

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LẠC HỒNG
KHOA CÔNG NGHỆ SINH HỌC - MÔI TRƯỜNG



BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ THỦY NHIỆT ĐỂ XỬ LÝ
PHÉ PHỤ PHẨM THỦY SẢN NHẪM SẢN XUẤT
THỨC ĂN GIA SÚC**

**Sinh viên thực hiện: LÊ THỊ THANH TÂM
Lớp: 06SH
Niên khóa: 2006-2011**

BIÊN HÒA 12/2010

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN

MỤC LỤC

DANH SÁCH CÁC BẢNG

DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

LỜI MỞ ĐẦU 1

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN..... 2

I.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN CỦA VIỆT NAM..... 2

I.2. NGÀNH THỦY SẢN VIỆT NAM..... 2

I.2.1. Nguồn lợi thủy sản..... 2

I.2.2. Vùng nước mặn xa bờ..... 2

I.2.3. Vùng nước mặn gần bờ..... 3

I.2.4. Vùng nước lợ 4

I.2.5. Vùng nước ngọt 5

I.3. ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG CỦA MỘT SỐ NHÓM

THỨC ĂN GIA SÚC 5

I.3.1. Thức ăn thủy sản..... 5

I.3.1.1. Bột cá 6

I.3.1.2. Bột đầu tôm 7

I.4. VAI TRÒ VÀ TÁC DỤNG CỦA THỨC ĂN GIA SÚC..... 8

I.5. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CÓ TRONG ĐỘNG VẬT THỦY SẢN 9

I.5.1. Khái quát chung	9
I.5.2. Protit của động vật thủy sản.....	9
I.5.2.1. Chất cơ cơ bản	10
I.5.2.2. Chất cơ hòa tan	10
I.5.2.2.1. Tương cơ.....	10
I.5.2.2.2. Nhân.....	11
I.5.2.2.3. Tơ cơ.....	11
I.5.3. Chất ngấm ra cơ thịt của động vật thủy sản.....	11
I.5.3.1. Những chất hữu cơ có đậm.....	11
I.5.3.2. Các chất hữu cơ không đậm, bao gồm.....	11
I.5.3.3. Các chất vô cơ.....	12
I.5.4. Chất béo của động vật thủy sản	12
I.5.4.1. Loại axit béo	12
I.5.4.1.1. Axit béo bão hòa.....	12
I.5.4.1.2. Axit béo không bão hòa.....	12
I.5.4.1.3. Axit béo không bão hòa cao độ	12
I.5.4.2. Loại cồn	13
I.5.4.3. Loại cacbua hydro.....	13
I.5.4.4. Sắc tố.....	13
I.5.5. Muối vô cơ của động vật thủy sản	14
I.5.6. Vitamin trong động vật thủy sản.....	14
I.5.7. Thành phần hóa học của tuyến sinh dục	14
I.5.7.1. Trứng cá.....	14

I.5.7.2. Tinh cá.....	15
I.5.7.3. Gan cá	15
I.5.7.4. Sắc tố của động vật thủy sản.....	15
I.5.8. Thành phần hóa học của các phần khác.....	16
I.5.8.1. Xương	16
I.5.8.2. Da cá	16
I.5.8.3. Vây cá	16
I.5.8.4. Các cơ quan khác	16
I.5.8.4.1. Bống cá	16
I.5.8.4.2. Vây cá	16
I.5.8.4.3. Lá lách	17
I.5.8.4.4. Vỏ cứng	17
I.6. THÀNH PHẦN KHỐI LƯỢNG CỦA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN.....	17
I.7. BIẾN ĐỔI DO NHIỆT CỦA PROTEIN TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT VÀ BẢO QUẢN	18
I.8. CÔNG NGHỆ THỦY NHIỆT VÀ NHỮNG ỨNG DỤNG CỦA CÔNG NGHỆ THỦY NHIỆT	22
I.8.1. Công nghệ thủy nhiệt.....	22
I.8.1.1. Ưu-nhược điểm của sản phẩm tạo ra so với phương pháp khác.....	22
I.8.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình biến tính.....	23
I.8.2. Những ứng dụng của công nghệ thủy nhiệt.....	23
CHƯƠNG II: THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ.....	25
II.1. HÓA CHẤT, DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ	25
II.1.1. Hóa chất.....	25

II.1.2. Dụng cụ và thiết bị.....	25
II.1.2.1. Dụng cụ	25
II.1.2.2. Thiết bị.....	25
II.2. QUY TRÌNH THỰC NGHIỆM	28
II.3. TÍNH ĐỘ ẨM.....	29
II.3.1. Đầu cá	29
II.3.2. (Vây + mang + đuôi) cá.....	30
II.3.3. Ruột cá	30
II.3.4. Xương cá.....	30
II.4. TÍNH LƯỢNG NGUYÊN LIỆU VÀ LƯỢNG NƯỚC CHO VÀO THIẾT BỊ PHẢN ỨNG	31
II.4.1. Trình tự	31
II.4.2. Kết quả.....	31
II.5. KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN VÀ NHIỆT ĐỘ	32
II.5.1. Đầu cá	32
II.5.2. (Vây + đuôi + mang) cá.....	33
II.5.3. Ruột cá	35
II.5.4. Xương cá.....	36
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	38
I. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	38
II. KIẾN NGHỊ.....	40
TÀI LIỆU THAM KHẢO	41
PHỤ LỤC 1	42

PHỤ LỤC 2	44
PHỤ LỤC 3	52
PHỤ LỤC 4	55
PHỤ LỤC 5	58
PHỤ LỤC 6	61

DANH SÁCH CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Tổng hợp khả năng nguồn lợi biển Việt Nam (tính theo 1000 tấn).....	42
Bảng 1.2: Hàm lượng axit amin trong một số sản phẩm chăn nuôi	43
Bảng 1.3: Thành phần hóa học của một số loài cá	44
Bảng 1.4: Thành phần hóa học của một số loài cá	44
Bảng 1.5: Hàm lượng một số chất ngấm ra hữu cơ có đạm trong động vật thủy sản	46
Bảng 1.6: Axit béo bão hòa trong động vật thủy sản	47
Bảng 1.7: Axit béo thuộc dãy axit oleic trong động vật thủy sản	47
Bảng 1.8: Axit béo không bão hòa cao độ trong động vật thủy sản.....	48
Bảng 1.9: Thành phần axit béo của vài loại cá (% trọng lượng).....	48
Bảng 1.10: Thành phần axit béo biến đổi theo thời vụ (% của tổng lượng axit béo)	49
Bảng 1.11: Thành phần axit béo biến đổi theo vị trí trên cá (% trọng lượng)	50
Bảng 1.12: Loại cặn bão hòa trong dầu động vật thủy sản	50
Bảng 1.13: Loại cặn không bão hòa trong động vật thủy sản	51
Bảng 1.14: Hàm lượng vô cơ trong động vật thủy sản (% chất khô).....	51
Bảng 1.15: Hàm lượng vitamin A trong dầu gan cá mỡ thịt cá	52
Bảng 1.16: Hàm lượng vitamin D trong vài loài cá	53
Bảng 1.17: Hàm lượng vitamin E trong vài loại cá (mg%).....	54
Bảng 1.18: Thành phần hóa học của trứng cá (%)	55
Bảng 1.19: Thành phần hóa học của gan cá	55
Bảng 1.20: Thành phần hóa học của xương cá (% so với chất khô)	56
Bảng 1.21: Thành phần hóa học của vẩy cá khô (%)	57
Bảng 1.22: Thành phần khối lượng của mấy loài cá có giá trị kinh tế.....	58
Bảng 1.23: Khả năng lợi dụng tổng hợp của cá	60
Bảng 2.1: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm đầu cá	61

Bảng 2.2: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm (vây+đuôi+mang) cá.....	61
Bảng 2.3: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm ruột cá	61
Bảng 2.4: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm xương cá	61
Bảng 2.5: Bảng tính lượng nguyên liệu và lượng nước cho vào thiết bị phản ứng..	62
Bảng 2.6: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá, ở 150 ⁰ C	62
Bảng 2.7: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá, ở 180 ⁰ C	63
Bảng 2.8: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá, ở 210 ⁰ C	63
Bảng 2.9: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá, ở 240 ⁰ C	64
Bảng 2.10: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng (vây+đuôi+mang) cá, ở 150 ⁰ C	64
Bảng 2.11: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng (vây+đuôi+mang) cá, ở 180 ⁰ C	65
Bảng 2.12: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng vây+đuôi+mang cá, ở 210 ⁰ C.....	65
Bảng 2.13: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng vây+đuôi+mang cá, ở 240 ⁰ C.....	66
Bảng 2.14: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 150 ⁰ C.....	66
Bảng 2.15: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 180 ⁰ C.....	67
Bảng 2.16: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 210 ⁰ C.....	67
Bảng 2.17: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 240 ⁰ C.....	68
Bảng 2.18: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình	

biến thiên khối lượng xương cá, ở 150 ⁰ C.....	68
Bảng 2.19: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 180 ⁰ C.....	69
Bảng 2.20: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 210 ⁰ C.....	69
Bảng 2.21: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 240 ⁰ C.....	70

DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ

Hình 2.1: Máy thủy nhiệt.....	26
Hình 2.2: Quy trình xử lý phế thải cá làm thức ăn gia súc.....	28
Hình 2.3: Biểu diễn các thí nghiệm xác định thời gian sấy.....	29
Hình 2.4: Biểu diễn độ ẩm nguyên liệu cá	30
Hình 2.5: Biểu diễn lượng nước cho thêm vào nguyên liệu.....	31
Hình 2.6: Sự biến thiên khối lượng đầu cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.....	32
Hình 2.7: Sản phẩm của phế thải đầu cá	33
Hình 2.8: Sự biến thiên khối lượng Vây+đuôi+mang cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.....	34
Hình 2.9: Sản phẩm của phế thải (vây+mang+đuôi) cá	34
Hình 2.10: Sự biến thiên khối lượng ruột cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.	35
Hình 2.11: Sản phẩm của phế thải ruột cá.....	36
Hình 2.12: Sự biến thiên khối lượng xương cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.....	37
Hình 2.13: Sản phẩm của phế thải xương cá.....	37

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU

$^{\circ}\text{C}$	-	Độ C
g	-	Gram
Kg	-	Kilogam
L	-	Liter
m	-	Meter
mg	-	Mili gram
ml	-	Mili Liter
mm	-	Mili meter
μg	-	Micro gram
μm	-	Micro meter

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

h	-	Giờ
KL	-	Khối lượng
M_1	-	Khối lượng nguyên liệu đầu vào
M_2	-	Khối lượng nguyên liệu sau khi sấy 3 giờ
VAC	-	Vườn ao chuồng

LỜI CẢM ƠN

Qua khoảng thời gian học tập tại trường đại học Lạc Hồng, tôi muốn gửi lời cảm ơn sâu sắc đến tất cả thầy cô trong nhà trường đã truyền đạt cho tôi nhiều kiến thức bổ ích về lĩnh vực khoa học công nghệ, kỹ thuật và xã hội.

Tôi chân thành cảm ơn các thầy cô trong khoa Công Nghệ Sinh Học–Môi Trường đã nhiệt tình hướng dẫn và giảng dạy kiến thức chuyên môn trong suốt thời gian qua, đã trang bị nhiều kiến thức chuyên sâu về chuyên ngành cho tôi trong thời gian học tập.

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến PGS.TS PHAN ĐÌNH TUẤN đã nhiệt tình hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong suốt thời gian thực hiện luận văn này.

Tôi xin cảm ơn trung tâm CÔNG NGHỆ LỌC HÓA DẦU cùng các anh chị trong trung tâm đã tận tình giúp đỡ tạo mọi điều kiện để tôi làm việc, hoàn thành luận văn này.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn gia đình và những người thân yêu đã luôn chia sẻ, động viên, hỗ trợ tôi hoàn thành luận này.

Tp Biên Hòa, ngày 22 tháng 11 năm 2010.

LỜI MỞ ĐẦU

Hiện nay sản xuất thức ăn gia súc đang nhận nhiều sự quan tâm đặc biệt vì nhiều nguyên nhân. Việc sản xuất thức ăn gia súc tận dụng phế phẩm của các ngành công nghiệp chế biến thực phẩm, giết mổ gia súc, gia cầm, chế biến rau củ quả, chế biến thủy hải sản không chỉ tạo ra nguồn thức ăn đáp ứng cho ngành chăn nuôi mà còn giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, tăng lợi ích kinh tế. Sản xuất thức ăn gia súc từ phế phẩm thủy sản cũng là một lĩnh vực khá mới mẻ và thu hút rất nhiều sự quan tâm của xã hội.

Đánh bắt và chế biến thủy hải sản tạo ra một lượng phế phẩm rất lớn, chiếm 2/3 tổng sản lượng chung. Sản xuất thức ăn gia súc từ phế phẩm của ngành công nghiệp thủy sản tận dụng được nguồn phế liệu và thủy sản kém giá trị. Cung cấp lượng đạm dễ tiêu hoá cho động vật. Phế phẩm cá là sản phẩm giàu đạm, chứa từ $47 \div 85\%$ là đạm tổng số, trong đó đạm tiêu hoá và hấp thu là $80 \div 95\%$ tùy thuộc vào phương pháp chế biến và nguyên liệu ban đầu. Trong khi đó đạm tiêu hoá của bột thực vật chỉ đạt từ $30 \div 40\%$ đạm tổng số. Protein của cá là protein hoàn hảo, vì chúng chứa đủ các axit amin không thay thế. Ngoài thành phần Protein, cá còn chứa nhiều các Vitamin như: B1, B2, B3, B12, PP, A, D và các nguyên tố khoáng đa lượng: P, Ca, Mg, Na, K,..., vi lượng: Fe, Cu, Co, I₂,.... Cá có hệ số tiêu hoá cao bởi lẽ chứa nhiều đạm dễ hoà tan và hấp thu. Thức ăn gia súc ở dạng khô nên còn là nguồn thức ăn dự trữ cho động vật nuôi trong năm^[9].

Chúng tôi tiến hành “NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ THỦY NHIỆT ĐỂ XỬ LÝ PHẾ PHỤ PHẨM THỦY SẢN NHẪM SẢN XUẤT THỨC ĂN GIA SÚC”. Khảo sát thời gian và nhiệt độ trong quá trình thủy nhiệt đảm bảo hàm lượng dinh dưỡng cho thức ăn gia súc, dễ bảo quản, mang lại hiệu quả kinh tế cao.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN

I.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN CỦA VIỆT NAM

Việt Nam là một quốc gia nằm trên bán đảo Đông Dương, ven biển Thái Bình Dương, có một mạng lưới sông ngòi dày đặc.

Nằm trong vùng nhiệt đới quanh năm có nhiệt độ cao và độ ẩm lớn, Việt Nam có nhiều loài thủy sản quý hiếm, nhiều loài có giá trị kinh tế cao. Mặt khác, lợi thế địa lý gần những thị trường tiêu thụ thủy sản lớn, có khả năng giao lưu hàng hóa bằng đường bộ, đường thủy, đường không rất thuận lợi đã tạo cho ngành thủy sản Việt Nam có nhiều điều kiện để phát triển.

I.2. NGÀNH THỦY SẢN VIỆT NAM^[6]

I.2.1. Nguồn lợi thủy sản

Việt Nam có đường bờ biển dài hơn 3.260 km, phía Bắc có vịnh Bắc Bộ, phía Nam giáp vịnh Thái Lan và cả một vùng thềm lục địa rộng lớn khoảng hơn 1 triệu Km². Điều kiện địa lý vùng biển và các mặt nước nội địa của Việt Nam đã tạo nên những vùng sinh thái khác nhau đối với các loài thủy sinh vật. Có thể chia thành 4 dạng môi trường sống cơ bản đối với các loài thủy sinh vật: Vùng nước mặn xa bờ, vùng nước mặn gần bờ, vùng nước lợ và vùng nước nội địa (vùng nước ngọt).

Theo các nghiên cứu khoa học, nguồn lợi hải sản Việt Nam có: 75 loài tôm, 25 loài mực, 7 loài bạch tuộc, 653 loài rong biển, trong đó rong kinh tế chiếm 14% (90 loài), san hô (loài san hô cứng) tạo rạn có 298 loài, thuộc 76 giống, 16 họ và trên 10 loài san hô sừng. Cá có trên 2.100 loài, trong đó hơn 100 loài có giá trị kinh tế.

I.2.2. Vùng nước mặn xa bờ

Đây là vùng nước ngoài khơi thuộc vùng biển đặc quyền kinh tế. Mặc dù khu vực này chưa có nhiều nghiên cứu về nguồn lợi, nhưng những năm gần đây, hoạt động khai thác thủy sản đã diễn ra rất mạnh ở nhiều khu vực thuộc cả 5 vùng biển

khơi: Vịnh Bắc Bộ, Duyên hải Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ và vịnh Thái Lan.

Trên cơ sở tài liệu đã có kết hợp với phân tích thực tiễn khai thác các vùng khơi những năm gần đây có thể thấy rằng, nguồn lợi hải sản vùng xa bờ của Việt Nam nhìn chung không giàu, mức phong phú trung bình, độ sâu càng lớn, mật độ càng giảm và nguồn lợi hải sản cũng ít phong phú.

- + Các loài hải sản có giá trị kinh tế cao chỉ chiếm số lượng và tỉ lệ thấp.
- + Thành phần cá có giá trị kinh tế thấp (cá tạp) chiếm tỉ lệ cao.

Thực tế đánh bắt cho thấy, ở miền Bắc lượng cá có thể xuất khẩu trong sản lượng khai thác xa bờ chỉ chiếm khoảng 5 – 15% sản lượng. Ở vùng biển miền Trung chỉ có một số loài cá lớn và mực có thể xuất khẩu. Tại khu vực Đông và Tây Nam Bộ, lượng cá xuất khẩu được trong tổng sản lượng cũng chỉ chiếm 20% - 30%.

Tỉ lệ cá có thể dùng trực tiếp làm thực phẩm cho nhu cầu trong nước chỉ đạt khoảng 50% sản lượng đối với vùng biển Bắc và Trung Bộ và 40% đối với biển Đông và Tây Nam Bộ. Lượng cá tạp trung bình thường chiếm khoảng 40%.

Tổng hợp khả năng nguồn lợi biển Việt Nam bảng 1.1 (xem phụ lục 1).

I.2.3. Vùng nước mặn gần bờ

Là vùng sinh thái quan trọng nhất đối với các loài thủy sinh vật. Vùng này có nguồn thức ăn dồi dào do phù sa và các loại chất vô cơ cũng như hữu cơ hòa tan từ các cửa sông lạch đổ ra. Đó là nguồn thức ăn rất tốt cho các loài vi sinh vật bậc thấp và đến lượt mình chúng lại trở thành thức ăn cho tôm, cá. Vì vậy, vùng này là bãi sinh sản, cư trú, phát triển của nhiều loài thủy sản.

- + Vùng Đông Nam Bộ và vùng Tây Nam Bộ là vùng sinh thái có sản lượng khai thác cao nhất, có thể chiếm tới 67% tổng lượng hải sản khai thác của Việt Nam.

+ Vịnh Bắc Bộ với hàng nghìn hòn đảo tạo nên nhiều bãi triều quanh đảo, có thể nuôi các loài nhuyễn thể có giá trị như trai ngọc, vẹm xanh, vẹm nâu, hào sông, hào biển, bào ngư, sò huyết, sò long, ngao dầu, ngao mật,...

Vùng nước gần bờ từ 30 mét nước sâu trở vào đối với Vịnh Bắc Bộ và vùng biển Đông, Tây Nam Bộ và từ 50 mét nước sâu trở vào đối với vùng biển Trung Bộ là vùng khai thác chủ yếu của nghề cá Việt Nam. Mặc dù vùng nước này chỉ chiếm diện tích gần 17% tổng diện tích thềm lục địa, nhưng đã phải chịu áp lực khai thác rất cao (chiếm 70% lượng hải sản khai thác toàn vùng biển).

I.2.4. Vùng nước lợ

Vùng nước lợ là vùng nước cửa sông, ven biển và vùng rừng ngập mặn, đầm, phá. Nơi đây có sự pha trộn giữa nước biển và nước ngọt từ các dòng sông đổ ra. Do được hình thành từ hai nguồn nước nên diện tích vùng nước lợ phụ thuộc vào mùa (mưa hoặc khô) và thủy triều. Nồng độ muối vùng này luôn thay đổi. Đây là vùng giàu chất dinh dưỡng cho động, thực vật thủy sinh có khả năng thích nghi với điều kiện nồng độ muối luôn thay đổi, là nơi cư trú, sinh sản, sinh trưởng của tôm he, tôm nưong, tôm rảo, tôm vàng, cá đối, cá vược, cá tráp, cá tra, cá bớp, cua biển,...

Tổng diện tích mặt nước lợ có khả năng đưa vào nuôi trồng thủy sản khoảng 965.000 ha bao gồm vùng triều 873.000 ha, eo vịnh 92.000 ha. Đây là vùng môi trường sống cho nhiều loài thủy đặc sản có giá trị như tôm, rong câu, các loài cua, cá mặn lợ. Đặc biệt, rừng ngập mặn là bộ phận quan trọng của vùng sinh thái nước lợ, nơi hình thành nguồn thức ăn quan trọng từ thảm thực vật cho các loài động vật thủy sinh và nơi nuôi dưỡng chính cho ấu trùng giống hải sản. Vùng nước lợ vừa có ý nghĩa sản xuất, vừa có ý nghĩa không thay thế được trong việc bảo vệ và tái tạo nguồn lợi. Ở Đông Nam Á trong vùng rừng ngập mặn đã thống kê được có 230 loài giáp xác, 211 loài thân mềm, hàng trăm loài cá và động vật không xương sống khác. Diện tích rừng ngập mặn ven biển Việt Nam giảm từ 400.000 ha xuống 250.000 ha. Những năm gần đây, việc phá rừng ngập mặn làm ao tôm và lấy củi

đun đã làm mất đi hàng trăm hecta. Hiện diện tích rừng ngập mặn trong cả nước chỉ còn trên dưới 100.000 ha.

Ngoài ra, còn một số diện tích đất cát có thể sử dụng cho nuôi thủy sản, khoảng 20.000 ha, và một số vùng nước ven đảo và bãi ngang. Các vùng nước lợ đang được huy động vào mục đích phát triển nuôi trồng thủy hải sản nhất là nuôi tôm và các loại cá có giá trị cao phục vụ xuất khẩu.

I.2.5. Vùng nước ngọt

Nước ta có những thủy vực tự nhiên rất rộng lớn thuộc hệ thống sông ngòi, có 2.360 con sông dài trên 10 Km, chảy theo hai hướng chính là Tây Bắc – Đông Nam và vòng cung và các kênh rạch chằng chịt, hệ thống hồ chứa tự nhiên và hồ chứa nhân tạo, hệ thống ao đầm nhỏ và ruộng trũng. Khí hậu nhiệt đới mưa nhiều luôn bổ sung nguồn nước cho các thủy vực. Khí hậu ẩm áp làm cho các giống loài sinh vật có thể phát triển quanh năm. Tuy nhiên, cho tới nay mới chỉ có 80% diện tích các ao, hồ nhỏ đã phát triển nuôi theo mô hình VAC, còn các mặt nước lớn như các dòng sông, các hồ chứa nước tự nhiên và nhân tạo, các vùng đất ngập nước, ruộng trũng chưa được sử dụng nhiều. Một số nơi đã bắt đầu khai thác những mặt nước này rất hiệu quả như hồ Trị An, vùng sông Tiền và sông Hậu của An Giang để nuôi những loài cá có giá trị cao cho xuất khẩu và tiêu dùng nội địa như cá basa, bống tượng...Điều đó cho thấy, tiềm năng phát triển nuôi trồng thủy sản trong các thủy vực nước ngọt còn rất lớn.

I.3. ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG CỦA MỘT SỐ NHÓM THỨC ĂN GIA SÚC

I.3.1. Thức ăn thủy sản^[10]

Gồm tất cả các sản phẩm chế biến từ nguyên liệu thủy sản như bột cá, bột đầu tôm,...Hầu hết thức ăn động vật đều giàu protein có chất lượng cao, có đủ các axit amin không thay thế, các nguyên tố khoáng cần thiết và một số vitamin quan trọng như B12, D, E...Tỷ lệ tiêu hóa và hấp thụ các chất dinh dưỡng trong thức ăn động vật rất cao.

I.3.1.1. Bột cá^[2]

Các dạng bột cá thường dùng được gọi tên theo mức đậm thô: Bột cá 40% đậm, bột cá 45% đậm, bột cá 60% đậm,...Gọi tắt là bột cá 40, bột cá 45 hay bột cá 60,...Dựa trên hàm lượng muối, bột cá được chia làm 2 loại: Bột cá mặn và bột cá lạt. Bột cá lạt là những loại có hàm lượng muối dưới 5% và đậm phải khoảng 50% trở lên. Bột cá tốt là nguồn cung cấp tuyệt hảo các protein cân đối nhưng thường giá cao so với các thực liệu khác nên thường chỉ được sử dụng trong các khẩu phần của heo, gà nhỏ khi cần nhiều protein chất lượng cao.

Thông thường bột cá dùng cho gia súc được chế biến từ các loại cá thứ phẩm hoặc những phần bỏ của nhà máy chế biến thủy sản cho người. Trên thế giới các nước sản xuất nhiều bột cá chất lượng cao là Peru, Chile, Ecuador, Mỹ, Nam Phi. Những loại cá thường được dùng sản xuất bột cá là cá trích, cá mòi, cá com. Ở Việt Nam sản xuất cũng chỉ đạt khoảng 55% đậm. Cùng với hàm lượng và chất lượng protein cao, bột cá còn là nguồn cung cấp rất tốt các chất khoáng (canxi, phospho và khoáng vi lượng) và vitamin. Bột cá cũng tạo độ ngon miệng cao cho thức ăn heo, gà.

Các mô cơ của cá có nhiều amin tự do nên có mùi đặc trưng của cá. Khi sử dụng nhiều bột cá trong thức ăn heo, gà giai đoạn sắp xuất thịt sẽ tạo mùi cá. Hiện tượng tương tự cũng xảy ra cho trứng gia cầm khi sử dụng thức ăn có nhiều bột cá.

Với thú nhai lại, bột cá được quan tâm sử dụng như một nguồn protein. Ngoài ra cá còn là một nguồn dinh dưỡng tốt cho con người do có nhiều acid béo omega-3. Một vài tác giả (Hulan và ctv, 1988, 1989) cho rằng sử dụng bột cá trong khẩu phần gia cầm có thể làm tăng đáng kể lượng acid béo omega-3 trong thịt hoặc trứng của gia cầm.

Một vấn đề cần quan tâm khi sử dụng bột cá trong thức ăn là khả năng nhiễm vi sinh vật gây bệnh (*Salmonella*, *E.coli*), hoặc nồng độ muối cao trong các loại bột cá mặn có thể gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe thú, nhất là thú non. Giá cao cũng là một yếu tố cần cân nhắc đến khi quyết định tỷ lệ sử dụng bột cá trong khẩu phần.

Thực tế sử dụng bột cá trong thức ăn chăn nuôi thường gặp vấn đề là hàm lượng protein thô và acid amin hữu dụng thực không đúng như công bố của sản phẩm thương mại. Nguyên nhân của sự sai khác giữa hàm lượng công bố và hàm lượng thực là do giá bán cao dẫn đến sự pha tạp các chất độn khác để kiếm lời, hoặc kỹ thuật chế biến (sấy nhiệt độ cao) làm mất giá trị sử dụng các acid amin.

Bột cá là thức ăn thủy sản có chất dinh dưỡng cao nhất, được chế biến từ cá tươi hoặc từ sản phẩm phụ công nghiệp chế biến cá hộp. Trong protein bột cá có đầy đủ axitamin không thay thế: Lyzin 7,5%; Methionin 3%; Izoloxin 4,8%...

Protein trong bột cá sản xuất ở nước ta biến động từ 35 – 60%, khoáng tổng số biến động từ 19,6% - 34,5% trong đó muối: 0,5 – 10%; Ca 5,5 – 8,7%; P 3,5 – 4%; các chất hữu cơ trong bột cá được gia súc, gia cầm tiêu hóa và hấp thu với tỷ lệ cao 85 – 90%.

Hàm lượng một số axit amin trong bột cá chăn nuôi với các chế phẩm chăn nuôi khác được thể hiện ở bảng 1.2 (xem phụ lục 1).

I.3.1.2. Bột đầu tôm^[2]

Được sản xuất chủ yếu ở các vùng biển miền Tây của nước ta và cung cấp cho thị trường thức ăn gia súc thành phố Hồ Chí Minh và những vùng lân cận. Bột đầu tôm không được sử dụng nhiều trong khẩu phần thức ăn hỗn hợp do có hàm lượng khoáng tổng số cao rất khó cân đối trong khẩu phần. Và nó chỉ thường được sử dụng trong thức ăn của thủy cầm.

Bột đầu tôm hiện nay được chế biến bằng cách thủ công. Nếu là tôm lớn thì người ta dùng tay để bóc vỏ và đầu ra khỏi thân tôm. Phần thịt tôm được sấy hoặc phơi khô là phần chính phẩm, còn phần vỏ và đầu được phơi nắng là phần phụ phẩm được dùng cho chăn nuôi. Còn nếu là tôm loại nhỏ thì tôm được cho vào bao 50 kg rồi dùng cây để đập đập cho đầu tôm tách khỏi thân tôm. Phần thân tôm được tách riêng bằng cách cho tất cả lên một sàn lớn, rồi dùng tay chà xát để tách riêng ra từng phần một.

Bột đầu tôm bao gồm những miếng vỏ, đầu và những mảnh thịt nhỏ. Điều đáng lưu ý là tôm cũng như các loài giáp xác khác có vỏ hình thành từ chitin là một loại polysaccharide hỗn hợp có chứa protein nhưng không có giá trị tiêu hóa với thú dạ dày đơn. Vì vậy khi tính toán đưa bột đầu tôm vào công thức thức ăn cần hiệu chỉnh lượng protein hữu dụng chỉ bằng khoảng 60% so với protein tổng số. Bột đầu tôm có những phần đen với những màu khác nhau như: Vàng nhạt, hồng, cam và có mùi hôi rất đặc trưng. Có hai loại bột đầu tôm, loại có nhiều vỏ và loại có nhiều thịt.

Bột đầu tôm chế biến từ đầu, vỏ tôm là nguồn protein động vật tốt cho gia súc. Giá trị dinh dưỡng của bột đầu tôm thấp hơn so với bột cá và bột máu. Bột đầu tôm có 33 – 34% protein; Trong protein có 4 – 5% lyzin; 2,7% methionin. Ngoài ra bột đầu tôm giàu Ca (5,2%); P (0,9%) và các nguyên tố vi lượng khác.

I.4. VAI TRÒ VÀ TÁC DỤNG CỦA THỨC ĂN GIA SÚC^[10]

Thức ăn gia súc gồm hai thành phần: Phần nước và phần chất khô. Phần chất khô có 2 loại: Chất hữu cơ và tro (còn gọi là chất khoáng). Chất hữu cơ gồm có chất đạm (protit), chất bột đường (gluxit), chất béo (lipit), chất xơ (xenlulo), vitamin; Chất khoáng gồm hai loại: Loại các nguyên tố đa lượng có nhiều trong cơ thể như canxi, photpho; Loại các nguyên tố vi lượng có rất ít trong cơ thể như sắt, đồng, iốt,...

Đối với cơ thể gia súc những chất dinh dưỡng trên có các nhiệm vụ khác như sau:

- Nhiệm vụ cung cấp năng lượng: Nhiệm vụ này do chất bột đường và chất béo đảm nhiệm. Những chất này được “ đốt cháy ” trong cơ thể sản sinh nhiệt, làm nóng cơ thể do đó cơ thể mới hoạt động được.
- Nhiệm vụ làm vật liệu xây dựng: Chất đạm và khoáng kiến tạo nên cơ thể, trong đó thịt được cấu tạo chủ yếu từ chất đạm, bộ xương được hình thành chủ yếu từ chất khoáng.

- Nhiệm vụ điều hòa sự sống: Có những chất như vitamin, men,...Không phải là chất đốt, cũng không phải là chất xây dựng, nhưng thiếu chúng thì con vật sẽ chết vì mọi hoạt động (như tiêu hóa, hấp thu, bài tiết và vận động) không tiến hành được. Những chất này là “ chất điều hòa sự sống ”.

Như vậy, con vật có khỏe mạnh, lớn lên, sinh đẻ và làm việc được thì thức ăn cần có đủ ba loại chất nêu trên, chỉ cần thiếu một loại là gây ảnh hưởng đến loại chất khác.

Trong chăn nuôi, người ta còn sử dụng một loại thức ăn gọi là thức ăn bổ sung. Thức ăn bổ sung là những loại thức ăn chỉ dùng với số lượng nhỏ, nhưng có tác dụng làm cho khẩu phần được cân đối. Nó chỉ có tác dụng bổ sung chứ không giữ vai trò hay thay thế cho các loại thức ăn trên.

I.5. THÀNH PHẦN HÓA HỌC CÓ TRONG ĐỘNG VẬT THỦY SẢN^[1]

I.5.1. Khái quát chung

Thành phần hóa học của cơ thịt động vật thủy sản gồm có: Nước, protit, lipid, glucit, muối vô cơ, vitamin, men, hormone (kích thích tố). Những thành phần có lượng tương đối nhiều là: Nước, protit, lipid và muối vô cơ, lượng glucit trong động vật thủy sản thường rất ít và tồn tại dưới dạng glycogen.

Thành phần hóa học của động vật thủy sản thường khác nhau theo giống loài. Trong cùng loài nhưng hoàn cảnh sinh sống khác nhau, thành phần hóa học cũng khác nhau ngoài ra chúng còn phụ thuộc vào trạng thái sinh lý, đực, cái, mùa vụ, thời tiết,...Bảng 1.3, 1.4 thành phần hóa học của cá và một số loài cá có giá trị kinh tế (xem phụ lục 2).

I.5.2. Protit của động vật thủy sản

Toàn bộ protit tự nhiên có thể phân làm hai nhóm lớn là:

- Protein – protit đơn giản: Trong thành phần của nó chỉ gồm các gốc axit amin, đó là albumin, globulin, protamin, histon...

- Protein – protit phức tạp: Tức là do protit đơn giản kết hợp với một số chất nào đó không có bản chất protit ta gọi là nhóm ngoại. Tùy bản chất nhóm ngoại mà người ta phân ra: Nucleoproteit, cromoproteit, glucoproteit, lipoproteit, photphoproteit...

Thuộc nhóm các protit đơn giản còn có các chất tương tự như protit gọi là proteinoit, nhóm này không hòa tan trong nước, trong dung dịch muối, axit, kiềm loãng, không bị thủy phân hoặc bị thủy phân rất kém bởi men tiêu hóa. Protit này là thành phần chủ yếu của các mô trụ trong động vật như mô xương, sụn, dây gân, lông, tóc, móng,...Nhóm proteinoit thường giàu glixin và cystin vì vậy nó có chứa nhiều lưu huỳnh và thiếu các axit amin quan trọng. Thuộc nhóm Proteinoit có collagen, elastin, norokeratin...

Protit trong tổ chức cơ thịt chủ yếu là nằm trong sợi cơ – là nơi chứa các protit hoàn thiện.

I.5.2.1. Chất cơ cơ bản

Màng sợi cơ và các tổ chức liên kết:

- + Collagen (chất keo).
- + Elastin (chất đàn hồi).
- + Reticulin (chất lưới).
- + Muxin và Mucoit (chất nhớt).
- + Lipo protein.
- + Norokeratin (chất sừng).

I.5.2.2. Chất cơ hòa tan

I.5.2.2.1. Tương cơ

- + Nucleoproteit (ARN).
- + Mioalbumin.

+ Mioglobin.

+ Globulin X.

+ Miogen.

I.5.2.2.2. Nhân

+ Nucleoproteit (ADN).

+ Protein axit.

+ Các protein khác.

I.5.2.2.3. Tơ cơ

+ Tropomiozin.

+ Actin.

+ Miozin.

+ Các protit hòa tan trong nước.

I.5.3. Chất ngấm ra cơ thịt của động vật thủy sản

I.5.3.1. Những chất hữu cơ có đậm

- Các hợp chất dẫn xuất của loại guanidin như axit creatinic, creatinic.
- Các hợp chất thiazol như histidin, carnosin, anserin,...
- Các loại kiềm trimethylamin như trimethylaminoxyl, betain,...
- Các axit amin tự do như glutamin, alanin, prolin, tyrosinleucin, tryptophan,...
- Các chất có đậm khác như base purin, taurin, ure,...

Bảng 1.5 hàm lượng một số chất ngấm ra hữu cơ có đậm trong động vật thủy sản (xem phụ lục 2).

I.5.3.2. Các chất hữu cơ không đậm, bao gồm

Các chất béo trung tính, photpholipit, cholesterol, glycogen, axit lactic, glucoza, inositol, axit succinic,...

I.5.3.3. Các chất vô cơ

Chủ yếu có axit photphoric, Kali, Natri, Canxi, Magie,...phần lớn chúng ở dạng clorua hóa.

I.5.4. Chất béo của động vật thủy sản

I.5.4.1. Loại axit béo

I.5.4.1.1. Axit béo bão hòa

$C_NH_2NO_2$ hoặc $C_NH_{2N+1}COOH$.

Bảng 1.6 axit béo bão hòa trong động vật thủy sản (xem phụ lục 2).

I.5.4.1.2. Axit béo không bão hòa

- Thuộc dãy axit oleic: $C_NH_{2N-2}O_2$ (có 1 nối đôi).
- Thuộc dãy axit linoleic: $C_NH_{2N-4}O_2$ (có 2 nối đôi).
- Thuộc dãy axit lonolenic: $C_NH_{2N-6}O_2$ (có 3 nối đôi).

Bảng 1.7 axit béo thuộc dãy axit oleic trong động vật thủy sản (xem phụ lục 2).

I.5.4.1.3. Axit béo không bão hòa cao độ: $C_{18}-C_{24}$

Thuộc các dãy: - $C_NH_{2N-8}O_2$
 - $C_NH_{2N-10}O_2$
 - $C_NH_{2N-12}O_2$..

Bảng 1.8 axit béo không bão hòa cao độ trong động vật thủy sản (xem phụ lục 2).

Bảng 1.9 thành phần axit béo của vài loại cá (% trọng lượng) (xem phụ lục 2).

Bảng 1.10 thành phần axit béo biến đổi theo thời vụ (% của tổng lượng axit béo) (xem phụ lục 2).

Bảng 1.11 thành phần axit béo biến đổi theo vị trí trên cá (% trọng lượng) (xem phụ lục 2).

I.5.4.2. Loại cón

Trong thành phần không xà phòng hóa của dầu cá có loại cón hydrocacbua, sterol, vitamin A, D, nên và các loại cón cao cấp. Ngoài ra còn có photphatit (có trong dầu trứng cá).

- Loại cón mạch thẳng.

Bảng 1.12 loại cón bão hòa trong dầu động vật thủy sản (xem phụ lục 2).

Bảng 1.13 loại cón không bão hòa trong động vật thủy sản (xem phụ lục 2).

- Loại cón mạch vòng.

I.5.4.3. Loại cacbua hydro

- Pristan ($C_{18}H_{38}$) có nhiều trong gan cá nhám, trong các động vật thủy sản khác chỉ có một ít, nó là dung dịch trong suốt không màu, hòa tan trong dung môi hữu cơ, không tan trong ceton, cồn, axit axetic. Điểm sôi $296^{\circ}C$; Tỷ trọng 0,7871 ; Chỉ số chiết quang 1,4410.

- Zainen ($C_{18}H_{32}$) có trong gan cá tuyết.

- Squalen ($C_{30}H_{50}$) có trong gan cá nhám, tồn tại ở trạng thái tự do. Nó là chất không màu, ở trạng thái dung dịch như dầu, gần như không mùi, trong thời gian bảo quản dễ biến chất sản sinh mùi thối. Trong phân tử của nó có 6 nối đôi. Chỉ số iot theo lý thuyết 371, điểm sôi $330^{\circ}C$; Tỷ trọng 0,8559; Độ chiết quang 1,4965. Loại này rất dễ bị oxy hóa và sản sinh mùi ôi khét.

I.5.4.4. Sắc tố

Trong dầu động vật thủy sản phần lớn là Carotenoid tức là astaxin ($C_{40}H_{48}O_4$), caroten, xanthophyll, fucoxanthin. Trong một số cá có màu đỏ như cá hồi, cá hồng, thì chủ yếu là astaxin. Trong gan cá lophius, dầu cá voi phân ly được sắc tố tím đen là tiền astaxin và tetraxanthin.

I.5.5. Muối vô cơ của động vật thủy sản

Muối vô cơ trong động vật thủy sản khác nhau theo giống loài thời tiết và hoàn cảnh sinh sống.

Nhìn chung thì thấy: Lượng tương đối nhiều có Ca, P, Fe, Na, K, Mg, Cl, I ; lượng ít là Al, Mn, Cr, Cu, Pb, Co, Li, Sr; Trong một số ít cá còn thấy F, Ni, Si, Ag, Sb, Sn, Zn với lượng rất ít. Những chất cần thiết như S, Fe, Cu, I.

Lượng Iot trong sinh vật ở biển nhiều hơn ở nước ngọt và ở trong loài cá bơi ngược dòng sông tương tự như cá biển. Vì loài cá đó là từ biển bơi vào sông.

Bảng 1.14 hàm lượng vô cơ trong động vật thủy sản (% chất khô) (xem phụ lục 2).

I.5.6. Vitamin trong động vật thủy sản

A, D, E, vitamin nhóm B.

Bảng 1.15 hàm lượng vitamin A trong dầu gan cá mỡ thịt cá (xem phụ lục 3).

Bảng 1.16 hàm lượng vitamin D trong vài loài cá (xem phụ lục 3).

Bảng 1.17 hàm lượng vitamin E trong vài loại cá (mg%) (xem phụ lục 3).

I.5.7. Thành phần hóa học của tuyến sinh dục

I.5.7.1. Trứng cá

Thành phần hóa học của trứng cá thường là:

- Nước: 60-80% .
- Protit: 20-30% .
- Mỡ: 1-11% .
- Muối vô cơ: 1-2% .

Bảng 1.18 thành phần hóa học của trứng cá (%) (xem phụ lục 4).

I.5.7.2. Tinh cá

Thành phần hóa học của tinh cá nói chung là:

- Nước: 70,8% .
- Protit thô: 16-18% .
- Chất béo thô: 3-5% .
- Chất vô cơ: 2-4% .

I.5.7.3. Gan cá

Thành phần hóa học trong gan cá thường là:

- Nước: 40-75% .
- Protit thô: 8-19% .
- Mỡ thô: 3-50% .
- Chất vô cơ: 0,5-1,5% .

Bảng 1.19 thành phần hóa học của gan cá (xem phụ lục 4).

I.5.7.4. Sắc tố của động vật thủy sản

- Astacin và dẫn xuất của caroten (có trong loài giáp xác).
- Cytochrom (có trong cá).
- Sepiamelanin (có trong mực và bạch tuộc).
- Aplysio – parpurin (có ở trêu biển và thỏ biển).
- Sắc tố của da cá: Lomberg đã nghiên cứu sắc tố của 50 loài cá biển thấy rằng trong chúng tồn tại chủ yếu có 2 loại sắc tố là:

+ Xanthophyl.

+ Taraxanthin.

- Sắc tố của vỏ cứng: (có trong vỏ của trai, ốc, hến, sò,...).

Sự muôn màu muôn vẻ của các loại ngao sò ốc là do các nhiễm sắc tố phối hợp với nhau. Sự tham gia của các nguyên tố kim loại trong thành phần của vỏ cũng tạo ra các màu sắc khác nhau.

I.5.8. Thành phần hóa học của các phần khác

I.5.8.1. Xương

Xương có nhiều photphatcanxi và ít cacbonatcanxi.

Bảng 1.20 thành phần hóa học của xương cá (% so với chất khô) (xem phụ lục 4).

I.5.8.2. Da cá

Thành phần hóa học của da cá: Nước 60-70%, một ít chất vô cơ, còn lại chủ yếu là protein và chất béo.

I.5.8.3. Vẩy cá

Chất vô cơ chiếm $\frac{1}{2}$ trong đó nhiều nhất là photphatcanxi 38-40%. Chất hữu cơ thì chủ yếu là hợp chất có đạm, mà nhiều nhất là collagen và ichthylepidin, tỷ lệ giữa hai chất này là 4:1, nguyên tố cấu tạo của ichthylepidin là N = 16,0%; S = 1,1% .

Bảng 1.21 thành phần hóa học của vẩy cá khô (%) (xem phụ lục 4).

I.5.8.4. Các cơ quan khác

I.5.8.4.1. Bóng cá

Bóng cá có nhiều collagen.

I.5.8.4.2. Vây cá

Tương tự xương thành phần protit chủ yếu là chondromucoit, collagen và một ít chondroalbuminoit.

I.5.8.4.3. Lá lách

Lá lách có nhiều insulin.

I.5.8.4.4. Vỏ cứng

Thành phần hóa học chủ yếu của vỏ cứng là muối vô cơ và chitin, trong muối vô cơ có nhiều Ca, P, S, Si.

I.6. THÀNH PHẦN KHỐI LƯỢNG CỦA NGUYÊN LIỆU THỦY SẢN^[1]

Thành phần khối lượng hay thành phần trọng lượng của nguyên liệu là tỉ lệ phần trăm về khối lượng của các phần trong cơ thể so với toàn cơ thể nguyên liệu. Sự phân chia đó dựa vào hình thái học của nguyên liệu cũng như tỉ lệ lợi dụng chúng trong công nghệ chế biến thủy sản.

Thành phần khối lượng của cá và các động vật thủy sản khác thường được phân ra: Cơ thịt, đầu, vây, vẩy, da, xương, gan, bong bóng, tuyến sinh dục và các nội tạng khác. Những loại cá nhỏ nếu nội tạng không có phân ra được thì toàn bộ nội tạng gộp lại một phần. Những loài cá lớn như cá voi, cá mập, cá nhám, cá heo,...các thành phần khối lượng của chúng rất lớn cho nên ta có thể phân chia ra tỉ mỉ hơn như: Cơ thịt, mỡ, da, xương, vây, vẩy, tuyến sinh dục, tim, gan, phổi, dạ dày,...

Thành phần khối lượng của cá và các động vật thủy sản khác biến đổi theo giống loài, tuổi tác, đực cái, thời tiết, khu vực sinh sống, mức độ trưởng thành về sinh dục,... cá thể càng lớn thì tỉ lệ phần ăn được càng cao. Thành phần khối lượng của cá thay đổi rõ rệt theo mùa vụ.

Thành phần khối lượng của cá có khi chỉ phân chia rất đơn giản, là phần ăn được và phần không ăn được, thịt và da cá thuộc phần ăn được, có khi trong phần ăn được còn tính cả trứng và bong bóng cá, phần còn lại là phần không ăn được.

Thành phần khối lượng của vài loài cá Việt Nam được ghi lại ở bảng 1.22 (xem phụ lục 5).

Thành phần khối lượng nguyên liệu thủy sản có ý nghĩa lớn trong công nghiệp thực phẩm và tiêu dùng.

Thành phần khối lượng là một trong những yếu tố quan trọng để đánh giá giá trị thực phẩm của cá và các động vật thủy sản khác. Hiểu biết về thành phần khối lượng sẽ có tác dụng trong việc lựa chọn nguyên liệu phù hợp với yêu cầu sản phẩm hay lựa chọn qui trình kỹ thuật thích hợp với một loại nguyên liệu nào đó. Từ thành phần khối lượng cho phép ta dự trù khối lượng nguyên liệu, định lượng cung cấp hàng kỳ, định mức kỹ thuật và hạch toán giá thành trong sản xuất.

Giá trị thực phẩm và giá trị lợi dụng của cá và các động vật thủy sản khác phụ thuộc vào thành phần khối lượng và thành phần hóa học của chúng. Bảng 1.4 diễn tả về khả năng sử dụng của cá.

Bảng 1.23 khả năng lợi dụng tổng hợp của cá (xem phụ lục 5).

1.7. BIẾN ĐỔI DO NHIỆT CỦA PROTEIN TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT VÀ BẢO QUẢN^[3]

Các quá trình chế biến thực phẩm bao gồm đun nóng, làm lạnh, sấy, sử lý hóa chất, lên men, chiếu xạ và các quá trình xử lý khác. Trong đó, đun nóng là quá trình chế biến được sử dụng phổ biến nhất.

Thông thường, đun nóng được thực hiện nhằm mục đích vô hoạt vi sinh vật và các enzym nội sinh gây các phản ứng oxy hóa hoặc thủy phân không mong muốn khi bảo quản hoặc để biến đổi hỗn hợp các thành phần nguyên liệu thực phẩm không hấp dẫn thành sản phẩm thực phẩm có kết cấu đồng nhất và có sức lôi cuốn về mặt cảm quan. Hơn nữa, một số protein như β -lactoglobulin và α -lactalbumin từ sữa bò và protein từ đậu nành có thể gây dị ứng, trở thành vô hại nhờ quá trình này.

Tuy nhiên, các ảnh hưởng có lợi nhờ quá trình đun nóng thực phẩm giàu protein nói chung thường đi kèm với một số ảnh hưởng xấu, làm giảm giá trị dinh dưỡng và các tính chất chức năng của protein.

Gia nhiệt vừa phải

Gia nhiệt vừa phải chỉ làm protein biến tính và giúp cải thiện giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, do:

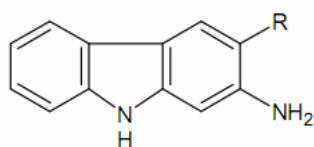
- Làm mất độc tính của các độc tố có bản chất protein (như enterotoxin của *staphylococcus aureus*) hoặc của các chất kìm hãm các enzym đường tiêu hóa (như antitripxin Kunitz và Bowman có trong hạt đậu tương).
- Làm vô hoạt các enzym (protease, polyphenoloxidase, lipoxydase,...) vốn xúc tác phản ứng phá hủy các vitamin.
- Làm tăng khả năng tiêu hóa của một số protein do làm đứt mạch peptit của chúng, giải tỏa các gốc axit amin trước đây bị vùi trong phân tử, do đó tạo điều kiện cho protease tác dụng được thuận lợi hơn.

Thanh trùng

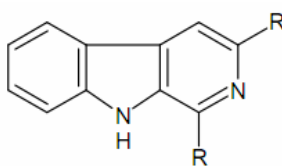
Gia nhiệt kiểu thanh trùng ở nhiệt độ lớn hơn 110-115°C các sản phẩm giàu protein như thịt, cá, sữa sẽ gây phá hủy một phần các gốc xistin, xistein hình thành nên H₂S, dimetylsulfua, axit xisteic và hợp chất bay hơi khác khiến cho các sản phẩm này có mùi đặc trưng.

Gia nhiệt khan

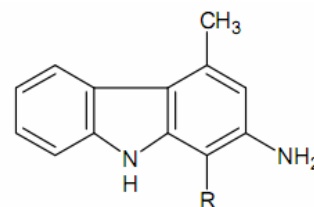
Gia nhiệt khan protein ở nhiệt độ trên 200°C (nhiệt độ rán thịt cá) tạo ra α, β hoặc γ cacbolin do phản ứng vòng hóa của tryptophan:



α -cacbolin
(R=H hay CH₃)



β -cacbolin
(R=H hay CH₃)



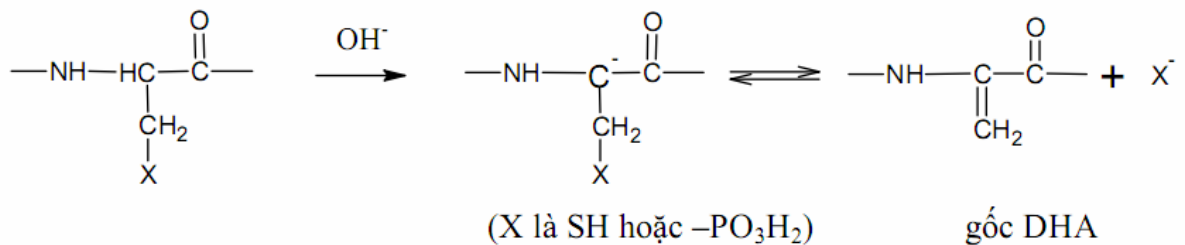
γ -cacbolin
(R=H hay CH₃)

Gia nhiệt ở nhiệt độ cao

Gia nhiệt ở nhiệt độ cao (hơn 200°C) thực phẩm giàu protein có pH trung tính hoặc kiềm tính sẽ xảy ra:

- Thủy phân các liên kết peptit và đồng phân hóa các gốc axit amin, tạo ra hỗn hợp racemic do đó làm giảm giá trị dinh dưỡng đi 50%, do các đồng phân D được tạo thành khó bị tiêu hóa hơn.
- Phá hủy một số axit amin: Như arginin sẽ bị chuyển thành ornitin, ure, xitrulin và amoniac. Xistein bị chuyển thành dehydroalanin. Gia nhiệt ở môi trường kiềm, serin, treonin và lizin cũng bị phá hủy.
- Tạo cầu nối đồng hóa trị kiểu lyzinoalanin, ornitinoalanin hoặc lantionin liên kết gốc dehydroalanin (DHA) ở chuỗi polypeptit này với các gốc lyzin, ornitin hoặc gốc xistin ở chuỗi polypeptit khác.

Gốc DHA được tạo ra do phản ứng loại β gốc xistein hoặc phosphoserin:



Mạch polypeptit có chứa gốc lizin, gốc ornitin hoặc gốc xistein sẽ kết hợp với mạch polypeptit có chứa gốc DHA theo sơ đồ sau:

protease đến được vùng đặc hiệu để thủy phân do đó làm cho quá trình tiêu hóa protein bị chậm lại.

I.8. CÔNG NGHỆ THỦY NHIỆT VÀ NHỮNG ỨNG DỤNG CỦA CÔNG NGHỆ THỦY NHIỆT ^{[4][5]}

I.8.1. Công nghệ thủy nhiệt

Tức là phương pháp dùng nước dưới áp suất cao và nhiệt độ cao hơn điểm sôi bình thường. Lúc đó nước thực hiện hai chức năng: Thứ nhất vì nó ở trạng thái lỏng hoặc hơi nên đóng chức năng môi trường truyền áp suất, thứ hai nó đóng vai trò như một dung môi có thể hoà tan một phần chất phản ứng dưới áp suất cao, do đó phản ứng được thực hiện trong pha lỏng hoặc có sự tham gia một phần của pha lỏng hoặc pha hơi.

Dưới nhiệt độ tới hạn (374°C) có thể tồn tại hai pha lưu hoạt (fluide) lỏng và hơi. Trên nhiệt độ đó chỉ còn một pha lưu hoạt gọi là nước trên nhiệt độ tới hạn.

I.8.1.1. Ưu – nhược điểm của sản phẩm tạo ra so với phương pháp khác

Qua nghiên cứu và tìm hiểu các quy trình, chúng tôi chọn xử lý bằng phương pháp thủy nhiệt. Vì cách tiến hành thí nghiệm cũng đơn giản, dễ kiểm soát. Tuy nhiên, có thể đây vẫn chưa hẳn là phương pháp tốt để có hàm lượng chất dinh dưỡng cao.

+ Ưu điểm:

- Khối lượng nguyên liệu được bảo toàn vì thiết bị rất kín, không bị thất thoát nguyên liệu trong quá trình thủy nhiệt.
- Sản phẩm có mùi thơm đặc trưng và màu vàng rom.
- Ở nhiệt độ và áp suất cao, các chất thải có thể bị biến đổi cấu trúc, thuận lợi cho quá trình bảo quản và sử dụng về sau. Ở nhiệt độ này, các vi khuẩn

cũng bị tiêu diệt, tăng khả năng bảo quản lâu dài, rất thuận lợi cho quá trình xử lý chất thải có nguồn gốc động vật.

+ Nhược điểm:

- Vì thời gian có hạn và hạn chế về phương pháp phân tích nên đề tài chưa xác định được các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm và đánh giá được khả năng triển khai lớn của công nghệ này.

I.8.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình biến tính

- Tính chất của phế liệu cá đem đi xử lý.
- Tổng lượng nước thêm vào + ẩm trong nguyên liệu.
- Thời gian biến tính.
- Nhiệt độ xử lý.
- Sự xáo trộn để nhiệt độ trong lò phản ứng đều.
- ...

Trong số các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xử lý nêu trên, chúng tôi chọn các yếu tố sau để khảo sát: Thời gian biến tính, nhiệt độ xử lý. Các yếu tố khác, được cố định như sau.

- Sự xáo trộn: Dùng cánh khuấy.
- Nồng độ ẩm trong nguyên liệu + lượng nước thêm vào.

I.8.2. Những ứng dụng của công nghệ thủy nhiệt

Bằng phương pháp thủy nhiệt có thể tổng hợp được nhiều chất mới như:

- Phương pháp sử dụng áp suất cao và phương pháp thủy nhiệt để tổng hợp gốm.
- Tổng hợp các hidrosilicat canxi là các cấu tử quan trọng của loại xi măng đông rắn nhanh. Kxonolit $\text{Ca}_6\text{Si}_6\text{O}_{17}$ thu được khi đun nóng ở $150 \div 350^\circ\text{C}$ một

lượng đồng phân tử gam CaO và SiO₂ ở áp suất hơi nước bão hòa. Hơi nước ở áp suất cao còn có tác dụng thúc đẩy nhanh quá trình đông rắn của betong.

- Cũng bằng phương pháp thủy nhiệt đã tiến hành nuôi thành công đơn tinh thể thạch anh, Các đơn tinh thể thạch anh được dùng trong rada, bộ định vị cho các sóng âm, hoặc các quang kế đơn sắc của bức xạ rongen, các bộ biến đổi áp điện. Tổng hợp đơn tinh thể khác như corun (α - AL₂O₃) ngọc rubi (α - AL₂O₃ có chứa tạp chất Cr³⁺). Tổng hợp được những tinh thể có cấu trúc bất thường có khối lượng riêng lớn, số phối trí bất thường như silic trong SiO₂ với cấu trúc của rutin gọi là stisofit.

- Sử dụng áp suất cao cho phép ổn định mức oxi hóa bất thường của một số ion như: Cr 4+, Cr5+, Cu3+, Ni3+.

- Điều chế kim cương từ graphit.

- Có thể áp dụng phương pháp thủy nhiệt để tổng hợp được chất rắn có trạng thái oxi hóa bất thường như: Sản xuất crom (CrO₂) dùng trong máy nghe.

- Tổng hợp thủy nhiệt và nghiên cứu tính chất huỳnh quang của các hạt vi cầu và nano hình cầu xốp ZnS. ZnS là bán dẫn có vùng cấm rộng, là vật liệu huỳnh quang phổ biến có nhiều ứng dụng trong cửa sổ hồng ngoại, màn hình phẳng, cảm biến và laser, có thể dùng để chế tạo hình cầu nano rỗng và xốp vô cơ khác.

CHƯƠNG II: THỰC NGHIỆM VÀ KẾT QUẢ

II.1. HÓA CHẤT, DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

II.1.1. Hóa chất

- Nước cất.
- Dầu tải nhiệt 5(l).

II.1.2. Dụng cụ và thiết bị

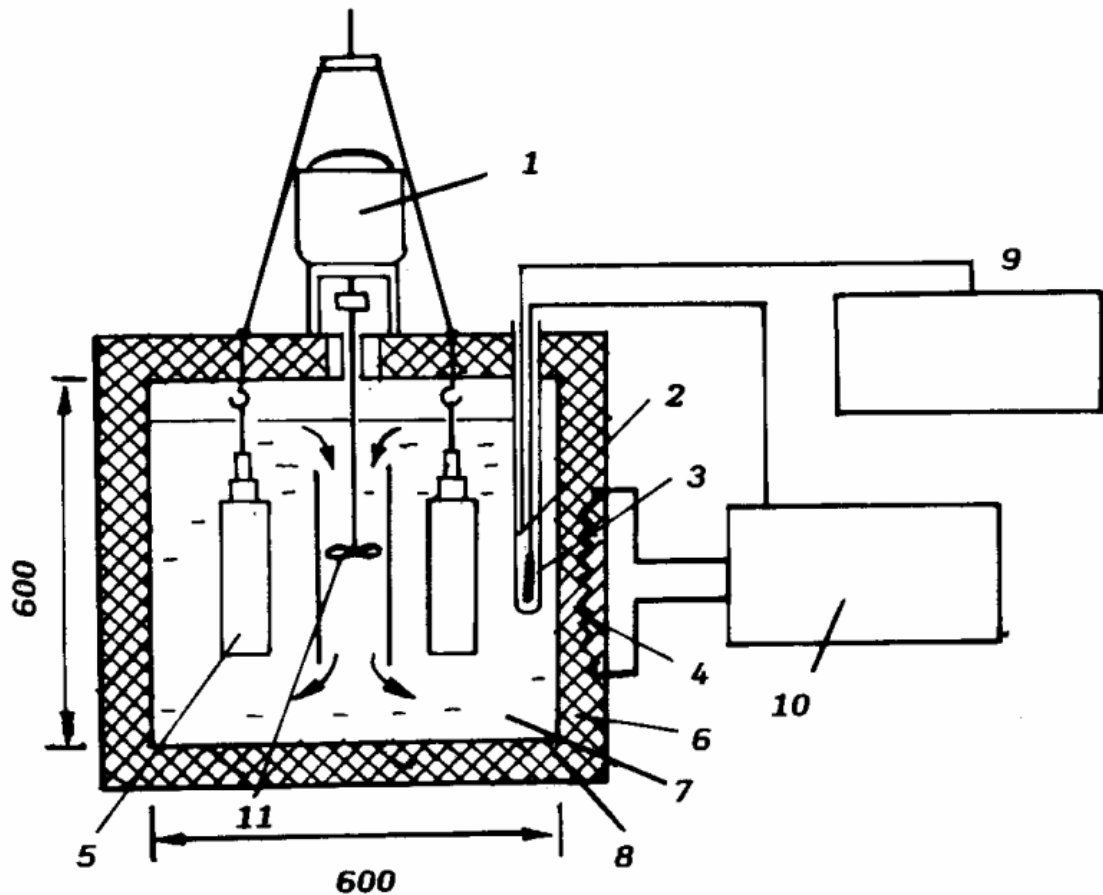
II.1.2.1. Dụng cụ

- Becher 80 ml, 100 ml.
- Bóp cao su.
- Pipet khắc vạch 25 ml.
- Lọ thủy tinh đựng mẫu 250 ml, 500 ml.
- Giấy lọc.
- Phễu lọc chân không.
- Kéo.
- Cờ lê.
- Mỏ lết.

II.1.2.2. Thiết bị

- Máy thủy nhiệt

Thiết bị thủy nhiệt là thiết bị gia nhiệt đều. Được ứng dụng để gia nhiệt cho những phản ứng đòi hỏi cần cung cấp nhiệt độ cao và ổn định. Nhiệm vụ của tôi là nghiên cứu sự biến đổi của phế phẩm cá do sự thay đổi nhiệt độ và thời gian bằng cách sử dụng máy thủy nhiệt. Ứng dụng để sản xuất thức ăn gia súc. Hình dưới trình bày cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy thủy nhiệt.



(1) Motor; (2) thermocouple; (3) sensor; (4) heater; (5) autoclave;
 (6) body of furnace; (7) salt solution; (8) thermal insulation;
 (9) potentiometer; (10) electronic regulator; (11) stirrer.

Hình 2.1 : Máy thủy nhiệt^{[7][8]}.

(1) Động cơ; (2) Cặp nhiệt điện; (3) Cảm biến; (4) Bộ phận cấp nhiệt; (5) Máy hấp; (6) Thân thiết bị; (7) Chất tải nhiệt; (8) Vật liệu cách nhiệt; (9) Điện thế kế; (10) Bộ phận điều chỉnh; (11) Cánh khuấy.

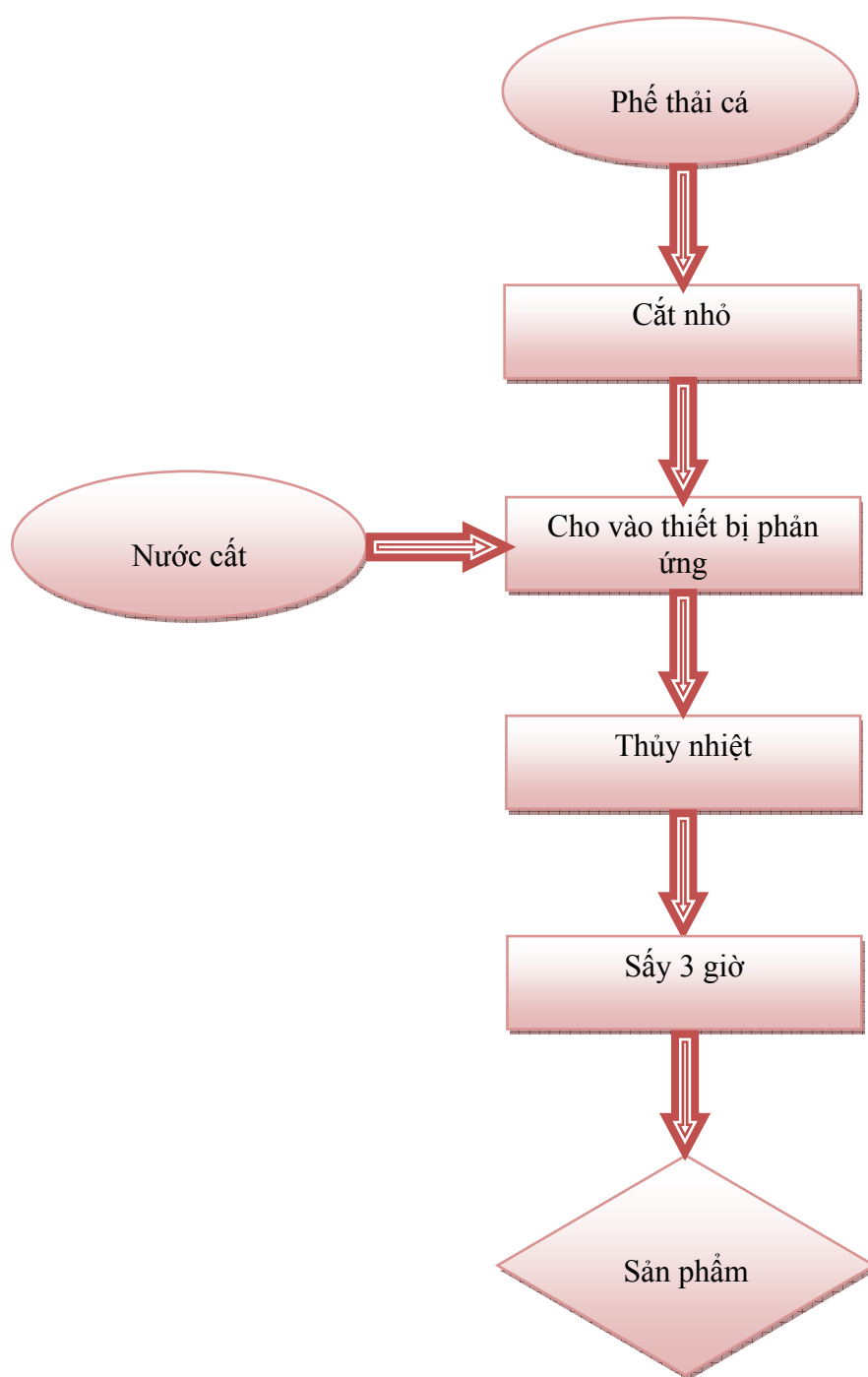
Nguyên lý hoạt động

Động cơ (1) làm quay cánh khuấy (11) giúp đảo trộn chất tải nhiệt (7) làm cho nhiệt độ trong lò phản ứng đều. Điện thế kế (9) giúp ổn định dòng điện. Bộ phận điều chỉnh (10) sẽ điều chỉnh nhiệt độ trong thiết bị theo mong muốn, tác động lên bộ phận cấp nhiệt (4) làm nóng thiết bị. Cặp nhiệt điện cho biết giá trị nhiệt độ của

thiết bị phản ứng. Cảm biến (3) ghi nhận nhiệt độ và báo về cho bộ phận điều khiển, để điều khiển bộ phận cấp nhiệt tạo ra nhiệt độ như đã định. Vật liệu cách nhiệt (8) giúp giảm thất thoát nhiệt và làm cho mặt ngoài thiết bị không bị nóng.

- Tủ sấy.
- Thiết bị phản ứng.
- Cân phân tích.

II.2. QUY TRÌNH THỰC NGHIỆM



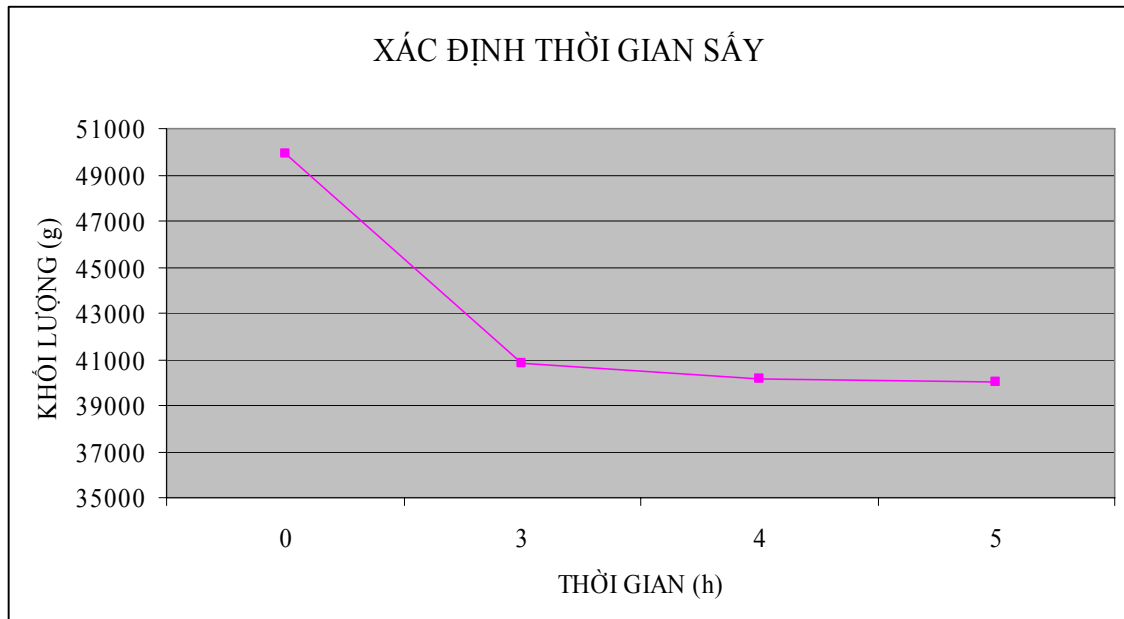
Hình 2.2: Quy trình xử lý phế thải cá làm thức ăn gia súc.

II.3. TÍNH ĐỘ ẨM

II.3.1. Dầu cá

Bảng 2.1 kết quả khảo sát độ ẩm dầu cá (xem phụ lục 6).

Đồ thị:



Hình 2.3: Biểu diễn các thí nghiệm xác định thời gian sấy.

- Theo đồ thị ta thấy khối lượng ở giai đoạn sấy 4h, 5h không thay đổi nhiều so với sấy ở 3h nên ta chọn sấy ở 3h.

- Áp dụng công thức tính độ ẩm: $\frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\%$.

Trong đó:

M1: Khối lượng nguyên liệu đầu vào (0h).

M2: Khối lượng nguyên liệu sau khi sấy 3h.

Như vậy ta tính được độ ẩm dầu cá là 18,103%.

II.3.2. (Vây + vẩy + đuôi + mang) cá

Bảng 2.2 kết quả khảo sát độ ẩm (vây+đuôi+mang) cá (xem phụ lục 6).

Tương tự ta tính được độ ẩm của (vây + đuôi + mang) cá là 18,192%.

II.3.3. Ruột cá

Bảng 2.3 kết quả khảo sát độ ẩm ruột cá (xem phụ lục 6).

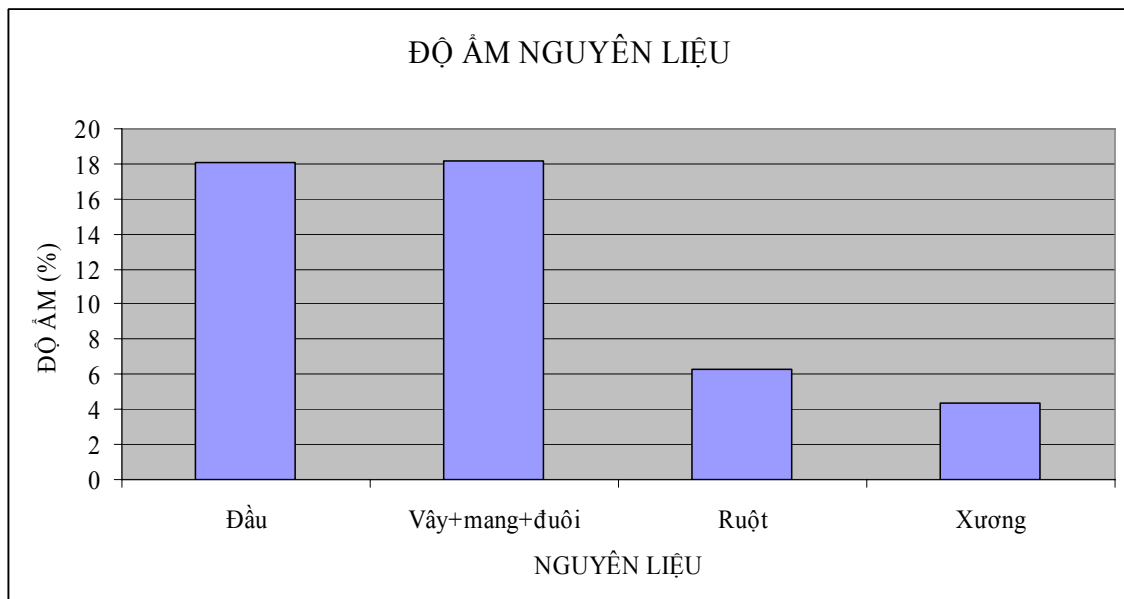
Tương tự ta tính được độ ẩm của ruột cá là 6,292%.

II.3.4. Xương cá

Bảng 2.4 kết quả khảo sát độ ẩm xương cá (xem phụ lục 6).

Tương tự ta tính được độ ẩm của xương cá là 4,359%.

Đồ thị:



Hình 2.4: Biểu diễn độ ẩm nguyên liệu cá.

II.4. TÍNH LƯỢNG NGUYÊN LIỆU VÀ LƯỢNG NƯỚC CHO VÀO THIẾT BỊ PHẢN ỨNG

II.4.1. Trình tự

- Cố định tổng lượng nguyên liệu + lượng nước cho vào thiết bị phản ứng chiếm 70% thể tích thiết bị phản ứng.

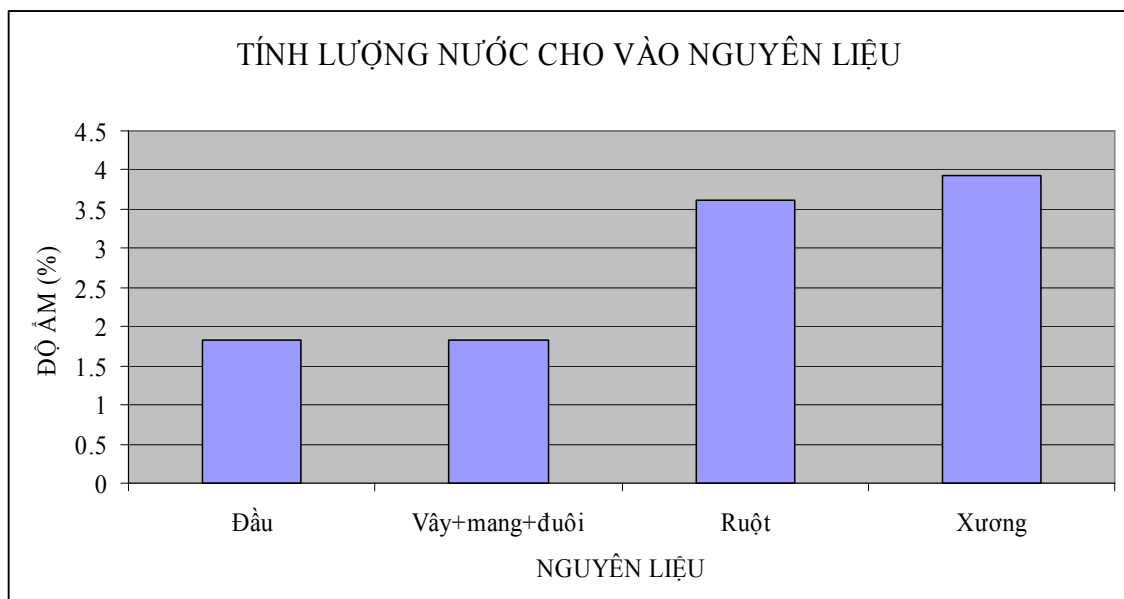
Trong đó:

- Lượng nguyên liệu chiếm 70%.
- Tổng lượng nước thêm vào + ẩm trong nguyên liệu (Độ ẩm đầu cá là 18,103%; Vây + đuôi + mang là 18,192%; Ruột cá là 6,292%; Xương cá là 4,359%) chiếm 30%.
- Thể tích thiết bị phản ứng là 22,5 ml.

II.4.2. Kết quả

Bảng 2.5 kết quả tính lượng nguyên liệu và lượng nước cho vào thiết bị phản ứng (xem phụ lục 6).

Đồ thị:



Hình 2.5: Biểu diễn lượng nước cho thêm vào nguyên liệu.

II.5. KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN VÀ NHIỆT ĐỘ

II.5.1. Đầu cá

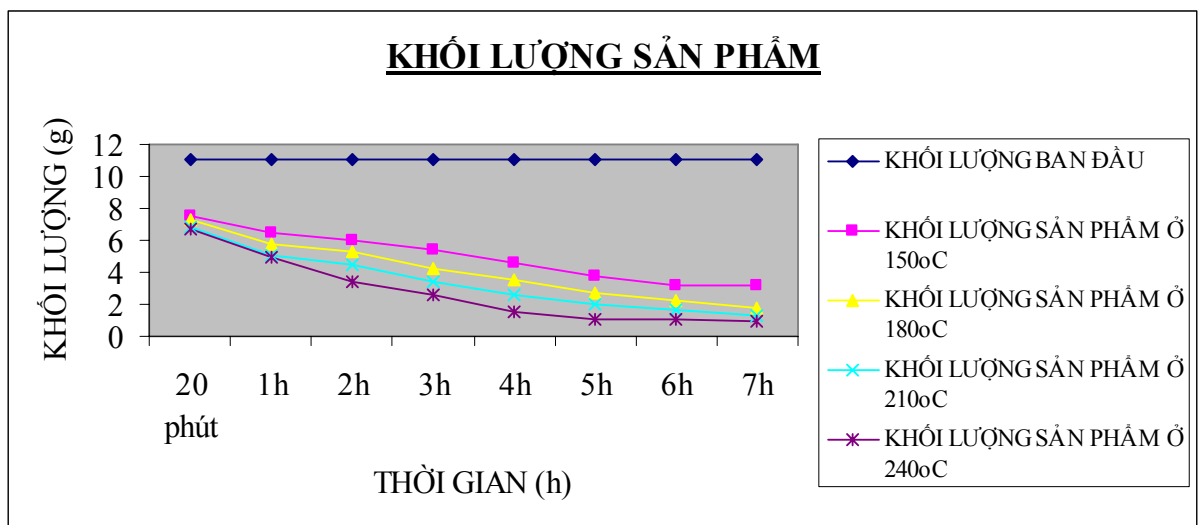
Tiến hành:

- Cố định tổng lượng nước cho vào là 1.835(g).
- Luân phiên nhiệt độ là 150⁰C, 180⁰C, 210⁰C, 240⁰C.
- Luân phiên thời gian lần lượt là 20 phút, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, 6h, 7h.

Kết quả:

Bảng 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 kết quả khảo sát ảnh hưởng của các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá (xem phụ lục 6).

Đồ thị:



Hình 2.6: Sự biến thiên khối lượng đầu cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.



Hình 2.7: Sản phẩm của phế thải dầu cá.

II.5.2. (Vây+đuôi+mang) cá

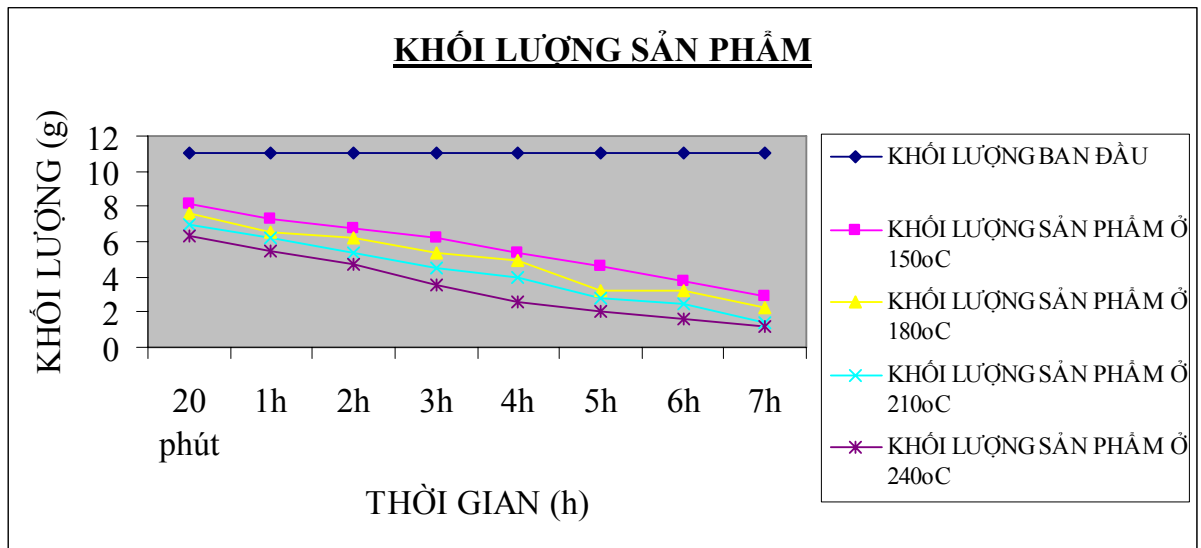
Tiến hành:

- Cố định tổng lượng nước cho vào là 1.896(g).
- Luân phiên nhiệt độ là 150⁰C, 180⁰C, 210⁰C, 240⁰C.
- Luân phiên thời gian lần lượt là 20 phút, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, 6h, 7h.

Kết quả:

Bảng 2.10, 2.11, 2.12, 2.13 kết quả khảo sát ảnh hưởng của các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng (vây+đuôi+mang) cá (xem phụ lục 6).

Đồ thị:



Hình 2.8: Sự biến thiên khối lượng Vây+đuôi+mang cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.



Hình 2.9: Sản phẩm của phế thải (vây+mang+đuôi) cá.

II.5.3. Ruột cá

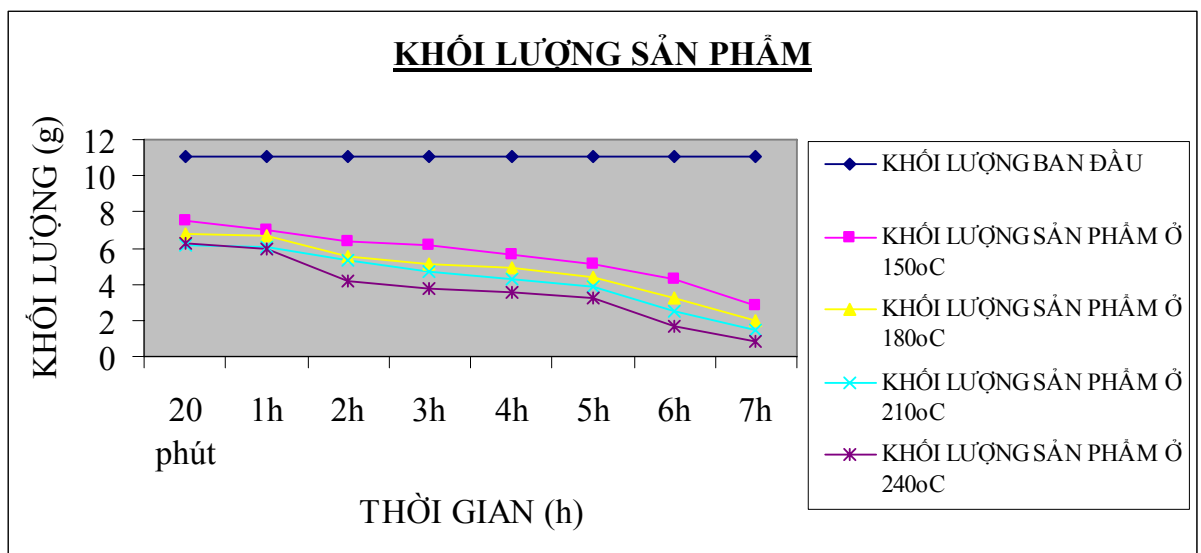
Tiến hành:

- Cố định tổng lượng nước cho vào là 3.615(g).
- Luân phiên nhiệt độ là 150⁰C, 180⁰C, 210⁰C. 240⁰C.
- Luân phiên thời gian lần lượt là 20 phút, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, 6h, 7h.

Kết quả:

Bảng 2.14, 2.15, 2.16, 2.17 kết quả khảo sát ảnh hưởng của các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá (xem phụ lục 6).

Đồ thị:



Hình 2.10: Sự biến thiên khối lượng ruột cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.



Hình 2.11: Sản phẩm của phế thải ruột cá.

II.5.4. Xương cá

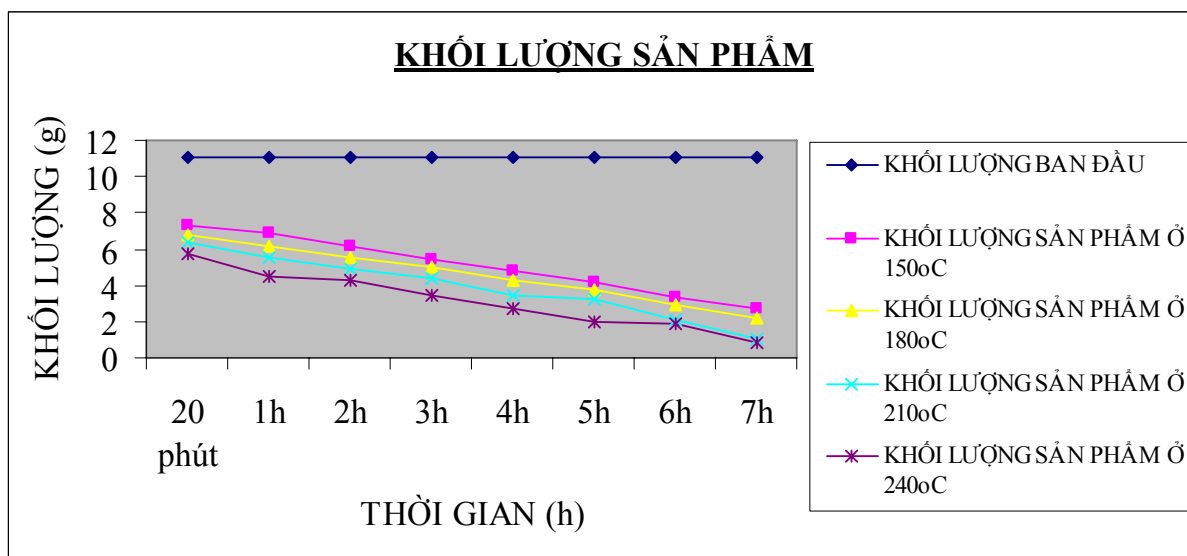
Tiến hành:

- Cố định tổng lượng nước cho vào là 3.93(g).
- Luân phiên nhiệt độ là 150⁰C, 180⁰C, 210⁰C, 240⁰C.
- Luân phiên thời gian lần lượt là 20 phút, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, 6h, 7h.

Kết quả:

Bảng 2.18, 2.19, 2.20, 2.21 kết quả khảo sát ảnh hưởng của các nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá (xem phụ lục 6).

Đồ thị:



Hình 2.12: Sự biến thiên khối lượng xương cá theo các khoảng nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.



Hình 2.13: Sản phẩm của phế thải xương cá.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

I. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Bước đầu khảo sát lượng ẩm có trong 4 dạng nguyên liệu cá

- Đầu cá: 18,103%.
- Vây+mang+đuôi: 18,192%.
- Ruột: 6,292%.
- Xương: 4,359%.


Tính được khối lượng nguyên liệu cho vào thiết bị phản ứng: 11,025 (g).

Tính khối lượng nước phải thêm vào khi thủy nhiệt tương ứng với bốn dạng nguyên liệu cá

- Đầu cá: 1,835 (g).
- Vây+mang+đuôi: 1,896 (g).
- Ruột: 3,615 (g).
- Xương: 3,93 (g).

Khảo sát được sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường đến chất lượng sản phẩm.

Kết quả thử nghiệm mẫu

 TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN ĐO LƯỜNG CHẤT LƯỢNG TRUNG TÂM KỸ THUẬT TIÊU CHUẨN ĐO LƯỜNG CHẤT LƯỢNG 3 QUALITY ASSURANCE & TESTING CENTER 3														
KT3-06080TP0	PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM TEST REPORT	19/10/2010 Trang 01/01												
1. Tên mẫu	: PHẾ THẢI CÁ XỬ LÝ THỦY NHIỆT													
2. Mô tả mẫu	: Mẫu đựng trong cốc thủy tinh, không nhãn hiệu.													
3. Số lượng mẫu	: 01 (400 g)													
4. Ngày nhận mẫu	: 07/10/2010													
5. Thời gian thử nghiệm	: 08/10/2010 – 19/10/2010													
6. Nơi gửi mẫu	: TRƯỜNG ĐẠI HỌC LẠC HỒNG 10 HUỖNH VĂN NGHỆ, BÙU LONG, BIÊN HÒA, ĐỒNG NAI													
7. Kết quả thử nghiệm	:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tên chỉ tiêu</th> <th>Phương pháp thử</th> <th>Kết quả thử nghiệm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.1. Hàm lượng protein tính theo khối lượng, %</td> <td>AOAC 2007 (990.03) Phương pháp Dumas</td> <td>35,9 (*)</td> </tr> <tr> <td>7.2. Hàm lượng glucide (carbohydrate) qui ra glucose tính theo khối lượng, %</td> <td>TCVN 4295 : 1986</td> <td>Không phát hiện</td> </tr> <tr> <td>7.3. Hàm lượng lipid tính theo khối lượng, %</td> <td>TCVN 4331 : 2001 (Không thủy phân)</td> <td>26,0</td> </tr> </tbody> </table>			Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Kết quả thử nghiệm	7.1. Hàm lượng protein tính theo khối lượng, %	AOAC 2007 (990.03) Phương pháp Dumas	35,9 (*)	7.2. Hàm lượng glucide (carbohydrate) qui ra glucose tính theo khối lượng, %	TCVN 4295 : 1986	Không phát hiện	7.3. Hàm lượng lipid tính theo khối lượng, %	TCVN 4331 : 2001 (Không thủy phân)	26,0
Tên chỉ tiêu	Phương pháp thử	Kết quả thử nghiệm												
7.1. Hàm lượng protein tính theo khối lượng, %	AOAC 2007 (990.03) Phương pháp Dumas	35,9 (*)												
7.2. Hàm lượng glucide (carbohydrate) qui ra glucose tính theo khối lượng, %	TCVN 4295 : 1986	Không phát hiện												
7.3. Hàm lượng lipid tính theo khối lượng, %	TCVN 4331 : 2001 (Không thủy phân)	26,0												
Ghi chú : (*) Hàm lượng protein = Hàm lượng nitơ x 6,25														
P. TRƯỞNG PTN THỰC PHẨM  NGUYỄN THÀNH CÔNG		KT. GIÁM ĐỐC PHÓ GIÁM ĐỐC  ĐẦN THỊ MỸ HIỀN												
<small> 1. Các kết quả thử nghiệm ghi trong phiếu này chỉ có giá trị đối với mẫu do khách hàng gửi đến./ Test results are valid for the sample submitted (sample(s) only). 2. Không được trích sao một phần phiếu kết quả thử nghiệm này nếu không có sự đồng ý bằng văn bản của Trung tâm Kỹ thuật 3. The Test Report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of Quatest 3. 3. Tên mẫu, tên khách hàng được ghi theo yêu cầu của nơi gửi mẫu./ Name of sample and customer are written as customer's request. 4. Độ không đảm bảo do mở rộng ước lượng được tính với k = 2, mức tin cậy 95 %. Khách hàng có thể liên hệ theo địa chỉ dưới để biết thêm thông tin. Estimated expanded uncertainty of measurement with k = 2, at 95 % confidence level. Please contact Quatest 3 at the below address for further information. </small>														
<table border="0"> <tr> <td> Head Office: 49 Pasteur, Q1, Hồ Chí Minh City, VIỆT NAM Testing: 7 Road 1, Biên Hòa 1 Industrial Zone, Đồng Nai </td> <td> Tel: (84-8) 3829 4274 Tel: (84-61) 383 6212 </td> <td> Fax: (84-8) 3829 3012 Fax: (84-61) 383 6298 </td> <td> Website: www.quatest3.com.vn E-mail: qt-dichvutn@quatest3.com.vn </td> </tr> </table>			Head Office: 49 Pasteur, Q1, Hồ Chí Minh City, VIỆT NAM Testing: 7 Road 1, Biên Hòa 1 Industrial Zone, Đồng Nai	Tel: (84-8) 3829 4274 Tel: (84-61) 383 6212	Fax: (84-8) 3829 3012 Fax: (84-61) 383 6298	Website: www.quatest3.com.vn E-mail: qt-dichvutn@quatest3.com.vn								
Head Office: 49 Pasteur, Q1, Hồ Chí Minh City, VIỆT NAM Testing: 7 Road 1, Biên Hòa 1 Industrial Zone, Đồng Nai	Tel: (84-8) 3829 4274 Tel: (84-61) 383 6212	Fax: (84-8) 3829 3012 Fax: (84-61) 383 6298	Website: www.quatest3.com.vn E-mail: qt-dichvutn@quatest3.com.vn											
M03/1 - TTTN09 BH17 (05/2008)														

II. KIẾN NGHỊ

- Hoàn thiện hơn quy trình thủy nhiệt phế thải cá và xác định được các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm.
- Áp dụng quy trình vào thực tế sản xuất.
- Hoàn thiện hơn quy trình thủy nhiệt phế thải cá.
- Tách dầu ra khỏi mỡ cá.
- Tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt đối với những phế phụ phẩm thủy sản khác.
- Xác định được toàn bộ các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm.
- Áp dụng quy trình vào thực tế sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

[1] T.S Nguyễn Trọng Cẩn (1990), *công nghệ chế biến thủy sản*, nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội.

[2] GS.TS Dương Thanh Liêm (2000), “ bột cá và bột đầu tôm dùng trong thức ăn chăn nuôi ”, Nha Trang.

[3] T.S Đặng Minh Nhật (2007), *hóa sinh*, trường Đại Học Bách Khoa Đà Nẵng, tập 2, Đà Nẵng.

[4] Nguyễn Trí Tuấn (2009), *tổng hợp thủy nhiệt và nghiên cứu tính chất huỳnh quang của các hạt vi cầu và nano hình cầu xoắn ZnS*, báo cáo khoa học, Hà Nội.

[5] Phạm Văn Tường (2007), *các phương pháp tổng hợp vật liệu gốm*, nhà xuất bản Đại Học Quốc Gia Hà Nội, Hà Nội.

[6] Tạp chí Nông thôn Mới (2008), *Ngành thủy sản Việt Nam*, (232), -29-.

Tiếng Anh

[7] K.Byrappa (2000), *handbook of hydrothermal technology*, university of mysore manasaganotri Mysore, India.

[8] Masahiro Yoshimura (2000), *handbook of hydrothermal technology*, Tokyo institute of technology Yokohama, Japan.

[9] <http://www.ebook.edu.vn>.

[10] <http://www.longdinh.com>.

PHỤ LỤC 1

Bảng 1.1: Tổng hợp khả năng nguồn lợi biển Việt Nam

(Tính theo 1000 tấn)^[1] .

Khu vực	Đối tượng	Sản lượng		Mức khai thác hiện tại	Mức gia tăng	
		Trữ lượng chung	Khả năng khai thác		Số lượng	%
Vịnh bắc bộ	Cá đáy	420-464	177	50	+127	+254
	Cá nòi	200	100	150	+30	+20
		4,5-5	3-3,2	2	+1-1,2	+50-60
Biển Trung bộ	Cá đáy	173	105	40	+67	+190
	Cá nòi	500-600	350	200	+150	+75
	tôm	3-4	3-4	3	+1	+50
Đông Nam bộ	Cá đáy	451	270	176	+95	+54
	Cá nòi	220	120	96	+24	+25
	Tôm	19-20	19-20	19	+1	+5,3
Vịnh Thái Lan	Cá đáy	610	122	160	-38	-24
	Cá nòi	275	100	86	+1,4	+17
	Tôm	25	25	22,6	+2,4	+11
Chung toàn quốc	Cá đáy		674	473	+210	+40
	Cá nòi	1,654-1,698	670	532	+218	+41
	Tôm	1,245-1,345	49-51	45	+4-6	+9-14
Cộng		2,950-3,098	1,393-1,395	1,050	+424	+42

Bảng 1.2: Hàm lượng axit amin trong một số sản phẩm chăn nuôi^[9].

STT	Các sản phẩm chăn nuôi	Hàm lượng axit amin (g/kg)							
		Ly	Arg	His	Meth	Va	Leu	Phe	Tre
01	Bột cá	36	54	20	18	38	59	46	31
02	Bột ngô	3	5	3	1	5	16	4	3
03	Bột đại mạch	4	6	3	1.5	5	10	5	3
04	Bột yến mạch	4	10	3	2	6	14	6	3
05	Bột hướng dương	16	28	13	2	6	49	20	3
06	Bột khô dầu bông	14	35	8	5	18	36	23	11
07	Bột khô dầu đậu tương	28	28	9	6	23	52	20	16

PHỤ LỤC 2

Bảng 1.3: Thành phần hóa học của cá^[1].

Thành phần	Trị số tối thiểu (%)	Trị số tối đa (%)
Nước	48,0	85,1
Protit	10,3	24,4
Lipid	0,1	54,0
Muối vô cơ	0,5	5,6

Bảng 1.4: Thành phần hóa học của một số loài cá^[1].

Số thứ tự	Tên cá	Protit (%)	Mỡ (%)	Nước (%)	Tro (%)
1	2	3	4	5	6
1	Cam	18,80	7,10	73,70	1,35
2	Thu chấm	20,30	2,50	75,35	1,39
3	Lắm	23,00	1,90	73,50	1,70
4	Ngừ	26,50	0,90	72,40	1,30
5	Nhông	20,60	1,38	74,30	1,30
6	Thu vạch	20,90	1,02	77,20	1,53
7	Mòi	18,45	4,60	76,20	1,62
8	Phèn khoai	20,60	1,79	79,70	1,17
9	Dưa	19,40	0,66	80,70	1,10

10	Chim ẩn độ	21,40	1,00	77,50	1,20
11	Bẹ dài (đế)	19,70	2,50	78,50	1,25
12	Nục sồ	20,40	1,14	77,98	1,30
13	Khế đen lưỡi	19,70	2,50	77,60	1,20
14	Nhụ	20,70	1,00	78,50	1,12
15	Đôi	19,80	1,19	79,70	1,22
16	Bạc má	20,00	1,80	77,00	1,80
17	Nhỡ	21,70	0,56	79,30	1,40
18	Bóp	17,40	2,45	81,00	1,07
19	Miến sành bốn gai	20,00	1,80	78,00	0,98
20	Phèn hai sọc	19,90	2,06	76,50	1,38
21	Bơn ngô	20,70	0,60	77,00	1,40
22	Bạch điều	20,35	1,21	77,20	1,36
23	Đù nanh	18,50	1,50	78,60	1,20
24	Mối thường	19,70	1,16	78,30	1,30
25	Miến sành hai gai	20,80	2,50	76,40	1,60
26	Chai	21,70	0,57	78,30	0,94
27	Song tro	20,90	1,40	80,00	1,10
28	Úc	19,60	1,25	78,00	1,44
29	Đù đầu nhọn	19,80	1,20	78,50	1,30
30	Vược	19,90	0,30	78,30	1,36
31	Bao áo	21,20	0,94	76,10	1,50

32	Hồng	20,04	1,02	77,90	1,22
33	Kẽm hoa	19,20	2,45	79,50	1,20
34	Tai tượng	19,40	1,84	78,80	1,30
35	Lượng dài vây đuôi	18,40	1,00	79,00	1,40
36	Lượng ngắn vây đuôi	18,05	1,12	78,70	1,34
37	Ngãng ngựa	18,10	1,14	78,80	1,16
38	Tráp đen	19,70	0,57	77,20	1,41
39	Sạo	19,50	0,74	78,50	1,20

Bảng 1.5: Hàm lượng một số chất ngấm ra hữu cơ có đạm trong động vật thủy sản ^[1] .

Loài động vật	Creatinin	Trimethyl-amin	Histidin	Betain	Taurin	Hypoxanthin
Loài nhuyễn thể	-	+	+	++	++	+
Loài có vỏ cứng	-	+	+	++	++	+
Loài cá	++	++	++	+	+	+
Loài có vú (cá voi)	++	+	++	-	+	+

Ghi chú: ++ lượng nhiều, + lượng ít, - không có.

Bảng 1.6: Axit béo bão hòa trong động vật thủy sản^[1].

Tên axit béo	Công thức phân tử	Chỉ số trung hòa	Điểm chảy	Phân bố
Axit lauric	$C_{12}H_{24}O_2$	280	43°	Dầu và sáp cá voi
A.Myristic	$C_{14}H_{28}O_2$	246	$54''$	Rộng rãi
A.Palmitic	$C_{16}H_{32}O_2$	219	63°	Rất rộng và nhiều
A.Stearic	$C_{18}H_{36}O_2$	197	71°	Rộng rãi
A.Arachidic	$C_{20}H_{40}O_2$	180	75°	Rộng rãi
A.Behenic	$C_{22}H_{44}O_2$	165	81°	

Bảng 1.7: Axit béo thuộc dãy axit oleic trong động vật thủy sản^[1].

Tên axit béo	Công thức phân tử	Điểm chảy	Chỉ số Iot	Chỉ số trung hòa	Phân bố
Axit physeteric	$C_{14}H_{26}O_2$		107	-	Dầu não cá voi
A.Zoomaric	$C_{16}H_{30}O_2$	-2°	100	221	Rộng rãi
A.Oleic	$C_{18}H_{34}O_2$	7°	90	199	Rộng rãi và nhiều
A.Gadoleic	$C_{20}H_{38}O_2$	24°	82	181	Rộng rãi
A.Cetoleic	$C_{22}H_{42}O_2$	33°	75	166	Rộng rãi
A.Selacholeic	$C_{24}H_{46}O_2$	43°	69	153	Rộng, ít

Bảng 1.8: Axit béo không bão hòa cao độ trong động vật thủy sản^[1].

Tên axit béo	Công thức	Chỉ số Iot	Chỉ số trung hòa	Phân bố
Axit Moroetinic	$C_{18}H_{28}O_2$	367	503	Dầu cá trích
A.Arachidonic	$C_{20}H_{32}O_2$	-	-	Ở cá trích
A.Clupadonic	$C_{22}H_{34}O_2$	384	170	Rộng và nhiều
A.Nisinic	$C_{24}H_{36}O_2$	-	-	Dầu cá trích
A.Scoliodonic	$C_{24}H_{38}O_2$	-	-	Cá nhám bằng đầu
A.Sibic	$C_{26}H_{42}O_2$	221	171	-
A.Thynic	$C_{28}H_{40}O_2$	372	148	-

Bảng 1.9: Thành phần axit béo của vài loại cá (% trọng lượng) ^[1].

Giống loài	C_{14}	C_{16}	C_{18}	C_{20}	C_{22}	C_{24}
Squalus acanthias	6,0	19,5	27,5	29,0	12,0	6,0
Chimaera monstrosa	0,0	10,9	57,8	20,9	8,3	2,1
Scymnorhinus lichia	1,6	18,3	32,7	11,4	26,0	10,0

Bảng 1.10: Thành phần axit béo biến đổi theo thời vụ (% của tổng lượng axit béo) ^[1].

Mẫu vật		C16	C18	C20	C22
Tháng	Chất béo %				
4	8%	4,6 (-2,6H)	22,2 (-2,9H)	22,0 (-3,9H)	27,3 (-4,2H)
6	11%	7,5 (-2,7H)	21,1 (-3,3H)	27,3 (-4,8H)	19,5 (-5,7H)
6	16%	7,0 (-30H)	21,1 (-4,8H)	30,0 (-5,2H)	21,2 (-4,8H)
7	21%	6,4 (-3,4H)	21,0 (-3,3H)	28,3 (-5,5H)	23,1 (-4,6H)
10	19%	4,9 (-2,8H)	20,7 (-4,2H)	30,1 (-4,6H)	23,2 (-4,3H)
10	12%	4,9 (-2,8H) 11,8 (-2,4H)	16,3 (-3,6H) 16,8 (-5,1H)	28,7 (-4,4H) 23,5 (-7,8H)	29,1 (-4,1H) 26,1 (-8,1H)

Bảng 1.11: Thành phần axit béo biến đổi theo vị trí trên cá (% trọng lượng) ^[1].

Giống loài	Nơi tồn tại	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C ₂₀	C ₂₂
Congervularis	Gan	5,6	37,2	37,6	12,4	6,9
Congervularis	Màng bụng	1,8	25,0	41,5	18,3	13,4
Hippoglossus hippoglossus	Gan	3,9	33,8	34,9	13,8	13,6
Hippoglossus hippoglossus	Cơ thịt	4,0	21,3	24,5	26,9	23,3
Khombus maximus	Gan	9,1	36,3	27,9	14,0	12,7
Khombus maximus	Cơ thịt	3,7	24,0	23,8	26,6	21,9

Bảng 1.12: Loại cồn bão hòa trong dầu động vật thủy sản ^[1].

Tên cồn	Công thức	Điểm chảy	Phân bố
Glyxerin	C ₃ H ₈ O ₃	20 ⁰	Có nhiều và phổ biến
Cetyl alcol	C ₁₆ H ₃₄ O	20 ⁰	Có nhiều và phổ biến
Octadecyl alcol	C ₁₈ H ₃₈ O	50 ⁰	Sáp và dầu não cá voi
Ceryl alcol	C ₂₆ H ₅₄ O	59 ⁰	Sáp và dầu não cá voi
Melissyl alcol	C ₃₀ H ₃₆ O	80 ⁰	Sáp và dầu não cá voi
Chymyl alcol	C ₁₉ H ₄₀ O	88 ⁰	Dầu gan cá nhám
Batyl alcol	C ₂₁ H ₄₄ O ₃	60 ⁰	Dầu gan cá nhám

Bảng 1.13: Loại cón không bảo hòa trong động vật thủy sản^[1].

Tên cón	Công thức	Điểm chảy	Phân bố
Olein alcol	$C_{18}H_{36}O$	25°	-
Selachyl alcol	$C_{21}H_{24}O_3$	66°	Dầu gan cá nhám
Kanyl alcol	$C_{10}H_{18}O_2$	-	Dầu gan cá nhám
Catadonyl ancol	$C_{20}H_{36}O$	-	Dầu cua

Bảng 1.14: Hàm lượng vô cơ trong động vật thủy sản (% chất khô)^[1].

Tên động vật	Na	K	Ca	Mg	Fe mg%	Cl
Cá tuyết	1,728	0,512	0,114	0,086	30	1,245
Cá dưa	0,65	0,08	0,106	0,048	15	0,094
Cá chép	0,793	0,234	0,121	0,109	13	0,082
Cá ngừ (thịt đỏ)	0,569	0,293	0,086	0,091	20	-
Bạch tuộc	2,085	1,58	0,123	0,282	-	2,8
Hàu	0,72	0,656	0,211	0,224	-	0,13
tôm	1,09	1,875	0,535	0,336	0,98	2,875

PHỤ LỤC 3

Bảng 1.15: Hàm lượng vitamin A trong dầu gan cá mỡ thịt cá^[1].

Tên cá	Lượng gan so toàn thân (%)	Lượng dầu trong gan (%)	Hàm lượng vitamin A – trong dầu gan cá (UI/g)	Hàm lượng vitamin A trong mỡ thịt cá (UI/g)
Cá nhám to	10-15	40-70	2.000-20.000	
Cá nhám nhỏ	10-15	30-50	1.500-15.000	
Cá thu ngừ	-	7	40.000-70.000	
Cá đuối	-	20-40	1.000-3.000	
Cá bơn	-	3-7	5.000	
Cá hổ	0,6-0,65	14,2	23.800	
Cá đé	0,6-0,8	4,8-5	41.400-56.600	
Cá dưa	1,1-1,3	10	2.600	
Cá bò	-	2,37	13.000	
Cá nhà táng (voi)	1,4-1,6	3-5	340.000	3.600
Cá voi Nam cực	-	-	170.000	2.700
Cá thu đao	-	-	3.000-15.000	5-40
Cá trích chấm	-	-	20.000-23.000	10-50
Cá chiên	-	-	170-490	50-100
Cá nheo (trê)	-	-	2.000-8.400	200-1.200

Bảng 1.16: Hàm lượng vitamin D trong vài loài cá^[1].

Tên cá	Hàm lượng lipid (%)	Lượng vitamin D trong dầu gan (UI/g)	Lượng vitamin D trong dầu gan (UI/g)
Cá mập, nhám	25-70	3-6	5-25
Cá vền, vược, măng	-	-	45-560
Cá hồi Thái Bình Đương	3-6	6-12	100-600
Cá thu Nhật Bản	5-26	150-300	750-6.000
Cá ngừ	2-35	3.500-5.000	10.000-250.000
Cá bon	8-30	165-4.000	400-20.000
Cá trích	-	50-200	100-600
Cá tuyết, minh thái	30-85	15-60	20-100

Bảng 1.17: Hàm lượng vitamin E trong vài loại cá (mg%)^[1].

Tên cá	Hàm lượng vitamin E (mg%)		
	Trong cơ thịt	Tổ chức gan	Trong dầu gan
Cá mập, nhám, đuối	0,7	0,41	8,5-31,9
Chép, mè, vền	0,63	0,84	-
Cá trích	0,1-0,5	-	14,5
Cá sardine	4,5	-	-
Cá thu	0,4-1,8	1,0-1,5	-
Cá tuyết, minh thái	0,35	-	8,5-29,5
Các loài cá bơn	0,1-0,15	0,3-0,4	40-55

PHỤ LỤC 4

Bảng 1.18: Thành phần hóa học của trứng cá (%)^[1].

Trứng cá	Nước	Chất khô	tro	Mỡ thô	Đạm tổng quát	Protit thô
Trích	69,2	30,8	1,4	1,4	4,2	26,3
Hồi	61,7	38,3	1,2	1,2	5,1	31,9
Mình thái	85,3	14,7	1,3	1,3	1,9	12,1
Chép	66,2	33,8	1,4	1,4	4,4	27,5

Bảng 1.19: Thành phần hóa học của gan cá^[1].

Thành phần	Nhám	Chép	Trích	Tuyết	Cá voi	Cá bò
Nước	44,6	75,2	74,4	39,1	54,0	75,0
Chất khô	55,4	24,8	25,6	60,9	25,9	25,0
Đạm tổng quát	1,4	3,0	2,3	1,3	1,6	3,6
Protein thô	8,4	18,7	14,4	8,2	9,7	22,5
Protit thuần	6,21	6,0	-	7,3	-	19,7
Chất béo thô	45,7	3,3	4,3	49,5	11,2	0,5
Vô cơ	0,5	1,3	1,4	0,5	-	1,9

Bảng 1.20: Thành phần hóa học của xương cá (% so với chất khô)^[1].

Loại cá Thành phần	Cá lượng đầu và sống	Cá vược đầu và sống	Cá chép đầu và sống	Cá thu X sống	Cá nhám đầu và sống
Mỡ thô	5,39	17,23	14,40	-	1,80
Muối vô cơ	65,18	53,54	42,13	49,74	30,27
Canxi	31,10	25,35	19,58	10,19	11,11
Mangie	0,23	0,16	0,15	-	0,19
Đạm tổng số	4,13	4,22	4,98	7,04	9,71
Photpho	13,17	10,21	7,55	4,36	5,05
Photphat canxi	65,93	51,12	37,80	21,63	25,28
Sunfua	-	-	-	-	0,44
ohlor	-	-	-	-	2,75

Bảng 1.21: Thành phần hóa học của vẩy cá khô (%)^[1].

Thành phần	Cá trích	Cá thu	Cá chép
Chất béo khô	0,9	0,6	0,4
Protit thô	49,4	35,4	74,0
Vô cơ	43,4	58,2	16,2
Canxi	27,8	26,8	8,3
Photpho	11,2	11,4	3,4
Mangie	0,1	0,1	0,1
Sắt	1,3	0,8	1,4

PHỤ LỤC 5

Bảng 1.22: Thành phần khối lượng của mấy loài cá có giá trị kinh tế¹¹.

Tên cá	Thịt phi-lê (%)	Đầu cá (%)	Xương cá (%)	Vây vây cá (%)	Nội tạng (%)
1	2	3	4	5	6
Cam	57,90	21,10	8,90	1,86	8,40
Thu chấm	75,10	11,20	7,19	1,92	3,50
Lầm	67,10	14,20	8,40	1,50	7,40
Ngừ	59,00	19,10	7,76	0,81	11,40
Nhông	65,20	19,40	8,36	1,67	4,00
Thu vạch	65,50	16,30	8,70	1,60	6,90
Mòi	51,90	17,30	13,50	4,10	10,50
Phèn khoai	60,50	19,70	17,50	6,45	5,11
Dưa	66,40	18,10	16,20	1,48	7,36
Chim ẩn độ	56,50	18,80	13,50	1,10	8,00
Bẹ dài(đé)	51,70	20,20	14,20	2,05	9,00
Nục sồ	55,80	22,90	11,08	3,82	5,60
Khế đen lưỡi	50,50	24,10	6,10	4,10	4,60
Nhụ	55,80	21,50	11,80	3,50	6,60
Đôi	56,30	20,10	11,80	4,95	6,70
Bạc má	52,00	26,00	12,20	3,20	4,70
Nhờ	53,60	25,14	11,90	5,70	3,58

Bóp	52,80	22,30	11,30	3,10	8,90
Miền sành bốn gai	50,20	26,60	14,60	5,30	3,50
Phèn hai sọc	49,40	23,30	13,90	9,65	5,00
Bon ngô (loại lớn)	51,42	18,20	14,10	6,20	5,70
Bon ngô (loại nhỏ)	53,40	20,20	15,50	5,40	3,70
Bạch điều	51,70	25,20	14,30	5,12	2,95
Mối thường	53,10	19,10	10,70	5,76	9,70
Đù nanh	54,20	22,30	11,40	4,10	6,50
Miền sành hai gai	44,60	26,70	18,20	6,00	3,20
Song tro	48,30	32,30	9,90	5,28	3,55
Úc	51,60	28,50	8,55	2,85	7,70
Đù đầu nhọn	50,70	23,40	11,90	4,00	9,80
Vược	54,50	22,60	10,50	8,00	5,00
Bao áo	47,80	21,90	18,50	4,40	6,50
Hồng	49,97	29,20	12,60	5,30	3,67
Kẽm hoa	44,35	29,30	15,65	6,00	4,80
Tai tượng	44,70	20,80	19,30	4,61	8,80
Lượng dài vây đuôi	50,15	24,20	11,90	5,60	6,30
Lượng ngắn vây đuôi	50,00	24,40	10,50	6,00	7,50
Ngãng ngựa	45,10	30,00	16,50	2,26	5,26
Tráp đen	43,10	27,40	13,40	7,52	7,21
sao	41,00	34,40	13,60	6,28	4,00

Bảng 1.23: Khả năng lợi dụng tổng hợp của cá^[1].

Bộ phận của cơ thể cá	Thành phần hóa học chủ yếu	Khả năng lợi dụng	Phạm vi ứng dụng
Tổ chức cơ thịt	- Protein, lipit chất rút	- Các sản phẩm thực phẩm	- Trong thực phẩm
Đầu	- Protein, photpho Canxi, lipid	- Bột cá gia súc, rút dầu mỡ	- Chăn nuôi và công nghiệp nhẹ
Xương và vây	- Photpho, canxi các chất có đạm, lipid	- Bột cá gia súc, rút dầu mỡ, vây sụn làm cước cá	- Thức ăn gia súc và công nghiệp
Vây	- Collagen, ichthyle pidin, guanin	- Keo, giả ngọc traí	- Công nghiệp nhẹ
Trứng, tinh	- Protein (protamin) lipid	- Thực phẩm, dược phẩm	- Công nghiệp thực phẩm và dược phẩm
Da	- Collagen	- Keo	- Công nghiệp nhẹ
Gan	- Hợp chất có đạm, lipid, vitamin A, D, B ₁₂	- Sản xuất vitamin A, D, B ₁₂ thực phẩm và gia súc	- Dược phẩm, thực phẩm và chăn nuôi
Nội tạng	- Hợp chất có đạm, lipid, men	- Sản xuất men, thức ăn gia súc	- Công nghiệp nhẹ,

			chăn nuôi
Bóng	- Collagen	- Thực phẩm	- Thực phẩm

PHỤ LỤC 6

Bảng 2.1: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm đầu cá.

Thời gian sấy	0h	3h	4h	5h
Khối lượng (g)	49,896	40,863	40,168	40,018

Bảng 2.2: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm (vây+đuôi+mang) cá.

Thời gian sấy	0h	3h
Khối lượng (g)	78,601	64,309

Bảng 2.3: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm ruột cá.

Thời gian sấy	0h	3h
Khối lượng (g)	79,399	74,403

Bảng 2.4: Bảng kết quả khảo sát độ ẩm xương cá.

Thời gian sấy	0h	3h
Khối lượng (g)	43,608	41,707

Bảng 2.5: Bảng tính lượng nguyên liệu và lượng nước cho vào thiết bị phản ứng.

	Đầu	Vây+đuôi+mang	Ruột	Xương
Lượng nước thêm vào (g)	1.835	1.834	3.615	3.93
Lượng nguyên liệu (g)	11,025			

Bảng 2.6: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá, ở 150⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 150 ⁰ C (g)	8.930	7.708	7.325	6.899	6.232	5.108	4.743	4.212
KL sau khi Sấy 3h (g)	7.577	6.482	6.038	5.437	4.567	3.783	3.212	3.190

Bảng 2.7: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng dầu cá, ở 180⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 180 ⁰ C (g)	8.126	7.123	6.839	5.803	5.167	4.111	3.389	3.156
KL sau khi Sấy 3h (g)	7.312	5.712	5.287	4.288	3.499	2.679	2.199	1.716

Bảng 2.8: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng dầu cá, ở 210⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 210 ⁰ C (g)	7.872	6.589	5.998	5.117	4.472	3.127	2.859	2.276
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.868	5.099	4.433	3.382	2.583	2.011	1.702	1.315

Bảng 2.9: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt

Đến quá trình biến thiên khối lượng đầu cá, ở 240⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 240 ⁰ C (g)	7.111	5.855	4.560	3.725	2.775	2.212	2.273	1.476
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.668	4.920	3.382	2.568	1.579	1.088	1.103	0.998

Bảng 2.10: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt

đến quá trình biến thiên khối lượng (vây+đuôi+mang) cá, ở 150⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 150 ⁰ C (g)	9.130	8.250	7.737	7.366	6.498	5.763	4.071	3.258
KL sau khi Sấy 3h (g)	8.144	7.325	6.799	6.182	5.378	4.654	3.721	2.899

Bảng 2.11: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng (vây+đuôi+mang) cá, ở 180°C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 180°C (g)	8.654	7.859	7.313	6.758	5.399	4.668	3.892	2.989
KL sau khi Sấy 3h (g)	7.565	6.500	6.177	5.353	4.898	3.261	3.212	2.275

Bảng 2.12: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng vây+đuôi+mang cá, ở 210°C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 210°C (g)	8.017	7.173	6.585	5.138	4.788	3.573	3.167	1.735
KL sau khi Sấy 3h (g)	7.000	6.189	5.398	4.448	3.933	2.784	2.467	1.351

Bảng 2.13: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng vây+đuôi+mang cá, ở 240⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 240 ⁰ C (g)	7.738	6.143	5.373	4.721	3.410	3.107	2.413	1.505
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.358	5.468	4.758	3.576	2.519	2.000	1.623	1.151

Bảng 2.14: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 150⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 150 ⁰ C (g)	8.902	8.781	7.584	7.212	6.749	6.480	5.760	4.807
KL sau khi Sấy 3h (g)	7.562	7.039	6.387	6.128	5.638	5.127	4.312	2.769

Bảng 2.15: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 180°C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 180°C (g)	7.893	7.835	6.791	6.338	6.103	5.730	4.960	3.739
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.832	6.636	5.499	5.089	4.904	4.408	3.271	2.017

Bảng 2.16: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 210°C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 210°C (g)	7.100	6.922	5.887	5.501	4.938	4.696	3.796	2.415
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.201	6.012	5.332	4.742	4.244	3.813	2.485	1.475

Bảng 2.17: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng ruột cá, ở 240°C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 240°C (g)	6.738	6.509	4.702	4.189	4.328	4.126	2.866	1.771
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.287	5.937	4.183	3.718	3.522	3.217	1.703	0.885

Bảng 2.18: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 150°C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 150°C (g)	8.139	7.618	7.217	6.588	5.898	5.302	4.783	3.194
KL sau khi Sấy 3h (g)	7.297	6.881	6.123	5.418	4.810	4.215	3.333	2.701

Bảng 2.19: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt

đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 180⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 180 ⁰ C (g)	7.650	7.003	6.312	5.399	5.122	4.733	3.866	2.794
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.782	6.184	5.529	4.998	4.245	3.769	2.898	2.234

Bảng 2.20: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt

đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 210⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 210 ⁰ C (g)	7.133	6.585	5.720	5.789	4.786	4.115	3.208	2.034
KL sau khi Sấy 3h (g)	6.354	5.487	4.897	4.377	3.454	3.189	2.103	1.007

Bảng 2.21: Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian thủy nhiệt đến quá trình biến thiên khối lượng xương cá, ở 240⁰C.

	20 phút	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h
KL nguyên liệu ban đầu (g)	11,025							
KL sau khi thủy nhiệt ở 240 ⁰ C (g)	6.876	5.762	5.030	4.434	3.977	3.215	2.356	1.785
KL sau khi Sấy 3h (g)	5.781	4.500	4.302	3.485	2.762	2.033	1.897	0.803