

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**NGUYỄN THỊ THẢO**

**NGHIÊN CỨU THU NHẬN GELATIN TỪ DA CÁ THÁC**  
**LÁC BẰNG PHƯƠNG PHÁP KIỀM VÀ ĐỀ XUẤT**  
**ỨNG DỤNG TRONG CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Đà Nẵng – Năm 2012**

Công trình được hoàn thành tại

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS ĐẶNG MINH NHẬT

Phản biện 1: .....

Phản biện 2: .....

Luận văn sẽ được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp  
thạc sĩ kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày ..... tháng  
..... năm 2012

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin-Học liệu, Đại học Đà Nẵng
- Trung tâm học liệu, Đại học Đà Nẵng

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Gelatin là sản phẩm thủy phân một phần của collagen, có nguồn gốc tự nhiên như da, mô của khớp nối và xương động vật. Trong công nghiệp, gelatin có rất nhiều ứng dụng quan trọng, đóng vai trò là chất ổn định, chất kết dính, chất nhũ hóa và chất làm đặc... Hiện nay trên thế giới nhu cầu sử dụng gelatine ngày càng lớn.

Ngành chế biến thủy hải sản bị xem là một trong những ngành gây ô nhiễm nặng do tạo nhiều chất thải như: nước, da, vây, nội tạng và các chất béo khác... Trong khi đó, Việt Nam vẫn phải nhập khẩu một số lượng lớn các loại gelatin để đáp ứng nhu cầu cho các ngành thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm trong nước [4].

Nhận thấy nhu cầu rất lớn về gelatin trên thế giới cũng như ở Việt Nam trong những năm gần đây, thêm vào đó nguồn nguyên liệu để sản xuất gelatine ở nước ta khá dồi dào, ổn định, giá rẻ và có tiềm năng phát triển. Do đó, việc nghiên cứu ra công nghệ sản xuất gelatin từ phế thải cá của các nhà máy chế biến thủy hải sản ở Việt Nam là hết sức cần thiết. Đặc biệt, đối với khu vực chế biến và xuất khẩu cá, việc tự chủ hoàn toàn trong sản xuất gelatin từ phế thải cá cũng góp phần giải quyết vấn đề môi trường và tạo thêm các sản phẩm từ cá. Ngoài ra, gelatin sản xuất từ cá được người tiêu dùng chấp nhận rộng rãi hơn cả vì liên quan đến vấn đề tôn giáo [4]. Ví dụ: Thái giáo và Hồi giáo cấm tiêu thụ các sản phẩm có liên quan đến thịt lợn...

Xuất phát từ những thực tế nêu trên, được sự hỗ trợ của Công ty Cổ phần thủy sản thương mại Thuận Phước – Đà Nẵng, chúng tôi đã đề xuất và thực hiện đề tài: ***“Nghiên cứu thu nhận gelatin từ da cá thóc lác bằng phương pháp kiềm và đề xuất ứng dụng trong công nghệ thực phẩm”***.

### 2. Mục đích nghiên cứu

- Xây dựng quy trình sản xuất gelatin từ da cá.
- Xác định một số chỉ tiêu cơ bản của gelatin thành phẩm.
- Đánh giá khả năng ứng dụng của gelatin thành phẩm.

### 3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Da cá thóc lác được thu mua tại Đà Nẵng.

### 4. Phương pháp nghiên cứu

#### 4.1. Phương pháp hóa lý

#### 4.2. Phương pháp hóa sinh

#### 4.3. Phương pháp vi sinh

#### 4.4. Phương pháp toán học

### 5. Ý nghĩa khoa học của đề tài

- Xác định một số thành phần hóa học của da cá thóc lác
- Đề xuất ra quy trình sản xuất gelatin từ da cá thóc lác
- Đánh giá khả năng ứng dụng của gelatin thành phẩm

### 6. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài

- Tạo ra sản phẩm có giá trị cao và góp phần giải quyết môi trường.
- Tạo ra chế phẩm gelatin có khả năng ứng dụng rộng rãi.
- Góp phần làm phong phú nguồn phụ gia dùng trong thực phẩm.

### 7. Cấu trúc của luận văn

Luận văn bao gồm những chương mục sau:

Mở đầu

Chương 1: Tổng quan tài liệu

Chương 2: Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Chương 3: Kết quả và thảo luận

Kết luận và kiến nghị

Tài liệu tham khảo

Phụ lục

## CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

### 1.1. Tổng quan về collagen

#### 1.1.1. Định nghĩa collagen

#### 1.1.2. Thành phần và cấu trúc

#### 1.1.3. Tính chất của collagen

##### 1.3.1. Biến tính bởi nhiệt độ

##### 1.1.3.2. Tác dụng với nước

##### 1.1.3.3. Tác dụng với axit và kiềm

##### 1.1.3.4. Các tính chất khác của collagen

### 1.2. Tổng quan về gelatin

#### 1.2.1. Định nghĩa về gelatin

#### 1.2.2. Tính chất của gelatin

##### 1.2.2.1. Tính chất vật lý

##### 1.2.2.2. Tính chất hóa học

#### 1.2.3. Phân loại

##### 1.2.3.1. Dựa theo phương pháp sản xuất

##### 1.2.3.2. Dựa theo hình dạng bên ngoài

##### 1.2.3.3. Dựa theo nguồn gốc

#### 1.2.4. Các sản phẩm mới của gelatin

##### 1.2.4.1. Gelatin tan trong nước lạnh

##### 1.2.4.2. Gelatin thủy phân

##### 1.2.4.3. Gelatin biến tính hóa học

### 1.3. Tổng quan về cá thác lác

Cá thác lác (hay còn gọi thát lát, phác lác) có tên khoa học *Notopterus notopterus* Pallas, thuộc họ *Notopteridae*.



Hình 1.1. Cá thác lác

##### 1.3.1. Đặc tính cá

##### 1.3.2. Hình thái cá

##### 1.3.3. Đặc điểm của da cá thác lác

### 1.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sản xuất gelatin

#### 1.4.1. Nguồn nguyên liệu

##### 1.4.1.1. Nhiệt độ trữ đông của nguyên liệu

##### 1.4.1.2. Nguồn gốc của nguyên liệu

##### 1.4.1.3. Các bộ phận khác nhau của cá

##### 1.4.1.4. Độ tuổi của cá

#### 1.4.2. Các phương pháp xử lý nguyên liệu

##### 1.4.2.1. Phương pháp kiềm

##### 1.4.2.2. Phương pháp axit

##### 1.4.2.3. Phương pháp enzyme

##### 1.4.2.4. Phương pháp áp suất cao

## CHƯƠNG 2

### ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Đối tượng, hóa chất và thiết bị nghiên cứu

##### 2.1.1. Đối tượng

##### 2.1.2. Hóa chất

##### 2.1.3. Máy móc, thiết bị phục vụ nghiên cứu

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Phương pháp hóa lý

###### 2.2.1.1. Xác định độ ẩm

###### 2.2.1.2. Xác định pH

###### 2.2.1.3. Xác định nồng độ chất khô

###### 2.2.1.4. Xác định độ nhớt của dung dịch gelatin

###### 2.2.1.5. Xác định độ bền của gelatin (độ bloom)

###### 2.2.1.6. Kim loại nặng

###### 2.2.1.7. Xác định hàm lượng tro

##### 2.2.2. Phương pháp hóa sinh

###### 2.2.2.1. Phương pháp xác định hàm lượng protein tổng số

###### 2.2.2.2. Phương pháp xác định hàm lượng lipid

##### 2.2.3. Phương pháp vi sinh

###### 2.2.3.1. Xác định vi khuẩn E.coli

###### 2.2.3.2. Xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí

##### 2.2.4. Phương pháp toán học

- Sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm TĐY2<sup>n</sup> và thực hiện tối ưu bằng phương pháp leo dốc. Chọn thí nghiệm ở 2 mức và nghiên cứu ảnh hưởng của 3 yếu tố. Lượng thí nghiệm cần thiết N được xác định bằng công thức:  $N = 2^k = 2^3 = 8$  (k là số nhân tố) và phương trình hồi quy có dạng:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{12}X_1X_2 + b_{13}X_1X_3 + b_{23}X_2X_3 + b_{123}X_1X_2X_3$$

## CHƯƠNG 3

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Nghiên cứu thành phần hóa học cơ bản của da cá thác lác

Các chỉ tiêu hóa học cơ bản của da cá thác lác dùng trong nghiên cứu được thể hiện ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Một số thành phần hóa học cơ bản của da cá thác lác dùng trong nghiên cứu

Thành phần	Da cá thác lác
Hàm lượng protein tổng số	18,99 %
Hàm lượng lipid	0,6 %
Hàm lượng nước	80,03 %

Nhận xét:

Từ bảng 3.1 ta nhận thấy rằng: ngoài hàm lượng nước, protein trong da cá thác lác khá cao, chiếm đến 18,99 %; so với bảng thành phần hóa học tham khảo ở tài liệu khác là 17,53 % thì da cá thác lác dùng để nghiên cứu có hàm lượng protein tương đương với da cá ba sa. Như vậy, có thể nói da cá thác lác là một trong những nguyên liệu giàu protein có khả năng xử lý để sản xuất gelatin theo một công nghệ phù hợp.

Ngoài ra da cá thác lác có hàm lượng lipid thấp, chỉ chiếm 0,6 %, đây là điều kiện thuận lợi cho quá trình sản xuất gelatin sau này.

#### 3.2. Nghiên cứu quy trình sản xuất gelatin từ da cá thác lác trong phòng thí nghiệm

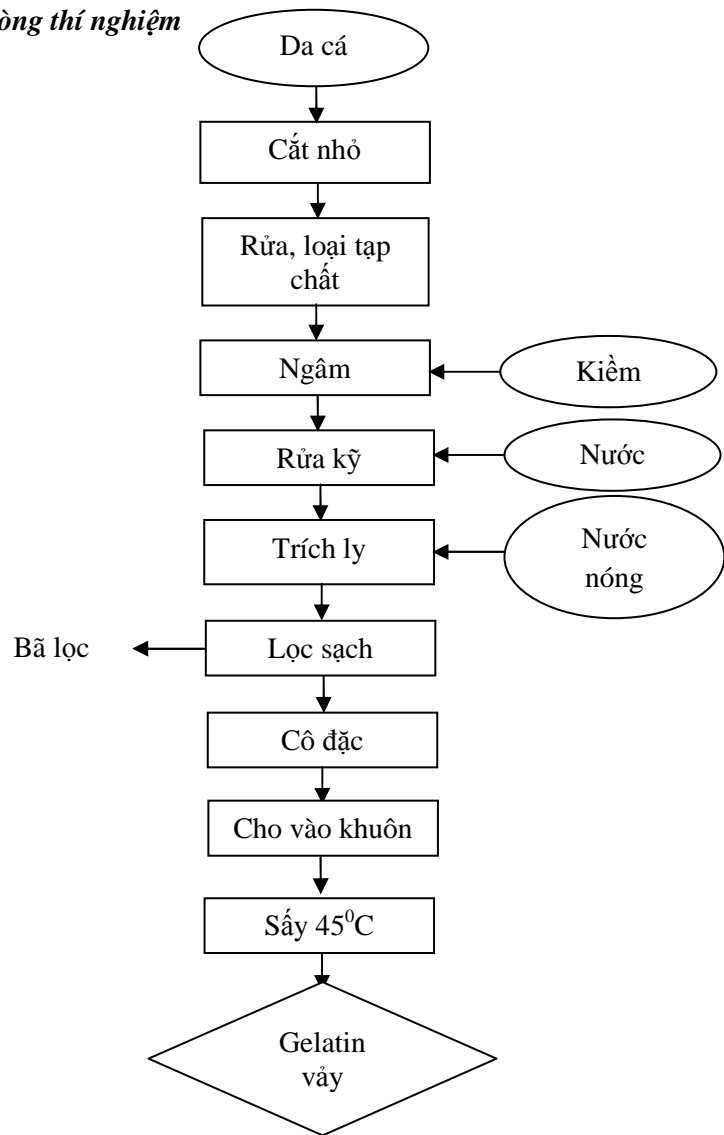
##### 3.2.1. Chuẩn bị mẫu

###### 3.2.1.1. Chuẩn bị da cá thác lác

###### 3.2.1.2. Chuẩn bị dung dịch kiềm

###### 3.2.1.3. Xử lý mẫu da cá thác lác

**3.2.2. Lựa chọn quy trình công nghệ sản xuất gelatin từ da cá trong phòng thí nghiệm**

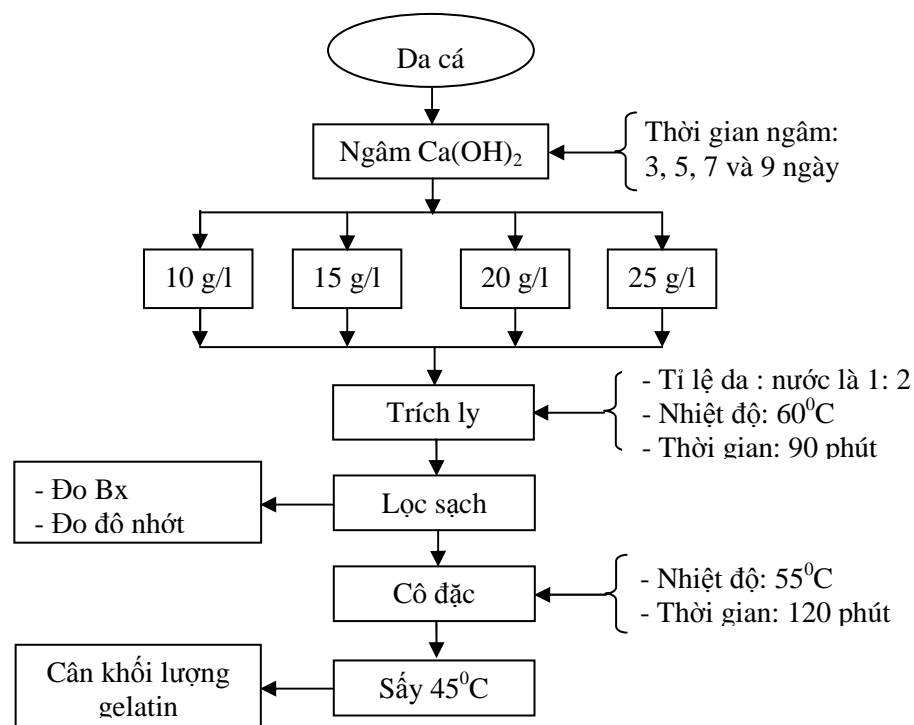


**Hình 3.1.** Quy trình tổng quát sản xuất gelatin từ da cá

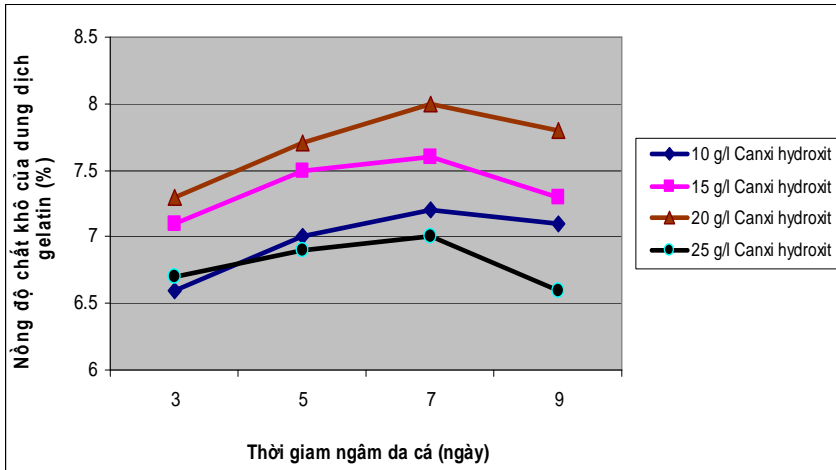
**3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình sản xuất gelatin**

**3.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng  $\text{Ca(OH)}_2$  và thời gian ngâm da cá đến chất lượng và hiệu suất thu nhận gelatin thành phẩm**

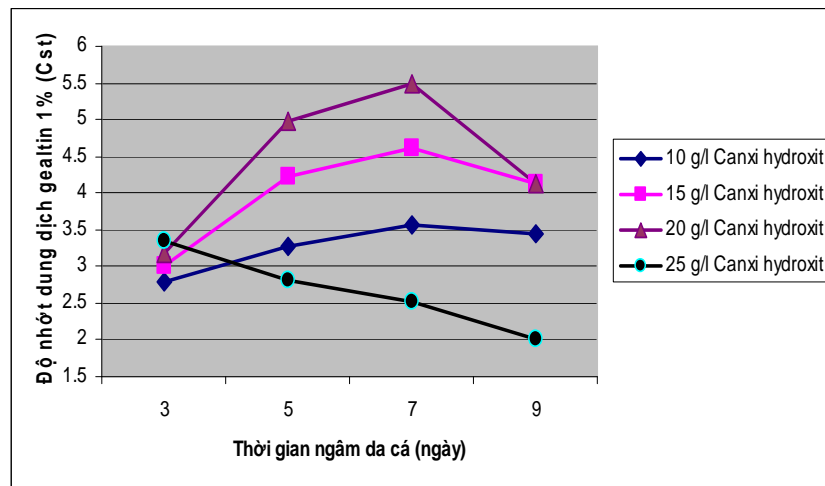
Tham khảo nghiên cứu của tác giả Hongshun Yang trong bài nghiên cứu: “Ảnh hưởng của tiền xử lý kiềm và axit đến cấu trúc của gelatin từ da cá trơn” [30], tôi chọn hàm lượng  $\text{Ca(OH)}_2$  là: 10g/l, 15g/l, 20g/l và 25g/l. Các mẫu được tiến hành như sơ đồ hình 3.2:



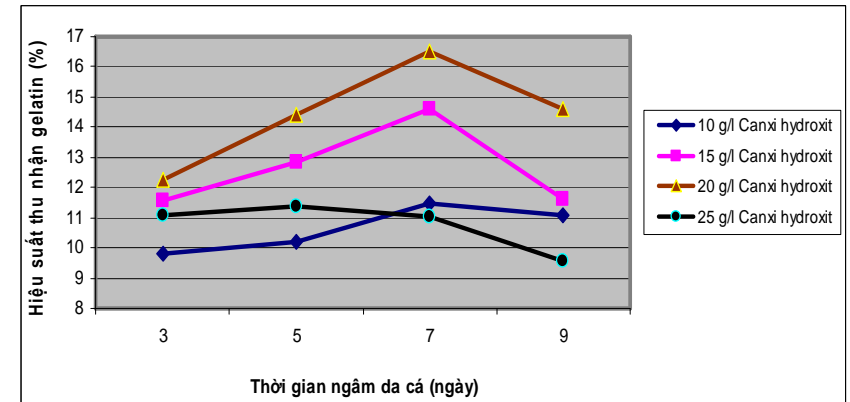
**Hình 3.2.** Sơ đồ bố trí thí nghiệm xử lý da cá thác lác ở hàm lượng  $\text{Ca(OH)}_2$  và thời gian ngâm khác nhau



**Hình 3.3. Ảnh hưởng của hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  và thời gian ngâm đến nồng độ chất khô dung dịch gelatin**



**Hình 3.4. Ảnh hưởng của hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  và thời gian ngâm đến độ nhớt dung dịch gelatin**



**Hình 3.5. Ảnh hưởng của hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  và thời gian ngâm đến hiệu suất thu nhận gelatin**

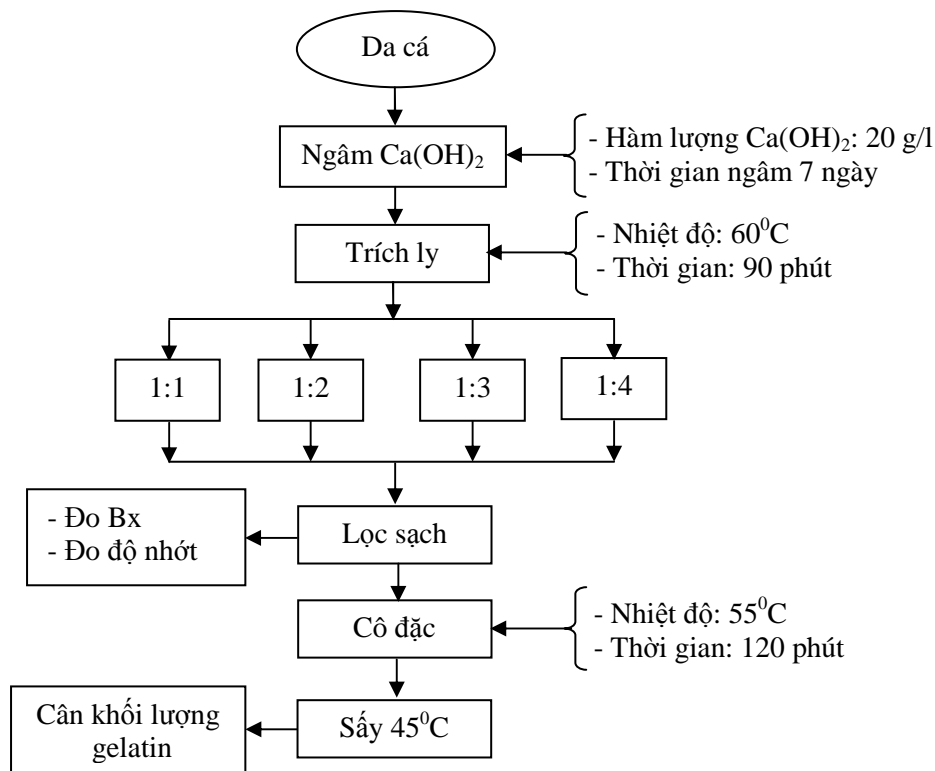
Dựa vào đồ thị 3.3: hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ảnh hưởng đến nồng độ chất khô của dung dịch gelatin. Khi hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  25 g/l, nồng độ chất khô đạt giá trị thấp nhất là 6,6 % ứng với thời ngâm trong 9 ngày. Nồng độ chất khô của dung dịch gelatin đạt cực đại là 8 % tại hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20 g/l, thời gian ngâm là 7 ngày.

Dựa vào đồ thị 3.4 ta thấy khi hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  tăng từ 10 g/l ÷ 20 g/l và trong khoảng thời gian từ 3 ÷ 7 ngày thì độ nhớt của dung dịch gelatin tăng nhanh. Giá trị cực đại của độ nhớt là 5,48 Cst tại hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20 g/l ứng với thời gian ngâm 7 ngày. Tại hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  25g/l và thời gian ngâm 9 ngày, độ nhớt là nhỏ nhất: 2,02 Cst.

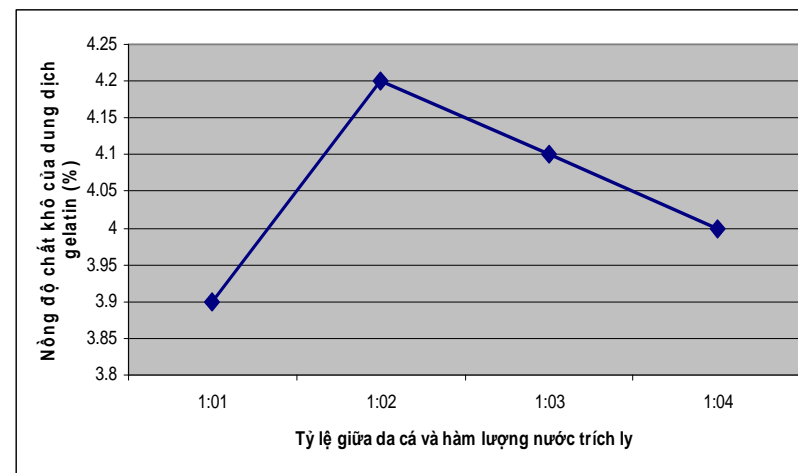
Mặt khác, ở đồ thị 3.5 ta thấy khối lượng của gelatin giảm dần khi tăng hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  từ 20 g/l ÷ 25g/l. Hiệu suất đạt giá trị cao nhất là 16,53 % khi hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20 g/l ứng với thời gian ngâm là 7 ngày. Ta sẽ chọn các thông số này để làm các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng nước dùng để trích ly gelatin đến chất lượng và hiệu suất thu nhận gelatin thành phẩm.

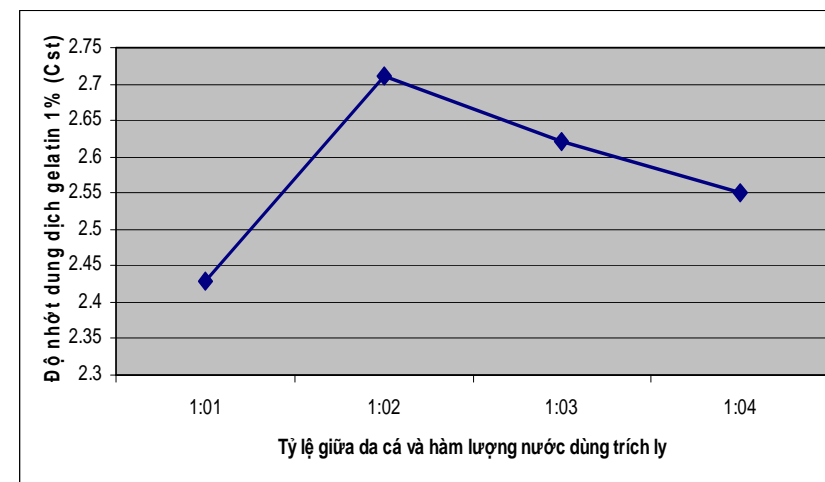
Chuẩn bị mẫu thí nghiệm: Lăn lượt cho nước cất vào mỗi mẫu da cá thác lác với tỷ lệ da cá và nước là 1:1, 1:2, 1:3 và 1:4. Các mẫu tiến hành như sơ đồ hình 3.6:



Hình 3.6. Sơ đồ bố trí thí nghiệm tỷ lệ khác nhau giữa da cá thác lác và nước dùng để trích ly gelatin



Hình 3.7. Ảnh hưởng tỷ lệ da cá và hàm lượng nước đến nồng độ chất khô dung dịch gelatin



Hình 3.8. Ảnh hưởng của tỷ lệ da cá và hàm lượng nước đến độ nhớt dung dịch gelatin

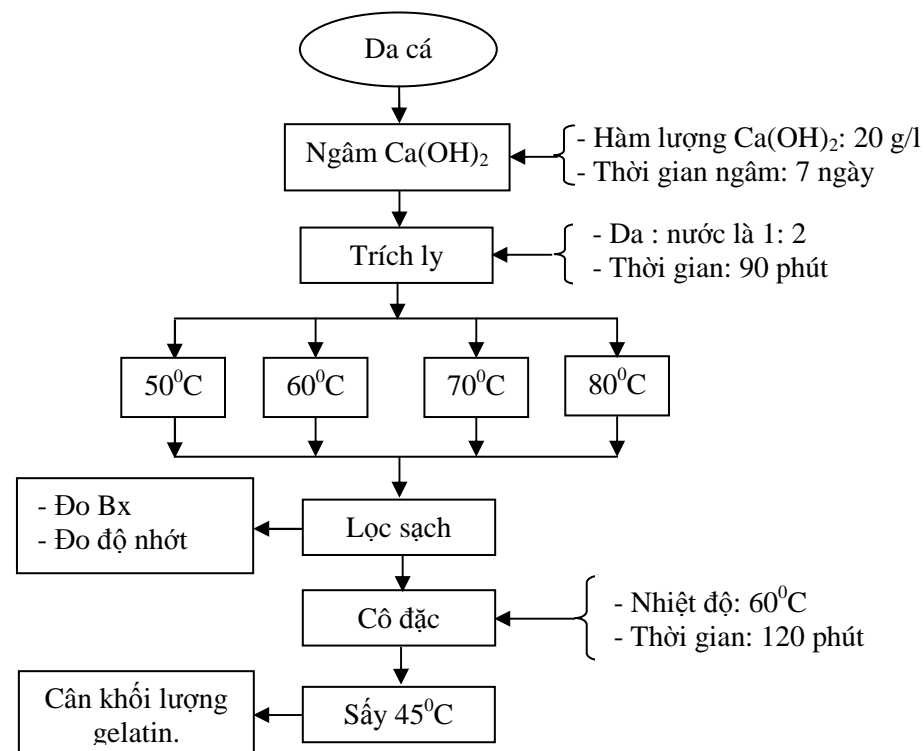


**Hình 3.9. Ảnh hưởng của tỷ lệ da cá và hàm lượng nước đến hiệu suất thu nhận gelatin**

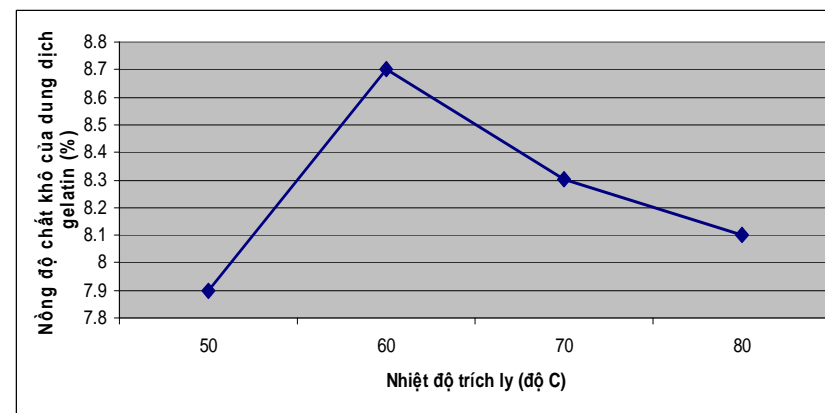
Dựa vào biểu đồ 3.7, 3.8 và 3.9 ta có nhận xét chung: đồ thị có hình chữ V ngược. Khi tăng hàm lượng nước lên gấp đôi lượng da cá (tỷ lệ 1:2) thì nồng độ chất khô, độ nhớt và hiệu suất thu nhận gelatin đạt cao nhất (tại đỉnh chữ V) lần lượt là 4,2 %, 2,71 Cst và 16,86 %. Nếu tiếp tục tăng hàm lượng nước, thì các giá trị đều có xu hướng giảm dần và các giá trị tương ứng thấp nhất lần lượt là: 3,9 %, 2,43 Cst và 15,19% ứng với tỷ lệ là 1: 4. Do đó, ta chọn hàm lượng nước gấp 2 lần khối lượng da (tỷ lệ 1:2) sẽ thu được sản phẩm gelatin có chất lượng tốt, hiệu suất thu nhận gelatin cao để làm cơ sở thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

### 3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến chất lượng và hiệu suất thu nhận gelatin thành phẩm

Tiến hành khảo sát ở trong khoảng 50 – 80°C đối với phương pháp kiểm. Các mẫu được tiến hành như sơ đồ hình 3.10 như sau:

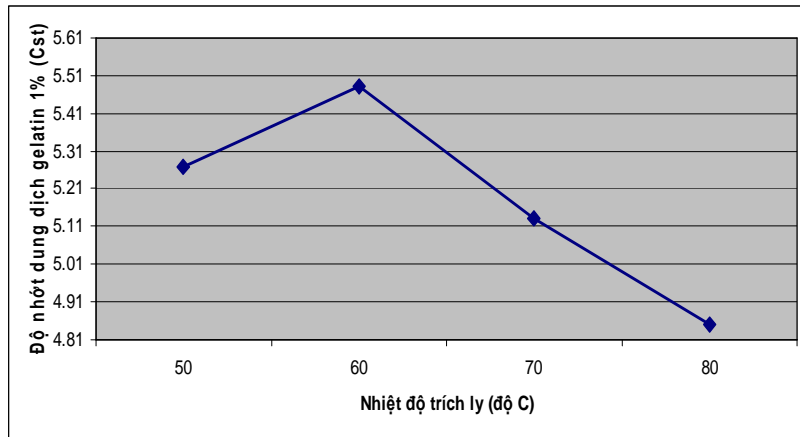


**Hình 3.10. Sơ đồ bố trí thí nghiệm nhiệt độ trích ly gelatin**

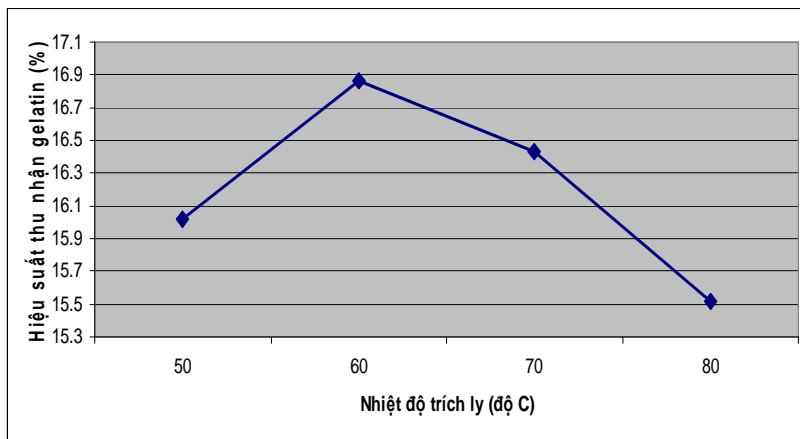


**Hình 3.11. Ảnh hưởng nhiệt độ trích ly đến nồng độ chất khô của dung dịch gelatin**





**Hình 3.12. Ảnh hưởng nhiệt độ trích ly đến độ nhớt dung dịch gelatin**



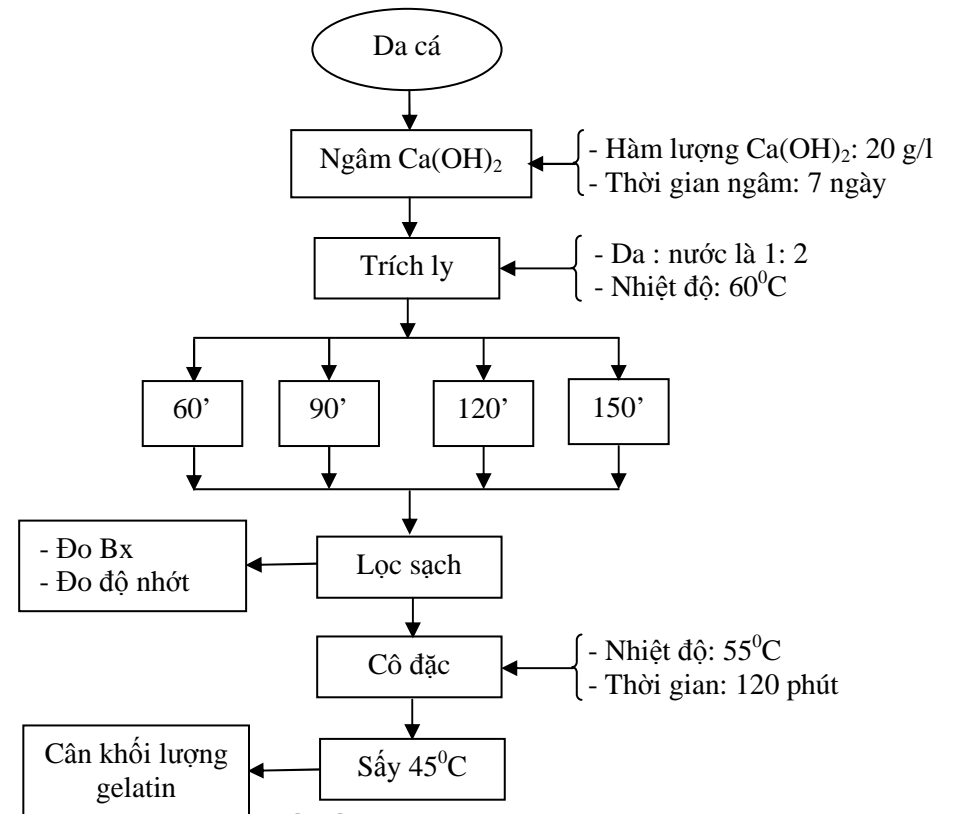
**Hình 3.13. Ảnh hưởng nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu nhận gelatin**

Theo đồ thị ở hình 3.11, 3.12 và 3.13, ta có nhận xét: khi tăng nhiệt độ lớn hơn 60°C nồng độ chất khô, độ nhớt của dung dịch và hiệu suất thu nhận gelatin đều có xu hướng giảm dần và thấp nhất tại

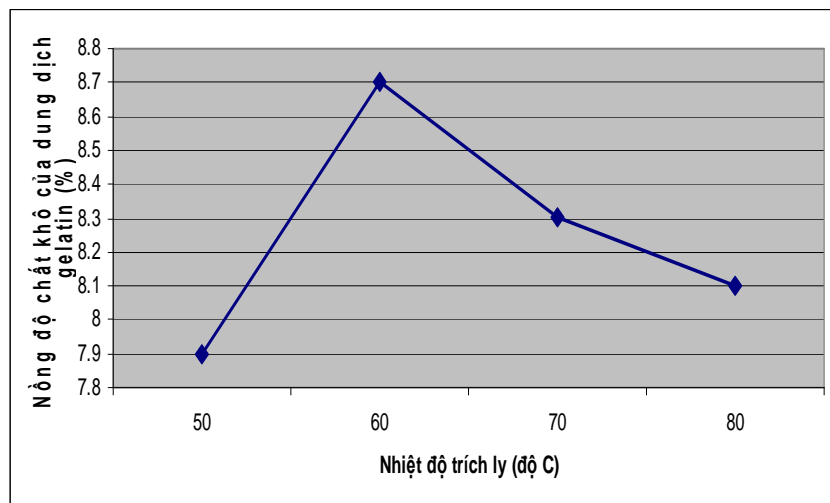
nhiệt độ 80°C. Nồng độ chất khô và hiệu suất thu nhận gelatin đạt cực đại ở 60°C. Như vậy, ta chọn nhiệt độ trích ly là 60°C để làm thí nghiệm tiếp theo.

**3.3.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian chiết đến chất lượng và hiệu suất thu nhận gelatin thành phẩm.**

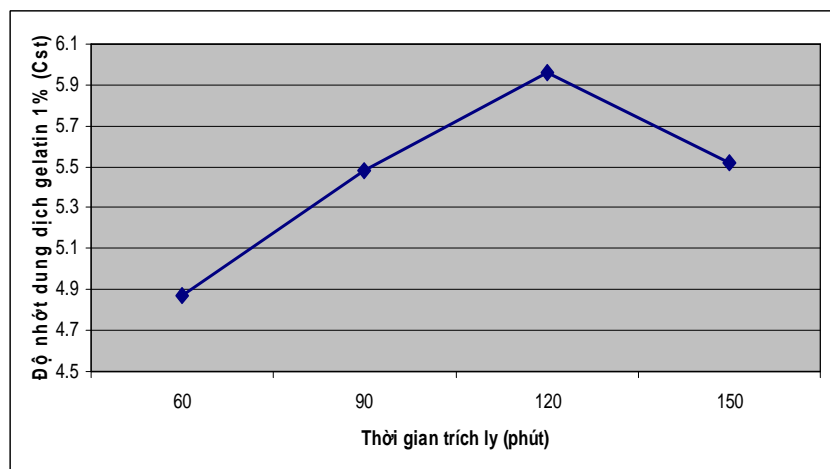
Khảo sát khoảng thời gian để tiến hành nghiên cứu từ: 60 phút ÷ 150 phút. Các mẫu được tiến hành như sơ đồ hình 3.14 sau:



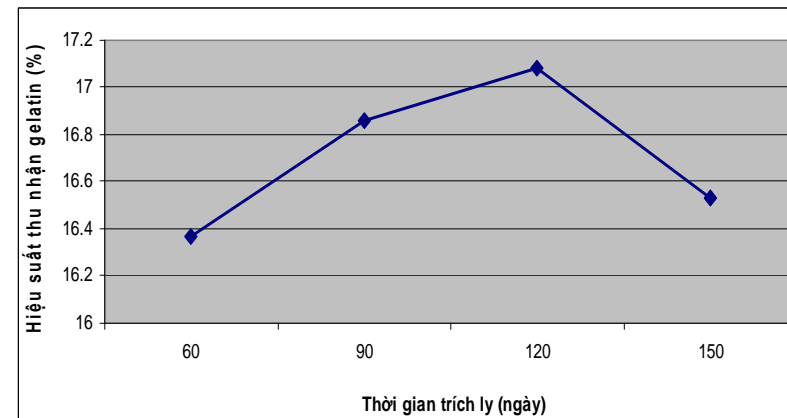
**Hình 3.14. Sơ đồ bố trí thí nghiệm thời gian trích ly gelatin**



**Hình 3.15. Ảnh hưởng thời gian trích ly đến nồng độ chất khô của dung dịch gelatin**



**Hình 3.16. Ảnh hưởng thời gian trích ly đến độ nhớt dung dịch gelatin**



**Hình 3.17. Ảnh hưởng thời gian trích ly đến hiệu suất thu nhận gelatin**

Theo đồ thị 3.15, 3.16 và 3.17, khi tăng thời gian trích ly từ 60 phút ÷ 120 phút thì nồng độ chất khô, hiệu suất thu nhận gelatin và độ nhớt của dung dịch đều tăng. Tại thời gian trích ly 120 phút các thông số đạt giá trị cao nhất và thấp nhất tại 150 phút.

Từ các thí nghiệm tối ưu đơn biến trên, tôi đã tìm ra được các thông số tối ưu cho quá trình sản xuất gelatin từ da cá thóc lác : hàm lượng  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20g/l, thời gian ngâm 7 ngày, tỷ lệ giữa da cá và nước là 1:2, thời gian phản ứng 120 phút ở nhiệt độ  $60^\circ\text{C}$ .

### 3.4. Tối ưu hóa một số thông số công nghệ của quá trình sản xuất gelatin từ da cá thóc lác

#### 3.4.1. Chọn yếu tố ảnh hưởng

#### 3.4.2. Chọn mô hình toán học

#### 3.4.3. Tính các hệ số hồi quy

#### 3.4.4. Kiểm tra ý nghĩa của hệ số b trong phương trình

#### 3.4.5. Tối ưu hóa thực nghiệm

#### 3.4.6. Thí nghiệm kiểm chứng

Vậy hiệu suất thu nhận gelatin cao nhất là 17,36 %, ứng với hàm lượng  $\text{Ca(OH)}_2$  19 g/l, nhiệt độ trích ly là:  $58^\circ\text{C}$  và thời gian trích ly là 110 phút.

### 3.5. Đánh giá một số chỉ tiêu cơ bản của gelatin thành phẩm

Bảng 3.2. Các chỉ tiêu cơ bản của gelatin thành phẩm

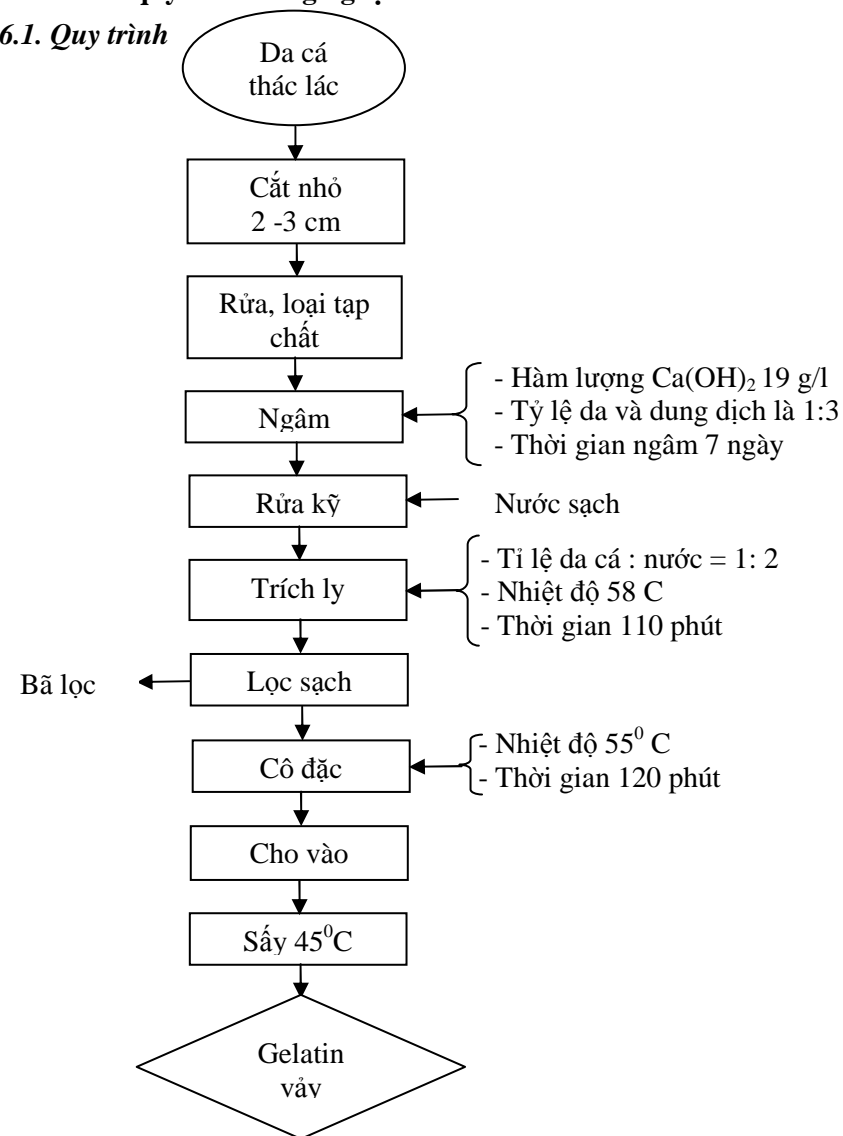
Chỉ tiêu	Giá trị	Tiêu chuẩn Anh [52]	Kết quả
Độ nhớt dung dịch gelatin 1 %	5,96 Cst	5 – 6,5 Cst	Đạt
pH của dung dịch 10%	6,81	6 – 7	Đạt
Hàm lượng kim loại nặng (Crom)	2,42mg	$\leq 10$ mg/kg	Đạt
Hàm lượng protein tổng số	90,7%	-	-
Độ ẩm	9,11 %	$\leq 16$ %	Đạt
Độ tro	1,39 %	$\leq 2$ %	Đạt
E.coli	Không hiện diện trong 25g	Không hiện diện trong 25g	Đạt
Độ bloom	183,5 – 224,3 g	32 - 515 g	Đạt



Hình 3.18. Mẫu gelatin thành phẩm

### 3.6. Đề xuất quy trình công nghệ

#### 3.6.1. Quy trình



Hình 3.19. Quy trình sản xuất gelatin từ da cá thác lác (dạng vảy)

### 3.6.2. Thuyết minh quy trình

3.6.2.1. Cắt nhỏ và rửa, loại tạp chất

3.6.2.2. Ngâm

3.6.2.3. Rửa

3.6.2.4. Trích ly

3.6.2.5. Lọc

3.6.2.6. Cô đặc

3.6.2.7. Sấy

### 3.7. Đánh giá khả năng ứng dụng của gelatin thành phẩm dùng trong bảo quản thực phẩm.

Ngày nay, gelatin được ứng dụng rất rộng rãi trong công nghệ thực phẩm. Gelatin là thành phần trong các loại màng bao sinh học ứng dụng trong bao gói: trái cây, thịt cá...

#### 3.7.1. Chuẩn bị dung dịch gelatin để tạo màng

#### 3.7.2. Thử nghiệm tạo màng bảo quản cá ngừ

#### 3.7.3. Tiến hành bảo quản

Mẫu cá ngừ sau khi được bọc màng gelatin 20% như ở mục 3.7.2, chúng tôi tiến hành bảo quản mẫu cá ban đầu (kí hiệu là  $M_{BD}$ ) ở các điều kiện như sau:

- Mẫu cá có dùng màng bao gelatin 20%, thời gian bảo quản 2 ngày ở nhiệt độ  $5^{\circ}C$ , kí hiệu là  $M_1$ .

- Mẫu cá có dùng màng bao gelatin 20%, thời gian bảo quản 2 ngày ở nhiệt độ môi trường, kí hiệu là  $M_2$ .

- Mẫu đối chứng (không sử dụng phương pháp bảo quản) để so sánh khả năng bảo quản của màng gelatin 20%, kí hiệu là  $M_{DC}$ .

### 3.7.4. Kết quả

Bảng 3.3. Kết quả đánh giá cảm quan của các mẫu cá ngừ

Mẫu	Đánh giá các chỉ tiêu cảm quan của mẫu cá ngừ			
	Màu sắc	Mùi	Độ đàn hồi	Khả năng sử dụng
$M_{BD}$	Da: sáng, hệ sắc tố óng ánh. Thịt: đỏ tươi	Mùi tanh tự nhiên của cá	Khi ấn tay vào bề mặt lát cá, ta thấy thịt cá có độ đàn hồi tốt. Thịt cá săn chắc và dính chặt vào xương.	Rất tốt
$M_{DC}$	Da cá mờ, hệ sắc tố bị mất. Thịt: có màu đỏ bầm và chuyển sang đen	Xuất hiện mùi hôi và khai khó chịu, do thịt cá bắt đầu bị phân hủy tạo ra một số chất có mùi	Gần như cá mất trạng thái đàn hồi, thịt cá bị nhão và rỉ nước.	Không còn khả năng sử dụng
$M_1$	Thịt vẫn còn giữ được màu đỏ.	Không còn mùi tanh đặc trưng như mẫu ban đầu.	Trạng thái đàn hồi của cá vẫn còn tốt. Thịt cá dính chặt vào xương.	Tốt
$M_2$	Màu đỏ của cá không còn tươi như $M_1$ nhưng hơn $M_{DC}$ .	Có xuất hiện mùi nhưng nhẹ hơn so với mẫu $M_{DC}$ .	Trạng thái đàn hồi của cá có giảm so với mẫu $M_{BD}$ và $M_1$ nhưng tốt hơn $M_{DC}$ .	Chấp nhận được

Bảng 3.4. Kết quả xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí của các mẫu cá ngừ

Mẫu	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (cfu/g)	Nhận xét
M <sub>BD</sub>	2,8.10 <sup>2</sup> cfu/g	Đạt
M <sub>ĐC</sub>	4,6.10 <sup>7</sup> cfu/g	Không đạt
M <sub>1</sub>	3,9.10 <sup>3</sup> cfu/g	Đạt
M <sub>2</sub>	7,2.10 <sup>4</sup> cfu/g	Đạt

Nhìn chung theo thời gian bảo quản, giá trị cảm quan của cá ngừ giảm dần và tổng số vi sinh vật hiếu khí trên bề mặt tăng lên so với mẫu cá ngừ ban đầu trước khi đưa vào bảo quản. Mẫu cá ngừ được bảo quản bằng màng bao gelatin 20 % ở 5<sup>0</sup>C trong 2 ngày (M<sub>1</sub>) cho kết quả tốt nhất.

**3.8. Đề xuất các khả năng ứng dụng khác của gelatin thành phẩm trong công nghệ thực phẩm dựa trên các chỉ tiêu chất lượng sản phẩm.**

**3.8.1. Ứng dụng gelatin trong công nghiệp sản xuất bánh kẹo**

**3.8.2. Ứng dụng gelatin trong công nghiệp sản xuất sữa và các sản phẩm từ sữa**

**3.8.3. Ứng dụng gelatin trong công nghiệp sản xuất thịt**

**3.8.4. Ứng dụng gelatin trong công nghiệp sản xuất đồ uống**

**3.8.5. Ứng dụng gelatin trong công nghiệp sản xuất các sản phẩm thực phẩm chức năng**

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### A. Kết luận

- Đã xác định một số thành phần hóa học của da cá thác lác
- Đã tìm ra các thông xử lý da cá thác lác bằng phương pháp kiềm: hàm lượng Ca(OH)<sub>2</sub> 20 g/l, ngâm trong 7 ngày.
- Khi nghiên cứu ảnh hưởng đơn biến, thu được các thông số
  - Hàm lượng nước dùng để trích ly với tỉ lệ 1:2
  - Nhiệt độ trích ly: 60<sup>0</sup>C
  - Thời gian trích ly: 120 phút
- Đã xây dựng được phương trình hồi quy của hiệu suất thu nhận gelatin:  $Y = 14,695 - 0,823x_1 - 0,805x_2 - 1,23x_3$
- Từ phương trình hồi quy đã xây dựng, tiến hành tối ưu hóa để đưa ra các thông số cho quá trình sản xuất gelatin là:
  - Hàm lượng Ca(OH)<sub>2</sub> cho vào: 19 g/l
  - Nhiệt độ trích ly: 58<sup>0</sup>C
  - Thời gian trích ly: 110 phút
  - Khi đó hiệu suất thu nhận gelatin đạt được: 17,36%
- Đã xác định một số chỉ tiêu cơ bản của sản phẩm gelatin
- Đã đề xuất được quy trình sản xuất gelatin từ da cá thác lác
- Đã đánh giá được khả năng ứng dụng của gelatin thành phẩm

### B. Kiến nghị

- Cần nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng khác đến quá trình sản xuất gelatin: nhiệt độ ngâm nguyên liệu, pH trích ly....
- Cần nghiên cứu quá trình trích ly gelatin bằng các phương pháp khác.
- Cần nghiên cứu quy trình xử lý màu và mùi cho gelatin.
- Cần nghiên cứu thêm các ứng dụng khác của gelatin.