



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

HUỲNH THU THUY
MSSV: DTP010911

**KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ THỜI GIAN
SƠ CHẾ, XỬ LÝ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÁ TRA PHI LÊ
CẤP ĐÔNG TẠI XNCBTSXK CATACO**

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
GV 1: Ths. PHAN THỊ THANH QUẾ
GV 2: Ks CAO THI LUYẾN

Tháng 6 . 2005

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

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ THỜI GIAN
SƠ CHẾ, XỬ LÝ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÁ TRA PHI LÊ
CẤP ĐÔNG TẠI XNCBTSXK CATACO

Do sinh viên: HUỖNH THU THUYỄ thực hiện và đệ nạp

Kính trình hội đồng chấm luận văn xét duyệt

Long Xuyên, ngày.....tháng.....năm 200...

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

GV 1: Ths. Phan Thị Thanh Quế

GV 2: Ks Cao Thị Luyện

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

Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp đã chấp thuận luận văn đính kèm với tên đề tài:
KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ THỜI GIAN SƠ CHẾ, XỬ LÝ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CÁ TRA PHI LÊ CẤP ĐÔNG TẠI XÍ NGHIỆP CHẾ BIẾN THỦY SẢN XUẤT KHẨU (XNCBTSXK) CATACO.

Do sinh viên: HUỖNH THU THUY

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

Luận văn đã được hội đồng đánh giá ở mức:.....

Ý kiến của Hội đồng:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Long xuyên, ngày...tháng...năm 200...

DUYỆT

Chủ Tịch Hội đồng

BAN CHỦ NHIỆM KHOA NN-TNTN

NGUYỄN VĂN MƯỜI

TIỂU SỬ CÁ NHÂN

Hình 4 x 6

Họ và tên: HUỲNH THU THÙY

Ngày tháng năm sinh: 11-02-1983

Nơi sinh: Ômôn- Hậu giang

Con Ông: HUỲNH VĂN QUÍ

và Bà: NGUYỄN THỊ CHUYỀN

Địa chỉ: Ấp Thới Hòa B, Xã Thới Thạnh, Huyện Cờ Đỏ, TP Cần Thơ

Đã tốt nghiệp phổ thông năm: 2001

Vào Trường Đại Học An Giang năm 2001, học lớp ĐH2-TP2, khoá II thuộc Khoa Nông Nghiệp và Tài Nguyên Thiên Nhiên (NN-TNTN) và đã tốt nghiệp kỹ sư ngành Công Nghệ Thực Phẩm năm: 2005.

LỜI CẢM TẠ

Được sự phân công của quý Thầy Cô bộ môn CNTP Khoa NN-TNTN Trường Đại Học An Giang; sau hơn 3 tháng thực tập em đã hoàn thành đề tài nghiên cứu: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sơ chế, xử lý đến chất lượng sản phẩm cá tra phi lê cấp đông tại XNCBTSXK Cataco.

Quyển báo cáo này được đúc kết từ quá trình học tập ở trường và thực tập tại xí nghiệp, với sự hướng dẫn của cô Phan Thị Thanh Quế, cô Cao Thị Luyến, anh Được, chị Thuý, chú Bình và nhiều anh chị em công nhân đã hết lòng chỉ bảo những kinh nghiệm quý báu, cung cấp tài liệu; nhờ vậy em đã hoàn thành đợt thực tập đúng với thời gian dự kiến.

Em xin chân thành cảm ơn cô Phan Thị Thanh Quế và cô Cao Thị Luyến đã tận tình hướng dẫn em trong suốt hơn 3 tháng. Mặc dù bận đi công tác nhiều nơi nhưng Cô luôn theo dõi tiến trình làm thí nghiệm và kịp thời định hướng đi cho các bước tiếp theo, đã giúp em hoàn thành đề tài nghiên cứu. Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn hai Cô, chúc hai Cô được dồi dào sức khỏe và hạnh phúc.

Em xin cảm ơn ban giám đốc công ty, anh Được, chị Thuý, chú Bình và các anh chị công nhân đã giúp đỡ, hướng dẫn, chỉ bảo em trong suốt thời gian thực tập tại xí nghiệp.

Mặc dù đã rất cố gắng tìm hiểu và học hỏi những kiến thức mà thầy cô và các anh chị đã truyền đạt. Xong do thời gian còn hạn hẹp, kiến thức chuyên môn còn hạn chế và bản thân còn thiếu kinh nghiệm thực tế nên nội dung của đề tài không thể tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô và anh chị em tại xí nghiệp để đề tài này được hoàn thiện hơn

Xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên thực hiện

Huỳnh Thu Thuý

TÓM LƯỢC

Trên cơ sở quy trình chế biến sản phẩm cá tra phi lê cấp đông tại xí nghiệp CBTSXK Cataco. Chúng tôi tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến các công đoạn: rửa trước khi cắt tiết, rửa sau khi cắt tiết, rửa sau khi phi lê; thời gian sửa cá đến chất lượng cá tra phi lê cấp đông.

Nhằm tìm ra nhiệt độ và thời gian thích hợp ở các công đoạn đã nêu trên, phần nghiên cứu được tiến hành như sau:

Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá trước khi cắt tiết. Thí nghiệm bố trí ở 3 mức nhiệt độ là: 8-10⁰C, 18-20⁰C, 28-30⁰C và 3 mức thời gian là 5 phút, 10 phút, 15 phút.

Nhiệt độ nước rửa và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết ảnh hưởng rất lớn đến màu sắc của cá. Thí nghiệm tiến hành rửa cá ở 3 mức nhiệt độ là: 13-15⁰C, 18-20⁰C, 23-25⁰C và 3 mức thời gian là 10 phút, 20 phút, 30 phút.

Trong quá trình rửa cá sau khi phi lê, nhiệt độ và thời gian rửa có ảnh hưởng nhiều đến lượng *Coliforms* và tổng vi khuẩn hiếu khí, cũng như chất lượng sản phẩm. Bố trí thí nghiệm rửa cá sau phi lê ở 3 mức nhiệt độ là: 8-10⁰C, 18-20⁰C, 28-30⁰C và 3 mức thời gian là 8 phút, 12 phút, 16 phút.

Thời gian sửa cá cũng được khảo sát nhằm tìm ra thời gian sửa cá thích hợp để sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất về chỉ tiêu vi sinh và cảm quan. Tiến hành sửa cá ở 3 mức thời gian: 10 phút, 20 phút, 30 phút.

Kết quả thí nghiệm cho thấy: Cá trước khi cắt tiết được rửa ở nhiệt độ: 18-20⁰C trong 10 phút là thích hợp. Sau đó cá được đem đi cắt tiết và rửa ở nhiệt độ 23-25⁰C trong 20 phút. Nhiệt độ nước rửa sau khi phi lê là 18-20⁰C và rửa trong thời gian 8 phút được xem là tối ưu. Thời gian sửa cá là 10 phút sẽ cho sản phẩm có chất lượng tốt nhất về các chỉ tiêu: cảm quan, vi sinh, màu sắc, cấu trúc.

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
LỜI CẢM ƠN	i
TÓM LƯỢC	ii
MỤC LỤC	iii
DANH SÁCH BẢNG	vi
DANH SÁCH HÌNH	viii
Chương 1: GIỚI THIỆU	1
1.1. Đặt vấn đề	1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu	2
Chương 2: LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU	3
2.1. Giới thiệu tổng quan về nhà máy	3
2.1.1. Quá trình thành lập công ty	3
2.1.2. Cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý của công ty	4
2.1.3. Vị trí địa lý của công ty	7
2.1.4. Sơ đồ mặt bằng	7
2.2. Nguyên liệu	9
2.2.1. Đặc điểm sinh thái của cá	9
2.2.2. Cấu trúc của thịt cá	9
2.2.3. Thành phần hoá học của cá	10
2.2.4. Giá trị dinh dưỡng của cá	11
2.2.4.1. Protid	11
2.2.4.2. Lipid	11
2.2.4.3. Glucid	12
2.2.4.4. Khoáng	12
2.2.4.5. Vitamin	12
2.2.5. Những biến đổi của cá sau khi chết	12
2.2.5.1. Sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể	12
2.2.5.2. Sự tê cứng sau khi chết	13
2.2.5.3. Quá trình tự phân giải	15
2.2.5.4. Quá trình thối rữa	15
2.2.6. Những biến đổi của cá trong quá trình làm lạnh	15
2.2.6.1. Biến đổi vi sinh vật	15
2.2.6.2. Biến đổi hoá học	16
2.2.6.3. Biến đổi lý học	17
2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến khả năng bảo quản các sản phẩm thuỷ sản	17
2.4. Giới thiệu công nghệ sản xuất cá tra phi lê cấp đông	21
2.4.1. Sơ đồ quy trình	21
2.4.2. Thuyết minh quy trình	23
2.4.2.1. Tiếp nhận nguyên liệu	23
2.4.2.2. Cân 1	23
2.4.2.3. Phân loại sơ bộ	23

2.4.2.4. Cắt tiết	23
2.4.2.5. Rửa 1	23
2.4.2.6. Phi lê	23
2.4.2.7. Rửa 2	24
2.4.2.8. Lạng da	25
2.4.2.9. Cân 2	25
2.4.2.10. Rửa cá	25
2.4.2.11. Rửa 3	26
2.4.2.12. Kiểm cá	26
2.4.2.13. Phân cỡ, loại	26
2.4.2.14. Rửa 4	26
2.4.2.15. Cân 3	27
2.4.2.16. Xếp khuôn	27
2.4.2.17. Chờ đông	28
2.4.2.18. Cấp đông	28
2.4.2.19. Tách khuôn- mạ băng	28
2.4.2.20. Bao gói	29
2.4.2.21. Trữ đông	29
2.5. Một số tiêu chuẩn của sản phẩm cá tra phi lê cấp đông	29
2.5.1. Tiêu chuẩn cảm quan	29
2.5.2. Tiêu chuẩn hoá học	30
2.5.3. Tiêu chuẩn vi sinh	30
Chương 3: PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	32
3.1. Phương tiện nghiên cứu	32
3.1.1. Địa điểm	32
3.1.2. Nguyên vật liệu- Hoá chất sử dụng	32
3.1.3. Thiết bị sử dụng	32
3.2. Phương pháp nghiên cứu	32
3.2.1. Thí nghiệm 1	32
3.2.1.1. Mục đích	32
3.2.1.2. Chuẩn bị thí nghiệm	33
3.2.1.3. Bố trí thí nghiệm	33
3.2.1.4. Tiến hành thí nghiệm	34
3.2.1.5. Các chỉ tiêu theo dõi	34
3.2.1.6. Tính toán thống kê	35
3.2.2. Thí nghiệm 2	35
3.2.2.1. Mục đích	35
3.2.2.2. Chuẩn bị thí nghiệm	35
3.2.2.3. Bố trí thí nghiệm	35
3.2.2.4. Tiến hành thí nghiệm	36
3.2.2.5. Các chỉ tiêu theo dõi	37
3.2.2.6. Tính toán thống kê	37
3.2.3. Thí nghiệm 3	37
3.2.3.1. Mục đích	37
3.2.3.2. Chuẩn bị thí nghiệm	37
3.2.3.3. Bố trí thí nghiệm	37

3.2.3.4. Tiến hành thí nghiệm	38
3.2.3.5. Các chỉ tiêu theo dõi	39
3.2.3.6. Tính toán thống kê	39
3.2.4. Thí nghiệm 4	39
3.2.4.1. Mục đích	39
3.2.4.2. Chuẩn bị thí nghiệm	39
3.2.4.3. Bố trí thí nghiệm	39
3.2.4.4. Tiến hành thí nghiệm	40
3.2.4.5. Các chỉ tiêu theo dõi	40
3.2.4.6. Tính toán thống kê	41
Chương 4: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	42
4.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá trước khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm	42
4.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết đến chất lượng và sự phát triển của vi sinh vật	48
4.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá sau phi lê đến chất lượng sản phẩm	55
4.4. Ảnh hưởng của thời gian rửa cá đến chất lượng sản phẩm	61
Chương 5: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	66
5.1. Kết luận	66
5.2. Đề nghị	68
TÀI LIỆU THAM KHẢO	69
PHỤ CHƯƠNG	pc-1

DANH SÁCH BẢNG

Bảng số	Tựa bảng	Trang
1	Thành phần hoá học của thịt cá tra phi lê	10
2	Hàm lượng acid amin trong thịt cá	11
3	Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời hạn sử dụng một số sản phẩm thuỷ sản	19
4	Tiêu chuẩn cảm quan của cá tra, ba sa phi lê cấp đông	30
5	Tiêu chuẩn hoá học của cá tra, ba sa phi lê cấp đông	30
6	Tiêu chuẩn vi sinh của cá tra, ba sa phi lê cấp đông	31
7	Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau	42
8	Kết quả đo màu sắc sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau	43
9	Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau	44
10	Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau	45
11	Kết quả phân tích <i>Coliforms</i> tổng số ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau	46
12	Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa khác nhau sau khi cắt tiết	49
13	Kết quả đo màu sắc của sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa khác nhau sau khi cắt tiết	50
14	Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa khác nhau sau khi cắt tiết	51
15	Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở các nhiệt độ và thời gian rửa khác nhau sau khi cắt tiết	52
16	Kết quả phân tích <i>Coliforms</i> tổng số ở các nhiệt độ và thời gian rửa khác nhau sau khi cắt tiết	53
17	Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm khi rửa miếng phi lê ở nhiệt độ và thời gian khác nhau	56
18	Kết quả đo màu sắc của sản phẩm khi rửa miếng phi lê ở nhiệt độ và thời gian khác nhau	57
19	Kết quả đo cấu trúc của sản phẩm khi rửa miếng phi lê ở nhiệt độ và thời gian khác nhau	58
20	Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí khi rửa miếng phi lê ở nhiệt độ và thời gian khác nhau	59
21	Kết quả phân tích <i>Cloiforms</i> tổng số khi rửa miếng phi lê ở nhiệt độ và thời gian khác nhau	60
22	Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở các thời gian rửa cá khác nhau	
23	Kết quả đo màu sắc sản phẩm ở các thời gian rửa cá khác nhau	62
24	Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các thời gian rửa cá khác nhau	62

25	Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở các thời gian sữa cá khác nhau	63
26	Kết quả phân tích <i>Coliforms</i> tổng số ở các thời gian sữa cá khác nhau	63
PHỤ CHƯƠNG		
27	Bảng cho điểm các chỉ tiêu đánh giá cảm quan	64
	Kết quả xử lý thống kê	pc-1 pc-2 pc-3

DANH SÁCH HÌNH

Hình số	Tựa hình	Trang
1	Sơ đồ tổ chức tổng quát	5
2	Sơ đồ sản xuất tổng quát	6
3	Sơ đồ mặt bằng tổng quát của xí nghiệp	8
4	Sơ đồ phân giải glycogen	13
5	Ảnh hưởng của nhiệt độ lên hệ vi sinh vật và enzym	18
6	Ảnh hưởng của sự lạm dụng nhiệt độ trong suốt quá trình chờ ướp đá (24 h) đến thời hạn sử dụng cá tuyết	20
7	Quy trình công nghệ sản xuất cá tra phi lê cấp đông	22
8	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1	33
9	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2	36
10	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3	38
11	Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4	40
12	Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí theo nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu	45
13	Đồ thị biểu diễn số lượng <i>Coliforms</i> tổng số theo nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu	46
14	Nguyên liệu ban đầu	48
15	Sản phẩm sau khi rã đông	48
16	Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí theo nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết	52
17	Đồ thị biểu diễn số lượng <i>Coliforms</i> tổng số theo nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết	53
18	Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí theo nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê	59
19	Đồ thị biểu diễn số lượng <i>Coliforms</i> tổng số theo nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê	60
20	Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí ở các thời gian rửa cá khác nhau	63
21	Đồ thị biểu diễn số lượng <i>Coliforms</i> tổng số ở các thời gian rửa cá khác nhau	64
22	Quy trình chế biến đề nghị sản phẩm cá tra phi lê cấp đông	67
	PHỤ CHƯƠNG	pc-1
23	Máy đo cấu trúc sản phẩm	pc-1
24	Máy đo màu	pc-1

Chương 1 GIỚI THIỆU

1.1. Đặt vấn đề

Nước Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, có nhiều mưa cùng với hệ thống sông ngòi chằng chịt nên nước ta có nguồn thủy sản phong phú cả về chủng loại và số lượng, có giá trị kinh tế cao.

Thủy sản là nguồn nguyên liệu quan trọng trong thực phẩm. Chúng cung cấp cho con người nguồn dinh dưỡng dồi dào: protid, glucid, lipid, khoáng và vitamin (A, D, B₁₂, B₂,...). Cũng chính vì chúng có nhiều chất dinh dưỡng kết hợp với điều kiện khí hậu nhiệt đới nên thủy sản dễ bị hư hỏng sau khi chết. Do đó, việc duy trì trạng thái tươi cũng như trì hoãn các quá trình ươn thối xảy ra đối với nguyên liệu thủy sản là việc làm hết sức cần thiết. Nó vừa đáp ứng được nhu cầu của người tiêu dùng vừa nâng cao giá trị kinh tế của sản phẩm. Việc sản xuất sản phẩm cá ba sa, cá tra phi lê cấp đông cũng không ngoài những mục đích trên.

Ngày nay, mặt hàng cá ba sa, cá tra phi lê cấp đông là một trong những mặt hàng chiếm ưu thế trong các mặt hàng thủy sản xuất khẩu với chất lượng ngày càng được nâng cao. Tuy nhiên, trong thời buổi kinh tế thị trường, chúng ta phải luôn cạnh tranh với các nước khác để tồn tại và phát triển. Việc xuất khẩu các sản phẩm cá da trơn gặp phải những khó khăn nghiêm trọng, nhất là sau việc Hiệp hội nghề cá Hoa Kỳ kiện các xí nghiệp chế biến thủy sản Việt Nam bán phá giá sản phẩm phi lê lạnh đông từ cá tra, cá ba sa. Bên cạnh đó, nhiều lô hàng thủy sản đông lạnh của nước ta bị thiêu huỷ ở Châu Âu do không đảm bảo qui định về vệ sinh an toàn thực phẩm làm cho thị trường tiêu thụ các sản phẩm này bị thu hẹp lại. Do vậy, việc tìm ra giải pháp để hoàn thiện và nâng cao chất lượng sản phẩm và đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm phải được thực hiện thường xuyên. Có như vậy chúng ta mới có thể đứng vững trên thị trường quốc tế và tìm kiếm thị trường mới.

Trong quy trình sản xuất cá tra phi lê cấp đông, nhiệt độ và thời gian của quá trình sơ chế, xử lý nguyên liệu có ảnh hưởng rất lớn đến màu sắc, cấu trúc của sản phẩm và sự phát triển của vi sinh vật. Do vậy, việc tìm ra nhiệt độ và thời gian tối ưu cho các công đoạn trên là việc làm cần thiết để nâng cao chất lượng sản phẩm và đảm bảo đúng qui định về an toàn vệ sinh thực phẩm.

Xí nghiệp chế biến thủy sản xuất khẩu Cataco nằm ở khu công nghiệp Trà Nóc, thuộc thành phố Cần Thơ, trực thuộc tỉnh ủy Cần Thơ. Xí nghiệp đã đi vào hoạt động gần 10 năm, là một trong những xí nghiệp xuất khẩu các mặt hàng thủy sản với số lượng lớn ở vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long nói riêng và cả nước nói chung. Mặt hàng chủ yếu của xí nghiệp là các sản phẩm lạnh đông: cá tra phi lê, ếch, tôm, ...

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

- Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá trước khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm.
- Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm.
- Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi phi lê đến chất lượng sản phẩm.
- Khảo sát ảnh hưởng của thời gian rửa cá đến chất lượng sản phẩm.

Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

2.1. Giới thiệu tổng quan về nhà máy

2.1.1. Quá trình thành lập công ty

Công ty Nông Sản Sản Xuất nhập khẩu Cần Thơ được thành lập vào năm 1985 với tên giao dịch thương mại là Can Tho Agriculture and Animal Product Imex Company viết tắt là công ty CATACO. Công ty CATACO trực thuộc Thành Ủy Cần Thơ, là đơn vị kinh tế của Đảng, trụ sở đặt tại số 08 Đường Ngô Hữu Hạnh, Thành Phố Cần Thơ. Công ty CATACO có nhiều đơn vị trực thuộc và hoạt động trên nhiều lĩnh vực: chế biến thực phẩm xuất khẩu; chế biến thức ăn gia súc; kinh doanh nhà hàng, khách sạn; ...

Trong các xí nghiệp trực thuộc, xí nghiệp Chế Biến Thực Phẩm Xuất Khẩu Cần Thơ là đơn vị sản xuất kinh doanh chủ lực của công ty CATACO, được thành lập vào ngày 05-03-1989, văn phòng đầu tiên của xí nghiệp được đặt tại số 09 đường Trần Hưng Đạo, Thành Phố Cần Thơ.

Trước đây, toàn bộ cơ sở sản xuất nằm trên nền đất của nhà máy Chế Biến Thức Ăn Gia Súc. Đầu những năm 90, xí nghiệp gia công thịt bò, thịt heo xuất khẩu. Vào thời gian này, xí nghiệp gặp nhiều khó khăn trong việc tìm kiếm thị trường tiêu thụ. Trước thực tế đó, Ban giám đốc công ty đã xem xét lại những thuận lợi và khó khăn mà công ty đang vướng mắc, cũng như những thay đổi của nền kinh tế nước ta, từ đó Ban lãnh đạo công ty đã mạnh dạng sản xuất thêm một số mặt hàng đông lạnh và nhập thêm một số trang thiết bị, máy móc hiện đại.

Để nâng cao hiệu quả kinh doanh, mở rộng quy mô sản xuất, ngày 27-04-1992 xí nghiệp và văn phòng dời về khu công nghiệp Trà Nóc. Đến năm 1996, xí nghiệp đã mạnh dạng đầu tư trang thiết bị hiện đại, xây dựng nhà xưởng với cách bố trí hợp lí, đạt tiêu chuẩn vệ sinh, chuyên sản xuất các mặt hàng thủy sản đông lạnh xuất khẩu: Tôm, cá, lươn, mực, ếch và một số mặt hàng cao cấp khác.

Với trang thiết bị máy móc mới, hiện đại; đội ngũ cán bộ quản lí giàu năng lực; lực lượng công nhân nhiều kinh nghiệm nên số lượng sản phẩm làm ra ngày càng nhiều với chất lượng ngày càng được nâng cao.

Hàng năm, xí nghiệp sản xuất khoảng 390 tấn tôm, 1520 tấn cá và 60 tấn thủy hải sản cao cấp khác. Xí nghiệp đã được cấp chứng nhận ISO 9001:2000; quản lí sản phẩm theo chương trình HACCP.

Thị trường chính của các mặt hàng xuất khẩu của công ty là: Tây Âu, Mỹ, Đài Loan, Hồng Kông, Singapo, Hà Lan, Pháp, Bỉ, ...

Hiện nay, xí nghiệp chế biến Thực Phẩm Xuất Khẩu Cần Thơ có tên giao dịch là Export Foodstuffs Processing Factory. Trụ sở chính đặt tại:

Khu công nghiệp Trà Nóc, Phường Trà Nóc, TP Cần Thơ.

Điện thoại: 071 941289

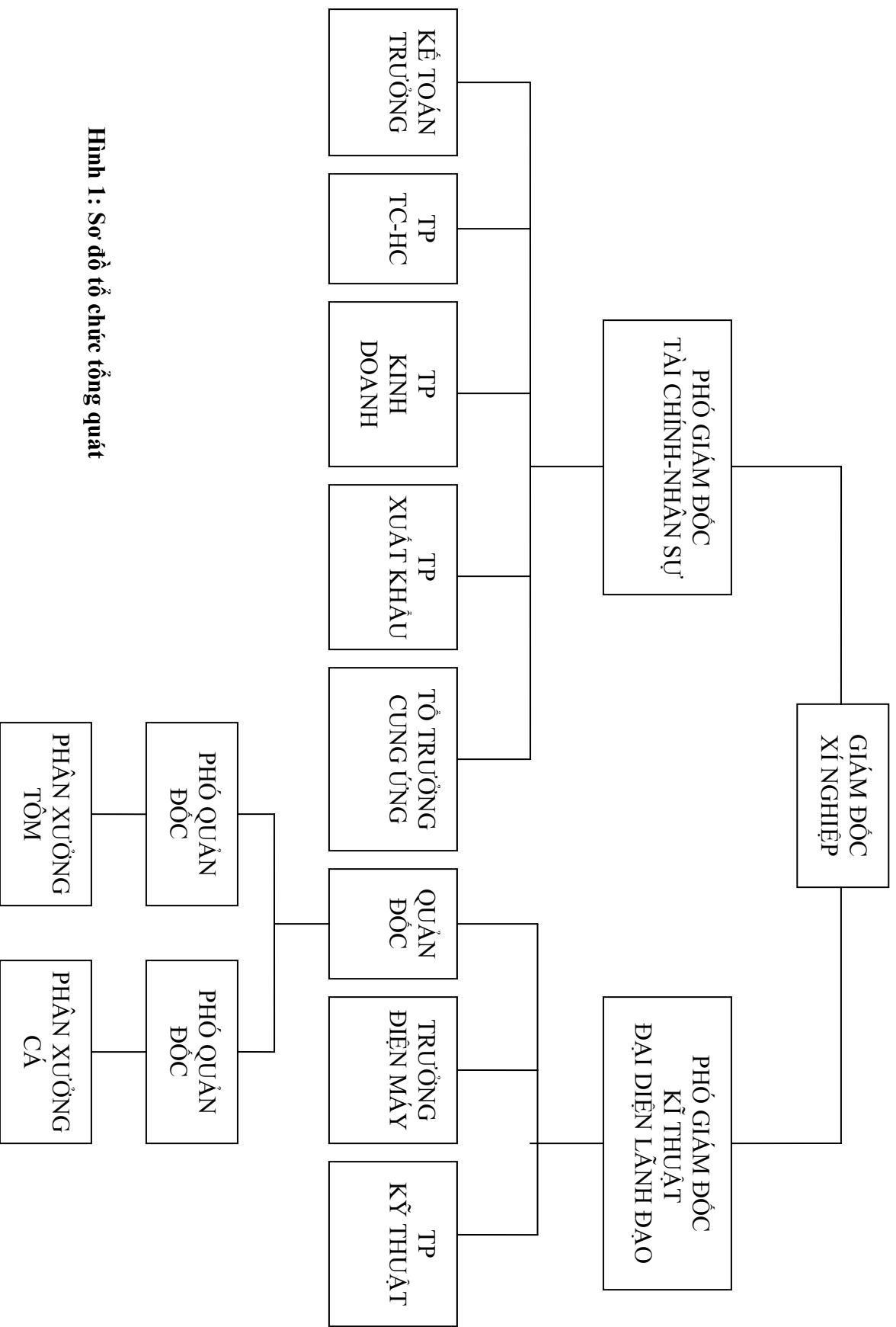
Fax : 84 71 841116.

Văn phòng đại diện: 718 A2 Hùng Vương. Quận 6 –TPHCM.

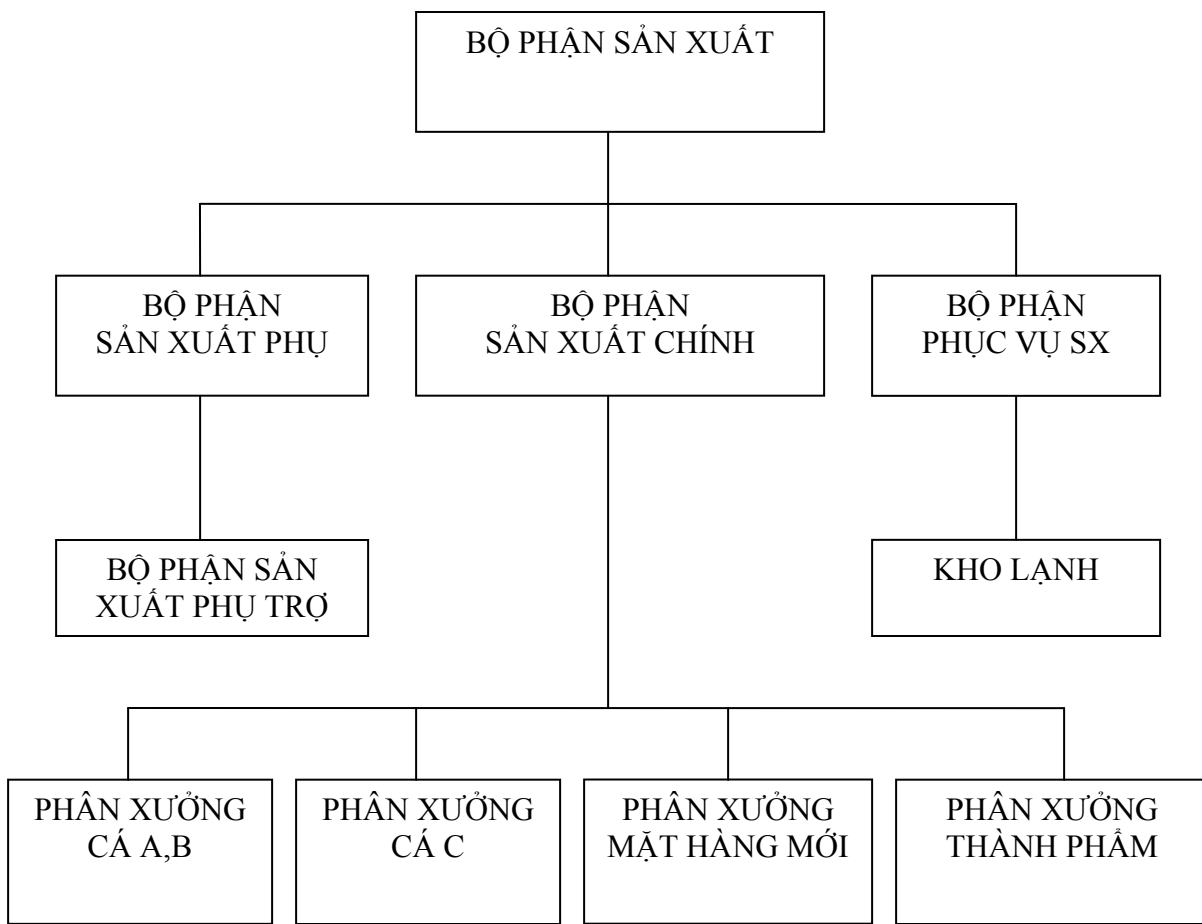
Điện thoại: 08 7512335

Fax : 08 7512336.

2.1.2. Cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý của công ty



Hình 1 : Sơ đồ tổ chức tổng quát



Hình 2: Sơ đồ sản xuất tổng quát

2.1.3. Vị trí địa lí của công ty

Xí nghiệp được xây dựng cặp trục giao thông chính của khu chế xuất, cách trung tâm thành phố Cần Thơ 10km về phía tây, cách quốc lộ 91 khoảng 500m. Mặt sau của xí nghiệp nằm sát bờ sông Hậu. Vị trí này thuận lợi cho việc vận chuyển nguyên liệu về xí nghiệp cũng như đưa sản phẩm đi tiêu thụ.

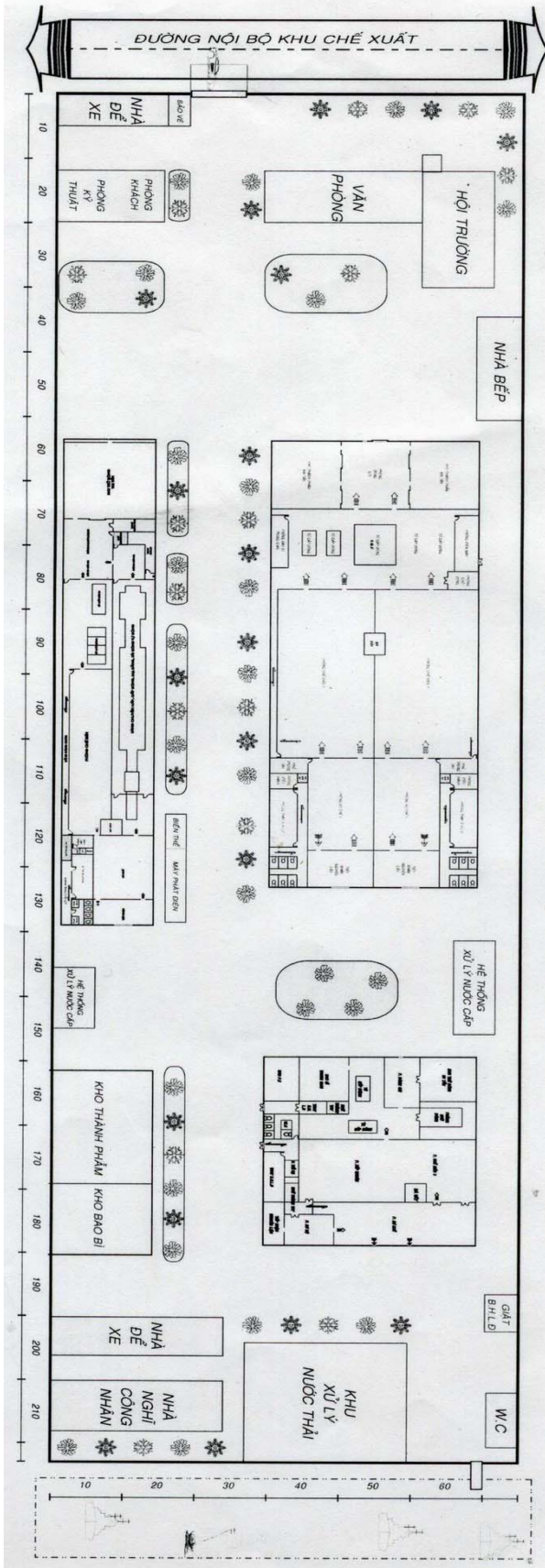
Vị trí này còn thuận lợi cho việc tuyển dụng lao động của tỉnh nhà cũng như các tỉnh lân cận: Đồng Tháp, Vĩnh Long, ... Ngoài hệ thống thông tin liên lạc thông suốt trong và ngoài nước; xí nghiệp còn nằm gần nguồn điện quốc gia. Xí nghiệp có lắp đặt máy phát điện dự phòng có công suất tương đương nhằm bảo đảm cho việc sản xuất được liên tục.

Nước ngầm là nguồn nước được sử dụng chủ yếu trong xí nghiệp, chất lượng nước được đảm bảo. Với vị trí địa lí thuận sẽ góp phần quan trọng trong việc điều hành sản xuất và phát triển xí nghiệp cả về chiều rộng lẫn chiều sâu.

2.1.4. Sơ đồ mặt bằng

CÔNG TY MÔNG SỨC SẢN XNK CÁN THO - CATACO
XI NGHIỆP CHÈ BIÊN THỰC PHẨM XUẤT KHẨU

SƠ ĐỒ TỔNG MẶT BẰNG



Hình 3: Sơ đồ mặt bằng tổng quát của xí nghiệp

2.2. Nguyên liệu

2.2.1. Đặc điểm sinh thái của cá

Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thuộc loài cá da trơn, không vây, có dạng thân thon, dẹt về phía đuôi, da màu đen xám, bụng hơi bạc. Cá di chuyển bằng động tác cong thân, quạt đuôi tạo lực đẩy về phía trước.

Đây là loại cá ăn tạp thiên về động vật và dễ dàng chuyển đổi loại thức ăn. Cá tra có thể sống ở nhiều tầng nước khác nhau, thích hợp với nhiệt độ ấm, chịu được nước phèn có pH >4. Loại cá này sống chủ yếu ở nước ngọt, nhưng cũng có thể chịu được nước lợ nhẹ có nồng độ muối < 10%. Cá tra có cơ quan hô hấp phụ nên có thể sống được ở những ao hồ với mật độ tương đối dày và thiếu oxy.

Cá nuôi sau một năm có trọng lượng 1-1,5 kg/con. Cá đạt độ thành thực ở 3-4 năm tuổi. Vào thời điểm thành thực cá cái sẽ mang trứng. Đến mùa sinh sản, chúng bơi đi tìm bãi đẻ. Tại đây, cá mẹ đẻ trứng và cá bố thụ tinh tự nhiên. Trứng đã thụ tinh, sau một thời gian sẽ nở thành cá con (còn gọi là cá bột). Cá bột dần dần lớn lên và trở thành cá trưởng thành. Ngày nay, chúng ta đã chủ động nuôi vỗ cá bố mẹ và cho đẻ nhân tạo, ương nuôi cá giống cá tra.

(Theo Phạm Văn Khánh, 2003)

2.2.2. Cấu trúc của thịt cá

Cấu trúc thịt cá gần giống cấu trúc của các động vật khác, gồm có các mô cơ bản như mô cơ, mô liên kết, mô mỡ và mô xương; trong đó mô cơ là được quan tâm nhiều nhất. Tổ chức liên kết trong thịt cá ít hơn trong động vật trên cạn nên độ chặt chẽ của chúng cũng kém hơn thịt của gia súc, gia cầm.

➤ Mô cơ là phần chủ yếu của thịt cá, chiếm 50-60%. Mô cơ được chia làm 3 nhóm: cơ vân ngang hay còn gọi là cơ xương, cơ trơn và cơ tim. Trong đó cơ vân ngang được nghiên cứu nhiều nhất vì nó cấu tạo nên các cơ thịt của động vật và là phần có giá trị thực phẩm cao nhất, còn cơ trơn và cơ tim chiếm tỷ lệ rất bé.

Cơ vân ngang (cơ xương): đảm bảo mọi cử động tùy ý. Tổ chức cơ vân ngang của cá gồm có 3 phần: sợi cơ, màng sợi cơ và màng ngăn. Trong sợi cơ có tơ cơ, tương cơ và nhân.

Cơ trơn: là những cơ của các cơ quan bên trong.

Cơ tim: cấu tạo nên tổ chức của tim.

➤ Mô liên kết: làm nhiệm vụ gắn liền các mô lại với nhau. Thịt có càng nhiều mô liên kết thì càng cứng, càng rắn chắc. Mô liên kết chủ yếu chứa các protid không hoàn chỉnh. Các mô liên kết là các sợi gân chứa collagen và elastin.

➤ Mô mỡ là loại mô liên kết biến dạng (mô liên kết chuyển thành mô mỡ, hiện tượng này xuất hiện ở lớp mô dưới da), chứa nhiều tế bào mỡ. Mô mỡ bao bọc các cơ quan bên trong để bảo vệ chúng. Lượng mỡ trong thịt cá thay đổi tùy vị trí khác nhau trong cơ thể cá.

➤ Mô xương gồm các sợi keo có thắm muối canxi, lớp ngoài đặc, lớp trong xốp và có nhiều chất béo gọi là tủy. Tủy do tế bào mỡ tạo thành và chứa hầu hết các thành phần hữu hình của máu: globulin, albumin, glycogen, acid lactic, men và chất béo. Tủy là nguồn cung cấp chất béo và sản xuất gellatin.

2.2.3. Thành phần hoá học của cá

Thịt của các loại cá là nguồn thực phẩm giàu dinh dưỡng, đặc biệt là protein và acid béo chưa bão hoà.

Bảng 1: Thành phần hoá học của thịt cá tra phi lê

Thành phần	Thịt cá tra phi lê (%)
Protein	16,85
Lipid	3,34
Carbohydrat	6,50
Nước	75-80

(Phạm Thị Cần Thơ, 2003)

Thành phần và tính chất của các chất hoá học trong thịt cá sẽ bị biến đổi khi bảo quản, tạo nên những hợp chất mới làm thay đổi cấu trúc, mùi, vị và giá trị dinh dưỡng của thịt cá.

Thành phần hoá học của thịt cá phụ thuộc vào môi trường sống, thời gian thu hoạch, độ tuổi, giới tính,...

2.2.4. Giá trị dinh dưỡng của cá

2.2.4.1. Protid

Protid là thành phần rất quan trọng, chiếm 16,85%, hiện diện ở khắp nơi trong cơ thể cá. Protid của cá có chứa hầu hết các acid amin cần thiết cho cơ thể người. Hàm lượng acid amin không thay thế trong thịt những loài cá được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 2: Hàm lượng acid amin trong thịt cá (g/kg)

Acid amin	Nhiều nhất	Trung bình	Ít nhất
Arginin	14,20	11,40	8,80
Histidin	5,20	4,00	2,30
Lizin	17,00	14,40	10,20
Metionin	6,80	5,60	3,40
Triptophan	2,00	1,80	1,60

(Lê văn Hoàng, 2004).

Ngoài các acid amin cần thiết, trong thịt cá còn chứa nhiều acid amin khác: acid glutamic, acid ascorbic, alanin, serin, tirozin.

Protid cũng là thành phần rất dễ bị biến đổi dưới tác dụng của nhiệt độ và pH, làm biến đổi cấu trúc và cả thành phần của chúng. Do vậy, trong quá trình chế biến các sản phẩm từ cá, chúng ta cần lưu ý những biến đổi này.

2.2.4.2. Lipid

Lipid là chất tham gia vào việc dự trữ năng lượng cho các hoạt động của cá, là môi trường hoà tan các chất dinh dưỡng chi hoà tan trong chất béo. Chất béo trong cá bao gồm cả chất béo bão hoà (palmatic, sterinic, oleic, ...) và chưa bão hoà (linoleic, linolenic, ...).

Chất béo của cá khác với chất béo của động vật sống trên cạn là nó có chứa một lượng lớn các acid béo chưa no.

Chất béo chưa bão hoà có trong cá có giá trị sinh học rất cao, đặc biệt là chất béo có 2, 3 nối đôi trở lên: acid linoleic (2 nối đôi), acid linolenic (3 nối đôi) và acid arachidonic (4 nối đôi).

2.2.4.3. Glucid

Glucid trong cá bao gồm: monosacarit và polysacarit. Glucid trong cá không phải là chất đặc trưng, chủ yếu là hiện diện dưới dạng năng lượng dự trữ glycogen và được dự trữ ở gan.

2.2.4.4. Khoáng

Thịt cá chứa 1 lượng lớn các nguyên tố: Cu, Mg, I, Br, Fe... tồn tại dưới dạng hợp chất hữu cơ và các muối hoà tan. Chúng có vai trò tạo ra áp suất thẩm thấu cho dịch bào,

tham gia vào các quá trình chuyển hóa trong cơ thể cá. Trong thịt cá biển có chứa nhiều nguyên tố khoáng hơn so với thịt cá nước ngọt.

2.2.4.5. Vitamin

Trong cá có những vitamin chính của 3 nhóm: Nhóm vitamin A, nhóm vitamin B (B₁, B₂) và nhóm vitamin (D₁, D₂, D₃). Lượng vitamin này không phân bố đều trong các cơ quan của cá. Một lượng lớn vitamin nhóm A và D có trong mỡ và nội tạng của cá; vitamin nhóm D có trong gan và mắt cá, một ít trong nội tạng, trứng của cá. Ngoài ra, trong gan cá còn có nhiều provitamin D. Lượng vitamin trong cá thay đổi theo quá trình sinh trưởng và khu vực sống.

2.2.5. Những biến đổi của cá sau khi chết

2.2.5.1. Sự tiết chất nhớt ra ngoài cơ thể

Các loài thủy sản nói chung và cá nói riêng, khi còn sống chúng luôn luôn tiết nhớt ra ngoài da, mục đích là để bảo vệ lớp da chống lại sự xâm nhập của các vi sinh vật có hại có từ môi trường xung quanh và làm giảm sự ma sát trong khi bơi lội.

Khi cá còn sống, chất nhớt luôn được tiết ra. Sau khi chết chúng vẫn tiếp tục tiết chất nhớt cho đến khi tê cứng và lượng chất nhớt tăng dần lên, đó là sự bảo vệ cuối cùng của động vật thủy sản.

Chất nhớt là những hạt nhỏ thuộc loại glucoprotein trong tổ chức của tế bào, sau khi hút nước, chúng trương lên và tích tụ lại trong tế bào rồi dần dần tiết ra ngoài da.

Thành phần chủ yếu của chất nhớt là mucin vì vậy nó là môi trường rất tốt cho vi khuẩn phát triển, sau khi cá chết vi khuẩn bám lên da cá và khi gặp môi trường tốt, chúng phát triển nhanh làm cho chất nhớt nhão nát và biến từ trong suốt thành vẩn đục.

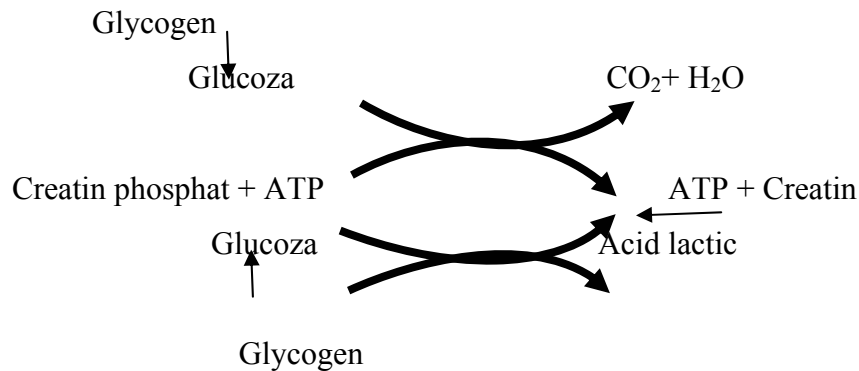
2.2.5.2. Sự tê cứng sau khi chết

Sau khi chết một thời gian, cơ thể cá sẽ tê cứng lại bắt đầu từ lưng và sau đó lan ra toàn thân. Khi tê cứng tính đàn hồi sẽ mất đi, mềm và mang khép chặt, cơ thịt cứng, thân cá nhợt nhạt, đây là giai đoạn thích hợp để phi lê cá.

Giai đoạn này xảy ra sự phân hủy Glycogen, ATP, sự tạo thành phức chất actomyosin và những biến đổi về vật lý.

➤ Sự phân giải glycogen:

Sau khi cá chết, glycogen trong cơ thể bị phân giải, đây là quá trình phức tạp, diễn ra theo cả 2 hướng: phân giải glycogen bằng con đường phosphoryl hóa với sự tham gia của ATP và sự phân giải glycogen bằng con đường amilo phân.



Hình 4: Sơ đồ phân giải glycogen

Lượng acid lactic sinh ra làm pH của thịt cá giảm xuống. Hiện tượng này có tác dụng hạn chế phần nào sự phát triển của vi sinh vật gây thối rữa. Khi pH của tổ chức cơ thịt hạ thấp sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho men cathepsin hoạt động, thúc đẩy quá trình tự chín của thịt cá.

➤ Sự phân giải adenosin triphosphat (ATP):

ATP là hợp chất quan trọng, giữ vai trò dự trữ năng lượng cần thiết cho sự hoạt động của cơ. Sự chuyển hóa ATP diễn ra như sau:

Dưới ảnh hưởng của men ATP-ase thì ATP bị thủy phân tạo thành ADP và phosphat vô cơ tự do, còn năng lượng hóa học được giải phóng chuyển hóa thành năng lượng cơ học cho sự co rút của cơ bắp.

Khi pH càng giảm thì men ATP-ase phân giải ATP hoạt động càng tốt và khi pH = 6,5 là hoạt động tốt nhất. Vậy cơ thịt của cá cứng nhất thì ATP đã mất đi rất nhiều.

➤ Sự tạo thành phức chất actomyosin:

Ngay sau khi cá chết, lượng ATP dự trữ trong cơ thể cá vẫn còn đầy đủ, actin ở dạng hình cầu và không liên kết với myosin.

Sau khi cá chết một thời gian, pH giảm xuống, khi đó xảy ra sự chuyển hóa actin hình cầu thành actin hình sợi. Tiếp theo đó là sự co ngắn tơ cơ, sự co ngắn tơ cơ là kết quả của sự hút các sợi actin vào giữa các sợi myosin. Vậy phức chất actomyosin được hình thành và tiếp sau đó là sự co rút tơ cơ làm cho mô cơ tê cứng.

➤ Sự biến đổi về vật lý:

Trong quá trình tê cứng, pH của thịt cá giảm xuống, điện trở và độ bền của thịt cũng giảm. Nguyên nhân làm điện trở giảm là do: khi mất nước, pH giảm xuống, các sợi cơ co rút làm khe hở giữa các sợi cơ lớn lên, vì vậy các ion đi lại dễ dàng.

Giai đoạn tê cứng dài hay ngắn phụ thuộc vào nhiều yếu tố, thông thường nó kéo dài khoảng 30 phút đến 3 hoặc 4 ngày. Cuối giai đoạn này thịt cá mềm và pH của cá tăng lên gần đến mức trung tính.

2.2.5.3. Quá trình tự phân giải

Sau khi tê cứng, cá dần dần trở lại mềm gọi là quá trình tự phân giải. Quá trình này do các men có trong bản thân của cá gây ra. Có nhiều enzyme cùng tham gia vào hoạt động phân giải này nhưng chủ yếu là men Cathepsin, nó phân giải protid thành pepton, peptid. Và các sản phẩm này tiếp tục được enzyme tripsin, enterokinase phân giải thành acid amin.

Quá trình chín sẽ làm tăng hương vị của cơ thịt. Để phát huy ưu điểm này, chúng ta cần tiến hành quá trình chín ở nhiệt độ dương thấp (1- 4°C) để hạn chế sự thâm nhập của vi khuẩn gây thối rữa.

2.2.5.4. Quá trình thối rữa

Sau khi chết, tổ chức cơ thịt của cá tiến hành quá trình tự phân giải đồng thời lúc đó vi sinh vật cũng tiến hành phân hủy những sản phẩm của quá trình tự phân giải thành những sản phẩm bậc thấp, những chất vô cơ, đó gọi là quá trình thối rữa.

Khi hiện tượng thối rữa xảy ra, đầu tiên mang cá mất màu đỏ và xám lại, chất nhớt trên da đục ngầu, có mùi hôi thối. Quá trình thối rữa chủ yếu là phân hủy các acid amin thành các sản phẩm: indol, skatol, phenol, các loại acid có đạm, acid béo cấp thấp, H₂S, NH₃, CO₂,...

2.2.6. Những biến đổi của cá trong quá trình làm lạnh

2.2.6.1. Biến đổi vi sinh vật

Khi nhiệt độ thân nhiệt của cá hạ đến điểm đóng băng thì vi sinh vật có trong thủy sản sẽ hoạt động chậm lại. Ở nhiệt độ -10⁰C thì vi khuẩn các loại không phát triển được nhưng nấm men, nấm mốc chưa bị ức chế. Phải xuống đến -15⁰C thì vi khuẩn lẫn nấm men, nấm mốc mới ngừng phát triển. Tuy nhiên, ở nhiệt độ -20⁰C vẫn còn vài loài vi sinh vật hoạt động. Vậy, ở nhiệt độ -15⁰C sẽ ngăn chặn được vi khuẩn lẫn nấm men, nấm mốc hoạt động.

Ngoài ra, ở khoảng nhiệt độ $-1 \div -5^{\circ}C$ gần như đa số nước tự do của tế bào thủy sản kết tinh thành đá. Nếu lạnh đông chậm, các tinh thể nước đá sẽ to, sắc và có khả năng làm vỡ một phần tế bào vi khuẩn. Do đó, phương pháp lạnh đông chậm tiêu diệt vi khuẩn nhiều hơn so với phương pháp lạnh đông nhanh nhưng lại gây ảnh hưởng xấu hơn đến phẩm chất của sản phẩm.

2.2.6.2. Biến đổi hóa học

➤ Biến đổi chất đạm:

Ở $-20^{\circ}C$ chất đạm bị đông lại, sau 6 tháng bảo quản chất đạm bị phân giải nhẹ.

Ở khoảng nhiệt độ $-1 \div -5^{\circ}C$, protein bị biến tính, đặc biệt là myosin bị kết tủa. Thời gian lạnh đông càng kéo dài (lạnh đông càng chậm) thì protein càng bị biến tính. Lạnh đông nhanh sẽ giảm được sự biến tính của protein. Dưới $-20^{\circ}C$ hầu như protein không bị biến tính.

➤ Biến đổi chất béo:

Cá càng có nhiều chất béo thì chất béo càng dễ bị oxy hóa. Về mặt hóa học chất béo có 2 dạng hư hỏng: bị oxy hóa và bị thủy phân.

Chất béo bị thủy phân sẽ cho ra acid béo tự do, lượng acid béo này được sinh ra nhiều hay ít còn phụ thuộc vào nhiệt độ và thời gian bảo quản. Nếu trữ ở nhiệt độ $-12^{\circ}C$ sau 10 tuần lễ thì chỉ số peroxyt tăng lên rõ rệt, sau 30 tuần chỉ số này vượt quá quy định về phẩm chất vệ sinh.

Tính chất hòa tan của Vitamin A trong mỡ cũng thay đổi, chất mỡ sẽ đặc lại và dẽo.

➤ Biến đổi glucid:

Khi lạnh đông chậm, glycogen phân giải ra nhiều acid lactic hơn là trường hợp lạnh đông nhanh.

➤ Biến đổi sinh tố:

Sinh tố ít bị mất đi trong giai đoạn lạnh đông, đa số bị mất trong lúc chế biến, rửa.

Ở nhiệt độ lạnh, vitamin A tỏ ra bền vững. Vitamin B₂, PP mất một ít. Vitamin C bị mất nhiều khi sản phẩm mất nước, cháy lạnh. Vitamin E bị mất toàn bộ.

➤ Biến đổi chất khoáng:

Nhiệt độ lạnh không ảnh hưởng đến chất khoáng nhưng do sự biến đổi cấu trúc sản phẩm khi lạnh đông khiến hao hụt một lượng khoáng chất mà chúng đã hòa tan trong dung dịch tế bào và chảy ra ngoài khi rã đông.

2.2.6.3. *Biến đổi lý học*

➤ Tăng thể tích:

Nước sẽ tăng thể tích khi đông thành đá. Do vậy khi đông lạnh cá thì cá cũng tăng thể tích và mức độ tăng là 10 % so với thể tích ban đầu của cá.

➤ Thay đổi màu sắc:

Do mất nước, các sắc tố hemoglobin, mioglobin và hemoxyamin chuyển thành methemoglobin, motmioglobin và methemoxyamin làm màu sắc cá sậm lại. Ngoài ra, tùy vào tốc độ lạnh đông chậm hay nhanh, tinh thể đá hình thành lớn hay nhỏ mà có khúc xạ quang học khác nhau, khi đó màu sắc cá cũng bị ảnh hưởng. Khi thủy sản được làm lạnh đông nhanh, các tinh thể đá được hình thành với kích thước nhỏ thì có màu nhạt hơn (trắng hơn) so với cá được làm lạnh đông chậm, tinh thể đá hình thành với kích thước lớn.

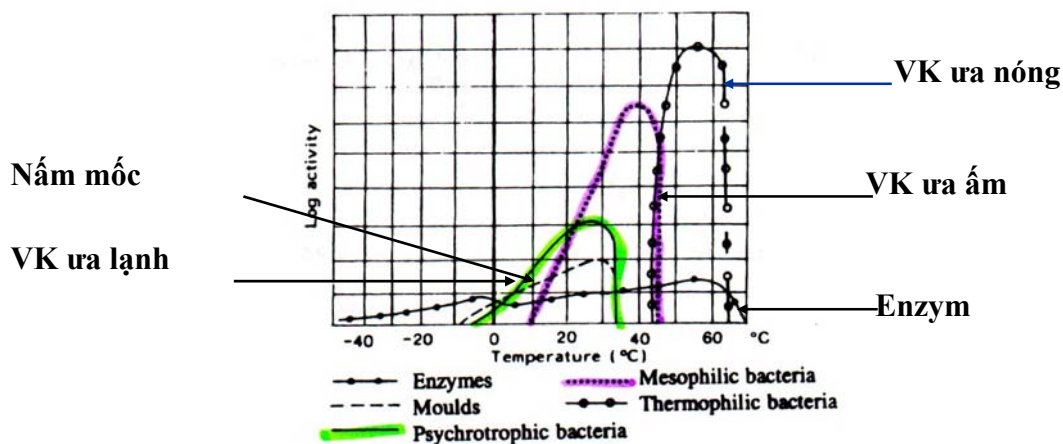
➤ Giảm trọng lượng:

Sản phẩm đông lạnh bị giảm trọng lượng do bốc hơi nước hoặc do thiệt hại lý học trong quá trình làm lạnh đông.

Thiệt hại lý học có thể do xáo động trong khi lạnh đông khiến cho nhiều mảnh nhỏ bị vỡ vụn hoặc nước trong sản phẩm bị hóa lỏng bởi luồng không khí mát. Hình thức thiệt hại khác là thủy sản dán chặt vào mâm cấp đông, bám chặt vào bao bì plastic hoặc dính vào băng chuyền làm tróc mất một phần trọng lượng của sản phẩm.

2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến khả năng bảo quản các sản phẩm thủy sản

Nhiệt độ có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ hư hỏng gây ra bởi vi sinh vật và enzyme. Tuy nhiên, trong khoảng nhiệt độ từ 0⁰C đến 25⁰C, hoạt động của vi sinh vật chiếm ưu thế hơn và những biến đổi của nhiệt độ có tác động đến sự phát triển của vi sinh vật mạnh hơn so với enzyme. Nhiều vi khuẩn không có khả năng phát triển ở nhiệt độ dưới 10⁰C và ngay cả những vi sinh vật ưa lạnh cũng phát triển rất chậm. Đôi khi chúng có pha khởi đầu kéo dài khi nhiệt độ hạ thấp đến 0⁰C. Những điều vừa nói ở trên thể hiện rất rõ ở đồ thị sau:



(H.H.Huss, 1995)

Hình 5: Ảnh hưởng của nhiệt độ lên hệ vi sinh vật và enzyme

Sự phát triển của vi khuẩn ưa lạnh và ưa ấm là nguyên nhân chính gây ra sự hư hỏng khi bảo quản sản phẩm ở điều kiện lạnh và ở điều kiện nhiệt độ bình thường của môi trường (RT). Tầm quan trọng của việc bảo quản cá ở nhiệt độ thấp đã được biết từ lâu.

Mặc dù có sự khác nhau rất lớn về thời hạn sử dụng của các sản phẩm thủy sản khác nhau nhưng ảnh hưởng của nhiệt độ đến tốc độ hư hỏng tương đối (RRS) của cá tươi nói chung là tương tự nhau. Bảng 3 thể hiện một vài ví dụ về thời hạn sử dụng của các sản phẩm thủy sản khác nhau ở các nhiệt độ khác nhau.

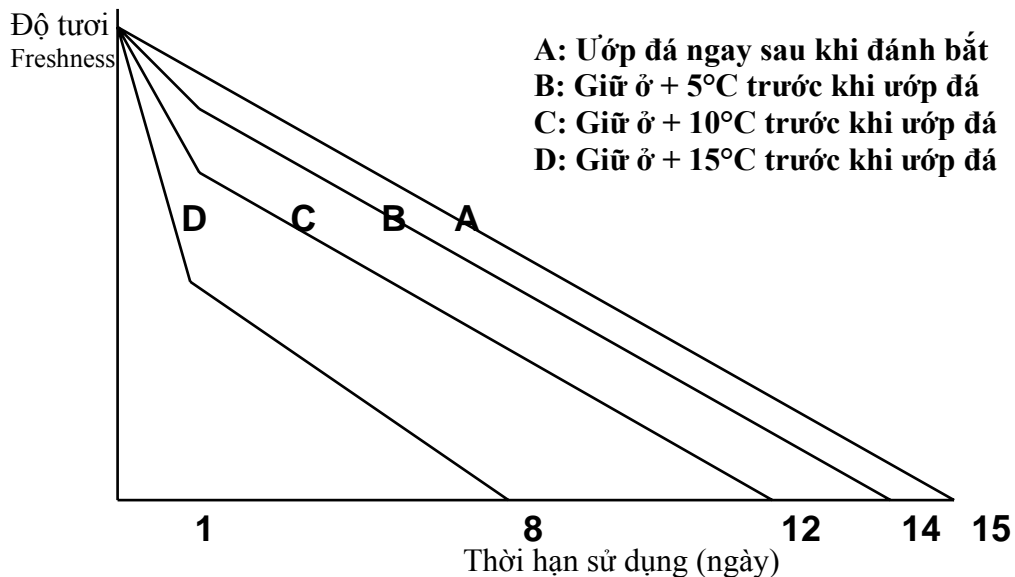
Bảng 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến thời hạn sử dụng một số sản phẩm thủy sản

Loài thủy sản	Thời hạn sử dụng (ngày)		
	0 ⁰ C	5 ⁰ C	10 ⁰ C
Càng cua	10,1	5,5	2,6
Cá hồi	11,8	8	3
Cá tráp	32	-	8
Cá tuyết được bao gói	14	6	3

(H.H.Huss, 1995)

Vậy, ở điều kiện nhiệt độ càng thấp thì thời gian bảo quản sản phẩm thủy sản càng dài.

Nhiệt độ có ảnh hưởng đến hoạt động của cả vi sinh vật và enzyme. Tuy nhiên, trong khoảng nhiệt độ từ 0-25⁰C, hoạt động của vi sinh vật chiếm ưu thế hơn và những thay đổi của nhiệt độ có tác động đến sự phát triển của vi sinh vật mạnh hơn so với hoạt động của enzyme. Điều này được minh họa trong hình sau:



(H.H.Huss, 1995)

Hình 6: Ảnh hưởng của sự lạm dụng nhiệt độ trong suốt quá trình chờ ướp đá (24h) đến thời hạn sử dụng cá tuyết

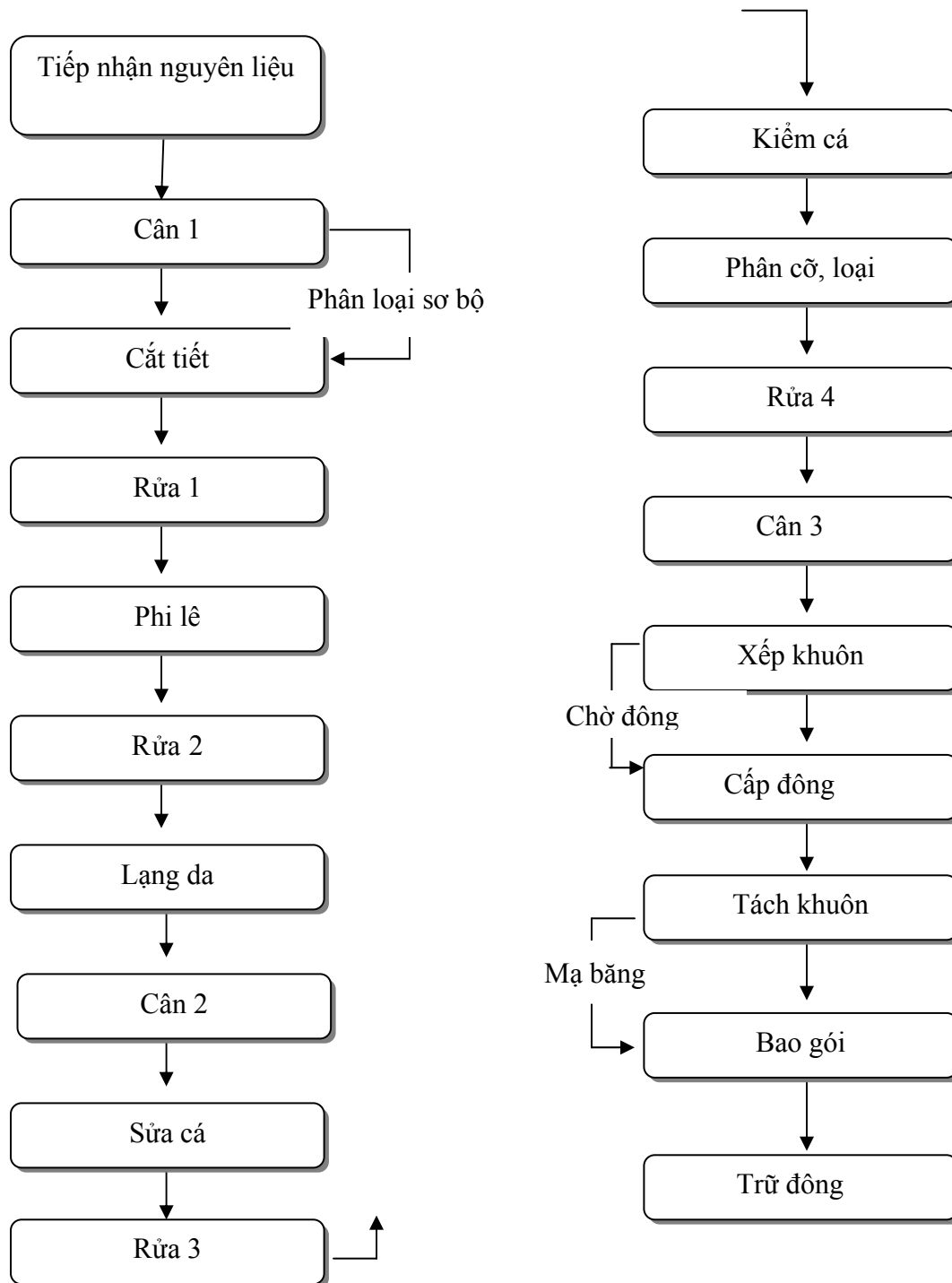
Bên cạnh nhiệt độ thì thời gian cũng có ảnh hưởng đến sự phát triển của vi khuẩn. Theo tài liệu của Huss (1995): Số lượng vi sinh vật tăng dần theo thời gian bảo quản: cứ sau 20 phút ở điều kiện lý tưởng thì số lượng vi khuẩn phát triển tăng theo cấp số nhân. Theo cách này, vi khuẩn có thể gia tăng từ 1 đến 2097152 trong vòng 7 giờ.

Ở nhiệt độ thấp (dưới 10⁰C) thì vi khuẩn ngừng phát triển nhưng không chết. Ở nhiệt độ từ 20-38⁰C: vi khuẩn phát triển với tốc độ rất nhanh. Ở nhiệt độ dưới 10⁰C và trên 40⁰C thì vi khuẩn phát triển với tốc độ giảm dần. Với nhiệt độ trên 60⁰C, vi khuẩn sẽ chết nếu nhiệt độ này được giữ trong một khoảng thời gian đủ dài, thời gian càng dài thì số lượng vi khuẩn bị tiêu diệt càng nhiều.

Vậy, bảo quản sản phẩm thủy sản ở nhiệt độ thấp hoặc xử lý nhiệt cũng có thể ảnh hưởng đến tốc độ hư hỏng của sản phẩm.

2.4. Giới thiệu công nghệ sản xuất cá tra phi lê cấp đông

2.4.1. Sơ đồ quy trình



Hình 7: Quy trình công nghệ sản xuất cá tra phi lê cấp đông

2.4.2. Thuyết minh quy trình

2.4.2.1. Tiếp nhận nguyên liệu

Tiêu chuẩn cá được thu mua:

- Nguyên liệu chuyển đến xí nghiệp phải còn sống.
- Da có màu sáng, xám đen tự nhiên. Mắt có nhãn cầu lồi trong suốt.
- Cá không bị dị tật, không có dư lượng chất kháng sinh.
- Cá có kích cỡ tương đối đồng đều. Trọng lượng 0,5 kg trở lên

2.4.2.2. Cân 1

Mục đích: Thống kê số lượng cá đưa vào xí nghiệp.

2.4.2.3. Phân loại sơ bộ

Công đoạn này chỉ được thực hiện khi nguyên liệu được tiếp nhận có lẫn cá chết hoặc để tách riêng những con cá không đảm bảo trọng lượng theo yêu cầu.

2.4.2.4. Cắt tiết

Mục đích chính của việc cắt tiết là để máu cá chảy ra giúp cho thịt cá được trắng.

Dùng con dao nhỏ, nhọn mũi đâm xuyên ngang hầu cá, khi đó cổ họng cá bị đứt và máu sẽ chảy ra ngoài.

Yêu cầu: Thao tác phải chính xác, đảm bảo cổ họng cá bị đứt.

2.4.2.5. Rửa 1

Cá cắt tiết xong được cho vào bồn rửa. Nhiệt độ nước rửa là 20-25⁰C, thời gian rửa là khoảng 10 phút.

Đây là công đoạn rất quan trọng, nó ảnh hưởng rất lớn đến màu sắc của miếng phi lê. Kể từ khi áp dụng việc cắt tiết cá vào qui trình sản xuất cá tra, cá ba sa phi lê cấp đông thì chất lượng của sản phẩm được tăng lên đáng kể. Nhờ có khâu cắt tiết mà máu cá có thể chảy hết ra ngoài giúp thịt cá được trắng.

Mục đích: giúp máu cá chảy hết ra ngoài.

Yêu cầu: cá phải nằm ngập trong nước và phải rửa đủ thời gian.

2.4.2.6. Phi lê

◆ Thao tác phi lê

+ Bước 1: Đặt cá lên thớt, đầu quay về tay thuận của người phi lê, lưng cá quay vào phía người phi lê. Tay không thuận đặt lên phần đầu của cá, tay thuận cầm dao, đặt

dao vào nơi tiếp giáp giữa thân và vây trước của cá sao cho dao vuông góc với đầu cá. Vừa ấn vừa kéo dao thụt lùi về phía người công nhân. Tiếp đến, nâng dao lên hợp với bàn phi lê 1 góc 45^0 , cho mũi dao tiếp xúc với xương lưng của cá, gạch một đường từ cổ đến vây lưng. Sau đó lách mũi dao ngang qua xương vây lưng. Nghiêng dao về phía tay thuận, dao hợp với lưng cá 1 góc 30^0 , dùng lực của tay đẩy mũi dao dọc theo sát trục sống lưng đến đuôi.

+ Bước 2: Tay trái đặt giữa thân cá, dùng ngón cái đỡ lấy phần lưng của miếng cá. Tay phải xoay dao 180^0 , kéo 1 đường từ giữa thân cá đến bụng cá để tách phần thịt bụng.

+ Bước 3: Đưa mũi dao đâm sâu vào bụng cá, cán dao hơi xiên về phía đuôi. Tay không thuận nắm lấy phần đầu của miếng cá, dùng lực của tay đè chặt miếng cá xuống thân cá. Lúc này dùng lực của tay thuận kéo mạnh dao về đến đuôi cá, vừa kéo vừa đè sát vào xương sống của cá.

+ Bước 4: Tay trái cầm đầu miếng cá lên. Tay phải đặt dao vào giữa miếng cá và bụng cá, lưỡi dao song song với bàn phi lê. Tay không thuận đè miếng cá vào thân cá, tay thuận kéo dao về phía đuôi.

Một nửa thân cá đã được phi lê xong, miếng cá sau khi phi lê được cho vào thau nước để rửa. Lật ngược con cá lại và phi lê nửa con cá còn lại tương tự như 4 bước trên.

◆ Mục đích:

Tách phần thịt ra khỏi xương và nội tạng.

◆ Yêu cầu trong công đoạn phi lê:

Thịt cá dính vào xương càng ít càng tốt, miếng cá phi lê phải nhẵn, bề mặt không có vết trầy xước, không làm rách thịt hay phạm vào thịt cá.

2.4.2.7. Rửa 2

Mục đích nhằm rửa sạch máu còn dính trên miếng cá sau khi phi lê, rửa sạch nhớt, rửa trôi một ít mỡ cá.

Nước rửa được thay đổi liên tục bằng phương pháp chảy tràn, nhiệt độ nước rửa gần bằng 15^0C , thời gian rửa là 10-12 phút.

Yêu cầu: rửa sạch máu trên miếng cá.

2.4.2.8. Lạng da

Lạng da bằng máy: Người công nhân đặt miếng cá lên bàn kim loại, bụng cá đưa lên trên. Dùng tay đẩy miếng cá đi ngang qua trục lạng da và da được tách ra khỏi miếng cá. Trục lạng da có gắn nhiều lưỡi lam với khoảng cách đều nhau. Khi đẩy miếng cá đi ngang qua trục lạng da, trục sẽ quay cùng chiều với chiều di chuyển của miếng cá, khi đó lưỡi lam nhỏ sẽ cắt vào miếng cá, có một trục lăn ở phía dưới lưỡi lam sẽ cuộn lấy da cá nhờ vậy da được tách ra .

Mục đích: Tách da ra khỏi miếng cá phi lê.

Yêu cầu: Miếng cá sau khi lạng da phải nhẵn, lán, không phạm sâu vào thịt cá.

2.4.2.9. Cân 2

Cá được cho vào những rổ nhỏ và được cân với khối lượng nhất định.

Mục đích: giúp cho việc phân phối cá cho công nhân được dễ dàng và nhanh chóng.

2.4.2.9. Sửa cá

Đặt miếng cá lên thớt, bụng cá úp xuống thớt, dùng dao rạch một đường ở giữa lưng miếng cá, chiều dài đường rạch khoảng 2/3 miếng cá tính từ đầu miếng cá. Đặt dao hơi nghiêng hợp với miếng cá một góc 30^0 , gọt nhẹ nhàng loại bỏ phần thịt đỏ, mỡ. Lật ngược miếng cá lại, vanh hết phần mỡ nằm ở lưng của miếng cá. Sau đó lại tiếp tục lật ngược miếng cá để lấy hết xương, da bụng và vanh phần mỡ bụng. Thời gian sửa cá là 15-20 phút.

Chú ý: Sau khi nhận cá từ nơi phân phối về phải cho đá vẩy phủ lên bề mặt cá.

Mục đích sửa cá: Loại bỏ phần xương, thịt đỏ, mỡ, những phần da còn sót lại; phần sần sùi, sai phạm trong lúc phi lê. Đồng thời vanh, chỉnh miếng cá cho đẹp.

Yêu cầu: miếng cá không còn sót xương, mỡ, thịt đỏ.

2.4.2.10. Rửa 3

Sau khi sửa cá xong, cá được cho vào thau nước để rửa sạch mỡ và ức chế một phần vi sinh vật. Nhiệt độ nước rửa $0 - 5^0C$.

2.4.2.11. Kiểm cá

Cá sau khi rửa sẽ được kiểm tra mỡ, thịt đỏ, xương, dè... Nếu miếng cá nào không đạt thì chúng sẽ được chỉnh sửa ngay.

Kiểm tra ký sinh trùng bằng bàn soi, từng miếng cá được đưa qua bàn soi để kiểm tra ký sinh trùng, loại bỏ những miếng cá có ký sinh trùng.

2.4.2.12. Phân cỡ, loại

Cá sau khi kiểm tra ký sinh trùng sẽ được phân loại, cỡ theo trọng lượng và màu sắc để đáp ứng yêu cầu của khách hàng và phù hợp với giá trị sản phẩm.

- Phân loại theo trọng lượng:

- Tính bằng đơn vị là gam / miếng.

60 u (u: under) 170 – 220

60 – 120 220 up

120 – 170

- Tính bằng đơn vị oz: oz /miếng

+ oz chẵn: 2-4, 4-6, 6-8, 8-10, 10-12, 12 up.

+ oz lẻ: 2-3, 3-5, 5-7, 7-9, 9-11, 11 up.

- Phân loại theo màu sắc:

Loại *: Cá có màu trắng, trong.

Loại 1: Màu trắng.

Loại 2: Hồng hồng, hồng, vàng vàng.

Loại 3: Vàng vàng, vàng.

2.4.2.13. Rửa cá

Cá được rửa lần lượt qua 2 thao nước. Thao 1: nhiệt độ nước khoảng 20⁰C, nồng độ clorin 5 ppm, gọi là thao chảy tràn. Thao 2: nhiệt độ < 6⁰C, sử dụng 200g thuốc và 250 g muối cho 250 lít nước. Thời gian rửa là vài giây.

Đây là công đoạn rửa sau cùng nên cần rửa kỹ để loại sạch mỡ và tạp chất. Rửa khoảng 10 rổ cá thì thay nước 1 lần hoặc khi thao nước dư thì phải thay nước ngay. Nếu nước dư và không đảm bảo nhiệt độ theo yêu cầu thì sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn xâm nhập.

2.4.2.14. Cân cá

Cá được phân vào thao với trọng lượng xác định để xếp khuôn. Tùy theo đơn đặt hàng mà cân với khối lượng nhất định và có kèm theo thẻ cho mỗi thao.

Yêu cầu: tránh nhầm thẻ cỡ, cân phải đảm bảo đủ trọng lượng yêu cầu, không nên để cá quá lâu trên bàn chờ xếp khuôn.

2.4.2.15. Xếp khuôn

Mục đích: tạo vẻ mỹ quan và tạo hình cho miếng cá.

Cá được xếp khuôn theo cùng loại về cỡ màu và cỡ trọng lượng. Đối với cá không cần mạ băng sau khi cấp đông thì phải châm thêm nước vào cá trong lúc xếp khuôn. Nước châm có pha 250 g muối và 200g thuốc vào 250 lít nước. Nhiệt độ nước châm khoảng 5⁰C.

Cách xếp khuôn: trải một lớp PE có kích thước 74 x 74 cm lên khuôn, dùng tay ép sát lớp PE vào thành và đáy khuôn. Cá được xếp từng lớp, các miếng cá không được dính vào nhau. Sau mỗi lớp cá phải trải lên một lớp PE có kích thước 29 -56 cm để các miếng cá không dính vào nhau. Khi xếp khuôn phải đặt miếng cá phi lê ngay thẳng, phẳng, các nhược điểm ảnh hưởng đến giá trị cảm quan phải được giấu vào bên trong, đầu miếng phi lê đưa ra ngoài thành khuôn. Sau khi trải lớp PE mới phải vuốt cho lớp PE dính sát vào các miếng cá nhằm loại bỏ không khí, ngăn chặn sự tiếp xúc giữa cá và không khí, hạn chế xảy ra phản ứng oxy hóa (phản ứng này sẽ làm giảm chất lượng sản phẩm), tránh làm mất nước của nguyên liệu khi cấp đông.

Yêu cầu: các miếng phi lê phải thẳng, không dính vào nhau.

2.4.2.16. Chờ đông

Khâu này chỉ được thực hiện khi số lượng khuôn cá quá nhiều và không cấp đông kịp hoặc quá ít chưa đủ để cấp đông.

Ở phòng cấp đông, các khuôn cá được cho vào phòng chờ đông.

Mục đích: giữ cho chất lượng nguyên liệu được an toàn và ổn định.

Yêu cầu: thời gian chờ đông không được quá 4 giờ và nhiệt độ được duy trì ở mức -1 → (+4)⁰C. Phòng chờ đông phải được vệ sinh sạch sẽ, kiểm tra nhiệt độ phòng thường xuyên. Khi đủ số khuôn và có tủ đông thì phải cấp đông ngay.

2.4.2.17. Cấp đông

Mục đích: làm cho nước tự do ở trong thịt cá đông lại nhằm ức chế sự phát triển của vi sinh vật, dễ dàng vận chuyển cũng như tạo cho miếng cá có hình dạng xác định.

Đối với cá phi lê cấp đông dạng block: chuyển các khuôn cá đến tủ đông và cấp đông ở nhiệt độ -35 → - 40 ⁰C trong thời gian 4 giờ.

Trước khi cấp đông phải vệ sinh tủ đông, rửa sạch hết nước đá bám trên các ngăn tủ đông. Quá trình cấp đông phải đảm bảo đúng nhiệt độ và thời gian cần thiết sao cho tâm sản phẩm đạt nhiệt độ là -18⁰.

2.4.2.18. Tách khuôn – mạ băng

➤ Tách khuôn:

Sau khi đã cấp đông đủ thời gian, lấy khuôn ra khỏi tủ đông, úp khuôn xuống bàn và đập cho đến khi block cá tách ra khỏi khuôn. Tiếp đến là đập block cá xuống bàn cho đến khi các miếng cá rời nhau, lấy các miếng PE ra khỏi các miếng cá.

Yêu cầu: tránh làm vỡ, gãy các miếng cá, không để sót các miếng PE còn dính trong cá.

Sau khi tách khuôn, cá được cho vào các rổ và cân với trọng lượng tùy theo yêu cầu của đơn đặt hàng trước khi đưa qua mạ băng.

➤ Mạ băng:

Mục đích của mạ băng là tạo nên lớp băng mỏng bao bọc bề mặt sản phẩm.

Yêu cầu: phải đảm bảo lớp băng phủ đều khắp bề mặt sản phẩm.

Có 2 cách mạ băng: mạ băng bằng cách nhúng rổ cá vào bồn nước hoặc mạ băng bằng cách phun sương. Ở xí nghiệp Cataco áp dụng cách mạ băng thứ nhất do nó có những ưu điểm sau: nhanh, không đòi hỏi công nghệ đặc tiên.

Thao tác: cho nước vào bồn mạ băng, cho đá vẩy vào. Sau 5-10 phút, khi nhiệt độ đạt $0-3^{\circ}\text{C}$ thì bắt đầu mạ băng. Cho cá vào rổ và nhúng vào bồn mạ băng khoảng 2-3 giây. Sau đó cho cá vào bao gói.

2.4.2.19. Bao gói

Mục đích: để sản phẩm tránh tiếp xúc trực tiếp với không khí nhằm bảo đảm chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm.

Sau khi cho cá vào túi PE, hàn kín miệng bao gói và đưa đi đóng thùng.

Yêu cầu: bao gói được ghép mí thật kín.

2.4.2.20. Trữ đông

Mục đích: để bảo quản sản phẩm, đảm bảo sản phẩm không bị tan giá làm ảnh hưởng đến chất lượng cá.

Yêu cầu: nhiệt độ kho bảo quản $-20^{\circ}\text{C} \pm 2$. Tránh mở cửa kho bảo quản nhiều hoặc quá lâu vì sẽ làm tăng nhiệt độ của kho bảo quản và làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Cần phải kiểm tra nhiệt độ kho thường xuyên.

2.5. Một số tiêu chuẩn về sản phẩm cá tra, cá ba sa phi lê cấp đông

2.5.1. Tiêu chuẩn cảm quan

Bảng 4: Tiêu chuẩn cảm quan của cá tra, cá ba sa cấp đông

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu
Màu sắc	Trắng tự nhiên đặc trưng cho sản phẩm, không có màu lạ.
Mùi	Có mùi đặc trưng của sản phẩm, không có mùi lạ.
Vị	Đặc trưng cho sản phẩm, không có vị lạ.
Trạng thái	Cơ thịt mịn và săn chắc, có tính đàn hồi, vết cắt nhẵn, không sót xương, da, mỡ, phần thịt bụng được xử lý sạch, cho phép tối đa 2 điểm máu hoặc đường gân máu trên thịt.
Tạp chất	Không cho phép.

(Tiêu chuẩn ngành thuỷ sản, 28 tcn 117:1998)

2.5.2. Chỉ tiêu hoá học

Bảng 5: Tiêu chuẩn hoá học cho sản phẩm cá tra, cá ba sa cấp đông

Tên chỉ tiêu	Mức độ cho phép
1. Hàm lượng tổng số nitơ bazơ bay hơi, tính bằng số mg trong 100g sản phẩm, không lớn hơn	25
2. Hàm lượng Borat, tính bằng mg trong 1kg sản phẩm	Không cho phép
3. Dư lượng kháng sinh, tính bằng số mg trong 1kg sản phẩm	Không cho phép
4. Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật, tính bằng số mg trong 1kg sản phẩm	Không cho phép

(Tiêu chuẩn ngành thuỷ sản, 28 tcn 117:1998)

2.5.3. Chỉ tiêu vi sinh vật

Bảng 6: Một số tiêu chuẩn về chỉ tiêu vi sinh của sản phẩm cá tra, cá ba sa cấp đông

Tiêu chuẩn	Tên mặt hàng	Tổng VKHK	<i>Colifo rms</i>	<i>Feacal Colifor ms</i>	<i>E.Col i</i>	<i>S.au reus</i>	<i>Salmon ella</i>	<i>Shigell a</i>	<i>V.cholerae</i>	<i>V.parahaemolyticus</i>	<i>C.perfringens</i>	<i>Clostridium</i>
TCVN 5289/92	Cá phi lê, tôm, mực	10^6	200	0	100	0	0	0	0	10^2	10^2	
Bộ y tế 4/1998	Cá và thủy sản tươi sống	10^6		10^2	10^2	0				10^2	10^2	
Châu Âu	Cá phi lê đông lạnh	$1 \div 5 \cdot 10^4$		1 ÷ 10	10^2	0	0	0	0	0		2 ÷ 10
28 TCN 117/98	Cá ba sa phi lê	10^6	200	0	100	0	0	0	0			

Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Phương tiện nghiên cứu

3.1.1. Địa điểm

Thực tập nghiên cứu và thu thập số liệu tại xí nghiệp CBTSXK Cataco và phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm Khoa Nông nghiệp - Trường Đại học Cần Thơ.

Thời gian thực hiện: 21/02/05-29/04/05.

3.1.2. Nguyên vật liệu - Hoá chất sử dụng

- Cá tra: Chọn cá đạt khối lượng mỗi con từ 0,6-0,8kg.
- Môi trường nuôi cấy vi sinh vật: PCA, VRBL, TSA, BGB (2%) broth, E.C broth, Buffered peptone water.

3.1.3. Thiết bị sử dụng

- Thau nhựa, rổ nhựa, thớt nhựa
- Dao phi lê, dao sửa cá, dao cắt tiết
- Nhiệt kế, đồng hồ đo thời gian
- Cân, thùng múp cách nhiệt
- Khuôn nhôm, bao bì plastics
- Máy đo màu Colorimeter
- Máy đo cấu trúc Rheotex

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trên cơ sở thay đổi 1 hoặc 2 nhân tố khảo sát, các thông số còn lại trên qui trình chế biến sản phẩm cá tra phi lê lạnh đông được cố định theo các thông số kỹ thuật của nhà máy. Kết quả của thí nghiệm trước được chọn để thực hiện thí nghiệm tiếp theo.

3.2.1. Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa trước khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm.

3.2.1.1. Mục đích

Tìm ra nhiệt độ và thời gian rửa thích hợp để sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất, giảm thiểu số lượng vi sinh vật.

3.2.1.2. Chuẩn bị thí nghiệm

Dùng 3 thau sạch, lớn để rửa cá.

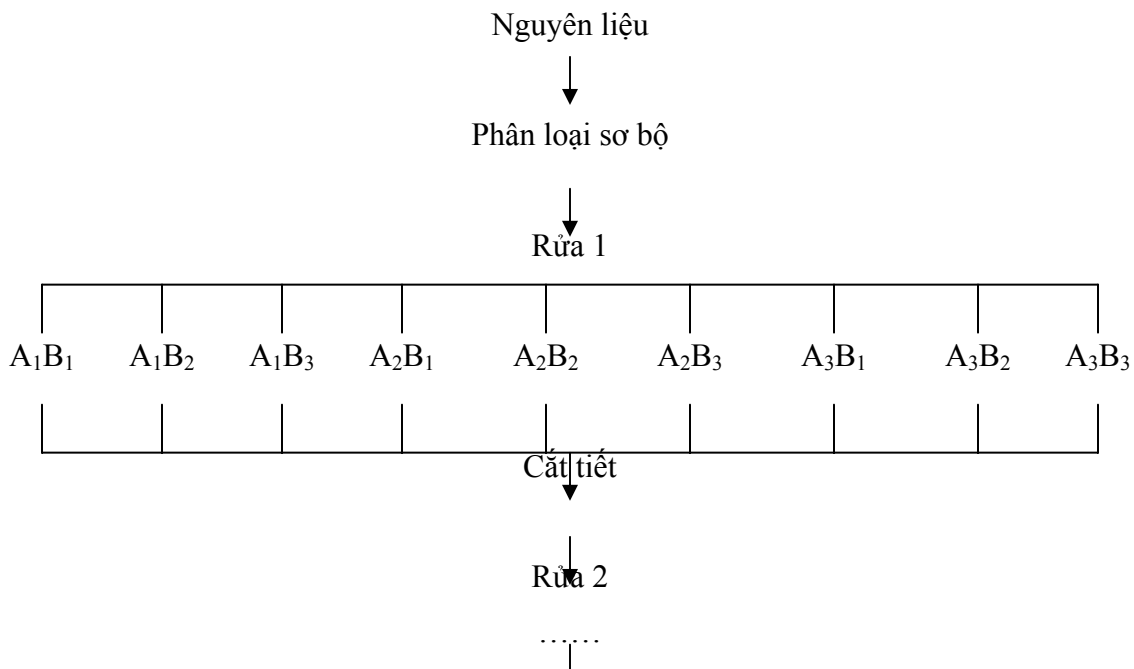
Cho nước vào thau với tỉ lệ nước : cá là 1,5 : 1.

Cho đá vẩy vào thau nhằm tạo nhiệt độ như đã bố trí.

Dùng nhiệt kế để theo dõi nhiệt độ của nước rửa (duy trì nhiệt độ nước bằng cách bổ sung đá vẩy vào nước trong lúc làm thí nghiệm).

3.2.1.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố là nhiệt độ và thời gian với 3 lần lặp lại. Nhân tố thay đổi là nhiệt độ và thời gian rửa cá trước khi cắt tiết. Cá được rửa với 3 mức nhiệt độ và ở mỗi mức nhiệt độ có 3 mức thời gian rửa khác nhau.



Hình 8: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 1

Nhân tố A: nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$).

Nhân tố B: thời gian (phút).

Các nghiệm thức:

A₁B₁: mẫu được rửa ở 8-10⁰C trong thời gian 5 phút.

A₁B₂: mẫu được rửa ở 8-10⁰C trong thời gian 10 phút.

A₁B₃: mẫu được rửa ở 8-10⁰C trong thời gian 15 phút.

A₂B₁: mẫu được rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 5 phút.

A₂B₂: mẫu được rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 10 phút.

A₂B₃: mẫu được rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 15 phút.

A₃B₁: mẫu được rửa ở 28-30⁰C trong thời gian 5 phút.

A₃B₂: mẫu được rửa ở 28-30⁰C trong thời gian 10 phút.

A₃B₃ : mẫu được rửa ở 28-30⁰C trong thời gian 15 phút.

3.2.1.4. Tiến hành thí nghiệm

Chọn những con cá còn sống, thân cá nguyên vẹn không bị tổn thương. Chọn cá có trọng lượng 0,6-0,8 kg/con. Mỗi nghiệm thức sử dụng 2 con cá. Tổng số nghiệm thức của thí nghiệm này là 9 và tổng số cá sử dụng là 18 con. Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Cho cá vào các thau nước đã chuẩn bị sẵn, mỗi thau là 6 con và xác định thời gian rửa.

- ✓ Thau 1: nước rửa cá có nhiệt độ là 8-10⁰C.
- ✓ Thau 2: nước rửa cá có nhiệt độ là 18-20⁰C.
- ✓ Thau 3: nước rửa cá có nhiệt độ là 28-30⁰C.

Cứ sau 5, 10, 15 phút lấy ra ở mỗi thau 2 con cá, đánh dấu nghiệm thức như đã bố trí, đem cá đi cắt tiết và đưa qua các khâu còn lại của quy trình sản xuất.

Cá sau khi đã cấp đông sẽ được đem đi phân tích các chỉ tiêu cần theo dõi.

So sánh các số liệu thu được và chọn ra mẫu có chất lượng tốt nhất. Kết quả của thí nghiệm 1 sẽ được sử dụng cho các thí nghiệm sau.

3.2.1.5. Các chỉ tiêu theo dõi

- Đánh giá cảm quan (màu sắc, cấu trúc, mùi, vị).
- Đo cấu trúc bằng máy đo độ cứng Rheotex.
- Đo màu bằng máy so màu Colorimeter.
- Xác định chỉ tiêu vi sinh (*Coliforms* tổng số, tổng vi khuẩn hiếu khí) theo phương pháp NMKL (NORDISK METODIKKOMMTTE FOR LIVSMEDEL).

3.2.1.6. Tính toán thống kê

Thống kê kết quả bằng phương pháp ANOVA (analysis of variance) từ chương trình STAGRAPHIC PLUS 3.0 với sự kiểm tra mức độ ý nghĩa của các nghiệm thức qua LSD (Least Significant Difference).

Mức độ ý nghĩa tính từ tỷ số F_t

Trung bình bình phương của nhóm

$$F_t = \frac{\text{Trung bình bình phương của nhóm}}{\text{Trung bình bình phương sai số}}$$

$F_t > F_b$: các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa ở mức độ 1% hoặc 5%.

F_b : tra từ bảng T-Test hoặc từ chương trình STAGRAPHIC PLUS.

3.2.2. Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa sau khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm.

3.2.2.1. Mục đích

Tìm ra nhiệt độ và thời gian rửa thích hợp để sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất về màu sắc, đồng thời đảm bảo về chỉ tiêu vi sinh.

3.2.2.2. Chuẩn bị thí nghiệm

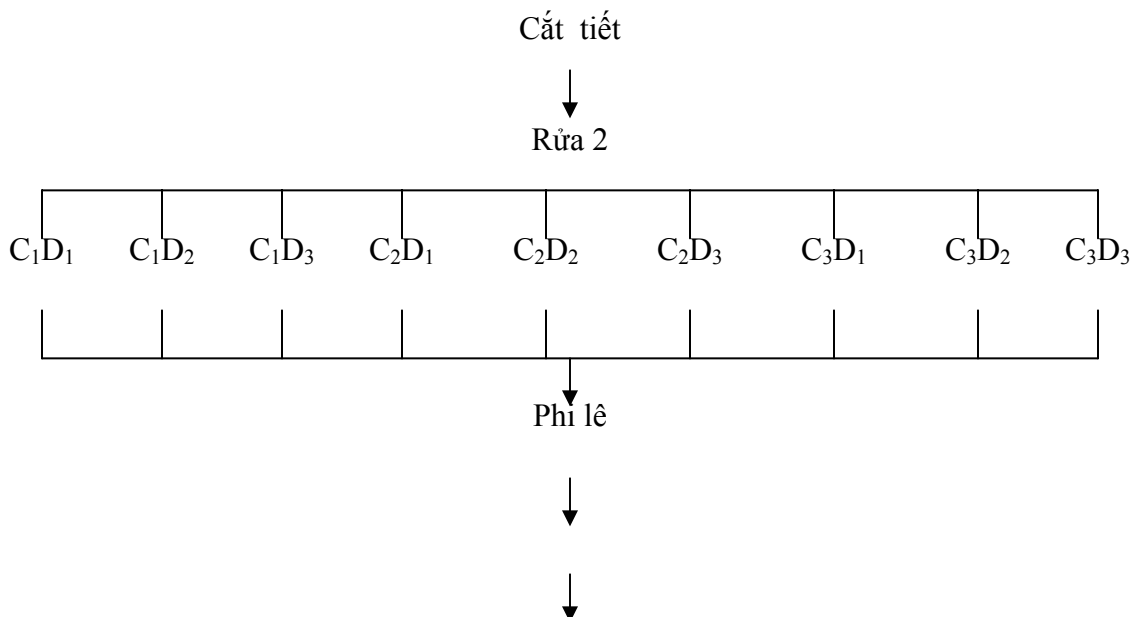
Dùng 4 thau lớn để rửa cá, cho nước vào thau với tỉ lệ nước:cá là 1,5 : 1.

Cho đá vào nhằm tạo nhiệt độ như đã bố trí.

3.2.2.3. Bố trí thí nghiệm

Cắt tiết để máu cá chảy ra ngoài giúp thịt cá được trắng. Thí nghiệm này được bố trí ở các mức nhiệt độ tương đối mát để máu cá không bị đông lại và chảy ra ngoài một cách dễ dàng. Đây là lí do vì sao thí nghiệm 2 bố trí rửa cá ở các nhiệt độ cao hơn thí nghiệm 1.

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố là nhiệt độ và thời gian và 3 lần lặp lại. Nhân tố thay đổi là nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết. Cá được rửa với 3 mức nhiệt độ và ở mỗi mức nhiệt độ có 3 mức thời gian rửa khác nhau.



Rửa 3

.....

Hình 9: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 2

Nhân tố C: nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$).

Nhân tố D: thời gian (phút).

Các nghiệm thức:

C_1D_1 : mẫu được rửa ở $13-15^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 10 phút.

C_1D_2 : mẫu được rửa ở $13-15^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 20 phút.

C_1D_3 : mẫu được rửa ở $13-15^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 30 phút.

C_2D_1 : mẫu được rửa ở $18-20^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 10 phút.

C_2D_2 : mẫu được rửa ở $18-20^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 20 phút.

C_2D_3 : mẫu được rửa ở $18-20^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 30 phút.

C_3D_1 : mẫu được rửa ở $23-25^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 10 phút.

C_3D_2 : mẫu được rửa ở $23-25^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 20 phút.

C_3D_3 : mẫu được rửa ở $23-25^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 30 phút.

3.2.2.4. Tiến hành thí nghiệm

Cách chọn cá và số lượng cá sử dụng tương tự như thí nghiệm 1.

Cá sau khi mua về, rửa 1 với thời gian rửa tối ưu ở thí nghiệm 1, sau đó đem đi cắt tiết và cho vào 3 thau nước đã chuẩn bị sẵn, mỗi thau 6 con.

- Thau 1: nhiệt độ nước rửa là $13-15^{\circ}\text{C}$.
- Thau 2: nhiệt độ nước rửa là $18-20^{\circ}\text{C}$.
- Thau 3: nhiệt độ nước rửa là $23-25^{\circ}\text{C}$.

Cứ sau 10, 20, 30 phút, lấy 2 con cá ở mỗi thau, đánh dấu nghiệm thức, đem cá đi phi lê và đưa qua các khâu còn lại của quy trình. Trong quá trình làm thí nghiệm thường xuyên cho đá vào các thao để duy trì nhiệt độ của nước.

Cá sau khi đã cấp đông sẽ được đem đi phân tích các chỉ tiêu cần theo dõi.

So sánh các số liệu thu được và chọn ra mẫu có chất lượng tốt nhất.

3.2.2.5. Các chỉ tiêu theo dõi

Tương tự như thí nghiệm 1.

3.2.2.6. Tính toán thống kê

Tương tự như thí nghiệm 1

3.2.3. Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa sau khi phi lê đến chất lượng sản phẩm.

3.2.3.1. Mục đích

Tìm ra nhiệt độ và thời gian rửa thích hợp để sản phẩm đạt giá trị cảm quan cao mà vẫn đảm bảo an toàn về mặt vệ sinh thực phẩm.

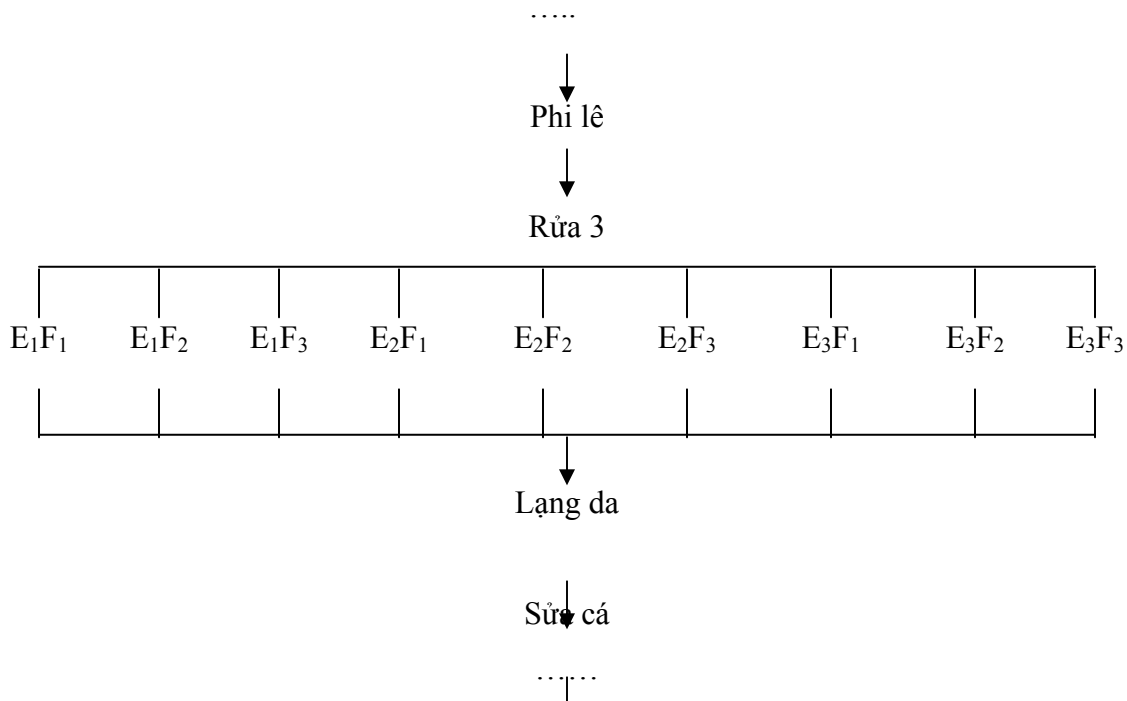
3.2.3.2. Chuẩn bị thí nghiệm

Dùng 2 thau lớn và 3 thau nhỏ, cho nước vào thau với tỉ lệ nước : cá là 1,5 : 1 để rửa cá.

Cho đá vào các thau để tạo nhiệt độ như đã bố trí.

3.2.3.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố là nhiệt độ và thời gian và 3 lần lặp lại. Nhân tố thay đổi là nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi phi lê. Cá được rửa với 3 mức nhiệt độ và ở mỗi mức nhiệt độ có 3 mức thời gian rửa khác nhau.



Hình 10: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 3

Nhân tố E: nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$).

Nhân tố F: thời gian (phút).

Các nghiệm thức:

E_1F_1 : mẫu được rửa ở $8-10^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 8 phút.

E₁F₂: mẫu được rửa ở 8-10⁰C trong thời gian 12 phút.

E₁F₃: mẫu được rửa ở 8-10⁰C trong thời gian 16 phút.

E₂F₁: mẫu được rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 8 phút.

E₂F₂: mẫu được rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 12 phút.

E₂F₃: mẫu được rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 16 phút.

E₃F₁: mẫu được rửa ở 28-30⁰C trong thời gian 8 phút.

E₃F₂: mẫu được rửa ở 28-30⁰C trong thời gian 12 phút.

E₃F₃: mẫu được rửa ở 28-30⁰C trong thời gian 16 phút.

3.2.3.4. Tiến hành thí nghiệm

Cách chọn cá và số lượng cá sử dụng tương tự như thí nghiệm 1.

Chọn 18 con cá, rửa xử lý ở nhiệt độ và thời gian tối ưu vừa tìm được ở thí nghiệm 1 và 2. Khi đã rửa đủ thời gian, đem cá đi phi lê và cho vào 3 thau nhỏ đã chuẩn bị sẵn để rửa cá. Mỗi thau chứa 12 miếng phi lê.

Lần lượt sau 8, 12, 16 phút, lấy ở mỗi thau 4 miếng phi lê, đánh dấu, đem đi lạng da và đưa qua các khâu còn lại của quy trình.

Cá sau khi cấp đông sẽ được đem đi phân tích các chỉ tiêu cần theo dõi.

So sánh các số liệu thu được và chọn ra mẫu có chất lượng tốt nhất.

3.2.3.5. Các chỉ tiêu theo dõi

Tương tự như thí nghiệm 1.

3.2.3.6. Tính toán thống kê

Tương tự như thí nghiệm 1.

3.2.4. Thí nghiệm 4: Khảo sát ảnh hưởng của thời gian rửa cá đến chất lượng sản phẩm.

3.2.4.1. Mục đích

Tìm ra thời gian rửa cá thích hợp để sản phẩm đạt chất lượng tốt nhất.

3.2.4.2. Chuẩn bị thí nghiệm

Cách chọn cá tương tự như thí nghiệm 1.

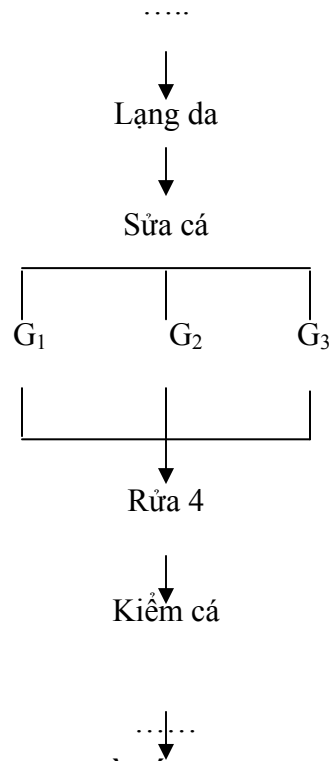
Chuẩn bị tương tự thí nghiệm 3.

Dùng 3 cái rổ nhựa để đựng cá khi rửa cá.

Cho đá vào các thau để tạo nhiệt độ như đã bố trí.

3.2.4.3. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 1 nhân tố là thời gian sửa cá và 3 lần lặp lại. Nhân tố thay đổi là thời gian sửa cá. Cá được sửa với 3 mức thời gian khác nhau.



Hình 11: Sơ đồ bố trí thí nghiệm 4

Nhân tố G: thời gian (phút).

Các nghiệm thức:

G₁: thời gian sửa cá là 10 phút.

G₂: thời gian sửa cá là 20 phút.

G₃: thời gian sửa cá là 30 phút

3.2.4.4. Tiến hành thí nghiệm

Chọn 6 con cá xử lý ở các điều kiện tối ưu của các thí nghiệm trước. Khi đã rửa đủ thời gian cá sẽ được đưa đến khâu sửa cá.

Trong khi sửa cá, cứ sau 10 phút lấy 4 miếng phi lê đã sửa xong đem đi rửa và đưa qua các khâu còn lại của quy trình.

Cá sau khi đã cấp đông sẽ được đem đi phân tích các chỉ tiêu cần theo dõi.

So sánh các số liệu thu được và chọn ra mẫu có chất lượng tốt nhất.

3.2.4.5. Các chỉ tiêu theo dõi

Tương tự như thí nghiệm 1.

3.2.4.6. *Tính toán thống kê*

Tương tự như thí nghiệm 1.

Chương 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá trước khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm

Phương pháp đánh giá cảm quan được tiến hành theo cách cho điểm. Các thành viên của hội đồng sẽ đánh giá 4 chỉ tiêu gồm màu sắc, cấu trúc, mùi, vị. Kết quả đánh giá cảm quan được cho ở bảng 7.

Bảng 7: Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau

Nghiệm thức					
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Màu sắc	Cấu trúc	Mùi	Vị
5	8- 10	2,38 ^a	3,75 ^{ab}	4,50 ^{ab}	3,63 ^a
5	18- 20	4,38 ^d	4,00 ^{ab}	4,50 ^{ab}	4,38 ^{bc}
5	28- 30	3,63 ^c	3,88 ^{ab}	4,50 ^{ab}	4,00 ^{abc}
10	8- 10	3,00 ^{abc}	3,63 ^a	4,50 ^{ab}	4,00 ^{abc}
10	18- 20	4,38^d	4,75^c	4,88^b	4,63^c
10	28- 30	3,00 ^{abc}	4,25 ^{bc}	4,63 ^{ab}	4,13 ^{abc}
15	8- 10	3,00 ^{abc}	3,75 ^{ab}	4,50 ^{ab}	3,63 ^a
15	18- 20	3,13 ^{bc}	4,13 ^{ab}	4,50 ^{ab}	4,38 ^{bc}
15	28- 30	2,63 ^{ab}	3,63 ^a	4,25 ^a	3,75 ^{ab}

Ft (màu sắc) = 8,97

MĐYN = 0,0000

Ft (cấu trúc) = 3,09

MĐYN = 0,0053

Ft (mùi) = 0,73

MĐYN = 0,6635

Ft (vị) = 2,46

MĐYN = 0,0221

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Kết quả đo màu của sản phẩm thể hiện trong bảng sau:

Bảng 8: Kết quả đo màu sắc của sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau

Nghiệm thức				
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	L	a	b
5	8- 10	56,28 ^{ab}	-1,00 ^a	-1,36 ^{bc}
5	18- 20	56,05 ^{ab}	-0,23 ^a	-1,32 ^{cd}
5	28- 30	54,65 ^{ab}	-0,53 ^a	-1,89 ^{bcd}
10	8- 10	57,30 ^{ab}	-0,57 ^a	-1,02 ^d
10	18- 20	57,63^{ab}	-0,71^a	-0,83^d
10	28- 30	54,61 ^{ab}	-0,83 ^a	-3,00 ^{ab}
15	8- 10	52,90 ^a	-0,10 ^a	-3,48 ^a
15	18- 20	58,04 ^b	-0,79 ^a	-1,27 ^{cd}
15	28- 30	53,98 ^{ab}	-0,50 ^a	-2,58 ^{ab}

$$F_t (L) = 1,22$$

$$M\grave{D}Y\grave{N} = 0,3444$$

$$F_t (a) = 0,68$$

$$M\grave{D}Y\grave{N} = 0,7026$$

$$F_t (b) = 6,24$$

$$M\grave{D}Y\grave{N} = 0,0006$$

L (0 → 100): L càng tiến về 100 thì cá có màu càng trắng.

a (-a → +a): a càng âm thì miếng cá càng tiến về màu xanh lá cây; a càng dương thì miếng cá càng có màu đỏ.

b (-b → +b): b càng âm thì màu của cá càng chuyển sang màu xanh dương; b càng dương thì cá càng biểu hiện màu vàng.

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Kết quả đo cấu trúc sản phẩm được thể hiện ở bảng 9.

Bảng 9: Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau

Nghiệm thức		
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Cấu trúc
5	8- 10	418,7 ^{ab}
5	18- 20	842,0 ^d
5	28- 30	405,3 ^{ab}
10	8- 10	522,3 ^{bc}
10	18- 20	646,0^{cd}
10	28- 30	286,3 ^a
15	8- 10	353,3 ^{ab}
15	18- 20	482,7 ^{abc}
15	28- 30	345,0 ^{ab}

Ft (cấu trúc) = 6,29

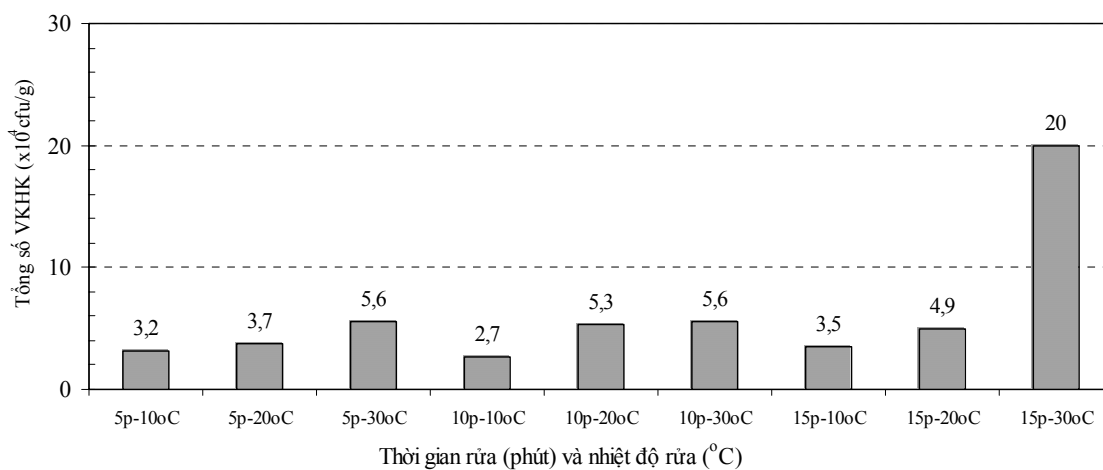
MĐYN = 0,0006

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Kết quả phân tích vi sinh của sản phẩm thể hiện ở bảng 10 và 11

Bảng 10: Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau

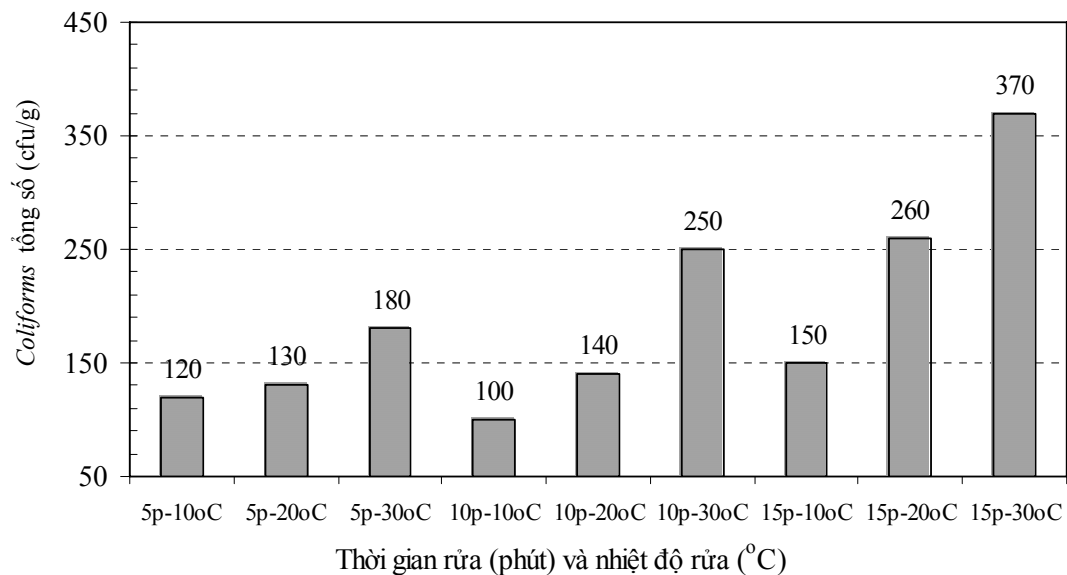
Nghiệm thức		Tổng VKHK (cfu /g)
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	
5	8- 10	3,2x10 ⁴
5	18- 20	3,7x10 ⁴
5	28- 30	5,6x10 ⁴
10	8- 10	2,7x10 ⁴
10	18- 20	5,3x10⁴
10	28- 30	5,6x10 ⁴
15	8- 10	3,5x10 ⁴
15	18- 20	4,9x10 ⁴
15	28- 30	20 x10 ⁴



Hình 12: Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí theo nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu

Bảng 11: Kết quả phân tích *Coliforms* tổng số ở các nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu khác nhau

Nghiệm thức		<i>Coliforms</i> tổng số (cfu /g)
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	
5	8- 10	120
5	18- 20	130
5	28- 30	180
10	8- 10	100
10	18- 20	140
10	28- 30	250
15	8- 10	150
15	18- 20	260
15	28- 30	370



Hình 13: Đồ thị biểu diễn số lượng *Coliforms* tổng số theo nhiệt độ và thời gian rửa nguyên liệu

Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan bảng 7 cho thấy điểm đánh giá cấu trúc của các mẫu được rửa trong thời gian 5 và 15 phút cho kết quả không khác biệt. Các mẫu rửa trong thời gian 10 phút thì có sự khác biệt; mẫu rửa ở nhiệt độ 18-20⁰C và 28-30⁰C khác biệt có ý nghĩa so với mẫu rửa ở 8-10⁰C. Kết quả đánh giá cảm quan về mùi không có sự khác biệt giữa các mẫu. Kết quả đánh giá về vị cho thấy khi rửa cùng một mức nhiệt độ thì giữa các mẫu không có sự khác biệt về mặt thống kê. Về chỉ tiêu màu sắc: trong các mẫu rửa cùng mức thời gian là 5 và 10 phút thì các mẫu rửa ở nhiệt độ 18-20⁰C cho kết quả tốt hơn; và giữa 2 mẫu rửa ở 18-20⁰C trong 5 và 10 phút không có sự khác biệt. Theo kết quả đánh giá cảm quan thì mẫu rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 10 phút được đánh giá là tốt nhất. Bởi vì khi rửa ở 18-20⁰C, nhiệt độ này không quá thấp, máu cá chưa bị đông lại nên khi cắt tiết máu dễ dàng chảy ra ngoài, giúp thịt cá được trắng.

Dựa vào kết quả đo màu bảng 8 nhận thấy các giá trị L, a không có sự khác biệt giữa các mẫu. Về giá trị b thì các mẫu rửa ở 18-20⁰C trong 5 phút, 8-10⁰C và 18-20⁰C trong 10 phút, 18-20⁰C trong 15 phút cho kết quả khác biệt với các mẫu còn lại.

Theo kết quả đo cấu trúc ở bảng 9 nhận thấy mẫu rửa ở nhiệt độ 18-20⁰C trong thời gian 5 và 10 phút có sự khác biệt so với các mẫu còn lại. Và giữa 2 mẫu này không có sự khác biệt có ý nghĩa.

Kết quả vi sinh thể hiện ở bảng 10 và 11 và hình 12, 13 cho thấy các mẫu rửa ở nhiệt độ thấp và thời gian ngắn có lượng *Coliforms* tổng số thấp hơn. Bởi vì khi rửa ở nhiệt độ thấp sẽ ức chế sự phát triển của một số vi sinh vật và rửa với thời gian ngắn vi sinh vật không có điều kiện để phát triển và xâm nhập vào bên trong thịt cá. Đối với mẫu rửa ở nhiệt độ 18-20⁰C trong thời gian 10 phút, dù các chỉ tiêu vi sinh không là thấp nhất nhưng chúng vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

Từ các kết quả thu được cho thấy mẫu rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 10 phút cho sản phẩm có các chỉ tiêu đánh giá về cảm quan, màu sắc, cấu trúc tốt nhất, đồng thời đạt về chỉ tiêu vi sinh. Vậy, chọn mẫu này để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.



Hình 14: Nguyên liệu ban đầu



Hình 15: Sản phẩm sau rã đông

4.2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá sau khi cắt tiết đến chất lượng sản phẩm và sự phát triển của vi sinh vật

Kết quả khảo sát được cho ở các bảng: 12, 13, 14, 15, 16

Bảng 12: Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở nhiệt độ và thời gian rửa cá khác nhau sau khi cắt tiết

Thí nghiệm thức					
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (°C)	Màu sắc	Cấu trúc	Mùi	Vị
10	13-15	2,67 ^a	3,89 ^b	3,89 ^{ab}	3,89 ^a
10	18-20	3,44 ^{cd}	3,56 ^{ab}	4,00 ^b	3,89 ^a
10	23-25	2,89 ^{ab}	3,56 ^{ab}	3,89 ^{ab}	3,67 ^a
20	13-15	3,33 ^{bcd}	3,11 ^a	4,22 ^b	4,00 ^a
20	18-20	4,00 ^e	3,78 ^{ab}	4,56 ^b	3,78 ^a
20	23-25	3,78^{de}	3,33^{ab}	3,89^{ab}	3,89^a
30	13-15	3,00 ^{abc}	3,67 ^{ab}	4,33 ^b	3,89 ^a
30	18-20	4,11 ^e	3,78 ^{ab}	4,22 ^b	4,11 ^a
30	23-25	3,00 ^{abc}	3,89 ^b	3,22 ^a	3,33 ^a

Ft (màu sắc) = 8,77

Ft (cấu trúc) = 1,00

Ft (mùi) = 2,37

MĐYN = 0,0000

MĐYN = 0,4437

MĐYN = 0,0255

$$F_t (v_i) = 0,62$$

$$M\text{ĐY}N = 0,7586$$

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Bảng 13: Kết quả đo màu sắc của sản phẩm ở nhiệt độ và thời gian rửa cá khác nhau sau khi cắt tiết

Nghiệm thức				
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	L	a	b
10	13-15	53,35 ^a	-1,63 ^{ab}	-1,40 ^{ab}
10	18-20	52,37 ^a	-0,47 ^{ab}	-0,69 ^{ab}
10	23-25	52,12 ^a	1,03 ^c	-1,49 ^a
20	13-15	55,88 ^a	-0,75 ^a	-1,24 ^{ab}
20	18-20	56,68 ^a	-0,84 ^a	-0,01 ^b
20	23-25	57,38^a	-0,41^{ab}	-0,22^{ab}
30	13-15	56,34 ^a	-0,53 ^{ab}	-0,95 ^{ab}
30	18-20	50,89 ^a	0,29 ^{bc}	-0,20 ^{ab}
30	23-25	53,64 ^a	0,01 ^{ab}	-0,10 ^{ab}

$$F_t (L) = 0,71$$

$$M\text{ĐY}N = 0,6829$$

$$F_t (a) = 4,01$$

$$M\text{ĐY}N = 0,0068$$

$$F_t (b) = 1,49$$

$$M\text{ĐY}N = 0,2280$$

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

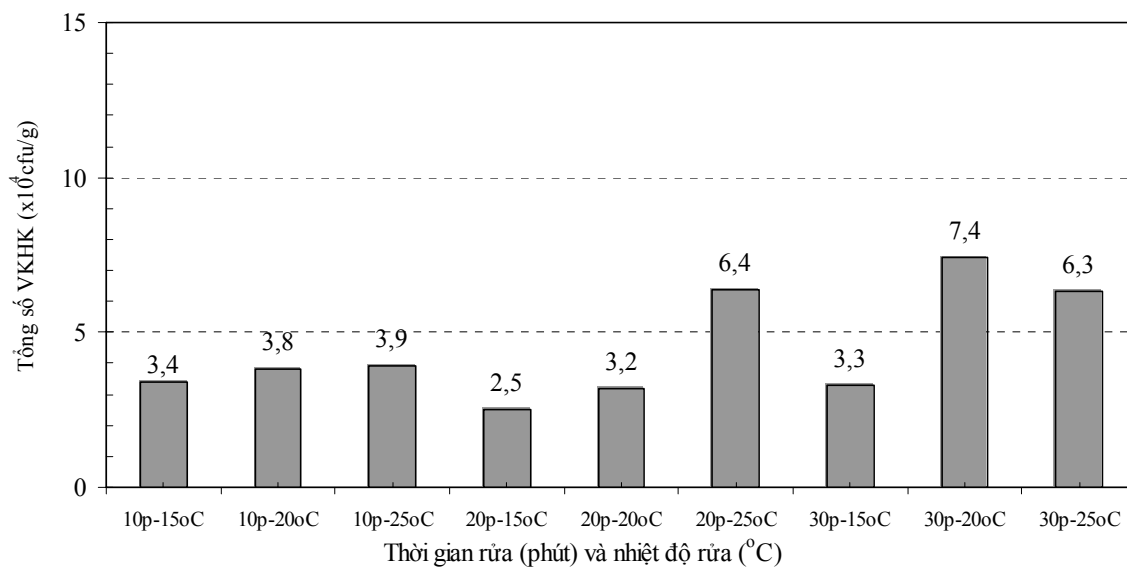
Bảng 14: Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa cá khác nhau sau khi cắt tiết

Nghiệm thức		
Thời gian (Phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Cấu trúc
10	13-15	517,7 ^a
10	18-20	897,0 ^e
10	23-25	607,3 ^{ab}
20	13-15	777,0 ^{cde}
20	18-20	781,3 ^{cde}
20	23-25	828,0^{de}
30	13-15	720,3 ^{bcd}
30	18-20	680,0 ^{bc}
30	23-25	698,3 ^{bc}
Ft (cấu trúc) = 7,08 MĐYN = 0,0003		

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Bảng 15: Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở nhiệt độ và thời gian cá rửa khác nhau sau khi cắt tiết

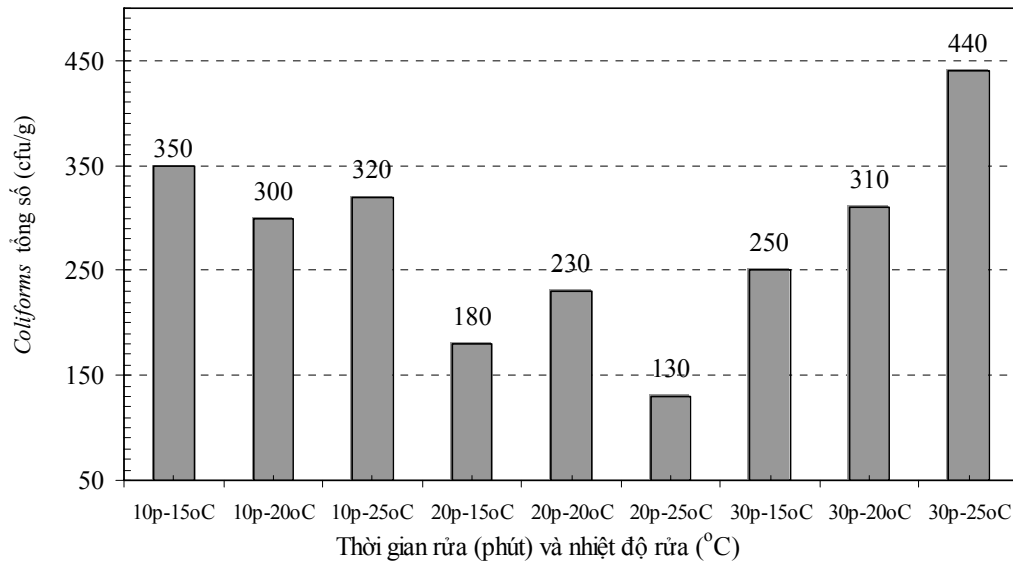
Nghiệm thức		
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Tổng VKHK (cfu /g)
10	13-15	3,4x10 ⁴
10	18-20	3,8x10 ⁴
10	23-25	3,9x10 ⁴
20	13-15	2,5x10 ⁴
20	18-20	3,2x10 ⁴
20	23-25	6,4x10⁴
30	13-15	3,3x10 ⁴
30	18-20	7,4x10 ⁴
30	23-25	6,3x10 ⁴



Hình 16: Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí theo nhiệt độ và thời gian rửa sau cắt tiết

Bảng 16: Kết quả phân tích *Coliforms* tổng số ở nhiệt độ và thời gian rửa cá khác nhau sau khi cắt tiết

Thí nghiệm thứ		<i>Coliforms</i> tổng số (cfu /g)
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (°C)	
10	13-15	350
10	18-20	300
10	23-25	320
20	13-15	180
20	18-20	230
20	23-25	130
30	13-15	250
30	18-20	310
30	23-25	440



Hình 17: Đồ thị biểu diễn số lượng *Coliforms* tổng số theo nhiệt độ và thời gian rửa sau khi cắt tiết

Dựa vào bảng 12 kết quả điểm đánh giá cảm quan cho thấy các chỉ tiêu cấu trúc, mùi, vị giữa các mẫu không có sự khác biệt. Về chỉ tiêu màu sắc, các mẫu rửa ở cùng một mức thời gian và cùng khoảng nhiệt độ thì có sự khác biệt có ý nghĩa. Vậy cả hai nhân tố nhiệt độ và thời gian rửa sau khi cắt tiết có ảnh hưởng nhiều đến màu sắc của cá. Trong đó mẫu rửa ở 18-20⁰C và 23-25⁰C trong 20 phút, 18-20⁰C trong 30 phút không có sự khác biệt có ý nghĩa.

Theo kết quả đo màu sắc ở bảng 13 cho thấy số đo về giá trị b của các mẫu không có sự khác biệt. Về giá trị a mẫu rửa ở nhiệt độ 23-25⁰C trong thời gian 10 phút có khác biệt so với các mẫu còn lại. Số liệu về giá trị L cho thấy mặc dù sự khác biệt giữa các mẫu là không có nhưng các mẫu rửa trong thời gian 20 phút cho kết quả tốt hơn hẳn các mẫu rửa trong 10 phút và 30 phút. Trong đó, mẫu rửa ở 18-20⁰C thời gian 20 phút cho kết quả tốt nhất. Do khi rửa trong thời gian 10 phút: thời gian ngắn, máu cá chưa chảy ra hết ra ngoài nên thịt cá có màu hồng. Khi rửa trong thời gian 20 phút: thời gian rửa tương đối dài nên máu chảy hết ra bên ngoài giúp thịt cá trắng hơn. Khi rửa trong thời gian 30 phút cho kết quả khá tốt nhưng mẫu này lại có lượng *Coliforms* tổng số và tổng vi khuẩn hiếu khí cao; vì rửa ở nhiệt độ khá cao, trong thời gian kéo dài (30 phút), vi sinh vật có đủ thời gian để phát triển nên số lượng vi sinh vật tăng lên đáng kể so với rửa trong thời gian 20 phút.

Ở bảng 14, kết quả đo cấu trúc cho thấy các mẫu rửa trong thời gian 20 phút cho kết quả tốt nhất. Và giữa các mẫu được rửa trong cùng thời gian này không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Kết quả vi sinh bảng 15 và 16 cho thấy các mẫu rửa trong thời gian 10 phút và 30 phút có số lượng vi sinh vật cao hơn. Điều này có thể giải thích như sau: các mẫu rửa trong thời ngắn thì máu còn ứ lại trong thịt cá nhiều, đây là điều kiện tốt cho vi sinh vật phát triển vì máu là môi trường dinh dưỡng thuận lợi cho sự phát triển của vi sinh vật. Đối với các mẫu rửa trong thời gian 10 phút: ở nhiệt độ càng thấp thì lượng *Coliforms* càng cao. Bởi vì, ở nhiệt độ càng thấp thì máu cá đông lại khó thoát ra, lượng máu còn lại trong thịt nhiều, do đó vi sinh vật phát triển càng nhanh và số lượng của chúng càng lớn mặc dù ở nhiệt độ thấp có một số vi sinh vật bị ức chế. Các mẫu rửa trong thời gian 30 phút có lượng vi sinh vật khá cao là do thời gian rửa quá dài, vi sinh vật có thời gian sinh sôi nảy nở ở da và từ đó sẽ xâm nhập vào bên trong thịt cá. Cũng trong khoảng thời gian 30 phút: mẫu rửa ở nhiệt độ càng cao thì số lượng vi sinh vật càng nhiều. Các mẫu rửa trong thời gian 20 phút có số lượng *Coliforms* nhỏ hơn các mẫu còn lại. Mẫu rửa ở 23-25⁰C trong thời gian 20 phút cho kết quả vi sinh tốt nhất bởi vì ở nhiệt độ này máu trong cá chảy hết ra ngoài và thời gian rửa không quá dài nên vi sinh vật khó có điều kiện phát triển.

Qua các chỉ tiêu theo dõi và so sánh các kết quả thu được, mẫu rửa ở 23-25⁰C trong 20 phút được chọn là thích hợp nhất, sản phẩm vừa đảm bảo về chỉ tiêu màu sắc vừa đảm bảo chỉ tiêu vi sinh vật.

4.3. Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian rửa cá sau phi lê đến chất lượng sản phẩm

Kết quả khảo sát được cho ở các bảng sau:

Bảng 17: Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê khác nhau

Thí nghiệm thức					
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Màu sắc	Cấu trúc	Mùi	Vị
8	8- 10	4,00 ^c	2,71 ^{ab}	4,14 ^a	4,29 ^{ab}
8	18- 20	3,71^{bc}	3,86^d	4,29^a	4,29^{ab}
8	28- 30	2,43 ^a	3,71 ^{cd}	4,29 ^a	4,14 ^{ab}
12	8- 10	3,00 ^{ab}	2,57 ^a	3,86 ^a	3,57 ^a
12	18- 20	4,00 ^c	4,14 ^d	4,29 ^a	4,43 ^b
12	28- 30	4,29 ^c	3,43 ^{bcd}	4,29 ^a	4,43 ^b
16	8- 10	2,71 ^a	4,00 ^d	4,14 ^a	4,29 ^{ab}
16	18- 20	3,00 ^{ab}	3,71 ^{cd}	4,29 ^a	4,29 ^{ab}
16	28- 30	2,86 ^a	3,00 ^{abc}	4,57 ^a	4,00 ^{ab}

Ft (màu sắc) = 6,32

MĐYN = 0,0000

Ft (cấu trúc) = 4,48

MĐYN = 0,0003

Ft (mùi) = 0,31

MĐYN = 0,9587

Ft (vị) = 0,97

MĐYN = 0,4659

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Bảng 18: Kết quả đo màu sắc của sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê khác nhau

Nghiệm thức				
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	L	a	b
8	8- 10	52,07 ^a	0,95 ^a	-1,48 ^a
8	18- 20	56,46^{abc}	1,14^a	-2,40^a
8	28- 30	53,47 ^{ab}	0,82 ^a	-2,05 ^a
12	8- 10	57,24 ^{bc}	0,70 ^a	-2,55 ^a
12	18- 20	58,74 ^c	0,40 ^a	-3,78 ^a
12	28- 30	54,71 ^{abc}	0,56 ^a	-1,40 ^a
16	8- 10	56,72 ^{abc}	1,14 ^a	-1,60 ^a
16	18- 20	55,57 ^{abc}	0,57 ^a	-2,24 ^a
16	28- 30	57,54 ^{bc}	0,45 ^a	-2,13 ^a
Ft (L) = 1,63		MĐYN = 0,1864		
Ft (a) = 0,85		MĐYN = 0,5738		
Ft (b) = 0,43		MĐYN = 0,8864		

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

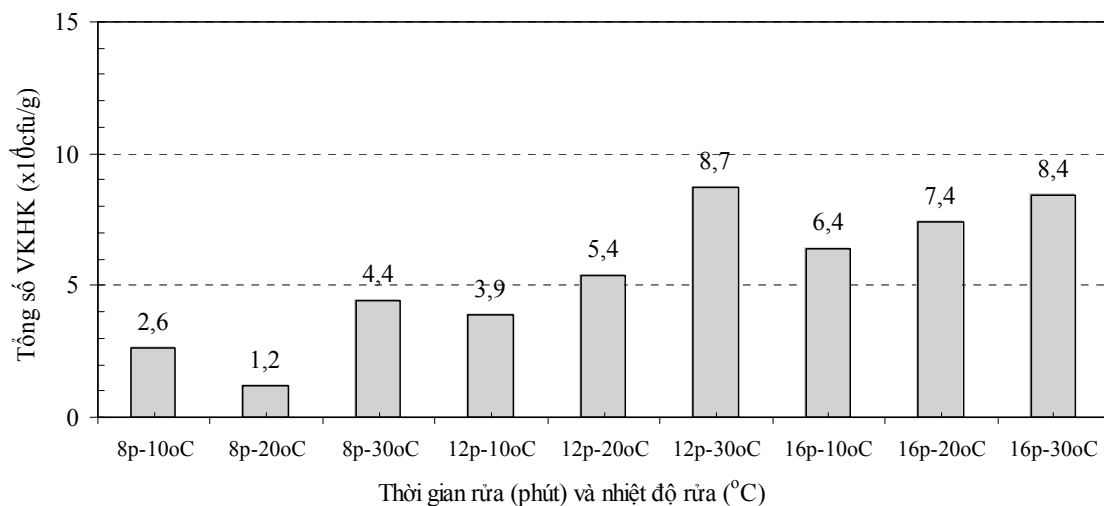
Bảng 19: Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê khác nhau

Nghiệm thức		
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Cấu trúc
8	8- 10	620,3 ^{ab}
8	18- 20	856,7^{de}
8	28- 30	500,0 ^a
12	8- 10	734,3 ^{bcd}
12	18- 20	659,3 ^{abc}
12	28- 30	693,7 ^{bcd}
16	8- 10	832,7 ^{cde}
16	18- 20	858,0 ^{de}
16	28- 30	918,0 ^e
Ft (cấu trúc) = 4,72		MĐYN = 0,0003

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Bảng 20: Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê khác nhau

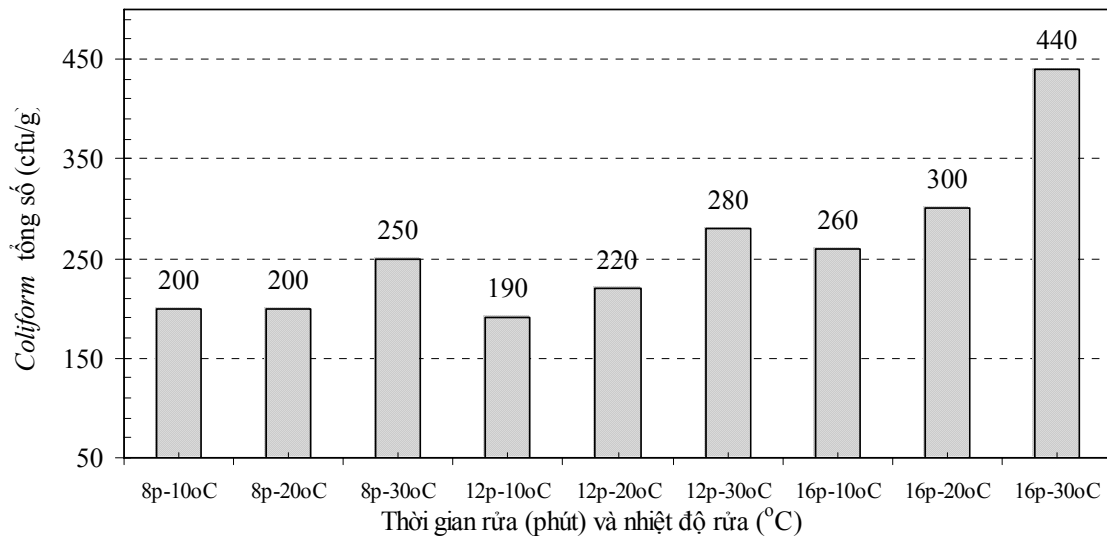
Nghiệm thức		
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (⁰ C)	Tổng VKHK (cfu /g)
8	8- 10	2,6x10 ⁴
8	18- 20	1,2x10⁴
8	28- 30	4,4x10 ⁴
12	8- 10	3,9x10 ⁴
12	18- 20	5,4x10 ⁴
12	28- 30	8,7x10 ⁴
16	8- 10	6,4x10 ⁴
16	18- 20	7,4x10 ⁴
16	28- 30	8,4x10 ⁴



Hình 18: Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí theo nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê

Bảng 21: Kết quả phân tích *Coliforms* tổng số theo thời gian và nhiệt độ rửa miếng phi lê

Nghiệm thức		<i>Coliforms</i> tổng số (cfu /g)
Thời gian (phút)	Nhiệt độ (°C)	
8	8- 10	200
8	18- 20	200
8	28- 30	250
12	8- 10	190
12	18- 20	220
12	28- 30	280
16	8- 10	260
16	18- 20	300
16	28- 30	440



Hình 19: Đồ thị biểu diễn số lượng *Coliforms* tổng số theo nhiệt độ và thời gian rửa miếng phi lê

Từ kết quả đánh giá cảm quan được cho ở bảng 17 các chỉ tiêu cảm quan về mùi, vị giữa các mẫu không có sự khác biệt. Về màu sắc, các mẫu rửa ở nhiệt độ 8-10⁰C và 18-20⁰C trong 8 phút, 18-20⁰C và 28-30⁰C trong 12 phút cho kết quả tốt nhất. Tuy nhiên về chỉ tiêu cấu trúc, mẫu rửa ở nhiệt độ 8-10⁰C trong thời gian 8 phút lại không đạt.

Dựa vào kết quả đo cấu trúc ở bảng 19 mẫu rửa ở 18-20⁰C trong 8 phút cho kết quả không khác biệt so với một số mẫu còn lại.

Kết quả đo màu sắc ở bảng 18 cho thấy các giá trị L, a, b giữa các mẫu không có sự khác biệt có ý nghĩa. Điều này cho thấy thí nghiệm này ít ảnh hưởng đến chỉ tiêu cảm quan về màu sắc mà chủ yếu là ảnh hưởng nhiều đến chỉ tiêu vi sinh.

Theo kết quả phân tích *Coliforms* ở bảng 20 và hình 19 nhận thấy mẫu cá rửa ở thời gian càng dài thì số lượng *Coliforms* càng nhiều. Và ở cùng một thời gian rửa nếu nhiệt độ nước rửa càng cao thì số lượng *Coliforms* càng tăng. Do ở nhiệt độ thấp thì vi sinh vật không có điều kiện phát triển và thời gian rửa ngắn thì vi sinh vật không có đủ thời gian để xâm nhập vào và phát triển bên trong thịt cá. Mẫu rửa ở 18-20⁰C trong thời gian 8 phút cho kết quả tổng vi khuẩn hiếu khí nhỏ nhất và lượng *Coliforms* tổng số của mẫu này cũng nằm trong giới hạn cho phép.

Từ các kết quả có được nhận thấy mẫu xử lý ở nhiệt độ 18-20⁰C trong thời gian 8 phút cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt và đạt chỉ tiêu vi sinh. Kết quả này được chọn làm cơ sở cho thí nghiệm sau.

4.4. Thí nghiệm 4: Ảnh hưởng của thời gian sữa cá đến chất lượng sản phẩm

Kết quả khảo sát được cho ở các bảng sau:

Bảng 22: Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm ở thời gian sữa cá khác nhau

Thời gian (phút)	Màu sắc	Cấu trúc	Mùi	Vị
10	4,14 ^a	4,43 ^a	4,43 ^a	4,43 ^a
20	3,71 ^a	4,29 ^a	4,29 ^a	4,29 ^a
30	4,14 ^a	4,00 ^a	4,14 ^a	4,43 ^a

$$Ft (\text{màu sắc}) = 1,08$$

$$M\text{ĐY}N = 0,3606$$

$$Ft (\text{cấu trúc}) = 0,84$$

$$M\text{ĐY}N = 0,4479$$

$$Ft (\text{mùi}) = 0,64$$

$$M\text{ĐY}N = 0,5374$$

$$Ft (\text{vị}) = 0,18$$

$$M\text{ĐY}N = 0,8397$$

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Bảng 23: Kết quả đo màu sắc của sản phẩm ở thời gian sữa cá khác nhau

Thời gian (phút)	L	a	b
10	52,26 ^a	-0,96 ^a	-1,60 ^b
20	56,18 ^a	-0,96 ^a	-3,79 ^a
30	54,58 ^a	-0,43 ^a	-2,22 ^b

$$Ft (L) = 0,15$$

$$M\text{ĐY}N = 0,8674$$

$$Ft (a) = 0,42$$

$$M\text{ĐY}N = 0,6746$$

$$Ft (b) = 16,79$$

$$M\text{ĐY}N = 0,0035$$

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

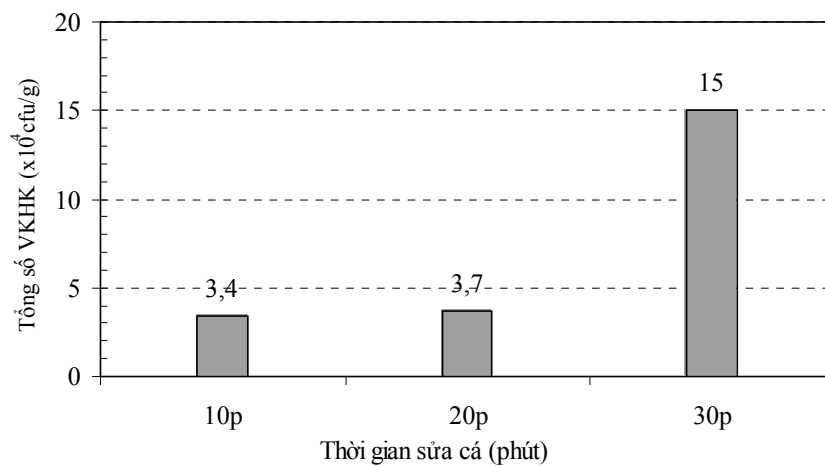
Bảng 24: Kết quả đo cấu trúc sản phẩm ở các thời gian sữa cá khác nhau

Thời gian (phút)	Cấu trúc
10	389,0 ^a
20	287,3 ^a
30	198,7 ^a
Ft (cấu trúc) = 2,86 MĐYN = 0,1341	

Chú thích: Các trị số theo sau bởi chữ số giống nhau không có khác biệt ở mức độ ý nghĩa 5%.

Bảng 25: Kết quả phân tích tổng vi khuẩn hiếu khí ở thời gian sữa cá khác nhau

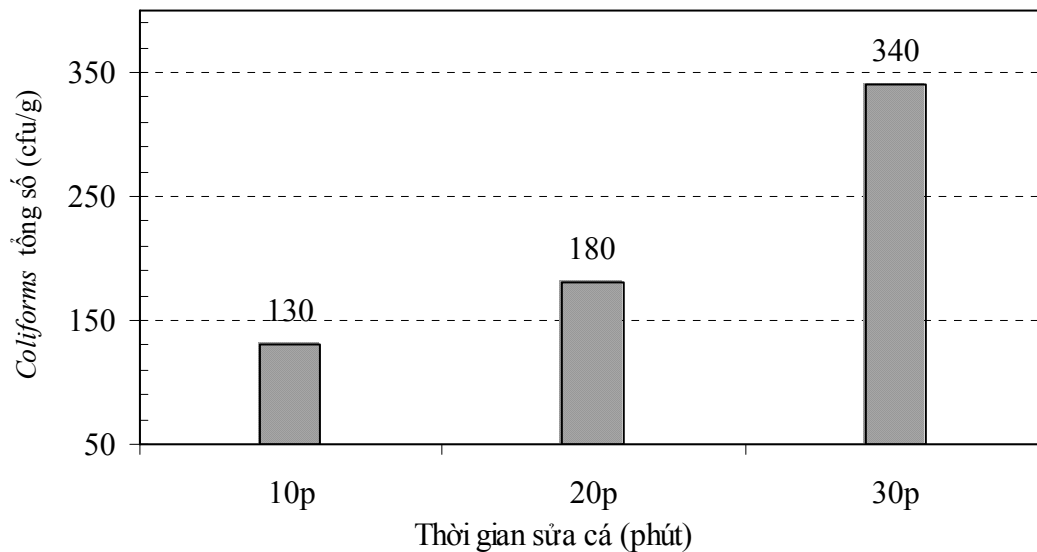
Thời gian (phút)	Tổng VKHK (cfu /g)
10	3,4x10 ⁴
20	3,7x10 ⁴
30	15,0x10 ⁴



Hình 20: Đồ thị biểu diễn số lượng tổng vi khuẩn hiếu khí ở các thời gian sữa cá khác nhau

Bảng 26: Kết quả phân tích *Coliforms* tổng số ở thời gian sữa cá khác nhau

Thời gian (phút)	<i>Coliforms</i> tổng số (cfu /g)
10	130
20	180
30	340



Hình 21: Đồ thị biểu diễn số lượng *Coliforms* tổng số ở các thời gian sữa cá khác nhau

Từ bảng 22 cho thấy kết quả đánh giá cảm quan giữa các mẫu không có sự khác biệt về chỉ tiêu màu sắc, mùi, vị, cấu trúc.

Theo kết quả đo cấu trúc bảng 24 thì giữa các mẫu không có sự khác biệt.

Qua bảng kết quả đo màu (bảng 23) thấy rằng giữa các mẫu không có sự khác biệt giữa các số đo về các giá trị L, a, b.

Vậy, có thể kết luận rằng thời gian sữa cá có ảnh hưởng rất ít đến tính chất cảm quan của sản phẩm.

Kết quả phân tích chỉ tiêu vi sinh ở bảng 25 và 26 cho thấy các mẫu cá được sữa ở thời gian càng dài thì tổng số vi khuẩn hiếu khí và *Coliforms* tổng số càng cao. Số

lượng vi sinh vật tăng theo thời gian không phải tuyến tính theo đường thẳng mà là theo cấp số nhân. Bởi vì, thời gian dài sẽ tạo điều kiện để vi sinh vật xâm nhập và phát triển gây hư hỏng cá. Tốc độ phát triển của vi sinh vật tăng theo cấp số nhân.

Từ các kết quả có được có thể kết luận mẫu cá sữa trong thời gian 10 phút là tối ưu.

Chương 5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

5.1. Kết luận

Qua toàn bộ quá trình làm thí nghiệm, kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sơ chế, xử lý đến chất lượng cá tra phi lê cấp đông được tóm tắt như sau:

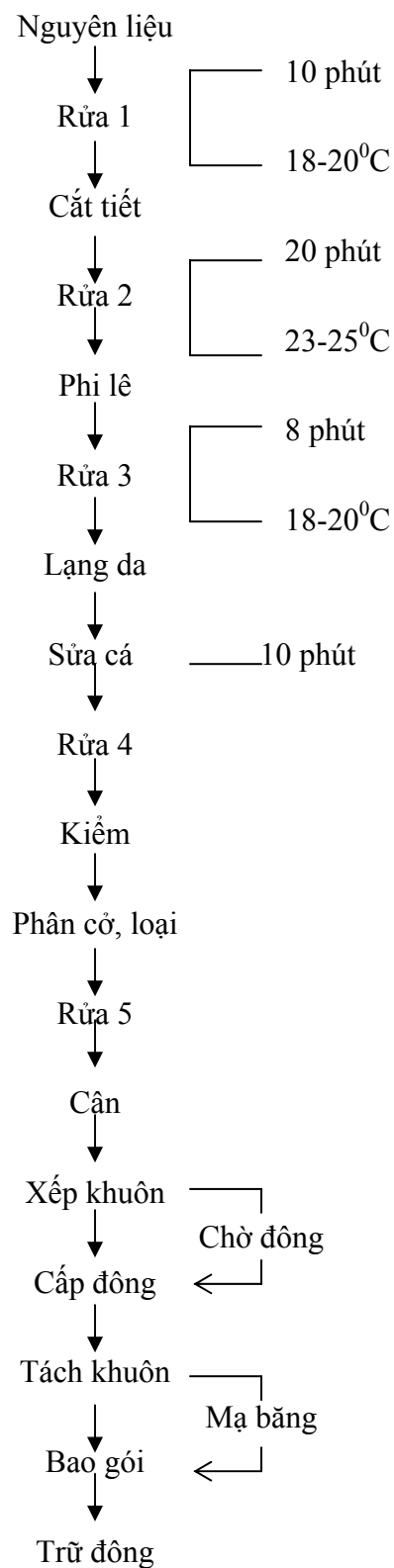
➤ Ở công đoạn rửa trước khi cắt tiết, rửa cá ở 18-20⁰C trong thời gian 10 phút cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt nhất và có chỉ tiêu vi sinh đạt tiêu chuẩn qui định.

➤ Sau khi cắt tiết, rửa cá ở 23-25⁰C trong 20 phút: cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt nhất và có lượng *Coliforms* tổng số và tổng vi khuẩn hiếu khí nằm trong giới hạn cho phép.

➤ Rửa sau khi phi lê được thực hiện ở 18-20⁰C trong thời gian 8 phút sẽ ngăn chặn được sự xâm nhập của vi sinh vật vào thịt cá.

➤ Sủi cá trong thời gian 10 phút sẽ cho sản phẩm có giá trị cảm quan tốt và có chỉ tiêu vi sinh đạt tiêu chuẩn qui định.

Qua thời gian tiến hành thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian xử lý của các công đoạn: rửa trước khi cắt tiết, rửa sau khi cắt tiết, rửa sau khi phi lê, thời gian sủi cá đến chất lượng sản phẩm. Chúng tôi đề nghị một quy trình chế biến cá tra cấp đông như sau:



Hình 22: Quy trình chế biến đê nghị sản phẩm cá tra phi lê cấp đông

5.2. Đề nghị

Do thời gian nghiên cứu và tiến hành thí nghiệm có hạn, nên đề tài không thể nghiên cứu một số nhân tố khác ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

Do các điều kiện trên nên chúng tôi đề nghị tiếp tục nghiên cứu thêm các vấn đề sau:

- Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ nước rửa ở khâu cắt tiết đến màu sắc của sản phẩm.
- Khảo sát giới hạn thời gian chờ đông có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.
- Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ cấp đông đến chất lượng sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. H.H Huss. 1995. Quality and quality changes in fresh fish (chapter 6). FAO Fisheries Technical. Rome: FAO.
2. Lâm Hoàng Châu. Nghiên cứu khả năng sử dụng acid citric thay thế chlorin trong xử lý chế biến tôm sú đông lạnh. ĐHCT.
3. PGS_TSKH Lê Văn Hoàng. 2004. Cá thịt và chế biến công nghiệp. Hà Nội: NXB Khoa Học và Kỹ Thuật.
4. Ngô Thị Hồng Thư. Kiểm nghiệm thực phẩm bằng phương pháp cảm quan. Hà Nội: NXB Khoa Học và Kỹ Thuật.
5. Nguyễn Lê Thùy Linh. 2004. Nghiên cứu khả năng sử dụng acid acetic thay thế clorin trong xử lý chế biến tôm sú cấp đông. ĐHCT.
6. Tiến sĩ Nguyễn Trọng Cẩn, Kỹ sư Đỗ Minh Phụng. 1996. Công nghệ chế biến thực phẩm thủy sản (Tập 1: Nguyên liệu chế biến thủy sản). HCM: NXB Nông nghiệp TPHCM.
7. Phạm Thị Cẩn Thơ. 2003. Nghiên cứu chế biến sản phẩm cá tra phi lê xông khói. ĐHCT.
8. Phạm Văn Khánh. 2003. Kỹ thuật nuôi cá tra và ba sa trong bè. TPHCM: NXB Nông Nghiệp.
9. Trần Đức Ba, Lê Vi Phúc, Nguyễn Văn Quan. 1990. Kỹ thuật chế biến lạnh thủy sản. HN: NXB Đại Học và Giáo Dục chuyên nghiệp.
10. Trần Đức Ba, Nguyễn Văn Tài. 2004. Công nghệ lạnh thủy sản. TPHCM: NXB Đại Học Quốc Gia TPHCM.
11. Trần Xuân Hiên, Trần Phương Lan, Nguyễn Duy Tân. 2002. Tài liệu giảng dạy: Nguyên liệu trong chế biến và bảo quản nông sản thực phẩm. ĐHAG.
12. Tiêu chuẩn ngành thủy sản. 28 tcn 117:1998.

PHỤ CHƯƠNG

Một số hình ảnh:



Hình 22: máy đo cấu trúc sản phẩm



Hình 23: Máy đo màu sản phẩm

Bảng 27 : Bảng cho điểm các chỉ tiêu cảm quan

Chỉ tiêu	Mức chất lượng	Điểm
Màu sắc	❖ Màu trắng trong	5
	❖ Màu trắng đục	4
	❖ Màu hơi hồng đến hồng	3
	❖ Màu hơi vàng	2
	❖ Màu vàng	1
Cấu trúc	❖ Dai, chắc, đàn hồi tốt, mềm mại	5
	❖ Dai, chắc, kém đàn hồi, cứng	4
	❖ Kém dai, kém đàn hồi, mềm	3
	❖ Kém dai, không đàn, mềm	2
	❖ Cá mềm nhũng, không đàn hồi	1
Mùi	❖ Mùi thơm đặc trưng tự nhiên	5
	❖ Mùi thơm ít, không có mùi lạ	4
	❖ Không có mùi thơm, không có mùi lạ	3
	❖ Không có mùi thơm, có mùi lạ	2
	❖ Có mùi hôi, thối	1
Vị	❖ Vị đậm đà đặc trưng của cá	5
	❖ Vị đậm đà, kém đặc trưng	4
	❖ Vị kém đậm đà	3
	❖ Vị không đậm đà	2
	❖ Vị lạ khác	1

Kết quả xử lý thống kê các số liệu theo chương trình STARAPHIC PLUS 3.0

Thí nghiệm 1:

Kết quả đánh giá cảm quan ở thí nghiệm 1

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value

MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	2,02778	2	1,01389	2,86	0,0641
B:Thoi gian	4,19444	2	2,09722	5,92	0,0043
RESIDUAL	23,7222	67	0,354063		

TOTAL (CORRECTED)	29,9444	71			

All F-ratios are based on the residual mean square error.
Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value

MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	8,44444	8	1,05556	3,09	0,0053
RESIDUAL	21,5	63	0,34127		

TOTAL (CORRECTED)	29,9444	71			

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

Multiple Range Tests for Cau truc by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
205	8	3,625	X
3015	8	3,625	X
305	8	3,75	XX
105	8	3,75	XX
1015	8	3,875	XX
1010	8	4,0	XX
3010	8	4,125	XX
2015	8	4,25	XX
2010	8	4,75	X

Analysis of Variance for Mau sac - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value

MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	4,69444	2	2,34722	4,13	0,0203
B:Thoi gian	17,6944	2	8,84722	15,58	0,0000
RESIDUAL	38,0556	67	0,567993		

TOTAL (CORRECTED)	60,4444	71			

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

Analysis of Variance for Mau sac - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	32,1944	8	4,02431	8,97	0,0000
RESIDUAL	28,25	63	0,448413		
TOTAL (CORRECTED)	60,4444	71			

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

Multiple Range Tests for Mau sac by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
105	8	2,375	X
3015	8	2,625	XX
205	8	3,0	XXX
305	8	3,0	XXX
2015	8	3,0	XXX
3010	8	3,125	XX
1015	8	3,625	X
2010	8	4,375	X
1010	8	4,375	X

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	0,777778	2	0,388889	1,39	0,2573
B:Thoi gian	0,361111	2	0,180556	0,64	0,5288
RESIDUAL	18,8056	67	0,28068		
TOTAL (CORRECTED)	19,9444	71			

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

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	1,69444	8	0,211806	0,73	0,6635
RESIDUAL	18,25	63	0,289683		
TOTAL (CORRECTED)	19,9444	71			

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

Multiple Range Tests for Mui by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
3015	8	4,25	X
105	8	4,5	XX
305	8	4,5	XX
1015	8	4,5	XX
1010	8	4,5	XX
205	8	4,5	XX
3010	8	4,5	XX
2015	8	4,625	XX
2010	8	4,875	X

 Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	1,44444	2	0,722222	1,86	0,1631
B:Thoi gian	6,36111	2	3,18056	8,20	0,0006
RESIDUAL	25,9722	67	0,387645		
TOTAL (CORRECTED)	33,7778	71			

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

Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	8,02778	8	1,00347	2,46	0,0221
RESIDUAL	25,75	63	0,40873		
TOTAL (CORRECTED)	33,7778	71			

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

Multiple Range Tests for Vi by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
105	8	3,625	X
305	8	3,625	X
3015	8	3,75	XX
1015	8	4,0	XXX
205	8	4,0	XXX
2015	8	4,125	XXX
3010	8	4,375	XX
1010	8	4,375	XX
2010	8	4,625	X

Kết quả đo cấu trúc và màu sắc của sản phẩm ở thí nghiệm 1:

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Thoi gian nhiet	724425,0	8	90553,1	6,29	0,0006
RESIDUAL	259084,0	18	14393,6		
TOTAL (CORRECTED)	983509,0	26			

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

Multiple Range Tests for Cau truc by Thoi gian nhiet do

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1030	3	286,333	X
1530	3	345,0	XX
1510	3	353,333	XX
1020	3	405,333	XX
510	3	418,667	XX
1520	3	482,667	XXX
1010	3	522,333	XX
530	3	646,0	XX
520	3	842,0	X

Analysis of Variance for L - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Thoi gian nhiet	75,9197	8	9,48996	1,22	0,3444
RESIDUAL	140,483	18	7,80459		
TOTAL (CORRECTED)	216,402	26			

Multiple Range Tests for L by Thoi gian nhiet do

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1510	3	52,9	X
1530	3	53,9833	XX
1030	3	54,6133	XX
530	3	54,65	XX
520	3	56,05	XX
510	3	56,2833	XX
1010	3	57,3	XX
1020	3	57,63	XX
1520	3	58,0433	X

Analysis of Variance for a - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Thoi gian nhiet	1,98727	8	0,248408	0,68	0,7026
RESIDUAL	6,56473	18	0,364707		
TOTAL (CORRECTED)	8,552	26			

All F-ratios are based on the residual mean square error.
Multiple Range Tests for a by Thoi gian nhiet do

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
510	3	-0,996667	X
1030	3	-0,83	X
1520	3	-0,79	X
1020	3	-0,71	X
1010	3	-0,566667	X
530	3	-0,533333	X
1530	3	-0,496667	X
520	3	-0,23	X
1510	3	-0,0966667	X

Analysis of Variance for b - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Thoi gian nhiet	20,9498	8	2,61872	6,24	0,0006
RESIDUAL	7,55087	18	0,419493		
TOTAL (CORRECTED)	28,5007	26			

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

Multiple Range Tests for b by Thoi gian nhiet do

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1510	3	-3,48333	X
1030	3	-3,0	XX
1530	3	-2,57667	XX
510	3	-2,35667	XX
530	3	-1,89	XXX
520	3	-1,32	XX
1520	3	-1,27	XX
1010	3	-1,02333	X
1020	3	-0,83	X

Thí nghiệm 2: Kết quả đánh giá cảm quan ở thí nghiệm 2

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	1,95062	2	0,975309	1,59	0,2113
B:Thoi gian	0,469136	2	0,234568	0,38	0,6841
RESIDUAL	46,716	76	0,614685		
TOTAL (CORRECTED)	49,1358	80			

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

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	4,91358	8	0,614198	1,00	0,4437
RESIDUAL	44,2222	72	0,614198		
TOTAL (CORRECTED)	49,1358	80			

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

Multiple Range Tests for Cau truc by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2015	9	3,11111	X
205	9	3,33333	XX
1010	9	3,55556	XX
1015	9	3,55556	XX
305	9	3,66667	XX
2010	9	3,77778	XX
3010	9	3,77778	XX
3015	9	3,88889	X
105	9	3,88889	X

Analysis of Variance for Mau sac - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	0,469136	2	0,234568	0,85	0,4334
B:Thoi gian	17,0617	2	8,53086	30,75	0,0000
RESIDUAL	21,0864	76	0,277453		
TOTAL (CORRECTED)	38,6173	80			

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

Analysis of Variance for Mau sac - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	19,0617	8	2,38272	8,77	0,0000
RESIDUAL	19,5556	72	0,271605		
TOTAL (CORRECTED)	38,6173	80			

All F-ratios are based on the residual mean square error.
Multiple Range Tests for Mau sac by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2015	9	2,66667	X
1015	9	2,88889	XX
3015	9	3,0	XXX
305	9	3,0	XXX
205	9	3,33333	XXX
105	9	3,44444	XX
2010	9	3,77778	XX
1010	9	4,0	X
3010	9	4,11111	X

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	1,58025	2	0,790123	1,40	0,2538
B:Thoi gian	5,35802	2	2,67901	4,73	0,0115
RESIDUAL	43,0123	76	0,565952		
TOTAL (CORRECTED)	49,9506	80			

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

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	10,3951	8	1,29938	2,37	0,0255
RESIDUAL	39,5556	72	0,549383		
TOTAL (CORRECTED)	49,9506	80			

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

Multiple Range Tests for Mui by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
3015	9	3,22222	X
1015	9	3,88889	XX
105	9	3,88889	XX
2015	9	3,88889	XX
1010	9	4,0	X
3010	9	4,22222	X
205	9	4,22222	X
305	9	4,33333	X
2010	9	4,55556	X

 Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	0,17284	2	0,0864198	0,12	0,8853
B:Thoi gian	1,58025	2	0,790123	1,12	0,3330
RESIDUAL	53,8272	76	0,708252		
TOTAL (CORRECTED)	55,5802	80			

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

Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	3,58025	8	0,447531	0,62	0,7586
RESIDUAL	52,0	72	0,722222		
TOTAL (CORRECTED)	55,5802	80			

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

Multiple Range Tests for Vi by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
3015	9	3,33333	X
1015	9	3,66667	X
2010	9	3,77778	X
305	9	3,88889	X
1010	9	3,88889	X
2015	9	3,88889	X
105	9	3,88889	X
205	9	4,0	X
3010	9	4,11111	X

Kết quả đo cấu trúc và màu sắc của sản phẩm ở thí nghiệm 2

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiệt độ	73789,6	2	36894,8	2,87	0,0781
B:Thời gian	60811,6	2	30405,8	2,36	0,1175
RESIDUAL	282935,0	22	12860,7		
TOTAL (CORRECTED)	417536,0	26			

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

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiệt độ thời gian	316875,0	8	39609,3	7,08	0,0003
RESIDUAL	100661,0	18	5592,3		
TOTAL (CORRECTED)	417536,0	26			

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

Multiple Range Tests for Cau truc by Nhiệt độ thời gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
105	3	517,667	X
1015	3	607,333	XX
3010	3	680,0	XX
3015	3	698,333	XX
305	3	720,333	XXX
205	3	777,0	XXX
2010	3	781,333	XXX
2015	3	828,0	XX
1010	3	897,0	X

Analysis of Variance for L - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	79,3592	2	39,6796	1,95	0,1663
B:Thoi gian	15,9081	2	7,95403	0,39	0,6812
RESIDUAL	447,991	22	20,3632		
TOTAL (CORRECTED)	543,258	26			

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

The StatAdvisor

Analysis of Variance for L - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	129,782	8	16,2227	0,71	0,6829
RESIDUAL	413,477	18	22,9709		
TOTAL (CORRECTED)	543,258	26			

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

Multiple Range Tests for L by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
3010	3	50,8867	X
1015	3	52,12	X
1010	3	52,3733	X
105	3	53,3467	X
3015	3	53,64	X
205	3	55,8833	X
305	3	56,3367	X
2010	3	56,6833	X
2015	3	57,3767	X

Analysis of Variance for a - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	3,17847	2	1,58923	4,59	0,0216
B:Thoi gian	2,49487	2	1,24743	3,60	0,0444
RESIDUAL	7,62147	22	0,34643		
TOTAL (CORRECTED)	13,2948	26			

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

Analysis of Variance for a - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	8,518	8	1,06475	4,01	0,0068
RESIDUAL	4,7768	18	0,265378		
TOTAL (CORRECTED)	13,2948	26			

All F-ratios are based on the residual mean square error.
Multiple Range Tests for a by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2010	3	-0,843333	X
205	3	-0,75	X
305	3	-0,53	XX
1010	3	-0,47	XX
2015	3	-0,41	XX
105	3	-0,163333	XX
3015	3	0,00666667	XX
3010	3	0,29	XX
1015	3	1,07	X

Analysis of Variance for b - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	3,28865	2	1,64433	2,62	0,0956
B:Thoi gian	3,71256	2	1,85628	2,95	0,0730
RESIDUAL	13,8208	22	0,628217		
TOTAL (CORRECTED)	20,822	26			

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

Analysis of Variance for b - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	8,30299	8	1,03787	1,49	0,2280
RESIDUAL	12,519	18	0,6955		
TOTAL (CORRECTED)	20,822	26			

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

Multiple Range Tests for b by Nhiệt độ thời gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1015	3	-1,49	X
105	3	-1,39667	XX
205	3	-1,23667	XX
305	3	-0,946667	XX
1010	3	-0,686667	XX
2015	3	-0,22	XX
3010	3	-0,203333	XX
3015	3	-0,103333	XX
2010	3	-0,01	X

Thí nghiệm 3:

Kết quả đánh giá cảm quan ở thí nghiệm 3

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiệt độ	3,26984	2	1,63492	2,65	0,0792
B:Thời gian	6,60317	2	3,30159	5,35	0,0074
RESIDUAL	35,7778	58	0,616858		
TOTAL (CORRECTED)	45,6508	62			

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

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiệt độ thời gi	18,2222	8	2,27778	4,48	0,0003
RESIDUAL	27,4286	54	0,507937		
TOTAL (CORRECTED)	45,6508	62			

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

Multiple Range Tests for Cau truc by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
205	7	2,57143	X
2015	7	2,71429	XX
3015	7	3,0	XXX
105	7	3,42857	XXX
1015	7	3,71429	XX
3010	7	3,71429	XX
1010	7	3,85714	X
305	7	4,0	X
2010	7	4,14286	X

 Analysis of Variance for Mau sac - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value

MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	14,8571	2	7,42857	11,87	0,0000
B:Thoi gian	0,857143	2	0,428571	0,69	0,5081
RESIDUAL	36,2857	58	0,625616		

TOTAL (CORRECTED)	52,0	62			

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

Analysis of Variance for Mau sac - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value

MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	25,1429	8	3,14286	6,32	0,0000
RESIDUAL	26,8571	54	0,497354		

TOTAL (CORRECTED)	52,0	62			

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

Multiple Range Tests for Mau sac by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1015	7	2,42857	X
305	7	2,71429	X
3015	7	2,85714	X
3010	7	3,0	XX
1010	7	3,0	XX
205	7	3,71429	XX
2010	7	4,0	X
105	7	4,0	X
2015	7	4,28571	X

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	0,380952	2	0,190476	0,25	0,7780
B:Thoi gian	1,2381	2	0,619048	0,82	0,4457
RESIDUAL	43,8095	58	0,755337		
TOTAL (CORRECTED)	45,4286	62			

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

Analysis of Variance for Mui - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	2,0	8	0,25	0,31	0,9587
RESIDUAL	43,4286	54	0,804233		
TOTAL (CORRECTED)	45,4286	62			

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

Multiple Range Tests for Mui by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
205	7	3,85714	X
305	7	4,14286	X
105	7	4,14286	X
2010	7	4,28571	X
1015	7	4,28571	X
2015	7	4,28571	X
1010	7	4,28571	X
3010	7	4,28571	X
3015	7	4,57143	X

Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	0,0952381	2	0,047619	0,09	0,9143
B:Thoi gian	0,857143	2	0,428571	0,81	0,4507
RESIDUAL	30,7619	58	0,530378		
TOTAL (CORRECTED)	31,7143	62			

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

Analysis of Variance for Vi - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	4,0	8	0,5	0,97	0,4659
RESIDUAL	27,7143	54	0,513228		
TOTAL (CORRECTED)	31,7143	62			

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

Multiple Range Tests for Vi by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
205	7	3,57143	X
3015	7	4,0	XX
1015	7	4,14286	XX
305	7	4,28571	XX
3010	7	4,28571	XX
1010	7	4,28571	XX
105	7	4,28571	XX
2015	7	4,42857	X
2010	7	4,42857	X

Kết quả đo cấu trúc và màu sắc của sản phẩm ở thí nghiệm 3

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	227655,0	2	113827,0	6,37	0,0066
B:Thoi gian	36462,9	2	18231,4	1,02	0,3771
RESIDUAL	393293,0	22	17876,9		
TOTAL (CORRECTED)	657411,0	26			

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

Analysis of Variance for Cau truc - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	445181,0	8	55647,6	4,72	0,0030
RESIDUAL	212230,0	18	11790,6		
TOTAL (CORRECTED)	657411,0	26			

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

Multiple Range Tests for Cau truc by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1015	3	500,0	X
105	3	620,333	XX
2010	3	659,333	XXX
2015	3	693,667	XXX
205	3	734,333	XXXX
305	3	832,667	XXX
1010	3	856,667	XX
3010	3	858,0	XX
3015	3	918,0	X

 Analysis of Variance for L - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	45,8859	2	22,9429	2,61	0,0960
B:Thoi gian	16,0656	2	8,0328	0,91	0,4155
RESIDUAL	193,286	22	8,78574		
TOTAL (CORRECTED)	255,238	26			

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

Analysis of Variance for L - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	107,04	8	13,38	1,63	0,1864
RESIDUAL	148,198	18	8,23322		
TOTAL (CORRECTED)	255,238	26			

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

Multiple Range Tests for L by Nhiet do thoi gian

 Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
105	3	52,0667	X
1015	3	53,4667	XX
2015	3	54,7067	XXX
3010	3	55,5667	XXX
1010	3	56,4633	XXX
305	3	56,7233	XXX
205	3	57,2367	XX
3015	3	57,5433	XX
2010	3	58,7433	X

Analysis of Variance for a - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	0,782807	2	0,391404	1,53	0,2395
B:Thoi gian	0,480207	2	0,240104	0,94	0,4072
RESIDUAL	5,64219	22	0,256463		
TOTAL (CORRECTED)	6,90521	26			

All F-ratios are based on the residual mean square error.
 Analysis of Variance for a - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	1,89187	8	0,236484	0,85	0,5738
RESIDUAL	5,01333	18	0,278519		
TOTAL (CORRECTED)	6,90521	26			

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

Multiple Range Tests for a by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2010	3	0,403333	X
3015	3	0,45	X
2015	3	0,563333	X
3010	3	0,57	X
205	3	0,696667	X
1015	3	0,82	X
105	3	0,946667	X
1010	3	1,14	X
305	3	1,14333	X

Analysis of Variance for b - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do	2,09347	2	1,04674	0,33	0,7250
B:Thoi gian	5,28987	2	2,64494	0,82	0,4516
RESIDUAL	70,5755	22	3,20798		
TOTAL (CORRECTED)	77,9588	26			

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

Analysis of Variance for b - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Nhiet do thoi gi	12,5599	8	1,56998	0,43	0,8864
RESIDUAL	65,3989	18	3,63327		
TOTAL (CORRECTED)	77,9588	26			

All F-ratios are based on the residual mean square error.
Multiple Range Tests for b by Nhiet do thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
2010	3	-3,77667	X
205	3	-2,54667	X
1010	3	-2,40333	X
3010	3	-2,24333	X
3015	3	-2,13	X
1015	3	-2,05333	X
305	3	-1,60333	X
105	3	-1,47667	X
2015	3	-1,40333	X

Thí nghiệm 4:

Kết quả đánh giá cảm quan của của thí nghiệm 4

ANOVA Table for Cau truc by Thoi gian

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,666667	2	0,333333	0,84	0,4479
Within groups	7,14286	18	0,396825		
Total (Corr.)	7,80952	20			

Multiple Range Tests for Cau truc by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
30	7	4,0	X
20	7	4,28571	X
10	7	4,42857	X

ANOVA Table for Mau sac by Thoi gian

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,857143	2	0,428571	1,08	0,3606
Within groups	7,14286	18	0,396825		
Total (Corr.)	8,0	20			

Multiple Range Tests for Mau sac by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
20	7	3,71429	X
30	7	4,14286	X
10	7	4,14286	X

ANOVA Table for Mui by Thoi gian

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,285714	2	0,142857	0,64	0,5374
Within groups	4,0	18	0,222222		
Total (Corr.)	4,28571	20			

Multiple Range Tests for Mui by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
30	7	4,14286	X
20	7	4,28571	X
10	7	4,42857	X

ANOVA Table for Vi by Thoi gian

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,0952381	2	0,047619	0,18	0,8397
Within groups	4,85714	18	0,269841		
Total (Corr.)	4,95238	20			

Multiple Range Tests for Vi by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
20	7	4,28571	X
30	7	4,42857	X
10	7	4,42857	X

Kết quả đo cấu trúc và màu sắc của sản phẩm ở thí nghiệm 4

ANOVA Table for Cau truc by Thoi gian

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	54424,7	2	27212,3	2,86	0,1341
Within groups	57071,3	6	9511,89		
Total (Corr.)	111496,0	8			

Multiple Range Tests for Cau truc by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
30	3	198,667	X
20	3	287,333	X
10	3	389,0	X

ANOVA Table for L by Thoi gian

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	3,90249	2	1,95124	0,15	0,8674
Within groups	80,3502	6	13,3917		
Total (Corr.)	84,2527	8			

Multiple Range Tests for L by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
30	3	54,5767	X
10	3	55,2567	X
20	3	56,1833	X

ANOVA Table for a by Thoi gian

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,480289	2	0,240144	0,42	0,6746
Within groups	3,4252	6	0,570867		
Total (Corr.)	3,90549	8			

Multiple Range Tests for a by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
20	3	-0,963333	X
10	3	-0,526667	X
30	3	-0,433333	X

ANOVA Table for b by Thoi gian

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	7,65816	2	3,82908	16,79	0,0035
Within groups	1,3682	6	0,228033		
Total (Corr.)	9,02636	8			

Multiple Range Tests for b by Thoi gian

Method: 95,0 percent LSD

Thoi gian	Count	Mean	Homogeneous Groups
20	3	-3,79333	X
30	3	-2,21667	X
10	3	-1,60333	X