# TÓM TẮT

Tên đề tài: “Thiết kế nhà máy chế biến thủy sản với hai mặt hàng:

- Surimi từ cá đổng, năng suất: 25 tấn nguyên liệu/ngày

- Cá viên hấp và chiên từ surimi, năng suất: 7 tấn sản phẩm/ngày”

Bài làm của em gồm những phần như sau:

+ Chương 1: Lập luận kinh tế kỹ thuật: giới thiệu đặc điểm của nơi đặt nhà máy về thiên nhiên, vùng nguyên liệu, khả năng hợp tác hóa, các nguồn cung cấp điện, hơi nước, giao thông vận tải, …

+ Chương 2: Tổng quan: giới thiệu về sản phẩm surimi và cá viên, nguyên liệu chính cá đổng, nguyên liệu phụ của qúa trình sản xuất, lựa chọn phương án thiết kế cho quy trình công nghệ.

+ Chương 3: Lựa chọn và thuyết minh quy trình công nghệ: trình bày và thuyết minh quy trình công nghệ sản xuất surimi và cá viên hấp và chiên gồm mục đích, cách tiến hành và yêu cầu kỹ thuật (nếu có) của từng công đoạn.

+ Chương 4: Tính cân bằng vật chất: lập kế hoạch sản xuất của nhà máy, tính lượng nguyên liệu ra và vào của mỗi công đoạn cũng như lượng nguyên liệu phụ, lượng bao bì dùng trong sản xuất dựa trên năng suất của nhà máy.

+ Chương 5: Tính và chọn thiết bị: dựa trên năng suất vào của mỗi công đoạn tính và chọn thiết bị cũng như lượng công nhân phù hợp cho mỗi công đoạn.

+ Chương 6: Tính nhiệt – hơi – nước: tính cách nhiệt cách ẩm, chọn vật liệu xây dựng, tính nhiệt cho kho lạnh để từ đó chọn được máy lạnh thích hợp. Tính lượng hơi, nước cần thiết sử dụng cho nhà máy.

+ Chương 7: Tính xây dựng và quy hoạch tổng mặt bằng: tính toán về nhân lực trong nhà máy và trong mỗi ca, sau đó xây dựng phân xưởng sản xuất chính, kho thành phẩm, kho bao bì, kho nguyên vật liệu, … để từ đó tính ra khu đất xây dựng và hệ số sử dụng.

+ Chương 8: Kiểm tra sản xuất và đánh giá chất lượng sản phẩm: kiểm tra tất cả các công đoạn về các chỉ tiêu như cảm quan, vi sinh, …

+ Chương 9: An toàn lao động, vệ sinh xí nghiệp, phòng chống cháy nổ.

|  |  |
| --- | --- |
| ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG | CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA | Độc lập – Tự do – Hạnh phúc |
| KHOA HÓA |  |

# NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên: Trịnh Thị Phương Trinh Số thẻ sinh viên: 107150188

Lớp: 15H2B Khoa: Hóa Ngành: Công nghệ thực phẩm.

1. Tên đề tài đồ án:

Thiết kế nhà máy chế biến thủy sản với 2 mặt hàng:

- Surimi cá đổng, năng suất: 25 tấn nguyên liệu/ngày

- Cá viên hấp và chiên từ surimi, năng suất: 7 tấn sản phẩm/ngày.

1. Đề tài thuộc diện: ☐Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện
2. Các số liệu và dữ liệu ban đầu

+ Surimi từ cá đổng, năng suất 25 tấn nguyên liệu/ngày.

+ Cá viên hấp và chiên từ surimi, năng suất 7 tấn sản phẩm/ngày.

1. Nội dung các phần thuyết minh và tính toán

+ Mục lục

+ Mở đầu

+ Chương 1: Lập luận kinh tế kỹ thuật

+ Chương 2: Tổng quan

+ Chương 3: Lựa chọn và thuyết minh quy trình công nghệ

+ Chương 4: Tính cân bằng vật chất

+ Chương 5: Tính và chọn thiết bị

+ Chương 6: Tính nhiệt – hơi – nước

+ Chương 7: Tính xây dựng và quy hoạch tổng mặt bằng

+ Chương 8: Kiểm tra sản xuất – đánh giá chất lượng sản phẩm

+ Chương 9: An toàn lao động – vệ sinh xí nghiệp – phòng chống cháy nổ

+ Kết luận

+ Tài liệu tham khảo

1. Các bản vẽ và đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):

+ Bản vẽ sơ đồ quy trình công nghệ (Ao)

+ Bản vẽ mặt bằng phân xưởng sản xuất chính (Ao)

+ Bản vẽ mặt cắt phân xưởng sản xuất chính (Ao)

+ Bản vẽ đường ống hơi - nước (Ao)

+ Bản vẽ tổng mặt bằng nhà máy (Ao)

1. Họ tên người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Trúc Loan
2. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: 28/08/2019

8. Ngày hoàn thành đồ án: 30/11/2019

Đà Nẵng, ngày …. Tháng … năm 2019

**TRƯỞNG BỘ MÔN** **GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

PGS.TS. Đặng Minh Nhật TS. Nguyễn Thị Trúc Loan

# LỜI NÓI ĐẦU

Xuất phát từ tiềm năng khai thác, sự phát triển mạnh mẽ của ngành chế biến thủy sản và nhu cầu tạo ra các sản phẩm có thể sử dụng để chế biến nhiều món ăn, sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau thì việc sử dụng surimi ngày càng nhiều. Được sự phân công của khoa Hóa Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng và được sự hướng dẫn của TS. Nguyễn Thị Trúc Loan, em “Thiết kế nhà máy chế biến thủy sản với hai mặt hàng:

* Surimi từ cá đổng, năng suất: 25 tấn nguyên liệu/ngày
* Cá viên hấp - chiên từ surimi, năng suất: 7 tấn thành phẩm/ngày”.

Bằng sự cố gắng, tinh thần trách nhiệm cao và đặc biệt là sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của cô Trúc Loan, em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp của mình. Em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến cô.

Em cũng xin gửi lời cám ơn đến các thầy, các cô thuộc khoa Hóa nói riêng và thuộc Đại học Bách khoa Đà Nẵng nói chung đã tận tình truyền đạt các kiến thức và nhiều kinh nghiệm trong công việc, trong cuộc sống sẽ là hành trang giúp em tự tin khi hoàn thành việc học tập ở trường.

Em cũng xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã luôn bên cạnh giúp đỡ và hỗ trợ em rất nhiều trong thời gian qua.

Một lần nữa xin chân thành cảm ơn!

# LỜI CAM ĐOAN

Để hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, em có tham khảo một số tài liệu liên quan đến chuyên ngành hóa thực phẩm nói chung, sản xuất surimi và các sản phẩm mô phỏng nói riêng.

Em xin cam đoan đề tài này là do chính em thực hiện, các số liệu thu thập và kết quả phân tích trong đề tài là trung thực, khách quan, nguồn trích dẫn có chú thích rõ ràng, minh bạch, có tính kế thừa, phát triển từ các tài liệu, công trình nghiên cứu được công bố, các website. Nếu không đúng như đã nêu trên, em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về đề tài của mình.

Sinh viên thực hiện

Trịnh Thị Phương Trinh

# MỤC LỤC

[TÓM TẮT](#_Toc26709324)

[NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP](#_Toc26709325)

[LỜI NÓI ĐẦU i](#_Toc26709326)

[LỜI CAM ĐOAN ii](#_Toc26709327)

[MỤC LỤC iii](#_Toc26709328)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH vii](#_Toc26709329)

[DANH MỤC BẢNG iix](#_Toc26709330)

[MỞ ĐẦU 1](#_Toc26709331)

[Chương 1: LẬP LUẬN KINH TẾ KỸ THUẬT 2](#_Toc26709332)

[1.1. Vị trí địa lý 2](#_Toc26709333)

[1.2. Đặc điểm thiên nhiên 2](#_Toc26709334)

[1.3. Vùng nguyên liệu 3](#_Toc26709335)

[1.4. Hợp tác hóa 3](#_Toc26709336)

[1.5. Nguồn cung cấp điện, hơi, nước 3](#_Toc26709337)

[1.6. Vấn đề thoát nước 3](#_Toc26709338)

[1.7. Giao thông vận tải 4](#_Toc26709339)

[1.8. Nguồn cung cấp nhân công 4](#_Toc26709340)

[1.9. Thị trường tiêu thụ 4](#_Toc26709341)

[Chương 2: TỔNG QUAN 5](#_Toc26709342)

[2.1. Nguyên liệu 5](#_Toc26709343)

[2.1.1. Cá đổng 5](#_Toc26709344)

[2.1.2. Phụ gia dùng trong sản xuất surimi 7](#_Toc26709345)

[2.1.3. Phụ gia dùng trong sản xuất sản phẩm mô phỏng 9](#_Toc26709346)

[2.2. Surimi và sản phẩm mô phỏng cá viên 11](#_Toc26709347)

[2.2.1. Surimi 11](#_Toc26709348)

[2.2.2. Sản phẩm cá viên 14](#_Toc26709349)

[2.3. Khả năng tạo gel của surimi 15](#_Toc26709350)

[2.3.1. Cơ chế tạo gel protein 15](#_Toc26709351)

[2.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự tạo gel 16](#_Toc26709352)

[2.4. Chọn phương án thiết kế 17](#_Toc26709353)

[2.4.1. Quy trình sản xuất surimi từ cá đổng 17](#_Toc26709354)

[2.4.2. Quy trình sản xuất sản phẩm cá viên 19](#_Toc26709355)

[Chương 3: CHỌN VÀ THUYẾT MINH QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ 20](#_Toc26709356)

[3.1. Quy trình công nghệ sản xuất surimi từ cá đổng 20](#_Toc26709357)

[3.1.1. Sơ đồ quy trình 20](#_Toc26709358)

[3.1.2. Thuyết minh quy trình công nghệ 21](#_Toc26709359)

[3.2. Quy trình công nghệ sản xuất sản phẩm cá viên 24](#_Toc26709360)

[***3.2.1. Sơ đồ quy trình*** 24](#_Toc26709361)

[3.2.2. Thuyết minh quy trình 24](#_Toc26709362)

[Chương 4: TÍNH CÂN BẰNG VẬT CHẤT 27](#_Toc26709363)

[4.1. Số liệu ban đầu 27](#_Toc26709364)

[4.2. Kế hoạch sản xuất của nhà máy 27](#_Toc26709365)

[4.3. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất surimi bán thành phẩm 27](#_Toc26709366)

[4.3.1. Nguyên liệu chính 29](#_Toc26709367)

[4.3.2. Nguyên liệu phụ 33](#_Toc26709368)

[4.3.3. Tính lượng bao bì sử dụng 34](#_Toc26709369)

[4.4. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên 36](#_Toc26709370)

[4.4.1. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên hấp 37](#_Toc26709371)

[4.4.2. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên chiên 40](#_Toc26709372)

[4.4.3. Tính cân bằng vật chất cho nguyên liệu phụ 44](#_Toc26709373)

[4.4.4. Tính lượng bao bì sử dụng 45](#_Toc26709374)

[Chương 5: TÍNH VÀ CHỌN THIẾT BỊ 48](#_Toc26709375)

[5.1. Dây chuyền chế biến surimi từ cá đổng 48](#_Toc26709376)

[5.1.1. Thiết bị phân loại cá 48](#_Toc26709377)

[5.1.2. Băng tải xử lý sơ bộ 48](#_Toc26709378)

[5.1.3. Thiết bị nghiền ép 49](#_Toc26709379)

[5.1.4. Thiết bị rửa thịt cá 50](#_Toc26709380)

[5.1.5. Thiết bị lọc 51](#_Toc26709381)

[5.1.6. Thiết bị ép tách nước 52](#_Toc26709382)

[5.1.7. Thiết bị phối trộn 52](#_Toc26709383)

[5.1.8. Thiết bị ép định hình 53](#_Toc26709384)

[5.1.9. Băng tải 53](#_Toc26709385)

[5.1.10. Thiết bị dò kim loại 54](#_Toc26709386)

[5.1.11. Tủ đông tiếp xúc 54](#_Toc26709387)

[5.1.12. Bàn đóng thùng 55](#_Toc26709388)

[5.1.13. Vít tải di động 55](#_Toc26709389)

[5.1.14. Bơm piston 56](#_Toc26709390)

[5.1.15. Vít tải 56](#_Toc26709391)

[5.1.16. Máy tạo đá vảy 56](#_Toc26709392)

[5.2. Dây chuyền sản xuất cá viên 58](#_Toc26709393)

[5.2.1. Thiết bị cắt surimi 58](#_Toc26709394)

[5.2.2. Thiết bị phối trộn 58](#_Toc26709395)

[5.2.3. Thiết bị định hình 59](#_Toc26709396)

[5.2.4 Bể chứa nước ấm 60](#_Toc26709397)

[5.2.5. Thiết bị hấp, làm nguội băng tải 60](#_Toc26709398)

[5.2.6. Thiết bị chiên băng tải 61](#_Toc26709399)

[5.2.7. Thiết bị làm nguội băng tải 61](#_Toc26709400)

[5.2.8. Thiết bị bao gói chân không 61](#_Toc26709401)

[5.2.9. Thiết bị dò kim loại 62](#_Toc26709402)

[5.2.10. Thiết bị lạnh đông IQF 63](#_Toc26709403)

[5.2.11. Thiết bị đóng thùng 63](#_Toc26709404)

[5.2.12. Xe đẩy thùng 64](#_Toc26709405)

[5.2.13. Băng tải vận chuyển 65](#_Toc26709406)

[Chương 6: TÍNH NHIỆT – HƠI – NƯỚC 66](#_Toc26709407)

[6.1. Chọn kết cấu xây dựng và cách nhiệt, cách ẩm 66](#_Toc26709408)

[6.1.1. Cơ sở quá trình tính toán 66](#_Toc26709409)

[6.1.2. Tính cách nhiệt, cách điện 70](#_Toc26709410)

[6.1.3. Tính toán nhiệt cho kho lạnh 74](#_Toc26709411)

[6.2. Tính hơi 79](#_Toc26709412)

[6.2.1. Lượng hơi dùng cho sản xuất 79](#_Toc26709413)

[6.2.2. Lượng hơi dùng cho sinh hoạt nấu ăn 79](#_Toc26709414)

[6.2.3. Lượng hơi tiêu thụ cố định 80](#_Toc26709415)

[6.2.4. Lượng hơi tiêu tốn cho lò hơi 80](#_Toc26709416)

[6.3. Tính nước 80](#_Toc26709417)

[6.3.1. Nước dùng cho sản xuất 80](#_Toc26709418)

[6.3.2. Nước dùng cho nồi hơi 81](#_Toc26709419)

[6.3.3. Nước dùng cho sinh hoạt 81](#_Toc26709420)

[Chương 7: TÍNH XÂY DỰNG VÀ QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG 82](#_Toc26709421)

[7.1. Tính tổ chức 82](#_Toc26709422)

[7.1.1. Sơ đồ tổ chức của nhà máy 82](#_Toc26709423)

[7.1.2 Tính nhân lực trong nhà máy 82](#_Toc26709424)

[7.2. Tính xây dựng 84](#_Toc26709425)

[7.2.1. Đặc điểm của khu đất xây dựng nhà máy 84](#_Toc26709426)

[7.2.2. Các công trình xây dựng 84](#_Toc26709427)

[7.3. Tính khu đất xây dựng cho nhà máy và hệ số sử dụng 92](#_Toc26709428)

[7.3.1. Diện tích các công trình xây dựng trong nhà máy 92](#_Toc26709429)

[7.3.2. Diện tích khu đất và hệ số sử dụng 92](#_Toc26709430)

[Chương 8: KIỂM TRA SẢN XUẤT – ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM 94](#_Toc26709431)

[8.1. Kiểm tra nguyên liệu đầu vào 94](#_Toc26709432)

[8.2. Kiểm tra trong quá trình sản xuất 94](#_Toc26709433)

[8.2.1. Công đoạn xử lý sơ bộ 94](#_Toc26709434)

[8.2.2. Công đoạn nghiền thô 95](#_Toc26709435)

[8.2.3. Công đoạn rửa 95](#_Toc26709436)

[8.2.4. Ép tách nước 95](#_Toc26709437)

[8.2.5. Phối trộn 95](#_Toc26709438)

[8.2.6. Ép định hình, chờ định hình 95](#_Toc26709439)

[8.2.7. Dò kim loại 96](#_Toc26709440)

[8.2.8. Cấp đông và bảo quản 96](#_Toc26709441)

[8.2.9. Hấp 96](#_Toc26709442)

[8.2.10. Chiên 96](#_Toc26709443)

[8.2.11. Bao gói chân không 96](#_Toc26709444)

[8.3. Kiểm tra chất lượng sản phẩm hoàn chỉnh 96](#_Toc26709445)

[8.3.1. Lấy mẫu 96](#_Toc26709446)

[8.3.2. Phương pháp và thiết bị đánh giá chất lượng surmi 96](#_Toc26709447)

[8.3.3. Phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm cá viên 99](#_Toc26709448)

[Chương 9: AN TOÀN LAO ĐỘNG – VỆ SINH XÍ NGHIỆP – PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ 100](#_Toc26709449)

[9.1. An toàn lao động 100](#_Toc26709450)

[9.1.1. An toàn lao động trong sản xuất 100](#_Toc26709451)

[9.1.2. An toàn trong kho bảo quản lạnh 100](#_Toc26709452)

[9.1.3. An toàn khi vận hành máy móc 100](#_Toc26709453)

[9.1.4. An toàn về điện 101](#_Toc26709454)

[9.1.5. An toàn trong phòng thí nghiệm 101](#_Toc26709455)

[9.2. Phòng chống cháy nổ 102](#_Toc26709456)

[KẾT LUẬN 103](#_Toc26709457)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 104](#_Toc26709458)

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 2.1 Cá đổng đen 5](#_Toc26709459)

[Hình 2.2 Cá lượng Nhật Bản 6](#_Toc26709460)

[Hình 2.3 Cá lượng vây đuôi dài 6](#_Toc26709461)

[Hình 2.4 Surimi đông lạnh 11](#_Toc26709462)

[Hình 2.5 Sản phẩm cá viên 15](#_Toc26709463)

[Hình 2.6 Sơ đồ nguyên tắc sản xuất sản phẩm mô phỏng từ surimi 15](#_Toc26709464)

[Hình 2.7 Cơ chế tạo gel của protein 16](#_Toc26709465)

[Hình 3.1 Quy trình sản xuất surimi 20](file:///D:\ĐỒ%20ÁN%20TỐT%20NGHIỆP\Trinh-1114%20-%20Copy.docx#_Toc26709466)

[Hình 3.2 Quy trình công nghệ sản xuất cá viên 24](file:///D:\ĐỒ%20ÁN%20TỐT%20NGHIỆP\Trinh-1114%20-%20Copy.docx#_Toc26709467)

[Hình 5.1 Thiết bị phân loại Modoricorp 48](#_Toc26709468)

[Hình 5.2 Băng tải xử lý sơ bộ 49](#_Toc26709469)

[Hình 5.3 Thiết bị nghiền ép 49](#_Toc26709470)

[Hình 5.4 Thiết bị rửa thịt cá 50](#_Toc26709471)

[Hình 5.5 Thiết bị ly tâm 50](#_Toc26709472)

[Hình 5.6 Thiết bị lọc 51](#_Toc26709473)

[Hình 5.7 Thiết bị ép tách nước 52](#_Toc26709474)

[Hình 5.8 Thiết bị phối trộn 52](#_Toc26709475)

[Hình 5.9 Thiết bị định hình 53](#_Toc26709476)

[Hình 5.10 Băng tải con lăn 53](#_Toc26709477)

[Hình 5.11 Thiết bị dò kim loại 54](#_Toc26709478)

[Hình 5.12 Tủ đông tiếp xúc 55](#_Toc26709479)

[Hình 5.13 Bàn đóng thùng 55](#_Toc26709480)

[Hình 5.14 Vít tải di động 56](#_Toc26709481)

[Hình 5.15 Bơm piston 56](#_Toc26709482)

[Hình 5.16 Vít tải 56](#_Toc26709483)

[Hình 5.17 Máy tạo đá vảy 57](#_Toc26709484)

[Hình 5.18 Thiết bị cắt lát 58](#_Toc26709485)

[Hình 5.19 Thiết bị phối trộn 59](#_Toc26709486)

[Hình 5.20 Thiết bị định hình 59](#_Toc26709487)

[Hình 5.21 Thiết bị hấp, làm nguội băng tải 60](#_Toc26709488)

[Hình 5.22 Thiết bị chiên băng tải 61](#_Toc26709489)

[Hình 5.23 Băng tải làm nguội 61](#_Toc26709490)

[Hình 5.24 Thiết bị bao gói chân không 62](#_Toc26709491)

[Hình 5.25 Thiết bị dò kim loại 62](#_Toc26709492)

[Hình 5.26 Băng chuyền IQF 63](#_Toc26709493)

[Hình 5.27 Thiết bị đóng thùng 64](#_Toc26709494)

[Hình 5.28 Xe đẩy thùng 64](#_Toc26709495)

[Hình 5.29 Băng tải vận chuyển 65](#_Toc26709496)

[Hình 6.1 Kết cấu tường bao, tường ngăn 67](#_Toc26709497)

[Hình 6.2 Kết cấu trần 68](#_Toc26709498)

[Hình 6.3 Kết cấu của nền 69](#_Toc26709499)

[Hình 6.4 Thiết bị nồi hơi 80](#_Toc26709500)

[Hình 7.1 Sơ đồ tổ chức nhà máy 82](#_Toc26709501)

# DANH MỤC BẢNG

[Bảng 2.1 Thành phần hóa học của cá đổng 6](#_Toc26709502)

[Bảng 2.2 Thành phần hóa học của surimi 12](#_Toc26709503)

[Bảng 2.3 Chỉ tiêu cảm quan của surimi 14](#_Toc26709504)

[Bảng 2.4 Chỉ tiêu lý hóa của surimi 14](#_Toc26709505)

[Bảng 2.5 Chỉ tiêu vi sinh của surimi 14](#_Toc26709506)

[Bảng 4.1 Biểu đồ thời gian sản xuất trong năm 27](#_Toc26709507)

[Bảng 4.2 Tỷ lệ phối trộn nguyên liệu phụ 28](#_Toc26709508)

[Bảng 4.3 Tỷ lệ hao hụt nguyên liệu ở các công đoạn trong quá trình chế biến surimi 28](#_Toc26709509)

[Bảng 4.4 Tỷ lệ hao hụt của phụ gia khi xử lý 34](#_Toc26709510)

[Bảng 4.5 Bảng tổng kết cân bằng vật chất bao bì 35](#_Toc26709511)

[Bảng 4.6 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất surimi từ cá đổng 35](#_Toc26709512)

[Bảng 4.7 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho nguyên liệu phụ 36](#_Toc26709513)

[Bảng 4.8 Tỷ lệ hao hụt của từng công đoạn chế biến 37](#_Toc26709514)

[Bảng 4.9 Tỷ lệ hao hụt của phụ gia khi xử lý 44](#_Toc26709515)

[Bảng 4.10 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên 46](#_Toc26709516)

[Bảng 4.11 Bảng tổng kết cân bằng vật chất nguyên liệu phụ 46](#_Toc26709517)

[Bảng 4.12 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho bao bì sử dụng 47](#_Toc26709518)

[Bảng 5.1 Thông số kĩ thuật thiết bị phân loại 48](#_Toc26709519)

[Bảng 5.2 Thông số kĩ thuật của băng tải 49](#_Toc26709520)

[Bảng 5.3 Thông số kĩ thuật thiết bị nghiền 49](#_Toc26709521)

[Bảng 5.5 Thông số kĩ thuật thiết bị ly tâm 50](#_Toc26709522)

[Bảng 5.6 Thông số kĩ thuật thiết bị lọc 51](#_Toc26709523)

[Bảng 5.7 Thông số kĩ thuật thiết bị ép tách nước 52](#_Toc26709524)

[Bảng 5.8 Thông số kĩ thuật thiết bị phối trộn 52](#_Toc26709525)

[Bảng 5.9 Thông số kĩ thuật thiết bị định hình 53](#_Toc26709526)

[Bảng 5.10 Thông số kĩ thuật băng tải con lăn 53](#_Toc26709527)

[Bảng 5.11 Thông số kĩ thuật thiết bị dò kim loại 54](#_Toc26709528)

[Bảng 5.12 Thông số kĩ thuật tủ đông tiếp xúc 55](#_Toc26709529)

[Bảng 5.13 Thông số kĩ thuật bàn đóng thùng 55](#_Toc26709530)

[Bảng 5. 14 Thông số kĩ thuật vít tải di động 56](#_Toc26709531)

[Bảng 5.15 Thông số kĩ thuật bơm piston 56](#_Toc26709532)

[Bảng 5.16 Thông số kĩ thuật vít tải 56](#_Toc26709533)

[Bảng 5.17 Thông số kĩ thuật máy tạo đá vảy 57](#_Toc26709534)

[Bảng 5.18 Bảng tổng kết thiết bị và số lượng công nhân trong sản xuất surimi 57](#_Toc26709535)

[Bảng 5.19 Thông số kĩ thuật thiết bị cắt 58](#_Toc26709536)

[Bảng 5.20 Thông số kĩ thuật thiết bị phối trộn 59](#_Toc26709537)

[Bảng 5.21 Thông số kĩ thuật thiết bị định hình 59](#_Toc26709538)

[Bảng 5.22 Thông số kĩ thuật thiết bị hấp, làm nguội băng tải 60](#_Toc26709539)

[Bảng 5.23 Thông số kĩ thuật thiết bị chiên băng tải 61](#_Toc26709540)

[Bảng 5.24 Thông số kĩ thuật băng tải làm nguội 61](#_Toc26709541)

[Bảng 5.25 Thông số kĩ thuật thiết bị bao gói chân không 62](#_Toc26709542)

[Bảng 5.26 Thông số kĩ thuật thiết bị dò kim loại 62](#_Toc26709543)

[Bảng 5.27 Thông số kĩ thuật thiết bị lạnh đông IQF 63](#_Toc26709544)

[Bảng 5.28 Thông số kĩ thuật thiết bị đóng thùng 64](#_Toc26709545)

[Bảng 5.29 Thông số kĩ thuật của xe đẩy 64](#_Toc26709546)

[Bảng 5.30 Thông số kĩ thuật băng tải 65](#_Toc26709547)

[Bảng 5.31 Bảng tổng kết thiết bị và số công nhân dây chuyền sản xuất cá viên 65](#_Toc26709548)

[Bảng 6.1 Vật liệu xây dựng cho tường bao 68](#_Toc26709549)

[Bảng 6.2 Vật liệu xây dựng cho tường ngăn 68](#_Toc26709550)

[Bảng 6.3 Vật liệu xây dựng cho trần 69](#_Toc26709551)

[Bảng 6.4 Vật liệu xây dựng nền 70](#_Toc26709552)

[Bảng 6.5 Bảng tổng kết cách nhiệt, cách ẩm 74](#_Toc26709553)

[Bảng 6.6 Bảng tổng kết tính toán tổn thất lạnh qua tường bao, nền, trần 75](#_Toc26709554)

[Bảng 6.7 Bảng tổng kết tổn thất nhiệt do vận hành Q4 79](#_Toc26709555)

[Bảng 6.8 Bảng tổng kết tổn thất nhiệt vào kho lạnh 79](#_Toc26709556)

[Bảng 6.9 Thông số kĩ thuật của nồi hơi 80](#_Toc26709557)

[Bảng 7.1 Số lượng nhân công làm việc trong phân xưởng sản xuất chính 83](#_Toc26709558)

[Bảng 7.2 Nhân lực trong phòng hành chính 83](#_Toc26709559)

[Bảng 7.3 Nhân lực làm việc trong các phân xưởng 83](#_Toc26709560)

[Bảng 7.4 Bảng diện tích nhà hành chính 90](#_Toc26709561)

[Bảng 7.5 Bảng tổng kết các công trình xây dựng 92](#_Toc26709562)

[Bảng 8.1 Chỉ số chất lượng, phương pháp và thiết bị đánh giá chất lượng surimi 97](#_Toc26709563)

[Bảng 8.2 Thang điểm đánh giá tạp chất của surimi 97](#_Toc26709564)

[Bảng 8.3 Thang điểm và xếp loại đánh giá độ dẻo dai của surimi 98](#_Toc26709565)

[Bảng 8.4 Phân cấp chất lượng cho sản phẩm cá viên 99](#_Toc26709566)

# MỞ ĐẦU

Ngày nay, cùng với sự tiến bộ về khoa học công nghệ và sự phát triển của xã hội, nhu cầu của người tiêu dùng về những sản phẩm thực phẩm tiện dụng ngày càng cao. Nhận biết được điều này, ngành công nghệ thực phẩm đã không ngừng cho ra các sản phẩm đáp ứng được những mong muốn đó.

Surimi là những sản phẩm thịt cá đã được tách xương, xay nhuyễn, có độ kết dính cao và không còn vị tanh của cá. Đây là sản phẩm có hàm lượng protein cao, hàm lượng lipid thấp, không có cholesterol nên cơ thể dễ hấp thụ. Ngoài ra, surimi là bán thành phẩm dùng để sản xuất các sản phẩm mô phỏng. Các sản phẩm này có đặc tính gần giống với sản phẩm tự nhiên, có đầy đủ thành phần protein nhưng lại không chứa cholesterol nên cũng thuộc loại sản phẩm an toàn cho con người. Sản phẩm mô phỏng đáp ứng nhu cầu đa dạng về sản phẩm của người tiêu dùng, nhất là những khách hàng không thể ăn được tôm, cua,… do dị ứng hay do nhiều nguyên nhân khác. Sản phẩm mô phỏng surimi cũng giúp làm đa dạng các món ăn, mang lại nhiều lựa chọn tối ưu cho người tiêu dùng.

Nước ta có đường bờ biển dài với hệ sinh vật biển đa dạng, có trữ lượng lớn. Tuy nhiên một số loài cá bé vẫn chưa được sử dụng hiệu quả trong sản xuất công nghiệp. Đặc biệt là các loài cá sống ở tầng đáy như cá đổng. Điều này gây lãng phí nguồn nguyên liệu và làm giảm giá trị kinh tế của nó. Surimi ra đời giúp tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu, nâng cao giá trị kinh tế của nó. Đồng thời tạo ra các sản phẩm mới đáp ứng nhu cầu tiện lợi của người tiêu dùng nhưng vẫn giữ được các giá trị dinh dưỡng trong sản phẩm.

Với những lý do trên, em được giao tìm hiểu đề tài: “**Thiết kế nhà máy chế biến thủy sản với 2 mặt hàng: surimi từ cá đổng, năng suất 25 tấn nguyên liệu/ngày và cá viên hấp và chiên, năng suất 7 tấn sản phẩm/ngày**” nhằm tìm hiểu sâu hơn về quy trình công nghệ sản xuất các mặt hàng thực phẩm này và nắm rõ các bước khi xây dựng một nhà máy chế biến thủy sản.

# Chương 1: LẬP LUẬN KINH TẾ KỸ THUẬT

Việc chọn địa điểm xây dựng nhà máy phải phù hợp với quy hoạch chung và đảm bảo sự phát triển về kinh tế của địa phương, phải gần nguồn nguyên liệu để giảm giá thành vận chuyển, giảm hao hụt nguyên liệu. Nên qua quá trình tìm hiểu em quyết định chọn khu công nghiệp Tịnh Phong, tỉnh Quảng Ngãi làm địa điểm xây dựng nhà máy.

## 1.1. Vị trí địa lý

Quảng Ngãi là tỉnh ven biển nằm ở vùng Duyên Hải Nam Trung Bộ, nằm ở tâm điểm của cả nước. Quảng Ngãi có vị trí mang tầm chiến lược trong vùng kinh tế trọng điểm miền Trung Việt Nam và hành lang kinh tế Đông – Tây, các tuyến giao thông về đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường hàng không thuận tiện và thông suốt, là cửa ngõ ra biển của các tuyến đường hành lang Đông – Tây nối với đường hàng hải quốc tế qua biển Đông và Thái Bình Dương.

Diện tích: 5135,2 km2

Quảng Ngãi có 5 huyện ven viển trải dài khoảng 130km, với 6 cửa biển lớn và một huyện đảo. Tổng sản lượng khai thác hải sản năm 2014 của tỉnh khoảng 150000 tấn và năm 2015 ước đạt trên 160000 tấn, chủ yếu tại các ngư trường thuộc vùng biển khơi [1].

Khu công nghiệp Tịnh Phong cách thành phố Quảng Ngãi khoảng 8km về phía Bắc, thuộc địa phận xã Tịnh Phong, huyện Sơn Tịnh, tỉnh Quảng Ngãi. Phía Bắc và phía Đông giáp khu liên hợp công nghiệp – đô thị và dịch vụ VSIP Quảng Ngãi, phía Tây giáp đường quốc lộ 1A, phía Nam giáp kênh thoát nước hiện hữu. Khu công nghiệp cách sân bay Chu Lai khoảng hơn 25km, cách ga Quảng Ngãi 5km rất thuận lợi trong giao thông. Khu đất xây dựng có diện tích đủ rộng; có khả năng mở rộng thuận tiện; tương đối bằng phẳng, cao ráo; nguồn cung cấp điện, hơi, nước trong mạng lưới của khu công nghiệp [2].

## 1.2. Đặc điểm thiên nhiên

Quảng Ngãi nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với nhiệt độ trung bình năm đạt 25,6ºC – 26,9ºC; nhiệt độ thấp nhất là 12ºC; nhiệt độ cao nhất lên tới 41ºC. Thời tiết chia làm 2 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa nắng. Khí hậu có nhiều gió Đông Nam ít gió Đông Bắc vì địa hình địa thế phía nam, và do thế núi địa phương tạo ra.

Độ ẩm tương đối trung bình năm đạt 84,3%.

Lượng mưa trung bình năm đạt 2,504mm nhưng chỉ tập trung nhiều nhất vào các tháng 9, 10, 11, 12 còn các tháng khác thì khô hạn [1].

## 1.3. Vùng nguyên liệu

Mỗi nhà máy chế biến đều phải có nguồn nguyên liệu ổn định. Nguồn nguyên liệu chủ yếu của nhà máy là cá đổng, đây là loài cá sống ở tầng đáy. Nguồn nguyên liệu cung cấp cho nhà máy chủ yếu là được đánh bắt, khai thác ở Quảng Ngãi và các tỉnh lân cận như Bình Định, Quảng Nam, Đà Nẵng,… Trữ lượng và khả năng khai thác cá tầng đáy ở vùng biển miền Trung nước ta là rất lớn với trữ lượng là 106399 tấn và khả năng khai thác là 42560 tấn mỗi năm. Đây là nguồn cung cấp nguyên liệu dồi dào cho công nghiệp chế biến thủy sản [3].

Ngoài ra, khu công nghiệp có vị trí địa lý thuận tiện cho giao thông nên rất thuận lợi để thu mua các loại nguyên liệu phụ gia cần cho sản xuất.

## 1.4. Hợp tác hóa

Việc hợp tác hóa giữa nhà máy thiết kế với các nhà máy khác về mặt kinh tế kỹ thuật và liên hợp hóa sẽ có tác dụng giảm thời gian xây dựng, vốn đầu tư và hạ giá thành sản phẩm. Nhà máy được xây dựng trong khu công nghiệp nên khả năng hợp tác hóa rất cao. Sản phẩm của nhà máy có thể cung cấp cho nhu cầu tiêu dùng của người dân trong tỉnh cũng như các tỉnh lân cận và có thể cung cấp cho xuất khẩu [4].

## 1.5. Nguồn cung cấp điện, hơi, nước

Điện được sử dụng để chạy các động cơ, thiết bị và chiếu sáng. Nhà máy sử dụng hệ thống điện quốc gia (110KV, 220KV…): trạm 110/35/22KV-40MVA thông qua các trạm biến áp. Ngoài ra, nhà máy cũng trang bị máy phát điện dự phòng để đảm bảo sản xuất khi có sự cố.

Nước dùng trong nhà máy với mục đích chế biến, vệ sinh thiết bị và dùng trong sinh hoạt. Nước đạt các chỉ tiêu: chỉ số coli, độ cứng, nhiệt độ, hỗn hợp vô cơ và hữu cơ… Nhà máy sử dụng nguồn nước từ hai nơi: hệ thống nước của khu công nghiệp lấy từ nguồn nước của thành phố và nguồn nước từ các giếng công nghiệp đề phòng khi bị thiếu nước.

## 1.6. Vấn đề thoát nước

Nước thải sản xuất được đưa vào khu xử lý nước thải của nhà máy trước khi đưa vào hệ thống nước thải của khu công nghiệp và được thải ra ngoài theo đúng nơi quy định.

## 1.7. Giao thông vận tải

Giao thông vận tải của nhà máy khá thuận lợi, nhà máy nằm gần đường quốc lộ 1A, ga Quảng Ngãi, sân bay và các cảng biển. Đây là điều kiện thuận tiện để vận chuyển nguyên liệu, sản phẩm, máy móc thiết bị,…

## 1.8. Nguồn cung cấp nhân công

Khu công nghiệp Tịnh Phong được xây dựng nhằm tạo việc làm cho nhiều lao động tại địa phương. Cán bộ quản lý và cán bộ kỹ thuật của nhà máy được đào tạo tại các trường đại học thuộc Quảng Ngãi, Đà Nẵng, Quảng Nam, Thành phố Hồ Chí Minh…

Tỉnh Quảng Ngãi có dân số 1,3 triệu dân; trong đó hơn 63,6% dân số trong độ tuổi lao động. Tỷ lệ lao động qua đào tạo nghề là 45% (năm 2014) [1].

Tỉnh có nhiều cơ sở đào tạo đại học, cao đẳng và các trung tâm dạy nghề ở một số huyện, thành phố với quy mô và khả năng đào tạo cung cấp nguồn lao động có tay nghề, đào tạo và cung ứng lao động cho các doanh nghiệp theo yêu cầu.

## 1.9. Thị trường tiêu thụ

Surimi và sản phẩm cá viên là những mặt hàng được sản xuất với mục đích làm giảm giá thành sản phẩm nhưng vẫn cung cấp đầy đủ các chất dinh dưỡng. Vì vậy, nó đáp ứng được nhu cầu của nhiều tầng lớp người tiêu dùng có thu nhập thấp như sinh viên, công nhân,…

Quảng Ngãi có nhiều trường đại học, cao đẳng và các khu công nghiệp nên số lượng sinh viên và công nhân tương đối lớn. Ngoài ra, dân số tỉnh Quảng Ngãi khá đông khoảng 1,3 triệu dân. Do đó lượng tiêu thụ sản phẩm sẽ rất đáng mong đợi. Bên cạnh đó, khu công nghiệp có vị trí địa lý thuận lợi cho giao thông rất thuận lợi để phân phối sản phẩm đi các tỉnh lân cận và xuất khẩu ra nước ngoài.

**Kết luận**: Từ những phân tích trên, với những điều kiện thuận lợi đảm bảo cung cấp nguồn nguyên liệu liên tục cũng như tiêu thụ sản phẩm, đảm bảo nhu cầu về các yếu tố phụ trợ, cho thấy việc xây dựng nhà máy chế biến thủy sản với 2 mặt hàng là surimi và cá viên ở khu công nghiệp Tịnh Phong là phù hợp, góp phần phát triển nền kinh tế tỉnh nói riêng và khu vực miền Trung nói chung.

# Chương 2: TỔNG QUAN

## 2.1. Nguyên liệu

### 2.1.1. Cá đổng

***2.1.1.1. Đặc điểm và phân loại***

Cá đổng hay còn gọi là cá lượng có tên tiếng anh là Threadfin bream thuộc họ *Nemipteridae*. Nó được đánh bắt bằng các tàu với lượng lớn ở Thái Lan, Ấn Độ, Indonesia, Philipine và Malaysia. Đây là loại cá tầng đáy cư ngụ ở vùng biển có nhiều cát hoặc đáy bùn, thường ở độ sâu 20 – 50m. Chúng sống nhờ vào những động vật không xương sống và cá nhỏ. Hai mùa đẻ trứng kéo dài từ tháng 11 đến tháng 2 năm sau và tháng 5 đến tháng 6 [5].

Cá đổng có khoảng 10 loài tìm thấy, dưới đây là đặc điểm của một số loài:

- Cá đổng đen:

Tên khoa học: *Pristipomoides typus*

Đặc điểm: thân hình bầu dục dài, dẹp bên, viền lưng và viền bụng cong đều. Đầu tương đối lớn, dẹp bên. Thân màu hồng tía, màng vây lưng có các vết màu vàng. Nắp mang có một vết màu xám, nhưng đôi khi không rõ ràng (hình 2.1) [6].



#### Hình 2.1 Cá đổng đen [7]

- Cá lượng Nhật Bản:

Tên khoa học: *Nemipterus japonicus*

Đặc điểm: thân dài, dẹp bên. Vây ngực rất dài, vây bụng dài. Phần lưng màu hồng, phần bụng màu trắng bạc. Đỉnh đầu ngay phía sau mắt có một vết màu vàng. Vây lưng màu trắng, mép vây màu vàng, viền vây màu đỏ. Vây đuôi màu hồng, phần trên thùy trên và sợi kéo dài có màu vàng (hình 2.2) [6].



#### Hình 2.2 Cá lượng Nhật Bản [8]

- Cá lượng vây đuôi dài:

Tên khoa học: *Nemipterus virgatus*

Đặc điểm: thân dài, dẹp bên. Thân màu hồng. Lưng có một dải màu vàng tươi, ở phía trên đường bên và chạy dọc theo viền lưng sau xương nắp mang đến cuống đuôi. Bụng màu trắng bạc. Đầu màu hồng, mép vây màu vàng. Vây đuôi màu hồng, mép trên và phần tia sợi màu vàng (hình 2.3) [6].



#### Hình 2.3 Cá lượng vây đuôi dài [9]

***2.1.1.2. Thành phần hóa học***

Thành phần hóa học của cá đổng được thể hiện ở bảng 2.1

##### Bảng 2.1 Thành phần hóa học của cá đổng [10]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần hóa học** | **Protein** | **Lipid** | **Nước** | **Tro** |
| **Hàm lượng (%)** | 20,2 | 1,0 | 77 | 3,0 |

Cá đổng có hàm lượng protein cao, hàm lượng lipid thấp, vì vậy thành phần protein đóng vai trò quan trọng trong thịt cá.

Protein cơ thịt cá được chia thành ba nhóm:

- Miofibrin (tơ cơ): tan trong dung dịch có lực ion mạnh – protein tan trong nước muối, bao gồm actin, miozin, actomiozin, tropomiozin.

- Sarcaplasm (tương cơ): tan trong dung dịch có lực ion yếu – protein tan trong nước, bao gồm miogen, myoglobin, mioalbumin, globulin X. Chiếm khoảng 25 – 30% hàm lượng protein trong cá.

- Sarcolemma: hầu như không tan – protein tan trong dung dịch kiềm, gồm chủ yếu là chất keo và các protein có tính đàn hồi như collagen, elastin, keratin, reticulin [11].

Cá đổng có cơ thịt trắng, kết cấu nhẵn, khả năng tạo gel tốt và dễ thao tác nên được sử dụng rộng rãi để làm nguyên liệu cho kamaboko và crabstick từ surimi. Những con cá lớn thường được loại ra để bán nguyên con cho sử dụng trực tiếp còn cỡ cá được sử dụng làm surimi là khoảng 30g/con [5].

***2.1.1.3. Kiểm tra chất lượng của nguyên liệu cá***

Nhằm phân loại và đánh giá chất lượng của nguyên liệu trước khi chế biến. Gồm các hạng mục kiểm tra sau:

- Độ lớn bé và độ béo gầy của nguyên liệu:

Mức độ lớn bé và béo gầy của nguyên liệu ảnh hưởng đến quy trình kỹ thuật và chất lượng sản phẩm. Độ lớn bé quyết định thành phần cấu tạo, khối lượng của nguyên liệu và sản phẩm. Độ béo gầy thể hiện thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của chúng.

- Mức độ nguyên vẹn:

Nguyên liệu càng nguyên vẹn thì thời gian giữ tươi càng dài và càng bảo quản được tốt nên có chất lượng cao. Nguyên liệu bị xây xát, bầm dập, sứt mẻ nhiều thì chất lượng giảm sút càng nhanh. Vì vậy, khi kiểm tra cần xem xét kỹ mức độ nguyên vẹn và hoàn chỉnh của nguyên liệu.

- Mức độ tươi ươn:

Đây là chỉ tiêu quan trọng hàng đầu. Nguyên liệu sau khi chết xảy ra hàng loạt biến đổi làm giảm sút chất lượng nhanh chóng. Do đó cần phải được kiểm tra kỹ mức độ ươn thối của chúng và phân loại xử lý riêng [12].

Cá biển dùng để chế biến surimi là các loại cá có thịt màu trắng và phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật quy định trong TCVN 2646 – 78 (cá biển ướp nước đá – yêu cầu kỹ thuật).

### 2.1.2. Phụ gia dùng trong sản xuất surimi

***2.1.2.1. Các phụ gia bảo quản, làm bền protein***

Trong các tính chất chức năng của protein cá, về phương diện công nghệ, quan trọng nhất là khả năng tạo gel và đàn hồi, khả năng giữ nước và khả năng chịu nhiệt về cấu trúc của protein. Để ngăn ngừa các biến đổi của protein và nâng cao các tính chất chức năng của chúng, người ta đề ra hàng loạt các chất làm bền như: các muối phosphate, muối ăn, glucose, sorbitol,… [5]

Các phụ gia này được sử dụng với một lượng thích hợp phù thuộc vào thời gian sử dụng của surimi để sản xuất sản phẩm mô phỏng.

*1) Các muối phosphate: Natri tripolyphosphate (STPP)*

Muối phosphate có vai trò giữ nước cho surimi, khi có hỗn hợp phosphate và tinh bột sẽ tăng cường độ dẻo, độ trong suốt khi nghiền trộn. Việc bổ sung STPP làm cho sản phẩm giữ được các tính chất dinh dưỡng, STPP làm giảm mất nước khi gia nhiệt, duy trì màu sắc tự nhiên của sản phẩm, tăng tính ngậm nước, tăng tính kết dính, làm ngăn trở sự co của protein, làm trương nở protein.

Trong sản xuất surimi thường sử dụng Na2HPO4 làm tăng tính trương nở, tính ngậm nước và tính kết dính. Na2HPO4 cũng làm tăng độ pH của thịt cá và làm ngăn trở sự co của protein, tăng cường trương nở protein [5].

*2) Sorbitol (C6H14O6)*

Sorbitol có vị ngọt, là chất tạo dẻo. Được sử dụng làm chất điều vị và cải thiện màu sắc của surimi và của sản phẩm, đồng thời còn có tác dụng bảo quản và giữ nước cho sản phẩm.

Trong công nghệ sản xuất surimi, sorbitol được dùng như một phụ gia làm bền protein trong quá trình bảo quản surimi ở nhiệt độ thấp [5].

***2.1.2.2. Các phụ gia là chất đồng tạo gel***

Các chất đồng tạo gel là những chất có khả năng tạo gel với protein và tự tạo gel với chính nó. Các chất này có khả năng làm tăng độ liên kết gel surimi, tăng độ kết dính của các thành phần trong surimi và sản phẩm mô phỏng, tăng độ dẻo dai, đàn hồi, độ mịn và độ đặc của sản phẩm [5].

*1) Bột lương thực*

Bột lương thực là bột các loại hạt, củ, quả của cây lương thực (bột gạo, bột nếp, bột mì, bột sắn,…) gồm thành phần chính là tinh bột và phần đạm thực vật chủ yếu là gluten. Bột lương thực được bổ sung vào surimi nhằm:

- Làm cho sản phẩm có độ dẻo dai, đàn hồi, tăng độ kết dính giữa các thành phần nhờ vào tinh bột có khả năng tương tác với những chất khác hình thành các liên kết mới và khi bị biến hình bởi các tác nhân lý hóa học, cấu trúc của tinh bột thay đổi và có những chức năng mới. Ngoài ra, gluten là chất dính thực phẩm, có tác dụng làm tăng độ bền liên kết các protein trong thực phẩm, làm bền mạng lưới gel.

- Làm cho surimi có độ bóng, mịn nhờ tinh bột có khả năng trương nở, lấp đầy các lỗ trống.

Trong sản xuất surimi, lợi dụng khả năng biến hình của tinh bột để làm tăng độ đàn hồi, độ chắc, độ bóng mịn. Tuy nhiên cần lưu ý nếu lượng tinh bột nhiều sẽ làm sản phẩm mất đi tính chất đặc trưng [5].

*2) Gelatin*

Gelatin được chế biến từ da động vật, không chứa nhiều acid amin không thay thế, do đó không xem gelatin là nguồn cung cấp protein.

Trong công nghệ sản xuất surimi, gelatin được sử dụng làm tác nhân keo hóa nâng cao đột nhớt của sản phẩm, có tác dụng làm bền thể gel đàn hồi của thực phẩm. Tuy nhiên, nếu tỷ lệ gelatin nhiều sẽ làm màu sắc của surimi xấu đi và khi hấp chín sản phẩm trở nên khô, do gelatin tạo gel dòn khi khô [5].

### 2.1.3. Phụ gia dùng trong sản xuất sản phẩm mô phỏng

***2.1.3.1. Các phụ gia tạo vị, tạo mùi***

*1) Đường*

Đường có tác dụng làm tăng giá trị dinh dưỡng cho thực phẩm, tạo cho thực phẩm có vị ngọt dịu, tác dụng với các acid amin trong quá trình chế biến tạo phản ứng melanoidin, quinonamin làm cho sản phẩm có màu đẹp, mùi thơm khi gia nhiệt. Nồng độ đường cao có tác dụng bảo quản thực phẩm, đường có khả năng giữ nước cho sản phẩm.

Để giảm vị ngọt do đường gây nên người ta thường trộn sorbitol với đường khoảng 8% hỗn hợp so với surimi. Tuy nhiên vị ngọt của hỗn hợp này cũng gây ảnh hưởng cho việc tạo vị của sản phẩm mô phỏng. Để khắc phục được nhược điểm này nhưng vẫn bảo vệ được protein cần bổ sung muối phosphate [5].

*2) Natri glutamate*

Natri glutamate tồn tại ở dạng tinh thể trắng, có vị ngọt của thịt, hơi mặn, có khả năng hòa tan trong nước. Natri glutamate vừa tạo vị ngọt thịt cho thực phẩm vừa cung cấp một thành phần hữu cơ cho thực phẩm [5].

*3) Muối ăn*

Đây là chất tạo vị đậm đà cho thực phẩm. Muối dùng trong thực phẩm là muối có từ 95% NaCl trở lên, không có tạp chất và độ ẩm không quá 0,5%. Tinh thể muối rắn xốp.

*4) Các phụ gia hương vị*

Là những chất khi bổ sung tạo cho sản phẩm có hương vị hấp dẫn đồng thời không làm mất đi tính đặc trưng của sản phẩm. Các chế phẩm hương vị có thể là các chất tổng hợp tự nhiên hay chiết xuất từ nguyên liệu còn lại hoặc phế liệu tự nhiên.

Khi sử dụng các chế phẩm hương vị cần sử dụng các chất có nguồn gốc tự nhiên, không dùng các chất độc hại ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng.

Ngoài ra, trong từng trường hợp cụ thể còn có thể sử dụng các phụ gia như hành, tiêu, ớt, tỏi, ngủ vị hương, quế, hồi. Những phụ gia này ngoài tạo hương vị còn có tác dụng bảo quản vì đa số đều chứa các chất có khả năng sát trùng [5].

***2.1.3.2. Nhóm các chất tạo màu***

Là các chất dùng để tạo màu cho sản phẩm mô phỏng khi cần thiết, như sản phẩm mô phỏng tôm luộc, xúc xích. Chỉ được phép sử dụng màu thực phẩm, khuyến khích dùng màu tự nhiên.

***2.1.3.3. Nhóm các chất dinh dưỡng***

Trong sản xuất sản phẩm mô phỏng có nhiều trường hợp người ta còn bổ sung các chất dinh dưỡng như các protein, acid amin, các loại đường, vitamin, các chất khoáng đa lượng và vi lượng,… nhằm mục đích làm tăng chất lượng sản phẩm về mặt dinh dưỡng làm cho sản phẩm trở nên hoàn hảo [5].

***2.1.3.4. Nhóm các chất ổn định surimi và sản phẩm mô phỏng***

Đây là những chất bổ sung vào sản phẩm với mục đích làm tăng khả năng bảo quản. Gồm:

- Chất sát khuẩn: có tác dụng kéo dài thời gian bảo quản cho sản phẩm.

- Chất chống oxy hóa: có tác dụng hạn chế quá trình oxy hóa các chất trong surimi và sản phẩm mô phỏng.

- Các chất làm ổn định ở nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp: protein thường bị biến tính, mất nước, khô xác, biến màu,… khi thay đổi nhiệt độ trong khoảng rộng. Các phụ gia này có khả năng bảo vệ protein, thực phẩm được ổn định hơn trong điều kiện thay đổi nhiệt độ, tăng khả năng giữ nước, giảm hao hụt trọng lượng và giữ được các giá trị cảm quan của thực phẩm [5].

***2.1.3.5. Các chất gia tăng cấu trúc cho sản phẩm mô phỏng***

*1) Lòng trắng trứng*

Lòng trắng trứng có chứa nhiều protein hòa tan. Khi gia nhiệt các protein bị biến tính phá vỡ cấu trúc bậc cao tạo liên kết gel. Khả năng tạo gel của lòng trắng trứng phụ thuộc vào pH môi trường, nhiệt độ và nồng độ. Khả năng này giảm dần theo thời gian bảo quản của trứng [5].

*2) Carramin*

Carramin được sử dụng như một chất đồng tạo gel trong surimi. Đây là chất phụ gia quan trọng để tạo đông tụ, tính bền dẻo, đồng nhất khi phối trộn sẽ nâng cao tính cảm quan, làm tăng giá trị dinh dưỡng, kéo dài thời gian bảo quản, đảm bảo chất lượng surimi trong một thời gian quy định [5].

*3) Nhóm các chất xơ làm gia tăng cấu trúc cho sản phẩm mô phỏng*

Ngoài các phụ gia tạo vị, màu, mùi, dinh dưỡng thì cần phải bổ sung các chất làm gia tăng cấu trúc cho sản phẩm mô phỏng, nhằm tạo cho sản phẩm có trạng thái cấu trúc tương tự như sản phẩm tự nhiên về độ dẻo, độ dai, độ bền đông kết. Nhóm này gọi là nhóm phụ gia làm gia tăng cấu trúc, gồm các hợp chất xơ như: chitosan, agar, carrageenan và bột mì…

## 2.2. Surimi và sản phẩm mô phỏng cá viên

### 2.2.1. Surimi

***2.2.1.1. Giới thiệu***

Surimi là thịt cá được rửa sạch, nghiền nhỏ, không có mùi vị và màu sắc đặc trưng, có độ kết dính vững chắc, là chất nền protein cho nhiều thực phẩm mô phỏng thủy sản và phi thủy sản như thịt cua, thịt tôm, thịt bò, thịt gà, giò chả, xúc xích, dăm bông, nem chua… [5]



#### Hình 2.4 Surimi đông lạnh [13]

Surimi là một loại thực phẩm truyền thống có nguồn gốc từ các nước Châu Á như Nhật Bản, Trung Quốc.

Hiện nay, nguyên liệu sản xuất surimi chiếm khoảng 2-3% sản lượng thủy sản trên toàn thế giới (2-3 triệu tấn cá). Tuy nhiên, nơi sản xuất nhiều và phát triển mạnh nhất vẫn là Nhật Bản, sau đó là Hoa Kỳ, và Trung Quốc.

Việt Nam là một trong những nhà sản xuất surimi mới nổi trong thời gian gần đây, và có nhiều hứa hẹn sẽ ngày càng phát triển trong thời gian tới [11].

***2.2.1.2. Thành phần hóa học của surimi***

Thành phần hóa học của surimi được thể hiện ở bảng 2.2.

##### Bảng 2.2 Thành phần hóa học của surimi [14]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Protein (%)** | **Lipid (%)** | **Nước (%)** | **Glucid (%)** | **Cholesterol (%)** |
| 16 | 0,2 | 75 | 0 | 0 |

Surimi có hàm lượng protein cao, lipid thấp, không có cholesterol và glucid, cơ thể dễ hấp thụ. Đặc biệt surimi có tính chất tạo thành khối dẻo, mùi vị và màu sắc trung hòa, nên từ chất nền protein surimi người ta sẽ chế biến ra các sản phẩm mô phỏng có giá trị [5].

***2.2.1.3. Các hiện tượng xảy ra trong sản xuất surimi***

- Hiện tượng Suvari: là sự hình thành cấu trúc protein dưới dạng lưới tương đối bền. Hiện tượng này bắt đầu từ khâu nghiền trộn đến khâu định hình, làm cho surimi có tính dẻo dai, đàn hồi tốt. Để cho hiện tượng Suvari xảy ra tối đa thì surimi phải được giữ trong thời gian nhất định và thời gian này phụ thuộc vào nhiệt độ.

- Hiện tượng Modari: đây là hiện tượng ngược lại với hiện tượng Suvari. Quá trình này luôn có thể xảy ra trong thịt nhuyễn surimi và làm giảm nhanh tính chất đàn hồi, độ dẻo dai của sản phẩm. Ở nhiệt độ 40 ÷ 70ºC quá trình này diễn ra khá mạnh mẽ. Hiện tượng Modari cũng có thể xảy ra khi các chất phụ gia sử dụng không đúng tỷ lệ hoặc không đạt tiêu chuẩn sẽ làm giảm chức năng protein [5].

***2.2.1.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng surimi***

*1) Ảnh hưởng của yếu tố nguyên liệu*

Nguyên liệu ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm. Độ tươi của cá, loại cá, môi trường sống của cá và thời kỳ sinh trưởng sẽ ảnh hưởng tới mùi, màu, vị, độ bền đông kết và cả hiệu suất quy trình. Thời gian bảo quản kéo dài kể cả bảo quản lạnh đông cũng đều làm chất lượng surimi kém đi, việc bảo quản cá bằng nước biển lạnh là tốt nhất.

Các loại cá khác nhau dẫn đến chất lượng surimi khác nhau, nhất là ảnh hưởng đến độ bền đông kết của surimi. Các loài cá có hàm lượng mỡ cao và các hạt mỡ phân tán trong cơ thể cá thì khó tạo liên kết trong mạng lưới. Đối với cá có hàm lượng mỡ cao thì không nên sản xuất surimi [5].

*2) Ảnh hưởng của yếu tố công nghệ*

- Khâu chặt đầu, mổ bụng, bỏ nội tạng:

Việc mổ bụng, bỏ nội tạng phải đúng thao tác kỹ thuật sao cho nội tạng cá phải còn nguyên, không bị rách vỡ, hạn chế lây nhiễm vi sinh vật từ nội tạng cá và tránh tiếp xúc enzym từ nội tạng làm thịt cá nhanh bị phân giải dẫn đến chất lượng surimi giảm.

- Khâu tách xương:

Nếu còn lẫn xương sẽ gây nhược điểm: các mảnh xương vụn gây tổn thương cơ quan tiêu hóa. Khi lẫn xương độ mềm mịn của surimi giảm, đặc biệt xương ảnh hưởng mạnh mẽ đến độ dẻo dai và độ bền đông kết của surimi. Tủy có trong xương có thể làm tăng khả năng oxy hóa chất béo gây hư hỏng sản phẩm trong quá trình bảo quản.

- Khâu rửa:

Khâu rửa là khâu quan trọng nhất trong các công đoạn sản xuất surimi. Việc rửa liên tiếp thịt cá nhằm làm sạch thịt cá khỏi muối khoáng, acid amin, protein hòa tan, các mảnh nội tạng, vi khuẩn, các sản phẩm phân hủy có mùi tanh khai, các tạp chất khác và lipid. Tuy nhiên, nếu chế độ rửa không hợp lý sẽ gây tác động lớn đến chất lượng và hiệu suất surimi thu được. Mỗi loại cá khác nhau phải có chế độ rửa khác nhau để thu được sản phẩm tốt.

- Ép tách nước:

Đây là yếu tố ảnh hưởng đến hàm ẩm, độ dẻo dai của surimi. Hàm ẩm của surimi sau công đoạn rửa tăng lên đạt 85% do hiện tượng trương nước của protein. Yêu cầu hàm lượng nước trong thịt cá sang công đoạn nghiền trộn phụ gia là 70 ÷ 79%. Đặc biệt, hàm ẩm của thịt cá trước khi nghiền trộn bằng hàm ẩm của thịt cá tự nhiên là tốt nhất.

- Nghiền trộn phụ gia:

Công đoạn này có tính chất quyết định đến sự tạo gel của surimi. Thời gian nghiền trộn phải có một giới hạn nhất định, nếu thời gian quá ngắn, lưới gel chưa hình thành làm cho độ bền gel chưa cao. Nếu kéo dài thời gian sẽ làm mất nước, đồng thời ảnh hưởng của các yếu tố môi trường sẽ làm cho màu sắc của surimi kém đi do quá trình oxy hóa [5].

*3) Ảnh hưởng của các yếu tố định hình*

Quá trình định hình là thời gian để các chất phụ gia phát huy tác dụng một cách triệt để, vì nó tăng cường thêm khả năng tạo gel, đàn hồi. Quá trình định hình phụ thuộc vào thời gian và nhiệt độ. Nếu định hình ở nhiệt độ thấp thì thời gian phải kéo dài và ngược lại nếu định hình ở nhiệt độ cao thì thời gian ngắn hơn [5].

***2.2.1.5. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng surimi***

- Chỉ tiêu cảm quan:

Chỉ tiêu cảm quan của surimi được thể hiện ở bảng 2.3.

##### Bảng 2.3 Chỉ tiêu cảm quan của surimi [15]

|  |  |
| --- | --- |
| **Chỉ tiêu** | **Yêu cầu** |
| Màu sắc | Từ trắng đến trắng ngà |
| Mùi | Mùi đặc trưng của sản phẩm surimi, không có mùi lạ |

- Chỉ tiêu lý hóa:

Chỉ tiêu lý hóa của surimi được thể hiện ở bảng 2.4.

##### Bảng 2.4 Chỉ tiêu lý hóa của surimi [15]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ tiêu** | **Mức** | | | |
| **Hạng đặc biệt** | | **Hạng 1** | **Hạng 2** |
| Độ pH | 6,5 - 7,2 | | | |
| Hàm lượng nước, % khối lượng, không lớn hơn | 76,0 | 78,0 | | 80,0 |
| Tạp chất, tính theo thang điểm 10 bậc | 10 - 9 | 8 - 7 | | 6 - 5 |
| Cường độ gel, g.cm, không nhỏ hơn | 350 | 330 | | 300 |
| Độ dẻo | AA | A | | B |
| Độ trắng, %, không nhỏ hơn | 68 | 66 | | 64 |

- Chỉ tiêu vi sinh:

Chỉ tiêu vi sinh của surimi được thể hiện ở bảng 2.5.

##### Bảng 2.5 Chỉ tiêu vi sinh của surimi [15]

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chỉ tiêu** | **Mức yêu cầu** |
| Tổng số vi sinh vật hiếu khí, tính bằng số khuẩn lạc trong 1g sản phẩm | < 105 |
| Tổng số coliforms, tính bằng số khuẩn lạc trong 1g sản phẩm | < 100 |
| Staphylococcus aureus, tính bằng số khuẩn lạc trong 1g sản phẩm | < 100 |
| Escherichia, tính bằng số khuẩn lạc trong 25g sản phẩm | Không cho phép |
| Samonella, tính bằng khuẩn lạc trong 25g sản phẩm | Không cho phép |
| Vibrio cholera, tính bằng số khuẩn lạc trong 25g sản phẩm | Không cho phép |

### 2.2.2. Sản phẩm cá viên

Cá viên là sản phẩm mô phỏng từ surimi, là nguyên liệu được sử dụng để chế biến thành nhiều món ăn, đặc biệt là thức ăn nhanh.



#### Hình 2.5 Sản phẩm cá viên [16]

***2.2.2.1. Nguyên tắc sản xuất sản phẩm mô phỏng từ surimi***

Nguyên tắc là lấy surimi làm nền protein, tiến hành phối trộn các phụ gia tạo mùi, vị, màu và phụ gia làm gia tăng cấu trúc sản phẩm, sau đó tiến hành tạo hình giống như sản phẩm tự nhiên ta sẽ được sản phẩm mô phỏng [5].

Surimi

Ngiền trộn phụ gia

Tạo hình

Sản phẩm mô phỏng

Phụ gia tạo cấu trúc sản phẩm

Phụ gia tạo vị, màu, mùi

#### Hình 2.6 Sơ đồ nguyên tắc sản xuất sản phẩm mô phỏng từ surimi [5]

Từ sơ đồ trên, cho thấy phụ gia trong sản xuất sản phẩm mô phỏng là rất quan trọng. Nhờ có phụ gia mà từ surimi không mùi, không vị, chỉ là chất nền protein đã trở thành các sản phẩm hấp dẫn có giá trị dinh dưỡng cao, có mùi vị đặc trưng.

## 2.3. Khả năng tạo gel của surimi

### 2.3.1. Cơ chế tạo gel protein

Các protein thịt cá khi bị biến tính do gia nhiệt hoặc bổ sung muối vào thì các cấu trúc bậc cao bị phá hủy. Khi đó protein sẽ dãn mạch ra và liên kết với những phân tử protein xung quanh, hình thành nên mạng lưới không gian ba chiều có khả năng giữ nước ở bên trong, gọi là gel.

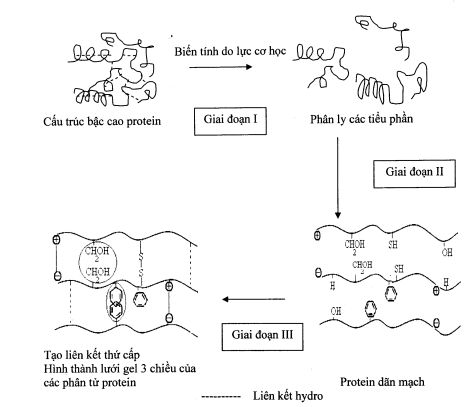
Liên kết hình thành nên hệ gel này có thể là: liên kết ion, liên kết hidro, liên kết kỵ nước hoặc liên kết đồng hóa trị.

Cơ chế tạo gel của thịt cá có thể chia làm ba giai đoạn:

- Giai đoạn I: protein bị biến tính phân ly tạo ra các tiểu phần (tiểu đơn vị), đây là quá trình phá vỡ cấu trúc bậc 4.

- Giai đoạn II: tháo xoắn (dãn mạch) protein toàn phần, là giai đoạn phá vỡ cấu trúc bậc 2, 3.

- Giai đoạn III: mạch protein tập hợp lại với nhau để tạo ra mạng lưới không gian ba chiều liên kết với nhau bằng các cầu nối liên kết thứ cấp [5].



#### Hình 2.7 Cơ chế tạo gel của protein [5]

### 2.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự tạo gel

- Quá trình tinh sạch protein: trong kỹ thuật sản xuất surimi nếu rửa thịt cá xay trong môi trường nước cứng sẽ làm giảm độ bền đông kết của surimi do làm tăng nhanh quá trình biến tính sớm của protein thịt cá nên khả năng hình thành liên kết gel hạn chế.

- Nhiệt độ: quá trình tác động nhiệt càng cao, hạ nhiệt càng đột ngột thì khối gel tạo thành càng cứng và chắc hơn. Nếu quá trình biến tính càng kém triệt để thì khối gel tạo thành kém đồng đều, khả năng giữ nước kém, trong quá trình bảo quản có hiện tượng tách dịch.

- pH: protein sẽ bền vững tại pH điểm đẳng điện của nó. Khi pH thay đổi sẽ làm thay đổi số lượng các nút cực tính trên phân tử protein, do đó làm ảnh hưởng đến liên kết gel của protein. Mỗi protein khác nhau sẽ có pH thích hợp cho khả năng tạo gel khác nhau.

- Quá trình cấp đông bảo quản đông và tan băng: tốc độ làm đông nhanh thì protein được duy trì cấu trúc ban đầu với một tỷ lệ cao hơn. Nhiệt độ bảo quản đông càng thấp và các điều kiện của kho bảo quản ổn định sẽ giảm hiện tượng kết tinh lại, giảm lượng nước thoát ra khỏi khối thịt cá khi tan băng. Tốc độ tan băng chậm sẽ làm tăng khả năng tái cấu trúc cho sản phẩm mô phỏng.

- Các phụ gia như đường, alcol, sorbitol, muối phosphate,… được bổ sung vào với tỷ lệ thích hợp sẽ nâng cao chất lượng sản phẩm [5].

## 2.4. Chọn phương án thiết kế

### 2.4.1. Quy trình sản xuất surimi từ cá đổng

***2.4.1.1. Tiếp nhận nguyên liệu***

Nguyên liệu được tiếp nhận phải ở mức độ tươi hoặc ướp lạnh trong thời gian quy định. Vì nếu cá được bảo quản đông lạnh trong thời gian dài sẽ xuất hiện hiện tượng biến tính hệ protein của thịt cá đông lạnh. Mùi “cá cũ” xuất hiện kèm theo sự thay đổi về độ đàn hồi của thịt cá, cá dễ bắt mùi của máy móc hoặc bao bì. Thịt cá sau khi nấu bị cứng, phân lớp và mất mùi vị đặc trưng [11].

***2.4.1.2. Xử lý sơ bộ***

Có 2 phương pháp tiến hành:

- Phương pháp 1: cá tươi được đem đi đánh vẩy, cắt đầu, bỏ nộ tạng, rửa sạch. Cách này giúp sau quá trình nghiền ép thu được lượng thịt cá nhiều hơn nhưng có thể sót ruột, gan.

- Phương pháp 2: cá tươi được đem đi đánh vẩy, cắt đầu, bỏ nội tạng, phi lê và rửa sạch. Cách này sẽ cho sản phẩm có chất lượng ổn định hơn. Tuy nhiên, hiệu suất thu hồi thịt sẽ giảm do một phần thịt còn dính lại ở các phần xương trong quá trình chuẩn bị thịt phi lê.

Chọn phương pháp 2 để tránh sót lại ruột, gan làm cho enzym có trong chúng gây biến tính protein.

***2.4.1.3. Rửa***

Đây là công đoạn quan trọng nhất trong công nghệ sản xuất surimi nhằm làm sạch thịt cá khỏi muối khoáng, nội tạng, vi sinh vật, các sản phẩm phân hủy gây mùi tanh khai và các tạp chất khác. Đồng thời rửa còn có tác dụng làm giảm lượng mỡ trong cá xay. Hiệu quả của quá trình rửa phụ thuộc vào nhiều yếu tố như:

- Thời gian rửa: hàm lượng protein hòa tan tăng dần theo thời gian và đạt giá trị cao nhất tại 9 phút, sau đó gần như cân bằng. Vì vậy, không nên rửa và khuấy đảo nhiều hơn 9 phút ở mỗi chu kỳ. Nếu thời gian rửa quá mức sẽ tạo quá trình hydrat mạnh mẽ của protein, làm trương nước protein, gây khó khăn cho khâu tách nước sau này.

- Thành phần nước rửa:

Thành phần nước rửa cũng ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm và hiệu quả kinh tế trong sản xuất surimi. Do cá đổng có hàm lượng chất béo thấp nên không cần sử dụng dung dịch kiềm loãng để khử chất béo. Chọn thành phần nước rửa gồm:

+ Dung dịch nước muối loãng: có tác dụng làm tăng khả năng giữ nước cho protein, từ đó làm tăng độ bền gel của surimi. Trong quy trình, chọn nồng độ nước muối là 0,5%.

+ Dung dịch acid hữu cơ loãng acid acetic: có tác dụng khử mùi tanh, tẩy trắng surimi và hạn chế quá trình thối rửa.

+ Dung dịch nước thường: có tác dụng phục hồi cấu trúc và làm tăng chức năng tạo gel của protein thịt cá.

- Tốc độ khuấy đảo: cần khuấy đảo ở mức độ thích hợp. Nếu tốc độ cao quá sẽ làm cắt mạch protein gây hao tổn đạm hòa tan, hiệu suất quy trình giảm, gây khó khăn cho việc tách nước sau rửa.

- Nhiệt độ nước rửa: ở nhiệt độ khoảng 5 ÷ 31ºC, protein vẫn duy trì cấu trúc của nó và giữ được chức năng tạo gel. Nếu nhiệt độ cao hơn hoặc thấp hơn đều ảnh hưởng đến chất lượng của surimi. Chọn nhiệt độ nước rửa là 15ºC.

***2.4.1.4. Ép tách nước***

Điều chỉnh hàm ẩm của thịt cá trước khi nghiền trộn gần giống với hàm ẩm của thịt cá tự nhiên là tốt nhất. Cá đổng có hàm ẩm là 77%, do đó nên ép tách nước đến khi đạt độ ẩm là 77 – 80%.

***2.4.1.5. Phối trộn***

Công đoạn này có tính chất quyết định đến sự tạo gel của surimi. Đây là quá trình tạo ra nội lực ma sát làm xuất hiện các nút lưới gel và hình thành các liên kết gel, tạo nên cấu trúc gel làm surimi dẻo dai, bền chắc. Trong quá trình phối trộn cũng bổ sung các chất phụ gia đồng tạo gel, phụ gia làm bền và giữ nước để nâng cao chất lượng cho surimi và các sản phẩm mô phỏng. Tỷ lệ phối trộn các phụ gia phải theo tỉ lệ thích hợp nếu không sẽ không tạo được tính ổn định của hệ gel.

Chọn tỷ lệ phụ gia phối trộn là: tinh bột 3%, sorbitol và đường 6%, natri

hidrophosphate 0,3%, gelatin 0,6%.

***2.4.1.6. Ép định hình***

Ép định hình ở nhiệt độ thích hợp là 35ºC và thời gian là 60 phút sẽ làm tăng cường hiện tượng suvari, và giúp các phụ gia tác dụng triệt để, tạo các thể gel ổn định.

***2.4.1.7. Cấp đông***

Cấp đông ở nhiệt độ - 25 ÷ - 34ºC. Dùng tủ đông tiếp xúc để cấp đông. Vì tủ đông tiếp xúc có ưu điểm là tiết kiệm năng lượng, làm lạnh nhanh trong khi thiết bị lạnh đông IQF có chi phí đầu tư cao và thiết bị lạnh đông dạng khí thổi cho hiệu quả thấp, chất lượng sản phẩm không đồng đều.

***2.4.1.8. Bảo quản***

Surimi được bảo quản ở nhiệt độ ổn định từ -18 ÷ - 20ºC, nhiệt độ này làm hạn chế hoạt động của vi sinh vật và các enzym.

### 2.4.2. Quy trình sản xuất sản phẩm cá viên

***2.4.2.1. Hấp***

Sau khi tạo hình, viên cá được rơi vào nước ấm có nhiệt độ 20 ÷ 40ºC nhằm định hình cho viên cá. Sau đó vớt ra và đưa vào thiết bị hấp. Nhiệt độ nồi hấp khoảng 90ºC trong 3 ÷ 10 phút, nhiệt độ tâm sản phẩm đạt 75ºC là đạt yêu cầu.

***2.4.2.2. Chiên***

Đun sôi dầu đến khoảng 140 ÷ 180ºC, thả nhẹ viên cá vào và chiên khoảng 5 – 20 phút. Thời gian chiên có thể điều chỉnh theo kích thước của nguyên liệu, cho đến khi vàng đều thì vớt ra để ráo dầu.

# Chương 3: CHỌN VÀ THUYẾT MINH QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

## 3.1. Quy trình công nghệ sản xuất surimi từ cá đổng

### 3.1.1. Sơ đồ quy trình

Nhập nguyên liệu

Phân loại

Xử lí sơ bộ

*(t = 0 – 5 oC)*

Nghiền ép

*()*

Rửa

*L1: dung dịch NaCl 0,5 %.*

*L2: dung dịch CH3COOH 0,004 %.*

*L3: dung dịch nước sạch, t = 15ºC*

*Tỷ lệ nước rửa : thịt cá = 4:1; 10 phút*

Lọc

*(t = 0 – 5 oC)*

Ép tách nước

*(W= 77 - 80 %)*

Phối trộn

*(t = 20 phút)*

Định hình

Bao gói

Dò kim loại

Cấp đông

*(t = –25 ÷ –34 oC; 2 – 4 h)*

Đóng thùng

Bảo quản

*(t = –18 0C ÷ 20ºC)*

Tinh bột, sorbitol, gelatin, đường, Na2HPO4

Xương, da, vây, đầu, nội tạng

#### Hình 3.1 Quy trình sản xuất surimi

Chờ định hình

*(t = 35 oC, 60 phút)*

Tơ cơ sẫm, protein tan, lipit, enzym

### 3.1.2. Thuyết minh quy trình công nghệ

***3.1.2.1. Nhập nguyên liệu***

- Mục đích: kiểm soát nguồn nguyên liệu đầu vào, đảm bảo chất lượng thành phẩm surimi.

- Tiến hành: loại bỏ các cá thể không đạt yêu cầu: ươn hỏng, không đúng chủng loại. Tiếp nhận những nguyên liệu đạt yêu cầu chế biến: còn tươi không có dấu hiệu ươn thối, không bể bụng, độ đàn hồi của cơ thịt tốt và chưa bị biến đổi về chất.

- Yêu cầu: cá tươi, màu sắc tự nhiên, cá sau khi đánh bắt phải được bảo quản ở nhiệt độ 0 – 5ºC.

***3.1.2.2. Phân loại***

- Mục đích: phân loại cá theo kích thước để dễ dàng sản xuất theo mẻ.

- Tiến hành: thực hiện bằng thiết bị phân loại.

***3.1.2.3. Xử lý sơ bộ***

- Mục đích: loại bỏ những phần không sử dụng được.

- Tiến hành: cá được rửa sạch nhớt bẩn, vi sinh vật bám trên bề mặt cá bằng nước thường. Sau đó được đem đi đánh vảy, cắt đầu, bỏ nội tạng, phi lê và rửa sạch.

- Yêu cầu: nhiệt độ nước rửa: 0 – 5ºC.

***3.1.2.4. Nghiền ép***

- Mục đích: nghiền nhỏ những phần thịt cá có kích thước lớn để việc rửa các protein, chất béo, muối khoáng và loại bỏ tạp chất dễ dàng hơn.

- Tiến hành: sử dụng máy nghiền có các lỗ trống nghiền có đường kính từ 3 – 4mm. Cá đi vào giữa dây cao su và trống nghiền bị ép mạnh, thịt cá xuyên qua lỗ trống đi vào trong.

- Yêu cầu: nhiệt độ phòng xử lý: 25ºC, nhiệt độ nước rửa: 0 – 5ºC.

***3.1.2.5. Rửa***

- Mục đích:

+ Làm cho nồng độ actin và myosin tăng, giúp gel hình thành tốt.

+ Loại bỏ các protein tan trong nước (sarcoplasmic protein) mà những chất đó ngăn cản quá trình hình thành gel.

+ Loại bỏ các tạp chất (các chất mùi, màu), enzyme protease, lipit.

+ Loại bỏ chất mang oxy trong hồng cầu gây nên sự oxy hóa chất béo làm biến đổi tính chất của protein.

+ Khử mùi tanh.

- Tiến hành: rửa 3 lần với các dung dịch rửa khác nhau. Nhiệt độ nước rửa thường khoảng 0 – 5ºC để ngăn chặn sự biến tính của protein.

+ Lần 1: rửa bằng dung dịch nước muối với nồng độ 0,5%; tỷ lệ dung dịch nước rửa thịt cá là 4:1, thời gian rửa là 10 phút, tốc độ khuấy đảo vừa phải.

+ Lần 2: rửa bằng dung dịch acid acetic có nồng độ 0,004%; tỷ lệ dung dịch nước rửa thịt cá là 4:1; thời gian rửa là 10 phút; khuấy đảo vừa phải và đều đặn.

+ Lần 3: rửa bằng nước thường có nhiệt độ 15ºC, thời gian là 10 phút, tỷ lệ nước rửa so với thịt cá là 4:1.

- Yêu cầu: chất lượng nước rửa phải sạch.

***3.1.2.6. Lọc***

- Mục đích: loại bỏ xương, da và những mô cơ màu đen gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

- Tiến hành: có thể thực hiện trước khi ép tách nước. Sử dụng thiết bị lọc thùng quay.

***3.1.2.7. Ép tách nước***

- Mục đích: giảm hàm lượng nước của thịt cá còn khoảng 77 - 80% so với trọng lượng ướt.

- Tiến hành: thịt cá sau khi rửa xong để ráo tự nhiên rồi cho vào khuôn hình trụ ép tách nước.

- Yêu cầu: lực ép 0,2kg/cm2; thời gian ép là 8 phút.

***3.1.2.8. Phối trộn***

- Mục đích:

+ Thêm các chất phụ gia để tăng chất lượng cảm quan cho sản phẩm.

+ Tạo sự đồng nhất giữa thịt cá và gia vị.

+ Tạo độ mịn và độ bền nhất định cho cấu trúc gel để chuẩn bị cho giai đoạn định hình.

- Tiến hành: trộn đều thịt cá với các chất phụ gia trên máy phối trộn. Thời gian khuấy đảo là 20 phút, tùy thuộc vào lượng nguyên liệu và tốc độ cánh khuấy. Cách chuẩn bị phụ gia:

+ Tinh bột 3%: tinh bột hồ hóa ở nhiệt độ bằng 65 – 70ºC với tỷ lệ tinh bột/H2O là 1/2, để nguội và phối trộn.

+ Sorbitol 6%: hòa tan trong nước ấm với tỷ lệ sorbitol/H2O là 1/5.

+ Gelatin 0,6%: hòa tan gelatin trong nước nóng ra nồng độ 10%, sau đó để nguội và phối trộn.

+ Na2HPO4 0,3%: hòa tan vào nước nóng với tỷ lệ Na2HPO4/H2O là 1/3, để nguội và phối trộn.

- Yêu cầu: độ ẩm sau phối trộn đạt 74 - 77%, nhiệt độ phối trộn luôn nhỏ hơn 10ºC.

***3.1.2.9. Định hình***

- Mục đích: hình thành cấu trúc gel chặt chẻ, giúp vận chuyển phân phối và tiêu thụ dễ dàng hơn.

- Tiến hành: Sau khi phối trộn phụ gia, surimi được cho vào khuôn ép thành hình chữ nhật ở nhiệt độ thường.

***3.1.2.10. Bao gói***

- Mục đích: tạo thuận lợi cho việc bảo quản, vận chuyển, phân phối.

- Tiến hành: surimi được bao gói trong bao bì PE, trọng lượng 10kg/ bao.

***3.1.2.11. Dò kim loại***

- Mục đích: phát hiện những mảnh kim loại còn lẫn trong sản phẩm, đảm bảo chất lượng của surimi.

- Tiến hành: surimi được đưa vào thiết bị dò kim loại để dò kim loại, những sản phẩm còn sót kim loại sẽ được đưa đi xử lý.

***3.1.2.12. Cấp đông***

- Mục đích: kéo dài thời gian bảo quản từ 6 – 12 tháng.

- Tiến hành: surimi được cấp đông bằng tủ đông tiếp xúc ở nhiệt độ -25 ÷ -34ºC trong thời gian 2 – 4h để tâm sản phẩm đạt -18 ± 2ºC.

***3.1.2.13. Đóng gói***

- Mục đích: dễ dàng cho vận chuyển và bảo quản.

- Tiến hành: đóng gói 2 bao surimi có trọng lượng 10kg/bao vào một thùng carton.

- Yêu cầu: trên thùng phải in rõ ngày sản xuất, hạn sử dụng và các lưu ý cần thiết.

***3.1.2.14. Bảo quản***

- Mục đích: tăng thời gian bảo quản sản phẩm.

- Tiến hành: bảo quản trong phòng lạnh ở nhiệt độ ổn định từ -18 ÷ -20 ºC.

- Yêu cầu: phòng bảo quản phải đảm bảo vệ sinh, thông gió tốt, điều chỉnh được các thông số nhiệt độ, độ ẩm, áp suất.

**3.2. Quy trình công nghệ sản xuất sản phẩm cá viên**

***3.2.1. Sơ đồ quy trình***

### 3.2.2. Thuyết minh quy trình

#### Hình 3.2 Quy trình công nghệ sản xuất cá viên

Muối 3%, đường 3%, bột ngọt 1%, tinh bột 3%, nước 30%

Chiên

*(t = 140 - 180℃,*

*τ = 5 - 20 phút*

Để nguội

(*τ = 1h)*

Tiếp nhận nguyên liệu

(Surimi đông lạnh, *t = -18 ÷ -20℃* )

Cắt lát

Phối trộn

*(τ = 20 phút, t < 12℃ )*

Định hình

Hấp

*(t = 90℃, τ = 5 phút)*

Làm mát

*(t = 20℃, τ = 3 phút)*

Bao gói

Dò kim loại

Cấp đông

*(t = -30 ÷ -35℃ , τ = 20 phút)*

Bảo quản

*(t = -18 ± 2℃ )*

***3.2.2.1. Tiếp nhận nguyên liệu***

Nguyên liệu được sử dụng để sản xuất cá viên là surimi đông lạnh.

Yêu cầu: surimi phải đảm bảo chất lượng về các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, cảm quan, … để đảm bảo chất lượng sản phẩm cá viên.

***3.2.2.2. Cắt***

- Mục đích: chia khối surimi thành những phần có kích thước nhỏ để thuận lợi cho quá trình phối trộn tiếp theo.

- Tiến hành: surimi được tháo lớp bao bì nilon, sau đó cho vào máy cắt để cắt nhỏ.

***3.2.2.3. Phối trộn***

- Mục đích: nhằm tạo mùi vị, cấu trúc đặc trưng cho sản phẩm.

- Tiến hành: quá trình phối trộn được thực hiện bằng thiết bị phối trộn trong thời gian 20 phút. Tỷ lệ phụ gia phối trộn phụ thuộc vào lượng nguyên liệu cho vào sản xuất.

+ Muối 3%

+ Đường 3%

+ Bột ngọt 1%

+ Tinh bột 3%

+ Nước 30%

***3.2.2.4. Định hình***

- Mục đích: tạo hình cho sản phẩm.

- Tiến hành: nguyên liệu sau khi phối trộn được cho vào máy tạo viên đã được điều chỉnh kích cỡ. Viên cá sau khi được tạo hình sẽ rơi vào bồn nước có nhiệt độ 40℃ để định hình viên cá.

- Yêu cầu: viên cá không bị móp méo.

***3.2.2.5. Hấp***

- Mục đích: làm chín sản phẩm, giết chết phần lớn vi sinh vật, đình chỉ các quá trình sinh hóa của enzyme.

- Tiến hành: sau khi định hình, viên cá được cho vào thiết bị hấp băng tải, nhiệt độ hơi nước là 90℃, trong thời gian 5 phút.

- Yêu cầu: nhiệt độ tâm sản phẩm đạt 75℃.

***3.2.2.6. Làm mát***

- Mục đích: làm nguội nhanh sản phẩm, đảm bảo cho quá trình bao gói.

- Tiến hành: sản phẩm sau khi hấp được đưa qua băng tải của thiết bị làm mát, sản phẩm được làm lạnh bởi nước lạnh ở nhiệt độ 20℃ trong 3 phút để làm nguội.

***3.2.2.7. Chiên***

- Mục đích:

+ Tăng giá trị cảm quan của sản phẩm.

+ Tăng thêm về mặt dinh dưỡng: trong quá trình chiên, một phần hơi nước sẽ thoát ra, do đó hàm lượng chất khô tăng, một lượng nhỏ dầu thấm vào, tạo thêm mùi thơm cho sản phẩm.

+ Tiêu diệt vi sinh vật.

- Tiến hành: đun sôi dầu đến khoảng 140 - 180℃, thả nhẹ viên cá vào, chiên trong khoảng 5 - 20 phút, cho đến khi vàng đều thì vớt ra để ráo dầu.

- Yêu cầu: sản phẩm có màu vàng đều, không bị cháy.

***3.2.2.8. Bao gói***

- Mục đích: thuận lợi cho việc bảo quản, vận chuyển.

- Tiến hành: công nhân cho sản phẩm vào bao bì PE rồi đem cân theo đúng trọng lượng. Sau đó đưa vào thiết bị đóng gói chân không để hút chân không và ghép mí.

***3.2.2.9. Dò kim loại***

- Mục đích: phát hiện những sản phẩm còn sót kim loại, đảm bảo chất lượng sản phẩm.

- Tiến hành: cho sản phẩm đi qua thiết bị dò kim loại để kiểm tra, sản phẩm còn sót kim loại sẽ được đưa đi xử lý.

***3.2.2.10. Cấp đông***

- Mục đích: tăng thời gian bảo quản sản phẩm.

- Tiến hành: sản phẩm được cấp đông bằng thiết bị cấp đông nhanh IQF, ở nhiệt độ -30 ÷ -35℃ trong 20 phút để nhiệt độ tâm sản phẩm đạt -18 ÷ -20℃.

***3.2.2.11. Bảo quản***

- Mục đích: duy trì chất lượng sản phẩm ở mức tốt nhất trong thời gian dài.

- Tiến hành: bảo quản trong phòng lạnh ở nhiệt độ -18℃.

# Chương 4: TÍNH CÂN BẰNG VẬT CHẤT

## 4.1. Số liệu ban đầu

Thiết kế nhà máy chế biến thủy sản với số liệu ban đầu:

- Surimi từ cá đổng với năng suất: 25 tấn nguyên liệu/ngày.

- Cá viên với năng suất: 7 tấn thành phẩm/ngày (cá viên chiên 3,5 tấn; cá viên hấp 3,5 tấn).

## 4.2. Kế hoạch sản xuất của nhà máy

Trong năm, nhà máy hoạt động liên tục 2 ca mỗi ngày, mỗi ca 8 tiếng. Chỉ nghỉ sản xuất vào các ngày chủ nhật, lễ, tết: tết âm (7 ngày), tết dương, 10/3 (âm lịch), 30/4, 1/5, 2/9. Riêng tháng 2 nghỉ 7 ngày cuối tháng để bảo dưỡng máy móc, thiết bị.

##### Bảng 4.1 Biểu đồ thời gian sản xuất trong năm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tháng** | **Số ngày** | **Số ca** | **Số giờ** |
| 1 | 20 | 40 | 320 |
| 2 | 19 | 38 | 304 |
| 3 | 26 | 52 | 416 |
| 4 | 24 | 4 | 384 |
| 5 | 25 | 50 | 400 |
| 6 | 26 | 52 | 416 |
| 7 | 27 | 54 | 432 |
| 8 | 26 | 52 | 416 |
| 9 | 25 | 50 | 400 |
| 10 | 27 | 54 | 432 |
| 11 | 25 | 50 | 400 |
| 12 | 27 | 54 | 432 |
| Tổng 1 năm | 297 | 594 | 4752 |

## 4.3. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất surimi bán thành phẩm

- Nguyên liệu chính: cá đổng.

- Nguyên liệu phụ: tinh bột, sorbitol, gelatin, đường, natri hidrophosphate Na2HPO4.

##### Bảng 4.2 Tỷ lệ phối trộn nguyên liệu phụ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần** | Tinh bột | Sorbitol | gelatin | Đường | Na2HPO4 |
| **Tỷ lệ phối trộn (%)** | 3 | 6 | 0,6 | 6 | 0,3 |

Tỷ lệ hao hụt nguyên liệu ở từng công đoạn trong quá trình sản xuất surimi từ cá đổng được thể hiện ở bảng 4.3.

##### Bảng 4.3 Tỷ lệ hao hụt nguyên liệu ở các công đoạn trong quá trình chế biến surimi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Công đoạn** | **Tỷ lệ hao hụt công đoạn (%)** | **Kí hiệu** |
| 1 | Tiếp nhận nguyên liệu | 1 | x1 |
| 2 | Phân loại | 1 | x2 |
| 3 | Xử lý sơ bộ | 30 | x3 |
| 4 | Nghiền ép | 6 | x4 |
| 5 | Rửa | 8 | x5 |
| 6 | Lọc | 5 | x6 |
| 7 | Ép tách nước | 2 | x7 |
| 8 | Phối trộn | 1,5 | x8 |
| 9 | Ép định hình | 1,5 | x9 |
| 10 | Bao gói | 0,5 | x10 |
| 11 | Chờ định hình | 0,5 | x11 |
| 12 | Dò kim loại | 0,5 | x12 |
| 13 | Cấp đông | 1 | x13 |
| 14 | Đóng thùng | 0,5 | x14 |
| 15 | Bảo quản | 0,5 | x15 |

Năng suất nhà máy tính theo giờ:

Go = 25 tấn nguyên liệu/ngày = 25000 kg/ngày == 1562,5 kg/h

Công thức tính khối lượng nguyên liệu ở từng công đoạn:

Trong đó:

: lượng nguyên liệu đưa vào ở công đoạn thứ n (kg/h)

: lượng nguyên liệu ra khỏi công đoạn thứ n (kg/h)

: tỷ lệ hao hụt ở công đoạn thứ n tính theo % nguyên liệu vào ở công đoạn đó.

### 4.3.1. Nguyên liệu chính

***4.3.1.1. Tiếp nhận nguyên liệu***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn này là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.2. Phân loại***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn phân loại là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn này là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.3. Xử lý sơ bộ***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn rửa sơ bộ là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn này là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.4. Nghiền ép***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn nghiền ép là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn này là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.5. Rửa***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn rửa là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau quá trình rửa (tính theo độ ẩm sản phẩm) không tính hao hụt:

 (kg/h)

Với:

W1: độ ẩm nguyên liệu trước khi rửa – W1 = 77%

W2: độ ẩm nguyên liệu sau quá trình rửa – W2 = 85%

Vậy độ ẩm tăng lên sau quá trình rửa là:

Δẩm = = 1545,086 – 1007,665 = 537,421 (kg/h)

Lượng nguyên liệu sau quá trình rửa có tính hao hụt là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

 (kg/h)

***4.3.1.6. Lọc***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn lọc:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn lọc:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.7. Ép tách nước***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn này là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau quá trình ép tách nước (tính theo độ ẩm sản phẩm) không tính hao hụt:

 (kg/h)

Với:

W1: độ ẩm nguyên liệu trước khi tách nước – W1 = 85%

W2: độ ẩm nguyên liệu sau quá trình tách nước – W2 = 77%

Vậy độ ẩm tách ra sau quá trình ép tách nước là:

Δẩm = = 1350,405 – 880,699 = 469,706 (kg/h)

Lượng nguyên liệu sau quá trình tách nước có tính hao hụt là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

 (kg/h)

***4.3.1.8. Phối trộn***

Lượng nguyên liệu vào:

+ Nguyên liệu cá sau khi tách nước: (kg/h)

+ Phụ gia sử dụng: m =

Lượng nguyên liệu sau công đoạn phối trộn:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này:

 (kg/h)

***4.3.1.9. Ép định hình***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn ép định hình:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.10. Bao gói***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn lọc:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.11. Chờ định hình***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.12. Dò kim loại***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn dò kim loại:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.13. Cấp đông***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn cấp đông:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.14. Đóng thùng***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn đóng thùng:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

***4.3.1.15. Bảo quản***

Lượng nguyên liệu vào:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu sau công đoạn bảo quản:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt ở công đoạn này là:

(kg/h)

### 4.3.2. Nguyên liệu phụ

***4.3.2.1. Phụ gia công đoạn rửa***

- Rửa lần 1: dung dịch nước muối 0,5%; tỷ lệ nước muối/cá là 4/1 (v/w); rửa 1 lần.

Lượng nước muối cần dùng:

GddNaCl = G5v 4030,66 (kg/h)

Lượng muối cần dùng:

GNaCl = GddNaCl  (kg/h)

Lượng nước cần dùng:

G1 nước = GddNaCl  GNaCl = 4030,66 20,153 = 4010,507 (m3/h)

- Rửa lần 2: dung dịch acid acetic CH3COOH 0,004%; tỷ lệ dung dịch rửa/cá là 4/1 (v/w); rửa 1 lần.

Lượng dung dịch CH3COOH 0,004% cần dùng:

GddCH3COOH = G5v 4030,66 (kg/h)

Lượng CH3COOH cần dùng:

GCH3COOH = GddCH3COOH  (kg/h)

Lượng nước cần dùng:

G2 nước = GddCH3COOH GCH3COOH = 4030,66 0,161 = 4030,499 (m3/h)

- Rửa lần 3: dung dịch nước sạch, tỷ lệ nước/cá là 4/1 (v/w), rửa 1 lần.

Lượng nước cần dùng:

G3 nước = G5v 4030,66 (m3/h)

Tổng lượng nước cần dùng cho cả quá trình:

G1 nước + G2 nước + G3 nước = 4010,507 + 4030,499 + 4030,66 = 12071,666 (m3/h)

***4.3.2.2. Phụ gia dùng trong công đoạn phối trộn***

Lượng nguyên liệu vào công đoạn phối trộn:

(kg/h)

Lượng phụ gia cần sử dụng được tính theo công thức:

 (kg/h)

Trong đó: yi là tỷ lệ phụ gia phối trộn theo nguyên liệu cá (%)

k là tỷ lệ hao hụt của phụ gia khi xử lý (%)

##### Bảng 4.4 Tỷ lệ hao hụt của phụ gia khi xử lý

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên phụ gia** | **Tỷ lệ hao hụt (%)** |
| 1 | Tinh bột | 1 |
| 2 | Đường | 1 |
| 3 | Sorbitol | 0,5 |
| 4 | Gelatin | 0,5 |
| 5 | Na2HPO4 | 0,5 |

Lượng tinh bột cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng đường cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng sorbitol cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng gelatin cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng Na2HPO4 cần sử dụng:

 (kg/h)

### 4.3.3. Tính lượng bao bì sử dụng

***4.3.3.1. Bao bì trực tiếp***

Khối lượng sản phẩm mỗi bao bì chứa đựng là 10kg/bao.

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn bao gói là:

(kg/h)

Số lượng bao bì cần dùng trong 1 giờ:

(bao/h) 98 (bao/h)

Hao hụt bao bì trong công đoạn này là 2%, lượng bao bì thực tế cần sử dụng:

 (bao/h)

***4.3.3.2. Bao bì gián tiếp***

Sử dụng bao bì carton, mỗi thùng chứa 2 bao sản phẩm.

Lượng thùng cần sử dụng:

 (thùng/h)

Hao hụt bao bì trong công đoạn này là 2%, lượng thùng thực tế sử dụng:

 (thùng/h)

Bảng tổng kết cân bằng vật chất của nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và bao bì cho dây chuyền sản xuất surimi từ cá đổng được thể hiện lần lượt ở các bảng sau:

##### Bảng 4.5 Bảng tổng kết cân bằng vật chất bao bì

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Loại bao bì** | **Khối lượng sử dụng (bao, thùng/giờ)** | **Khối lượng sử dụng (bao, thùng/ca)** | **Khối lượng sử dụng (bao, thùng/ngày)** |
| 1 | Bao bì trực tiếp | 100 | 800 | 1600 |
| 2 | Bao bì gián tiếp | 50 | 400 | 800 |

##### Bảng 4.6 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất surimi từ cá đổng

| **STT** | **Công đoạn** | | **Tỷ lệ hao hụt (%)** | **Nguyên liệu vào (kg/h)** | **Nguyên liệu vào (kg/ca)** | **Nguyên liệu vào (kg/ngày)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Tiếp nhận nguyên liệu | | 1 | 1562,5 | 12500 | 25000 |
| 2 | Phân loại | | 1 | 1546,875 | 12375 | 24750 |
| 3 | Xử lý sơ bộ | | 30 | 1531,406 | 12251,248 | 24502,496 |
| 4 | Nghiền ép | | 6 | 1071,984 | 8575,872 | 17151,744 |
| 5 | Rửa | | 8 | 1007,665 | 8061,32 | 16122,64 |
| 6 | Lọc | | 5 | 1421,479 | 11371,832 | 22743,664 |
| 7 | Ép tách nước | | 2 | 1350,405 | 10803,24 | 21606,48 |
| 8 | Phối trộn | Thịt cá | 1,5 | 863,085 | 6904,68 | 13809,36 |
| Phụ gia | 138,304 | 1106,432 | 2212,864 |
| 9 | Ép định hình | | 1,5 | 985,311 | 7882,488 | 15764,976 |
| 10 | Bao gói | | 0,5 | 970,531 | 7764,248 | 15528,496 |
| 11 | Chờ định hình | | 0,5 | 965,678 | 7725,424 | 15450,848 |
| 12 | Dò kim loại | | 0,5 | 960,85 | 7686,8 | 15373,6 |
| 13 | Cấp đông | | 1 | 956,046 | 7648,368 | 15296,736 |
| 14 | Đóng thùng | | 0,5 | 946,486 | 7571,888 | 15143,776 |
| 15 | Bảo quản | | 0,5 | 941,754 | 7534,032 | 15068,064 |

##### Bảng 4.7 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho nguyên liệu phụ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên phụ gia** | **Khối lượng sử dụng (kg/h)** | **Khối lượng sử dụng (kg/ca)** | **Khối lượng sử dụng (kg/ngày)** |
| 1 | NaCl | 20,153 | 161,224 | 322,448 |
| 2 | CH3COOH | 0,161 | 1,288 | 2,576 |
| 3 | Tinh bột | 26,151 | 209,208 | 418,416 |
| 4 | Đường | 52,303 | 418,424 | 836,848 |
| 5 | Sorbitol | 52,044 | 416,352 | 832,704 |
| 6 | Gelatin | 5,204 | 41,632 | 83,264 |
| 7 | Na2HPO4 | 2,602 | 20,816 | 41,632 |

## 4.4. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên

Nguyên liệu chính là surimi lạnh đông.

Nguyên liệu phụ gồm: muối, đường, bột ngọt, tinh bột.

Cá viên được sản xuất trong 2 ca gồm: ca 1 sản xuất cá viên hấp – đông lạnh, ca 2 sản xuất cá viên chiên – đông lạnh. Mỗi ca có 8h.

Năng suất sản xuất cá viên tính theo giờ là:

Gcv hấp = Gcv chiên = 3,5 tấn sản phẩm/ngày = 3500 kg/ngày == 437,5 (kg/h)

Công thức tính khối lượng nguyên liệu đi ra ở từng công đoạn:

Trong đó:

: lượng nguyên liệu đưa vào ở công đoạn thứ n (kg/h)

: lượng nguyên liệu ra khỏi công đoạn thứ n (kg/h)

: tỷ lệ hao hụt tại công đoạn n tính theo phần trăm nguyên liệu vào công đoạn đó.

Suy ra công thức tính khối lượng nguyên liệu đi vào mỗi công đoạn là:

Tỷ lệ hao hụt ở từng công đoạn được thể hiện ở bảng 4.8.

##### Bảng 4.8 Tỷ lệ hao hụt của từng công đoạn chế biến

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Công đoạn** | **Tỷ lệ hao hụt (%)** |
| 1 | Tiếp nhận nguyên liệu | 1 |
| 2 | Cắt | 1,5 |
| 3 | Phối trộn | 2 |
| 4 | Định hình | 1 |
| 5 | Hấp | 1 |
| 6 | Làm mát | 1 |
| 7 | Chiên | 1 |
| 8 | Để nguội | 1 |
| 9 | Bao gói | 1 |
| 10 | Dò kim loại | 0,5 |
| 11 | Cấp dông | 0,5 |
| 12 | Bảo quản | 0,5 |

### 4.4.1. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên hấp

***4.4.1.1. Bảo quản***

Lượng sản phẩm đi ra sau công đoạn bảo quản:

G12r = Gcv hấp = 437,5 (kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn bảo quản:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.2. Cấp đông***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn cấp đông:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào ở công đoạn cấp đông là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.3. Dò kim loại***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn dò kim loại:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn dò kim loại là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.4. Bao gói***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn bao gói:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn bao gói là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.5. Làm mát***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn làm mát:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn làm mát là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.6. Hấp***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn hấp:

(kg/h)

Vì thời gian hấp ngắn τ = 5 phút, nên hao hụt quá trình không đáng kể. Vì vậy không xét hao hụt quá trình.

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn hấp là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.7. Định hình***

Lượng nguyên liệu đi ra công đoạn định hình:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn định hình:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.8. Phối trộn***

Phụ gia (Gpg)

Nguyên liệu chính (G3v)

Phối trộn (G’3v)

Với G3v là lượng nguyên liệu surimi vào công đoạn phối trộn.

Gpg là lượng phụ gia được thêm vào để phối trộn.

G’3v là tổng lượng nguyên liệu đi vào công đoạn phối trộn.

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn phối trộn:

((kg/h)

Tổng lượng nguyên liệu cho vào phối trộn:

 (kg/h)

Mặt khác:

Các phụ gia được thêm vào với tỷ lệ là: muối 3%, đường 3%, bột ngọt 1%, tinh bột 3%, nước 30%.

Tổng tỷ lệ phụ gia so với nguyên liệu chính là 40%.

Vậy:

Lượng nguyên liệu surimi đi vào công đoạn phối trộn:

Suy ra:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

 (kg/h)

***4.4.1.9. Cắt***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn cắt:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn cắt là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.1.10. Tiếp nhận nguyên liệu***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn tiếp nhận nguyên liệu:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn tiếp nhận nguyên liệu là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

### 4.4.2. Tính cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên chiên

***4.4.2.1. Bảo quản***

Lượng sản phẩm đi ra công đoạn bảo quản:

G12r = Gcv chiên = 437,5 (kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn bảo quản:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.2. Cấp đông***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn cấp đông:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn cấp đông là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.3. Dò kim loại***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn dò kim loại:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn dò kim loại là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.4. Bao gói***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn bao gói:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào ở công đoạn bao gói là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.5. Để nguội***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn để nguội:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn để nguội là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.6. Chiên***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn chiên:

(kg/h)

Trong quá trình chiên, trọng lượng của nguyên liệu giảm đi do nước trong nguyên liệu bốc hơi, nhưng lại có một lượng dầu thấm vào nguyên liệu. Vì lượng ẩm bay đi bao giờ cũng nhiều hơn lượng dầu thấm vào nên có sự hao hụt trọng lượng trong quá trình chiên. Sử dụng công thức về độ rán thực tế để tính lượng nguyên liệu đi vào công đoạn.

Công thức độ rán thực tế:



Trong đó:

A: trọng lượng nguyên liệu trước khi chiên – A = (kg/h)

B: trọng lượng nguyên liệu sau khi chiên – B = (kg/h)

m: độ hút dầu của nguyên liệu đã chiên (m = 3 – 8%, chọn m = 6%)

X’= 20 – 30%, chọn X’= 25%

Thay số ta được:

Suy ra: A = 454,009 (kg/h)

Vậy lượng nguyên liệu đi vào công đoạn chiên tính theo độ ẩm là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào ở công đoạn chiên (có tính hao hụt) là:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.7. Định hình***

Lượng nguyên liệu đi ra công đoạn định hình:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào công đoạn định hình:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.8. Phối trộn***

Phụ gia (Gpg)

Nguyên liệu chính (G3v)

Phối trộn (G’3v)

Với G3v là lượng nguyên liệu surimi vào công đoạn phối trộn.

Gpg là lượng phụ gia được thêm vào để phối trộn.

G’3v là tổng lượng nguyên liệu đi vào công đoạn phối trộn.

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn phối trộn:

((kg/h)

Tổng lượng nguyên liệu cho vào phối trộn:

 (kg/h)

Mặt khác:

Các phụ gia được thêm vào với tỷ lệ là: muối 3%, đường 3%, bột ngọt 1%, tinh bột 3%, nước 30%.

Tổng tỷ lệ phụ gia so với nguyên liệu chính là 40%.

Vậy

Lượng nguyên liệu surimi đi vào công đoạn phối trộn:

Suy ra:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

 (kg/h)

***4.4.2.9. Cắt***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn cắt:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào ở công đoạn cắt là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

***4.4.2.10. Tiếp nhận nguyên liệu***

Lượng nguyên liệu đi ra ở công đoạn tiếp nhận nguyên liệu:

(kg/h)

Lượng nguyên liệu đi vào ở công đoạn tiếp nhận nguyên liệu là:

 (kg/h)

Lượng nguyên liệu hao hụt:

(kg/h)

### 4.4.3. Tính cân bằng vật chất cho nguyên liệu phụ

Lượng phụ gia cần sử dụng được tính theo công thức:

 (kg/h)

Trong đó: yi là tỷ lệ phụ gia phối trộn theo nguyên liệu cá (%)

k là tỷ lệ hao hụt của phụ gia khi xử lý (%)

##### Bảng 4.9 Tỷ lệ hao hụt của phụ gia khi xử lý

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên phụ gia** | **Tỷ lệ hao hụt (%)** |
| 1 | Muối | 1 |
| 2 | Đường | 0,5 |
| 3 | Bột ngọt | 0,5 |
| 4 | Tinh bột | 0,5 |
| 5 | Nước | 1 |

***4.4.3.1. Dây chuyền sản xuất cá viên hấp***

Lượng nguyên liệu chính đi vào công đoạn phối trộn:

G3v = 336,987 (kg/h)

Lượng muối cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng đường cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng bột ngọt cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng tinh bột cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng nước cần sử dụng:

 (kg/h)

Tổng lượng phụ gia cần sử dụng là: (kg/h)

***4.4.3.1. Dây chuyền sản xuất cá viên chiên***

Lượng nguyên liệu chính đi vào công đoạn phối trộn:

G3v = 337,629 (kg/h)

Lượng muối cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng đường cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng bột ngọt cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng tinh bột cần sử dụng:

 (kg/h)

Lượng nước cần sử dụng:

 (kg/h)

Tổng lượng phụ gia cần sử dụng là: (kg/h)

### 4.4.4. Tính lượng bao bì sử dụng

***4.4.4.1. Bao bì trực tiếp***

Sử dụng bao bì PE để bao gói, khối lượng là 500g/gói.

Khối lượng nguyên liệu đi vào công đoạn bao gói:

G9v hấp = G9v chiên = 448,615 (kg/h)

Số lượng bao bì cần dùng trong 1 giờ:

(bao/h) 898 (bao/h)

Hao hụt bao bì trong công đoạn này là 2%, lượng bao bì thực tế cần sử dụng:

(bao/h) 917 (bao/h)

***4.4.4.2. Bao bì gián tiếp***

Sử dụng bao bì carton, mỗi thùng chứa 20 bao sản phẩm.

Lượng thùng cần sử dụng:

(thùng/h) 46 (thùng/h)

Hao hụt bao bì trong công đoạn này là 2%, lượng thùng thực tế sử dụng:

(thùng/h) 47 (thùng/h)

Bảng tổng kết cân bằng vật chất của nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và bao bì cho dây chuyền sản xuất cá viên được thể hiện lần lượt ở bảng 4.10, bảng 4.11, bảng 4.12.

##### Bảng 4.10 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho dây chuyền sản xuất cá viên

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Công đoạn** | | **Nguyên liệu vào**  **(Ca 1)** | | **Nguyên liệu vào**  **(Ca 2)** | | **Nguyên liệu vào (kg/ngày)** |
| **Kg/h** | **Kg/ca** | **Kg/h** | **Kg/ca** |
| 1 | Tiếp nhận nguyên liệu | | 345,575 | 2764,6 | 346,233 | 2769,864 | 5534,464 |
| 2 | Cắt | | 342,119 | 2736,952 | 342,771 | 2742,168 | 5479,12 |
| 3 | Phối trộn | Surimi | 336,987 | 2695,896 | 337,629 | 2701,032 | 5396,928 |
| Phụ gia | 136,025 | 1088,2 | 136,283 | 1090,264 | 2178,464 |
| 4 | Định hình | | 462,346 | 3698,768 | 463,227 | 3706,216 | 7404,984 |
| 5 | Hấp | | 457,723 | 3661,784 | X | X | 3661,784 |
| 6 | Làm mát | | 453,146 | 3661,784 | X | X | 3661,784 |
| 7 | Chiên | | X | X | 458,595 | 3668,76 | 3668,76 |
| 8 | Để nguội | | X | X | 453,146 | 3625,168 | 3625,168 |
| 9 | Bao gói | | 448,615 | 3588,92 | 448,615 | 3588,92 | 7177,84 |
| 10 | Dò kim loại | | 444,129 | 3553,032 | 444,129 | 3553,032 | 7106,064 |
| 11 | Cấp đông | | 441,908 | 3535,264 | 441,908 | 3535,264 | 7070,528 |
| 12 | Bảo quản | | 439,698 | 3517,584 | 439,698 | 3517,584 | 7035,168 |

##### Bảng 4.11 Bảng tổng kết cân bằng vật chất nguyên liệu phụ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên phụ gia** | **Khối lượng sử dụng (Ca 1)** | | **Khối lượng sử dụng (Ca 2)** | | **Khối lượng sử dụng (kg/ngày)** |
| **Kg/h** | **Kg/ca** | **Kg/h** | **Kg/ca** |
| 1 | Muối | 10,21 | 81,68 | 10,23 | 81,84 | 163,52 |
| 2 | Đường | 10,16 | 81,28 | 10,179 | 81,432 | 162,712 |
| 3 | Bột ngọt | 3,388 | 27,104 | 3,393 | 27,144 | 54,248 |
| 4 | Tinh bột | 10,16 | 81,28 | 10,179 | 81,432 | 162,712 |
| 5 | Nước | 102,107 | 816,856 | 102,302 | 818,416 | 1635,272 |

##### Bảng 4.12 Bảng tổng kết cân bằng vật chất cho bao bì sử dụng

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Loại bao bì** | **Khối lượng sử dụng (bao, thùng/h)** | **Khối lượng sử dụng (bao, thùng/ca)** | **Khối lượng sử dụng (bao, thùng/ngày)** |
| 1 | Bao bì trực tiếp | 917 | 7336 | 14672 |
| 2 | Bao bì gián tiếp | 47 | 376 | 752 |

# Chương 5: TÍNH VÀ CHỌN THIẾT BỊ

## 5.1. Dây chuyền chế biến surimi từ cá đổng

### 5.1.1. Thiết bị phân loại cá

***5.1.1.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên lí làm việc: cá được đổ trên các rãnh có kích thước khác nhau, cá có kích thước nhỏ hơn kích thước rãnh sẽ rơi xuống và được phân loại.

Ưu điểm: phân loại cá kết hợp với rửa sơ bộ trước khi vào quy trình sau, năng suất có thể điều chỉnh được.

 Hình ảnh và thông số kĩ thuật của thiết bị phân loại được thể hiện ở hình 5.1 và bảng 5.1.

##### Bảng 5.1 Thông số kĩ thuật thiết bị phân loại [17]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | Modori 309DC |
| Năng suất (kg/h) | 2000 |
| Công suất (kW/h) | 0,75 |
| Vận tốc quay (vòng/phút) | 15 |
| Kích thước máy (mm) | 4000×1500×1500 |

#### Hình 5.1 Thiết bị phân loại Modoricorp [17]

***5.1.1.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất công đoạn: G1v = 1546,875 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Chọn 1 thiết bị. Số công nhân: X = 2 người.

### 5.1.2. Băng tải xử lý sơ bộ

***5.1.2.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên lí làm việc: cá nguyên liệu chạy trên băng tải sẽ được công nhân đứng ở 2 phía băng tải loại bỏ đầu và nội tạng. Cá sau khi được xử lý di chuyển trên băng tải đến công đoạn tiếp theo. Phần nội tạng được vít tải chuyển về khu phế liệu.

Hình ảnh và thông số kĩ thuật của băng tải xử lý sơ bộ được thể hiện ở hình 5.2 và bảng 5.2.

##### C:\Users\Admin\Downloads\băng tải.jpgBảng 5.2 Thông số kĩ thuật của băng tải [18]

|  |  |
| --- | --- |
| Kích thước (L×W×H mm) | 9000×1500×1000 |
| Vật liệu | Nhôm |

#### Hình 5.2 Băng tải xử lý sơ bộ [18]

***5.1.2.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất công đoạn: 1531,406 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Năng suất làm việc của mỗi công nhân là 96 kg/h

Số công nhân cần là:  (công nhân)

Vậy cần 16 công nhân, chọn 1 băng tải, mỗi bên 8 công nhân.

Khoảng cách giữa 2 công nhân là 0,5m; động cơ 2 đầu cách công nhân 1,5m; bề ngang trung bình của mỗi công nhân là 0,5m.

Chiều dài của băng tải: L = 8×0,5 + (8-1) ×0,5 + 1,5 = 9 (m)

### 5.1.3. Thiết bị nghiền ép

***5.1.3.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: cá được cho vào giữa tang trống và dây cao su bên trong thiết bị. Dưới tác dụng của lực ép, thịt cá bị nghiền nhỏ và xuyên qua lỗ trống đi vào trong. Phần xương, da, vảy sẽ không xuyên qua lỗ trống được cuốn ra ngoài và được gạt bỏ. Phần thịt cá sẽ tiếp tực đi vào công đoạn tiếp theo.

Hình ảnh và thông số kĩ thuật của thiết bị nghiền ép được thể hiện ở hình 5.3 và bảng 5.3.

##### Bảng 5.3 Thông số kĩ thuật thiết bị nghiền [19]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | SY300 |
| Năng suất | 1200kg/h |
| Kích thước (mm) | 1000×1100×1300 |
| Trọng lượng | 800 kg |
| Đường kính lỗ (mm) | 5 |

#### Hình 5.3 Thiết bị nghiền ép [19]

***5.1.3.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất công đoạn: 1071,984 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Chọn 1 thiết bị. Số công nhân: X = 2 người.

### 5.1.4. Thiết bị rửa thịt cá

***5.1.4.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động:

- Thùng rửa hoạt động gián đoạn, thịt cá và nước rửa vào thùng theo tỷ lệ cá/nước là 1/4. Thời gian mỗi lần rửa là 10 phút. Cá và nước chảy lần lượt vào các thùng trong mỗi lần rửa, sau khi đầy thùng nào thì thực hiện chu kì rửa ở thùng đó. Trong thùng có cánh khuấy để khuấy đảo khi rửa. Giữa thùng có phễu gắn với ống dẫn, cuối mỗi chu kỳ rửa, phễu này hạ xuống thấp hơn mực nước trong thùng để mỡ nổi lên chảy vào phễu theo ống dẫn ra ngoài.

- Hỗn hợp sau khi rửa sẽ được bơm hút lên các máy ly tâm để tách nước sơ bộ. Dưới tác dụng của các lực ly tâm, nước tách ra thoát ra ngoài qua các lỗ nhỏ trên mặt trống, thịt cá được giữ lại bên trong di chuyển về cuối thiết bị và được chuyển sang công đoạn tiếp theo.

Hình ảnh và thông số kĩ thuật của thiết bị rửa và ly tâm được thể hiện ở hình 5.4 và bảng 5.4, hình 5.5 và bảng 5.5.

Bảng 5.4 Thông số kĩ thuật thùng rửa thịt cá [20]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | NMB5000 |
| Thể tích (L) | 6500 |
| Kích thước (mm) | 4500×1120×1300 |
| Hệ số chứa (%) | 80 |
| Công suất (kW) | 7,5 |

#### Hình 5.4 Thiết bị rửa thịt cá [20]

##### Bảng 5.5 Thông số kĩ thuật thiết bị ly tâm [21]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | RS4730 |
| Kích thước (mm) | 5000×820×1450 |
| Kích thước trống quay (mm) | 520×5000 |
| Năng suất (kg/h) | 6000 |

#### Hình 5.5 Thiết bị ly tâm [21]

***5.1.4.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 1007,665 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Tỷ lệ cá/nước = 1/4 nên tổng lượng cá và nước đi vào ở công đoạn này là:

1007,665 + 1007,665×4 = 5038,325 (kg/h) = 5,038 (m3/h)

*a. Tính toán cho thùng rửa thịt cá*

Thể tích chứa cá và nước của thùng:: Vtt = 6,5 × 0,8 = 5,2 m3

Thời gian mỗi lần rửa là 10 phút.

Thời gian để bơm nguyên liệu vào và ra khỏi bể đều là 20 phút.

Thời gian một mẻ rửa của thiết bị: T = 10 + 2×20 = 50 phút.

Số lượng thiết bị cần dùng:



Vậy chọn 1 thiết bị cho mỗi lần rửa. Số công nhân: X = 2 người.

*b. Tính toán cho thiết bị ly tâm*

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị ly tâm cho mỗi lần rửa. Số công nhân là X = 2 người.

### 5.1.5. Thiết bị lọc

***5.1.5.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: hỗn hợp sau khi ly tâm sẽ được đưa vào cửa nạp liệu của thiết bị lọc. Phía trong máy có một trục, có kích thước lỗ nhỏ. Khi thiết bị làm việc, trục này quay, dưới tác dụng của lực ly tâm, thịt cá bị đẩy ra ngoài qua các lỗ nhỏ, xương vụn và các mảnh da bị giữ lại bên trong ống.

##### C:\Users\Admin\Downloads\lọc.jpgBảng 5.6 Thông số kĩ thuật thiết bị lọc [22]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | YNS118 |
| Kích thước (mm) | 74034801080 |
| Năng suất (kg/h) | 1500 |
| Công suất (kW) | 15 |

#### Hình 5.6 Thiết bị lọc [22]

***5.1.5.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn này là: 1421,479 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị lọc. Số công nhân X = 1 người.

### 5.1.6. Thiết bị ép tách nước

***5.1.6.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: thịt cá được dẫn vào qua cửa nạp liệu, dưới tác dụng quay của vít tải và khoảng cách giữa vít tải và thành thiết bị giảm dần mà nguyên liệu được nén vừa phải và nước bị tách một phần khỏi nguyên liệu.

##### C:\Users\Admin\Downloads\tách nước.jpgBảng 5.7 Thông số kĩ thuật thiết bị ép tách nước [23]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | HR – 400 |
| Năng suất (kg/h) | 700 |
| Công suất (kW) | 1,5 |
| Trọng lượng (kg) | 1950 |
| Kích thước (mm) | 1000×5640×1350 |

#### Hình 5.7 Thiết bị ép tách nước [23]

***5.1.6.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn này là: 1350,405 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 2 thiết bị lọc. Số công nhân X = 2 người.

### 5.1.7. Thiết bị phối trộn

***5.1.7.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: thiết bị làm việc theo mẻ. Thịt cá sau khi ép tách nước được đưa vào thiết bị phối trộn, được trộn đều với phụ gia nhờ các lưỡi dao. Nhiệt độ phối trộn được điều chỉnh bằng nước lạnh tuần hoàn xung quanh.

##### C:\Users\Admin\Pictures\High-Speed-Vacuum-Bowl-Cutter.jpgBảng 5.8 Thông số kĩ thuật thiết bị phối trộn [24]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | ZB525L-BT |
| Kích thước (mm) | 3510×2900×1800 |
| Sức chứa | 450 |
| Trọng lượng (kg) | 5500 |

#### Hình 5.8 Thiết bị phối trộn [24]

***5.1.7.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn:

G8v + Gpg = 863,085 + 137,231 = 1000,316 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Thời gian nghiền trộn là 20 phút, sức chứa của bồn là 450 kg.

Năng suất của bồn trộn là: (kg/h)

Số thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.1.8. Thiết bị ép định hình

***5.1.8.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: nguyên liệu sau khi phối trộn được đưa vào thiết bị ép định hình để tạo hình và bao gói ngay ở đầu ra với bộ cân định lượng 10 kg.

##### C:\Users\Admin\Downloads\định hình.jpgBảng 5.9 Thông số kĩ thuật thiết bị định hình [23]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | SS200 |
| Kích thước (mm) | 1300×800×1300 |
| Năng suất (kg/h) | 500 – 2200 |
| Công suất (kW) | 5,5 |

#### Hình 5.9 Thiết bị định hình [23]

***5.1.8.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn này là: 985,311 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân X = 1 người.

### 5.1.9. Băng tải

***5.1.9.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: băng tải con lăn được đặt ngay sau thiết bị ép định hình, công nhân đứng 2 bên băng tải để nạp bao bì vào đầu ra của máy ép định hình và nhận các bao surimi chuyển sang công đoạn tiếp theo.

##### C:\Users\Admin\Downloads\con-lan-bang-tai.jpgBảng 5.10 Thông số kĩ thuật băng tải con lăn [25]

|  |  |
| --- | --- |
| Kích thước (mm) | 1800×700×800 |
| Số giá dưới | 1 |
| Số chân | 6 |

#### Hình 5.10 Băng tải con lăn [25]

***5.1.9.2. Tính toán chọn thiết bị***

Số lượng bao bì cần dùng: 100 (bao/h) [Bảng 4.5, trang 35].

Năng suất làm việc của công nhân: 100 (bao/h)

Số lượng công nhân cần sử dụng:  (người)

Vậy chọn 1 công nhân bao gói và 1 công nhân nhận bao chuyển sang công đoạn tiếp theo.

Chọn thêm 1 băng tải từ phòng định hình sang tủ đông tiếp xúc.

Số công nhân là 4 người.

### 5.1.10. Thiết bị dò kim loại

***5.1.10.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: bao surimi được đặt lên băng tải của thiết bị. Nếu phát hiện có kim loại, thiết bị sẽ phát chuông báo và ngừng băng tải, công nhân lấy bao surimi có lỗi đưa sang bộ phận xử lý.

##### C:\Users\Admin\Downloads\cig1270084582.jpgBảng 5.11 Thông số kĩ thuật thiết bị dò kim loại [26]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | MLK-500B-CS |
| Kích thước (mm) | 1500×900×1240 |
| Kích thước cửa dò (mm) | 500×200 |
| Trọng lượng (kg) | 250 |
| Tốc độ băng tải (m/phút) | 20 |

#### Hình 5.11 Thiết bị dò kim loại [26]

***5.1.10.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn này: 960,85 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Kích thước của 1 bao surimi 10 kg: 550 × 370 × 45 mm.

Tốc độ của băng tải: 20 × 1000 × 60 = 1200000 (mm/h).

Năng suất của băng tải:  (kg/h).

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.1.11. Tủ đông tiếp xúc

***4.11.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: bao surimi được đặt trong khay nhôm, xếp lên trên các đĩa của tủ đông. Chất tải lạnh dạng lỏng được bơm vào các đĩa. Quá trình trao đổi nhiệt từ môi chất lạnh qua khay làm giảm nhiệt độ khay, qua đó làm lạnh đông sản phẩm.

##### C:\Users\Admin\Downloads\products_03.jpgBảng 5.12 Thông số kĩ thuật tủ đông tiếp xúc [27]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | L-CF 1500 |
| Công suất (kg/mẻ) | 1500 |
| Nhiệt độ vào/ra (ºC) | +10/-18 |
| Số khoang cấp đông | 15 |
| Số tấm plate | 16 |
| Kích thước (mm) | 3700×1800×2430 |

#### Hình 5.12 Tủ đông tiếp xúc [27]

***5.1.11.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 956,486 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Thời gian cấp đông 1 mẻ: 2h = 120 phút.

Thời gian nạp và tháo liệu đều là 5 phút.

Tổng thời gian 1 mẻ: 120 + 5×2 = 130 phút.

Năng suất thiết bị: 1500 kg/mẻ.

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 2 thiết bị. Số công nhân là 4 người.

### 5.1.12. Bàn đóng thùng

Bàn được sử dụng để công nhân gấp, dán đáy thùng carton sau đó xếp sản phẩm vào và dán keo lại.

##### Bảng 5.13 Thông số kĩ thuật bàn đóng thùng [28]

|  |  |
| --- | --- |
| Kích thước (mm) | 1800×800×850 |
| Số lượng công nhân | 2 |
| Số lượng | 1 |

#### Hình 5.13 Bàn đóng thùng [28]

### 5.1.13. Vít tải di động

Dùng để vận chuyển nguyên liệu sau công đoạn xử lý sơ bộ sang thiết bị nghiền thô và từ thiết bị ép tách nước sang thiết bị phối trộn.

Vậy chọn 3 vít tải di động. Số công nhân X = 3 người.

##### Bảng 5. 14 Thông số kĩ thuật vít tải di động [29]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | VTC1 |
| Chiều dài (mm) | 2000 – 10000 |
| Chiều rộng (mm) | 400 – 600 |
| Góc nghiêng | 45˚ |
| Công suất (kW) | 2,2 |

#### Hình 5.14 Vít tải di động [29]

### 5.1.14. Bơm piston

Bơm piston được dùng để hút hỗn hợp thịt cá và nước sau khi rửa sang thiết bị ly tâm.

##### Bảng 5.15 Thông số kĩ thuật bơm piston [30]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | TP3000 |
| Năng suất (m3/h) | 15 - 30 |
| Kích thước (mm) | 1000×600×1200 |
| Công suất (kW) | 5 |

#### Hình 5.15 Bơm piston [30]

Chọn 1 thiết bị cho mỗi lần rửa, vậy có 3 bơm.

### 5.1.15. Vít tải

Dùng để vận chuyển nguyên liệu từ thiết bị lọc sang thiết bị ép tách nước nhờ sự chuyển động của các cánh vít.

##### Bảng 5.16 Thông số kĩ thuật vít tải [31]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | BTPU – 01 |
| Năng suất (kg) | 3000 |
| Chiều dài (mm) | 2000 – 20000 |
| Chiều rộng (mm) | 300 – 800 |
| Công suất (kW) | 2,2 |

#### Hình 5.16 Vít tải [31]

Chọn 3 vít tải.

### 5.1.16. Máy tạo đá vảy

***5.1.16.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: cối của máy tạo đá vảy có dạng hình trụ tròn được chế tạo từ vật liệu inox, gồm có 2 lớp. Giữa 2 lớp là môi chất lạnh lỏng bão hòa. Nước được bơm tuần hoàn từ bể chứa nước đặt phía dưới bơm lên khay chứa nước phía trên. Nước từ khay chảy qua hệ thống ống và phun lên bề mặt bên trong trụ, sau đó được làm lạnh, một phần đông lại thành đá ở bề mặt bên trong, phần dư chảy về bể và tiếp tục được bơm lên. Khi đá đông đủ độ dày thì hệ thống dao cắt cắt đá rơi xuống phía dưới. Phía dưới cối đá là kho chứa đá. Người sử dụng chỉ việc mở cửa đem đá đi sử dụng.

##### C:\Users\Administrator\Downloads\78696678_284609015776500_8084422632092467200_n.jpgBảng 5.17 Thông số kĩ thuật máy tạo đá vảy [32]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | HBF – 20T |
| Năng suất (tấn/ngày) | 20 |
| Khối lượng (kg) | 4400 |
| Kích thước (mm) | 3300 × 2100 × 2150 |

#### Hình 5.17 Máy tạo đá vảy [32]

***5.1.16.2. Tính toán chọn thiết bị***

Khối lượng cá cần bảo quản trong ngày: 25 tấn

Khối lượng đá vảy cần để bảo quản bằng 40% lượng cá nên:

m = 25 × 0,4 = 10 tấn

Chọn 1 thiết bị có năng suất 20 tấn/ngày. Số công nhân: 1 người.

Kích thước, số lượng và số công nhân ở mỗi công đoạn được thể hiện ở bảng 5.18.

##### Bảng 5.18 Bảng tổng kết thiết bị và số lượng công nhân trong sản xuất surimi

| **STT** | **Tên thiết bị** | **Kích thước (L×W×H, mm)** | **Số lượng**  **(cái)** | **Số công nhân**  **(Người)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Thiết bị phân loại | 4000×1500×1500 | 1 | 2 |
| 2 | Băng tải xử lí sơ bộ | 9000×1500×1000 | 1 | 16 |
| 3 | Thiết bị nghiền ép | 1000×1100×1300 | 1 | 2 |
| 4 | Thùng rửa thịt cá | 4500×1120×1300 | 3 | 6 |
| 5 | Thiết bị ly tâm | 5000×820×1450 | 3 | 6 |
| 6 | Thiết bị lọc | 74034801080 | 1 | 1 |
| 7 | Thiết bị ép tách nước | 1000×5640×1350 | 2 | 2 |
| 8 | Thiết bị phối trộn | 3510×2900×1800 | 1 | 1 |
| 9 | Thiết bị ép định hình | 1300×800×1300 | 1 | 1 |
| 10 | Băng tải con lăn | 1800×700×800 | 2 | 4 |
| 11 | Dò kim loại | 1500×900×1240 | 1 | 1 |
| 12 | Tủ đông tiếp xúc | 3700×1800×2430 | 2 | 4 |
| 13 | Bàn đóng thùng | 1800×800×850 | 1 | 2 |
| 15 | Vít tải di động | 2000L×400W | 3 | 3 |
| 16 | Vít tải | 2000L×300W | 3 | 3 |
| 17 | Bơm piston | 1000×600×1200 | 3 |  |
| 18 | Máy tạo đá vảy | 3300× 2100 × 2150 | 1 | 1 |
| Tổng số công nhân | | | | 55 |

## 5.2. Dây chuyền sản xuất cá viên

Lượng nguyên liệu vào và bán thành phẩm ra ở các công đoạn giống nhau của hai quá trình sản xuất cá viên chênh lệnh ít. Vì vậy, ở các công đoạn này ta lấy năng suất công đoạn của quá trình sản xuất cá viên chiên – đông lạnh để tính toán và lựa chọn thiết bị.

### 5.2.1. Thiết bị cắt surimi

***5.2.1.1. Mô tả thiết bị***

Sau khi tháo lớp bao bì, khối surimi được đưa đến cửa tiếp liệu. Nhờ vào hệ thống dao dạng đĩa và dao phẳng cắt khối surimi thành các lát mỏng.

Hình ảnh và thông số kĩ thuật của thiết bị cắt lát được thể hiện ở hình 5.18 và bảng 5.19.

##### Bảng 5.19 Thông số kĩ thuật thiết bị cắt [33]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | BQK553 |
| Năng suất (kg/h) | 500 |
| Kích thước  L×W×H (mm) | 1265×1015×1850 |
| Công suất | 11,75 |

#### Hình 5.18 Thiết bị cắt lát [33]

***5.2.1.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 342,771 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Số thiết bị cần dùng:

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.2.2. Thiết bị phối trộn

***5.2.2.1. Mô tả thiết bị***

Thiết bị làm việc theo mẻ. Surimi sau khi cắt lát sẽ được đưa qua thiết bị phối trộn để xay và trộn đều với các phụ gia nhờ chuyển động của các lưỡi dao.

##### C:\Users\Admin\Pictures\High-Speed-Vacuum-Bowl-Cutter.jpgBảng 5.20 Thông số kĩ thuật thiết bị phối trộn [24]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | ZB300L-BT |
| Kích thước (mm) | 3510×2900×1800 |
| Sức chứa | 300 |
| Trọng lượng (kg) | 4500 |

#### Hình 5.19 Thiết bị phối trộn [24]

***5.2.2.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn:

G3v + Gpg = 337,629 + 136,283 = 473,912 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Thời gian nghiền trộn là 20 phút, sức chứa của bồn là 300 kg.

Năng suất của bồn trộn là:  (kg/h)

Số thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.2.3. Thiết bị định hình

***5.2.3.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên liệu sau khi phối trộn được cho vào thiết bị định hình. Bộ phận dao quét sẽ vét sạch nguyên liệu chứa trên phễu xuống khoang nén. Tại đây vít đùn của máy đẩy nguyên liệu qua hai lá thép định hình viên và rơi xuống thau nước nóng để cố định viên cá.

##### C:\Users\Admin\Downloads\may-lam-bo-vien.jpgBảng 5.21 Thông số kĩ thuật thiết bị định hình [34]

|  |  |
| --- | --- |
| Công suất (W) | 750 |
| Năng suất (viên/phút) | 180 |
| Kích thước khuôn tạo viên (mm) | 15, 20, 25 |
| Kích thước (mm) | 580×380×1080 |
| Trọng lượng (kg) | 85 |

#### Hình 5.20 Thiết bị định hình [34]

***5.2.3.2. Tính toán chọn thiết bị***

Cho trọng lượng của hỗn hợp thịt cá là 1000 kg/m3.

Năng suất vào công đoạn: 463,227 (kg/h) = 0,463 m3/h [Bảng 4.10, trang 46].

Năng suất của máy:  (m3/h).

Số thiết bị: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.2.4 Bể chứa nước ấm

Viên cá sau khi tạo thành sẽ rơi vào bể chứa nước ấm nhằm định hình.

Năng suất ra công đoạn định hình: 458,595 (kg/h).

Tỷ lệ nước : nguyên liệu là 1,5 : 1. Do đó tổng khối lượng chứa trong bể là:

458,595 + 1,5 458,595 = 1146,487 (kg/h)

Thể tích nước và nguyên liệu chứa trong bể:

  (m3/h)

Hệ số sử dụng của bể là 75% nên thể tích thực của bể là:

 (m3/h)

Chọn kích thước bể là: LWH = 18001500600 (mm). Số công nhân là 2 người.

### 5.2.5. Thiết bị hấp, làm nguội băng tải

***5.2.5.1. Mô tả thiết bị***

Thiết bị gồm 3 buồng hấp: buồng thứ nhất là hấp sử dụng phun hơi nước thông qua van điều tiết, buồng thứ hai có hệ thống kiểm soát giúp sản phẩm được hấp chín, buồng thứ ba là làm nguội sơ cấp sản phẩm bằng các vòi vun phun hơi nước và cuối cùng là ngâm trong nước lạnh để làm nguội hoàn toàn sản phẩm.

##### C:\Users\Admin\Downloads\IMG_2674.jpgBảng 5.22 Thông số kĩ thuật thiết bị hấp, làm nguội băng tải [35]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | MHT – 500 – THH |
| Năng suất (kg/h) | 500 |
| Kích thước (mm) | 8378×1670×2029 |
| Điện năng tiêu thụ (kW/h) | 6 |

#### Hình 5.21 Thiết bị hấp, làm nguội băng tải [35]

***5.2.5.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 457,723 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Năng suất của thiết bị: 500 (kg/h).

Số thiết bị cần dùng:

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 2 người.

### 5.2.6. Thiết bị chiên băng tải

***5.2.6.1. Mô tả thiết bị***

Sau khi định hình viên cá được đưa vào thiết bị chiên băng tải. Dầu chiên được tuần hoàn liên tục qua hệ thống lọc, giúp loại bỏ tạp chất, kéo dài thời gian sử dụng dầu.

##### Bảng 5.23 Thông số kĩ thuật thiết bị chiên băng tải [36]

|  |  |
| --- | --- |
| Công suất (kg/h) | 100 - 1000 |
| Nhiệt độ kiểm soát chính xác (ºC) | 0 – 300 |
| Vật liệu chế tạo | Toàn bộ máy SUS 304, 316 |
| Kích thước (mm) | 3240×1000×800 |

#### Hình 5.22 Thiết bị chiên băng tải [36]

***5.2.6.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 458,595 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 2 người.

### 5.2.7. Thiết bị làm nguội băng tải

***5.2.7.1. Mô tả thiết bị***

Sau khi chiên, sản phẩm được làm nguội bằng quạt trên băng tải. Thông số kĩ thuật và hình ảnh của băng tải làm nguội được thể hiện ở hình 5.23 và bảng 5.24.

##### Bảng 5.24 Thông số kĩ thuật băng tải làm nguội [37]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | AMC |
| Kích thước (mm) | 5000 × 1450 × 1750 |
| Năng suất (kg/h) | 100 – 1500 |

#### Hình 5.23 Băng tải làm nguội [37]

***5.2.7.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 453,146 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Vậy chọn 1 băng tải làm nguội. Số công nhân là 1 người.

### 5.2.8. Thiết bị bao gói chân không

***5.2.8.1. Mô tả thiết bị***

Sau khi làm nguội, sản phẩm được đưa đi bao gói bằng bao bì PE đã được in nhãn sẳn theo số lượng 500g/bao và hút chân không tự động trong thiết bị.

##### C:\Users\Admin\Pictures\may-hut-chan-khong-lien-tuc-can-dinh-luong.jpgBảng 5.25 Thông số kỹ thuật thiết bị bao gói chân không [38]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | DP253 |
| Kích thước (mm) | 6200×1400×1920 |
| Trọng lượng (kg) | 800 |
| Năng suất (túi/phút) | 60 |

#### Hình 5.24 Thiết bị bao gói chân không [38]

***5.2.8.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào: 917 (bao/h) [Bảng 4.12, trang 47].

Năng suất thiết bị: 20 × 60 = 1200 (bao/h).

Số thiết bị cần chọn:

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 2 người.

### 5.2.9. Thiết bị dò kim loại

***5.2.9.1. Mô tả thiết bị***

Nguyên tắc hoạt động: sản phẩm sau khi bao gói được đặt lên băng tải của thiết bị. Nếu phát hiện có kim loại, thiết bị sẽ phát chuông báo và ngừng băng tải, công nhân lấy đưa sang bộ phận xử lý.

##### C:\Users\Admin\Downloads\cig1270084582.jpgBảng 5.26 Thông số kĩ thuật thiết bị dò kim loại [26]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | MLK-500B-CS |
| Kích thước (mm) | 1500×900×1240 |
| Kích thước cửa dò (mm) | 500×200 |
| Trọng lượng (kg) | 250 |
| Tốc độ băng tải (m/phút) | 20 |

#### Hình 5.25 Thiết bị dò kim loại [26]

***5.2.9.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn này: 444,129 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Kích thước của 1 bao cá viên 500g: 200 × 150 × 25 mm.

Tốc độ của băng tải: 20 × 1000 × 60 = 1200000 (mm/h).

Năng suất của băng tải:  (kg/h).

Số lượng thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.2.10. Thiết bị lạnh đông IQF

***5.2.10.1. Mô tả thiết bị***

Sản phẩm sẽ di chuyển trên băng tải dạng tấm phẳng, khí lạnh thổi trực tiếp lên mặt trên sản phẩm và mặt dưới băng tải làm lạnh nhanh sản phẩm bằng 2 phương pháp là trao đổi nhiệt đối lưu và tiếp xúc.

Hình ảnh và thông số kĩ thuật của thiết bị lạnh đông IQF được thể hiện ở hình 5.26 và bảng 5.27.

##### C:\Users\Admin\Downloads\iqf.jpgBảng 5.27 Thông số kĩ thuật thiết bị lạnh đông IQF [39]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | RF – TST BELT PHẲNG 500 |
| Năng suất (kg/h) | 500 |
| Nhiệt độ sản phẩm vào/ra (ºC) | +10/-18 |
| Nhiệt độ buồng đông (ºC) | -40/-45 |
| Kích thước (mm) | 5600×3200×3300 |

#### Hình 5.26 Băng chuyền IQF [39]

***5.2.10.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất vào công đoạn: 441,908 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Số thiết bị cần dùng: 

Vậy chọn 1 thiết bị. Số công nhân là 1 người.

### 5.2.11. Thiết bị đóng thùng

***5.2.11.1. Mô tả thiết bị***

Hệ thống bao gồm băng tải vận chuyển, hệ thống phân phối, đóng thùng, hệ thống cung cấp thùng, hệ thống định hình thùng, hệ thống vận chuyển và bộ chuyển động. Đây là hệ thống tự động hóa đóng thùng carton từ gấp thùng đặt vào cho đến hàn kín đẩy ra ngoài.

##### C:\Users\Administrator\Downloads\79017389_604101313666810_7259011745518190592_n.pngBảng 5.28 Thông số kĩ thuật thiết bị đóng thùng [40]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | WRAP AROUND |
| Năng suất (thùng/phút) | 8 - 12 |
| Công suất (kw) | 8 |
| Kích thước (mm) | 4850 × 1680 × 1800 |

#### Hình 5.27 Thiết bị đóng thùng [40]

***5.2.11.2. Tính toán chọn thiết bị***

Năng suất công đoạn: 47 (thùng/h) [bảng 4.12, trang 47].

Năng suất thiết bị: 8 × 60 = 480 (thùng/h).

Số thiết bị cần dùng: 

Chọn 1 thiết bị. Số công nhân: C = 1 người.

### 5.2.12. Xe đẩy thùng

***5.2.12.1. Mô tả thiết bị***

Thiết bị dùng để chứa và đưa nguyên liệu sau khi cắt lát sang thiết bị phối trộn và sau khi phối trộn sang thiết bị định hình.

##### Bảng 5.29 Thông số kĩ thuật của xe đẩy [41]

|  |  |
| --- | --- |
| Vật liệu | Inox 201, 304 |
| Vật liệu khung | F20, F34 |
| Kích thước thùng (mm) | 1200×800×500 |

#### Hình 5.28 Xe đẩy thùng [41]

***5.2.12.2. Tính toán chọn thiết bị***

- Thể tích thùng chứa: V = 1,2 × 0,8 × 0,5 = 0,48 m3

- Năng suất vào công đoạn phối trộn: 337,629 (kg/h) [Bảng 4.10, trang 46].

Xem trọng lượng của nguyên liệu là 1000 kg/m3

Thể tích của nguyên liệu:  m3

Số thiết bị cần dùng ở công đoạn này: 

Chọn 2 xe đẩy.

- Năng suất vào công đoạn định hình: 463,227 (kg/h) = 0,463 m3 [Bảng 4.10, trang 46].

Số thiết bị cần dùng ở công đoạn này: 

Chọn 2 xe đẩy.

Vậy chọn 4 xe đẩy. Số công nhân là 2 người.

### 5.2.13. Băng tải vận chuyển

 Băng tải dùng để vận chuyển viên cá sau khi định hình sang các công đoạn hấp và chiên.

##### Bảng 5.30 Thông số kĩ thuật băng tải [42]

|  |  |
| --- | --- |
| Model | YNCS 107 |
| Kích thước (mm) | 1800×700×800 |
| Công suất (kW) | 8,15 |

#### Hình 5.29 Băng tải vận chuyển [42]

Chọn 3 băng tải vận chuyển.

##### Bảng 5.31 Bảng tổng kết thiết bị và số công nhân dây chuyền sản xuất cá viên

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thiết bị** | **Kích thước (L×W×H, mm)** | **Số lượng**  **(cái)** | **Số công nhân**  **(Người)** |
| 1 | Thiết bị cắt lát | 1265×1015×1850 | 1 | 1 |
| 2 | Thiết bị phối trộn | 3510×2900×1800 | 1 | 1 |
| 3 | Thiết bị định hình | 580×380×1080 | 1 | 1 |
| 4 | Bể chứa nước ấm | 18001500600 | 1 | 2 |
| 5 | Hấp, làm nguội băng tải | 8378×1670×2029 | 1 | 2 |
| 6 | Thiết bị chiên băng tải | 3240×1000×800 | 1 | 2 |
| 7 | Băng tải làm nguội | 5000 × 1450 × 1750 | 1 | 1 |
| 8 | Bao gói chân không | 6200×1400×1920 | 1 | 2 |
| 9 | Thiết bị dò kim loại | 1500×900×1240 | 1 | 2 |
| 10 | Lạnh đông IQF | 5600×3200×3300 | 1 | 2 |
| 11 | Thiết bị đóng thùng | 4850 × 1680 × 1800 | 1 | 1 |
| 11 | Xe đẩy thùng | 1200×800×500 | 4 | 4 |
| 12 | Băng tải vận chuyển | 1800×700×800 | 3 | 1 |
| 14 | Bàn inox | 1800 × 800 × 850 | 1 | 1 |
| Tổng số công nhân | | | | 23 |

# Chương 6: TÍNH NHIỆT – HƠI – NƯỚC

## 6.1. Chọn kết cấu xây dựng và cách nhiệt, cách ẩm

“Sự khác nhau giữa kho lạnh với các kho công nghiệp khác là phải luôn duy trì nhiệt độ thấp, do đó luôn có dòng nhiệt và ẩm xâm nhập từ ngoài vào”. Điều này gây ảnh hưởng đến chính sách tiết kiệm năng lượng của nhà máy. Nên để giảm thiểu tối đa chi phí do tổn thất và dễ dàng bảo trì thì cần phải có phương án xây dựng phù hợp.

+ Cách nhiệt buồng lạnh có nhiệm vụ ngăn cản nhiệt độ ở trong buồng lạnh thoát ra ngoài cũng như từ môi trường bên ngoài vào bên trong buồng lạnh. Tiết kiệm chi phí cho nhà máy, đảm bảo chất lượng sản phẩm bên trong kho bảo quản.

+ Do có sự chênh lệch nhiệt độ ở môi trường bên ngoài và nhiệt độ buồng lạnh nên xuất hiện độ chênh lệch áp suất hơi nước giữa ngoài và trong buồng lạnh. Do đó luôn có dòng ẩm từ bên ngoài đi vào bên trong buồng. Gặp nhiệt độ thấp, ẩm ngưng đọng lại trong kết cấu cách nhiệt, phá hủy khả năng cách nhiệt gây nấm mốc và thối rửa cho vật liệu cách nhiệt. Vì vậy phải kết hợp giữa cách nhiệt lạnh và cách ẩm [43].

### 6.1.1. Cơ sở quá trình tính toán

***6.1.1.1. Chiều dày lớp cách nhiệt với tường, trần, nền***

Chiều dày lớp cách nhiệt được tính từ biểu thức tính hệ số truyền nhiệt K cho tường phẳng nhiều lớp:

 [4]

Trong đó:

: chiều dày của lớp cách nhiệt (m)

: hệ số dẫn nhiệt của vật liệu cách nhiệt (W/m.K)

K: hệ số truyền nhiệt (W/m2.K)

 hệ số cấp nhiệt của không khí ngoài vào bề mặt ngoài tường và từ mặt trong của tường vào không khí phòng (W/m2.K)

: bề dày của lớp vật liệu xây dựng thứ i (m)

: hệ số dẫn nhiệt của lớp vật liệu thứ i (W/m2.K)

Kho bảo quản đông được thiết kế với chế độ trong kho là (–35)oC. Không khí đối lưu cưỡng bức vừa phải.

Hệ số truyền nhiệt K = 0,19 (W/m2.độ) [43].

Nếu trần kho lạnh có mái che thì hệ số K lấy tăng 10 % so với giá trị K mái bằng.

***6.1.1.2. Kiểm tra đọng sương***

Điều kiện để vách ngoài không đọng sương là Kt ≤ KS.

Với KS: là hệ số truyền nhiệt đọng sương được xác định theo biểu thức:

Kt ≤ KS = 

Trong đó:

t1,t2: là nhiệt độ không khí bên ngoài và bên trong phòng.

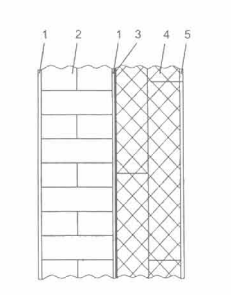
tS: nhiệt độ đọng sương.

: hệ số cấp nhiệt phía ngoài tường.

***6.1.1.3. Chọn vật liệu xây dựng, vật liệu cách nhiệt, cách ẩm***

***a. Kết cấu tường bao, tường ngăn***

Kết cấu tường bao, tường ngăn thường được xây dựng bằng gạch. Tường chịu lực xây bằng gạch có 2 lớp vữa trát 2 phía. Cách nhiệt ở phía trong phòng lạnh, trước khi cách nhiệt phải phủ lên tường 1 lớp bitum để cách ẩm sau đó dán cách nhiệt lên. Cách nhiệt có thể dán thành 2 lớp mạch so le để tránh cầu nhiệt và được cố định vào tường nhờ đinh móc, nẹp gỗ, râu thép. Tường ngăn có cấu tạo gần giống tường bao với lớp cách nhiệt có độ dày bằng 0,75% độ dày tường bao [43].



#### Hình 6.1 Kết cấu tường bao, tường ngăn [43]

1. Lớp vữa trát xi – măng
2. Tường gạch chịu lực
3. Lớp bitum
4. Hai lớp polystiron bố trí so le
5. Lớp vữa trát có lưới thép

Bảng vật liệu xây dựng cho tường bao, tường ngăn được thể hiện ở bảng 6.1.

##### Bảng 6.1 Vật liệu xây dựng cho tường bao [43]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Vật liệu** | **λ (W/m.K)** | **δi (m)** | **Số lượng** |
| 1 | Vữa trát xi măng | 0,88 | 0,01 | 2 |
| 2 | Tường gạch chịu lực | 0,82 | 0,22 | 1 |
| 3 | Bitum | 0,18 | 0,003 | 1 |
| 4 | Lớp cách nhiệt (Polystiron) | 0,047 | δcn | 2 |
| 5 | Vữa trát có lưới thép | 0,88 | 0,01 | 1 |

Bảng vật liệu xây dựng cho tường ngăn được thể hiện ở bảng 6.2.

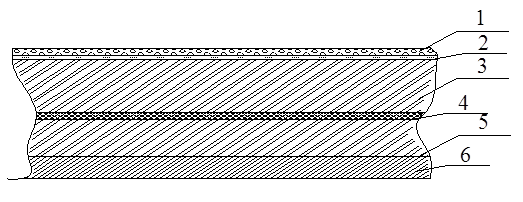
##### Bảng 6.2 Vật liệu xây dựng cho tường ngăn [43]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Vật liệu** | **λ (W/m.K)** | **δi (m)** | **Số lượng** |
| 1 | Vữa trát xi măng | 0,88 | 0,01 | 2 |
| 2 | Tường gạch chịu lực | 0,82 | 0,01 | 1 |
| 3 | Bitum | 0,18 | 0,003 | 1 |
| 4 | Lớp cách nhiệt (Polystiron) | 0,047 | δcn | 2 |
| 5 | Vữa trát có lưới thép | 0,88 | 0,01 | 1 |

Có nhiều nguyên vật liệu dùng để xây dựng tường bao và tường ngăn đạt chuẩn, nên phải kiểm soát đầu vào nguyên liệu đúng qui định để có được kho bảo quản tốt nhất.

***b. Kết cấu trần***

Kết cấu gần giống tường bao của kho lạnh, chống thấm nước bằng bitum và giấy dầu.



#### Hình 6.2 Kết cấu trần [43]

1. Lớp sỏi trắng
2. Bitum + giấy dầu
3. Lớp bê tông giằng
4. Hai lớp polystiron bố trí sole
5. Lớp bê tông mái
6. Lớp vữa trát

Vật liệu xây dựng cho trần được thể hiện ở bảng 6.3.

##### Bảng 6.3 Vật liệu xây dựng cho trần [43]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Vật liệu** | **λ (W/m.K)** | **δi (m)** | **Số lượng** |
| 1 | Lớp sỏi trắng | 0,23 | 0,01 | 1 |
| 2 | Bitum + giấy dầu | 0,18 | 0,004 | 1 |
| 3 | Lớp bê tông giằng | 1 | 0,1 | 1 |
| 4 | Lớp cách nhiệt (Polystiron) | 0,047 | δcn | 2 |
| 5 | Lớp bê tông mái | 1 | 0,3 | 1 |
| 6 | Lớp vữa trát | 0,88 | 0,01 | 1 |

***c. Kết cấu nền***

Kết cấu nền ngoài đảm bảo sự xâm nhập của nhiệt và ẩm còn phải chịu được tải trọng hàng hóa. Yêu cầu của nền là phải có độ vững chắc cần thiết, tuổi thọ cao, vệ sinh dễ dàng, không thấm ẩm, cần bố trí thoát nước để có thể phun nước rửa khi cần thiết. Đối với kho lạnh có nhiệt độ ẩm, để tránh hiện tượng đóng băng phông nền, phá vỡ cấu trúc kho lạnh, cần có một số biện pháp như bố trí các dây điện trở phía dưới nền gia nhiệt hoặc bố trí các ống dẫn dầu nóng, gió nóng tuần hoàn dưới nền hoặc bố trí sàn kho cao hơn nền đất tự nhiện nhờ hệ thống cột chịu lực, có tunnel thông gió… để đảm bảo nhiệt độ nền khoảng 4oC [43].

Kết cấu của nền được thể hiện ở hình 6.3.



#### Hình 6.3 Kết cấu của nền [43]

1. Vữa trát xi – măng
2. Lớp bê tông tăng cường
3. Lớp polystiron
4. Lớp bê tông có dây điện trở đốt nóng
5. Lớp bitum + giấy dầu
6. Lớp đệm bê tông đá dăm làm kín nền

Vật liệu xây dựng nền được thể hiện ở bảng 6.4.

##### Bảng 6.4 Vật liệu xây dựng nền [43]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Vật liệu** | **λ (W/m.K)** | **δi (m)** | **Số lượng** |
| 1 | Lớp trát xi – măng | 0,88 | 0,04 | 2 |
| 2 | Lớp bê tông tăng cường | 1 | 0,15 | 1 |
| 3 | Polystiron | 0,047 | δcn | 2 |
| 4 | Bê tông có dây điện trở | 1 | 0,15 | 1 |
| 5 | Bitum + giấy dầu | 0,18 | 0,004 | 1 |
| 6 | Bê tông đá dăm | 1 | 0,15 | 1 |

### 6.1.2. Tính cách nhiệt, cách điện

***6.1.2.1. Phòng bảo quản lạnh đông***

Chọn nhiệt độ phòng bảo quản ở (-35) oC.

***a. Tính cho tường bao***

Chiều dày lớp cách nhiệt:



Hệ số truyền nhiệt K = 0,19 (W/m2.độ)

Hệ số cấp nhiệt = 23,3 (W/m2.K)

Hệ số cấp nhiệt = 10,5 (W/m2.K)

=  = 0,22 (m)

Chọn = 0,3 (m).

Chọn chiều dày tổng là 300 mm với 2 lớp cách nhiệt 150 mm.

Hệ số truyền nhiệt thực tế:

Kt = 

Kt =  = 0,15 (W/m2.K)

Kt < K vậy = 0,3 là hợp lý.

Kiểm tra đọng sương:

KS = 

Nhiệt độ trong phòng: (–35) oC.

Nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất của Quảng Ngãi: t1 = 34,3oC.

Độ ẩm không khí φ1 bằng 84,3 %.

Tra nhiệt độ điểm sương tS trên đồ thị không khí ẩm I–d ta được tS = 30,7 oC.

KS =  (W/m2.K)

KS > Kt như vậy vách ngoài không bị đọng sương.

***b. Tường ngăn với hành lang lạnh***

Chiều dày lớp cách nhiệt:



Hệ số truyền nhiệt K = 0,27 (W/m2.độ)

Hệ số cấp nhiệt = 10,5 (W/m2.K)

Hệ số cấp nhiệt = 10,5 (W/m2.K)

=  = 0,14 (m)

Chọn chiều dày tổng là 200 mm với 2 lớp cách nhiệt 100 mm.

Hệ số truyền nhiệt thực tế: Kt = 

Kt =  = 0,22 (W/m2.K)

Kt < K vậy = 0,2 là hợp lí.

Kiểm tra đọng sương:

KS = 

Nhiệt độ trong phòng: (–35) oC.

Nhiệt độ ngoài t1 = 15 oC.

Nhiệt độ điểm sương tS = 13 oC

KS = = 0,40 (W/m2.K)

KS > Kt do đó vách tường không đọng sương.

***c. Cách nhiệt cho trần nhà***

Chiều dày lớp cách nhiệt:



Hệ số truyền nhiệt K = 0,17 (W/m2.độ) [5].

Hệ số cấp nhiệt = 23,3 (W/m2.K)

Hệ số cấp nhiệt = 10,5 (W/m2.K)

=  = 0,24 (m)

Chọn chiều dày tổng là 250 mm với 2 lớp cách nhiệt 125 mm.

Hệ số truyền nhiệt thực tế:

Kt = 

Kt =  = 0,16 (W/m2.K)

Kt < K vậy = 0,25.

Kiểm tra đọng sương:

KS = 

Nhiệt độ trong phòng: (–35) oC.

Nhiệt độ ngoài t1 = 34,3 oC.

Nhiệt độ điểm sương tS = 30,7 oC.

KS =  (W/m2.K)

KS > Kt do đó vách tường không đọng sương.

***d. Cách nhiệt cho nền***

Chiều dày lớp cách nhiệt:



Hệ số truyền nhiệt K = 0,21 (W/m2.độ)

Hệ số cấp nhiệt = 23,3 (W/m2.K)

Hệ số cấp nhiệt = 10,5 (W/m2.K)

=  = 0,19 (m)

Chọn chiều dày tổng là 200 mm với 2 lớp cách nhiệt 100 mm.

Hệ số truyền nhiệt thực tế:

Kt = 

Kt =  = 0,20 (W/m2.K)

Kt < K vậy = 0,2.

Kiểm tra đọng sương:

KS = 

Nhiệt độ trong phòng: (–35) oC.

Nhiệt độ ngoài t1 = 34,3 oC.

Nhiệt độ điểm sương tS = 30,7 oC.

KS = (W/m2.K)

KS > Kt do đó vách tường không đọng sương.

***6.1.2.2. Cách nhiệt, cách ẩm cho các phòng còn lại***

Phân xưởng sản xuất chính của nhà máy có nhiệt độ môi trường làm việc và hành lang đệm giữ nhiệt độ là 15 oC thì lớp tường cách nhiệt giữa các phòng là 0,2 m. Thường xuyên vệ sinh và kiểm tra hệ thống lạnh đảm bảo việc giữ an toàn cho môi trường sản xuất, cho công nhân trong nhà máy và điều kiện bảo quản sản phẩm tốt nhất.

Kết quả tính toán nhiệt, ẩm được thể hiện ở bảng 6.5.

##### Bảng 6.5 Bảng tổng kết cách nhiệt, cách ẩm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đối tượng** | **t1** | | **t2** | | **tS** |  |  | **K** | **Kt** | **KS** |  | |  | **Đọng sương** |
| **(oC)** | | | | | **(W/m2.K)** | | **(W/m2.K)** | | | **(m)** | | |
| **Tường bao** | 34,3 | -35 | | 30,7 | | 23,3 | 10,5 | 0,19 | 0,15 | 1,15 | 0,22 | 0,3 | | K |
| **Tường ngăn với hành lang lạnh** | 15 | -35 | | 13 | | 10,5 | 10,5 | 0,27 | 0,22 | 0,4 | 0,14 | 0,2 | | K |
| **Trần** | 34,3 | -35 | | 30,7 | | 23,3 | 10,5 | 0,17 | 0,16 | 0,88 | 0,24 | 0,25 | | K |
| **Nền** | 34,3 | -35 | | 30,7 | | 23,3 | 10,5 | 0,21 | 0,2 | 0,88 | 0,19 | 0,2 | | K |

### 6.1.3. Tính toán nhiệt cho kho lạnh

Tính nhiệt kho lạnh là tính toán các dòng nhiệt từ môi trường bên ngoài đi vào kho lạnh để xác định năng suất lạnh của máy lạnh cần lắp đặt. Các dòng nhiệt từ bên ngoài chính là dòng nhiệt tổn thất mà máy lạnh phải có đủ công suất để thải nó trở lại môi trường nóng, đảm bảo sự chênh lệch nhiệt độ ổn định giữa buồng lạnh và không khí bên ngoài.

Dòng nhiệt tổn thất vào kho lạnh Q đối với surimi và cá viên được xác định bằng biểu thức:

Q = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 (W) [44]

Trong đó:

Q1: dòng nhiệt đi qua kết cấu bao che của buồng lạnh.

Q2: dòng nhiệt do sản phẩm tỏa ra trong quá trình xử lý lạnh.

Q3: dòng nhiệt từ không khí bên ngoài do thông gió buồng lạnh.

Q4: dòng nhiệt từ các nguồn khác nhau khi vận hành kho lạnh.

***6.1.3.1 Tổn thất nhiệt do kết cấu bao che Q1***

Tổn thất nhiệt do kết cấu bao che là tổng các dòng nhiệt tổn thất qua tường bao, trần, nền do sự chênh lệch nhiệt độ giữa môi trường bên ngoài và bên trong kho lạnh cộng với dòng nhiệt tổn thất do bức xạ mặt trời qua tường bao và trần.

Q1 = Q11 + Q12 [44]

Trong đó:

Q11: dòng nhiệt qua tường bao, trần, nền do chênh lệch nhiệt độ.

Q12: dòng nhiệt qua tường bao và trần do ảnh hưởng của bức xạ mặt trời.

Do được lắp hoàn toàn trong xưởng nên bức xạ mặt trời rất nhỏ, coi như Q12 = 0.

Q11 được xác định từ biểu thức:

Q11 = ktF(t1 – t2)

Trong đó:

kt: hệ số truyền nhiệt thực kết cấu bao che xác định theo chiều dày cách nhiệt thực.

F: diện tích bề mặt của kết cấu bao che, m2.

t1: nhiệt độ môi trường bên ngoài, oC.

t2: nhiệt độ trong buồng lạnh, oC

Kết quả tính toán tổn thất lạnh qua tường bao, nền, trần Q11 thể hiện ở bảng 6.6.

##### Bảng 6.6 Bảng tổng kết tính toán tổn thất lạnh qua tường bao, nền, trần

| **Phòng** | **Đối tượng** | **kt**  **(W/m2K)** | **Kích thước**  **(m)** | | | **Diện tích (m2)** | **t1**  **(0C)** | **t2**  **(0C)** | **Q11**  **(W)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D** | **R** | **C** |
| Phòng lạnh cho surimi trong phân xưởng | Tường phía đông | 0,15 |  | 8 | 6 | 48 | 34,3 | -35 | 498,96 |
| Tường phía tây | 0,22 |  | 8 | 6 | 48 | 15 | -35 | 528 |
| Tường phía nam | 0,22 | 9 |  | 6 | 54 | 15 | -35 | 594 |
| Tường phía bắc | 0,15 | 9 |  | 6 | 54 | 34,3 | -35 | 561,33 |
| Nền | 0,2 | 9 | 8 |  | 72 | 4 | -35 | 561,6 |
| Trần | 0,16 | 9 | 8 |  | 72 | 34,3 | -35 | 798,336 |
| **Tổng Q1** | | | | | | | | | 3542,226 |
| Phòng lạnh cho surimi ngoài phân xưởng | Tường phía đông | 0,15 | 14 |  | 7,2 | 100,8 | 34,3 | -35 | 1047,816 |
| Tường phía tây | 0,15 | 14 |  | 7,2 | 100,8 | 34,3 | -35 | 1047,816 |
| Tường phía nam | 0,22 |  | 5 | 7,2 | 36 | 15 | -35 | 396 |
| Tường phía bắc | 0,15 |  | 5 | 7,2 | 36 | 34,3 | -35 | 374,22 |
| Nền | 0,2 | 14 | 5 |  | 70 | 4 | -35 | 546 |
| Trần | 0,16 | 14 | 5 |  | 70 | 34,3 | -35 | 776,16 |
| **Tổng Q1** | | | | | | | | | 4188,012 |
| Phòng lạnh cho cá viên trong phân xưởng | Tường phía đông | 0,22 |  | 8 | 6 | 48 | 15 | -35 | 528 |
| Tường phía tây | 0,15 |  | 8 | 6 | 48 | 34,3 | -35 | 498,96 |
| Tường phía nam | 0,22 | 7 |  | 6 | 42 | 15 | -35 | 462 |
| Tường phía bắc | 0,15 | 7 |  | 6 | 42 | 34,3 | -35 | 436,59 |
| Nền | 0,2 | 8 | 7 |  | 56 | 4 | -35 | 436,8 |
| Trần | 0,16 | 8 | 7 |  | 56 | 34,3 | -35 | 620,928 |
| **Tổng Q1** | | | | | | | | | 2983,278 |
| Phòng lạnh cho cá viên ngoài phân xưởng | Tường phía đông | 0,15 | 10 |  | 7,2 | 72 | 34,3 | -35 | 748,44 |
| Tường phía tây | 0,15 | 10 |  | 7,2 | 72 | 34,3 | -35 | 748,44 |
| Tường phía nam | 0,15 |  | 5 | 7,2 | 36 | 34,3 | -35 | 374,22 |
| Tường phía bắc | 0,22 |  | 5 | 7,2 | 36 | 15 | -35 | 396 |
| Nền | 0,2 | 10 | 5 |  | 50 | 4 | -35 | 390 |
| Trần | 0,16 | 10 | 5 |  | 50 | 34,3 | -35 | 554,4 |
| **Tổng Q1** | | | | | | | | | 3211,5 |

***6.1.3.2. Tổn thất do sản phẩm tỏa ra trong quá trình làm lạnh Q2***

*a. Dòng nhiệt tỏa ra khi bảo quản Q21*

Dòng nhiệt do sản phẩm tỏa ra khi xử lý lạnh được tính theo công thức:

 (kW) [44]

Trong đó:

h1, h2: entalpi của sản phẩm trước và sau khi xử lý lạnh (kJ/kg).

: hệ số chuyển đổi từ t/ngày đêm ra đơn vị kg/s.

M: lượng hàng nhập vào buồng bảo quản đông (t/ngày đêm).

Các sản phẩm khi đưa vào kho bảo quản đã được cấp đông đến nhiệt độ bảo quản. Tuy nhiên, trong quá trình xử lí bao gói và vận chuyển, nhiệt độ sản phẩm tăng lên ít nhiều nên ta chọn nhiệt độ của sản phẩm khi đưa vào cấp đông là t1 = (–18) oC.

Ta có: h1 (–18)oC = 6,7 (kJ/kg); h2 (–25)oC = 0 (kJ/kg).

Lượng surimi cần bảo quản là 15068,064 (kg/ngày) [Bảng 4.6, trang 35].

Q21S =  (kW)

Lượng cá viên cần bảo quản là 7035,168 (kg/ngày) [Bảng 4.10, trang 46].

Q21C =  (kW)

*b. Tổn thất do dòng nhiệt tỏa ra từ bao bì Q22*

Dòng nhiệt tỏa ra từ bao bì được tính theo công thức:



Trong đó:

Mb: khối lượng bao bì đưa vào cùng sản phẩm, tấn/ngày đêm. Khối lượng bao bì chiếm tới 10 – 30 % khối lượng hàng. Ta chọn Mb = 10 %.

Cb: nhiệtdung riêng của bao bì. Cb = 1,46 kJ/kgK

hệ số chuyển đổi từ t/ngày đêm sang kg/s.

t1 và t2: nhiệt độ trước và sau khi làm lạnh bao bì, oC.

t1 = 5 – 8 oC, chọn t1 = 6 oC, chọn t2 = –20 oC.

Đối với surimi:

Mbs =  = 1506,81 (kg/ngày đêm)

Đối với cá viên:

Mbc = = 703,52 (kg/ngày đêm)

Do đó: (W)

(W)

Vậy tổn thất nhiệt do bao bì sản phẩm tỏa ra của surimi là: Q22s = 662,02 (W)

Tổn thất nhiệt do bao bì sản phẩm tỏa ra của cá viên là: Q22c= 309,09 (W)

***6.1.3.3. Tổn thất do thông gió buồng lạnh***

Dòng nhiệt tổn thất do thông gió buồng lạnh chỉ tính cho buồng lạnh đặc biệt bảo quản rau quả và sản phẩm có hô hấp. Trong trường hợp buồng lạnh của nhà máy chế biến thủy sản thì Q3 = 0.

***6.1.3.4. Tổn thất do hoạt động vận hành***

Q4 = Q41 + Q42 + Q43 + Q44 (W) [44]

Trong đó:

Dòng nhiệt do đèn chiếu sáng Q41

Dòng nhiệt do người làm việc Q42

Dòng nhiệt do các động cơ Q43

Dòng nhiệt do mở cửa Q44

*a. Dòng nhiệt do chiếu sáng*

 (W) [44]

A: nhiệt lượng tỏa ra khi chiếu sáng 1m2 diện tích phòng (W/m2)

Đối với phòng bảo quản A = 1,2 (W/m2)

Đối với phòng chế biến A = 4,5 (W/m2)

F: diện tích của phòng (m2)

*b. Dòng nhiệt do người tỏa ra*

 (W)

Trong đó:

q = 350 (W/người): nhiệt lượng do một công nhân thải ra khi làm việc nặng.

n: số người làm việc trong phòng

Số người làm việc trong phòng phụ thuộc vào công nghệ chế biến, vận chuyển, bốc xếp. Nếu phòng nhỏ hơn 200 m2 thì n = 2 – 3 người, nếu phòng lớn hơn 200m2 thì n = 3 – 4 người.

*c. Dòng nhiệt do động cơ*

Dòng nhiệt do các động cơ điện làm việc trong phòng lạnh có thể xác định theo biểu thức:

 [44]

Trong đó:

N: công suất động cơ điện, chọn N = 2 kW

1000: hệ số chuyển đổi từ kW ra W

*d. Dòng nhiệt khi mở cửa*

Dòng nhiệt khi mở cửa được xác định

 (W) [44]

Trong đó:

B: dòng nhiệt riêng khi mở cửa, W/m2

F: diện tích phòng, m2

Nhiệt thải của thiết bị: 

Nhiệt thải ra của máy nén: 

Tổn thất nhiệt do vận hành Q4 được thể hiện ở bảng 6.7.

##### Bảng 6.7 Bảng tổng kết tổn thất nhiệt do vận hành Q4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phòng**  **lạnh** | **Q41 (W)** | | | **Q42 (W)** | | | **Q43 (W)** | | **Q44(W)** | | | **Q4(W)** |
| **A** | **F** | **Q41** | **q** | **n** | **Q42** | **N** | **Q43** | **B** | **F** | **Q44** |
| Surimi | 1,2 | 72 | 86,4 | 350 | 3 | 1050 | 2 | 2000 | 12 | 72 | 864 | 4000,4 |
| Surimi ngoài phân xưởng | 1,2 | 70 | 84 | 350 | 3 | 1050 | 2 | 2000 | 12 | 70 | 840 | 3974 |
| Cá viên | 1,2 | 54 | 64,8 | 350 | 3 | 1050 | 2 | 2000 | 12 | 54 | 648 | 3762,8 |
| Cá viên ngoài phân xưởng | 1,2 | 50 | 60 | 350 | 3 | 1050 | 2 | 2000 | 12 | 50 | 600 | 3710 |

##### Bảng 6.8 Bảng tổng kết tổn thất nhiệt vào kho lạnh

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phòng lạnh** | **Q1 (W)** | **Q2 (W)** | **Q3 (W)** | **Q4 (W)** | **Q (W)** |
| Surimi | 3542,226 | 662,02 | 0 | 4000,4 | 8204,646 |
| Surimi ngoài phân xưởng | 4188,012 | 662,02 | 0 | 3974 | 8824,032 |
| Cá viên | 2983,278 | 309,09 | 0 | 3789,2 | 7081,468 |
| Cá viên ngoài phân xưởng | 3211,5 | 309,09 | 0 | 3710 | 7230,59 |
| Tổng | | | | | 31340,736 |

## 6.2. Tính hơi

### 6.2.1. Lượng hơi dùng cho sản xuất

Trong quá trình sản xuất cần tiêu hao hơi cho 1 thiết bị hấp chín, với lượng hơi tiêu hao là 400 (kg/h).

### 6.2.2. Lượng hơi dùng cho sinh hoạt nấu ăn

Tính cho thời điểm đông người nhất của nhà máy là 151 người [Bảng 7.3, trang 84].

Định mức cho 1 người dùng trong sinh hoạt là 0,5 (kg/h) [4]

Vậy lượng hơi dùng cho sinh hoạt là: (kg/h).

### 6.2.3. Lượng hơi tiêu thụ cố định

Tổng lượng hơi tiêu thụ cố định cần thiết:  (kg/h).

### 6.2.4. Lượng hơi tiêu tốn cho lò hơi

Định mức tổn thất hơi chiếm 10% so với lượng hơi cần thiết [4].

(kg/h)

Vậy lượng hơi trong một giờ là:

(kg/h)

Chọn nồi hơi đốt có các đặc tính và thông số kỹ thuật thể hiện ở bảng 6.9.

Lượng dầu FO tiêu hao trong 1 ngày: 70 × 16 = 1120 (kg/ngày).

Lượng dầu DO tiêu hao trong 1 ngày: 66 × 16 = 1056 (kg/ngày).

##### Bảng 6.9 Thông số kĩ thuật của nồi hơi [45]

|  |  |
| --- | --- |
| **Model** | **LHD1** |
| Công suất sinh hơi (kg/h) | 1000 |
| Áp suất làm việc (Bar) | 10 |
| Nhiêu liệu chính | Dầu DO, FO |
| Hiệu suất (%) | 90 |
| Kích thước (L×W×H, mm) | 3700×1850×1550 |
| Tiêu hao nhiên liệu (kg/h) | DO: 66, FO: 70 |

#### Hình 6.4 Thiết bị nồi hơi [45]

## 6.3. Tính nước

Nước có vai trò cực kỳ quan trọng trong mọi nhà máy, đặc biệt là đối với nhà máy chế biến thủy sản.

### 6.3.1. Nước dùng cho sản xuất

***6.3.1.1. Nước dùng cho quá trình rửa cá***

Khối lượng riêng của nước Do = 1000 (kg/m3).

– Rửa lần 1: V = (m3/h) [trang 33].

– Rửa lần 2: V = (m3/h) [trang 33].

– Rửa lần 3: V = (m3/h) [trang 33].

Tổng lượng nước dùng cho rửa: 12,07 (m3/h).

***6.3.1.2. Nước dùng để sơ chế nội tạng***

Định mức: 0,2 (m3/người)

Số công nhân trong công đoạn xử lý: 16 người/ca.

Nxl = 3,2 (m3/h)

***6.3.1.3. Nước dùng để định hình viên cá***

Thể tích nước chứa trong bể: V = (m3/h)

***6.3.1.4. Nước dùng rửa dụng cụ, thiết bị sản xuất, sàn nhà***

Định mức bằng 10% lượng nước dùng cho sản xuất:

(m3/h).

### 6.3.2. Nước dùng cho nồi hơi

Năng suất của lò hơi sử dụng là 1000 (kg/h). Giả sử 1kg nước sẽ cho 1 kg hơi và lượng nước tổn thất là 10%. Lượng nước cần dùng cho nồi hơi:

 (kg/h) = 1,1 (m3/h).

### 6.3.3. Nước dùng cho sinh hoạt

- Nước dùng cho nhà ăn:

Định mức 0,03 m3/ngày/người.

Lượng nước cần dùng là:  (m3/ngày) = 0,52 (m3/h).

- Nước tắm, vệ sinh:

Định mức 0,04 m3/ngày/người.

Lượng nước cần dùng:  (m3/ngày) = 0,69 (m3/h).

- Nước tưới đường, cây xanh:

Định mức 0,003 m3/ngày.m2.

Diện tích đường giao thông và cây xanh: 868,8 + 1158,4 = 2027,2 m2

Lượng nước cần dùng: (m3/ngày) = 0,38 (m3/h)

- Nước chữa cháy:

Nhà dùng 1 cột chữa cháy định mức 2,5 lít/s, tính chữa cháy trong 3 giờ.

Lượng nước cần dùng trong 3 giờ:  (lít/3h) = 9 (m3/h).

***6.3.4. Tổng lượng nước sử dụng***

N = 12,07 + 3,2 + 0,872 + 1,614 + 1,1+0,52 + 0,6 + 0,38 + 9 = 29,351 (m3/h).

# Chương 7: TÍNH XÂY DỰNG VÀ QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG

## 7.1. Tính tổ chức

### 7.1.1. Sơ đồ tổ chức của nhà máy

Phó giám đốc kỹ thuật

Phó giám đốc kinh tế

Phòng KCS

Phân xưởng sản xuất chính

Phân xưởng cơ điện lạnh

Phòng kỹ thuật

Phòng hành chính nhân sự

Phòng tài vụ

Phòng kế hoạch

Phòng kinh doanh

#### Hình 7.1 Sơ đồ tổ chức nhà máy

### 7.1.2 Tính nhân lực trong nhà máy

***7.1.2.1. Thời gian làm việc***

Nhà máy hoạt động hầu hết các tháng trong năm và có chu kì ngày nghỉ để bảo trì và sửa chữa thiết bị. Thời gian làm việc của nhà máy:

- Bộ phận làm việc giờ hành chính: thời gian 8 giờ/ngày, cụ thể:

+ Buổi sáng từ 8h00 đến 12h00.

+ Buổi chiều từ 13h00 đến 17h00.

- Bộ phận sản xuất:

Ca 1 từ 6h00 đến 14h00 và ca 2 từ 14h00 đến 22h00.

***7.1.2.2. Nhân lực trong phân xưởng sản xuất chính***

Lượng nhân công làm việc trong phân xưởng sản xuất chính được thể hiện ở bảng 7.1.

##### Bảng 7.1 Số lượng nhân công làm việc trong phân xưởng sản xuất chính

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Dây chuyền** | **Số công nhân/ca** | **Số công nhân/ngày** |
| 1 | Sản xuất surimi | 55 | 110 |
| 2 | Sản xuất cá viên | 23 | 46 |
| Tổng | | 78 | 156 |

***7.1.2.3. Nhân lực trong phòng hành chính***

Nhân lực làm việc trong phòng hành chính được thể hiện ở bảng 7.2.

##### Bảng 7.2 Nhân lực trong phòng hành chính

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Nhiệm vụ** | **Số nhân viên** |
| 1 | Giám đốc | 1 |
| 2 | Phó giám đốc | 2 |
| 3 | Phòng kỹ thuật | 6 |
| 4 | Phòng tài vụ | 3 |
| 5 | Phòng kế hoạch | 4 |
| 6 | Phòng kinh doanh | 4 |
| 7 | Phòng y tế | 2 |
| 8 | Phòng hành chính, nhân sự | 3 |
| Tổng số nhân viên | | 25 |

***7.1.2.4. Nhân lực trong các phân xưởng khác***

Nhân lực làm việc trong các phân xưởng khác được thể hiện ở bảng sau.

##### Bảng 7.3 Nhân lực làm việc trong các phân xưởng

| **STT** | **Nhiệm vụ** | **Số ca/ngày** | **Số nhânviên/ca** | **Số nhân viên/ngày** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Phân xưởng sản xuất chính | 2 | 78 | 156 |
| 2 | Phòng hành chính | 1 | 25 | 25 |
| 3 | Phòng quản đốc | 2 | 3 | 6 |
| 4 | Phòng KCS | 2 | 8 | 16 |
| 5 | Kho nguyên liệu | 2 | 2 | 4 |
| 6 | Kho thành phẩm | 2 | 4 | 8 |
| 7 | Kho bao bì | 2 | 1 | 2 |
| 8 | Kho chứa nguyên liệu phụ | 2 | 1 | 2 |
| 9 | Kho nhiên liệu | 2 | 2 | 4 |
| 10 | Phân xưởng cơ khí | 2 | 2 | 4 |
| 11 | Phân xưởng lò hơi | 2 | 2 | 4 |
| 12 | Trạm biến áp | 2 | 1 | 2 |
| 13 | Nhà máy phát điện dự phòng | 2 | 1 | 2 |
| 14 | Nhà sinh hoạt vệ sinh | 2 | 2 | 4 |
| 15 | Nhà để xe ô tô và hai bánh | 2 | 2 | 4 |
| 16 | Nhà ăn | 2 | 4 | 8 |
| 17 | Bảo vệ | 2 | 2 | 4 |
| 18 | Khu cấp nước cho sản xuất | 2 | 1 | 2 |
| 19 | Khu xử lí nước thải | 2 | 2 | 4 |
| 20 | Lái xe | 2 | 6 | 12 |
| 21 | Vệ sinh khu vực hành chính và nhà máy | 1 | 2 | 2 |
| Tổng | | | 151 | 275 |

Từ bảng 7.3 có thể thấy:

Tổng số nhân viên nhà máy là 275 người.

Số nhân viên đông nhất của 1 ca của nhà máy là 151 người.

Phân xưởng sản xuất chính và các bộ phân phụ trợ có 2 ca làm việc, mỗi ca 8 tiếng trong đó có 30 phút nghỉ giao ca.

## 7.2. Tính xây dựng

### 7.2.1. Đặc điểm của khu đất xây dựng nhà máy

- Địa hình bằng phẳng, độ dốc không quá 1 %. Gần đường quốc lộ nên đáp ứng yêu cầu của nhà máy và có khả năng mở rộng sản xuất.

- Xây dựng trên khu đất ổn định. Qua thăm dò địa chất, phía dưới không có khoáng sản nên được sử dụng để mở khu công nghiệp.

- Hướng gió chính là hướng Đông Nam, xung quanh nhà máy có khuôn viên cây xanh tạo môi trường thoáng mát, xanh sạch cho nhà máy.

### 7.2.2. Các công trình xây dựng

Các thiết bị được sử dụng trong quy trình sản xuất surimi và cá viên không quá cao vì vậy chọn phân xưởng sản xuất chính là nhà 1 tầng. Việc xây dựng như vậy sẽ thuận tiện cho việc bố trí thiết bị, dịch chuyển và thuận lợi trong việc tổ chức chiếu sáng tự nhiên cho phân xưởng.

***7.2.2.1. Phân xưởng sản xuất chính***

Phân xưởng sản xuất chính có kích thước: dài × rộng × cao = 72 × 27 × 7,2 (m)

Diện tích: 1944 m2.

Kết cấu phân xưởng:

- Nhà 1 tầng có 2 nhịp ( 12m và 15m).

- Bước cột: B = 6 (m).

- Mái nhà loại mái dốc, dầm mái hình thang.

- Cột được làm bằng bê tông cốt thép có kích thước 0,4 × 0,4 (m).

- Tường chọn vật liệu xây dựng là gạch dày 200 mm do phân xưởng sản xuất xây dựng 1 tầng nên tường chỉ có nhiệm vụ bao che và chịu lực một phần.

- Cửa sổ có kích thước cao × rộng = 1,5 × 1,5 (m).

- Cửa ra vào chính: cao × rộng = 3 × 3 (m).

- Cửa ra vào bên trong phân xưởng: cao × rộng = 3 × 1,5 (m).

***a. Phòng tiếp nhận nguyên liệu cá***

Lượng nguyên liệu tiếp nhận: 25000 (kg/ngày) [Mục 4.1, trang 27].

Thời gian dự trữ là 2 ngày.

Tiêu chuẩn xếp kho chưa kể lối đi: 800 (kg/m2)

Diện tích kho chứa nguyên liệu chưa kể lối đi là:

 m2

Lối đi và cột chiếm 40% diện tích phòng.

Diện tích kho chứa nguyên liệu kể cả lối đi cột là:

 m2

Chọn kích thước phòng tiếp nhận nguyên liệu cá: dài × rộng × cao = 12×9×6 (m).

***b. Phòng thay đồ và vệ sinh***

Tính cho số công nhân trực tiếp sản xuất trong ca đông nhất cho cả 2 dây chuyền là 78 người. Trong các nhà máy công nghiệp thực phẩm, đặc biệt là nhà máy thủy sản thì nữ chiếm đa số, nên trong tính toán xem số công nhân là 70% nữ và 30% nam.

Số công nhân nữ: 78 × 70% = 55 người. Số công nhân nam: 78 – 55 = 23 người.

Thiết kế 2 phòng cho nam và nữ. Trong các phòng bao gồm các khu vực thay đồ, khu vực vệ sinh và khu vực phòng tắm.

- Diện tích khu vực thay đồ: 0,2 × 55 = 11 (m2). Định mức 0,2 m2/người.

- Diện tích khu vực phòng tắm:

Tính cho 60 % số công nhân nữ, định mức 8 người/1 vòng tắm.

Số phòng tắm: . Chọn 5 phòng.

Kích thước mỗi phòng: (m2).

Tổng diện tích khu vực phòng tắm là:  (m2).

Thiết kế 2 dãy nhà tắm đối diện nhau với một dãy gồm 3 phòng, dãy còn lại 2 phòng.

- Diện tích khu vực vệ sinh:

Số lượng phòng vệ sinh bằng số phòng tắm, vậy có 5 phòng vệ sinh, kích thước mỗi phòng 1,2 × 0,9 (m). Tổng diện tích là  (m2).

- Khu vực bồn rửa tay gồm 6 bồn rửa xếp thành 2 dãy song song nhau với kích thước khu vực bồn rửa là 2 × 2 (m)

- Tổng diện tích phòng thay đồ, phòng tắm và phòng vệ sinh là:

11 + 6 + 5,4 + 4 = 26,4 (m2).

Lối đi chiếm 30 % tổng diện tích của phòng nên:  (m2).

Chọn kích thước phòng thay đồ và vệ sinh là: dài × rộng × cao = 8 × 5 × 4 (m).

***c. Phòng khử trùng***

Phòng có kích thước 4,5 × 3× 4 (m) gồm 1 bể chlorine có kích thước 3 × 2 (m), có bồn rửa tay và máy sấy khô trước khi mang găng tay và các đồ bảo hộ khác vào khu vực sản xuất.

***d. Phòng KCS***

Số nhân viên là 8 người/ca. Định mức 4m2/người.

Diện tích phòng KCS là 8 × 4 = 32 (m2)

Chọn phòng KCS có kích thước: dài × rộng × cao = 6 × 6 × 4 (m).

***e. Phòng quản đốc***

Số nhân viên là 3 người/ca. Định mức 8 – 12 m2/người.

Diện tích phòng quản đốc là:  (m2).

Phòng quản đốc có kích thước dài × rộng × cao = 6 × 4 × 4 (m).

***f. Phòng chờ định hình***

Năng suất vào công đoạn chờ định hình: 965,678 (kg/h) [Bảng 4.6, trang 35].

Năng suất trên 1m2 là 100kg.

Diện tích phòng chờ định hình là:  m2

Diện tích lối đi: 9,657 × 0,3 = 2,897 m2

Diện tích phòng cần xây dựng là: 9,675 + 2,897 =12,572 m2

Chọn diện tích là 24 m2. Vì cần có khoảng cách để chứa các thiết bị vận chuyển.

Kích thước phòng chờ định hình: 8 × 3 × 6 (m)

***g. Phòng chứa nguyên liệu phụ***

Lượng nguyên liệu phụ dùng cho 2 dây chuyền trong 1 ngày là 3081,072 kg/ngày.

Thời gian chứa là 6 ngày. Tiêu chuẩn xếp kho chưa tính lối đi 400 kg/m2.

Diện tích phòng chứa nguyên liệu chưa tính lối đi:  (m2).

Lối đi chiếm 30 % diện tích nên:  (m2).

Chọn phòng có kích thước 8 × 8 × 6 (m).

***h. Phòng bảo quản***

- Thể tích kho lạnh:

Dung tích kho lạnh được tính theo công thức: 

Trong đó: E là dung tích kho lạnh (tấn)

V là thể tích kho lạnh (m3)

gv là định mức tấn tải thể tích, tấn sản phẩm/m3, chọn gv = 0,5 (tấn/m3).

+ Thể tích kho lạnh cho surimi:

Lượng bán thành phẩm đi vào kho lạnh là 15068,064 kg/ngày [Bảng 4.6, trang 35]. Mỗi ngày sẽ lấy 5534,464 kg surimi cung cấp cho dây chuyền sản xuất cá viên, do đó khối lượng này sẽ được bảo quản trong 1 ngày và lượng còn lại bảo quản trong 15 ngày.

Lượng surimi bảo quản trong 15 ngày là:

kg = 148,538 tấn.

Suy ra thể tích kho lạnh là  (m3).

+ Thể tích kho lạnh cho sản phẩm cá viên:

Lượng nguyên liệu vào kho bảo quản là 7035,168 kg/ngày [Bảng 4.10, trang 46]. Thời gian bảo quản là 15 ngày.

Lượng cá viên cần bảo quản trong 15 ngày là:

 (kg) = 105,527 (tấn).

Suy ra thể tích kho lạnh là  (m3)

- Diện tích chất tải của buồng lạnh F được xác định theo công thức .

Trong đó: F là diện tích chất tải hoặc diện tích hàng chiếm trực tiếp (m2)

h là chiều cao lô hàng chất trong kho (m), chọn h = 5 (m)

+ Diện tích chất tải lạnh kho surimi:

 (m2)

+ Diện tích chất tải lạnh cho kho cá viên:

 (m2)

- Diện tích kho lạnh cần xây dựng:

Diện tích kho lạnh cần xây dựng được tính theo công thức (m2).

Trong đó: Fi là diện tích lạnh cần xây dựng (m2)

βF là hệ số sử dụng diện tích buồng chứa phụ thuộc diện tích buồng. Chọn βF = 0,85.

+ Diện tích kho lạnh cho surimi:

 (m2).

Chọn diện tích phòng 72 (m2). Kích thước của phòng là 9 × 8 × 6 (m).

+ Diện tích kho lạnh cho cá viên:

 (m2).

Chọn diện tích phòng 56 (m2). Kích thước của phòng là 8 × 7 × 6 (m).

***7.2.2.2. Kho bao bì***

Diện tích cần chứa vật liệu bao gói được tính theo công thức:

 (m2)

Trong đó: Fo là diện tích cần để chứa vật liệu (m2).

G là trọng lượng vật liệu chứa trong ngày (tấn).

f là tiêu chuẩn cần thiết để sắp xếp 1 tấn sản phẩm (m2/tấn).

n là số ngày dự trữ.

Số bao bì trong dây chuyền sản xuất surimi là 1600 bao bì/ngày và 800 thùng/ngày [Bảng 4.5, trang 35]. Số bao bì trong dây chuyền sản xuất cá viên là 14672 bao bì/ngày và 752 thùng/ngày [Bảng 4.12, trang 47].

Trọng lượng mỗi bao bì surimi khoảng 20g, thùng carton khoảng 100g, bao bì cá viên khoảng 10g. Trọng lượng vật liệu chứa trong 1 ngày là:

(g) = 0,305 (tấn).

Thời gian bảo quản là 1 tháng. Tiêu chuẩn diện tích cần thiết là 1 m2/tấn.

Diện tích cần của kho chứa bao bì là:  (m2).

Lối đi và cột chiếm 30 %.Vậy tổng diện tích kho chứa bao bì là:

 (m2)

Chọn kho bao bì với kích thước 5 × 4 × 4,2 (m).

***7.2.2.3. Kho chứa nhiên liệu***

Chứa dầu FO, DO, các hóa chất dùng cho vệ sinh, nhớt dùng bôi trơn các chi tiết máy. Kích thước 6 × 6 × 5 (m).

***7.2.2.4. Trạm biến áp***

Nơi chứa máy biến áp và máy phát điện dự phòng.

Diện tích 16m2 với kích thước 4 × 4 × 4 (m).

***7.2.2.5. Phân xưởng lò hơi***

Diện tích nhà phụ thuộc chủ yếu vào kích thước nồi hơi. Chọn nồi hơi LHD1 với thông số kỹ thuật như sau 3700 × 1850 × 1550 mm. Số lượng 2 nồi, trong đó 1 nồi dự phòng để đảm bảo cho sản xuất.

Chọn nhà có kích thước 5 × 6 × 5 (m).

***7.2.2.5. Phân xưởng cơ khí***

Phân xưởng cơ khí có nhiệm vụ sửa chữa, bảo trì các thiết bị, máy móc dụng cụ trong nhà máy.

Chọn phân xưởng cơ khí có diện tích là 60 m2. Kích thước 10 × 6 × 6 (m).

***7.2.2.6. Phòng chứa dụng cụ cứu hỏa***

Các dụng cụ cứu hỏa ở các góc tường của các phân xưởng, các nơi dễ xảy ra cháy nổ như lò hơi, kho nhiên liệu có lắp đặt hệ thống phun nước khi xảy ra sự cố. Cần có thêm kho chứa các dụng cụ cứu hỏa cho cả nhà máy để kịp thời xử lý khi xảy ra sự cố.

Chọn phòng có diện tích 4 × 3 × 3 (m).

***7.2.2.7. Khu cung cấp và xử lí nước***

- Bể chứa nước:

Được xây dựng dưới đất sâu 5 (m) và nhô lên mặt đất 1 (m). Tổng lượng nước sử dụng trong nhà máy là 29,351 (m3/h). Chọn thể tích bể chứa cho 1 ca sản xuất là 300 (m3). Kích thước 10 × 5 (m). Diện tích: 50 (m2).

- Khu xử lí nước:

Mục đích làm mềm nước để cung cấp nước đạt yêu cầu công nghệ cho sản xuất. Chọn kích thước khu cung cấp và xử lí nước là: 2,5 × 4× 6 (m). Diện tích: 10 (m2).

- Trạm bơm:

Mục đích là lấy nước từ dưới lòng đất qua xử lí, kiểm tra rồi đưa vào sử dụng. Chọn trạm bơm có kích thước: 3 × 4× 3 (m). Diện tích: 12 (m2).

***7.2.2.8. Khu xử lí nước thải***

Hệ thống xử lí nước thải gồm nhiều bể gom, bể điều hòa, bể lắng và bể sinh học. Nước thải sau khi xử lí được nối liền với cống ngầm thành hố hoặc thải ra môi trường nếu đạt tiêu chuẩn loại A. Chọn khu xử lí nước thải có kích thước: 10× 5 (m2). Diện tích: 50 (m2).

***7.2.2.9. Nhà hành chính***

Nhà hành chính thường bố trí phòng kĩ thuật và tất cả các bộ phận lãnh đạo, quản lí xí nghiệp. Bảng diện tích nhà hành chính được thể hiện ở bảng 7.4.

##### Bảng 7.4 Bảng diện tích nhà hành chính

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Phòng làm việc** | **Diện tích** |
| 1 | Giám đốc | 10 |
| 2 | Phó giám đốc kinh doanh | 8 |
| 3 | Phó giám đốc kỹ thuật | 8 |
| 4 | Phòng kỹ thuật | 20 |
| 5 | Phòng tài vụ | 12 |
| 6 | Phòng kế hoạch | 16 |
| 7 | Phòng kinh doanh | 16 |
| 8 | Phòng y tế | 8 |
| 9 | Phòng hành chính nhân sự | 24 |
| 10 | Phòng tiếp khách | 16 |
| 11 | Phòng họp | 20 |
| 12 | Phòng vệ sinh | 6 |
| Tổng cộng | | 164 |

Vì còn chừa hành lang và lối đi chiếm 30%, nên diện tích nhà hành chính là:

164 + 0,3 × 164 = 213,2 (m2). Chọn 220 (m2)

Chọn thiết kế nhà 2 tầng, kích thước mỗi tầng L× W× H = 11× 10× 4,2 (m).

***7.2.2.10. Kho chứa nguyên vật liệu***

Kho này dùng để chứa máy móc thiết bị dự trữ cho sản xuất, được đặt ở khu vực riêng biệt, sâu trong nhà máy và gần đường chuyên chở.

Diện tích kho này thường không tính toán chi li, tùy thuộc vào đặc điểm của nhà máy.

Chọn diện tích của kho nguyên vật liệu là 40m2.

Kích thước L× W× H = 8× 5× 4,2 (m).

***7.2.2.11. Nhà xe***

Nhà xe được tính cho 30% số người làm việc trong ca đông nhất.

Diện tích được tính là 3 xe đạp/m2 và 1 xe máy/m2.

Giả sử cán bộ công nhân viên đều đi xe máy nên diện tích được tính là:

0,3× 151 × 1 = 45,3 (m2)

Vì còn chừa lối đi và khoảng cách các xe, chọn diện tích nhà xe là 50 (m2).

Vậy chọn thiết kế nhà xe có kích thước L× W× H = 10× 5× 3 (m).

***7.2.2.12. Gara ô tô***

- Gara ô tô 1 để chứa:

+ 2 xe lãnh đạo.

+ 2 xe đưa đón công nhân.

- Gara ô tô 2 để chứa:

+ 4 xe chở nguyên liệu, sản phẩm.

+ 2 xe chở nhiên liệu.

+ 1 xe chở phế liệu.

Giả sử diện tích chiếm chỗ mỗi xe là 8 (m2).

Diện tích của 4 xe là: 4 × 8 = 32 (m2). Chọn diện tích gara ô tô 1 là 35 (m2).

Kích thước của gara ô tô: L× W× H = 7 × 5× 4,2 (m).

Diện tích của 7 xe là: 7 × 8 = 56 (m2). Chọn diện tích gara ô tô 2 là 60 (m2).

Kích thước của gara ô tô: L× W× H = 10 × 6 × 4,2 (m).

***7.2.2.13. Nhà hội trường, nhà ăn***

- Nhà ăn:

Số công nhân ca đông nhất: 151 người.

Tiêu chuẩn tính 2,25 m2/1 người, tính theo 2/3 số công nhân trong ca đông nhất.

Diện tích nhà ăn là: 2/3 × 151 × 2,25 = 226,5 (m2). Chọn 230 (m2).

- Hội trường:

Tổng số nhân viên nhà máy là: 275 người. Tính trung bình mỗi người 0,8 (m2).

Diện tích hội trường: 275× 0,8 = 220 (m2). Chọn 230 (m2).

Vậy nhà hội trường, nhà ăn được thiết kế 2 tầng, với kích thước mỗi tầng: 23 × 10 × 4,2 (m).

***7.2.2.14. Nhà bảo vệ***

Chọn 2 phòng thường trực đặt ở cổng chính của nhà máy.

Diện tích mỗi phòng 9 (m2)

Kích thước: 3 × 3 × 3 (m).

***7.2.2.15. Kho lạnh***

Kho lạnh dùng để chứa sản phẩm surimi và cá viên trong thời gian 15 ngày ở ngoài phân xưởng. Diện tích của kho bằng tổng diện tích hai phòng bảo quản surimi và cá viên được tính trong phân xưởng sản xuất chính.

+ Diện tích kho lạnh cho surimi: 69,9 (m2) [trang 88].

Chọn diện tích phòng 70 (m2). Kích thước của phòng là 14 × 5 × 7,2 (m).

+ Diện tích kho lạnh cho cá viên: 49,66 (m2) [trang 88].

Chọn diện tích phòng 50 (m2). Kích thước của phòng là 10 × 5 × 7,2 (m).

Vậy tổng diện tích của kho lạnh: 120 (m2). Kích thước là 24 × 5 × 7,2 (m).

***7.2.2.16. Khu đất mở rộng***

Trong thực tế năng suất của nhà máy có thể tăng nên việc quy hoạch 1 khu đất mở rộng từ ban đầu là hết sức cần thiết. Định mức khu đất mở rộng bằng 50% phân xưởng sản xuất chính. Vậy diện tích khu đất mở rộng là 0,5 × 1944 = 972 (m2).

Chọn kích thước khu đất mở rộng: 72 × 14 (m). Diện tích: 1008 (m2).

## 7.3. Tính khu đất xây dựng cho nhà máy và hệ số sử dụng

### 7.3.1. Diện tích các công trình xây dựng trong nhà máy

Diện tích các công trình xây dựng trong nhà máy được thể hiện ở bảng 7.5.

##### Bảng 7.5 Bảng tổng kết các công trình xây dựng

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên công trình** | **Số lượng** | **Kích thước (m)** | **Diện tích (m2)** |
| 1 | Nhà bảo vệ | 2 | 3 × 3 × 3 | 9 |
| 2 | Nhà ăn và hội trường | 1 | 23 × 10 × 8,4 | 230 |
| 3 | Gara ô tô 1 | 1 | 7 × 5× 4,2 | 35 |
| 4 | Gara ô tô 2 | 1 | 10 × 6 × 4,2 | 60 |
| 5 | Nhà hành chính | 1 | 11×10×8,4 | 110 |
| 6 | Phân xưởng sản xuất chính | 1 | 72×27×7,2 | 1944 |
| 7 | Trạm biến áp | 1 | 4 × 4 × 4 | 16 |
| 8 | Nhà để xe | 1 | 10× 5× 3 | 50 |
| 9 | Kho bao bì | 1 | 5 × 4 × 4,2 | 20 |
| 10 | Kho chứa nguyên vật liệu | 1 | 8× 5× 4,2 | 40 |
| 11 | Khu xử lý nước cấp | 1 | 6 × 4 × 6 | 24 |
| 12 | Phòng cứu hỏa | 1 | 4 × 3 × 3 | 12 |
| 13 | Phân xưởng lò hơi | 1 | 5 × 6 × 5 | 30 |
| 14 | Kho nhiên liệu | 1 | 6 × 6 × 5 | 36 |
| 15 | Khu xử lý nước thải | 1 | 10× 5 | 50 |
| 16 | Phân xưởng cơ khí | 1 | 10 × 6 × 6 | 60 |
| 17 | Bể chứa nước đã xử lý | 1 | 10 × 5× 6 | 50 |
| 18 | Kho lạnh | 1 | 24 × 5 × 7,2 | 120 |
| Tổng diện tích xây dựng | | | | 2896 |

### 7.3.2. Diện tích khu đất và hệ số sử dụng

+ Tổng diện tích xây dựng các công trình Fxd = 2896 (m2)

+ Diện tích khu đất xây dựng được tính theo công thức: 

Trong đó: Fkd là diện tích khu đất (m2).

Fxd là diện tích các công trình (m2).

Kxd là hệ số xây dựng (%).

Đối với các nhà máy thực phẩm thì Kxd = 35 – 50 %. Chọn Kxd = 35 %.

Vậy: (m2).

Chọn kích thước khu đất là 105 × 80 (m). Diện tích 8400 (m2)

+ Hệ số sử dụng



Trong đó: Ksd là hệ số sử dụng đánh giá chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

Fsd là diện tích sử dụng đất với cách tính:

Fsd = Fxd + Fcx + Fgt + Fhl

Trong đó:

Fcx là diện tích trồng cây.

Fgt là diện tích đường giao thông trong nhà máy.

Fhl là diện tích hành lang.

Có: (m2).

(m2).

Suy ra : Fsd = 2896 + 868,8 + 868,8 + 1158,4 = 5792 (m2)

Vậy:



Hệ số Ksd = 69 % là phù hợp thể hiện tính hiệu quả của việc sử dụng khu đất.

# Chương 8: KIỂM TRA SẢN XUẤT – ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

Đối với bất kỳ sản phẩm thực phẩm nào thì việc đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm là vấn đề quan trọng và được ưu tiên hàng đầu. Chính vì vậy việc kiểm tra, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng, các thông số kỹ thuật trong suốt quá trình sản xuất là hết sức cần thiết. Việc kiểm tra đánh giá trong nhà máy được tổ chức thành 3 giai đoạn:

+ Giai đoạn 1: kiểm tra đánh giá nguyên liệu đầu vào.

+ Giai đoạn 2: kiểm tra trong quá trình sản xuất.

+ Giai đoạn 3: kiểm tra đánh giá sản phẩm trong nội bộ và gửi mẫu.

## 8.1. Kiểm tra nguyên liệu đầu vào

Một sản phẩm thực phẩm muốn tốt, đạt chất lượng và bảo đảm an toàn vệ sinh thực phẩm thì nguyên liệu đầu vào có vai trò rất quan trọng. Nguyên liệu phải tốt thì sản phẩm mới đạt chất lượng cao nhất. Nên nguyên liệu phải đạt chuẩn các yêu cầu của nhà máy và các qui định pháp luật đề ra. Chính vì vậy, khâu kiểm tra nguyên liệu đầu vào là hết sức quan trọng.

+ Kiểm tra nguyên liệu cá: cá được đánh bắt tốt nhất phải được giữ ở 4oC hoặc thấp hơn. Cần quan tâm đến độ tuổi và điều kiện cá ví dụ như khoảng thời gian có thể tiếp nhận sau đánh bắt, càng nhanh càng tốt. Cá phải còn nguyên con, mắt sáng hoặc hơi trắng đục, có mùi đặc trưng của cá tươi, thịt cá có độ bền nhất định, không bị trầy xước.

+ Kiểm tra nguồn gốc nguyên liệu: các nhà cung cấp nguyên liệu cho nhà máy phải có các giấy chứng nhận chứng minh nguồn gốc và chất lượng của nguyên liệu. Bao bì, nhãn mác và thời gian phải rõ ràng.

+ Kiểm tra các điều kiện bảo quản cá nguyên liệu sau khi tiếp nhận. Nhiệt độ phòng bảo quản ≤ 4oC. Các thùng chứa và đá xay phải được vệ sinh kiểm tra đánh giá định kỳ để tránh các mối nguy gây ảnh hưởng đến nguyên liệu.

## 8.2. Kiểm tra trong quá trình sản xuất

### 8.2.1. Công đoạn xử lý sơ bộ

Vấn đề vi sinh luôn là vấn đề được quan tâm hàng đầu trong các nhà máy thủy sản, đặc biệt là nhà máy chế biến thủy sản. Chính vì vậy:

+ Kiểm tra vệ sinh và bảo hộ lao động của công nhân trước khi vào khu sản xuất.

+ Tất cả các dụng cụ phải được vệ sinh, khử trùng đúng theo qui định của nhà máy. Định kỳ vệ sinh các dụng cụ và khu vực làm việc 2h/lần.

+ Kiểm tra cá nguyên liệu trước, trong và sau quá trình xử lý sơ bộ.

Trong suốt quá trình xử lý nếu phát hiện bất kỳ dấu hiệu hay có nguy cơ ảnh hưởng đến quá trình sản xuất thì phải thông báo ngay cho người có trách nhiệm trong ca sản xuất đó để tìm phương án giải quyết.

### 8.2.2. Công đoạn nghiền thô

Kiểm tra tỷ lệ xương, da còn sót sau công đoạn nghiền thô để xem hiệu quả của công đoạn, thiết bị có hoạt động bình thường không, nếu có vấn đề xảy ra, cần báo ngay cho người chịu trách nhiệm chính trong ca sản xuất tìm hướng giải quyết.

### 8.2.3. Công đoạn rửa

Rửa là công đoạn quan trọng nhất trong dây chuyền sản xuất surimi, quyết định đến chất lượng protein. Vì vậy cần kiểm tra và đưa ra kết quả đáng tin cậy để không làm ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm cuối cùng.

+ Kiểm tra nhiệt độ nước rửa, độ cứng và pH của nước rửa. Kiểm tra các hóa chất dùng để pha trong từng lần rửa để đảm bảo tính kinh tế và an toàn khi sử dụng.

+ Kiểm tra lượng nước trong bồn rửa và nồng độ của các dung dịch rửa. Đánh giá hiệu quả của các lần rửa từ đó có những điều chỉnh cho phù hợp.

### 8.2.4. Ép tách nước

Có nhiều phương pháp kiểm tra độ ẩm, tuy nhiên phải lựa chọn phương pháp có hiệu quả về kinh tế và tiết kiệm thời gian nhất. Lựa chọn phương pháp xác định độ ẩm bằng cân phân tích độ ẩm. Sau khi chuẩn bị mẫu cần phân tích 5 – 6g cán mỏng, cài đặt chế độ phân tích phù hợp và ghi lại kết quả. Ưu điểm của phương pháp này là cân chính xác độ ẩm và khối lượng mẫu đo, sai số thấp, thiết bị nhỏ gọn, dễ sử dụng, tiết kiệm thời gian, tuy nhiên nhược điểm duy nhất của phương pháp này là mẫu sau phân tích không còn sử dụng được nữa, phải thu gom và chuyển sang khu xử lý phế liệu làm thức ăn cho động vật.

### 8.2.5. Phối trộn

Kiểm tra vệ sinh thiết bị, khu vực sản xuất tránh để nhiễm bẩn gây ảnh hưởng đến quá trình sản xuất. Kiểm tra tỷ lệ các chất được đưa vào bồn phối trộn, kiểm tra khối nguyên liệu sau khi kết thúc quá trình phối trộn.

### 8.2.6. Ép định hình, chờ định hình

Yếu tố nhiệt độ và thời gian ở công đoạn này quyết định đến việc hình thành, tính ổn định mạng lưới gel của khối surimi chính vì vậy các yếu tố này phải được kiểm tra, báo cáo để có thể phân bố thời gian bảo trì bảo dưỡng thường xuyên hệ thống điều khiển nhiệt độ thích hợp ở từng công đoạn.

### 8.2.7. Dò kim loại

Dị vật trong sản phẩm thực phẩm là cực kỳ nguy hiểm, ảnh hưởng đến sự an toàn của người sử dụng và còn gây tổn thất lớn cho đơn vị sản xuất. Vì vậy khâu kiểm tra dị vật kim loại cuối cùng phải được giám sát hết sức cẩn thận.

Kiểm tra, hiệu chỉnh máy trước mỗi ca sản xuất với các mẫu tiêu chuẩn. Nếu có sự hiện diện của dị vật kim loại, ngay lập tức tạm dừng quá trình sản xuất, truy xuất nguyên nhân và tìm phương án giải quyết.

### 8.2.8. Cấp đông và bảo quản

+ Kiểm tra hệ thống cung cấp chất tải lạnh, vệ sinh thiết bị định kỳ tránh hiện tượng tổn thất lạnh gây ảnh hưởng đến quá trình cấp đông.

+ Kiểm tra nhiệt độ của khối surimi sau quá trình cấp đông và nhiệt độ phòng bảo quản, đảm bảo các điều kiện tối ưu để khối surimi được bảo quản tốt nhất.

Đối với quy trình sản xuất cá viên, có một số bước kiểm tra đánh giá tương tự như bên sản phẩm surimi như kiểm tra nguyên liệu đưa vào công đoạn phối trộn, dò kim loại, cấp đông và bảo quản thì còn thêm một số công đoạn khác như sau.

### 8.2.9. Hấp

Kiểm tra hơi đưa vào, nhiệt độ và thời gian cài đặt của thiết bị.

### 8.2.10. Chiên

+ Kiểm tra nhiệt độ, thời gian cài đặt của thiết bị.

+ Kiểm tra độ đồng đều của màu sắc, tránh hiện tượng cháy khét.

### 8.2.11. Bao gói chân không

Kiểm tra bao bì đưa vào bao gói, các thông số cài đặt của thiết bị.

## 8.3. Kiểm tra chất lượng sản phẩm hoàn chỉnh

### 8.3.1. Lấy mẫu

Việc lấy mẫu ngẫu nhiên trên dây chuyển sản xuất được thực hiện theo chu kỳ 2h/lần, kiểm tra tất cả các chỉ tiêu cảm quan, hóa lý và vi sinh.

### 8.3.2. Phương pháp và thiết bị đánh giá chất lượng surmi

Các chỉ tiêu chất lượng của surimi là hàm lượng nước, độ pH, các vật lạ, độ bền đông kết, độ trắng, độ uốn lát, độ đặc và độ dẻo dai được thể hiện ở bảng 8.1.

##### Bảng 8.1 Chỉ số chất lượng, phương pháp và thiết bị đánh giá chất lượng surimi [5]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mẫu nghiên cứu** | **Các chỉ số** | **Phương pháp đánh giá và thiết bị** |
| Surimi tươi | – Hàm lượng nước  – Độ pH  – Các vật lạ rơi vào | – Ẩm kế hồng ngoại  – pH kế  – Đánh giá bằng mắt theo thang điểm 10 |
| Surimi hấp chín | – Độ bền đông kết  – Độ trắng  – Độ uốn lát cắt mỏng  – Độ đông đặc  – Độ dẻo dai | – Thiết bị đo Helometer  – Dụng cụ đo màu  – Kiểm tra bằng mắt thường theo thang điểm 10  – Đánh giá cảm quan theo thang điểm 10  – Đánh giá bằng mắt thường, xếp loại AA, A, B, C, D |

+ Phương pháp xác định tạp chất

Cách tiến hành: cân 10g mẫu thử đã được rã đông, chính xác đến 0,01g. Dàn mỏng mẫu thử đến độ dày 1 mm trên mặt phẳng nền trắng. Quan sát bằng mắt thường và dùng panh gắp tạp chất có trong mẫu thử vào khay.

Số tạp chất trong mẫu thử được đánh giá theo thang điểm 10 bậc trong bảng 8.2.

##### Bảng 8.2 Thang điểm đánh giá tạp chất của surimi [46]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Điểm số** | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **Số đơn vị tạp chất đếm được** | 0 | 1-2 | 3-4 | 5-7 | 8-11 | 12-15 | 16-19 | 20-25 | 26-30 | >30 |

Biểu thị kết quả: tạp chất có kích thước lớn hơn 2 mm được tính là một đơn vị, tạp chất nhỏ hơn 2 mm được tính là 1/2 đơn vị.

+ Phương pháp xác định cường độ gel.

Chuẩn bị mẫu: cân khoảng 120 – 150 g surimi đông lạnh, chính xác đến 0,01 g, cho vào máy đảo trộn. Tiến hành đảo trộn trong khoảng 5 phút trong khi vẫn giữ nhiệt độ của surimi ở dưới 0 oC. Thêm vào một lượng natri clorua bằng 2,5 % khối lượng mẫu thử và làm nhuyễn hỗn hợp trong khoảng 15 phút trong khi vẫn giữ nhiệt độ của surimi ở dưới 15 oC. Sau đó cho mẫu vào cối sứ hoặc cối đá và thực hiện quá trình quết trong khoảng 10 phút. Chuyển mẫu đã được làm nhuyễn vào túi polyetylen có đường kính khoảng 3 cm, dài khoảng 16 cm. Buộc hai đầu túi lại và nhúng mẫu vào nước có nhiệt độ 40 oC trong 20 phút. Sau đó, ngâm mẫu 20 phút trong nước ở nhiệt độ 90 oC. Lấy mẫu ra và ngâm vào chậu nước có nhiệt độ 20 – 30 oC để làm nguội. Giữ mẫu ở nhiệt độ phòng.

Tiến hành: cắt mẫu thử thành khoanh dày 25 mm, bóc vỏ màng bọc ngoài và xác định cường độ gel của surimi trên máy đo (ví dụ: Sun Rheometer CR – 500DX hoặc loại tương đương).

Tính kết quả: cường độ gel (GS) được xác định theo công thức:

GS = F x d (g.cm).

Trong đó:

F: khối lượng tương ứng với lực nén cực đại tại đỉnh, được xác định từ đường cong lực trên thiết bị đo (g).

d: khoảng cách biến dạng của mẫu để đạt giá trị lực nén cực đại, được xác định từ đường cong lực trên thiết bị đo (cm).

Kết quả thử là trung bình của 5 lần thử lặp lại.

+ Phương pháp xác định độ dẻo dai của surimi

Cách chuẩn bị mẫu: lấy 100 g surimi đông lạnh, nghiền với 2,5 % muối, 30 % nước mát trong vòng 30 phút. Sau đó cho vào ống nhựa PVC có đường kính 25 – 35 mm và ủ trong nước 40 oC trong vòng 20 phút rồi đun nóng lên 90 oC trong 20 phút.

Tiến hành: dùng mẫu dày 4 – 5 mm, gập đôi lại, sau đó gập tư và quan sát vết nứt trên nếp gập.

Mức độ dẻo dai của sản phẩm được đánh giá theo thang điểm 5 bậc được quy định trong bảng sau.

##### Bảng 8.3 Thang điểm và xếp loại đánh giá độ dẻo dai của surimi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thang điểm đánh giá** | **Trạng thái mẫu** | **Xếp loại** |
| 5 | Cả 5 mẫu khi gập tư đều không gãy | AA |
| 4 | 1 trong 5 mẫu có vết nứt nhẹ khi gập tư | A |
| 3 | Cả 5 mẫu khi gập đôi đều nứt nhẹ | B |
| 2 | Gãy khi gập đôi (các miếng còn dính với nhau) | C |
| 1 | Gãy hoàn toàn thành 2 miếng khi gập đôi | D |

+ Phương pháp xác định độ trắng

Dựa vào nguyên tắc so mẫu với mẫu chuẩn được thực hiện bằng máy đo độ trắng.

Chuẩn bị mẫu: cắt mẫu thành 5 miếng có chiều dày từ 4 – 5 mm. Cho mẫu vào máy đo độ trắng (ví dụ máy Minolta CR – 400 Chroma Meter hoặc loại tương tự).

Kết quả độ trắng của mẫu thử W (%) được xác định theo công thức:



Trong đó:

L là độ sáng trung bình hai mặt của phần mẫu thử, xác định trên thiết bị.

a là độ đỏ trung bình của hai mặt của phần mẫu thử, xác định trên thiết bị.

b là độ vàng trung bình của hai mặt mẫu thử, được xác định trên thiết bị.

Độ trắng (%) của surimi không nhỏ hơn theo thứ tự hạng đặc biệt, hạng nhất và hạng hai là 68, 66 và 64 (%).

### 8.3.3. Phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm cá viên

Sản phẩm mô phỏng cá viên được đánh giá bằng phương pháp cảm quan, xây dựng thang điểm đánh giá theo TCVN 3215 – 79.

+ Phân cấp chất lượng cho sản phẩm cá viên thể hiện ở bảng sau.

##### Bảng 8.4 Phân cấp chất lượng cho sản phẩm cá viên [46]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cấp chất lượng** | **Điểm chung** | **Điểm trung bình chưa có trọng lượng đối với các chỉ tiêu** |
| Loại tốt | 18,6 – 20,0 | Các chỉ tiêu quan trọng nhất ≥ 4,8 |
| Loại khá | 15.,2 – 18,5 | Các chỉ tiêu quan trọng nhất ≥ 3,8 |
| Loại trung bình | 11,1 – 15,1 | Mỗi chỉ tiêu ≥ 2,8 |
| Loại kém – (không đạt mức chất lượng trong tiêu chuẩn nhưng còn khả năng bán được) | 7,2 – 11,1 | Mỗi chỉ tiêu ≥ 1,8 |
| Loại rất kém – (không có khả năng bán được nhưng sau khi tái chế thích hợp còn sử dụng được) | 4,0 – 7,1 | Mỗi chỉ tiêu ≥ 1,0 |
| Loai hỏng – (không còn sử dụng được) | 0 – 3,9 | - |

Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, lấy chính xác đến 1 chữ số thập phân sau dấu phẩy, sau đó nhân với hệ số quan trọng của chỉ tiêu đó. Tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung.

Việc phân loại danh hiệu chất lượng dựa theo điểm chung tương ứng với từng sản phẩm và được quy định trong tiêu chuẩn phân tích cảm quan của sản phẩm đó.

Tùy theo đặc điểm riêng của sản phẩm để áp dụng tiêu chuẩn lên sản phẩm.

# Chương 9: AN TOÀN LAO ĐỘNG – VỆ SINH XÍ NGHIỆP – PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

## 9.1. An toàn lao động

### 9.1.1. An toàn lao động trong sản xuất

Phổ biến rộng rãi nội quy an toàn lao động và giáo dục mọi người có ý thức giữ an toàn lao động trong sản xuất. Công nhân viên được trang bị bảo hộ lao động và các dụng cụ được cung cấp trong thời gian làm việc. Phải sử dụng đúng mục đích và đủ các trang bị được cung cấp.

Đảm bảo hệ thống chiếu sáng đầy đủ. Không cho người không có trách nhiệm vào khu sản xuất, khu sửa chữa. Không hút thuốc trong khu vực làm việc, đặc biệt các khu vực chứa xăng dầu và chất dễ cháy nổ. Dụng cụ cứu hỏa và thuốc cứu thương phải được đặt nơi dễ nhìn, dễ lấy.

### 9.1.2. An toàn trong kho bảo quản lạnh

Kho lạnh phải có sổ ghi chép số lượng, chủng loại hàng hóa, ngày giờ nhập, xuất kho. Khi giao nhận ca phải kiểm tra đối chiếu cẩn thận số liệu hàng hóa trước khi ký sổ. Kho lạnh phải được trang bị hệ thống chiếu sáng đủ cho mọi hoạt động xếp dỡ, vận chuyển sản phẩm. Đèn chiếu sáng phải đảm bảo an toàn và có chụp bảo vệ.

Các thiết bị áp lực chứa môi chất lạnh, ống dẫn, thiết bị trao đổi nhiệt phải đảm bảo an toàn, không bị rò rỉ và phải kiểm định theo quy định. Có nhiệt kế tự ghi được lắp đặt ở nơi dễ nhìn, dễ đọc và định kỳ kiểm định hoặc hiệu chuẩn.

Trong kho lạnh phải có thiết bị an toàn lao động, đèn báo hiệu, chuông báo động ở vị trí thích hợp.

Công nhân làm việc ở kho lạnh có nhiệt độ âm nhất định phải mặc áo ấm, những người làm việc suốt ca trong kho lạnh phải mặc quần áo không thấm khí. Cấm tiếp xúc với sản phẩm bằng tay trần. Chỉ có một người thì tuyệt đối không được làm việc trong kho lạnh. Khi làm việc, thủ kho có trách nhiệm kiểm tra cẩn thận và khẳng định không có người trong phòng lạnh mới được khóa kho.

### 9.1.3. An toàn khi vận hành máy móc

Máy móc thiết bị cần phải che chắn tốt bộ phận truyền động. Khi chưa được huấn luyện về quy tắc an toàn và vận hành thì không được vận hành hoặc sửa chữa thiết bị. Khi sửa chữa máy phải ngắt công tắc điện và có biển báo mới sửa chữa.

Công nhân phải tuyệt đối thực hiện đúng chức năng của mình, công nhân phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về máy móc của mình. Không nhờ người khác xem hộ, sẽ gây tai nạn do không hiểu nguyên tắc hoạt động của máy. Không để dầu mỡ rơi vãi trên sàn xưởng, nơi làm việc.

### 9.1.4. An toàn về điện

Nghiêm chỉnh thực hiện các quy tắc vận hành máy móc, thiết bị, kiểm tra các lớp bọc cách điện, mối dây nối với các thiết bị. Bố trí các thiết bị điện hợp lý, thuận tiện cho sản xuất.

### 9.1.5. An toàn trong phòng thí nghiệm

Luôn luôn mang kính bảo vệ, mang gang tay bất cứ nơi nào có hóa chất cần thiết. Tránh cho da, mắt, các mô nhầy tiếp xúc với hóa chất.

Trường hợp hóa chất bị tóe vào da, phải rửa ngay với thật nhiều nước lạnh, sử dụng polyetylen glycol để rửa các chất ưa béo.

Các chất ăn da vào mắt phải được rửa thật kĩ với luồng nước nhẹ. Mở mắt ra và đảo mắt khắp mọi hướng đi khám mắt cấp tốc và nói chất gì văng vào mắt.

Phải đi khám bác sĩ khi gặp tai nạn hoặc khi cảm thấy không khỏe. Phải cởi bỏ đồ mặc khi dính phải chất nguy hiểm.

Nhân viên khi làm việc phải mặc đồng phục phòng hóa nghiệm, ăn mặc gọn gàng, cần chú ý đến vệ sinh cá nhân. Trong phòng thí nghiệm không được cười, nói lớn tiếng, hút thuốc để ngăn ngừa phát sinh mối nguy hại. Phải luôn giữ gìn sạch sẽ, ngăn nắp nơi làm việc.

Phải tiết kiệm điện, nước, hơi nước, hóa chất… Các dụng cụ, thuốc thử, hóa chất cần phải niêm yết rõ ràng, đồng thời phải sắp xếp gọn gàng. Phải làm việc đúng nơi quy định. Khi sử dụng máy móc, thiết bị, dụng cụ, thuốc thử hóa chất phải đặc biệt cẩn thận.

Không được sử dụng dụng cụ bẩn, các dụng cụ sau khi sử dụng phải được rửa sạch, tráng nước cất, phơi hoặc sấy khô.

Khi cân thuốc thử hoặc mẫu phải để vào vật chứa đựng, không được đổ trực tiếp trên cân. Dụng cụ, thiết bị khi chưa kiểm tra hoặc hiệu chuẩn, không được sử dụng.

Khi sử dụng máy móc thiết bị, dụng cụ tuân theo các quy định trong các tiêu chuẩn thao tác hoặc hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất, phải đọc kỹ hướng dẫn sử dụng trước khi dùng.

Không được làm việc một mình trong phòng thí nghiệm khi chưa được sự đồng ý của chủ quản phòng thí nghiệm. Không được mang dụng cụ, máy móc, thuốc thử, hóa chất ra khỏi phòng thí nghiệm khi chưa được phép của chủ quản phòng thí nghiệm.

Không được đổ cặn của acid, kiềm, chất dễ cháy, giấy các loại, vật thể rắn không tan… vào bồn rửa.

Những khu làm việc tiếp xúc trực tiếp với acid, kiềm đậm đặc cần phải lắp đặt các chất chống ăn mòn phù hợp với công việc.

Các hóa chất, các chất độc hại phải được thu gom và xử lý. Trong trường hợp có hỏa hoạn phải lập tức tắt khí, tắt điện, di chuyển tất cả các chất dễ cháy rời xa vùng gây cháy, sau đó dập lửa, khi cần thiết thông báo ngay cho nhân viên. Trước khi xuống ca phải kiểm tra lại khí, nước, điện đều đã được tắt hay chưa.

## 9.2. Phòng chống cháy nổ

Quản lý chặt chẽ và sử dụng an toàn các chất cháy, chất nổ, nguồn lửa, nguồn nhiệt, thiết bị và dụng cụ sinh lửa, sinh nhiệt, bảo đảm các điều kiện an toàn về phòng cháy. Thường xuyên, định kỳ kiểm tra phát hiện các sơ hở, thiếu sót về phòng cháy và có biện pháp khắc phục kịp thời.

Thiết kế và thẩm duyệt thiết kế phòng cháy chữa cháy. Thành lập đội phòng cháy chữa cháy, thường xuyên kiểm tra định kỳ các công trình, thiết bị có nguy cơ xảy ra hỏa hoạn như kho chứa nhiên liệu, phân xưởng lò hơi, trạm biến áp…các dụng cụ cứu hỏa tạm thời phải được đặt ở nơi dễ thấy và dễ lấy nhất. Tổ chức diễn tập ứng phó với tình huống khẩn cấp. Tổ chức các buổi tuyên truyền, vận động và tạo khẩu hiệu để nhắc nhở mọi người luôn có ý thức về phòng cháy chữa cháy.

Khi xảy ra hỏa hoạn cần thông báo nhanh nhất cho lực lượng, phương tiện dập tắt ngay đám cháy. Thông báo cho tất cả mọi người đến khu vực tập trung an toàn và kiểm tra số lượng trong ca sản xuất. Hỗ trợ ứng cứu và khắc phục sự cố do hỏa hoạn.

# KẾT LUẬN

Surimi và sản phẩm mô phỏng, cụ thể là cá viên sẽ là mặt hàng tiềm năng cho ngành chế biến thủy sản của Việt Nam nói chung và tỉnh Quảng Ngãi nói riêng. Không chỉ mang lại lợi ích kinh tế khi sử dụng nguồn nguyên liệu là các loại cá không thể chế biến các sản phẩm thủy sản truyền thống để tạo ra sản phẩm đặc trưng, từ đó có thể chế biến thành nhiều loại sản phẩm nhằm tăng đa dạng sản phẩm và góp phần giải quyết vấn đề công ăn việc làm cho nguồn nhân lực địa phương.

Được sự hướng dẫn của cô giáo Nguyễn Thị Trúc Loan, cùng với kiến thức đã được học kết hợp với sự nghiên cứu, tham khảo một số tài liệu sách báo, tài liệu mạng, em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp với đề tài: “Thiết kế nhà máy chế biến thủy sản với 2 mặt hàng: surimi từ cá đổng, năng suất 25 tấn nguyên liệu/ngày và cá viên hấp và chiên, năng suất 7 tấn sản phẩm/ngày”.

Tuy đã cố gắng hoàn thành đồ án tốt nghiệp được giao, nhưng với quỹ thời gian hạn hẹp cùng với phần kiến thức chưa có chiều sâu, ít kinh nghiệm thực tế nên bài làm chắc chắn là không thể tránh khỏi những sai sót. Kính mong nhận được sự quan tâm góp ý của các thầy cô để giúp bài làm của em được cải thiện hơn.

Đà Nẵng, ngày 30 tháng 11 năm 2019

Sinh viên thực hiện

Trịnh Thị Phương Trinh

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] “http://ipc.quangngai.gov.vn”. [Ngày truy cập: 26/08/2019].

[2] “http://investvietnam.gov.vn/vi/kcn.pd/kcn-tinh-phong.html”. [Ngày truy cập: 26/08/2019].

[3] “http://hcmup.edu.vn/index.php?option=com\_content&view=article&id=23860&lang=vi&site=244”. [Ngày truy cập: 26/08/2019].

[4] Trần Thế Truyền, *Giáo trình Cơ sở thiết kế nhà máy*. Trường đại học Bách Khoa Đà Nẵng, 2006.

[5] Trần Thị Luyến, *Khoa học công nghệ surimi và sản phẩm mô phỏng*. NXB Nông Nghiệp.

[6] *Bách khoa thủy sản*. NXB Nông Nghiệp Hà Nội, 2007.

[7] “https://www.google.com/search?q=C%C3%A1+%C4%91%E1%BB%95ng+ %C4%91en&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjMleLe97TkAhW Kso8KHYIrDvQQ\_AUIEigC&biw=1366&bih=602#imgrc=R0KyBHsjUOrfjM:”. [Ngày truy cập: 30/08/2019].

[8] “https://www.fishbase.in/Summary/SpeciesSummary.php?id=4559&lang=vietnamese”. [Ngày truy cập: 30/08/2019].

[9] “https://bienvanguoi.wordpress.com/tag/ca-luong-vay-duoi-dai/”. [Ngày truy cập: 30/08/2019].

[10] Bộ Thủy Sản, *Các tiêu chuẩn về chất lượng và an toàn vệ sinh thủy sản*. NXB Nông Nghiệp, 1996.

[11] Nguyễn Thị Trúc Loan, *Giáo trình công nghệ chế biến thủy sản*. Trường đại học Bách Khoa Đà Nẵng, 2013.

[12] N. T. Cẩn and Đ. M. Phụng, *Công nghệ chế biến thực phẩm thủy sản tập 1*. NXB Nông Nghiệp, 1990.

[13] “http://quangminhseafood.com.vn/products/surimi/”. [Ngày truy cập: 29/08/2019].

[14] “http://www.khafa.org.vn/privateres/htm/cbts/caday.htm”. [Ngày truy cập: 29/08/2019].

[15] “TCVN 8682:2011.” [Online]. Available: https://vanbanphapluat.co/tcvn-8682-2011-surimi-dong-lanh. [Ngày truy cập: 28/08/2019].

[16] “https://caviensurimi.blogspot.com”. [Ngày truy cập: 30/08/2019].

[17] “http://modoricorp.com/business3.html”. [Ngày truy cập: 19/09/2019].

[18] “http://thietbithanhphat.com/BANG-TAI-MO-NOI-TANGp47134c9838.html#detail”. [Ngày truy cập: 19/09/2019].

[19] “http://www.ube-yanagiya.com/html/products/surimi%20products/surimiplant.html#refiner”. [Ngày truy cập: 20/09/2019].

[20] “https://www.giaconginox.com/collections/bon-inox”. [Ngày truy cập: 20/09/2019].

[21] “https://www.alibaba.com/product-detail/Continuous-Scroll-Surimi-SeparatingDecanterCentrifuge\_60690235943.html?spm=a2700.7724857.normalList.11.5b6a5cfaRv ZI0K”. [Ngày truy cập: 20/09/2019].

[22] “http://www.ynmachinery.co.kr/eng/aksa/?MM=02&SM=01”. [Ngày truy cập: 20/09/2019].

[23] “http://www.ube-yanagiya.com/html/products/surimi%20products/surimi- plant.html#screw-press”. [Ngày truy cập: 21/09/2019].

[24] “https://www.alibaba.com/product-detail/High-Speed-Vacuum-BowlCutter\_599295510.html?spm=a2700.7724838.2017115.11.734f79fdQJhWH9&s =p/”. [Ngày truy cập: 21/09/2019].

[25] “http://hmptechvn.com/san-pham/bang-tai-con-lan/”. [Ngày truy cập: 21/09/2019].

[26] “https://www.vatgia.com/3241/672673/m%C3%A1y-d%C3%B2-kimlo%E1%BA%A1i-nikka-mlk-500b-cs.html”. [Ngày truy cập: 21/09/2019].

[27] “http://glory.vn/San-pham/Tu-Dong-Tiep-Xuc-ad158.html”. [Ngày truy cập: 21/09/2019].

[28] “http://thietbibepviet.com/chitiet/820/1346/Ban-chia-thuc-an-inox.html”. [Ngày truy cập: 21/09/2019].

[29] “http://thinhphongco.com/vi/san-pham/vit-tai-di-dong.html/”. [Ngày truy cập: 22/09/2019].

[30] “https://surimitech123.com/surimi-tech/”. [Ngày truy cập: 22/09/2019].

[31] “http://sanxuatmay.com/vit-tai.html/”. [Ngày truy cập: 22/09/2019].

[32] “http://coidavay.net/san-pham/may-lam-da-vay-herbin-20-tan-ngay/”. [Ngày truy cập: 22/09/2019].

[33] “https://vietnamese.alibaba.com/product-detail/Good-quality-new-designfrozen-meat60445336365.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.97.37ec5a34UcyYK F”. [Ngày truy cập: 22/09/2019].

[34] “https://food-processing-equipment.ready-online.com/prd/fmb-60\_vi.html”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[35] “http://www.namdung.vn/nhom-thiet-bi-che-bien--tom/may-hap#function-tab”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[36] “http://bangtaithanhcong.vn/sanpham-item/may-chien-bang-tai/”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[37] “https://www.alibaba.com/product-detail/China-Supplier-High-Quality-usedsausage\_60413982205.html?spm=a2700.7724857.normalList.12.53cb84e6KZ03 SN”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[38] “https://ducphatvn.com/san-pham/may-hut-chan-khong-lien-tuc-can-dinhluong/”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[39] “http://thienhai.vn/bang-chuyen-cap-dong-iqf-890965.html”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[40] “http://congnghevotrung.com/may-dong-thung-carton-wrap-around/”. [Ngày truy cập: 27/09/2019].

[41] “http://dodungnhahang.vn/xe-day-thung-907249.html”. [Ngày truy cập: 27/09/2019].

[42] “http://www.ynmachinery.co.kr/eng/aksa/?MM=02&SM=04”. [Ngày truy cập: 26/09/2019].

[43] N. Đ. Lợi, *Hướng dẫn thiết kế hệ thống lạnh*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2005.

[44] N. X. Phương, *Kỹ thuật lạnh thực phẩm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 2008.

[45] “http://www.conhietvietnam.com/thong-so-ky-thuat-2/thong-so-noi-hoi-dot-dau/”. [Ngày truy cập: 29/10/2019].

[46] “https://vanbanphapluat.co/tcvn-3215-1979-san-pham-thuc-pham-phan-tich-cam-quan-phuong-phap-cho-diem”. [Ngày truy cập: 13/11/2019].