuối trong cùng một cột có cùng mẫu tự không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

Từ bảng 12 cho thấy, hầu hết các mẫu đều được đánh giá ở mức độ tương đối tốt về chỉ tiêu mùi vị của sản phẩm. Sự khác biệt về mặt thống kê giữa các mẫu không nhiều. Các mẫu có tỉ lệ đường cao (12%) luôn được đánh giá cao hơn vì nó tạo ra mùi vị tốt hơn. Mẫu 6 (3% muối, 12% đường) có sự khác biệt hơn hẳn các mẫu còn lại, có nhiều tính chất tốt như mùi thơm đặc trưng, vị mặn ngọt hài hòa nên có điểm trung bình qua các lần đánh giá là cao nhất. Mẫu 3 (2,5% muối, 12% đường) và mẫu 9 (3,5% muối, 12% đường) sự khác biệt không có ý nghĩa, tức là vừa có tính chất của mẫu 6 vừa giống với các mẫu còn lại và được đánh giá ở mức độ tương đối, mùi vị khá đặc trưng và tương đối hài hoà.

Các mẫu khác được đánh giá tương đối giống nhau và kém đặc trưng hơn so với các mẫu được nêu.



**Hình 12: Nhồi khối thịt và mỡ vào ruột nhân tạo**

Phân tích lượng muối còn lại trong thành phẩm tương ứng với 3 nồng độ muối khảo sát được kết quả như trong bảng 13

**Bảng 13: Phân tích hàm lượng muối trong sản phẩm**

Hàm lượng muối (%) (*)	
Mẫu	Thành phẩm
2,50	2,83
3,00	3,88
3,50	4,36

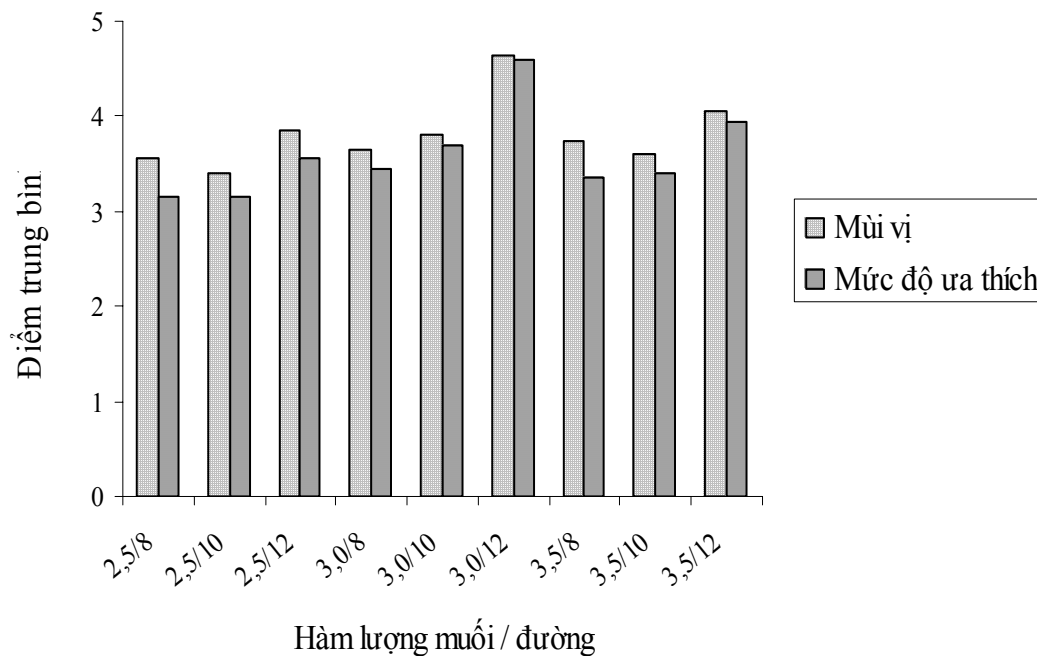
*Ghi chú: (\*) Số liệu trung bình của 3 lần lặp lại*

Đối với mẫu sử dụng 2,50% muối so với khối lượng nguyên liệu ban đầu, sau khi phơi sấy thì hàm lượng muối trong thành phẩm còn lại là 2,83%. Tỷ lệ này tương đối thấp do đó sản phẩm khó bảo quản dễ xảy ra hiện tượng ôi

chua, do nồng độ muối chưa đủ để ức chế hoạt động của một số vi sinh vật trong sản phẩm.

Đối với sản phẩm có hàm lượng muối ban đầu là 3,00% sau khi phơi sấy hàm lượng muối trong thành phẩm là 3,88%. Với hàm lượng muối này có thể ức chế được hoạt động của các vi sinh vật không mong muốn, ngăn chặn hiện tượng lên men chua vừa tạo được vị mặn thích hợp cho sản phẩm.

Đối với mẫu sử dụng 3,50% muối sản phẩm có vị mặn không phù hợp làm giảm giá trị cảm quan. Đồng thời hàm lượng muối cao làm giảm khả năng giữ nước nên sản phẩm rất khô và cứng.



**Hình 13: Đồ thị điểm cảm quan các hàm lượng muối đường khác nhau**

Qua hình 13 cho thấy mẫu 6 (3,00% muối, 12% đường) vượt trội cả về mùi vị và mức độ ưa thích. Hàm lượng đường 12% làm dịu vị mặn của muối tạo nên mùi vị hài hòa cho sản phẩm. Các mẫu còn lại đều được đánh giá kém hơn do chưa tạo được vị đặc trưng cho sản phẩm và sự khác biệt so với mẫu 6 khá rõ rệt.



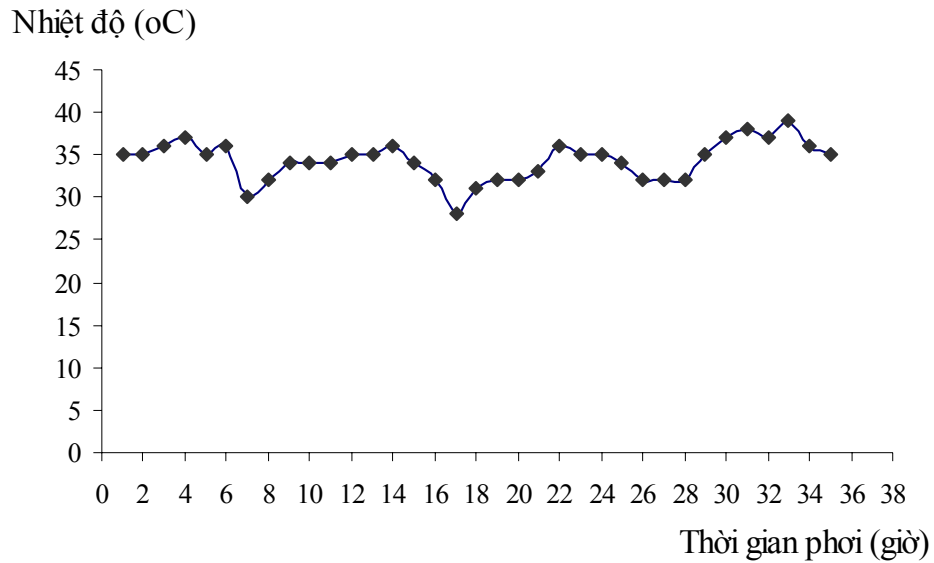
Như vậy, khi tỉ lệ phối trộn nạc mỡ như kết quả thí nghiệm 1 thì sử dụng nồng độ muối 3% kết hợp với 12% đường sẽ làm cho sản phẩm vừa có mùi vị phù hợp, vừa đảm bảo khả năng bảo quản của sản phẩm, ức chế được hoạt động của các vi sinh vật gây hư hỏng.

#### **4.4. Ảnh hưởng của chế độ phơi, sấy đến chất lượng sản phẩm**

Giảm hàm lượng nước trong sản phẩm là một trong những biện pháp hữu hiệu để kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm. Sấy là một cách rất hiệu quả để làm giảm nước trong nguyên liệu. Tuy nhiên, trong điều kiện khí hậu nhiệt đới như ở nước ta thì phơi cũng có thể thay thế một phần phương pháp sấy để làm giảm chi phí cho việc chế biến sản phẩm. So với phơi, sấy có rất nhiều ưu điểm nổi trội như không phụ thuộc vào thời tiết, thời gian giảm ẩm ngắn và cho sản phẩm có chất lượng ổn định hơn nhưng lại tốn kém chi phí cho thiết bị và điện năng. Trong khi đó, phơi không có nhiều ưu điểm như sấy nhưng lại tiết kiệm được chi phí sản xuất. Khảo sát sau đây chỉ có thể đưa ra những chỉ số cụ thể cho thấy ảnh hưởng của từng chế độ làm khô đến chất lượng sản phẩm, còn lựa chọn phương pháp nào hoặc kết hợp cả hai thì còn tùy thuộc vào từng điều kiện thời tiết và điều kiện cơ sở vật chất cụ thể.

##### **4.4.1. Phơi**

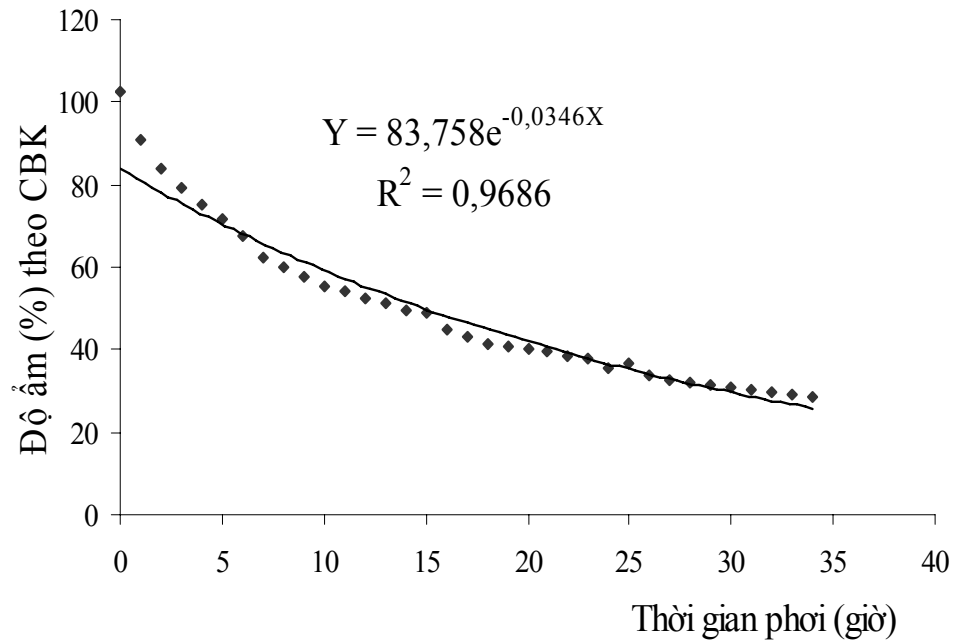
Sản phẩm sau khi phơi thường có chất lượng kém hơn mẫu sấy do rất nhiều nguyên nhân khác nhau, trong đó có một phần là do nhiệt độ phơi trong ngày thường không ổn định, dao động rất lớn ở các thời điểm khác nhau trong ngày.



**Hình 14: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ (\*) trong suốt thời gian phơi**

Ghi chú: (\*) Số liệu trung bình 2 lần lặp lại

Nhiệt độ phơi tương đối thấp ( $30 \div 40^{\circ}\text{C}$ ) và không ổn định là những nguyên nhân chủ yếu dẫn đến thời gian mất ẩm kéo dài và phẩm chất sản phẩm kém. Bên cạnh đó ánh nắng mặt trời cũng là yếu tố phá hủy màu làm cho sản phẩm có màu sẫm tối hơn so với sản phẩm sấy.



### Hình 15: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi độ ẩm theo thời gian phơi

Ghi chú : (\*) Số liệu trung bình 2 lần lặp lại

■ : Điểm thí nghiệm

— : Đường phương trình hồi quy

Từ đồ thị hình 15 có thể thấy sự mất ẩm theo thời gian trong suốt quá trình phơi là rất ít. Do đó, thời gian để sản phẩm đạt độ ẩm yêu cầu có thể kéo dài từ 30 ÷ 35 giờ tùy theo điều kiện thời tiết. Tuy nhiên, một cách gần đúng thì sự biến thiên đó tuân theo phương trình hồi quy sau:

$$Y = 83,758e^{-0,0346x}$$

Trong đó:

Y: Độ ẩm (%) (theo căn bản khô)

X: Thời gian phơi (giờ)

Phương trình có hệ số tương quan  $R^2 = 0,9686$  từ đó có thể tính toán được độ ẩm tại thời gian phơi bất kì và ngược lại.



Hình 16: Lạp xưởng trước khi phơi

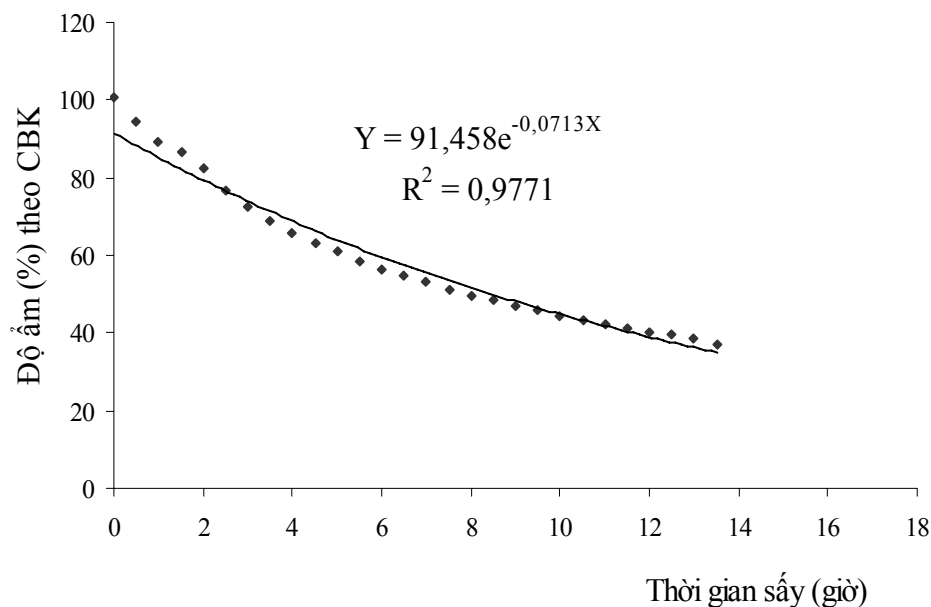


Hình 17 : Lạp xưởng sau khi phơi

#### 4.4.2. Sấy

Quá trình sấy cho chất lượng sản phẩm tốt hơn nhiều so với phơi do nhiệt độ sấy tương đối cao ( $55 \div 65^\circ\text{C}$ ) và ổn định hơn so với phơi. Để khảo sát và lựa chọn chế độ sấy thích hợp sản phẩm được đưa vào sấy ở 3 nhiệt độ khác nhau.

#### 4.4.2.1. Sấy ở 55°C (\*)



**Hình 18: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo thời gian tại 55°C**

Ghi chú : (\*) Số liệu trung bình 2 lần lặp lại

■ : Điểm thí nghiệm

— : Đường phương trình hồi quy

Tại 55°C thời gian cần thiết để sản phẩm đạt độ ẩm yêu cầu (25% ẩm) là 13,5 giờ. Tiết kiệm hơn phân nửa thời gian so với phơi. Tốc độ mất ẩm nhanh và tương đối đồng đều. Sự biến thiên độ ẩm tuân theo phương trình sau:

$$Y = 91,458e^{-0,0713X}$$

Với hệ số tương quan  $R^2 = 0,9771$ .

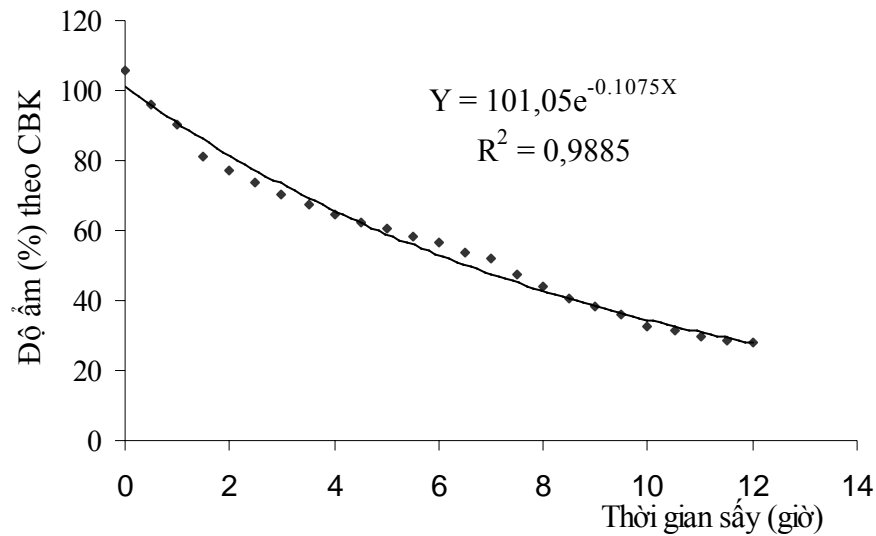
Trong đó:

Y: Độ ẩm (%) (theo căn bản khô)

X: Thời gian sấy (giờ)

Từ phương trình trên có thể tính được độ ẩm còn lại trong sản phẩm theo thời gian trong quá trình sấy nếu nhiệt độ sấy là 55°C

#### 4.4.2.2. Sấy 60°C (\*)



**Hình 19: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo thời gian tại 60°C**

Ghi chú : (\*) Số liệu trung bình 2 lần lặp lại

■ : Điểm thí nghiệm

— : Đường phương trình hồi quy

Khi sấy ở 60°C thì thời gian cần thiết để sản phẩm đạt độ ẩm yêu cầu là 12 giờ. Thời gian mất ẩm ngắn hơn so với sấy ở 55°C và được biểu diễn bằng phương trình:

$$Y = 101,05e^{-0,1075X}$$

Với hệ số tương quan  $R^2 = 0,9885$

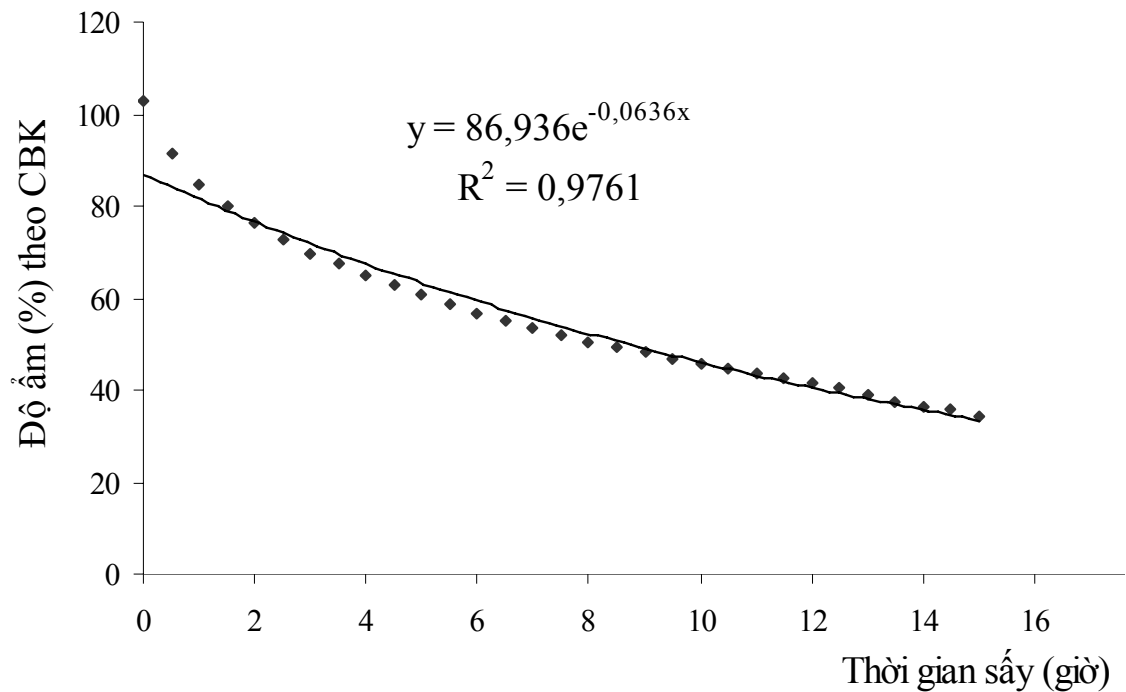
Trong đó:

Y là độ ẩm (%) (theo căn bản khô).

X là thời gian sấy (giờ)

Dựa vào phương trình trên có thể tính được độ ẩm còn lại trong sản phẩm theo thời gian trong quá trình sấy tại nhiệt độ sấy là 60°C.

#### 4.4.2.3. Sấy 65°C (\*)



**Hình 20: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo thời gian tại 65°C**

Ghi chú : (\*) Số liệu trung bình 2 lần lặp lại

■ : Điểm thí nghiệm

— : Đường phương trình hồi quy

Khi sấy ở 65°C thì thời gian cần thiết để sản phẩm đạt độ ẩm yêu cầu là 15 giờ. Thời gian mất ẩm kéo dài hơn so với sấy ở 55°C và 60°C và được biểu diễn bằng phương trình:

$$Y = 86,936e^{-0,0636X}$$

Với hệ số tương quan  $R^2 = 0,9761$

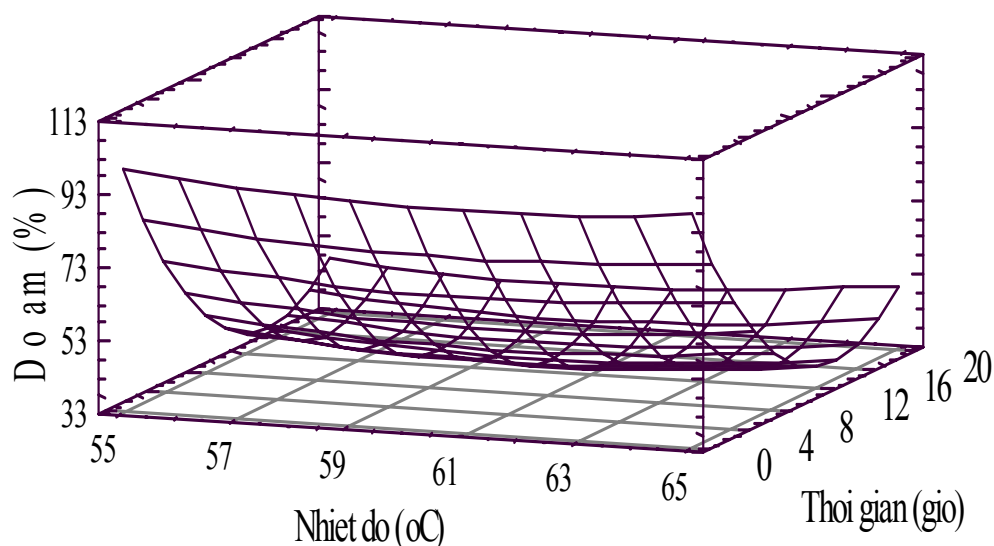
Trong đó:

Y là độ ẩm (%) (theo căn bản khô).

X là thời gian sấy (giờ)

Dựa vào phương trình trên có thể tính được độ ẩm còn lại trong sản phẩm theo thời gian trong quá trình sấy tại nhiệt độ sấy là 65°C.

Theo hình 18, 19, 20 nhận thấy, tại 60°C thời gian sấy ngắn nhất. Khi sấy ở 55°C thời gian sấy là 13,5 có thể được giải thích là nhiệt độ hơi thấp so với yêu cầu của sản phẩm. Đối với nhiệt độ sấy 65°C thời gian sấy lại lên đến 15 giờ nguyên nhân là do nhiệt độ này đã làm cho bề mặt ngoài của sản phẩm mất ẩm rất nhanh và hình thành lớp vỏ cứng bên ngoài sản phẩm làm hạn chế đáng kể sự bay hơi nước càng về sau. Hiện tượng này có thể thấy rõ khi quan sát mặt cắt của sản phẩm. Tại 60°C tốc độ sấy tương đối đồng đều và sự bay hơi nước diễn ra liên tục do đó thời gian nước bay hơi ngắn hơn so với các nhiệt độ còn lại.



**Hình 21: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi ẩm theo nhiệt độ và thời gian sấy**

Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa độ ẩm nhiệt độ và thời gian sấy:

$$Z = 697,897 - 19,8704X - 10,2911Y + 0,163457X^2 + 0,313549Y^2 + 0,02596XY^{(*)}$$

$$R^2 = 0,97015$$

Trong đó :

X: Nhiệt độ sấy (°C)

Y: Thời gian sấy (giờ)

Z: Độ ẩm (%) (theo căn bản khô)

Mối quan hệ giữa độ ẩm của sản phẩm với nhiệt độ và thời gian sấy thể hiện rõ ở hình 21. Sự biến thiên độ ẩm theo nhiệt độ và thời gian sấy tuân theo phương trình (\*) với hệ số tương quan  $R^2 = 0,97015$ . Các hệ số của hai nhân tố nhiệt độ và thời gian mang dấu (-) thể hiện mối tương quan tỉ lệ nghịch, nghĩa là trong giới hạn của khoảng nhiệt độ khảo sát khi tăng nhiệt độ và thời gian thì độ ẩm sản phẩm sẽ giảm.

**Bảng 14: Kết quả đánh giá cảm quan thí nghiệm phơi, sấy**

Mẫu	Chỉ tiêu (*)			
	Màu sắc	Mùi vị	Cấu trúc	Mức độ ưa thích
55°C	2,941 <sup>a</sup>	3,529 <sup>a</sup>	3,706 <sup>a</sup>	3,059 <sup>a</sup>
60°C	4,294 <sup>b</sup>	4,235 <sup>ab</sup>	4,294 <sup>b</sup>	4,118 <sup>b</sup>
65°C	3,824 <sup>b</sup>	4,294 <sup>ab</sup>	3,647 <sup>a</sup>	3,706 <sup>b</sup>
Phơi	2,235 <sup>c</sup>	3,059 <sup>c</sup>	3,000 <sup>c</sup>	2,706 <sup>a</sup>
	F = 41,58	F = 13,77	F = 11,31	F = 18,42
	P = 0,000	P = 0,000	P = 0,000	P = 0,000

*Ghi chú: (\*) Số liệu trung bình của 3 lần lặp lại*

*Những chữ số cuối trong cùng một cột có cùng mẫu tự không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%.*

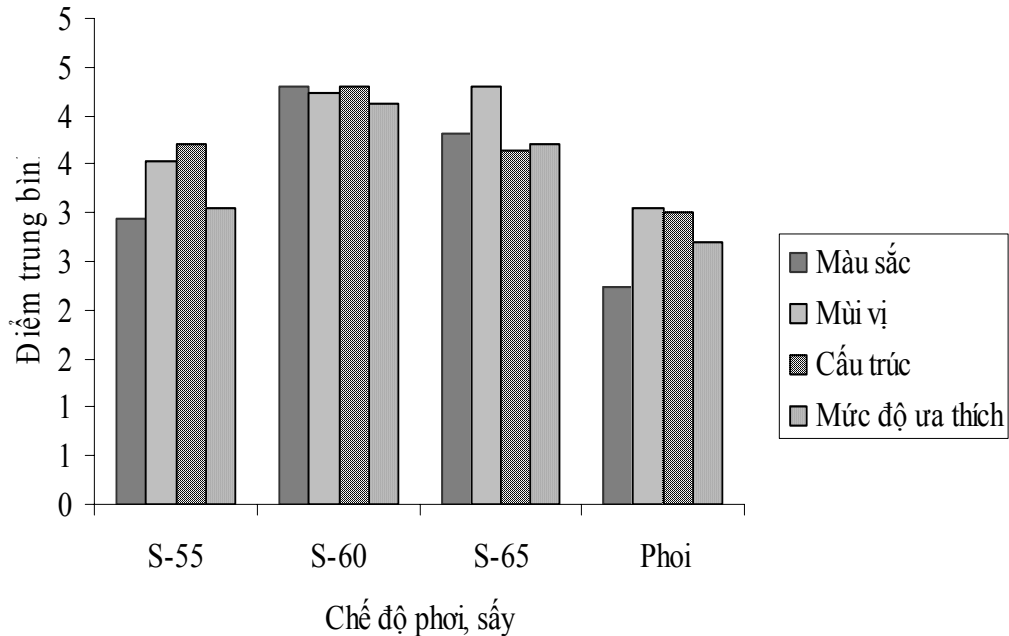
Đối với sản phẩm phơi, dưới tác dụng của ánh nắng màu của sản phẩm bị biến đổi mạnh nên màu sắc của sản phẩm rất kém, thường chuyển thành màu đỏ nâu và sậm lại. Ngoài ra, do thời gian phơi kéo dài, sự giảm độ ẩm diễn ra chậm nên mùi vị cũng giảm nhiều, trong một số trường hợp có thể xuất hiện vị chua do hoạt động của các vi sinh vật lên men chua trong thịt.

Tại nhiệt độ sấy 55°C màu sắc sản phẩm biến đổi nhẹ, các chỉ tiêu khác ít biến đổi, chất lượng sản phẩm tương đối tốt. Tuy nhiên, thời gian sấy tại nhiệt độ này tương đối dài.

Khi sấy ở 60°C, do thời gian sấy ngắn nên các chỉ tiêu về màu sắc, mùi vị đều rất ít biến đổi. Sự mất nước diễn ra đồng đều làm cho sản phẩm có cấu trúc tốt, mặt cắt tương đối mịn, bề mặt ngoài của sản phẩm đẹp, mỡ ít lộ rõ.



Khi sấy ở 65°C, màu sắc và mùi vị ít bị biến đổi nhưng cấu trúc thì khác biệt rõ so với mẫu sấy 60°C, do bên ngoài sản phẩm khô cứng nhưng bên trong vẫn còn ẩm cao, làm mất cấu trúc sản phẩm kém mịn.



**Hình 22: Đồ thị biểu diễn khác biệt về cảm quan giữa các chế độ phơi, sấy**

Theo hình 22, tại nhiệt độ sấy 60°C sản phẩm có chất lượng tốt và sự đồng đều cả về tất cả các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị, cấu trúc và mức độ ưa thích. Trong khi đó phơi hoặc sấy ở các nhiệt độ khác (55°C và 65°C) đều có một hoặc một số chỉ tiêu kém hơn. Bên cạnh đó, khi sấy ở 60°C thời gian cần thiết để sản phẩm đạt độ ẩm yêu cầu cũng tương đối ngắn. Từ đó kết luận, đây là nhiệt độ thích hợp để làm khô sản phẩm đạt chất lượng cao.



**Hình 23: Lạp xưởng trước khi sấy**



**Hình 24: Lạp xưởng sau khi sấy**



**Hình 25: Thiết bị sấy**

#### **4.5 Ảnh hưởng của các phương thức bao gói khác nhau đến khả năng bảo quản sản phẩm.**

Do sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, quá trình chế biến chỉ qua giai đoạn xử lý nhiệt tương đối thấp (dưới  $60^{\circ}\text{C}$ ), độ ẩm trong thành phẩm khoảng 25% nên vấn đề bảo quản gặp nhiều khó khăn, sản phẩm rất dễ gặp các hiện tượng hư hỏng như: lên men chua, mốc, sự oxy hoá chất béo.... Bao gói chân không là biện pháp bảo quản có hiệu quả do loại bỏ được phần lớn không khí, ngăn cản sự tiếp xúc trực tiếp của sản phẩm với oxy từ đó có thể hạn chế được

sự hư hỏng chất béo do phản ứng oxy hóa cũng như ức chế được hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí trong sản phẩm.

**Bảng 15: Tổng số vi sinh vật hiếu khí trong sản phẩm theo thời gian bảo quản**

Thời gian bảo quản (ngày)	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g) (*)			
	PĐC	PBG	SDC	SBG
0	$1,2 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^4$	$4,1 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$
7	$8,6 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$	$6,1 \cdot 10^4$	$4,6 \cdot 10^3$
14	$1,5 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^4$	$8,4 \cdot 10^4$	$5,2 \cdot 10^3$

*Ghi chú:*

*PĐC: Phơi đối chứng*

*SDC: Sấy đối chứng*

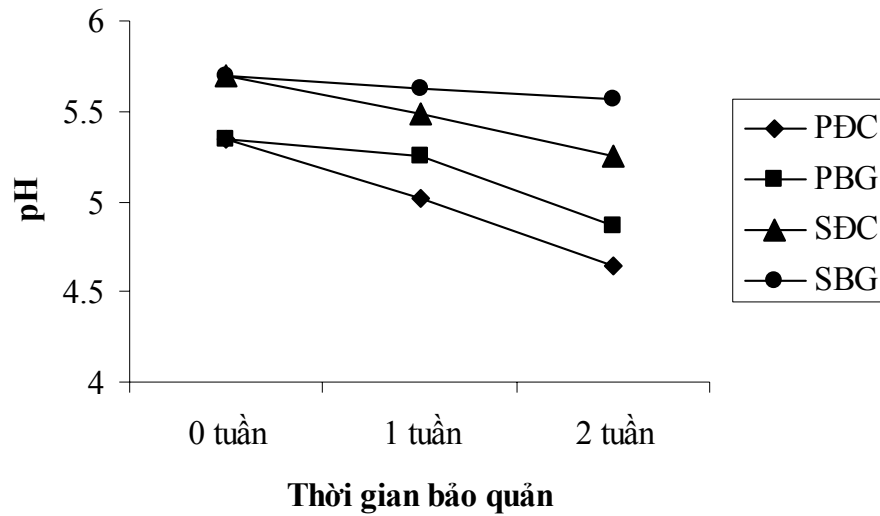
*PBG: Phơi bao gói chân không*

*SBG: Sấy bao gói chân không*

*(\*) Số liệu trung bình của 2 lần lặp lại.*

Các mẫu đưa vào bảo quản ban đầu đều như nhau, sau 1 tuần bảo quản trong các điều kiện khác nhau thì tổng số vi sinh vật hiếu khí trong sản phẩm bắt đầu biến đổi. Trong điều kiện bảo quản thường (buộc chum treo nơi thoáng mát) tổng số vi sinh vật hiếu khí tăng rất nhanh. Do đó dự đoán trong 3 tuần lượng vi sinh vật hiếu khí trong sản phẩm sẽ vượt quá giới hạn cho phép. Đối với sản phẩm bảo quản trong bao gói chân không (độ chân không 99,5%) sự gia tăng số lượng vi sinh vật rất chậm ở hầu hết các mẫu. Nguyên nhân là do trong điều kiện chân không các vi sinh vật hiếu khí rất khó phát triển. Do đó, để kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm thì phương pháp bao gói chân không rất được khuyến khích.

Hoạt động của các vi sinh vật trong sản phẩm còn làm thay đổi pH của sản phẩm, chủ yếu là các vi sinh vật lên men chua chuyển hóa đường thành acid lactic và làm giảm pH của sản phẩm



**Hình 26: Đồ thị biểu diễn sự thay đổi pH theo thời gian bảo quản**

*Ghi chú:*

*PĐC: Phơi đối chứng*

*SĐC: Sấy đối chứng*

*PBG: Phơi bao gói chân không*

*SBG: Sấy bao gói chân không*

Qua hình 26 cho thấy mẫu phơi luôn có pH thấp hơn mẫu sấy do thời gian phơi khô kéo dài. Khi đưa vào bảo quản các mẫu đều giảm pH theo thời gian. Đa số các vi sinh vật gây hiện tượng lên men chua ảnh hưởng đến pH là các vi khuẩn kỵ khí, do đó mặc dù trong điều kiện bao gói chân không pH của sản phẩm vẫn giảm dần theo thời gian. Tuy nhiên nếu điều kiện chế biến, phơi sấy đảm bảo vệ sinh sẽ làm giảm số lượng vi sinh vật ban đầu trong sản phẩm đồng thời kết hợp biện pháp bao gói nhằm ngăn cản sự tiếp xúc thêm với vi sinh vật sẽ hạn chế và làm chậm quá trình hư hỏng (như đối với sản phẩm sấy có được số lượng vi sinh vật ban đầu thấp kết hợp biện pháp bao gói phù hợp sẽ giữ được lâu phẩm chất của sản phẩm).

Trong quá trình bảo quản sản phẩm lập xưởng một chỉ tiêu khác cần lưu ý đến đó là hàm lượng  $\text{NH}_3$  trong sản phẩm, để sản phẩm đạt yêu cầu đòi hỏi hàm lượng  $\text{NH}_3$  phải nhỏ hơn 45mg/100g thịt (theo Tiêu chuẩn Bộ Y Tế 2001)

**Bảng 16: Hàm lượng NH<sub>3</sub> trong sản phẩm theo thời gian bảo quản**

Thời gian bảo quản (ngày)	Hàm lượng NH <sub>3</sub> (mg/100g)(*)			
	PĐC	PBG	SDC	SBG
0	3,82 <sup>a</sup>	3,82 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>
7	15,25 <sup>b</sup>	6,53 <sup>a</sup>	5,67 <sup>a</sup>	2,98 <sup>a</sup>
14	22,41 <sup>b</sup>	7,12 <sup>a</sup>	13,08 <sup>b</sup>	4,02 <sup>a</sup>
	F = 50,41	F = 4,80	F = 62,26	F = 2,54
	P = 0,005	P = 0,116	P = 0,004	P = 0,226

*Ghi chú:*

(\*) Số liệu trung bình của 2 lần lặp lại.

*PĐC: Phoi đối chứng*

*SDC: Sấy đối chứng*

*PBG: Phoi bao gói chân không*

*SBG: Sấy bao gói chân không*

Qua bảng 16 cho thấy sau 2 tuần bảo quản tất cả các mẫu đều có hàm lượng NH<sub>3</sub> tăng nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Các mẫu phoi đều có hàm lượng NH<sub>3</sub> ban đầu tương đối cao so với mẫu sấy. Đối với mẫu bao gói chân không sự gia tăng hàm lượng NH<sub>3</sub> không đáng kể. Sau 2 tuần bảo quản sự khác biệt của chúng không có ý nghĩa về mặt thống kê. So sánh giữa mẫu phoi bảo quản trong điều kiện bao gói chân không và mẫu sấy bảo quản điều kiện thường, có thể thấy dù là phoi nhưng bảo quản trong bao gói chân không thì chất lượng cũng ổn định hơn so với mẫu sấy nhưng bảo quản trong điều kiện thường. Từ đó cho thấy, phương thức bao gói phù hợp có ảnh hưởng rất lớn đến sự biến đổi của sản phẩm trong quá trình bảo quản.

Trong sản phẩm có hàm lượng mỡ tương đối cao do đó một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá sự hư hỏng của sản phẩm đó là chỉ số peroxyde. Trong quá trình bảo quản theo dõi chỉ số peroxyde có thể giúp ta đánh giá được mức độ hư hỏng của chất béo trong sản phẩm.

**Bảng 17: Sự thay đổi chỉ số peroxyde theo thời gian bảo quản**

Thời gian bảo quản (ngày)	Chỉ số peroxyde <sup>(*)</sup> (mili đương lượng oxy/kg sản phẩm)			
	PĐC	PBG	SĐC	SBG
0	0,83 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>
7	1,15 <sup>a</sup>	0,94 <sup>a</sup>	0,73 <sup>ab</sup>	0,66 <sup>a</sup>
14	2,67 <sup>b</sup>	1,23 <sup>b</sup>	1,26 <sup>b</sup>	0,80 <sup>a</sup>
	F = 26.84	F = 31.90	F = 5.56	F = 1.20
	P = 0.012	P = 0.010	P = 0.098	P = 0.414

Ghi chú:

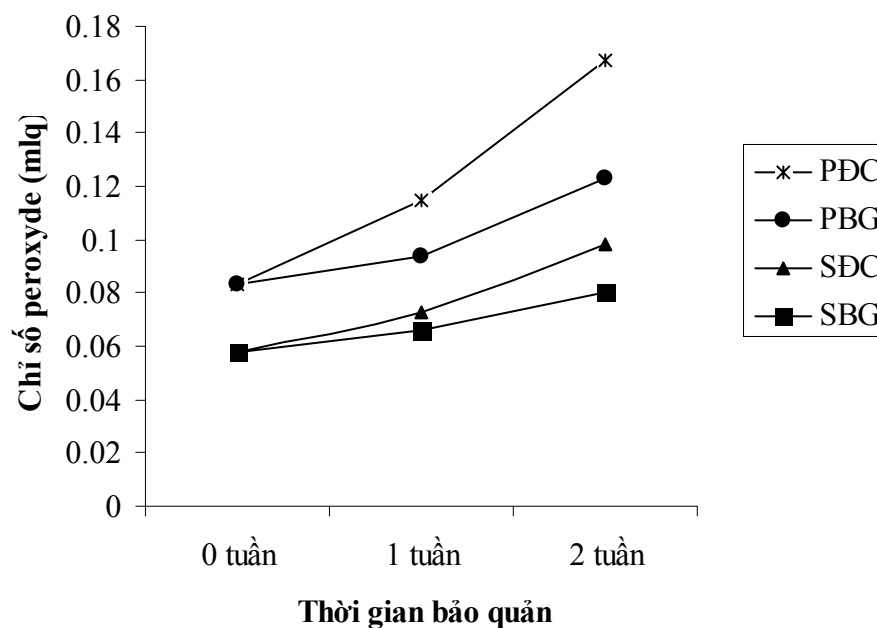
(\*) Số liệu trung bình của 2 lần lặp lại.

PĐC: Phơi đối chứng

SĐC: Sấy đối chứng

PBG: Phơi bao gói chân không

SBG: Sấy bao gói chân không



**Hình 27: Sự thay đổi chỉ số peroxyde theo thời gian bảo quản**

Chỉ số peroxyde luôn có xu hướng tăng trong suốt quá trình bảo quản. Đối với các mẫu bao gói thường do sự tiếp xúc trực tiếp với oxy không khí nên phản

ứng xảy ra nhanh làm tăng chỉ số peroxyde một cách đáng kể. Phản ứng oxy hóa chất béo là phản ứng dây chuyền, càng về sau phản ứng càng mạnh mẽ và sự khác biệt theo thời gian bảo quản càng lớn. Trong khi đó đối với sản phẩm bao gói chân không chỉ số peroxyde chỉ tăng nhẹ do hạn chế được hàm lượng oxy. Tuy nhiên phản ứng đã xảy ra trong giai đoạn đầu của quá trình chế biến nên không thể khống chế tuyệt đối sự oxy hóa chất béo được.

Vì vậy, phương pháp bao gói chân không có thể làm chậm xảy ra phản ứng oxy hóa chất béo giúp duy trì chất lượng tốt và kéo dài một cách đáng kể thời gian bảo quản sản phẩm.



**Hình 28: Bảo quản không bao gói**



**Hình 29: Bao gói chân không**

#### 4.6 Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm lạp xưởng bò

**Bảng 18 : Thành phần cơ bản của sản phẩm lạp xưởng bò**

Chỉ tiêu	Hàm lượng (%) (*)
Nước	25,52
Protein	25,24
Lipid	32,45
Muối	3,86
NH <sub>3</sub>	2,56
Tổng số VSVHK	4,3.10 <sup>3</sup> (cfu/g)

(\*) Số liệu trung bình của 2 lần lặp lại



**Hình 30: Sản phẩm Lạp xương bò**



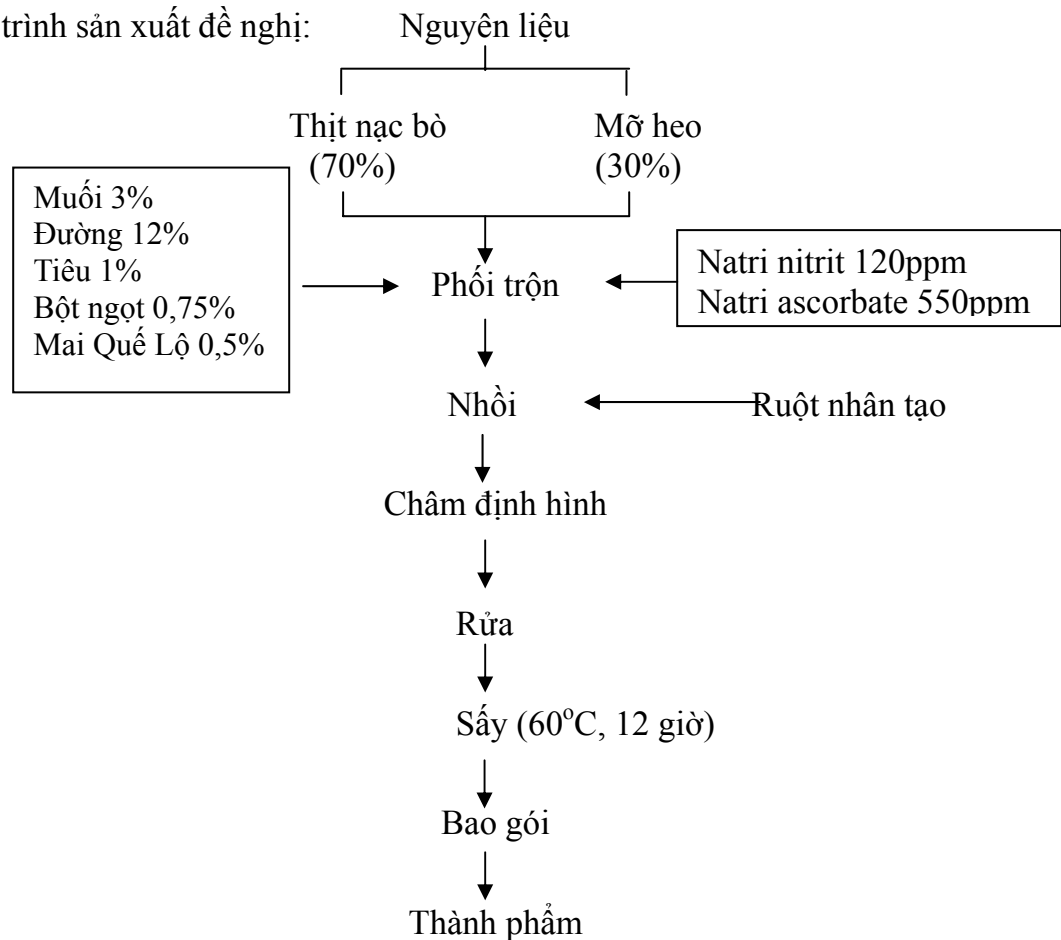
## Chương 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 5.1. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số kết luận sau:

- ❖ Tỷ lệ phối trộn giữa thịt nạc bò và mỡ heo phù hợp để sản phẩm có giá trị cảm quan phù hợp là 70% thịt nạc và 30% mỡ.
- ❖ Hàm lượng muối và đường cần thiết để tạo vị phù hợp là 3% muối và 12% đường so với khối lượng thịt nguyên liệu.
- ❖ Nhiệt độ sấy phù hợp để sản phẩm có màu sắc, mùi vị, cấu trúc phù hợp là 60°C trong thời gian 12 giờ, độ ẩm thành phẩm đạt 25%.
- ❖ Đối với bao gói thường có thể bảo quản sản phẩm trong 27 ngày và dự đoán bảo quản 60 ngày trong bao gói chân không.

Quy trình sản xuất đề nghị:



Hình 31: Quy trình sản xuất Lạp xưởng bò

## 5.2. Đề nghị

Do thời gian nghiên cứu hạn chế nên còn nhiều vấn đề cần khảo sát trên quy trình sản xuất mà trong đề tài chưa được đề cập tới như:

- ❖ Khảo sát ảnh hưởng của số lượng và kích thước lỗ châm đến tốc độ thoát nước của sản phẩm.

- ❖ Khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng natri nitrat và natri ascorbate đến khả năng tạo và giữ màu cho sản phẩm.

- ❖ Khảo sát lựa chọn các loại bao gói khác nhau và ảnh hưởng của nó đến khả năng bảo quản.

- ❖ Khảo sát loại phụ gia làm tăng tính liên kết giữa nạc bò và mỡ heo.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. A.M.Pearson & T.A.Gillett, 1996, Processed Meats, Chapman & Hall.
2. A.F.NAMETNHICOV, 1977, Hoá học trong công nghệ thực phẩm , Hà Nội: NXB Khoa học kỹ thuật.
3. Bộ Y Tế- Cục quản lý chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm, 2001, Quy định danh mục các chất phụ gia được phép sử dụng trong thực phẩm, Hà Nội.
4. Hồ Sưởng, Lương Đức Phẩm, Lê Văn Tố, Nguyễn Thị Hoa, 1982, Vi sinh vật trong bảo quản và chế biến thực phẩm, Hà Nội: NXB Nông Nghiệp.
5. Lê Bạch Tuyết, 1994, Các quá trình công nghệ chế biến cơ bản trong sản xuất thực phẩm, Hà Nội : NXB Giáo Dục.
6. Phan Hoàng Thi, Đoàn Thị Ngọt, 1984, Bảo quản và chế biến sản phẩm động vật, Hà Nội: NXB Nông Nghiệp
7. Phạm Văn Sở, 1991, Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm, Hà Nội : NXB Hà Nội

# PHỤ CHƯƠNG

## 1. Xác định hàm lượng ẩm bằng phương pháp sấy

### 1.1. Nguyên lý

Dùng nhiệt độ làm bay hơi nước ra khỏi tổ chức thịt, cân và tính ra hiệu số của hai lần cân trước và sau khi sấy từ đó tính ra phần trăm nước có trong thực phẩm.

### 1.2. Tiến hành

Lấy cốc sứ và đĩa thủy tinh đem sấy ở 105°C 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 cốc cân 10g mẫu đã chuẩn bị sẵn, nghiền nhỏ. Dùng đĩa thủy tinh dàn đều mẫu thành lớp mỏng.

Cho tất cả vào tủ sấy 105°C, sấy đến trọng lượng không đổi. Trong thời gian sấy cứ mỗi giờ, dùng đĩa thủy tinh nghiền nhỏ các phần vón cục sau đó dàn đều và tiếp tục sấy.

Sau khi sấy đến khối lượng không đổi, đem làm nguội trong bình hút ẩm khoảng 10 ÷ 15 phút và đem cân ở cân phân tích với độ chính xác như trên.

### 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, đĩa thủy tinh (g).

G<sub>1</sub> : Trọng lượng cốc cân, đĩa thủy tinh và mẫu thử trước khi sấy (g).

G<sub>2</sub> : Trọng lượng của cốc cân, đĩa thủy tinh và mẫu thử sau khi sấy (g).

## 2. Xác định hàm lượng protein tổng số bằng phương pháp Kjeldahl

### 2.1. Nguyên lý

Vô cơ hóa thực phẩm bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đậm đặc và chất xúc tác. Dùng một kiềm mạnh (NaOH hoặc KOH) đẩy NH<sub>3</sub> từ muối (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hình thành ra thể tự do. Định lượng NH<sub>3</sub> bằng một acid.

## **2.2. Tiến hành**

### **2.2.1. Đốt đạm**

Cho 1 gram 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.

### **2.2.2. Cát 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 10÷15ml NaOH 40% và vài giọt phenoltalein. Thêm nước cất vào 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 chưng cất 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

## **2.3. Tính kết quả**

$$\text{Hàm lượng protein tổng số} = \frac{0.0014 * (V_{H_2SO_4} - V'_{H_2SO_4}) * 100 * 6,25}{m}$$

Trong đó : m : Khối lượng mẫu (g).

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

$V_{H_2SO_4}$  : Số ml  $H_2SO_4$  0,1N sử dụng để chuẩn độ mẫu thử

$V'_{H_2SO_4}$  : Số ml  $H_2SO_4$  0,1N sử dụng để chuẩn độ mẫu trắng

## **3. Xác định hàm lượng lipid bằng phương pháp Soxhlet**

### **3.1. Nguyên lý**

Dùng dung môi nóng để hòa tan tất cả chất béo tự do có trong thực phẩm. Sau khi đuổi hết dung môi, cân chất béo còn lại và tính ra hàm lượng lipid có trong 100 gram thực phẩm.

### **3.2. Tiến hành**

Cân chính xác 5 g mẫu nhỏ, đồng đều, gói lại bằng giấy lọc.

Cho mẫu vào ống chiết Soxhlet.

Cho dung môi vào 2/3 bình cầu.

Cho nước lạnh chảy qua ống sinh hàn.

Đun sôi cách thủy đến khi chất béo được cất hết. Thời gian khoảng 8÷12 giờ (trong một giờ dung môi tràn từ ống chiết về bình chứa không ít hơn 5÷6 lần và không nhiều hơn 8 ÷10 lần).

Thử xem đã hết dung môi chưa bằng cách lấy vài giọt dung môi trong ống, nhỏ lên trên mặt kính đồng hồ, để bay hơi nếu trên bề mặt không có vết loang coi như đã chiết xong.

Khi ete chảy hết xuống bình, nhắc ống giấy ra khỏi ống chiết và cất lấy bột ete lên ống chiết của máy cất. Rút bình ra để bay hơi hết ete ở nhiệt độ thường rồi cho vào tủ sấy 100 ÷ 105°C trong 1 giờ 30 phút để đuổi hết ete. Để nguội trong bình hút ẩm 30 phút và cân.

### **3.3. Tính kết quả**

Lượng lipid trong 100 g nguyên liệu (X) :

$$X = \frac{(P_0 - P) * 100}{m}$$

Trong đó : P : Trọng lượng bình cầu có chứa chất béo (g).

P<sub>0</sub> : Trọng lượng bình cầu khô ban đầu (g).

m : Trọng lượng chất thử (g).

## **4. Xác định hàm lượng muối Natri clorua (NaCl)**

### **4.1. Nguyên lý**

Dùng bạc nitrat (AgNO<sub>3</sub>) 0,1N để chuẩn độ ion Cl<sup>-</sup> của mẫu thử trong môi trường trung tính với chỉ thị kali cromat (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>).

### **4.2. Tiến hành**

Nghiền nhỏ 2 ÷ 5g mẫu với khoảng 20ml nước cất. Chuyển dung dịch vào bình định mức dung tích 250ml (kể cả nước tráng cối chày), đổ thêm nước cất vào tới khoảng 2/3 thể tích bình. Lắc trộn nhiều lần rồi để lắng trong 30 phút. Sau đó cho thêm nước cất đến vạch định mức, lắc đều. Lọc lấy dịch trong.

Dùng pipette lấy chính xác 25ml dịch lọc cho vào bình nón dung tích 250ml với 5 giọt phenolphthalein. Nếu dung dịch không màu thì dùng NaHCO<sub>3</sub> 0,01N để trung

hòa cho đến khi vừa có màu hồng nhạt. Nếu dung dịch có màu hồng thì dùng acid acetic  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,01N trung hòa đến khi mất màu.

Sau khi trung hòa thêm, thêm 5 giọt  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  10% vào rồi chuẩn độ bằng  $\text{AgNO}_3$  0,1N đến khi xuất hiện màu đỏ nâu, lắc nhẹ không mất màu là được.

### 4.3. Tính kết quả

$$\text{Hàm lượng NaCl (\%)} = \frac{V * 0,00585 * 250 * 100}{25 * m}$$

Trong đó :

V : Thể tích  $\text{AgNO}_3$  0,1N tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu thử (ml)

M : Khối lượng mẫu (g).

250 : Thể tích toàn bộ dịch ngâm mẫu (ml).

25 : Thể tích dịch lọc để xác định (ml).

## 5. Xác định hàm lượng $\text{NH}_3$

### 5.1. Nguyên lý

Dùng kiềm nhẹ đẩy amoniac ( $\text{NH}_3$ ) ra khỏi mẫu thử, chưng cất vào dung dịch acid  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Dựa vào lượng acid dư khi chuẩn độ bằng dung dịch NaOH để tính hàm lượng  $\text{NH}_3$ .

### 5.2. Tiến hành

Sử dụng hệ thống cất đạm.

Ở bình cất : Cho vào bình cất khoảng 5 g mẫu với khoảng 50 ml nước cất. Thêm vài giọt phenolphthalein (dung dịch 1% trong ethanol 60%) và MgO bột cho đến khi trong bình xuất hiện màu hồng.

Ở bình hứng : Cho 20 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1N vào bình nón dung tích 250 ml với vài giọt chỉ thị hỗn hợp (200 mg metyl đỏ và 100 mg metyl xanh hòa tan trong 200 ml ethanol 96%). Đặt bình vào đầu dưới ống sinh hàn của máy cất đạm sao cho đầu ống sinh hàn ngập trong dung dịch.

Giữ trên phễu một lớp nước cất cao khoảng 1,5 đến 2 cm để kiểm tra độ kín của hệ thống. Cho nước lạnh chảy qua ống sinh hàn rồi cất liên tục cho đến khi dung dịch trong bình hứng đạt khoảng 150 ÷ 200 ml.

Dùng NaOH 0,1N chuẩn độ lượng acid dư trong bình hứng cho tới khi dung dịch chuyển từ màu tím sang màu xanh lá mạ.

Tiến hành xác định mẫu trắng với các lượng hóa chất, nước cất với các bước thí nghiệm như trên, không có mẫu thử.

### 5.3. *Tính kết quả*

$$\text{Hàm lượng NH}_3 (\%) = \frac{(V_1 - V_2) * 0.0014 * 100}{m}$$

Trong đó :

$V_1$  : Thể tích dung dịch NaOH 0,1N dùng để chuẩn độ mẫu trắng (ml).

$V_2$  : Thể tích dung dịch NaOH 0,1N dùng để chuẩn độ mẫu thử (ml).

m : Khối lượng mẫu (g).

## 6. Xác định chỉ số peroxyde

### 6.1. *Nguyên tắc*

Thực hiện phản ứng của dầu béo với dung dịch kali iodua bão hòa trong dung môi acid acetic – cloroform. Iode tự do phóng thích được định phân bằng dung dịch natri hiposulfit

### 6.2. *Tiến hành*

Cân chính xác 10g mẫu cho vào bình tam giác 250ml. Thêm vào 25 ml hỗn hợp acid acetic – cloroform và 1ml dung dịch kali iodua bão hòa. Đậy nút, lắc đều trong vài phút rồi để yên trong bóng tối khoảng 5 phút. Thêm vào khoảng 75ml nước cất. Định phân iod sinh ra bằng dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 0,01N với thuốc thử tinh bột. Cần lắc mạnh khi định phân.

Tiến hành song song thêm một mẫu trắng với cùng một kỹ thuật, thao tác, nhưng không chứa mẫu.

### 6.3 *Tính kết quả*

Chỉ số peroxyde được cho bởi công thức sau :

$$\text{CP} = \frac{(V - V_0) * N * 1000}{M}$$

Trong đó :

CP : Chỉ số peroxyde của mẫu (mili đương lượng oxy / kg mẫu)

V : Số ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  cần dùng trong thí nghiệm có mẫu

$V_0$  : Số ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  cần dùng trong thí nghiệm mẫu không

N : Nồng độ dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (0,01N)

m : Trọng lượng mẫu (g)



## **7. Xác định tổng số vi khuẩn hiếu khí**

### **7.1. Nguyên tắc**

Đếm số khuẩn lạc mọc trên môi trường thạch dinh dưỡng thích hợp từ một lượng mẫu xác định trên cơ sở coi mỗi khuẩn lạc được hình thành từ 1 tế bào vi sinh vật duy nhất. Đếm số khuẩn lạc sau 24 ÷ 48 giờ ở 32 ÷ 37°C.

### **7.2. Tiến hành**

#### **7.2.1. Chuẩn bị môi trường**

Môi trường nuôi cấy là môi trường nutrient agar. Môi trường sau khi pha loãng ( 23g môi trường pha với 1000ml nước cất ) được tiệt trùng 121°C trong 15 phút rồi để nguội đến nhiệt độ khoảng 45°C.

#### **7.2.2. Chuẩn bị mẫu và cách thức pha loãng**

Chọn lấy 4 ÷ 8 điểm trên mẫu, cắt nhỏ và trộn đều. sử dụng ben, kéo riêng biệt cho từng mẫu.

Cân 5g mẫu cho vào bao PE vô trùng. Bổ sung 45 ml nước cất để được nồng độ pha loãng là  $1/10$  ( $10^{-1}$ ). Đồng nhất mẫu bằng máy đập mẫu trong 30 giây, dung dịch thu được gọi là dung dịch (dd) mẫu.

Lấy 1ml dd mẫu ở nồng độ  $1/10$  ( $10^{-1}$ ) cho vào ống nghiệm chứa 9ml nước cất đã tiệt trùng ( 121°C trong 15 phút ) ta được dung dịch pha loãng ở nồng độ  $1/100$  ( $10^{-2}$ ).

Lấy 1ml dd mẫu ở nồng độ  $1/100$  ( $10^{-2}$ ) cho vào ống nghiệm chứa 9ml nước cất đã tiệt trùng ( 121°C trong 15 phút ) ta được dung dịch pha loãng ở nồng độ  $1/1000$  ( $10^{-3}$ ).

Lấy 1ml dd mẫu ở nồng độ  $1/1000$  ( $10^{-3}$ ) cho vào ống nghiệm chứa 9ml nước cất đã tiệt trùng ( 121°C trong 15 phút ) ta được dung dịch pha loãng ở nồng độ  $1/10000$  ( $10^{-4}$ ).

#### **7.2.3. Cấy mẫu**

Mỗi mẫu cấy từ 2 ÷ 3 độ pha loãng

Mỗi độ pha loãng cấy 1 ÷ 3 đĩa.

Dùng pipette vô trùng lấy 1 ml mẫu đã pha loãng cho vào giữa đĩa petri

Rót vào mỗi đĩa khoảng 15ml thạch dinh dưỡng

Xoay tròn đĩa xuôi và ngược chiều kim đồng hồ, mỗi chiều 5 lần.

Đĩa được đặt nằm ngang cho đông tự nhiên. Môi trường sau khi đã đông lật úp đĩa để vào tủ ấm ở 37°C.

### 7.3. *Tính toán kết quả*

Sau 24 ÷ 48 giờ ủ đọc kết quả đối với những đĩa có số khuẩn lạc phù hợp từ 15 ÷ 300 (theo TCVN).

Khuẩn lạc của vi khuẩn hiếu khí có dạng tròn, lồi, màu trắng đục, đường kính > 0,5mm.

Trong trường hợp khuẩn lạc mọc nhiều hơn 300 (cfu) và trải đều trên thạch đĩa thì có thể chia đĩa làm 2, 4, hoặc 6 phần bằng nhau để đếm và nhân lên để tính kết quả

Tổng số vi khuẩn hiếu khí trong 1g mẫu được tính ở 2 độ pha loãng liên tiếp

$$X = \frac{\Sigma C}{(n_1 + 0,1n_2)d}$$

Trong đó :

C : Tổng số khuẩn lạc được đếm ở 2 độ pha loãng liên tiếp

n<sub>1</sub> : Số đĩa đếm ở độ pha loãng thứ nhất

n<sub>2</sub> : Số đĩa đếm ở độ pha loãng thứ hai

d : Hệ số pha loãng ứng với độ pha loãng thứ nhất

Kết quả tính được biểu thị theo công thức : a x 10<sup>n</sup> (cfu/g)

Trong đó : a : số thập phân tương ứng từ 1,0 đến 9,9

n : Số mũ phù hợp cơ số 10

## 8. Kết quả thống kê sự khác biệt giữa tỉ lệ phối trộn nạc:mỡ

Factor      Type Levels Values  
 NTHUC      fixed          3 60:40 70:30 80:20

Analysis of Variance for **CAUTRUC**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
NTHUC	2	6.7000	6.7000	3.3500	4.67	0.013
Error	57	40.9000	40.9000	0.7175		
Total	59	47.6000				

Analysis of Variance for **UATHICH**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
NTHUC	2	1.6333	1.6333	0.8167	1.32	0.276
Error	57	35.3500	35.3500	0.6202		
Total	59	36.9833				

### Least Squares Means

NTHUC	.. CAUTRUC ...		.. UATHICH ...	
	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
60:40	3.350	0.1894	3.500	0.1761
70:30	3.900	0.1894	3.900	0.1761
80:20	4.150	0.1894	3.650	0.1761

## 9. Kết quả thống kê sự khác biệt các tỉ lệ muối, đường

Factor      Type Levels Values  
 Nghiemth   fixed          9 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Analysis of Variance for **MUIVI**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Nghiemth	8	21.4778	21.4778	2.6847	3.76	0.000
Error	171	122.1000	122.1000	0.7140		
Total	179	143.5778				

Analysis of Variance for **UATHICH**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Nghiemth	8	31.0444	31.0444	3.8806	4.88	0.000
Error	171	135.9500	135.9500	0.7950		
Total	179	166.9944				

### Least Squares Means

Nghiemth	... MUIVI ....		.. UATHICH ...	
	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
1	3.550	0.1889	3.150	0.1994
2	3.400	0.1889	3.300	0.1994
3	3.850	0.1889	3.550	0.1994
4	3.650	0.1889	3.450	0.1994
5	3.800	0.1889	3.700	0.1994
6	4.650	0.1889	4.600	0.1994
7	3.750	0.1889	3.350	0.1994
8	3.600	0.1889	3.400	0.1994
9	4.050	0.1889	3.950	0.1994

## 10. Kết quả thống kê sự khác biệt của các mẫu phơi sấy

Factor Type Levels Values  
 Nghiemth fixed 4 55°C 60°C 65°C Phoi

Analysis of Variance for **MAUSAC**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Nghiemth	3	42.882	42.882	14.294	41.58	0.000
Error	64	22.000	22.000	0.344		
Total	67	64.882				

Analysis of Variance for **MUIVI**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Nghiemth	3	17.9265	17.9265	5.9755	13.77	0.000
Error	64	27.7647	27.7647	0.4338		
Total	67	45.6912				

Analysis of Variance for **CAUTRUC**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Nghiemth	3	14.2794	14.2794	4.7598	11.31	0.000
Error	64	26.9412	26.9412	0.4210		
Total	67	41.2206				

Analysis of Variance for **uathich**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Nghiemth	3	20.5147	20.5147	6.8382	18.42	0.000
Error	64	23.7647	23.7647	0.3713		
Total	67	44.2794				

Least Squares Means

Nghiemth	... MAUSAC ...		... MUIVI ....		.. CAUTRUC ...	
	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean	Mean	SE Mean
55°C	2.941	0.1422	3.529	0.1597	3.706	0.1574
60°C	4.294	0.1422	4.235	0.1597	4.294	0.1574
65°C	3.824	0.1422	4.294	0.1597	3.647	0.1574
Phoi	2.235	0.1422	3.059	0.1597	3.000	0.1574

Nghiemth	.. UATHICH ...	
	Mean	SE Mean
55°C	3.059	0.1478
60°C	4.118	0.1478
65°C	3.706	0.1478
Phoi	2.706	0.1478

## 11. Kết quả thống kê sự khác biệt NH3 theo thời gian bảo quản

### 11.1. Mẫu PĐC

Factor Type Levels Values  
 Thoigian fixed 3 0 ngày 14 ngày 7 ngày

Analysis of Variance for **NH3**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	351.67	351.67	175.83	50.41	0.005
Error	3	10.46	10.46	3.49		
Total	5	362.13				

Least Squares Means for **NH3**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 ngày	3.820	1.321
14 ngày	22.410	1.321
7 ngày	15.250	1.321

## 11.2. Mẫu PBG

Factor      Type Levels Values  
Thoigian   fixed        3 0 ngay 14 ngay 7 ngay

Analysis of Variance for **NH3**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	12.388	12.388	6.194	4.80	0.116
Error	3	3.872	3.872	1.291		
Total	5	16.260				

Least Squares Means for **NH3**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 ngay	3.820	0.8033
14 ngay	7.120	0.8033
7 ngay	6.530	0.8033

## 11.3. Mẫu SDC

Factor      Type Levels Values  
Thoigian   fixed        3 0 ngay 14 ngay 7 ngay

Analysis of Variance for **NH3**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	119.034	119.034	59.517	62.26	0.004
Error	3	2.868	2.868	0.956		
Total	5	121.901				

Least Squares Means for **NH3**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 ngay	2.440	0.6913
14 ngay	13.080	0.6913
7 ngay	5.670	0.6913

## 11.4. Mẫu SBG

Factor      Type Levels Values  
Thoigian   fixed        3 0 ngay 14 ngay 7 ngay

Analysis of Variance for **NH3**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	2.5797	2.5797	1.2899	2.54	0.226
Error	3	1.5206	1.5206	0.5069		
Total	5	4.1003				

Least Squares Means for **NH3**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 ngay	2.440	0.5034
14 ngay	4.020	0.5034
7 ngay	2.980	0.5034

## 12. Kết quả thống kê chỉ số peroxyt theo thời gian bảo quản

### 12.1. Mẫu PDC

Factor Type Levels Values  
Thoigian fixed 3 0 tuan 1 tuan 2 tuan

Analysis of Variance for **Peroxyde**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	3.8656	3.8656	1.9328	26.84	0.012
Error	3	0.2160	0.2160	0.0720		
Total	5	4.0816				

Least Squares Means for **Peroxyde**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 tuan	0.8300	0.1897
1 tuan	1.1500	0.1897
2 tuan	2.6700	0.1897

### 12.2. Mẫu PBG

Factor Type Levels Values  
Thoigian fixed 3 0 tuan 1 tuan 2 tuan

Analysis of Variance for **Peroxyde**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	0.175433	0.175433	0.087717	31.90	0.010
Error	3	0.008250	0.008250	0.002750		
Total	5	0.183683				

Least Squares Means for **Peroxyde**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 tuan	0.8300	0.03708
1 tuan	0.9400	0.03708
2 tuan	1.2350	0.03708

### 12.3. Mẫu SDC

Factor Type Levels Values  
Thoigian fixed 3 0 tuan 1 tuan 2 tuan

Analysis of Variance for **Peroxyde**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	0.51053	0.51053	0.25527	5.56	0.098
Error	3	0.13780	0.13780	0.04593		
Total	5	0.64833				

Least Squares Means for **Peroxyde**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 tuan	0.5800	0.1515
1 tuan	0.7300	0.1515
2 tuan	1.2600	0.1515

### 12.4. Mẫu SBG

Factor Type Levels Values  
Thoigian fixed 3 0 tuan 1 tuan 2 tuan

Analysis of Variance for **Peroxyde**, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Thoigian	2	0.04960	0.04960	0.02480	1.20	0.414
Error	3	0.06200	0.06200	0.02067		
Total	5	0.11160				

Least Squares Means for **Peroxyde**

Thoigian	Mean	SE Mean
0 tuan	0.5800	0.1017
1 tuan	0.6600	0.1017
2 tuan	0.8000	0.1017