

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

**BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN NHIỆM
VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TỈNH**

**NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN MỘT SỐ SẢN PHẨM
TỪ CÁ ĐÙ TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẾN TRE**

Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Nha Trang
Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS. TS. VŨ NGỌC BỘI

KHÁNH HÒA - 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TỈNH

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN MỘT SỐ SẢN PHẨM TỪ CÁ ĐÙ TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẾN TRE

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ



PGS. TS. VŨ NGỌC BỘI

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ

PHÓ HIỆU TRƯỞNG



Phạm Quốc Hùng

KHÁNH HÒA – 2025

MỤC LỤC

TRANG

1. MỞ ĐẦU.....	1
2. TRÍCH LƯỢC CÁC ĐIỂM CHÍNH CỦA THUYẾT MINH NHIỆM VỤ VÀ HỢP ĐỒNG KHOA HỌC	1
3. DANH MỤC CÁC SẢN PHẨM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐẠT ĐƯỢC.....	2
4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ TRANG THIẾT BỊ ĐÃ SỬ DỤNG.....	7
4.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	7
4.2.1. Phương pháp tiếp cận các nội dung nghiên cứu.....	7
4.2.2. Phương pháp điều tra, phân loại cá đù	9
4.2.2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu.....	9
4.2.2.2. Phương pháp phân loại cá đù	9
4.2.3. Các phương pháp phân tích hóa học	9
4.2.4. Các phương pháp phân tích vi sinh vật	12
4.2.5. Các phương pháp phân tích một số đặc tính của xúc xích.....	12
4.3. PHƯƠNG PHÁP THU THẬP SỐ LIỆU VÀ XỬ LÝ THỐNG KÊ	13
4.4. HÓA CHẤT VÀ THIẾT BỊ CHỦ YẾU ĐÃ SỬ DỤNG.....	13
5. KẾT QUẢ CHỦ YẾU ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC.....	14
5.1. NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ SẢN LƯỢNG, THÀNH PHẦN LOÀI VÀ CHẤT LƯỢNG NGUYÊN LIỆU CÁ ĐÙ.....	14
5.1.1. Đánh giá sản lượng và thành phần loài	14
5.1.1.1. Đánh giá sản lượng.....	14
5.1.1.2. Đánh giá thành phần loài.....	15
5.1.2. Đánh giá chất lượng nguyên liệu cá đù.....	17
5.2. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ MỘT NẮNG XÈ BƯỚM.....	21
5.2.1. Xác định trạng thái nguyên liệu cá đù sử dụng trong chế biến cá đù một nắng xẻ bướm	21
5.2.2. Xác định các thông số thích hợp cho qui trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm.....	21

5.2.2.1. Xác định phương thức làm khô	21
5.2.2.2. Xác định chế độ ướp muối	22
5.2.2.3. Xác định tỷ lệ muối trong dung dịch ngâm xử lý thịt cá đù	23
5.2.2.4. Xác định tỷ lệ bột ngọt	24
5.2.2.5. Xác định tỷ lệ dịch cay	24
5.2.2.5. Xác định nồng độ sorbitol	25
5.2.2.6. Xác định nồng độ muối phosphate.....	26
5.2.2.7. Xác định thông số thích hợp cho quá trình sấy cá đù một nắng xẻ bướm	27
5.2.3. Đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm và sản xuất thử, đánh giá chất lượng sản phẩm sản xuất.....	30
5.2.3.1. Đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng xe bướm	30
5.2.3.2. Sản xuất thử và đánh giá chất lượng sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm	32
5.2.3.3. Tính toán chi phí nguyên vật liệu.....	34
5.2.4. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp cho quá trình bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm.....	35
5.2.4.1. Xác định nhiệt độ thích hợp cho quá trình bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm.....	35
5.2.4.2. Xác định bao bì thích hợp cho quá trình bảo quản	36
5.2.4.3. Xác định chế độ hút chân không	38
5.2.4.4. Xác định chế độ bơm khí.....	40
5.2.4.5. So sánh sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm bảo quản ở chế độ hút chân không 100% với chế độ bơm khí 100%	42
5.2.5. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm	44
5.2.5.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm	44
5.2.5.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm	44
5.3. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ MỘT NẮNG TÂM GIA VỊ	46
5.3.1. Nghiên cứu xác định trạng thái nguyên liệu trong chế biến cá đù một nắng tâm gia vị.....	46

4.3.2. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp của quy trình sản xuất cá đù một nắng tầm gia vị.....	47
4.3.2.1. Xác định thời gian ngâm muối.....	47
5.3.2.2. Xác định tỷ lệ đường	48
5.3.2.3. Xác định tỷ lệ dịch cay	48
5.3.2.4. Xác định tỷ lệ acid citric.....	48
5.3.2.5. Nghiên cứu xác định chế độ sấy cá đù một nắng tầm gia vị	49
5.3.2.6. Đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng tầm gia vị, sản xuất thử, đánh giá chất lượng sản phẩm và tính chi phí nguyên vật liệu.....	51
5.3.3. Nghiên cứu đánh giá sự biến đổi chất lượng của sản phẩm cá đù một nắng tầm gia vị theo thời gian bảo quản.....	56
5.3.3.1. Xác định bao bì bảo quản	57
5.3.3.2. Xác định chế độ bao gói bằng bao bì PA/PE	57
5.3.3.3. Xác định nhiệt độ bảo quản cá đù một nắng tầm gia vị bao gói bằng bao bì hai lớp hút chân không 100%	59
5.3.4. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tầm gia vị	61
5.3.4.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù một nắng tầm gia vị.....	61
5.3.4.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tầm gia vị	61
5.4. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ TẮM GIA VỊ ĂN LIỀN.....	63
5.4.1. Nghiên cứu xác định trạng thái của nguyên liệu dùng cho chế biến sản phẩm cá đù tầm gia vị ăn liền.....	63
5.4.2. Nghiên cứu xác định nồng độ và thời gian ướp muối.....	64
5.4.3. Nghiên cứu xác định chế độ sấy héo cá đù trước khi chiên	64
5.4.4. Nghiên cứu xác định thông số thích hợp cho quá trình chiên thịt cá đù fillet	65
5.4.5. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp cho quá trình rửa dầu	65
5.4.6. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp cho quá trình tầm gia vị	67
5.4.6.1. Xác định tỉ lệ acid citric.....	67
5.4.6.2. Xác định tỉ lệ đường	67

5.4.6.3. Xác định tỉ lệ ớt bột	68
5.4.7. Nghiên cứu lựa chọn loại bao bì bao gói sản phẩm	69
5.4.8. Nghiên cứu xác định công thức thanh trùng sản phẩm.....	69
5.4.9. Nghiên cứu đề xuất quy trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền và đánh giá chất lượng sản phẩm	70
5.4.9.1. Đề xuất quy trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền	70
5.4.9.2. Đánh giá chất lượng sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền và tính chi phí nguyên vật liệu.....	75
5.4.10. Nghiên cứu đánh giá sự biến đổi chất lượng sản phẩm cá đù chiên tẩm gia vị ăn liền theo thời gian bảo quản.....	79
5.4.11. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền.....	81
5.4.11.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền.....	81
5.4.11.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền.....	81
5.5. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ XÔNG KHÓI..	82
5.5.1. Nghiên cứu xác định trạng thái nguyên liệu	82
5.5.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ ướp muối.....	83
5.5.3. Nghiên cứu xác định tỷ lệ đường	84
5.5.4. Nghiên cứu xác định tỷ lệ bột ngọt	84
5.5.5. Nghiên cứu xác định tỷ lệ acid citric.....	84
5.5.6. Nghiên cứu xác định tỷ lệ dịch cay	85
5.5.7. Nghiên cứu xác định tỷ lệ dịch khói bồ sung.....	85
5.5.8. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gia vị xông khói bồ sung	86
5.5.9. Nghiên cứu xác định thời gian tẩm ướp	86
5.5.10. Nghiên cứu xác định chế độ xông khói.....	87
5.5.10.1. Nghiên cứu xác định loại gỗ sử dụng.....	87
5.5.10.2. Nghiên cứu xác định nhiệt độ xông khói	87
5.5.10.3. Nghiên cứu xác định thời gian xông khói.....	88
5.5.11. Đề xuất quy trình chế biến cá đù xông khói.....	90

5.5.12. Sản xuất thử sản phẩm cá đù xông khói, phân tích thành phần và tính chi phí nguyên vật liệu.....	91
5.5.12.1. Sản xuất thử và phân tích thành phần sản phẩm cá đù xông khói.....	91
5.5.12.2. Tính toán chi phí nguyên vật liệu cho sản phẩm cá đù xông khói	95
5.5.13. Nghiên cứu xác định các điều kiện thích hợp cho quá trình bảo quản sản phẩm cá đù xông khói.....	96
5.5.13.1. Xác định loại bao bì cho quá trình bao gói, bảo quản sản phẩm.....	96
5.5.13.2. Xác định nhiệt độ và thời gian thích hợp cho quá trình bảo quản.....	98
5.5.14. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói.....	100
5.5.14.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù xông khói	100
5.5.14.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói.....	101
5.6. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN XÚC XÍCH CÁ ĐÙ XÔNG KHÓI	102
5.6.1. Nghiên cứu xác định kích cỡ nguyên liệu thích hợp cho chế biến xúc xích cá đù xông khói.....	102
5.6.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ thịt cá sử dụng so với thịt nạc và mỡ heo trong chế biến xúc xích cá đù xông khói.....	104
5.6.3. Nghiên cứu xác định thời gian quét	105
5.6.4. Nghiên cứu xác định thời gian hấp.....	106
5.6.5. Nghiên cứu xác định tỷ lệ muối bổ sung.....	107
5.6.6. Nghiên cứu xác định tỷ lệ đường bổ sung.....	108
5.6.7. Nghiên cứu xác định tỷ lệ bột ngọt bổ sung.....	108
5.6.8. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tỏi bổ sung.....	108
5.6.9. Nghiên cứu xác định tỷ lệ hành lá bổ sung	109
5.6.10. Nghiên cứu xác định tỷ lệ hành tím bổ sung.....	109
5.6.11. Nghiên cứu xác định tỷ lệ ớt chuông bổ sung.....	110
5.6.12. Nghiên cứu xác định tỷ lệ dịch cay bổ sung	110
5.6.13. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gia vị xúc xích bổ sung.....	111
5.6.14. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tinh bột bắp biến tính bổ sung	111

5.6.15. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tinh bột mì biến tính bổ sung.....	112
5.6.16. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gelatin bổ sung.....	113
5.6.17. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gluten bổ sung.....	114
5.6.18. Nghiên cứu xác định tỷ lệ bột lòng trắng trứng bổ sung	115
5.6.19. Nghiên cứu xác định tỷ lệ calcium chlorid bổ sung.....	116
5.6.20. Nghiên cứu xác định tỷ lệ nước bổ sung.....	117
5.6.21. Nghiên cứu chế độ xông khói.....	118
5.6.21.1. Nghiên cứu xác định loại gỗ dùng xông khói	118
5.6.21.2. Nghiên cứu xác định nhiệt độ xông khói	119
5.6.21.3. Nghiên cứu xác định thời gian xông khói.....	120
5.6.22. Đề xuất quy trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.....	121
5.6.23. Sản xuất thử, phân tích đánh giá sản phẩm và tính chi phí nguyên vật liệu sản xuất xúc xích cá đù xông khói	123
5.6.24. Xác định các thông số thích hợp cho quá trình bảo quản sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.....	126
5.6.24.1. Xác định nhiệt độ thích hợp cho quá trình bảo quản	126
5.6.24.2. Xác định bao bì thích hợp cho quá trình bảo quản	127
5.6.24.3. Xác định mức độ hút chân không.....	129
5.6.24.5. Xác định chế độ bơm khí.....	132
5.6.24.6. So sánh các chế độ bao gói đã chọn.....	134
5.6.25. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.....	137
5.6.25.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói	137
5.6.25.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.....	137
5.7. THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ VÀ SẢN XUẤT THỬ	138
5.7.1. Tính toán thiết kế, chế tạo thiết bị sấy bơm nhiệt (sấy lạnh) quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ và sản xuất thử 2 mẻ với quy mô 500kg/mẻ	138
5.7.1.1. Nghiên cứu công nghệ, lựa chọn phương án tối ưu để thực hiện việc thiết kế thiết bị sấy bơm nhiệt (sấy lạnh) quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ.....	138

5.7.1.2. Mô hình thiết bị sấy lạnh quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ	139
5.7.1.3. Chạy thử, hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật cho phù hợp với chất lượng sản phẩm và hoàn thiện công nghệ	140
5.7.1.4. Sản xuất thử mẻ 2 mẻ với quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ	141
5.7.1.5. Đề xuất quy trình hoàn thiện sản xuất cá đù một nắng tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt.....	143
5.7.2. Tính toán thiết kế, chế tạo thiết bị xông khói quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ và sản xuất thử 2 mẻ với quy mô 100kg/mẻ	144
5.7.2.1. Nghiên cứu công nghệ, lựa chọn phương án tối ưu cho việc thiết kế thiết bị xông khói 100kg nguyên liệu/mẻ	144
5.7.2.2. Nghiên cứu tính toán mô tả các thông số kỹ thuật và chế tạo thiết bị xông khói 100kg nguyên liệu/mẻ.....	145
5.7.2.3. Vận hành thử, hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật cho phù hợp với chất lượng	146
5.7.2.4. Sản xuất thử 2 mẻ với quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ	147
5.7.2.5. Đề xuất quy trình sản xuất cá đù xông khói tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt	149
6. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐÃ ĐƯỢC THỬ NGHIỆM VÀ KHẢ NĂNG, PHẠM VI ỨNG DỤNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	152
7. TÁC ĐỘNG CỦA KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	152
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	153

1. MỞ ĐẦU

Bến Tre là tỉnh có nghề khai thác thủy sản khá phát triển với tổng số tàu cá đăng ký là 3.882 chiếc. Trong đó, tàu cấp tỉnh quản lý 3.485 chiếc, tàu có chiều dài từ 15 mét trở lên 2.149 chiếc và cấp huyện quản lý 397 chiếc. Theo kết quả điều tra năm 2018 của tác giả Nguyễn Thu Hồng - Viện Hải dương học Nha Trang, tổng sản lượng cá khai thác tại Bến Tre vào khoảng 92.258 tấn, trong đó sản lượng cá đù vào khoảng 1.115 tấn. Theo báo cáo của Chi cục Thủy sản Bến Tre, tính riêng tháng 12/2021 tổng sản lượng khai thác thủy sản của Bến Tre ước đạt gần 17.000 tấn và lũy kế cả năm là 238.000 tấn. Trong đó sản lượng cá tạp ước tính vào khoảng 16÷20%, tương đương với khoảng 40.000÷50.000 tấn cá tạp, trong đó cá đù chiếm tỷ trọng vào khoảng 50%, quy đổi vào khoảng 20.000 ÷25.000 tấn. Theo điều tra sơ bộ của nhóm nghiên cứu từ nguồn xuất nhập khẩu, tổng sản lượng khai thác thủy sản của Bến Tre vào khoảng 270.000 tấn/ năm, trong đó cá tạp khoảng: 120.000 tấn/năm và sản lượng cá đù vào khoảng 5000 tấn/ năm.

Do, cá đù có cơ thịt bở nên người dân ít sử dụng cá đù để ăn tươi. Một phần cá đù được người dân sử dụng để phơi khô theo quy trình truyền thống nhưng sản phẩm hơi nặng mùi và ít hấp dẫn người tiêu dùng. Phần lớn nguyên liệu cá đù được ngư dân bán cho các cơ sở chế biến surimi với giá khá thấp. Các công trình nghiên cứu chế cá đù hiện rất ít và chỉ có một công trình công bố nghiên cứu chế biến chả cá đù bằng cách phối hợp thịt cá đù khai thác tại Bến Tre với thịt cá mối hoặc thịt cá đồng của Nguyễn Thu Hồng và cộng sự - Viện Hải dương học Nha Trang công bố năm 2018.

Cá đù có sản lượng lớn nhưng việc nghiên cứu chế biến các sản phẩm từ cá đù khá hạn chế và chưa được quan tâm đúng mức. Do vậy, tỉnh Bến Tre đã cho phép PGS. TS. Vũ Ngọc Bội thực hiện đề tài cấp Tỉnh Bến Tre “*Nghiên cứu công nghệ chế biến một số sản phẩm từ cá đù trên địa bàn tỉnh Bến Tre*” với mục tiêu chế biến cá đù thành sản phẩm gia tăng để mở rộng đầu ra, nâng cao giá trị cho sản phẩm khai thác từ đó góp phần giúp ngư dân bám biển.

2. TRÍCH LƯỢC CÁC ĐIỂM CHÍNH CỦA THUYẾT MINH NHIỆM VỤ VÀ HỢP ĐỒNG KHOA HỌC

* Mục tiêu của đề tài

+ Mục tiêu chung

Xây dựng được quy trình chế biến được các sản phẩm có giá trị gia tăng từ cá đù khai thác tại tỉnh Bến Tre.

+ Mục tiêu cụ thể

- Đánh giá được sản lượng, chất lượng và giá thành nguyên liệu cá đù theo kích cỡ.
- Xây dựng được quy trình chế biến cá đù một nắng.
- Xây dựng được quy trình chế biến cá đù tẩm gia vị.
- Xây dựng được quy trình chế biến cá đù tẩm gia vị ăn liền.
- Xây dựng quy trình chế biến cá đù xông khói.
- Xây dựng được quy trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.
- Thiết kế bao bì, nhãn mác phù hợp cho 5 loại sản phẩm đã nghiên cứu.
- Thiết kế và chế tạo được thiết bị sấy lạnh cá đù quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ.
- Thiết kế và chế tạo được thiết bị xông khói cá đù quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ.
- Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận chứng nhận OCOP (3 sao) cho 5 sản phẩm đã nghiên cứu.

* Các nội dung nghiên cứu chính của đề tài

- 1) Đánh giá sản lượng, thành phần loài và chất lượng nguyên liệu cá đù;
- 2) Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cá đù một nắng;
- 3) Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị;
- 4) Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cá đù tẩm gia vị ăn liền;
- 5) Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cá đù xông khói;
- 6) Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến xúc xích cá đù xông khói;
- 7) Thiết kế và chế tạo thiết bị;

3. DANH MỤC CÁC SẢN PHẨM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐẠT ĐƯỢC

TT	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu chất lượng sản phẩm	
			Theo kế hoạch	Thực tế đạt được
Dạng I: Mẫu (<i>model, maket</i>); Sản phẩm (<i>là hàng hoá, có thể được tiêu thụ trên thị trường</i>); Vật liệu; Thiết bị, máy móc; Dây chuyền công nghệ; Giống cây trồng; Giống vật nuôi và các loại khác;				
1.1	Cá đù một nắng xẻ bướm	50kg	- Sản phẩm có màu sáng. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện	- 50kg sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm. - Sản phẩm có màu sáng. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định

			hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017 và TCVN 10734:2015. - Sản phẩm có mùi đặc trưng của cá đù, không nặng mùi. - Sản phẩm đóng bao bì 0,5 ÷ 1kg/túi.	hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 10734:2015 và QCVN 8-3: 2012/BYT. - Sản phẩm có mùi đặc trưng của cá đù, không nặng mùi. - Sản phẩm đóng bao bì 0,5kg/túi.
1.2	Cá đù một nắng xẻ bướm tấm gia vị	50 kg	- Sản phẩm có màu sáng. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017 và TCVN 10734:2015. - Sản phẩm có mùi đặc trưng của cá đù, không nặng mùi. - Sản phẩm đóng bao bì 0,5 ÷ 1kg/túi.	50 kg sản phẩm Cá đù một nắng xẻ bướm tấm gia vị. - Sản phẩm có màu vàng sáng. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 10734:2015 và QCVN 8-3: 2012/BYT. - Sản phẩm có mùi đặc trưng của cá đù, không nặng mùi. - Sản phẩm đóng bao bì 0,5 kg/túi.
1.3	Cá đù tấm gia vị ăn liền	50 kg	- Sản phẩm có màu sẫm, đặc trưng của sản phẩm chế biến từ cá. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017, TCVN 10734:2015 và TCVN 5660: 2010. - Sản phẩm có mùi, vị hài hòa đặc trưng của cá đù tấm gia vị. - Dùng ăn liền. - Đóng bao bì 200g/túi hoặc đóng hộp 180ml	50 kg sản phẩm Cá đù tấm gia vị ăn liền. - Sản phẩm có màu sẫm, đặc trưng của sản phẩm chế biến từ cá. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017. - Sản phẩm có mùi, vị hài hòa đặc trưng của cá đù tấm gia vị. - Dùng ăn liền. - Đóng bao bì 200g/ hộp
1.4	Cá đù xông khói	50 kg	- Sản phẩm có màu sẫm, đặc trưng của sản phẩm xông khói. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN	50 kg sản phẩm Cá đù xông khói. - Sản phẩm có màu vàng sẫm, đặc trưng của sản phẩm xông khói. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế.

			6175-1:2017 và TCVN 10734:2015. - Đóng bao bì ÷0,5kg/túi	- Đạt tiêu chuẩn TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013) và QCVN 8-2: 2012/BYT. - Đóng bao bì 0,5kg/túi
1.5	Xúc xích cá ùu xông khói	50 kg	- Sản phẩm có màu sắc đặc trưng của sản phẩm xúc xích xông khói. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017 và TCVN 10734:2015. - Đóng bao bì ÷0,5kg/túi	50 kg sản phẩm xúc xích cá ùu xông khói. - Sản phẩm có màu vàng sáng, đặc trưng của sản phẩm xúc xích xông khói. - Đạt tiêu chuẩn vi sinh vật và kim loại nặng theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. - Đạt tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017 và QCVN 8-3: 2012/BYT. - Đóng bao bì 0,5kg/túi
1.6	Thiết bị sấy bơm nhiệt quy mô 500kg nguyên liệu mẻ	01 cái	- Thiết bị điều chỉnh được nhiệt độ trong khoảng 50°C ÷ 70°C và tốc độ gió trong khoảng 1 m/s ÷ 3 m/s. - Công suất: 500kg nguyên liệu/mẻ. - Vật liệu sx: inox SUS 304	Thiết bị sấy bơm nhiệt quy mô 500kg nguyên liệu mẻ, điều chỉnh được nhiệt độ trong khoảng 50°C ÷ 70°C và tốc độ gió trong khoảng 1 m/s ÷ 3 m/s. Vật liệu sx: inox SUS 304.
1.7	Thiết bị xông khói quy mô 100kg nguyên liệu mẻ	01 cái	- Công suất: 100kg nguyên liệu/mẻ. - Vật liệu sx: inox SUS 304.	01 Thiết bị xông khói quy mô 100kg nguyên liệu mẻ. Thiết bị điều chỉnh được nhiệt độ buồng xông khói và tốc độ đốt vật liệu tạo khói. Vật liệu sx: inox SUS 304
1.8	Nhãn mác cho 5 loại sản phẩm	250 cái	- In ấn trên giấy. - Phù hợp cho việc làm nhãn mác cho 5 sản phẩm. - Mỗi sản phẩm 50 nhãn.	250 nhãn mác cho 5 loại sản phẩm.
Dạng II: Nguyên lý ứng dụng; Phương pháp; Tiêu chuẩn; Quy phạm; Phần mềm máy tính; Bản vẽ thiết kế; Quy trình công nghệ; Sơ đồ, bản đồ; Số liệu, Cơ sở dữ liệu; Báo cáo phân tích; Tài liệu dự báo (<i>phương pháp, quy trình, mô hình, ...</i>); Đề án, qui hoạch; Luận chứng kinh tế-kỹ thuật, Báo cáo nghiên cứu khả thi và các sản phẩm khác				
2.1	Quy trình chế biến sản phẩm cá ùu	01	Quy trình với đầy đủ thông số, ứng dụng được.	Quy trình chế biến sản phẩm cá ùu một nắng xẻ bướm với đầy đủ thông số, ứng dụng

	một nắng xẻ bướm			được.
2.2	Quy trình chế biến sản phẩm cá đuối một nắng xẻ bướm tẩm gia vị	01	Quy trình với đầy đủ thông số, ứng dụng được	Quy trình chế biến sản phẩm cá đuối một nắng xẻ bướm tẩm gia vị với đầy đủ thông số, ứng dụng được
2.3	Quy trình chế biến sản phẩm cá đuối tẩm gia vị ăn liền	01	Quy trình với đầy đủ thông số, ứng dụng được	Quy trình chế biến sản phẩm cá đuối tẩm gia vị ăn liền với đầy đủ thông số, ứng dụng được
2.4	Quy trình chế biến sản phẩm cá đuối xông khói	01	Quy trình với đầy đủ thông số, ứng dụng được	Quy trình chế biến sản phẩm cá đuối xông khói với đầy đủ thông số, ứng dụng được
2.5	Quy trình chế biến sản phẩm xúc xích cá đuối xông khói	01	Quy trình với đầy đủ thông số, ứng dụng được	Quy trình chế biến sản phẩm xúc xích cá đuối xông khói với đầy đủ thông số, ứng dụng được
2.6	Báo cáo đánh giá chất lượng cá đuối khai thác tại Bến Tre	01	Báo cáo có đầy đủ các thông số đã phân tích về chất lượng, thành phần dinh dưỡng cơ bản, chỉ tiêu vi sinh, ...	Báo cáo đánh giá chất lượng cá đuối khai thác tại Bến Tre có đầy đủ các thông số đã phân tích về chất lượng, thành phần dinh dưỡng cơ bản, chỉ tiêu vi sinh,
2.7	Bộ tiêu chuẩn cơ sở	05	5 bộ tiêu chuẩn cơ sở cho 5 loại sản phẩm định đã nghiên cứu	5 bộ tiêu chuẩn cơ sở cho 5 loại sản phẩm định đã nghiên cứu
2.8	Đăng ký chứng nhận OCOP	05	5 đăng ký chứng nhận OCOP cho 5 sản phẩm được chấp nhận	5 giấy chứng nhận OCOP (3 sao) cho 5 sản phẩm (cá đuối một nắng, cá đuối tẩm gia vị, cá đuối tẩm gia vị ăn liền, cá đuối xông khói và xúc xích cá đuối).
2.9	Báo cáo tổng kết đề tài	01	Tổng kết các kết quả nghiên cứu của đề tài	Đã hoàn thành Báo cáo tổng kết của đề tài
III	Dạng III: Bài báo; Sách chuyên khảo và các sản phẩm khác			
3.1	Bài báo khoa học	2-3.	Bài báo có nội dung phù hợp với nội dung nghiên cứu của đề tài	02 bài báo đăng Tạp chí “ <i>Khoa học Công nghệ Thủy sản</i> ” - Trường Đại học Nha Trang: 1. PGS. TS. Vũ Ngọc Bội,

				ThS. Nguyễn Thị Mỹ Trang, KS. Vũ Quang Minh, TS. Lê Phương Chung, ThS. Huỳnh Ngọc Uyển Nhi (2025), “Nghiên cứu xác định tỷ lệ thịt cá, tỷ lệ gelatin và tỷ lệ tinh bột thích hợp cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói”, <i>Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản</i>, Trường Đại học Nha Trang, Số 3/2025, Trang 42÷54 (ISSN 1859-2252). 2. ThS. Nguyễn Thị Mỹ Trang, PGS. TS. Vũ Ngọc Bội, KS. Vũ Quang Minh, TS. Lê Phương Chung, ThS. Trần Thị Như Quỳnh (2025), “Nghiên cứu xác định thời gian hấp, nhiệt độ và thời gian xông khói trong chế biến xúc xích cá đù xông khói”, <i>Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản</i>, Trường Đại học Nha Trang, Số 3/2025, Trang 55÷66 (ISSN 1859-2252).
Kết quả tham gia đào tạo sau đại học				
	Cấp đào tạo	Số lượng	Chuyên ngành đào tạo	
1	Đại học	1-3	Công nghệ Thực phẩm	09 cử nhân CNTP đã có bằng tốt nghiệp.
2	Thạc sỹ	1	Công nghệ Thực phẩm	01 học viên cao học viên ngành CNTP: Huỳnh Ngọc Uyển Nhi, mã HV: 64CH092, tên đề tài: “ <i>Nghiên cứu chế biến xúc xích cá đù xông khói từ nguyên liệu cá đù</i> ”. Học viên đã bảo vệ thành công

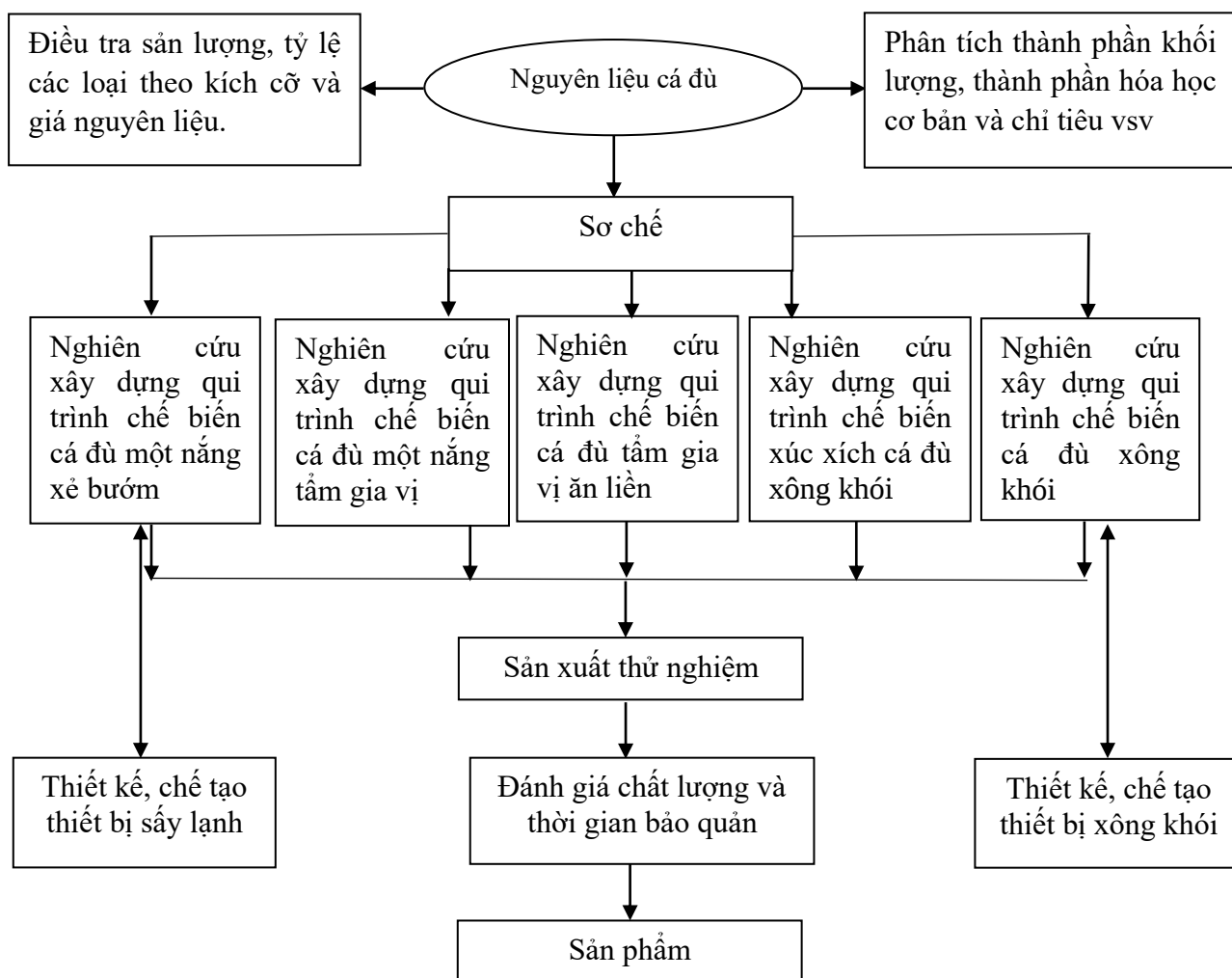
				luận văn thạc sỹ và đã nhận bằng tốt nghiệp.
--	--	--	--	--

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ TRANG THIẾT BỊ ĐÃ SỬ DỤNG

4.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

4.2.1. Phương pháp tiếp cận các nội dung nghiên cứu

Phương pháp tiếp cận các nội dung nghiên cứu của đề tài trình bày ở hình 4.1.



Hình 4.1. Cách tiếp cận các nội dung nghiên cứu

Trước tiên, đề tài cần điều tra sản lượng, thành phần loài cá đù, tỷ lệ theo kích cỡ cũng như tỷ lệ khối lượng giữa phần ăn được và không ăn được làm cơ sở cho việc tính toán chi phí nguyên vật liệu cho từng loại sản phẩm. Mặt khác, đề tài cũng cần phân tích đánh giá một số thành phần dinh dưỡng cơ bản của nguyên liệu, các chỉ tiêu vi sinh vật và kim loại nặng làm cơ sở cho việc đánh giá chất lượng nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre. Đề tài sẽ sử dụng các loại cá đù đạt yêu cầu chất lượng, có kích thước trung bình < 100g/con, 100g÷200g/con để nghiên cứu chế biến các sản phẩm đã đăng ký như cá đù một nắng xẻ bướm (còn gọi là cá đù một nắng), cá đù một nắng tẩm

gia vị (còn gọi là cá đù tằm gia vị), cá đù tằm gia vị ăn liền, cá đù xông khói và xúc xích cá đù (còn gọi là xúc xích cá đù xông khói). Ứng với mỗi một quy trình chế biến, đề tài sẽ tiến hành nghiên cứu từng thông số và kết quả nghiên cứu trước là tiền đề cho nghiên cứu kế tiếp. Sau khi nghiên cứu lựa chọn các thông số đề tài sẽ tiến hành đề xuất quy trình chế biến sản phẩm, sản xuất thử và nghiên cứu bảo quản sản phẩm. Trong quá trình nghiên cứu, tùy nội dung thí nghiệm đề tài sẽ đánh giá chất lượng cảm quan, phân tích thành phần N_{NH3} , hoặc phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật, hàm lượng kim loại nặng của các sản phẩm trung gian hoặc sản phẩm cuối cùng. Kết quả nghiên cứu cũng là cơ sở để chế tạo thiết bị xông khói và thiết bị sấy lạnh..

Các thí nghiệm đều tiến hành 3 lần, kết quả là trung bình trung giữa các lần thí nghiệm. Kết quả phân tích là cơ sở để lựa chọn các thông số thích hợp cho các quy trình chế biến. Sau đó, đề tài sẽ tiến hành nghiên cứu đánh giá sơ bộ quá trình bảo quản các sản phẩm trong một số điều kiện nhất định làm cơ sở để sản xuất thử sản phẩm phục vụ cho việc xây dựng OCOP cho sản phẩm. Đồng thời, đề tài cũng thiết kế và in ấn mẫu bao bì, nhãn mác phù hợp sản phẩm.

Từ kết quả nghiên cứu chế biến sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm, đề tài sẽ cùng với Công ty TNHH Cơ Điện Lạnh Hùng Việt thiết kế, chế tạo thiết bị sấy lạnh quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ để sử dụng cho việc sản xuất thử sản phẩm cá đù một nắng ở quy mô pilot. Thiết bị được chế tạo còn là mô hình để chuyển giao quy trình chế biến cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt để Công ty tiếp tục hoàn thiện và phát triển thương mại các sản phẩm từ cá đù sau này. Ngoài ra, từ kết quả nghiên cứu chế biến sản phẩm cá đù xông khói, đề tài sẽ thiết kế thiết bị và cùng với Công ty TNHH Cơ Điện Lạnh Hùng Việt chế tạo thiết bị xông khói quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ để sử dụng cho việc sản xuất thử sản phẩm cá đù xông khói ở quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt.

Trong nghiên cứu của đề tài, sản phẩm cá đù xông khói hoặc sản phẩm xúc xích cá đù xông khói chỉ là một trong 5 sản phẩm mà đề tài nghiên cứu nên đề tài sẽ tính toán để chế tạo thiết bị xông khói với quy mô chỉ bằng 1/5 của thiết bị sấy lạnh. Mặt khác, khi xây dựng thuyết minh đề tài, chủ nhiệm đề tài và các thành viên chưa nghiên cứu nên không thể biết về tỷ lệ thịt cá đù thu được sau sơ chế là bao nhiêu nên sẽ đề xuất chế tạo các thiết bị dựa trên nguyên liệu cá đù ban đầu. Hơn nữa đề tài chỉ được duyệt công nghiên cứu và không được duyệt kinh phí mua vật tư chế tạo thiết bị - kinh

phí này do doanh nghiệp tham gia đề tài hỗ trợ - nhưng doanh nghiệp thực tế tham gia đề tài không hỗ trợ mà nhóm thực hiện đề tài tự bỏ kinh phí mua vật tư chế tạo thiết bị nên kinh phí có hạn và chỉ là thiết bị nghiên cứu ở quy mô pilot. Ngoài ra, quá trình chế biến các sản phẩm đều bắt đầu từ nguyên liệu cá đù, qua nhiều công đoạn chế biến mới tới công đoạn sấy hoặc xông khói. Do vậy, đề tài sẽ dự tính công suất của các thiết bị sấy hoặc xông khói dựa trên nguyên liệu cá ban đầu đó là thiết bị sấy lạnh công suất 500kg nguyên liệu cá/mẻ và thiết bị xông khói công suất 100kg nguyên liệu cá/mẻ.

4.2.2. Phương pháp điều tra, phân loại cá đù

4.2.2.1. Phương pháp điều tra thu thập số liệu

- **Phương pháp phỏng vấn:** dựa vào phỏng vấn cộng đồng người dân là các nậu, vựa cá và phỏng vấn cán bộ ở các đơn vị quản lý khai thác, đánh bắt cá tại cảng Ba Tri, Bình Thắng, Bình Đại, Thạnh Phú Bến Tre.

- **Đi khảo sát thực tế.**

- **Phương pháp kế thừa:** Tra cứu thông tin, dữ liệu, các kết quả nghiên cứu đã được công bố, làm cơ sở để điều chỉnh, ứng dụng vào quá trình nghiên cứu thực nghiệm.

4.2.2.2. Phương pháp phân loại cá đù

- Mẫu cá của họ Cá đù *Sciaenidae* được thu thập tại các cảng cá ở Bến Tre qua các đợt lấy mẫu và tập trung vào mẫu thu thập gần nhất vào ngày 27 tháng 2 năm 2025 với 14 nhóm cá thể.

- Định loại họ cá đù dựa vào các tài liệu Chan và cộng sự (1974) [75], Đỗ Thị Như Nhung (2007) [31], Trần Đắc Định và cộng sự (2013) [13], NNEF (2021), Hanafi và cs. (2023) [101], Hanafi và cs. (2024) [102], Sasaki (2001) [162]. Các chỉ tiêu như chiều dài thân chuẩn (SL) đo từ mút mõm đến phần cuộn đuôi giáp vây đuôi; chiều cao thân (BD) chiều cao thân lớn nhất đo trước gốc vây ngực; chiều dài đầu (HL) đo từ mút mõm đến viền sau nắp mang... Tia gai cứng vây lưng kí hiệu bằng số La Mã, tia mềm kí hiệu bằng số Ả Rập.

- Sắp xếp hệ thống danh mục thành phần loài họ Cá đù theo Fricke & cs. (2025) [95].

4.2.3. Các phương pháp phân tích hóa học [1 ÷6, 28, 51 ÷54, 58÷59]

+ **Phương pháp lấy mẫu và xử lý mẫu:** theo TCVN 5276 - 90 (THỦY SẢN - LẤY MẪU VÀ CHUẨN BỊ MẪU). Các mẫu phân tích nguyên liệu cá đù được lấy tại

5 vị trí trong kho hàng của nậu vừa tại các cảng cá Ba Tri, Bình Thắng, Bình Đại, Thạnh Phú Bến Tre. Quá trình lấy mẫu được thực hiện theo đường chéo của mặt phẳng được quy định trong TCVN 5276-90. Mỗi mẫu 5kg cá. Sau đó gộp tất cả các mẫu ban đầu đã lấy được thành mẫu chung của một lần lấy mẫu. Mẫu được bao gói bằng bao bì PE, bảo quản bằng đá vảy đủ để giữ nhiệt độ khối cá $\leq 4^{\circ}\text{C}$ và đóng thùng xốp, vận chuyển về Trường Đại học Nha Trang để phân tích và gửi mẫu cho Trung tâm Dịch vụ Phân tích thí nghiệm TP. HCM (CASE) - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM phân tích. Quá trình thu mẫu được tiến hành vào 6 đợt thu mẫu bao gồm 4 đợt trong năm 2024 và 2 đợt trong 2025.

+ **Phương pháp phân tích cảm quan:** Đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm mô phỏng theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215 - 79). Sử dụng hệ điểm 20, thang điểm 6 bậc (từ 0 đến 5) và điểm cao nhất cho mỗi chỉ tiêu là 5 điểm.

+ **Xác định hàm ẩm:** bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo tiêu chuẩn TCVN 3700-90.

+ **Xác định hoạt độ nước:** Hoạt độ nước được xác định theo TCVN 12758:2019 hoặc ISO 18787:2017.

+ **Xác định hàm lượng tro tổng số:** bằng phương pháp nung theo tiêu chuẩn TCVN 5105-90.

+ **Xác định hàm lượng N_{NH_3} :** bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước.

+ **Định lượng nitơ tổng số:** bằng phương pháp Kjeldal theo tiêu chuẩn TCVN 3705-90.

+ **Định lượng lipid:** bằng phương pháp Soclext theo tiêu chuẩn TCVN 3703-90.

+ **Định lượng acid béo:** định lượng thành phần acid béo theo phương pháp định lượng bằng sắc ký khí (CASE.SK.0107(2016)).

+ **Phương pháp xác định độ trắng:**

- **Chẩn bị mẫu và cách tiến hành:**

Cân khoảng 120g đến 150g sản phẩm, chính xác đến 0,01g, cho vào máy đảo trộn. Tiến hành đảo trộn trong khoảng 5 phút trong khi vẫn giữ nhiệt độ của surimi ở dưới 0°C . Thêm vào một lượng natri clorua bằng 2,5% khối lượng mẫu thử và làm nhuyễn hỗn hợp trong khoảng 15 min trong khi vẫn giữ nhiệt độ của surimi ở dưới 15°C . Sau đó cho mẫu vào cối sứ hoặc cối đá và thực hiện quá trình quét 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°C trong 20 min. Sau đó, ngâm mẫu 20 phút trong nước ở nhiệt độ 90°C.

Lấy mẫu ra và ngâm vào chậu nước có nhiệt độ 20°C đến 30°C để làm nguội. Giữ mẫu ở nhiệt độ phòng.

Cắt mẫu thử thành 5 miếng có chiều dày từ 4 mm đến 5 mm. Đo độ trắng của mẫu thử trên máy đo độ trắng (ví dụ: Minolta CR-400 Chroma Meter hoặc loại tương đương).

- Tính kết quả:

Độ trắng của mẫu thử, W , tính bằng % theo công thức sau:

$$W = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

trong đó:

L : là độ sáng trung bình của hai mặt của phần mẫu thử, được xác định trên thiết bị;

a : là độ đỏ trung bình của hai mặt của phần mẫu thử, được xác định trên thiết bị;

b : là độ vàng trung bình của hai mặt của phần mẫu thử, được xác định trên thiết bị.

Kết quả thử là trung bình của 5 phần mẫu thử.

+ **Xác định hàm lượng ion kim loại:** Fe^{2+} , Cu^{2+} , ... theo phương pháp định lượng bằng máy quang phổ hấp phụ nguyên tử (AAS).

+ Xác định chỉ số peroxid

- Nguyên lý của phương pháp: Trong môi trường acid hợp chất peroxid phản ứng với HI được tạo nên từ muối KI giải phóng Iod tự do, lượng Iod sinh ra được chuẩn độ bằng $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01N.

- Cách tiến hành: Cân chính xác 2-3g mẫu thử chất béo, cho vào bình tam giác 250ml, cho dung dịch KI bão hòa vào lắc đều trong 60 giây. Thêm 200ml nước cất, lắc đều rồi chuẩn độ bằng dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01N với hồ tinh bột là chất chỉ thị. Thực hiện tương tự với mẫu kiểm tra

$$Xp = \frac{(A - B)}{m}$$

A: Số m dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N đã dùng để chuẩn độ mẫu kiểm tra.

B: Số m dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N đã dùng để chuẩn độ mẫu thử.

m: Khối lượng mẫu thử.

4.2.4. Các phương pháp phân tích vi sinh vật

- + **Xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí:** theo tiêu chuẩn ISO 6887-1 (9/1999).
- + **Xác định *Coliforms*:** theo tiêu chuẩn ISO 4831 (8/2006).
- + **Xác định *E. coli*:** theo tiêu chuẩn ISO 7251 (7/2005).
- + **Xác định *Staphylococcus aureus*:** theo tiêu chuẩn ISO 6888-1 (1/2004).
- + **Xác định *Salmonella*:** theo tiêu chuẩn ISO 6579 (2/2006).
- + **Xác định tổng số nấm men và nấm mốc:** theo tiêu chuẩn ISO 7954 (8/1988).
- + **Xác định *Clostridium perfringens*:** theo tiêu chuẩn ISO 7937 (2/2005).

4.2.5. Các phương pháp phân tích một số đặc tính của xúc xích [28]

* Phương pháp xác định cường độ gel

+ Chuẩn bị mẫu và cách tiến hành:

Xác định cường độ gel của sản phẩm trên máy Sun Rheometer CR-500DX, sử dụng bộ điều chỉnh (adapter) hình cầu, đường kính trụ 10 mm, tốc độ di chuyển đĩa đựng mẫu 60 mm/min, tải trọng tối đa của bộ điều chỉnh đặt lên mẫu là 4 kg. Cắt mẫu thử thành từng khoanh dày 25 mm, bóc bỏ màng bọc ngoài và tiến hành đo cường độ gel trên máy.

+ Tính kết quả:

Cường độ gel, GS, được tính bằng g.cm theo công thức sau: $GS = F \times d$

Trong đó: *F*: là khối lượng tương ứng với lực nén cực đại tại đỉnh, được xác định từ đường cong lực trên thiết bị đo, tính bằng gam (g);

d: là 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, tính bằng xentimet (cm).

Kết quả thử là trung bình của 5 lần thử lặp lại.

* Phương pháp xác định độ dẻo

+ Chuẩn bị mẫu và cách tiến hành:

Cân khoảng 120 g đến 150 g sản phẩm, chính xác đến 0,01g, cho vào máy đảo trộn. Tiến hành đảo trộn trong khoảng 5 phút ở nhiệt độ dưới 0°C. Thêm vào một lượng natri clorua bằng 2,5% khối lượng mẫu thử và làm nhuyễn hỗn hợp trong 15 phút ở nhiệt độ dưới 15°C. Sau đó cho mẫu vào cối sứ hoặc cối đá quét trong khoảng 10 phút. Chuyển mẫu đã được làm nhuyễn vào túi polyetylen có đường kính 3 cm, dài

16 cm. Buộc hai đầu túi và nhúng mẫu vào nước có nhiệt độ 40°C trong 20 phút. Sau đó, ngâm mẫu 20 phút trong nước ở nhiệt độ 90°C. Lấy mẫu ra và ngâm vào chậu nước có nhiệt độ 20°C đến 30°C để làm nguội. Giữ mẫu ở nhiệt độ phòng. Cắt mẫu thử thành từng lát mỏng 3 mm. Dùng ngón tay uốn gập những lát mỏng để xác định độ dẻo

+ Xác định kết quả:

Mức độ dẻo của mẫu thử được đánh giá theo thang xếp loại trình bày ở bảng 2.1.

Bảng 1.1. Thang điểm đánh giá độ dẻo của xúc xích

Trạng thái mẫu	Xếp loại
Không bị gãy bất kì mẫu nào trong 5 mẫu khi gập hai lần (gập đôi sau đó gập tư)	AA
Xuất hiện vết rạn tại một trong 5 mẫu khi gập tư	A
Xuất hiện sự rạn nứt khi gập một lần và để lâu	B
Xuất hiện sự rạn nứt ngay sau khi gập một lần	C

4.3. PHƯƠNG PHÁP THU THẬP SỐ LIỆU VÀ XỬ LÝ THỐNG KÊ

Quá trình nghiên cứu xác định các thông số của quy trình chế biến các sản phẩm mới từ cá đù được tiến hành bằng các thí nghiệm độc lập và được thực hiện theo phương pháp nghiên cứu truyền thống, thực hiện với đơn hoặc nhiều yếu tố. Các kết quả của thí nghiệm/nghiên cứu trước sẽ là cơ sở cho việc khảo sát và phát triển các thí nghiệm tiếp theo. Thực nghiệm sẽ được lặp lại 3 lần, kết quả thí nghiệm là trung bình trung giữa các lần thí nghiệm.

Kết quả là giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn, các chữ cái khác nhau chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) các giá trị trung bình được phân tích bởi test ANOVA bằng phần mềm SPSS 26 và phần mềm Microsoft Excel 2024.

4.4. HÓA CHẤT VÀ THIẾT BỊ CHỦ YẾU ĐÃ SỬ DỤNG

*** Hóa chất**

Các hóa chất sử dụng gồm: các dung dịch NaOH, HCl chuẩn, chất chỉ thị Metyl Red, ... đều là hóa chất tinh khiết do Merck - Đức tại Việt Nam cung cấp.

*** Thiết bị chủ yếu đã sử dụng**

Các thiết bị được sử dụng trong đề tài là các thiết bị hiện có - Trung tâm Thực hành Thí nghiệm - Trường Đại học Nha Trang, Trường Đại học Công thương TP. HCM và Trường Cao đẳng nghề Kỹ thuật Nha Trang: tủ sấy, lò nung, hệ thống Kjeldahl bán tự động, ... đều là các thiết bị đủ tiêu chuẩn dùng trong thí nghiệm.

5. KẾT QUẢ CHỦ YẾU ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC

5.1. NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ SẢN LƯỢNG, THÀNH PHẦN LOÀI VÀ CHẤT LƯỢNG NGUYÊN LIỆU CÁ ĐÙ

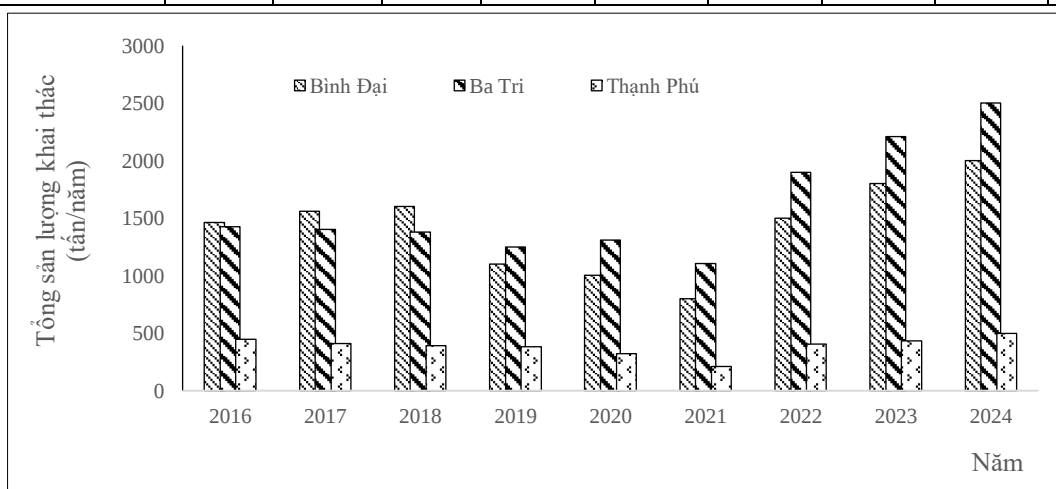
5.1.1. Đánh giá sản lượng và thành phần loài

5.1.1.1. Đánh giá sản lượng

Theo chi cục Thủy sản Bến Tre, hiện Bến Tre có dịch vụ hậu cần nghề cá khá đồng bộ với 3 Cảng cá Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú. Tổng sản lượng thủy sản trong các năm: năm 2020 là 26.741 nghìn tấn; Năm 2021 là 25.323 nghìn tấn; Năm 2022 là 36.502 nghìn tấn; Năm 2023 là 38.110 nghìn tấn và Năm 2024 là 41.471 nghìn tấn. Sản lượng thủy sản tại 3 Cảng cá lớn tại Bến Tre tương đối ổn định (Cảng cá Bình Đại 21.600 tấn/năm, Cảng cá Ba Tri 32.000 tấn/năm, Thạnh Phú 8.000 tấn/năm). Trong đó, sản lượng cá Đù vào khoảng hơn 5000 tấn vào năm 2024 (bảng 5.1)

Bảng 5.1. Sản lượng cá đù khai thác trong giai đoạn 2016-2024

Cảng cá	Sản lượng (tấn/năm)								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Bình Đại	1462	1558	1600	1100	1002	800	1500	1800	2022
Ba Tri	1425	1402	1380	1250	1310	1107	1900	2208	2500
Thạnh Phú	446	411	393	380	321	210	407	433	500
Tổng sản lượng	3333	3371	3373	2730	2633	2117	3807	4441	5022



Hình 5.1. Sự thay đổi tổng sản lượng cá đù khai thác trong giai đoạn 2016-2024

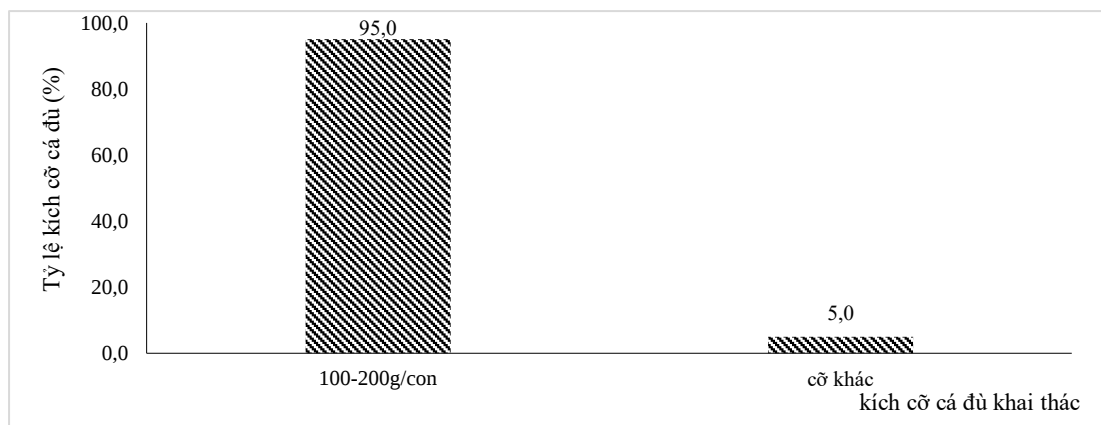
Kết quả điều tra cho thấy trong 10 năm gần đây sản lượng cá Đù khai thác tại Bến Tre thường xuyên tăng và chỉ có năm 2021 là sản lượng thấp do dịch Covid bùng

phát làm cho sản lượng đánh bắt sụt giảm. Đến năm 2024, tổng sản lượng cá Đù đánh bắt đã tăng và đạt 5022 tấn.

+ Về mùa vụ khai thác

Kết quả khảo sát thực tế cho thấy mùa vụ khai thác cá đù bắt đầu từ tháng 4 ÷ 12 âm lịch hàng năm và sản lượng cá lớn nhất vào tháng 5-9 hàng năm.

+ Tỷ lệ khai thác cá theo kích cỡ



Hình 5.2. Tỷ lệ kích cỡ các loại cá đù khai thác tại Bến Tre

Kết quả điều tra sản lượng từ các ban quản lý tại các cảng cá lớn tại Bến Tre và người dân cho thấy kích cỡ cá đù khai thác dao động từ 50g đến 1kg/con. Thực tế các mẫu khảo sát cho thấy cá đù chủ yếu bắt gặp ba nhóm kích cỡ: > 100g/con, 100 ÷ 200g/con và > 200g/con. Tuy vậy, loại cá đù có kích cỡ > 200g/con rất ít và thường được các chủ ghe và nậu chọn riêng để ăn và bán ăn tươi nên ít thấy trong các mẻ cá khai thác. Tỷ lệ kích cỡ các loại cá đù khai thác tại các cảng lớn của Bến Tre được trình bày trong hình 3.2 cho thấy nhóm cá kích cỡ 100÷200g/con là nhóm cá có tỷ lệ khai thác lớn nhất, chiếm 95% sản lượng cá đù khai thác tại Bến Tre. Các nhóm kích cỡ còn lại chỉ chiếm tỷ lệ khai thác thấp, chỉ ở mức 5%.

5.1.1.2. Đánh giá thành phần loài

Kết quả phân tích các mẫu cá đù thu mẫu tại Bến Tre để xác định thành phần loài cá đù họ *Sciaenidae* đã xác định được 6 loài thuộc 5 giống; trong đó loài Cá đù vây vằn *Pennahia pawak* (Lin, 1940) có số lượng bắt gặp trong mẫu chiếm 50% (Bảng 3.2). So với kết quả của Tran và cs. (2013), kết quả này chiếm 55% tổng số loài (6/1 loài) ở Đồng bằng sông Cửu Long (Bảng 3.3). Trong đó, lưu ý là 2 loài thuộc giống Cá đù vằn *Pennahia* chưa được ghi nhận trong công bố của Tran và cs. (2013) là các loài: *Pennahia aneus* (Bloch, 1793) và *Pennahia pawak* (Lin, 1940) được ghi nhận là sống ở môi trường biển.

Bảng 5.2. Thành phần loài cá đù (*Sciaenidae*) thu mẫu tại Bến Tre

STT	Loài	Số lượng
1	<i>Otolithes ruber</i> (Bloch and Schneider, 1801)	2
2	<i>Johnius belangerii</i> (Cuvier, 1830)	1
3	<i>Nibea soldado</i> (Lacepède, 1802)	1
4	<i>Pennahia aneus</i> (Bloch, 1793)	2
5	<i>Pennahia pawak</i> (Lin, 1940)	7
6	<i>Dendrophysa russelii</i> (Cuvier, 1829)	1
	Tổng	14

Bảng 5.3. So sánh thành phần loài thu mẫu tại Bến Tre tháng 3/2025 và vùng Đồng bằng sông Cửu Long

STT	Loài	Bến Tre	Đồng bằng sông Cửu Long (Tran & cs., 2013)
1	<i>Otolithes ruber</i> (Bloch and Schneider, 1801)	+	+
2	<i>Johnius belangerii</i> (Cuvier, 1830)	+	
3	<i>Johnius borneensis</i> (Bleeker, 1851)		+
4	<i>Johnius carouna</i> (Cuvier, 1830)		+
5	<i>Johnius novaehollandiae</i> (Steindachner, 1866)		+
6	<i>Johnius plagiostoma</i> (Bleeker, 1849)		+
7	<i>Johnius trachycephalus</i> (Bleeker, 1851)		+
8	<i>Nibea soldado</i> (Lacepède, 1802)	+	+
9	<i>Pennahia aneus</i> (Bloch, 1793)	+	
10	<i>Pennahia pawak</i> (Lin, 1940)	+	
11	<i>Dendrophysa russelii</i> (Cuvier, 1829)	+	+
12	<i>Boesemania microlepis</i> (Bleeker, 1858)		+
13	<i>Panna microdon</i> (Bleeker, 1849)		+
14	<i>Chrysochir aureus</i> (Richardson, 1846)		+
	Tổng	6	11



Hình 5.3. Hình thái Cá nạng hồng/Cá sừ *Otolithes ruber* (Bloch and Schneider, 1801)



Hình 5.4. Hình thái Cá sừ *Johnius belangerii* (Cuvier, 1830)



Hình 5.5. Hình thái Cá sừ *Nibea soldado* (Lacepède, 1802)



Hình 5.6. Hình thái Cá sừ *Pennahia aneus* (Bloch, 1793)



Hình 5.7. Hình thái Cá sừ vây vằn *Pennahia pawak* (Lin, 1940)



Hình 5.8. Hình thái Cá sừ vây vằn *Dendrophysa russelii* (Cuvier, 1829)

5.1.2. Đánh giá chất lượng nguyên liệu cá đù

Kết quả phân tích các thành phần hóa học cơ bản, hàm lượng kim loại nặng, các chỉ tiêu vi sinh vật của cá đù khai thác tại Bến Tre tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích thí nghiệm TP. HCM (CASE) và đánh giá tỷ lệ giữa các bộ phận được trình từ bảng 5.4 ÷ 5.9.

Bảng 5.4. Thành phần hóa học của cá đù nguyên liệu

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kích cỡ (g/con)	
			Kích cỡ trung bình (100-200g/con)	Kích cỡ lớn (>200g/con)
1	Hàm lượng protein tổng số	(g/100g)	19,25 ± 0,21 ^A	20,625 ± 0,57 ^A
2	Độ ẩm	%	76,89 ± 1,16 ^{A1}	75,86 ± 0,63 ^{A1}
3	Hàm lượng lipid tổng số	g/100g	2,82 ± 0,27 ^{B2}	2,385 ± 0,31 ^{A2}
4	Hàm lượng tro tổng số	g/100g	1,04 ± 0,04 ^{A3}	1,15 ± 0,11 ^{A3}
5	Hàm lượng tro không tan trong nước	g/100g	0,03 ± 0,01 ^{A4}	0,02 ± 0,01 ^{A4}
6	Nitơ base bay hơi (TVB-N)	mg/100g	26,10 ± 1,45 ^{A5}	23,40 ± 1,71 ^{A5}
7	Nitơ amoniac N-NH ₃	mg/100g	15,28 ± 2,21 ^{A6}	14,75 ± 1,51 ^{A6}
8	Chỉ số peroxyd	meq/kg _{béo}	1,17 ± 0,46 ^{B7}	1,69 ± 0,44 ^{A7}

Bảng 5.5. Tỷ lệ các bộ phận của nguyên liệu

TT	Bộ phận	Tỷ lệ (%)
1	Thịt cá	45,38 ± 0,48

2	Đầu	21,23 ± 0,16
3	Vây	0,90 ± 0,11
4	Đuôi	1,72 ± 0,34
5	Nội tạng	5,94 ± 0,19
6	Xương	16,71 ± 0,76
7	Da	8,12 ± 0,81

Bảng 5.6. Thành phần và hàm lượng acid béo của cá đù nguyên liệu

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Loại (100-200g/con)	Loại (>200g/con)
1	Butyric acid (C4:0)	g/100g	-	-
2	Caproic acid (C6:0)		-	-
3	Caprylic acid (C8:0)		-	-
4	Capric acid (C10:0)		-	-
5	Undecanoic acid (C11:0)		-	-
6	Lauric acid (C12:0)		-	-
7	Tridecanoic acid (C13:0)		-	-
8	Myristic acid (C14:0)		0,04	0,04
9	Myristoleic acid (C14:1)		-	-
10	Pentadecanoic acid (C15:0)		0,04	0,04
11	Cis -10 -Pentadecenoic acid (C15:1)		-	-
12	Palmitic acid (C16:0)		0,81	0,83
13	Palmitoleic acid (C16:1)		0,17	0,17
14	Heptadecanoic acid (C17:0)		-	-
15	Cis - 10- Heptadecanoic acid (C17:1)		0,03	0,03
16	Stearic acid (C18:0)		0,39	0,41
17	Elaidic acid (C18:1n9T)		-	-
18	Oleic acid (C18:1n9C)		0,18	0,19
19	Linolelaidic acid (C18:2n6T)		-	-
20	Linoleic acid (C18:2n6C)		0,03	0,03

21	α Linoleic acid (C18:3n3)		0,01	0,01
22	γ Linoleic acid (C18:3n6)		-	-
23	Arachidic acid (C20:0)		0,01	0,01
24	Eicosenoic acid (C20:1)		0,02	0,02
25	Cis -11,14 - Eicosadienoic acid (C20:2)		-	-
26	Cis -11,14,17 Eicosatrienoic acid (C20:3n3)		-	-
27	Cis -8,11,14 Eicosatrienoic acid (C20:3n6)		-	-
28	Arachidonic acid (C20:4n6)		-	-
29	Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)		0,13	0,15
30	Heneicosanoic acid (C21:0)		-	-
31	Behenic acid (C22:0)		-	-
32	Erucic acid (C22:1n9)		-	-
33	Cis -13-16-Docosadienoic acid (C22:2)		-	-
34	Docosahexaenoic acid (C22:6n3)		0,64	0,66
35	Tricosanoic acid (C23:0)		0,25	0,26
36	Lignoceric acid (C24:0)		-	-
37	Nervonic acid (C24:1)		-	-
Tổng/sum			2,76	2,84

Bảng 5.7. Kết quả đánh giá các chỉ tiêu vi sinh vật của cá đù nguyên liệu

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Loại (100 ÷ 200g/con)	Loại (>200g/con)	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	<i>E. coli</i>	MPN/g	TCVN 7924-3:2017 (ISO 16649-3:2015)	0,36	0,36	10 ²	46/2007/QĐ -BYT
2	<i>Salmonella</i>	CFU/25g	TCVN 8342:2010	KPH	KPH	KPH	46/2007/QĐ -BYT

Bảng 5.8. Hàm lượng kim loại nặng của cá đù nguyên liệu

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Loại (>200g/con)	Loại (100 ÷ 200g/con)	Giới hạn cho phép	Quy chuẩn tham chiếu
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	CASE.TN.0018(2021) (Ref.AOAC999.11)	KPH MDL = 0,02	KPH MDL = 0,02	0,05	QCVN 8-2: 2012/BYT
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	CASE.TN.0141(2018) (Ref.USEPA Method7473& ManualMA3000 NIPPONInstruments corporation)	0,093	< MQL = 0,03	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
3	Methyl Hg	mg/kg	CASE.TN.0013 (2022) (Ref.Spectrochimica ActaPartB56 (2001)1133-1142)	0,058		0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
4	Chì (Pb)	mg/kg	CASE.TN.0018 (2021) (Ref.AOAC999.11)	KPH MDL = 0,1	KPH MDL = 0,1	0,3	QCVN 8-2: 2012/BYT

Bảng 5.9. Kết quả đánh giá chất bảo quản cá đù nguyên liệu tươi và sản phẩm cá đù trên thị trường

Mẫu	Ure		Nitrat (ppm)						
	AT	DT	AT	40	50	60	400	500	600
Cá đù tươi nguyên liệu									
1	x		x						
2	x		x						
3	x		x						
4	x		x						
5	x		x						
6	x		x						
Sản phẩm cá đù trên thị trường									
1	x		x						
2	x		x						
3	x		x						
4	x		x						
5	x		x						
6	x		x						

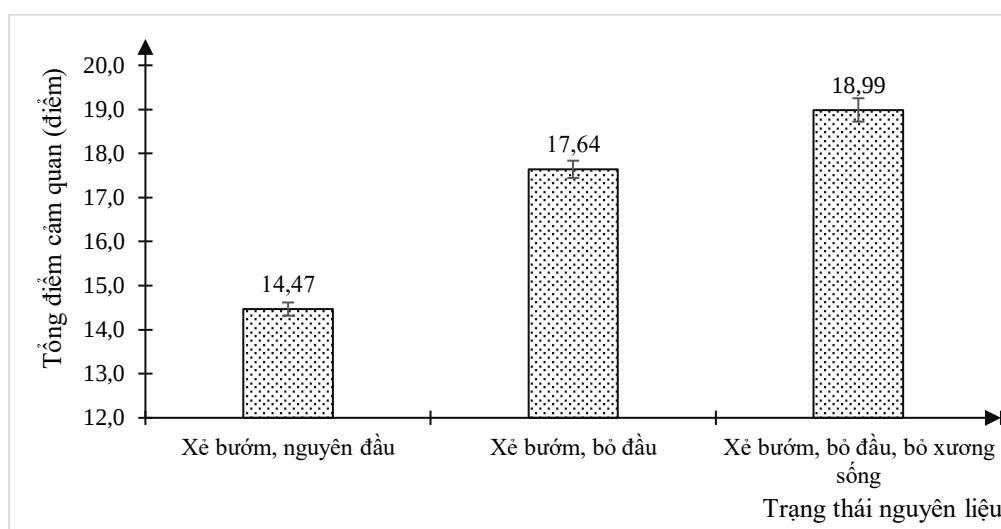
Kết quả phân tích của đề tài cho thấy cá đù thuộc loại cá giàu dinh dưỡng, có tỷ lệ cơ thịt cao và tổng tỷ lệ phần ăn được cao tới 53,5%, cơ thịt cá không có vi sinh vật gây gây bệnh cũng như không có dư lượng kim loại nặng theo quy định 46/2007/QĐ-

BYT và QCVN 8-2: 2012/BYT của Bộ Y tế. Kết quả phân tích cũng cho thấy cá đù không có các hóa chất bảo quản như Nitrat hoặc Urea. Như vậy, nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre đạt chuẩn làm nguyên liệu dùng trong sản xuất thực phẩm.

5.2. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ MỘT NẮNG XẺ BƯƠM

5.2.1. Xác định trạng thái nguyên liệu cá đù sử dụng trong chế biến cá đù một nắng xẻ bươm

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở hình sau:



Hình 5.9. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng theo trạng thái nguyên liệu dùng trong chế biến

Kết quả phân tích cho thấy sản phẩm cá đù một nắng xẻ bươm chế biến từ thịt cá đù fillet xẻ bươm bỏ đầu và bỏ xương sống có chất lượng cảm quan cao hơn các dạng khác và được lựa chọn là dạng nguyên liệu dùng cho quá trình chế biến sản phẩm cá đù một nắng xẻ bươm.

5.2.2. Xác định các thông số thích hợp cho qui trình chế biến cá đù một nắng xẻ bươm

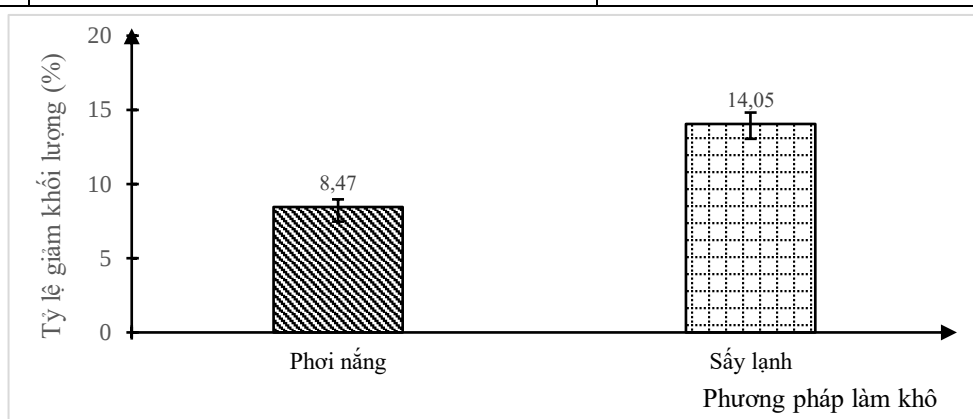
5.2.2.1. Xác định phương thức làm khô

Kết quả đánh giá trình bày ở các hình 5.10, 5.11 và bảng 5.10.

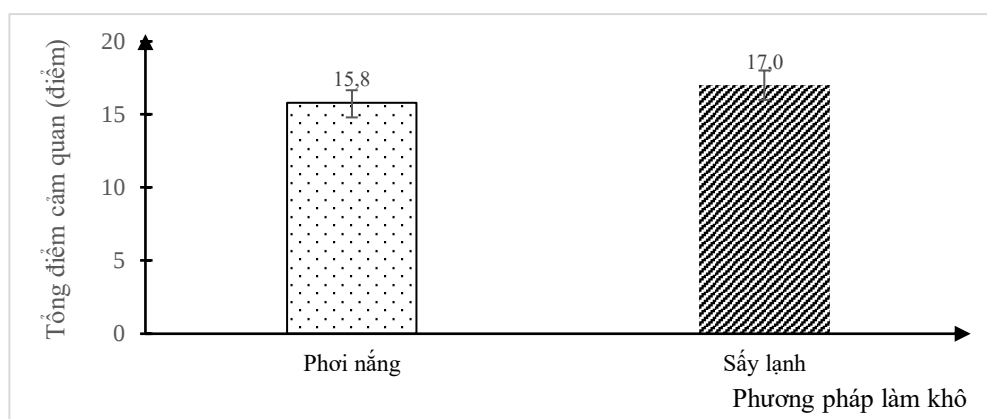
Bảng 5.10. Trạng thái cảm quan của các mẫu cá đù một nắng xẻ bươm làm khô bằng các phương thức và thời gian khác nhau

Thời gian	Phương thức làm khô	
	Phơi nắng	Sấy lạnh
1 giờ	Trạng thái: mềm, bề mặt cá chưa dẹt.	Trạng thái: Bề mặt cá hơi dẹt.
	Màu sắc: còn màu đặc trưng của nguyên liệu.	Màu sắc: còn màu đặc trưng của nguyên liệu.

	Mùi: chưa có mùi đặc trưng của cá một nắng.	Mùi: chưa có mùi đặc trưng của cá một nắng.
	Vị: mặn nhẹ hài hòa.	Vị: mặn vừa.
1,5 giờ	Trạng thái: mềm, bề mặt hơi dẹt.	Trạng thái: bề mặt cá se lại, dẻo, đặc trưng của cá một nắng.
	Màu sắc: hơi sẫm	Màu sắc: hơi sẫm nhẹ
	Mùi: chưa có mùi đặc trưng của sản phẩm một nắng.	Mùi: có mùi đặc trưng của cá một nắng, không còn mùi tanh
	Vị: có vị mặn hài hòa.	Vị: có vị mặn hài hòa.
2 giờ	Trạng thái: bề mặt cá dẹt, không dẻo	Trạng thái: bề mặt cá hơi khô, cứng.
	Màu sắc: có màu sẫm.	Màu sắc: có màu sẫm.
	Mùi: xuất hiện mùi thơm nhẹ	Mùi: có mùi thơm của cá một nắng
	Vị: có vị mặn hài hòa.	Vị: có vị mặn phù hợp.



Hình 5.10. Ảnh hưởng của phương thức làm héo đến tỷ lệ giảm ẩm của mẫu cá đù một nắng xẻ bướm

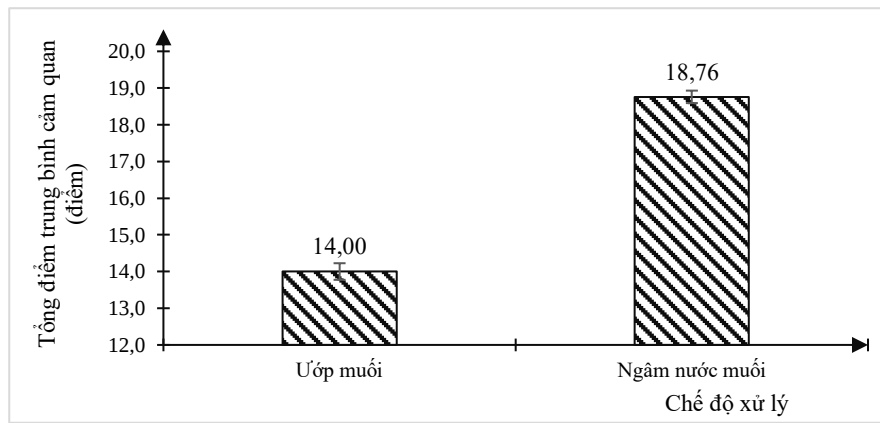


Hình 5.11. Ảnh hưởng của phương pháp làm khô đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

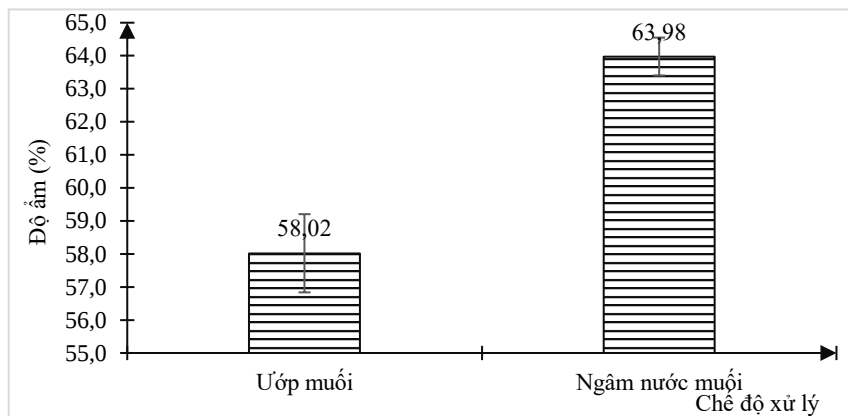
Kết quả phân tích cho thấy sản phẩm cá đù một nắng được làm khô bằng phương pháp sấy lạnh có chất lượng cảm quan tốt hơn so với khi làm khô bằng phương pháp phơi nắng tự nhiên và kỹ thuật này được lựa chọn trong chế biến cá đù một nắng.

5.2.2.2. Xác định chế độ ướp muối

Kết quả được trình bày ở các hình 5.12 ÷ 3.13.



Hình 5.12. Ảnh hưởng của chế độ xử lý ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

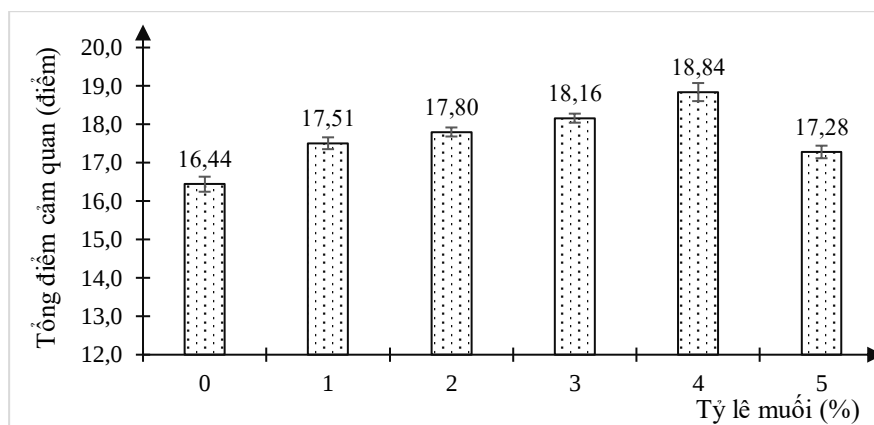


Hình 5.13. Ảnh hưởng của chế độ xử lý ướp đến độ ẩm của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

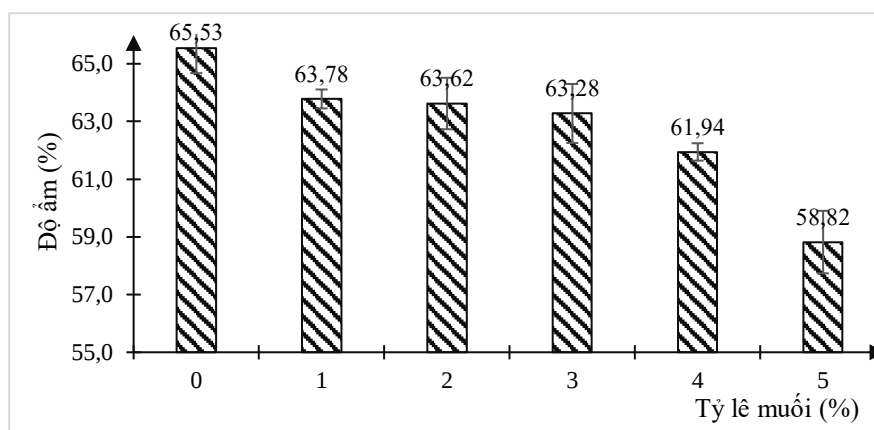
Kết quả phân tích cho thấy cách thức xử lý muối thịt cá đù fillet xẻ bướm bằng cách ngâm trong dung dịch muối 4% làm cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm có chất lượng cảm quan tốt hơn và kỹ thuật này được lựa chọn trong chế biến cá đù một nắng xẻ bướm.

5.2.2.3. Xác định nồng độ dung dịch muối ngâm thịt cá đù fillet

Kết quả được trình bày ở các hình 5.14 ÷ 5.1.



Hình 5.14. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối trong dung dịch ngâm đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm



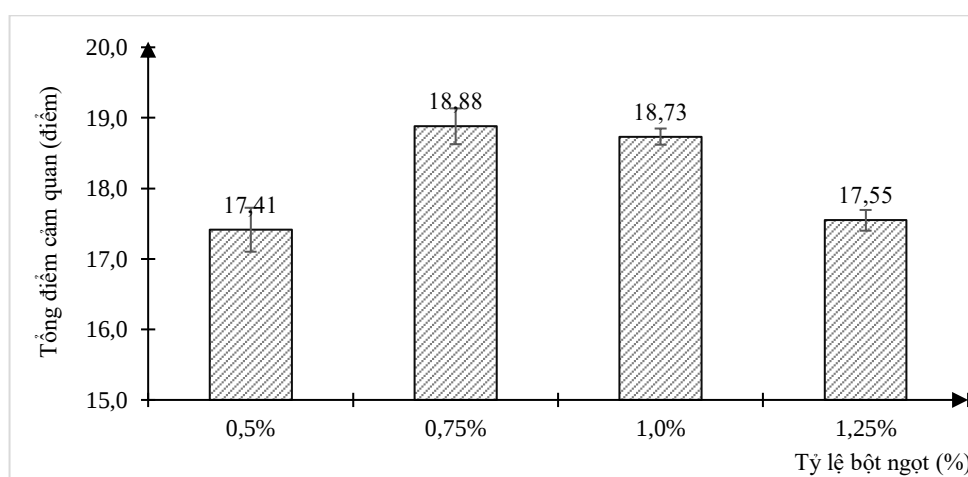
Hình 5.15. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối trong dung dịch ngâm đến độ ẩm của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

Kết quả cho thấy chế độ ướp muối thịt cá đù fillet bằng dung dịch muối 4% làm cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm có chất lượng cảm quan ở mức tốt nhất và kỹ thuật này được lựa chọn trong chế biến cá đù.

5.2.2.4. Xác định nồng độ bột ngọt

Kết đánh giá chất lượng cảm quan trình bày ở hình 5.16.

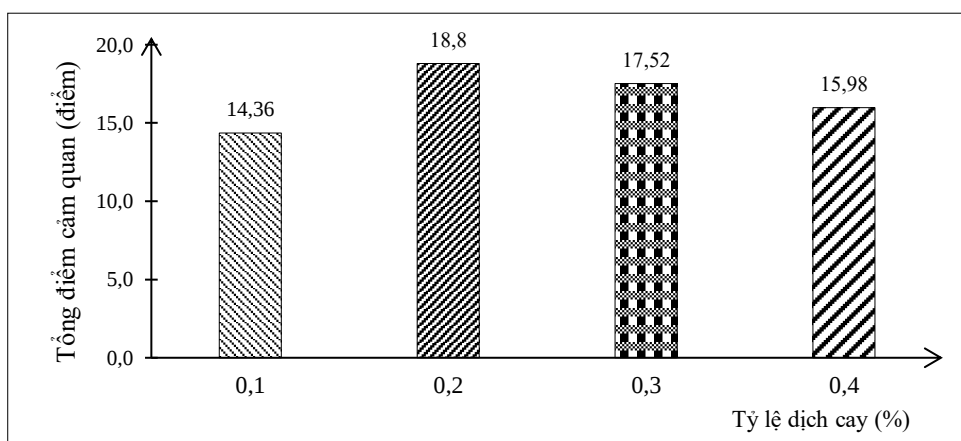
Kết quả phân tích cho thấy nồng độ bột ngọt 0,75% là phù hợp cho quá trình ngâm thịt cá đù fillet xẻ bướm để chế biến cá đù một nắng. Do vậy, nồng độ bột ngọt trong dung dịch ngâm 0,75% được lựa chọn để ngâm xử lý thịt cá đù fillet xẻ bướm trong chế biến cá đù một nắng xẻ bướm.



Hình 5.16. Ảnh hưởng của nồng độ bột ngọt trong dịch ngâm đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

5.2.2.5. Xác định tỷ lệ dịch cay

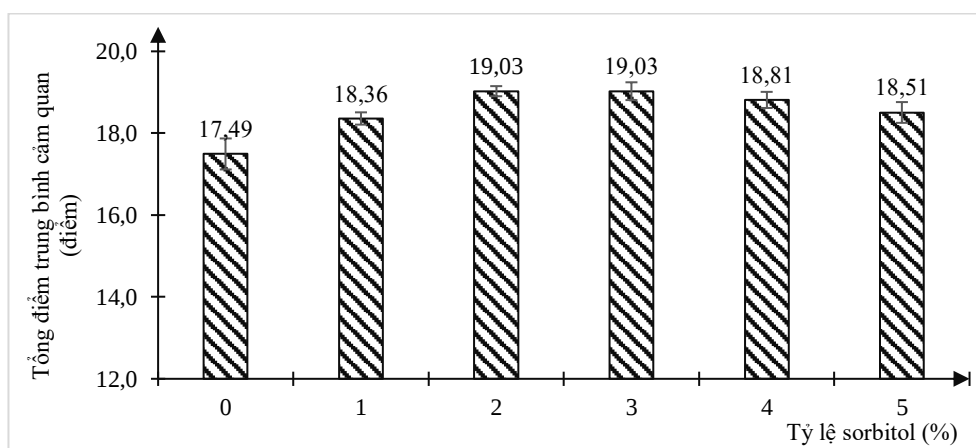
Kết quả phân tích ở hình 5.17 cho thấy tỷ lệ dịch cay sử dụng trong chế biến sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm 0,2% là phù hợp và tỷ lệ này được lựa chọn trong nghiên cứu chế biến sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm.



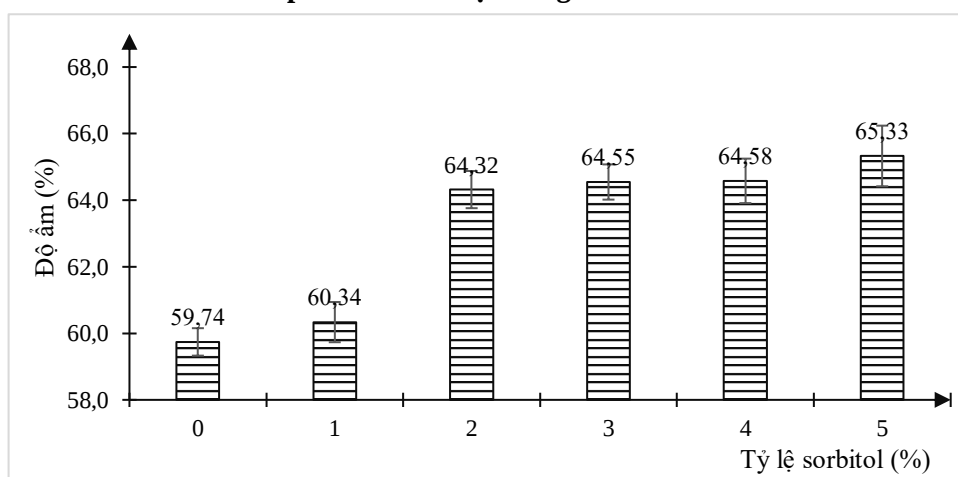
Hình 5.17. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch cay đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

5.2.2.5. Xác định nồng độ sorbitol

Các phân tích cho thấy nồng độ sorbitol trong dịch ngâm 2% là phù hợp cho chế biến cá đù một nắng xẻ bướm để sản phẩm có chất lượng cảm quan, độ ẩm phù hợp với sản phẩm một nắng và nồng độ sorbitol được lựa chọn ngâm xử lý thịt cá đù fillet để chế biến cá đù một nắng xẻ bướm là 2%.



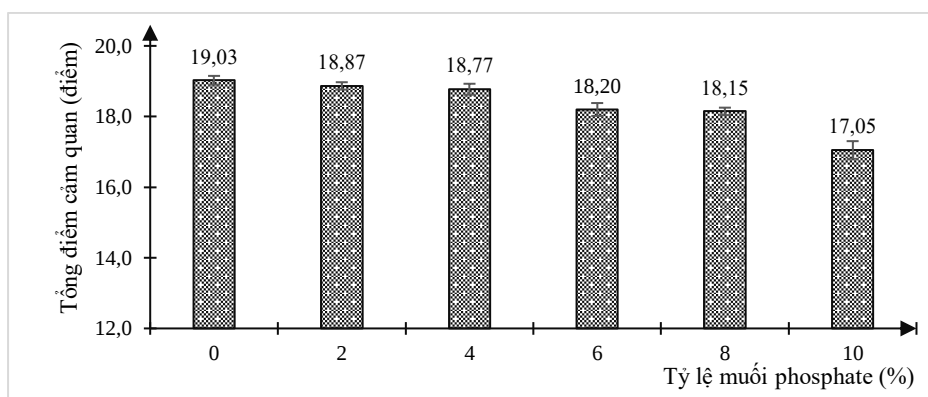
Hình 5.18. Ảnh hưởng của tỷ lệ sorbitol trong dịch ngâm đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm



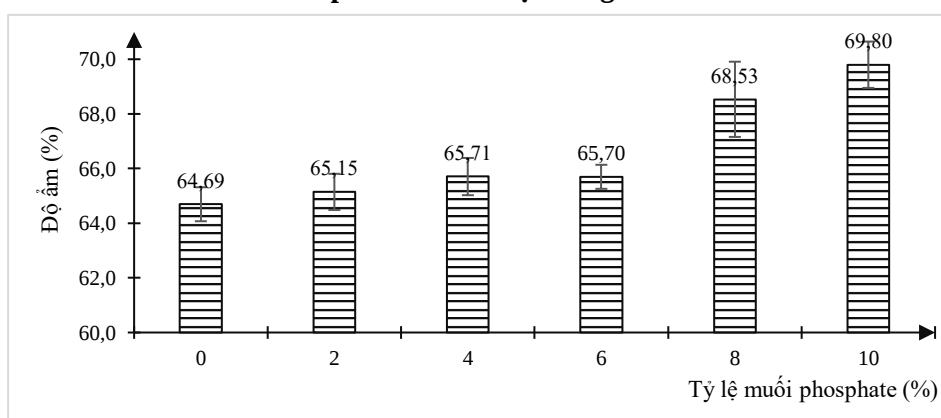
Hình 5.19. Ảnh hưởng của tỷ lệ sorbitol trong dịch ngâm đến độ ẩm của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

5.2.2.6. Xác định nồng độ muối phosphate

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan và độ ẩm trình bày ở hình 5.20 ÷ 5.21.



Hình 5.20. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối phosphate trong dịch ngâm đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

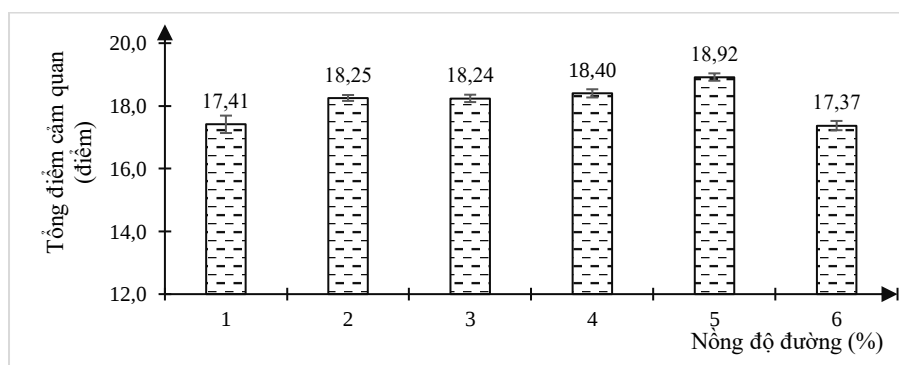


Hình 5.21. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối phosphate trong dịch ngâm đến độ ẩm của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

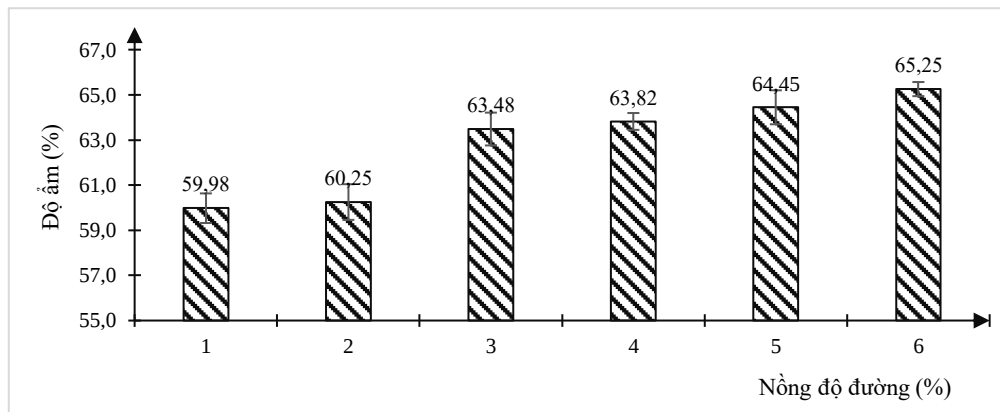
Các phân tích ở trên cho thấy bổ sung muối phosphate vào dịch ngâm đã làm tăng khả năng giữ nước của thịt cá đù và làm tăng độ ẩm của thịt cá đù quá cao dẫn tới sản phẩm quá mềm và có chất lượng cảm quan không tốt. Do vậy, không cần thiết phải bổ sung muối phosphate trong sản xuất sản phẩm cá đù một nắng.

5.2.2.7. Nghiên cứu xác định nồng độ đường saccharose sử dụng ngâm ướp thịt cá đù fillet

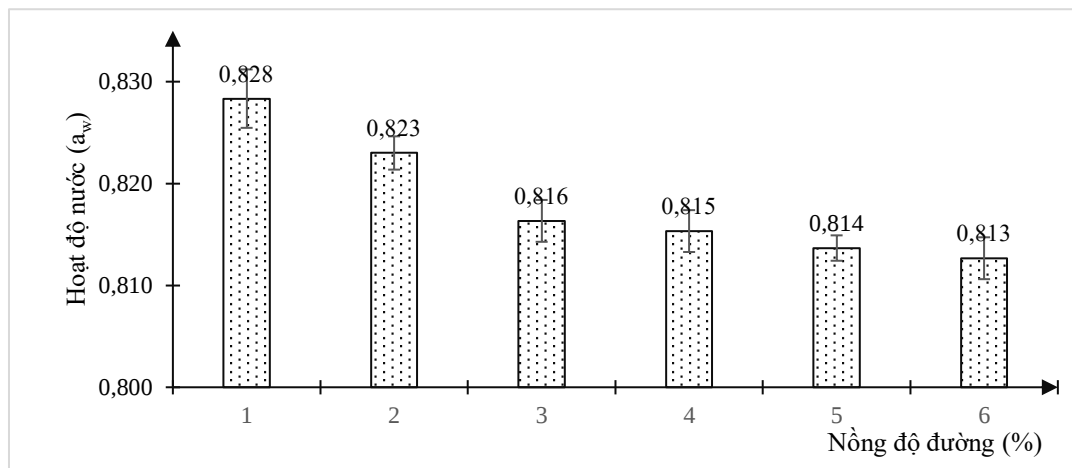
Kết quả được trình bày ở các hình 5.22 ÷ 5.24.



Hình 5.22. Ảnh hưởng của nồng độ đường trong dung dịch tẩm ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm



Hình 5.23. Ảnh hưởng của nồng độ đường trong dịch ngâm đến độ ẩm của sản phẩm cá đuối một nắng xẻ bướm



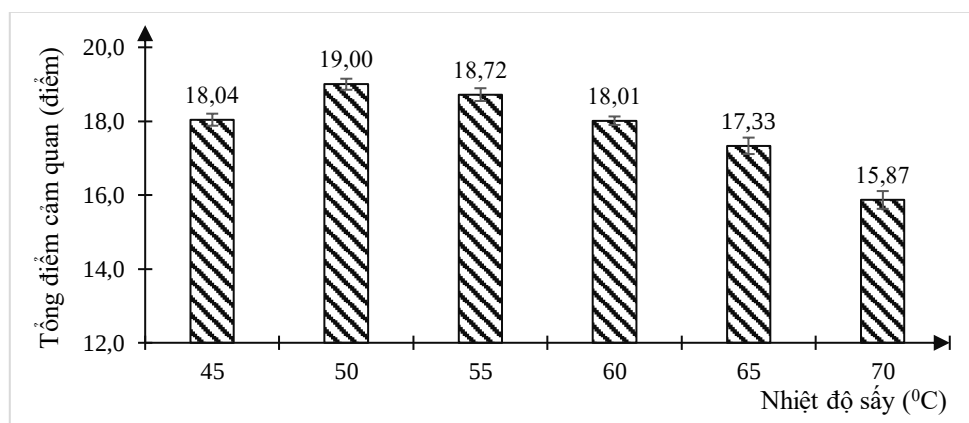
Hình 5.24. Ảnh hưởng của nồng độ đường trong dịch ngâm đến hoạt độ nước của sản phẩm cá đuối một nắng xẻ bướm

Kết quả này cho phép chọn nồng độ đường 5% cho công đoạn ngâm tẩm thịt cá đuối xẻ bướm trong chế biến cá đuối một nắng xẻ bướm.

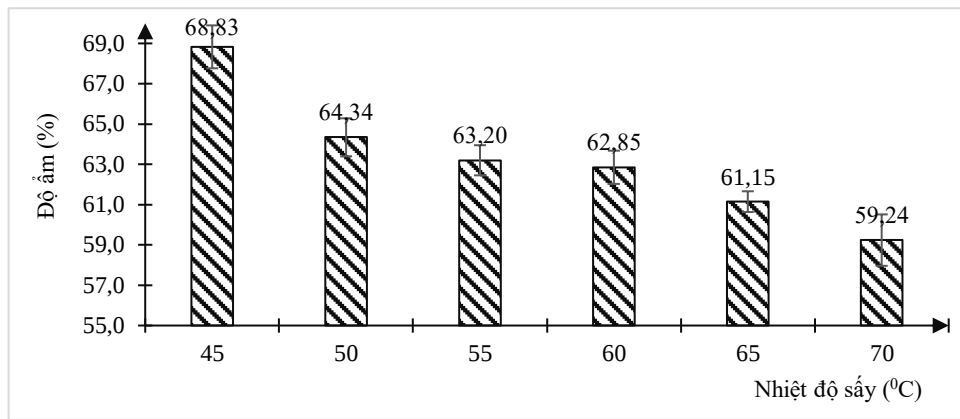
5.2.2.7. Xác định thông số thích hợp cho quá trình sấy cá đuối một nắng xẻ bướm

* Xác định nhiệt độ sấy

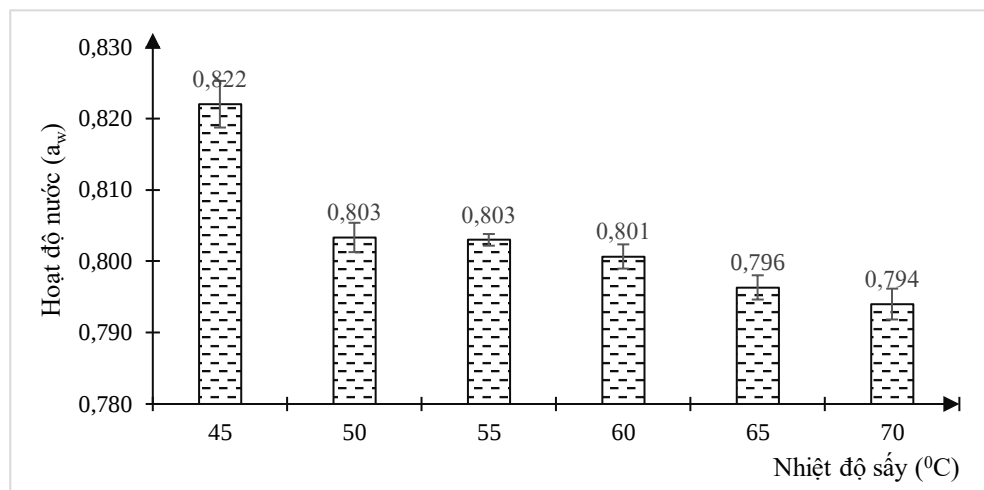
Kết quả được trình bày ở các hình 5.25 ÷ 5.27.



Hình 5.25. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đuối một nắng xẻ bướm



Hình 5.26. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến độ ẩm của sản phẩm cá dừ một nắng xẻ bướm

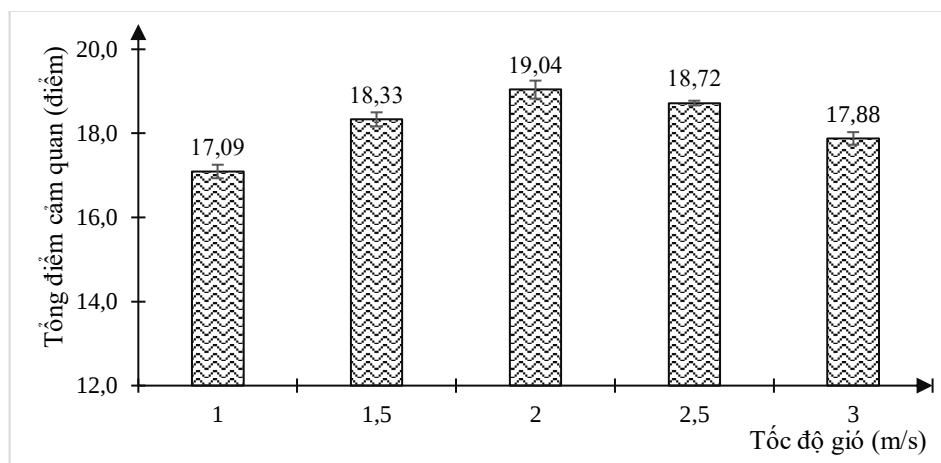


Hình 5.27. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hoạt độ nước của sản phẩm cá dừ một nắng xẻ bướm

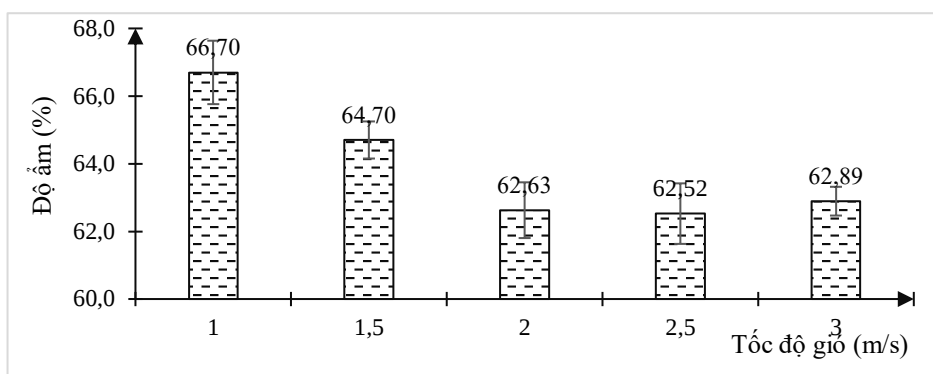
Kết quả phân tích cho thấy quá trình sấy thịt cá dừ fillet xẻ bướm đã ngâm gia vị tạo sản phẩm cá dừ một nắng xẻ bướm sấy ở nhiệt độ 50°C là phù hợp để sản phẩm cá dừ một nắng xẻ bướm có chất lượng cảm quan cao nhất, độ ẩm, hoạt độ nước phù hợp cho sản phẩm có trạng thái mềm, dẻo của sản phẩm một nắng.

* Xác định tốc độ gió

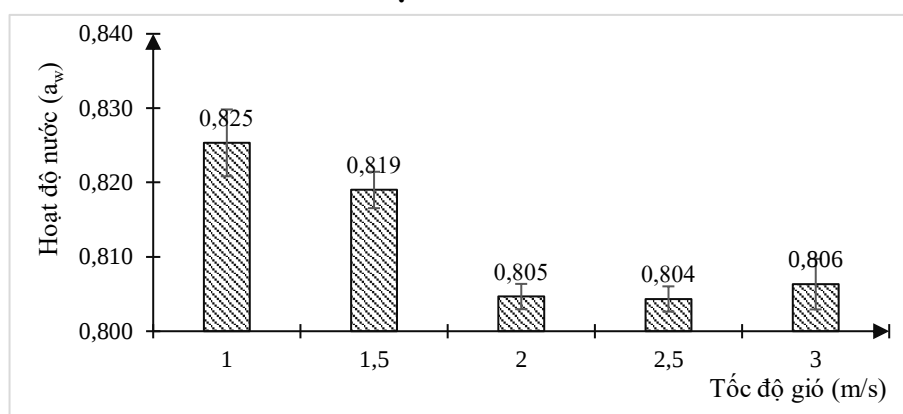
Kết quả phân tích trình bày ở các hình 5.28 và 5.30.



Hình 5.28. Ảnh hưởng của tốc độ gió đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá dừ một nắng xẻ bướm sấy lạnh ở 50°C



Hình 5.29. Ảnh hưởng của tốc độ gió đến độ của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm sấy lạnh ở 50°C

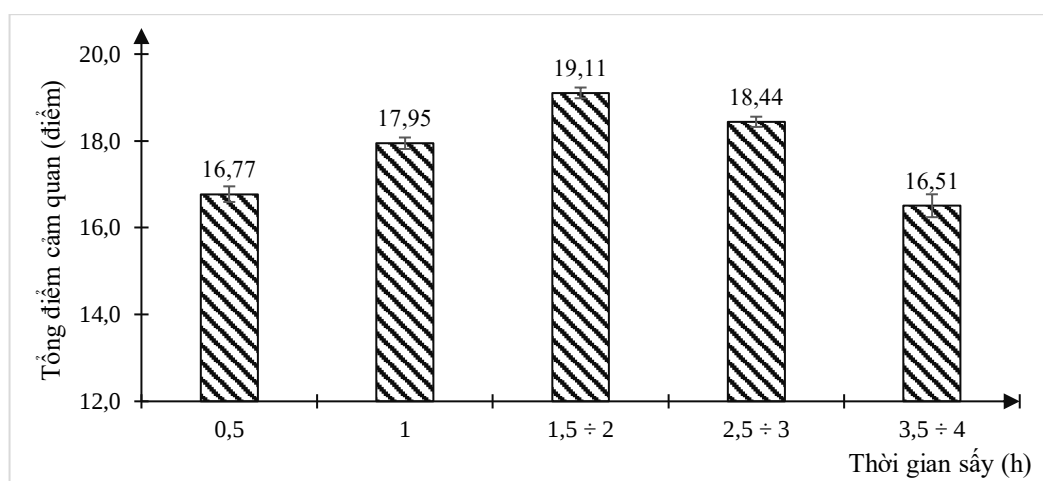


Hình 5.30. Ảnh hưởng của tốc độ gió đến hoạt độ nước của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm sấy lạnh ở 50°C

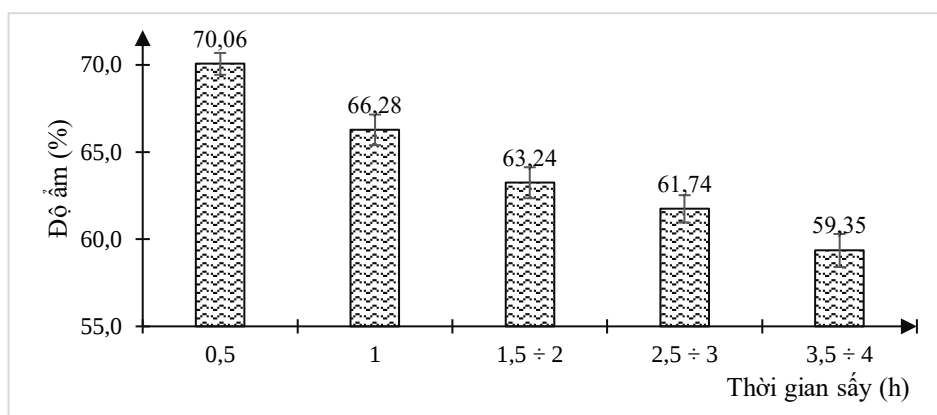
Kết quả phân tích cho thấy ở nhiệt độ sấy lạnh 50°C, tốc độ gió 2m/s là phù hợp cho quá trình sấy thịt cá đù fillet xẻ bướm đã ngâm ướp phụ gia tạo sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm và tốc độ gió 2 m/s được lựa chọn cho quá trình sấy lạnh trong quá trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm

* Xác định thời gian sấy

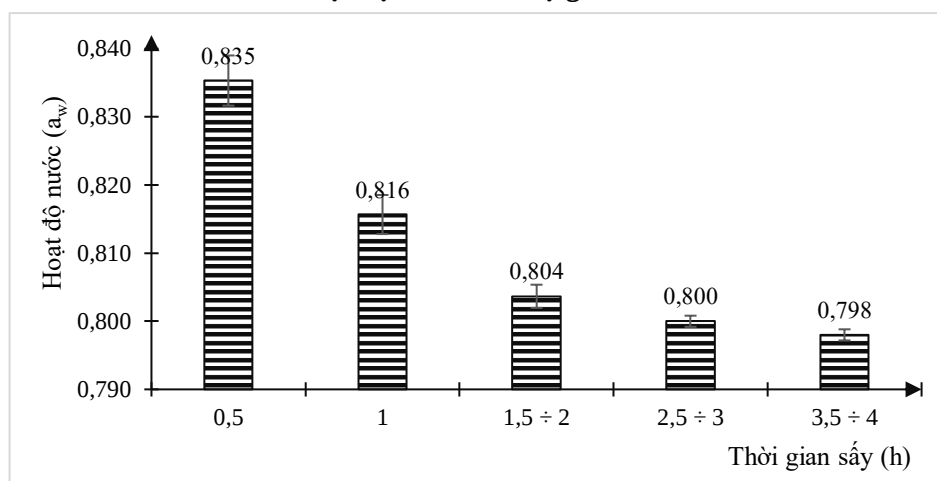
Kết quả được trình bày ở các hình 3.35 ÷ 3.37.



Hình 5.31. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C, tốc độ gió 2m/s



Hình 5.32. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến độ ẩm của sản phẩm cá đù một nắng sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C, tốc độ gió 2m/s



Hình 5.33. Ảnh hưởng của thời gian sấy đến hoạt độ nước của sản phẩm cá đù một nắng sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C, tốc độ gió 2m/s

Từ tất cả các kết quả phân tích ở trên cho thấy sấy ở nhiệt độ 50°C trong 1,5 giờ ÷ 2,0 giờ với tốc độ gió là 2m/s thì sản phẩm cá đù một nắng tạo thành có trạng thái mềm dẻo phù hợp cho sản phẩm một nắng. Do vậy, các thông số trên được lựa chọn cho quy trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm.

5.2.3. Đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm và sản xuất thử, đánh giá chất lượng sản phẩm sản xuất

5.2.3.1. Đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm

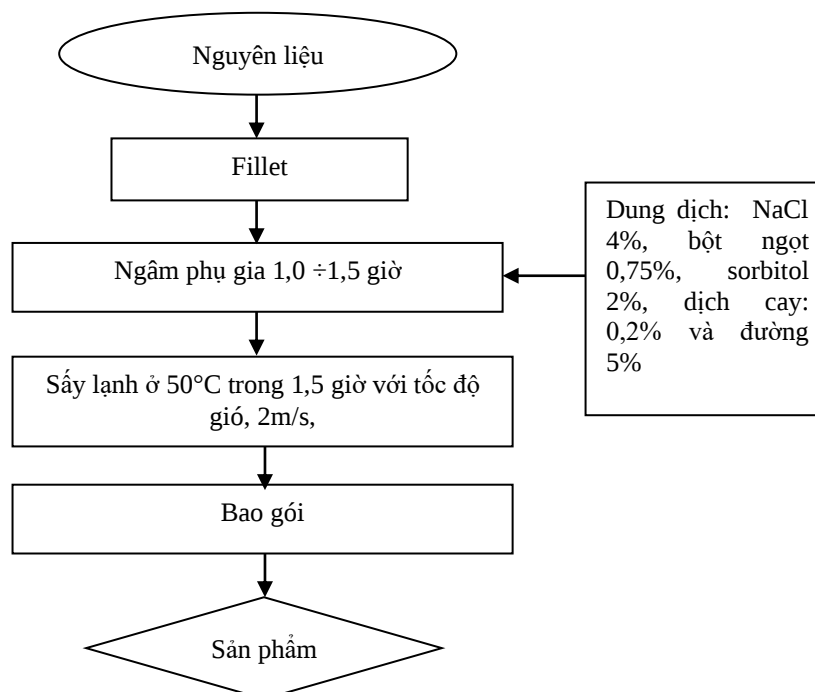
Từ các kết quả nghiên cứu ở trên cho phép đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm hay cá đù fillet một nắng xẻ bướm ở hình 5.34.

* Thuyết minh quy trình:

+ Nguyên liệu:

Cá đù khai thác tại Bến Tre loại 3 ÷ 5 con/kg. Sau khi thu mua, xếp cá vào thùng xốp, phía đáy thùng xốp xếp một lớp đá vảy sau đó xếp một lớp cá, rồi một lớp đá. Phía trên cùng xếp một lớp đá vảy ướp dày 5cm để đảm bảo đủ lượng đá cho việc vận

chuyển cá từ Bến Tre về Nha Trang sao cho nhiệt độ khối cá luôn $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Sau khi xếp đầy thùng xốp 50kg, gắn băng keo kín và vận chuyển bằng xe đông lạnh về phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá đù được rửa sạch và sơ chế loại bỏ ruột và mang cá, đóng túi 5kg/túi, cấp đông và bảo quản đông ở $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ để dùng suốt trong quá trình nghiên cứu. Trước khi nghiên cứu cá đù sẽ được rã đông nhanh trong lò vi sóng và sử dụng làm nguyên liệu sản xuất cá đù một nắng.



Hình 5.34. Sơ đồ quy trình chế biến cá đù một nắng xẻ bướm

+ **Fillet:** sau khi rã đông, dùng dao sắc fillet cá và loại bỏ phần xương sống, xương bụng và thu thịt cá fillet xẻ bướm. Sau đó, tiến hành chỉnh sửa để tạo hình cánh bướm và rửa lại bằng nước lọc RO để loại bỏ thịt vụn, tạp chất còn dính bám trên cá.

+ **Ngâm:** Tiến hành ngâm thịt cá fillet trong dung dịch phụ gia: NaCl: 4%, Bột ngọt: 0,75%, Sorbitol: 2%, dịch cay 0,2%, đường 5% và tỷ lệ dung dịch ngâm/cá là 1/1 theo khối lượng với thời gian ngâm 1,0 ÷ 1,5 giờ ở điều kiện lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Sau khi ngâm, vớt thịt cá fillet ra và để ráo khoảng 10 phút trước khi sấy. Mục đích của công đoạn này để gia vị, phụ gia ngấm vào cơ thịt cá và chuyển một phần nước tự do trong thịt cá thành nước liên kết giúp cho việc giữ lại một lượng nước để đảm bảo cá có trạng thái mềm dẻo sau khi sấy lạnh.

+ **Sấy:** Trước khi sấy, khởi động tủ sấy lạnh, cài đặt nhiệt độ và tiến hành sấy cá đù fillet xẻ bướm ở nhiệt độ 50C, tốc độ gió 2m/s trong 1,5 ÷ 2,0 giờ. Công đoạn này có

mục đích làm giảm hàm lượng nước của thịt cá fillet, tăng hàm lượng chất khô, tạo trạng thái bề mặt cá khô nhẹ và cơ thịt mềm, dẻo đặc trưng cho sản phẩm một nắng.

+ **Bao gói:** tiến hành bao gói sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm bằng bao bì nhôm 2 lớp, hút chân không 100% và bảo quản trong điều kiện lạnh.

5.2.3.2. Sản xuất thử và đánh giá chất lượng sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm TP. HCM (CASE) - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM được trình bày ở các bảng 5.11 ÷ 5.14.

Bảng 5.11. Kết quả phân tích thành phần cơ bản của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm (cá đù một nắng)

STT	Thành phần	Phương pháp	Đơn vị	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn - Quy chuẩn tham chiếu
1	Tro không tan trong HCl	CASE.TN0096 (2020) (Ref. TCVN 4071:2009)	%	KPH	Không có	TCVN 10734:2015
2	Béo	TCVN 3703:2009	%	5,36 (không thủy phân)		
3	Chỉ số peroxide	TCVN 6121:2018	meq/kg béo	9,44	Không quy định	TCVN 10734:2015
4	Độ ẩm	CASE.NS0007 (Ref. FAO 14/7 p.205 1986)	%	62,8	Không quy định	TCVN 10734:2015
5	Hoạt độ nước	TCVN 12758:2019 (ISO 18787:2017)		0,9685 (25°C)	Không quy định	TCVN 10734:2015
6	Nitơ amoniac (N-NH ₃)	TCVN 3706:1990	mg/100g	25,4	350	TCVN 10734:2015
7	Tổng nitơ	CASE.NS0039 (Ref. AOAC 922.15)	%	3,9		
8	Thành phần acid béo	CASE.SK0107 (2016)	g/100g	Xem đính kèm		
9	Protein	CASE.NS.0039 (Ref.AOAC992.15)	%	24,38 (Nitơ tổng x 6,25)		

Bảng 5.12. Kết quả phân tích chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm (cá đù một nắng)

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn - Quy chuẩn tham chiếu
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	ISO 4833-1:2013/amd 1:2022	9,6x10 ⁵	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT

2	<i>E. coli</i>	CFU/g	TCVN 7924-2:2008 (ISO 16649-2:2001)	<10	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
3	<i>Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc</i>	CFU/g	TCVN 8275-2: 2010 (ISO 21527-2:2008)	1,4x10 ³	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
4	<i>Coliforms</i>	CFU/g	TCVN 6848:2007 (ISO 4832:2006)	8,1x10 ²	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
5	<i>S. aureus</i>	CFU/g	AOAC 975.55	<10	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
6	<i>Salmonella spp.</i>	Phát hiện/25g sản phẩm	ISO 6579-1:2017 Amd 1. 2020	KPH	eLOD59=3 CFU/g	QCVN 8-3: 2012/BYT

Bảng 5.13. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm (cá đù một nắng)

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn-Quy chuẩn tham chiếu
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,05	QCVN 8-2: 2012/BYT
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	CASE.TN.0141:2018 (Ref.USEPA Method7473)	0,038	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
3	Methyl Hg	mg/kg	CASE.TN.0013 :2022 (Ref.Spectrochimica ActaPartB56 (2001)1133-1142)	KPH	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
4	Chì (Pb)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,3	QCVN 8-2: 2012/BYT

Bảng 5.14. Kết quả phân tích hàm lượng và thành phần acid béo của sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm (cá đù một nắng)

STTT	Thành phần acid béo	Kết quả	Đơn vị	Phương pháp	Quy định
1	C4:0 (Butyric acid)	-	g/100g	CASE.SK.0107 (2016)	Không có
2	C6:10 (Caproic acid)	-			
3	C8:0 (Caprylic acid)	-			
4	C10:0 (Capric acid)	-			
5	C11:0 (Undecanoic acid)	-			
6	C12:0 (Lauric acid)	-			
7	C13:0 (Tridecanoic acid)	-			
8	C14:0 (Myristic acid)	0,07			
9	C14:1 (Myristoleic acid)	-			
10	C15:0 (Pentadecanoic acid)	0,03			
11	C15:1(cis-10-Pentadecenoic acid)	-			
12	C16:0 (Palmitic acid)	0,74			
13	C16:1 (Palmitoleic acid)	0,27			
14	C17:0 (Heptadecanoic acid)	0,01			
15	C17:1(cis-10-Heptadecanoic acid)	0,01			

16	C18:0 (Stearic acid)	0,17			
17	C18:1n9T (Elaidic acid)	-			
18	C18:1n9C (Oleic acid)	0,23			
19	C18:2n6T (Linolelaidic acid)	0,01			
20	C18:2n6C (Linoleic acid)	0,03			
21	C18:3n3 (α -Linolenic acid)	0,02			
22	C18:3n6 (γ -Linolenic acid)	-			
23	C20:0 (Arachidic acid)	0,01			
24	C20:1 (Eicosenoic acid)	0,02			
25	C20:2 (cis-11,14-Eicosadienoic acid)	-			
26	C20:3n3 (cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid)	-			
27	C20:3n6(cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid)	-			
28	C20:4n6 (Arachidonic acid)	0,06			
29	C20:5n3 (Eicosapentaenoic acid)	0,10			
30	C21:0 (Heneicosanoic acid)	-			
31	C22:0 (Behenic acid)	0,01			
32	C22:1n9 (Erucic acid)	-			
33	C22:2 (cis-13,16-Docosadienoic acid)	-			
34	C22:6n3 (Docosahexaenoic acid)	0,24			
35	C23:0 (Tricosanoic acid)	-			
36	C24:0 (Lignoceric acid)	0,01			
37	C24:1 (Nervonic acid)	0,01			
Tổng		5,51			

Kết phân tích tại CASE (Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM) tích trình bày trong các bảng từ 5.11 ÷ 5.14 cho thấy sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm (hoặc gọi là cá đù một nắng) đạt tiêu chuẩn về vi sinh vật, kim loại nặng theo tiêu chuẩn TCVN 10734:2015, QCVN 8-2: 2012/BYT và QCVN 8-3: 2012/BYT của Bộ Y tế. Mặt khác, kết quả phân tích cũng cho thấy sản phẩm giàu protein với hàm lượng protein tới 24,38%, giàu các loại acid béo không thay thế và hoàn toàn đạt chuẩn dinh dưỡng dùng làm thực phẩm.

5.2.3.3. Tính toán chi phí nguyên vật liệu

Kết quả tính chi phí nguyên vật liệu chế biến 1kg sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm được trình bày ở bảng 5.15.

Cá đù loại 3 ÷ 5 con/kg có tỷ lệ thịt fillet xẻ bướm xẻ bướm là: 52,084% và định mức nguyên liệu là 2,19kg cho 1kg cá đù một nắng xẻ bướm thành phẩm. Như vậy,

tổng chi phí nguyên vật liệu (đã làm tròn) để sản xuất 1kg cá đuối một nắng xẻ bướm từ cá đuối nguyên liệu 3÷5 con/kg là **286.528,3 VNĐ/kg**.

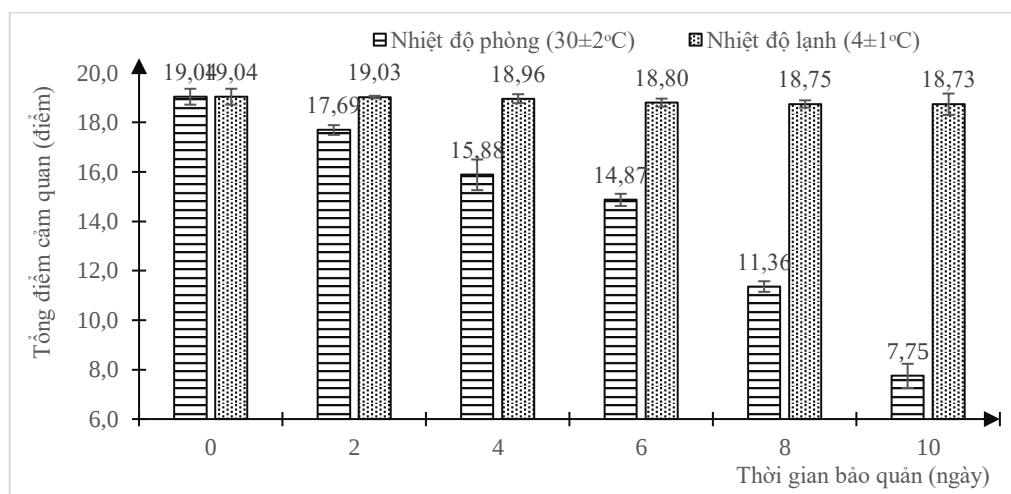
Bảng 5.15. Tính chi phí nguyên vật liệu chế biến sản phẩm cá đuối một nắng xẻ bướm

STT	Nguyên liệu	Khối lượng (kg)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (đồng)
1	Cá đuối	2,18	130.000	283.400,0
2	Muối	0,0454	9.000	408,6
3	dịch cay	0,00227	100.000	227,0
4	Bột ngọt	0,00852	66.000	562,32
5	Sorbitol	0,0227	40.000	908,0
6	Đường	0,0568	18.000	1022,4
Tổng chi phí				286.528,3

5.2.4. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp cho quá trình bảo quản cá đuối một nắng xẻ bướm

5.2.4.1. Xác định nhiệt độ thích hợp cho quá trình bảo quản cá đuối một nắng xẻ bướm

Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm: chất lượng cảm quan, hàm lượng N_{NH_3} và các chỉ tiêu vi sinh vật được trình bày như sau:

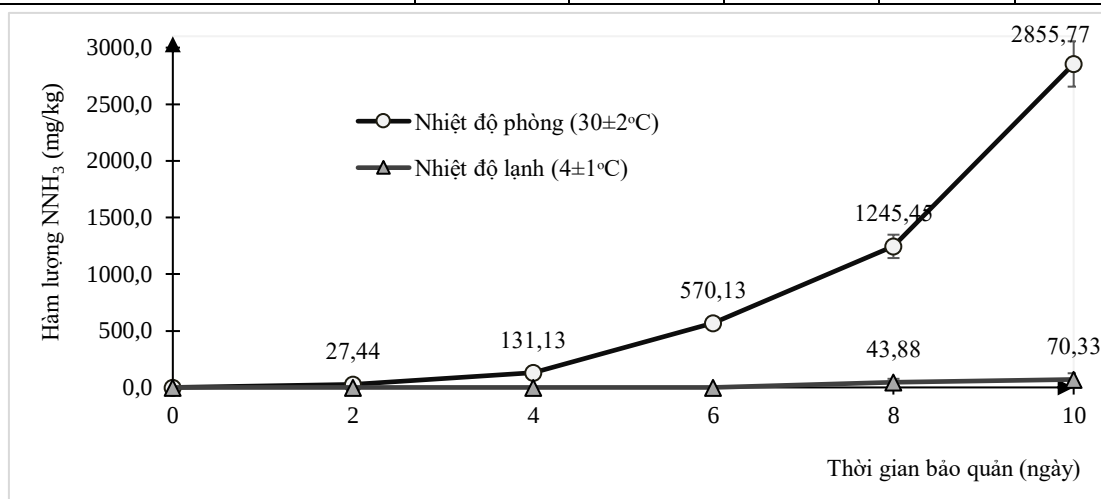


Hình 5.35. Sự thay đổi chất lượng cảm quan trong quá trình bảo quản cá đuối một nắng xẻ bướm ở các nhiệt độ bảo quản khác nhau

Bảng 5.16. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật trong quá trình bảo quản cá đuối một nắng xẻ bướm ở các nhiệt độ bảo quản khác nhau

Nhiệt độ bảo quản		Nhiệt độ phòng (30±2°C)		Nhiệt độ lạnh (4±1°C)	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 10	Ngày 0	Ngày 10
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$6,3 \times 10^6$	< 10	15
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10

<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	45	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	120	< 10	< 10



Hình 5.36. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} trong quá trình bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm ở các nhiệt độ bảo quản khác nhau

Các phân tích cho thấy bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4\pm 1^{\circ}C$) sẽ giúp cá đù một nắng giữ được chất lượng cảm quan tốt và có hàm lượng N_{NH_3} cũng như các chỉ tiêu vi sinh vật thay đổi chậm theo thời gian bảo quản so với khi bảo quản ở nhiệt độ phòng. Kết quả này cho phép lựa chọn nhiệt độ lạnh ($4\pm 1^{\circ}C$) làm nhiệt độ lưu giữ và bảo quản sản phẩm cá đù một nắng.

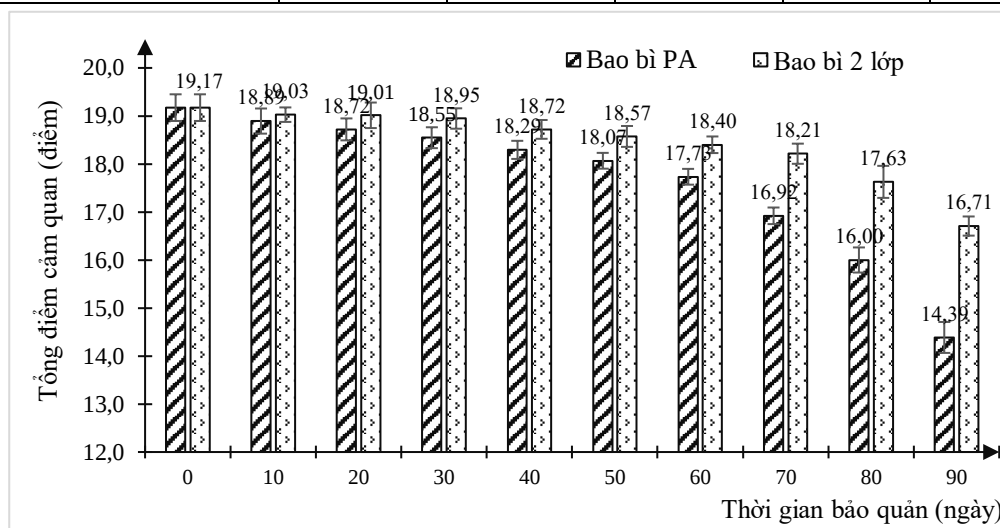
5.2.4.2. Xác định bao bì thích hợp cho quá trình bảo quản

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan, phân tích hàm lượng N_{NH_3} , hoạt độ nước và các chỉ tiêu vi sinh vật:

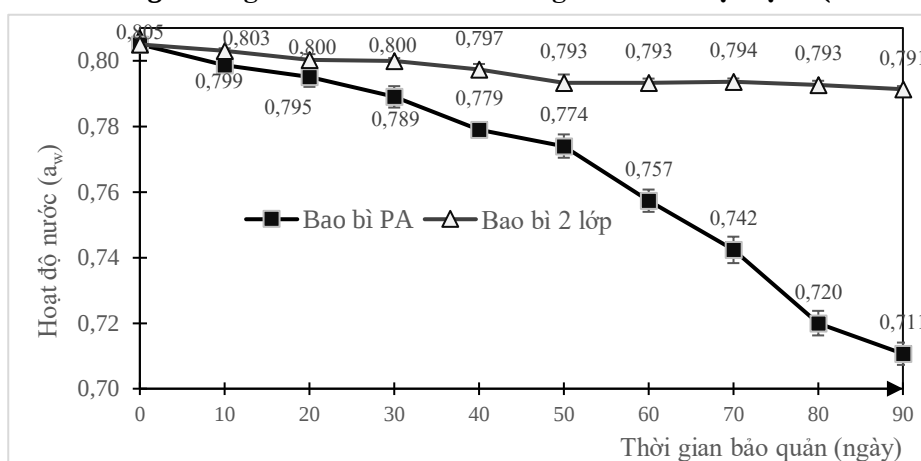
Bảng 5.17. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản của các mẫu cá đù một nắng xẻ bướm

Nhiệt độ bảo quản		Bao bì PA		Bao bì 2 lớp	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$1,2 \times 10^4$	< 10	$5,2 \times 10^1$
Coliforms	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH

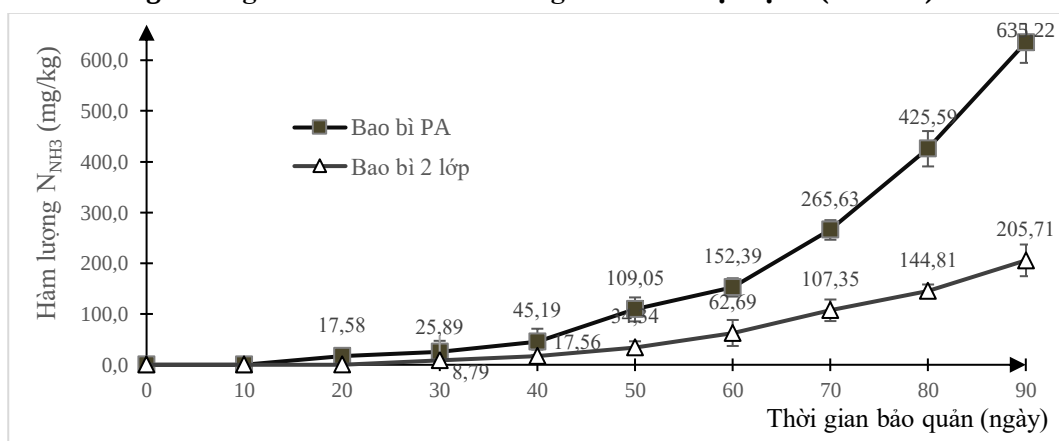
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	15	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	$7,2 \times 10^1$	< 10	< 10



Hình 5.37. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)



Hình 5.38. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)

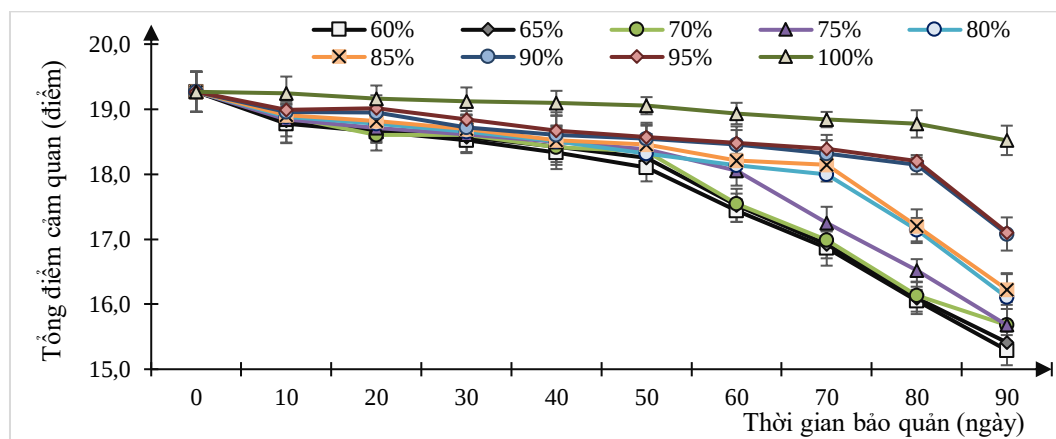


Hình 5.39. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)

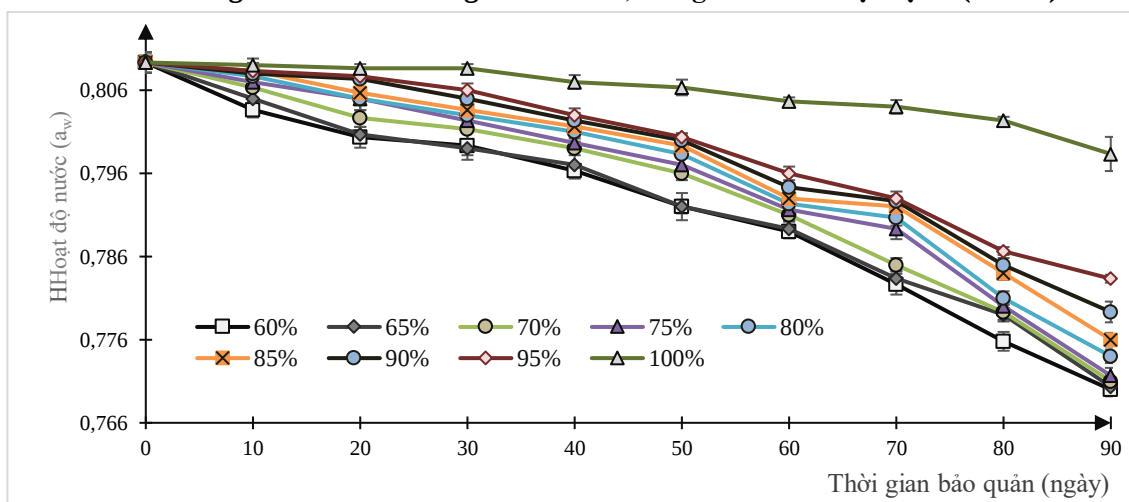
Kết quả phân tích cho phép lựa chọn bao bì 2 lớp làm bao bì bao gói, bảo quản sản phẩm cá đù một nắng xé bướm.

5.2.4.3. Xác định chế độ hút chân không

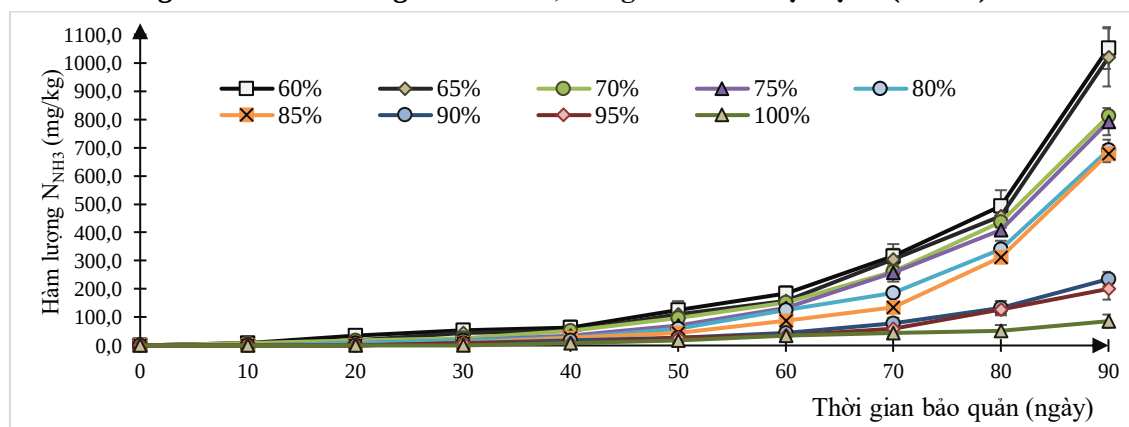
Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan, phân tích hàm lượng N_{NH_3} , hoạt độ nước và các chỉ tiêu vi sinh vật được trình bày dưới đây:



Hình 5.40. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xé bướm bao gói hút chân không khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4\pm 1^\circ\text{C}$)



Hình 5.41. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xé bướm bao gói hút chân không khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4\pm 1^\circ\text{C}$)



Hình 5.42. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xé bướm được bao gói hút chân không khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4\pm 1^\circ\text{C}$)

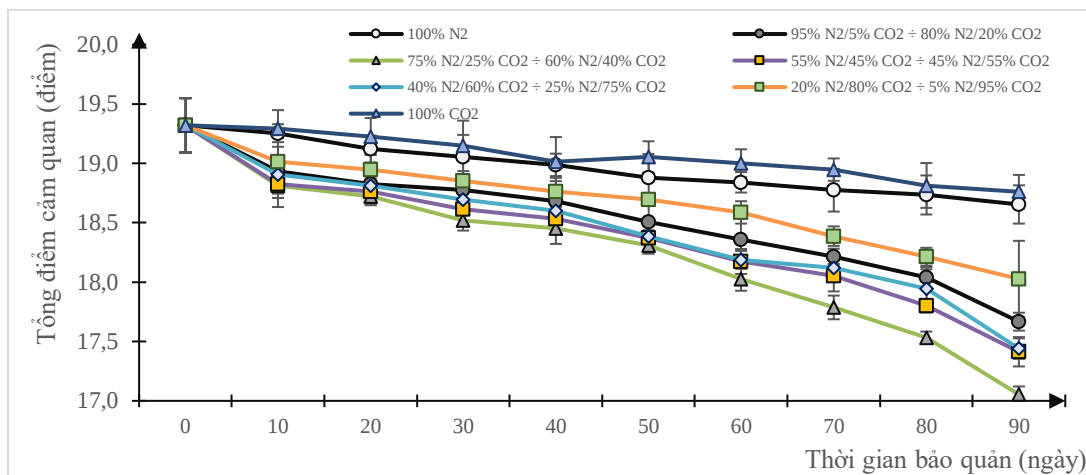
Bảng 5.18. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản của cá đù một nắng xẻ bướm bao gói hút chân không khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$)

Chỉ tiêu	Đơn vị	Tỷ lệ hút chân không																	
		60%		65%		70%		75%		80%		85%		90%		95%		100%	
		Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$6,1 \times 10^3$	< 10	$5,5 \times 10^3$	< 10	$5,3 \times 10^3$	< 10	$5,1 \times 10^3$	< 10	$3,8 \times 10^3$	< 10	$3,4 \times 10^3$	< 10	$7,5 \times 10^2$	< 10	$4,6 \times 10^2$	< 10	$1,3 \times 10^2$
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	13	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	23	< 10	12	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

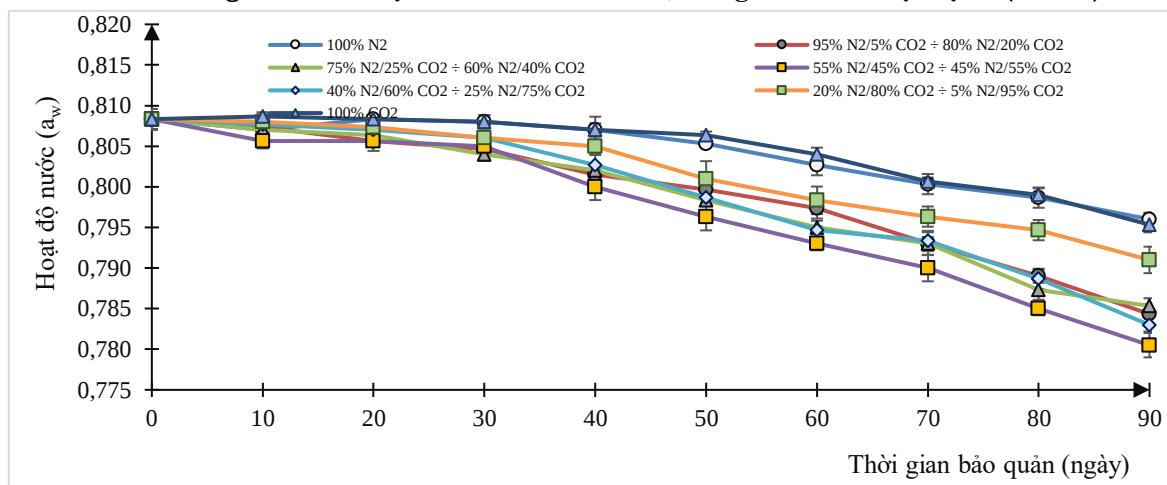
Các phân tích ở trên cho phép lựa chọn cách thức bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm đó là bao gói bằng bao bì hai lớp hút chân không 100% và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$).

5.2.4.4. Xác định chế độ bơm khí

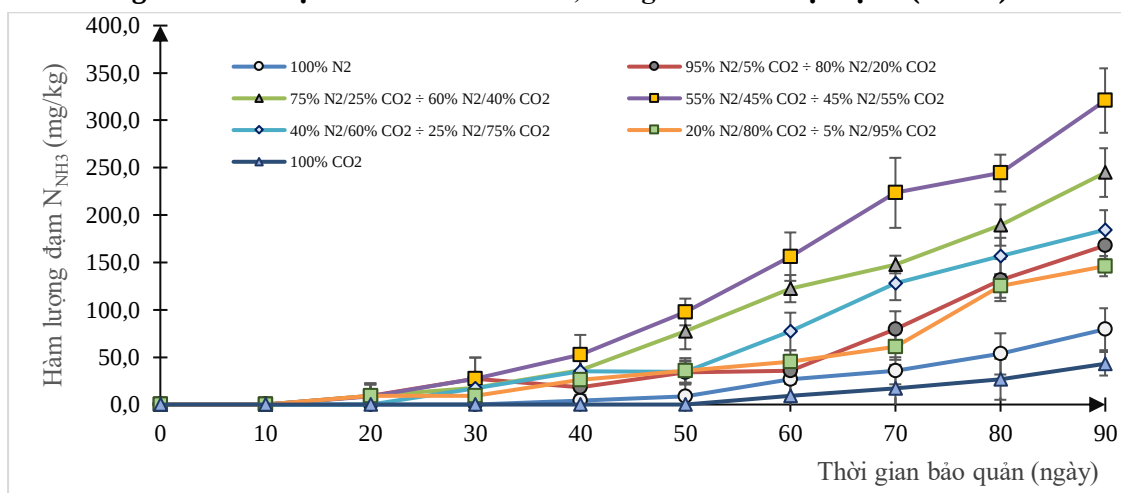
Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan, phân tích hàm lượng N_{NH_3} , hoạt độ nước và các chỉ tiêu vi sinh vật được trình bày dưới đây:



Hình 5.43. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói với chế độ bơm khí khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh (4±1°C)



Hình 5.44. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói với chế độ bơm khí khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh (4±1°C)



Hình 5.45. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói với chế độ bơm khí khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh (4±1°C)

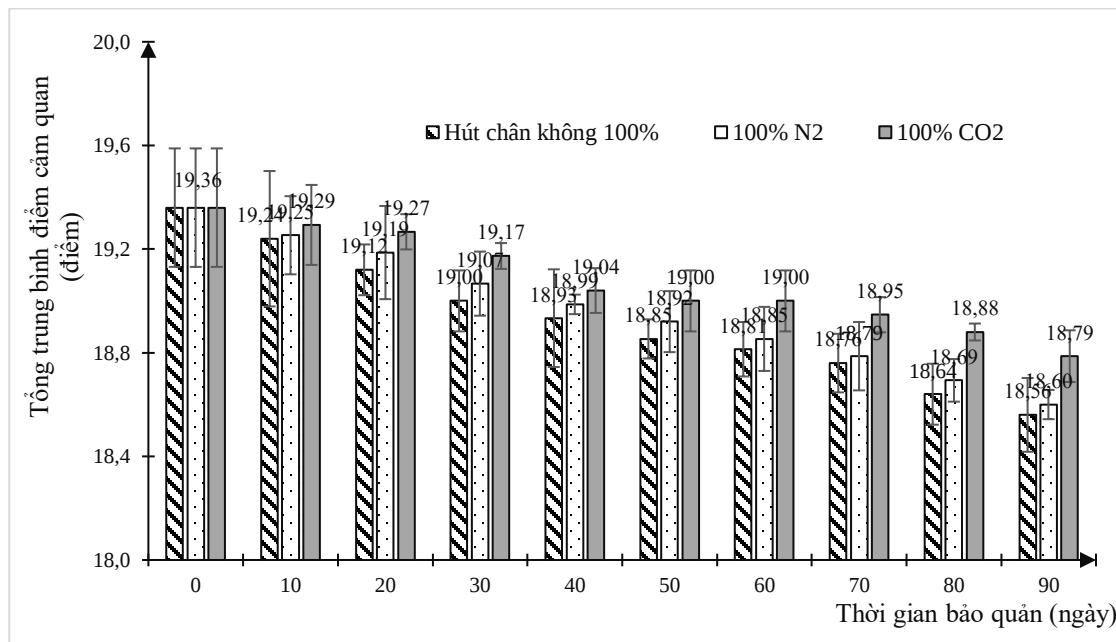
Bảng 5.19. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói với chế độ bơm khí khác nhau, lưu giữ ở điều kiện lạnh ($4\pm 1^\circ\text{C}$)

Chỉ tiêu	Đơn vị	Chế độ bơm khí											
		Bơm N_2 100%		95% N_2 /5% CO_2 ÷ 80% N_2 /20% CO_2		75% N_2 /25% CO_2 ÷ 60% N_2 /40% CO_2		55% N_2 /45% CO_2 ÷ 45% N_2 /55% CO_2		40% N_2 /60% CO_2 ÷ 25% N_2 /75% CO_2		Bơm CO_2 100%	
		Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$5,5 \times 10^1$	< 10	$4,3 \times 10^2$	< 10	$4,6 \times 10^2$	< 10	$4,7 \times 10^2$	< 10	$2,7 \times 10^2$	< 10	$3,8 \times 10^1$
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

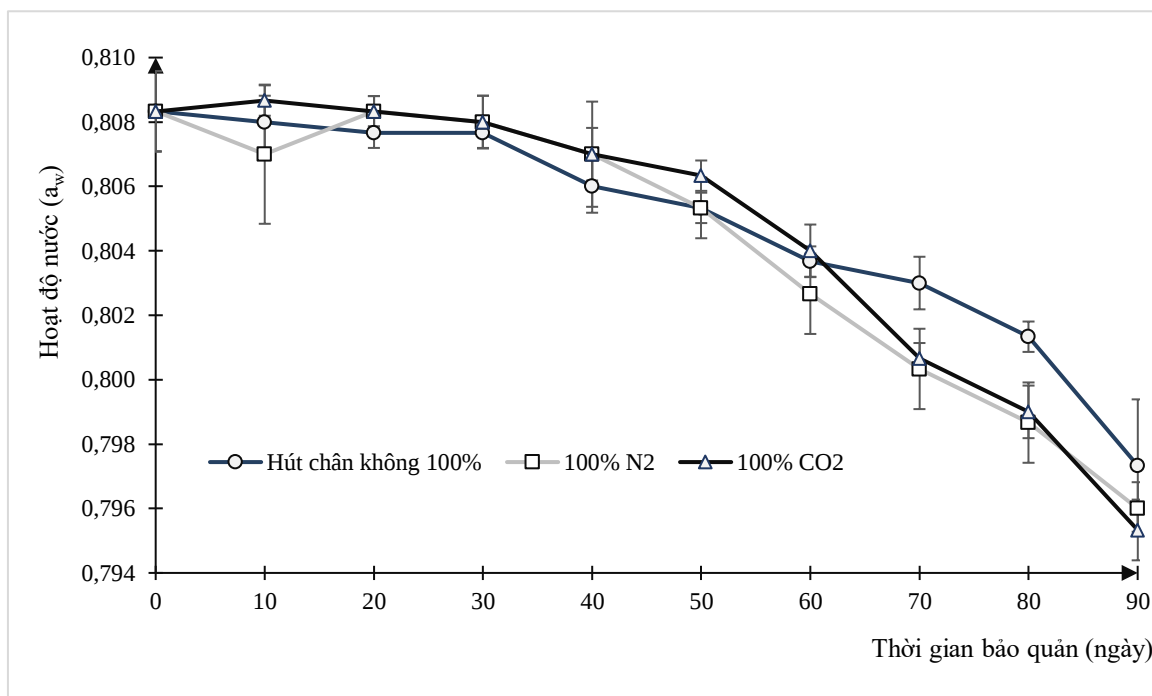
Kết quả này cho phép lựa chọn chế độ bao gói cá đù một nắng xẻ bướm bằng bao bì 2 lớp, bơm khí CO_2 hoặc N_2 ở mức 100% để bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm trong điều kiện lạnh.

5.2.4.5. So sánh sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm bảo quản ở chế độ hút chân không 100% với chế độ bơm khí 100%

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan, phân tích hàm lượng N_{NH_3} , hoạt độ nước và các chỉ tiêu vi sinh vật được trình bày dưới đây:



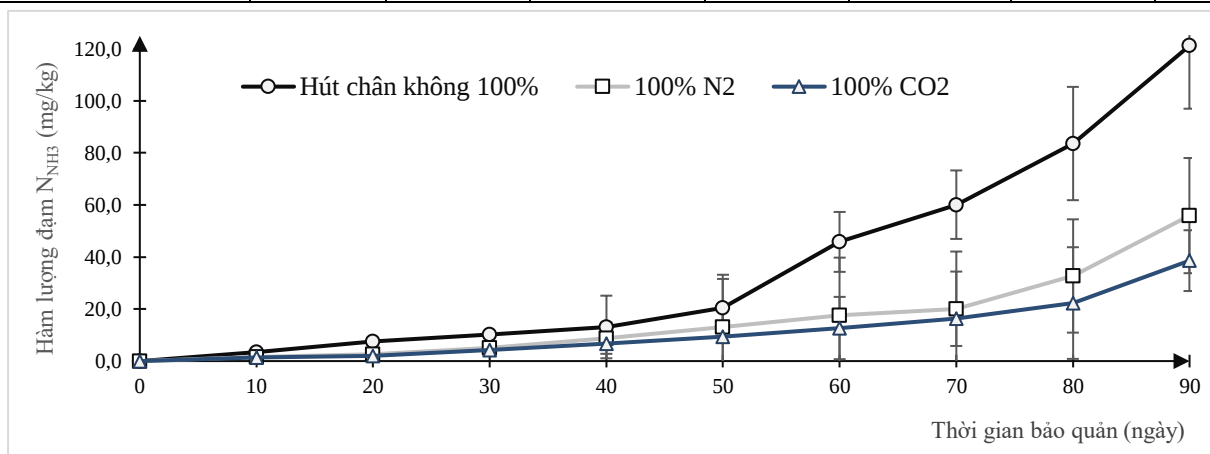
Hình 5.46. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói hút chân không 100% hoặc bơm khí 100% và lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$



Hình 5.47. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói hút chân không 100% hoặc bơm khí 100% và lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$

Bảng 5.20. Sự thay đổi các chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói hút chân không 100% hoặc bơm khí 100% và lưu giữ ở (4±1°C)

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Chế độ bảo quản					
		Hút chân không 100%		Bơm khí N ₂ 100%		Bơm khí CO ₂ 100%	
		Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	6,7 × 10 ¹	< 10	5,9 × 10 ¹	< 10	4,2 × 10 ¹
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10



Hình 5.48. Sự thay đổi hàm lượng đạm N_{NH3} theo thời gian bảo quản cá đù một nắng xẻ bướm bao gói hút chân không 100% hoặc bơm khí 100% và lưu giữ ở (4±1°C)

Kết quả phân tích cho phép lựa chọn cách thức bảo quản cá đù một nắng đó là bao gói bằng bao bì 2 lớp, hút chân không 100%, bảo quản ở nhiệt độ lạnh (4±1°C). Với cách thức bảo quản này có thể lưu giữ cá đù một nắng xẻ bướm trong 90 ngày ở (4±1°C) mà sản phẩm vẫn đạt tiêu chuẩn chất lượng loại tốt.



Hình 5.49. Hình ảnh cá đù một nắng bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không 100%

5.2.5. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

5.2.5.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

Đề tài đã tiến hành thiết kế và in ấn 50 nhãn sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm (còn gọi là cá đù một nắng) để đăng ký OCOP và quảng bá sản phẩm.



Hình 5.50. Hình ảnh nhãn cá đù một nắng

5.2.5.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng xẻ bướm

* Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù một nắng

Đề tài đã cùng với Công ty TNHH Thương mại Cá Việt xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù một nắng làm cơ sở đăng ký công nhận OCOP 3 sao và làm tiêu chuẩn để Công ty TNHH Thương mại Cá Việt sản xuất, kinh doanh thực phẩm. Bộ tiêu chuẩn như sau:

Bảng 5.21. Tiêu chuẩn cơ sở của sản phẩm cá đù một nắng

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối đa
1. Các chỉ tiêu vi sinh			
1.1	TSVSVHK	CFU/g	10 ⁶
1.2	<i>Coliforms</i>	CFU/g	10 ²
1.3	<i>E. coli</i>	CFU/g	10
1.4	<i>S. aureus</i>	CFU/g	10 ²
1.5	<i>Cl. perfringens</i>	CFU/g	20
1.6	<i>Salmonella</i>	/25g	không phát hiện
1.7	<i>V. parahaemolyticus</i>	CFU/g	10 ²
1.8	TSBTNMM	CFU/g	10 ³
2. Các chỉ tiêu kim loại nặng theo QCVN 8-2:2011/BYT			
2.1	Hàm lượng Chì	mg/kg	0,3
2.2	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	0,05
2.3	Hàm lượng Thủy ngân	mg/kg	0,5
2.4	Hàm lượng methyl thủy ngân (MeHg)	mg/kg	0,5
3. Hàm lượng các chất phụ gia (Theo Thông tư 24/2019/TT-BYT và Thông tư 17/2023/TT-BYT)			
3.1	Chất điều vị 621	g/kg	20
3.2	Chất tạo ngọt 420i	%	01

*** Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng**

Đề tài tiến hành đăng ký Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng và sản phẩm cá đù một nắng đã được UBND huyện Bình Đại chứng nhận đạt tiêu chuẩn OCOP 3 sao.

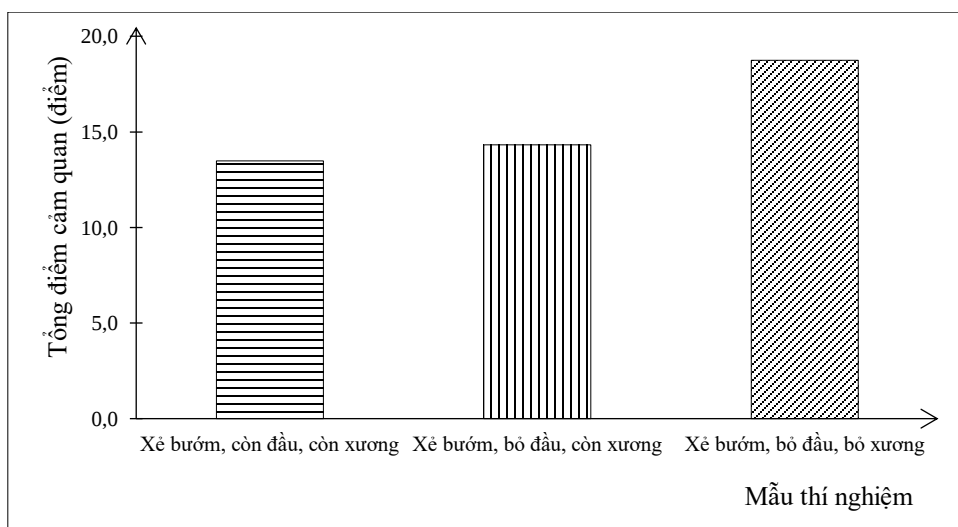


Hình 5.51. Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một năng

5.3. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ MỘT NĂNG TẮM GIA VỊ

5.3.1. Nghiên cứu xác định trạng thái nguyên liệu trong chế biến cá đù một năng tẩm gia vị

Kết quả đánh giá cảm quan được trình bày ở dưới đây:



Hình 5.52. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một năng tẩm gia vị với trạng thái fillet khác nhau

Bảng 5.22. Sự thay đổi trạng thái cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị với trạng thái fillet khác nhau

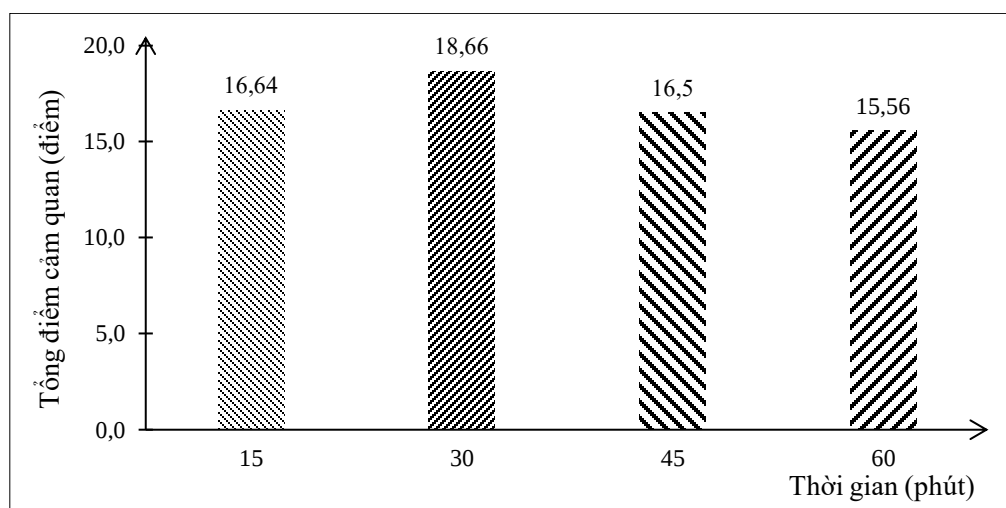
STT	Trạng thái nguyên liệu	Trạng thái cảm quan
1	Cá đù xẻ bướm, còn đầu, còn xương	Sản phẩm có trạng thái cảm quan không đẹp, vị mặn không đồng đều và ở những vị trí có xương thịt cá có màu sắc nhạt hơn, sản phẩm còn mùi tanh, thịt cá hơi mềm.
2	Cá đù xẻ bướm, bỏ đầu, còn xương	Sản phẩm có vị mặn không đồng đều, ở một số vị trí có xương, màu sắc thịt cá nhạt hơn và sản phẩm còn mùi tanh, thịt cá hơi mềm.
3	Cá đù xẻ bướm, bỏ đầu, bỏ xương	Sản phẩm khô đều, màu sắc đẹp, trạng thái thịt cá chắc và có vị đồng đều ở các vị trí trên miếng cá.

Kết quả phân tích cho phép lựa chọn trạng thái của thịt cá đù fillet sử dụng trong sản xuất sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (còn gọi là cá đù tẩm gia vị hay cá đù một nắng xẻ bướm tẩm gia vị) là dạng fillet xẻ bướm, bỏ đầu, bỏ xương (gọi ngắn gọn là fillet xẻ bướm).

4.3.2. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp của quy trình chế biến sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

4.3.2.1. Xác định thời gian ngâm muối

Kết quả đánh giá sản phẩm chất lượng cảm quan được trình bày dưới đây;

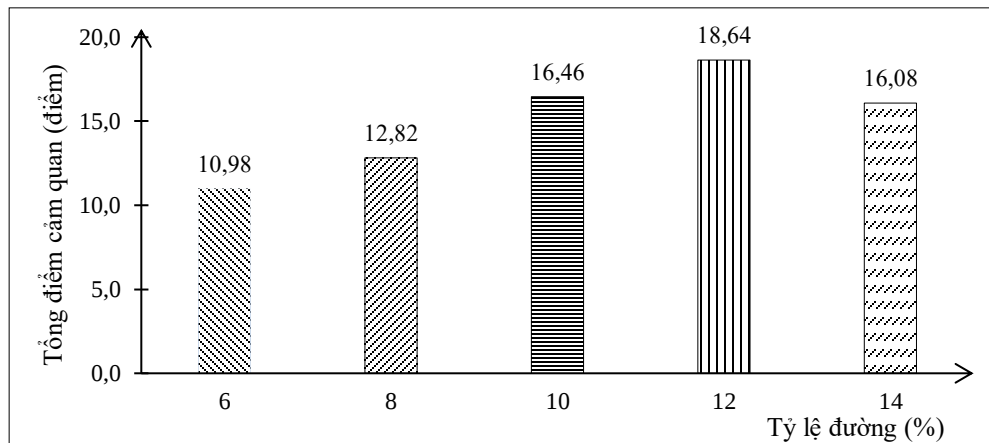


Hình 5.53. Ảnh hưởng của thời gian ngâm muối đến chất lượng cảm quan sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

Kết quả phân tích cho phép chọn thời gian ngâm nước muối trong chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị là 30 phút.

5.3.2.2. Xác định tỷ lệ đường

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan sản phẩm được trình bày dưới đây:

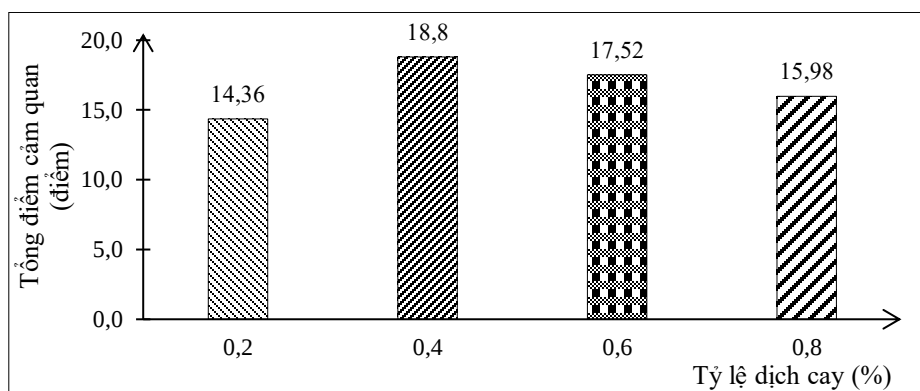


Hình 5.54. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

Kết quả phân tích cho phép chọn nồng độ đường sử dụng trong chế biến sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị là 12%.

5.3.2.3. Xác định tỷ lệ dịch cay

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan:

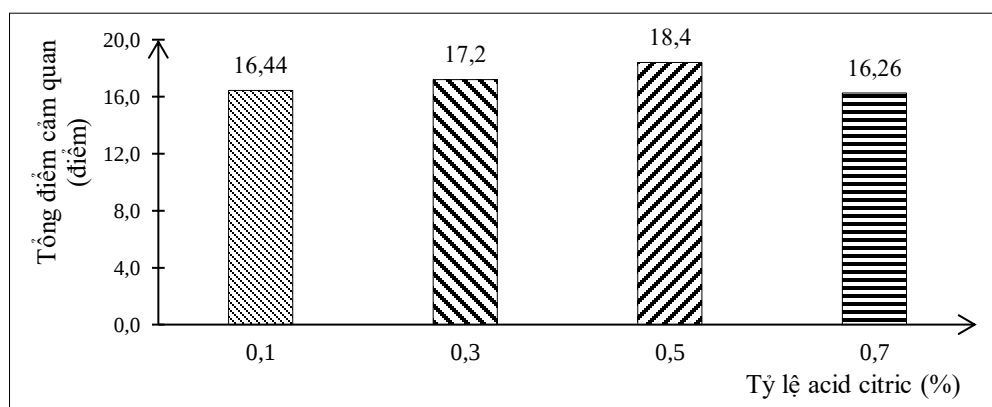


Hình 5.55. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch cay đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ dịch cay sử dụng trong chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị 0,4% là phù hợp và tỷ lệ này được lựa chọn trong nghiên cứu.

5.3.2.4. Xác định tỷ lệ acid citric

Kết quả phân tích ở hình 5.56 cho phép lựa chọn nồng độ acid citric sử dụng trong chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị là 0,5%.



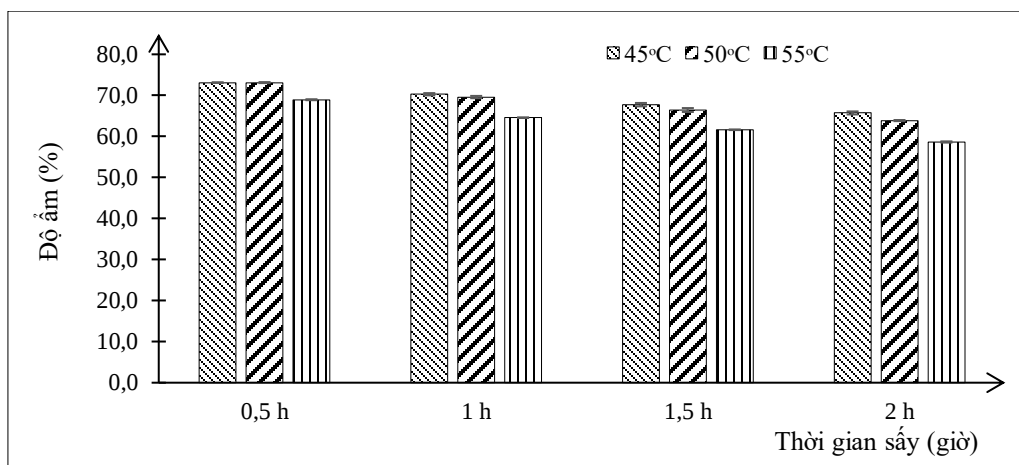
Hình 5.56. Ảnh hưởng của tỷ lệ acid citric đến chất lượng cảm quan sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

5.3.2.5. Nghiên cứu xác định chế độ sấy cá đù một nắng tẩm gia vị

Kết quả đánh giá lấy mẫu đánh giá độ ẩm và chất lượng cảm quan:

* Xác định nhiệt độ và thời gian sấy

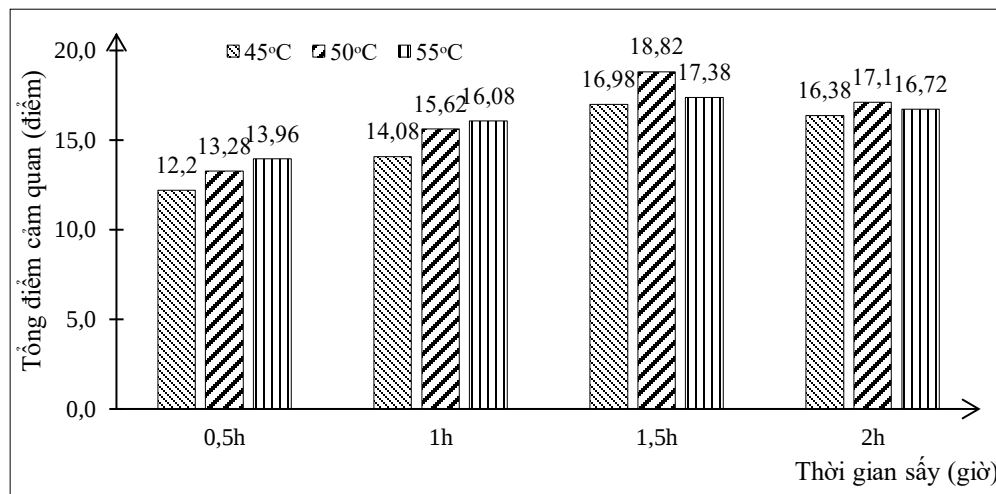
Kết quả đánh giá độ ẩm và chất lượng cảm quan của các mẫu sấy ở nhiệt độ và thời gian khác nhau, tốc độ gió cố định 2m/s được trình bày ở các hình và bảng sau:



Hình 5.57. Sự thay đổi độ ẩm của cá đù một nắng tẩm gia vị theo thời gian và nhiệt độ sấy ở vận tốc gió 2m/s

Bảng 5.23. Kết quả xác định độ ẩm của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị sấy ở nhiệt độ và thời gian sấy khác nhau, vận tốc gió 2m/s

Thời gian (h) Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)			
	0,5h	1h	1,5h	2h
45°C	73,11 ± 0,09 ^a	70,28 ± 0,28 ^b	67,74 ± 0,42 ^c	65,72 ± 0,37 ^d
50°C	73,11 ± 0,12 ^a	69,59 ± 0,28 ^{b1}	66,43 ± 0,48 ^{c1}	63,86 ± 0,14 ^{d1}
55°C	68,94 ± 0,12 ^{a1}	64,57 ± 0,08 ^{b2}	61,62 ± 0,08 ^{c2}	58,64 ± 0,15 ^{d2}

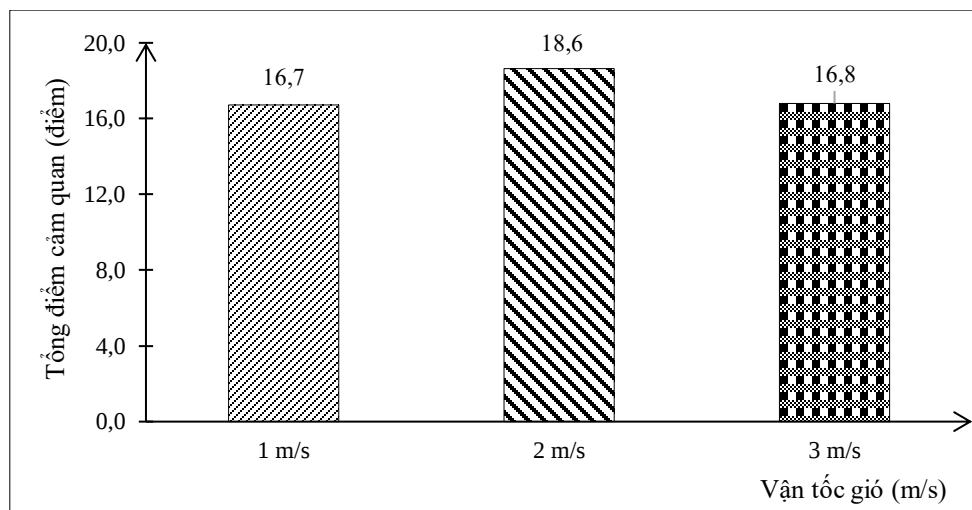


Hình 5.58. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị sấy với vận tốc gió 2 m/s

Kết quả phân tích cho phép chọn nhiệt độ sấy và thời gian sấy ở vận tốc gió 2m/s trong chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị là 50°C và 1,5 giờ

*** Xác định vận tốc gió**

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị được sấy ở nhiệt độ 50°C, trong 1,5 giờ, với tốc độ gió thay đổi trong khoảng 1m/s ÷ 3m/s được trình bày ở hình sau:

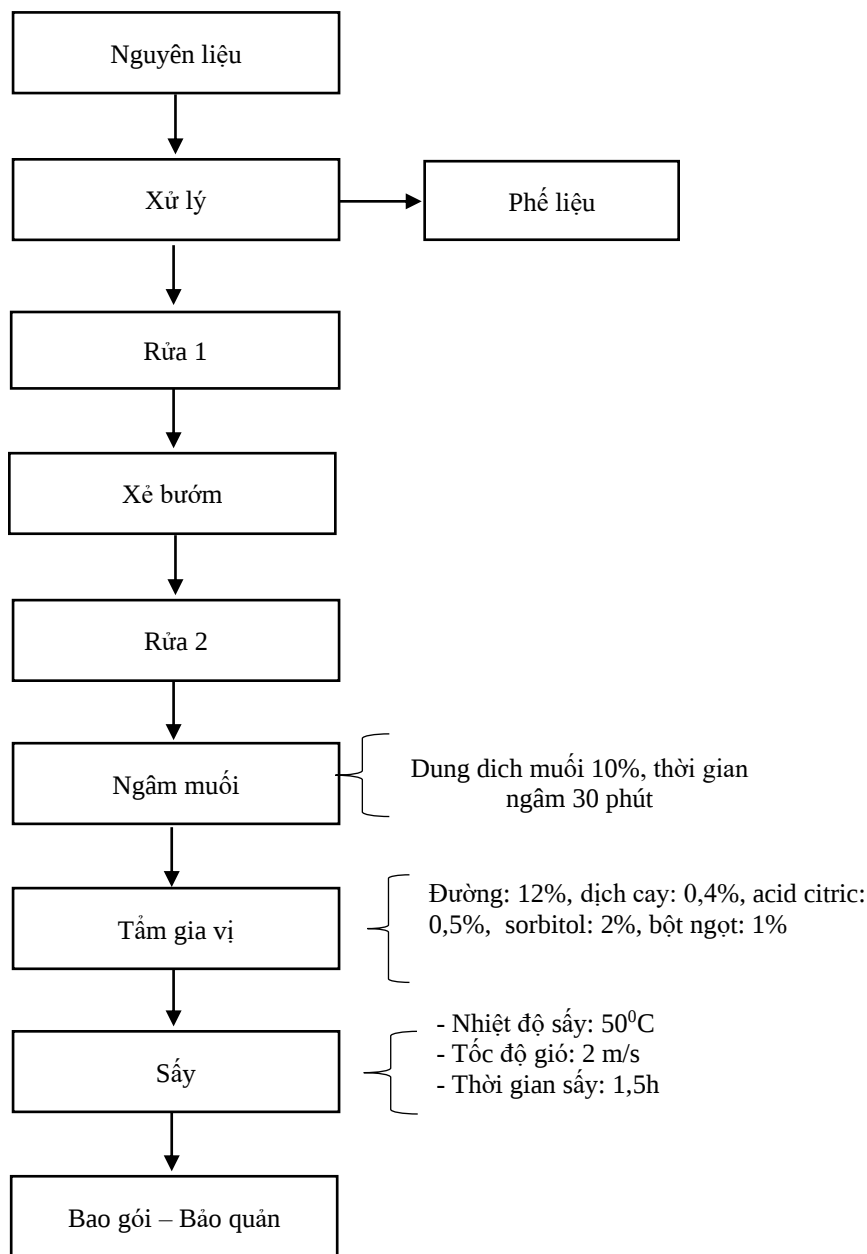


Hình 5.59. Ảnh hưởng của vận tốc gió đến chất lượng cảm quan sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị sấy ở nhiệt độ 50°C trong 1,5 giờ

Kết quả phân tích cho phép chọn chế độ sấy thịt cá đù fillet xẻ bướm: nhiệt độ 50°C trong 1,5 giờ, tốc độ gió 2 m/s.

5.3.2.6. Đề xuất quy trình chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị, sản xuất thử, đánh giá chất lượng sản phẩm và tính chi phí nguyên vật liệu

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên cho phép đề xuất quy trình chế biến sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (còn gọi là cá đù tẩm gia vị) trình bày ở hình 5.51.



Hình 5.60. Quy trình chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị

* Thuyết minh quy trình

+ **Nguyên liệu cá:** Cá đù khai thác tại Bến Tre, loại 3 ÷ 5 con/kg. Sau khi thu mua, xếp cá vào thùng xốp, phía đáy thùng xốp xếp một lớp đá vảy sau đó xếp một lớp cá, rồi

một lớp đá. Phía trên cùng xếp một lớp đá vẩy ướp dày 5cm để đảm bảo đủ lượng đá cho việc vận chuyển cá từ Bến Tre về Nha Trang sao cho nhiệt độ khối cá luôn $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Sau khi xếp đầy thùng xốp 50kg, gắn băng keo kín và vận chuyển bằng xe đông lạnh về phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá đù được rửa sạch và sơ chế loại bỏ ruột và mang cá, đóng túi 5kg/túi, cấp đông và bảo quản đông ở $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ để dùng suốt trong quá trình nghiên cứu. Trước khi nghiên cứu cá đù sẽ được rã đông nhanh trong lò vi sóng và sử dụng làm nguyên liệu nghiên cứu chế biến.

+ **Fillet:** sau khi rã đông, tiến hành fillet loại bỏ phần xương sống, xương bụng và đầu cá, thu thịt cá fillet. Sau đó, tiến hành sửa để tạo hình cánh bướm và rửa lại bằng nước lọc RO để loại bỏ thịt vụn hay tạp chất còn dính bám trên cá.

+ **Ngâm muối:** Tiến hành ngâm thịt cá fillet trong dung dịch muối ăn 10% trong 30 phút để tách nước sơ bộ và phòng chống hư hỏng thịt cá trong quá trình chế biến.

* **Tẩm gia vị:** sau khi ngâm muối, vớt thịt cá ra để ráo 10-15 phút. Sau đó, tiến hành tẩm gia vị: Đường: 12%, bột ngọt: 1%, sorbitol: 2%, acid citric 0,5%, dịch cay: 0,4% trong thời gian 2 giờ, ở điều kiện lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Sau khi ướp gia vị, vớt cá ra, để ráo khoảng 10 phút và chuyển qua công đoạn sấy. Vai trò của công đoạn này là để gia vị ngấm vào cơ thịt cá, chuyển một phần nước tự do trong cá thành nước liên kết giúp cho việc giữ lại một lượng nước trong cá đủ để đảm bảo thịt cá sau sấy cá có trạng thái mềm dẻo.

+ **Sấy:** Trước khi sấy khởi động tủ sấy lạnh, cài đặt nhiệt độ và tiến hành sấy cá đù một nắng, xẻ bướm ở nhiệt độ 50°C , tốc độ gió 2m/s trong 1,5 giờ. Công đoạn này có mục đích giảm hàm lượng nước trong bán thành phẩm, tăng hàm lượng chất khô, tạo trạng thái dẻo và kéo dài thời gian bảo quản.

+ **Bao gói:** sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị được bao gói bằng bao bì hai lớp, hút chân không 100% và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$).

* Sản xuất thử và đánh giá chất lượng cá đù tẩm gia vị

Đề tài đã sản xuất hơn 50kg sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (cá đù tẩm gia vị xẻ bướm hoặc cá đù tẩm gia vị) để dùng cho việc đăng ký chất lượng đạt chuẩn OCOP 3 sao, quảng bá sản phẩm, nghiệm thu các cấp và đánh giá chất lượng của sản phẩm. Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm TP. HCM (CASE) - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM được trình bày ở các bảng 5.24 ÷ 5.27.

Bảng 5.24. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (sản phẩm cá đù tẩm gia vị)

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,05	QCVN 8-2: 2012/BYT
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	CASE.TN.0141:2018 (Ref.USEPA Method7473)	0,12	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
3	Chì (Pb)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,3	QCVN 8-2: 2012/BYT
4	Tro không tan trong HCl	%	CASE.TN0096 (2020) (Ref. TCVN 4071:2009)	KPH	0,6	TCVN 6175-1: 2017
5	Độ ẩm	%	TCVN 3700:1990	49,6		
6	Tổng bazơ bay hơi (TVB-N)	mg/100g	TCVN 9215:2012	42,5		

Bảng 5.25. Kết quả phân tích thành phần hóa học của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (sản phẩm cá đù tẩm gia vị)

STT	Thành phần	Phương pháp	Đơn vị	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn - Quy chuẩn tham chiếu
1	Tro không tan trong HCl	CASE.TN0096 (2020) (Ref. TCVN 4071:2009)	%	KPH	Không quy định	TCVN 10734:2015
2	Béo	TCVN 3703:2009	%	1,8 (không thủy ngân)		
3	Chỉ số peroxide	TCVN 6121:2018	meq/kg béo	8,89	Không quy định	TCVN 10734:2015
4	Độ ẩm	CASE.NS0007 (Ref. FAO 14/7 p.205 1986)	%	56,1	Không quy định	TCVN 10734:2015
5	Hoạt độ nước	TCVN 8130:2009 (ISO 21807:2004)		0,9389 (25°C)	Không quy định	TCVN 10734:2015
6	Nitơ amoniac (N-NH ₃)	TCVN 3706:1990	mg/100g	26,8	350	TCVN 10734:2015
7	Tổng nitơ	CASE.NS0039 (Ref. AOAC 922.15)	%	3,92		
8	Thành phần acid béo	CASE.SK0107 (2016)	g/100g	Xem đính kèm		

9	Protein	CASE.NS.0039 (Ref.AOAC992.15)	%	24,5 (Nito tổng x 6,25)		
---	---------	----------------------------------	---	-------------------------------	--	--

Bảng 5.26. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (sản phẩm cá đù tẩm gia vị)

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn-Quy chuẩn tham chiếu
1	Tổng số vi khuẩn hiếu khí	CFU/g	TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013)	7,9 x 10 ⁷	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
2	<i>E. coli</i>	CFU/g	TCVN 7924-2:2008 (ISO 16649-2:2001)	6,6 x 10 ²	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
3	Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	TCVN 8275-2: 2010 (ISO 21527-2:2008)	5,5x10 ³	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
4	<i>Coliforms</i>	CFU/g	TCVN 6848:2007 (ISO 4832:2006)	5,6 x 10 ³	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
5	<i>S. aureus</i>	CFU/g	AOAC 975.55	<10	Không quy định	QCVN 8-3: 2012/BYT
6	<i>Salmonella spp.</i>	Phát hiện/25g sản phẩm	ISO 6579-1:2017 Amd 1. 2020	KPH	eLOD59=3 CFU/g	QCVN 8-3: 2012/BYT

Bảng 5.27. Kết quả phân tích thành phần và hàm lượng acid béo của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (sản phẩm cá đù tẩm gia vị)

STT	Thành phần acid béo	Kết quả	Đơn vị	Phương pháp	Quy định
1	C4:0 (Butyric acid)	-	g/100g	CASE.SK.0107 (2016)	Không có
2	C6:10 (Caproic acid)	-			
3	C8:0 (Caprylic acid)	-			
4	C10:0 (Capric acid)	-			
5	C11:0 (Undecanoic acid)	-			
6	C12:0 (Lauric acid)	0,03			
7	C13:0 (Tridecanoic acid)	-			
8	C14:0 (Myristic acid)	0,09			
9	C14:1 (Myristoleic acid)	-			
10	C15:0 (Pentadecanoic acid)	-			
11	C15:1(cis-10-Pentadecenoic acid)	-			
12	C16:0 (Palmitic acid)	0,61			

13	C16:1 (Palmitoleic acid)	0,10			
14	C17:0 (Heptadecanoic acid)	0,01			
15	C17:1(cis-10-Heptadecanoic acid)	0,01			
16	C18:0 (Stearic acid)	0,17			
17	C18:1n9T (Elaidic acid)	-			
18	C18:1n9C (Oleic acid)	0,74			
19	C18:2n6T (Linolelaidic acid)	-			
20	C18:2n6C (Linoleic acid)	0,47			
21	C18:3n3 (α-Linolenic acid)	0,03			
22	C18:3n6 (γ-Linolenic acid)	0,01			
23	C20:0 (Arachidic acid)	0,01			
24	C20:1 (Eicosenoic acid)	0,02			
25	C20:2 (cis-11,14-Eicosadienoic acid)	0,01			
26	C20:3n3 (cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid)	-			
27	C20:3n6(cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid)	0,01			
28	C20:4n6 (Arachidonic acid)	0,03			
29	C20:5n3 (Eicosapentaenoic acid)	0,04			
30	C21:0 (Heneicosanoic acid)	-			
31	C22:0 (Behenic acid)	-			
32	C22:1n9 (Erucic acid)	-			
33	C22:2 (cin-13,16-Docosadienoic acid)	-			
34	C22:6n3 (Docosahexaenoic acid)	0,09			
35	C23:0 (Tricosanoic acid)	-			
36	C24:0 (Lignoceric acid)	-			
37	C24:1 (Nervonic acid)	-			
Tổng		2,50			

Kết phân tích tại CASE (cho thấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn về vi sinh vật, kim loại nặng theo tiêu chuẩn TCVN 6175-1: 2017, QCVN 8-2: 2012/BYT và QCVN 8-3: 2012/BYT của Bộ Y tế Việt Nam. Mặt khác, kết quả phân tích cũng cho thấy sản phẩm giàu protein, hàm lượng protein tới 24,5%, giàu các loại acid béo không thay thế và đạt chuẩn dinh dưỡng dùng làm thực phẩm.



Hình 5.61. Hình ảnh về cá đuối một nắng tẩm gia vị

*** Tính chi phí nguyên vật liệu cho sản phẩm cá đuối một nắng tẩm gia vị**

Tính chi phí nguyên vật liệu cho chế biến sản phẩm cá đuối một nắng tẩm gia vị được trình bày ở bảng 5.28.

Bảng 5.28. Chi phí nguyên vật liệu chế biến sản phẩm cá đuối một nắng tẩm gia vị

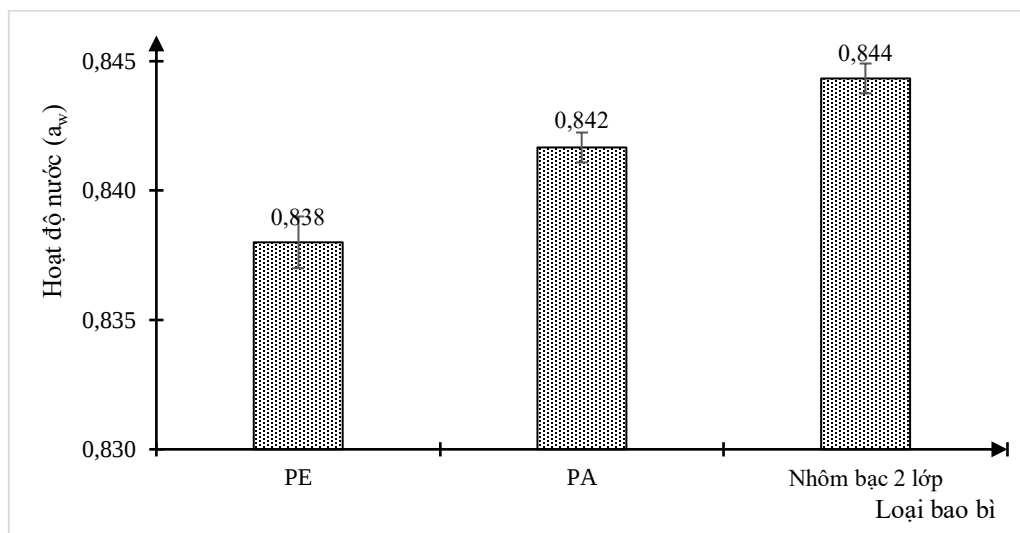
STT	Nguyên liệu	Khối lượng (kg)	Đơn giá (VNĐ/kg)	Thành tiền (VNĐ)
1	Cá đuối	2,19	130.000	284.700,00
2	Đường	0,1373	18.000	2.464,20
3	Muối	0,1144	9.000	1.026,90
4	dịch cay	0,00458	100.000	456,00
5	Bột ngọt	0,01144	66.000	753,06
6	Acid citric	0,0057	40.000	228,40
7	Sorbitol	0,02288	40.000	912,80
Tổng chi phí				290.541,36

Cá đuối loại 3 ÷ 5 con/kg có tỷ lệ thịt fillet xẻ bướm là: 52,084% và định mức nguyên liệu là 2,19kg cho 1kg sản phẩm cá đuối một nắng tẩm gia vị. Như vậy, tổng chi phí nguyên vật liệu (đã làm tròn) để sản xuất 1kg cá đuối một nắng tẩm gia vị là **290.541,36 VNĐ/kg**.

5.3.3. Nghiên cứu đánh giá sự biến đổi chất lượng của sản phẩm cá đuối một nắng tẩm gia vị theo thời gian bảo quản

5.3.3.1. Xác định bao bì bảo quản

Kết quả đánh giá cho phép chọn bao bì PA/PE làm loại bao bì bao gói sản phẩm cá đù một nắng tầm gia vị.



Hình 5.62. Sự thay đổi hoạt độ nước của cá đù một nắng tầm gia vị bao gói hút chân không 100% bằng các loại bao bì khác nhau và lưu giữ 2 tuần ở nhiệt độ thường

Bảng 5.29. Hoạt độ nước của cá đù một nắng tầm gia vị bao gói hút chân không 100% bằng các loại bao bì khác nhau và lưu giữ 2 tuần ở nhiệt độ thường

Loại bao bì	Hoạt độ nước (a_w)	
	Ban đầu	Sau 2 tuần bảo quản
PE	0.844 ± 0.001^a	0.838 ± 0.001^c
PA	0.844 ± 0.001^a	0.842 ± 0.001^b
Nhôm bạc 2 lớp (PA/PE)	0.844 ± 0.001^a	0.844 ± 0.001^a

5.3.3.2. Xác định chế độ bao gói bằng bao bì PA/PE

Kết quả đánh giá mức độ biến dạng của bao bì, đánh giá chất lượng cảm quan và hoạt độ nước của sản phẩm cho phép lựa chọn chế độ bao gói sản phẩm bằng bao bì 2 lớp, hút chân không 100% để bảo quản sản phẩm cá đù một nắng tầm gia vị.

Bảng 5.30. Hoạt độ nước và trạng thái của cá đù một nắng tầm gia vị bao gói bằng bao bì hai lớp hút chân không với tỷ lệ khác nhau, lưu giữ 2 tuần ở nhiệt độ thường

Tỷ lệ hút chân không	Hoạt độ nước (a_w)		Trạng thái của sản phẩm
	Ban đầu	Sau 2 tuần	
60	0.844	0.802 ± 0.001^a	Sau 7 ngày sản phẩm có mùi, sau 10 ngày đổi

			màu và sau 2 tuần sản phẩm hỏng hoàn toàn
65	0.844	0.804 ± 0.001^a	Sau 10 ngày sản phẩm có mùi, màu sẫm và sau 2 tuần, sản phẩm hỏng hoàn toàn
70	0.844	0.817 ± 0.001^a	Sau 10 ngày, sản phẩm đổi màu, sau 12 ngày sản phẩm có mùi sau 2 tuần hỏng hoàn toàn
75	0.844	0.821 ± 0.001^a	Sau 10 ngày đổi màu, sau 12 ngày có mùi hư hỏng, sau 2 tuần hỏng hoàn toàn
80	0.844	0.829 ± 0.001^a	Sau 10 ngày đổi màu, sau 2 tuần nặng mùi.
85	0.844	0.833 ± 0.001^a	Sau 11 ngày đổi màu, sau 2 tuần nặng mùi.
90	0.844	0.835 ± 0.001^a	Sau 13 ngày đổi màu, sau 2 tuần hơi nặng mùi.
95	0.844	0.842 ± 0.001^a	Sau 13 ngày đổi màu, sau 2 tuần có mùi hư hỏng nhẹ.
100	0.844	0.844 ± 0.001^a	Sau 13 ngày đổi màu, sau 2 tuần có mùi hư hỏng nhẹ

Bảng 5.31. Hoạt độ nước và trạng thái của cá đù một nắng tẩm gia vị bao gói bằng bao bì hai lớp, với tỷ lệ bơm khí khác nhau, lưu giữ 2 tuần ở nhiệt độ thường

Tỷ lệ bơm khí (CO ₂ /N ₂)	Hoạt độ nước (a _w)		Trạng thái
	Ban đầu	Sau 2 tuần	
100/0	0.844	0.829 ± 0.001^a	Sau 4 ngày bao bì bung mẹp
90/10	0.844	0.818 ± 0.001^a	Sau 5 ngày bao bì bung mẹp
85/15	0.844	0.819 ± 0.001^a	Sau 5 ngày bao bì bung mẹp
80/20	0.844	0.811 ± 0.001^a	Sau 8 ngày bao bì bung mẹp
75/25	0.844	0.809 ± 0.001^a	Sau 9 ngày bao bì bung mẹp và sản phẩm hơi nặng mùi
70/30	0.844	0.812 ± 0.001^a	Sau 9 ngày bao bì bung mẹp, sản phẩm bị biến đổi màu và hơi nặng mùi
65/35	0.844	0.804 ± 0.001^a	Sau 13 ngày, bao bì bung mẹp và sản phẩm đổi màu, nặng mùi.
60/40	0.844	0.800 ± 0.001^a	Sau 12 ngày bao bì bung mẹp và sản phẩm đổi màu, nặng mùi.
55/45	0.844	0.799 ± 0.001^a	Sau 7 ngày sản phẩm bị biến đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm nặng mùi và bị hỏng.
50/50	0.844	0.803 ± 0.001^a	Sau 7 ngày sản phẩm bị biến đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm nặng mùi và bị hỏng
45/55	0.844	0.801 ± 0.001^a	Sau 8 ngày sản phẩm bị biến đổi màu, sau 14

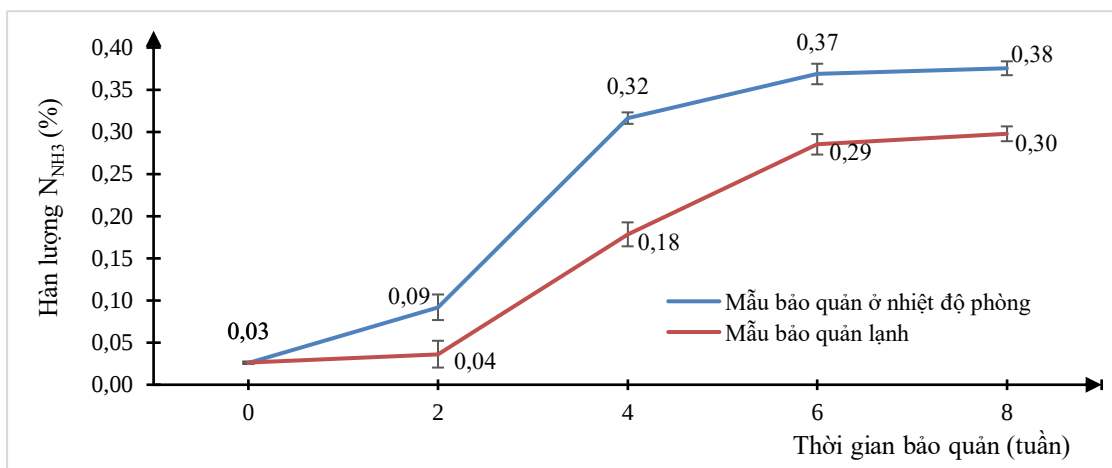
			ngày sản phẩm nặng mùi và bị hỏng
40/60	0.844	0.794 ± 0.001^a	Sau 8 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm nặng mùi và bị hỏng
35/65	0.844	0.801 ± 0.001^a	Sau 7 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày, sản phẩm nặng mùi
30/70	0.844	0.800 ± 0.001^a	Sau 7 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm nặng mùi
25/75	0.844	0.798 ± 0.001^a	Sau 8 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm hơi nặng mùi
20/80	0.844	0.801 ± 0.001^a	Sau 8 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm hơi nặng mùi
15/85	0.844	0.800 ± 0.001^a	Sau 8 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm hơi nặng mùi
10/90	0.844	0.801 ± 0.001^a	Sau 10 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm hơi nặng mùi
0/100	0.844	0.801 ± 0.001^a	Sau 12 ngày sản phẩm đổi màu, sau 14 ngày sản phẩm hơi nặng mùi

5.3.3.3. Xác định nhiệt độ bảo quản cá dù một nắng tẩm gia vị bao gói bằng bao bì hai lớp hút chân không 100%

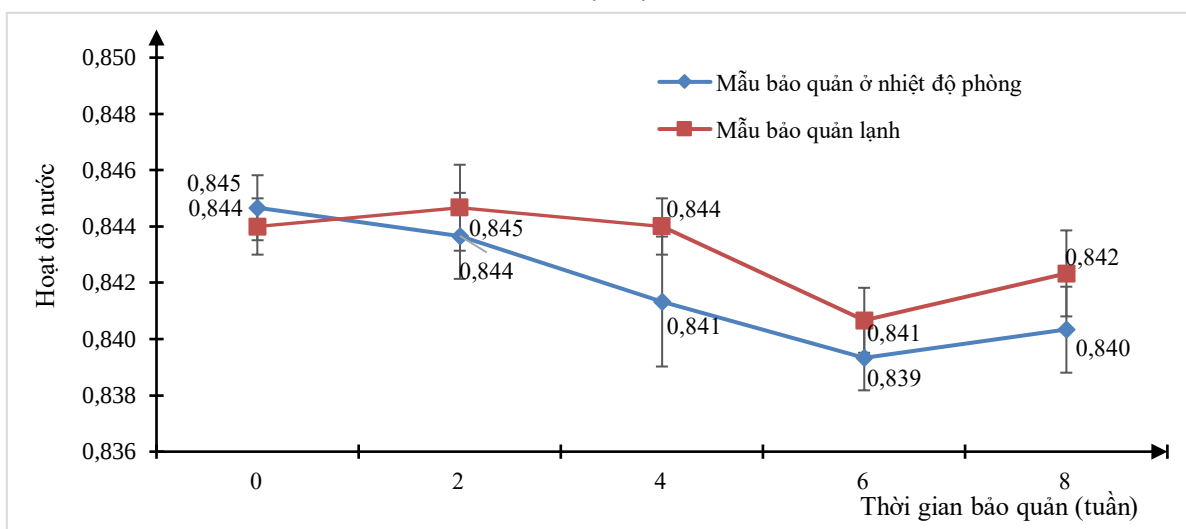
Kết quả xác định hàm lượng N_{NH_3} , hoạt độ nước, chất lượng cảm quan và chỉ tiêu vi sinh vật:

Bảng 5.32. Kết quả phân tích chỉ tiêu vi sinh vật của cá dù một nắng tẩm gia vị sau 8 tuần bảo quản ở nhiệt độ lạnh

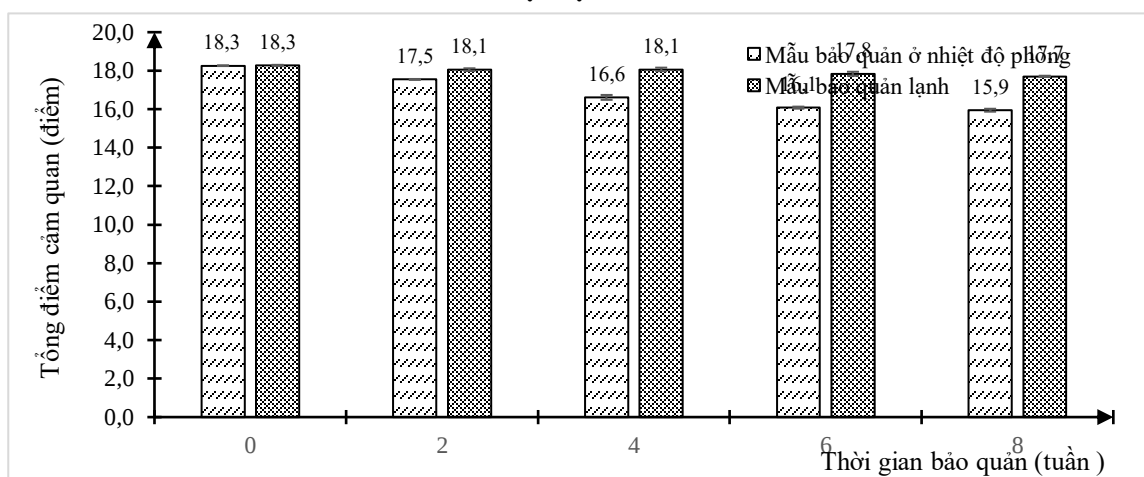
Chỉ tiêu vi sinh	Đơn vị tính	Chỉ tiêu cho phép	Kết quả
<i>Salmonella</i>	/25g	Không được có	KPH
<i>E. coli</i>	MPN/g	< 3	< 3
<i>S. aureus</i>	CFU/g	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm mốc - men	CFU/g	< 100	7×10^1
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	5×10^4	$8,0 \times 10^2$



Hình 5.63. Sự biến đổi hàm lượng N_{NH_3} của cá đù một nắng tẩm gia vị theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau



Hình 5.64. Sự biến đổi hoạt độ nước của cá đù một nắng tẩm gia vị theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau



Hình 5.65. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của cá đù một nắng tẩm gia vị theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau

Kết quả phân tích cho lựa chọn nhiệt lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) làm nhiệt độ bảo quản sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị bao gói bằng bao bì hai lớp hút chân không 100%. Ở nhiệt độ bảo quản lạnh, sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị có thể lưu giữ trong 8 tuần mà chất lượng hầu như không suy giảm.

5.3.4. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

5.3.4.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

Đề tài đã tiến hành thiết kế và in ấn 50 nhãn sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị (còn gọi là sản phẩm cá đù tẩm gia vị) để đăng ký OCOP và quảng bá sản phẩm.



Hình 5.66. Hình ảnh nhãn cá đù một nắng tẩm gia vị

5.3.4.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

* Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

Đề tài đã cùng với Công ty TNHH Thương mại Cá Việt xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị làm cơ sở đăng ký công nhận OCOP 3 sao và làm tiêu chuẩn để Công ty TNHH Thương mại Cá Việt sản xuất, kinh doanh thực phẩm. Bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm như sau:

Bảng 5.33. Tiêu chuẩn cơ sở của sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối đa
1. Các chỉ tiêu vi sinh: theo TCVN 6175-1:2017			
1.1	TSVSVHK	CFU/g	10^6
1.2	Coliforms	CFU/g	10^2
1.3	E. coli	CFU/g	10

1.4	<i>S. aureus</i>	CFU/g	10 ²
1.5	<i>Cl. perfringens</i>	CFU/g	20
1.6	<i>Salmonella</i>	/25g	không phát hiện
1.7	<i>V. parahaemolyticus</i>	CFU/g	10 ²
1.8	TSBTNMNM	CFU/g	10 ³
2. Các chỉ tiêu kim loại nặng: theo QCVN 8-2:2011/BYT			
2.1	Hàm lượng Chì	mg/kg	0,3
2.2	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	0,05
2.3	Hàm lượng Thủy ngân	mg/kg	0,5
2.4	Hàm lượng methyl thủy ngân (MeHg)	mg/kg	0,5
3. Hàm lượng các chất phụ gia (Theo Thông tư 24/2019/TT-BYT và Thông tư 17/2023/TT-BYT)			
3.1	Chất điều vị 621	g/kg	20
3.2	Chất tạo ngọt 420i	%	01

*** Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị**

Đề tài tiến hành đăng ký Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị và sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị đã được UBND huyện Bình Đại chứng nhận đạt tiêu chuẩn OCOP 3 sao.



Hình 5.67. Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị

5.4. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ TẮM GIA VỊ ĂN LIỀN

5.4.1. Nghiên cứu xác định trạng thái của nguyên liệu dùng cho chế biến sản phẩm cá đuối tẩm gia vị ăn liền

Kết quả phân tích cho phép lựa chọn chế độ cắt miếng với chiều cao 7cm hoặc 8cm trong quá trình chế biến sản phẩm cá đuối tẩm gia vị ăn liền.

Bảng 5.34. Kết quả đánh giá trạng thái cảm quan của sản phẩm cá đuối fillet cắt miếng tẩm gia vị ăn liền

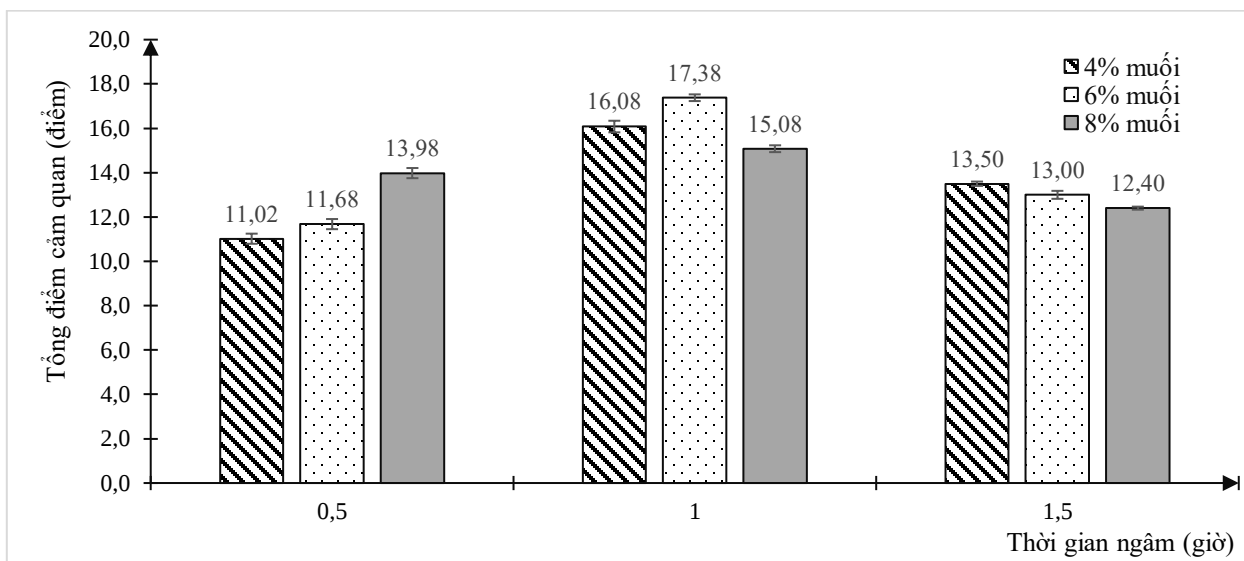
STT	Kích cỡ	Trạng thái cảm quan
1	5cm	Sản phẩm có trạng thái rất giòn và tỷ lệ sản phẩm bị vụn vỡ sau chiên cao nhất; sản phẩm có màu sắc vàng, một ít sản phẩm bị cháy nhẹ khi chiên và mùi vị sản phẩm thơm, đậm đà.
2	6cm	Sản phẩm có trạng thái rất giòn, miếng cá dễ bị vụn vỡ sau chiên với tỷ lệ cao; sản phẩm có màu sắc vàng, một sản phẩm có dạng bị cháy nhẹ và mùi vị sản phẩm thơm, đậm đà
3	7 cm	Sản phẩm có trạng thái giòn, miếng cá bị vụn vỡ sau chiên với tỷ lệ thấp; sản phẩm có màu sắc vàng đều và mùi vị thơm đặc trưng của thịt cá.
4	8cm	Sản phẩm có trạng thái dẻo, hơi giòn với tỷ lệ miếng cá bị vụn vỡ sau chiên thấp; sản phẩm có màu sắc vàng đều và mùi vị thơm đặc trưng của thịt cá.
5	9cm	Sản phẩm có trạng thái dẻo, hơi giòn với tỷ lệ miếng cá bị vụn vỡ sau chiên thấp; sản phẩm có màu sắc vàng nhạt hơn miếng cá cắt 8cm và mùi vị thịt cá đặc trưng.
6	10 cm	Sản phẩm có trạng thái dẻo, hơi giòn với tỷ lệ miếng cá bị vụn vỡ sau chiên thấp; sản phẩm có màu sắc vàng không đều so với miếng cá cắt 8cm và mùi vị thịt cá rất đặc trưng.

Bảng 5.35. Kết quả kiểm nghiệm hàm lượng N_{NH_3} của sản phẩm cá đuối fillet cắt miếng tẩm gia vị ăn liền

STT	Kích cỡ	Hàm lượng N_{NH_3}
1	5cm	0.0125 ± 0.0016
2	6cm	0.0127 ± 0.0004
3	7 cm	0.0128 ± 0.0012
4	8cm	0.0120 ± 0.0002
5	9cm	0.0123 ± 0.0024
6	10 cm	0.0107 ± 0.0015

5.4.2. Nghiên cứu xác định nồng độ và thời gian ướp muối

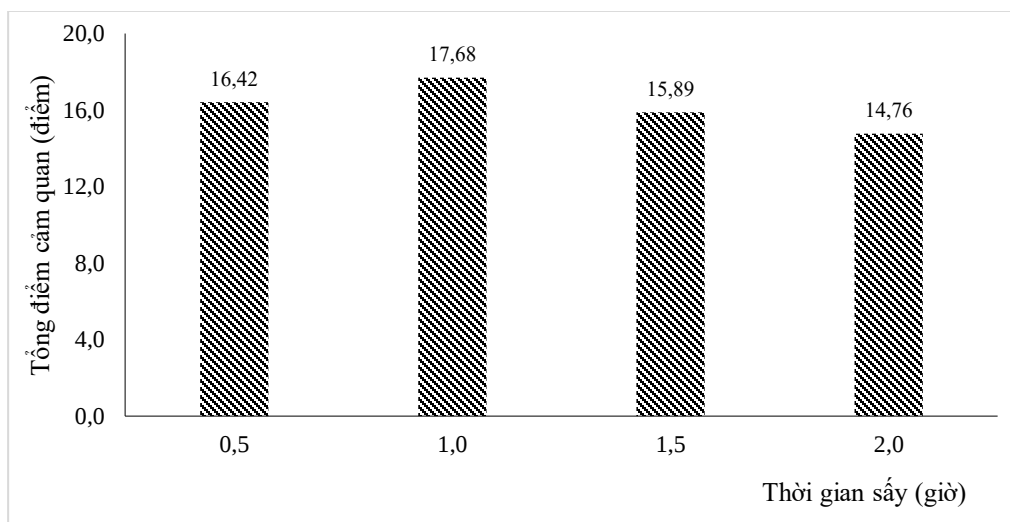
Kết quả phân tích ở hình 5.68 cho phép lựa chọn chế độ ngâm xử lý muối 6% trong 1 giờ trong quá trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền.



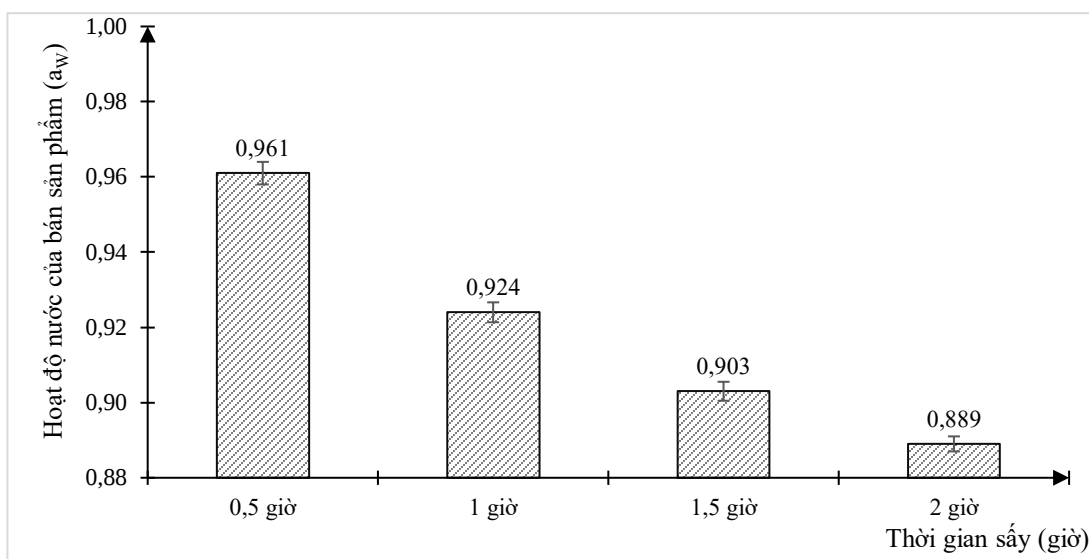
Hình 5.68. Ảnh hưởng của nồng độ muối và thời gian ngâm đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

5.4.3. Nghiên cứu xác định chế độ sấy héo cá đù trước khi chiên

Mục đích của quá trình sấy héo là tách một phần nước để quá trình chiên ngắn và không bị “nổ” dầu. Từ kết quả phân tích cho phép chọn chế độ sấy héo thịt cá đù fillet: nhiệt độ 50°C, tốc độ gió 2m/s, thời gian sấy 1 giờ.



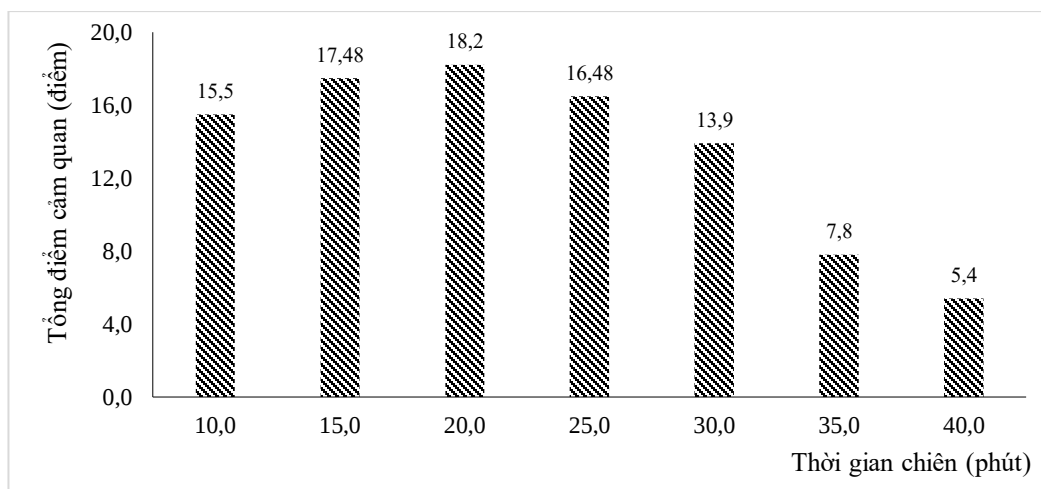
Hình 5.69. Sự thay đổi chất lượng cảm quan của bán thành phẩm thịt cá đù fillet theo thời gian sấy ở nhiệt độ 50°C tốc độ gió 2m/s



Hình 5.70. Sự thay đổi hoạt độ nước của bán thành phẩm thịt cá đù fillet theo thời gian sấy ở nhiệt độ 50°C tốc độ gió 2m/s

5.4.4. Nghiên cứu xác định thông số thích hợp cho quá trình chiên thịt cá đù fillet

Kết quả phân tích cho phép chọn thời gian chiên thịt cá đù fillet, cắt miếng cao 7÷8cm ở nhiệt độ 180°C là 20 phút.

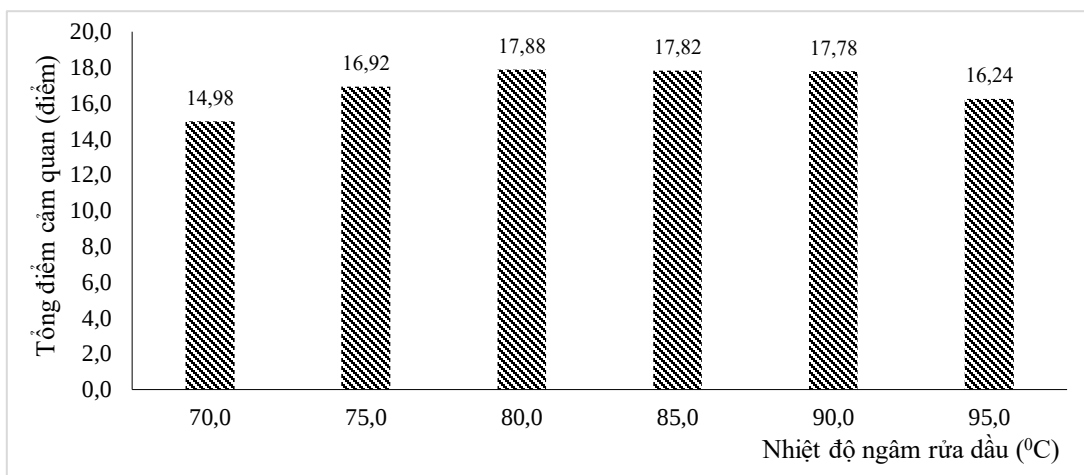


Hình 5.71. Sự thay đổi chất lượng cảm quan thịt cá đù chiên theo thời gian chiên ở nhiệt độ 180°C

5.4.5. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp cho quá trình rửa dầu

* Xác định nhiệt độ ngâm rửa dầu

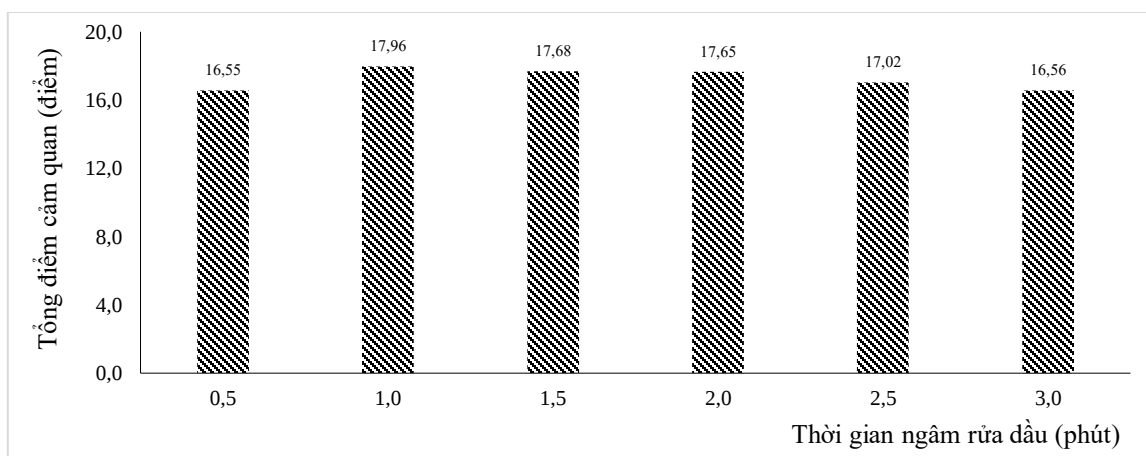
Kết quả phân tích cho phép chọn chế độ ngâm rửa dầu ra khỏi thịt cá là 80°C trong 1 phút.



Hình 5.72. Sự biến đổi của chất lượng cảm quan của thịt cá dù chiên theo nhiệt độ ngâm rửa dầu

*** Xác định thời gian ngâm rửa dầu**

Kết quả phân tích cho thấy việc ngâm rửa dầu thịt cá sau khi chiên ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 1 phút là phù hợp và thời gian 1 phút được lựa chọn để ngâm rửa dầu ra khỏi thịt cá sau khi chiên.



Hình 5.73. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của thịt cá dù chiên theo thời gian ngâm rửa dầu ở nhiệt độ 80°C

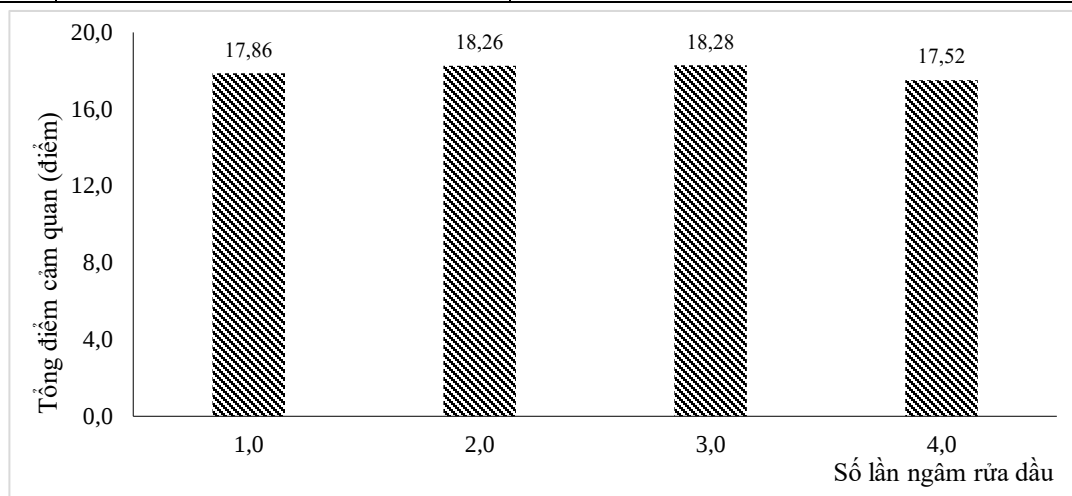
*** Xác định số lần ngâm rửa dầu**

Kết quả phân tích cho phép lựa chọn chế ngâm rửa dầu 2 lần ở nhiệt độ 80°C với thời gian ngâm rửa dầu mỗi lần 1 phút.

Bảng 5.36. Hiệu quả rửa dầu

STT	Số lần rửa dầu	Hiệu quả rửa dầu (% so với tổng lượng dầu của cá)
1	1	9,24±0,21

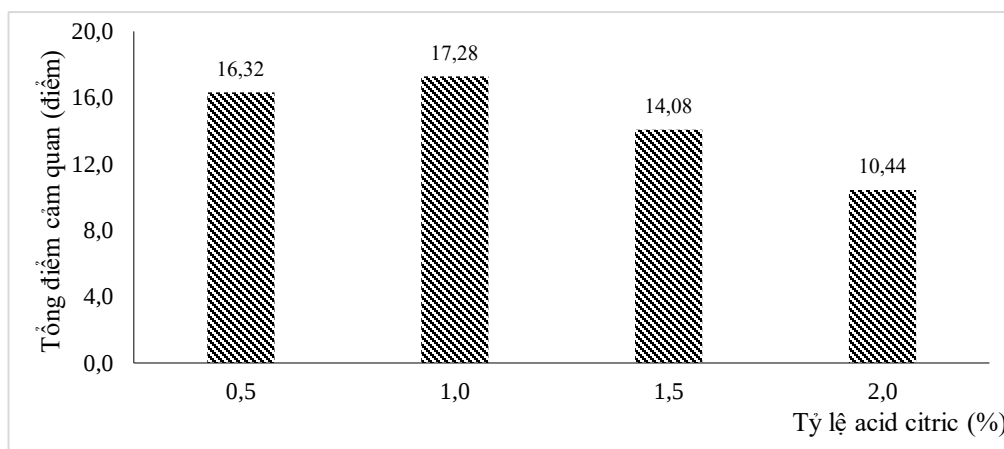
2	2	13,69±0,15
3	3	13,71±0,13
4	4	13,78±0,11



Hình 5.74. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của thịt cá đù chiên theo số lần ngâm rửa dầu ở nhiệt độ 80°C

5.4.6. Nghiên cứu xác định các thông số thích hợp cho quá trình tẩm gia vị

5.4.6.1. Xác định tỉ lệ acid citric

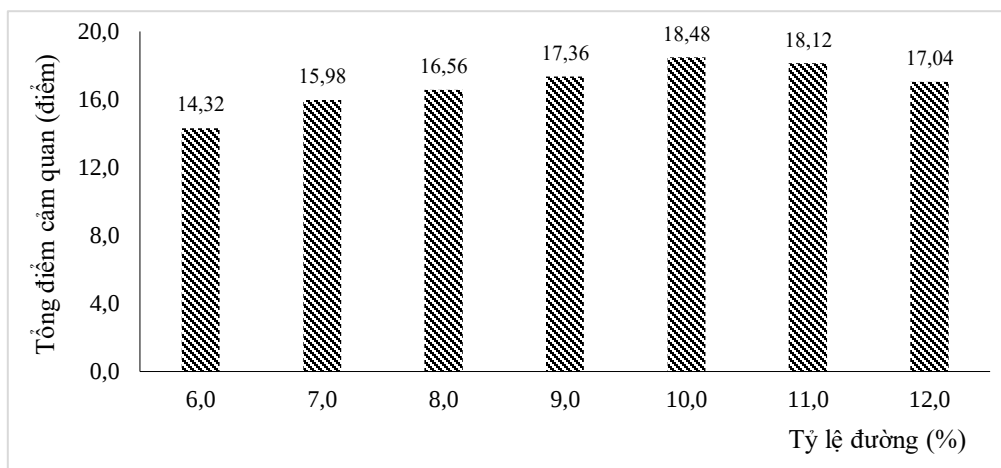


Hình 5.75. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền theo tỉ lệ acid citric sử dụng trong hỗn hợp gia vị

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ acid citric sử dụng trong hỗn hợp gia vị để tẩm cá đù chiên đã rửa dầu tạo sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền 1% là phù hợp.

5.4.6.2. Xác định tỉ lệ đường

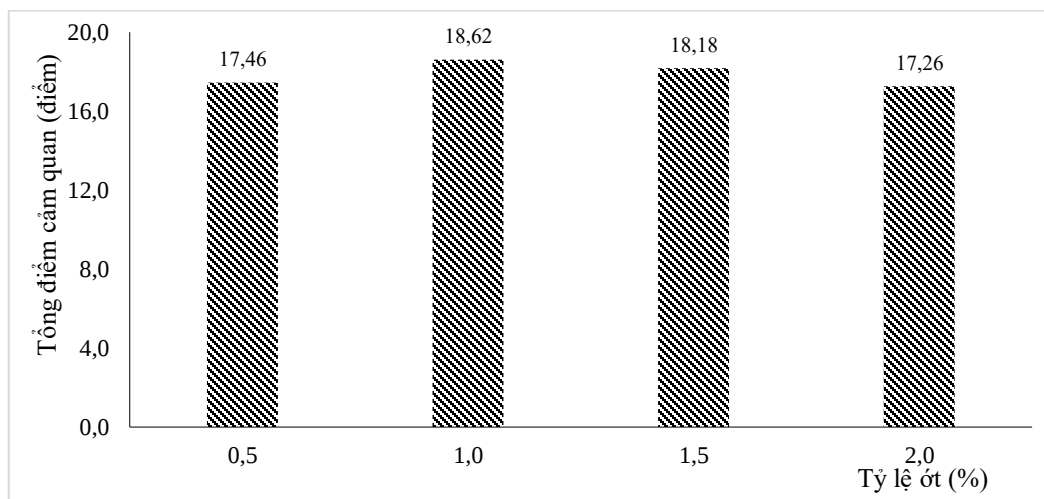
Kết quả phân tích cho phép chọn tỉ lệ đường sử dụng cho quá trình tẩm gia vị tạo sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền là 10%.



Hình 5.76. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền theo tỉ lệ đường sử dụng trong hỗn hợp gia vị

5.4.6.3. Xác định tỉ lệ ớt bột

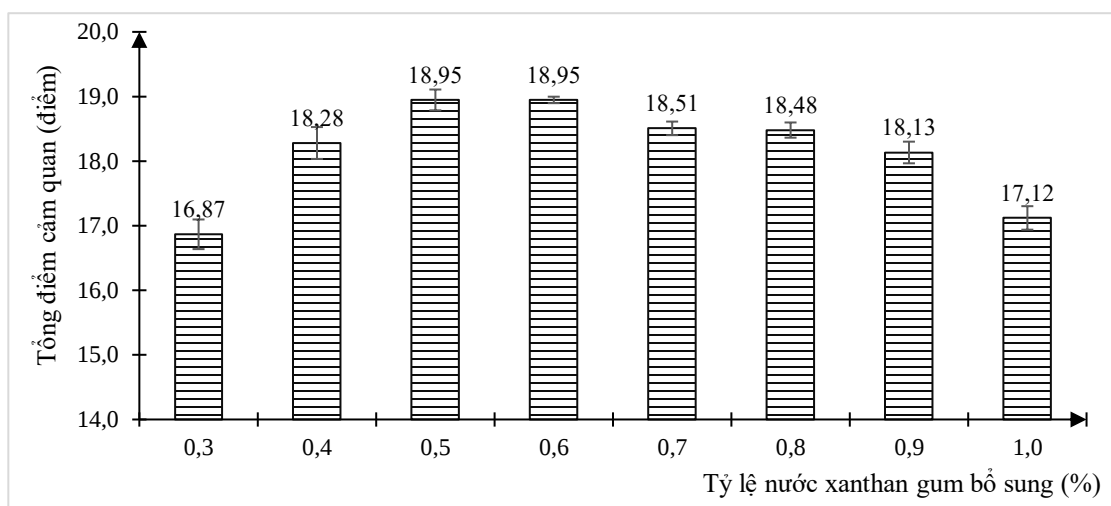
Kết quả phân tích cảm quan cho thấy tỷ lệ ớt sử dụng trong hỗn hợp gia vị để tạo sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền 1% là phù hợp.



Hình 5.77. Sự biến đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền theo tỉ lệ ớt sử dụng trong hỗn hợp gia vị

5.4.6.4. Xác định tỉ lệ xanthan gum sử dụng

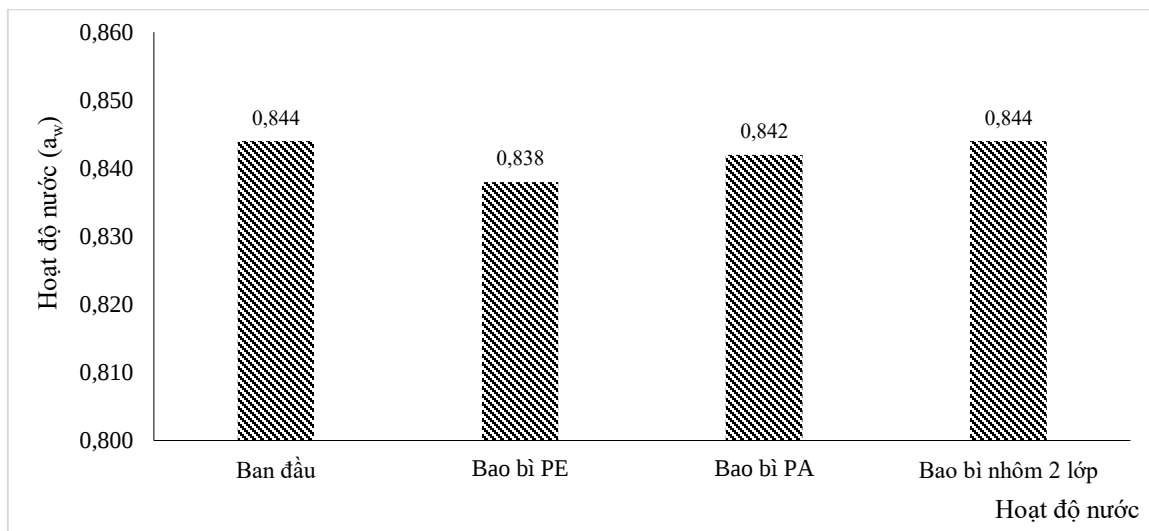
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ xanthan gum sử dụng trong hỗn hợp gia vị để tẩm ướp tạo sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền 0,5% là phù hợp và tỷ lệ này được lựa chọn cho quá trình nghiên cứu



Bảng 5.37. Ảnh hưởng của tỷ lệ xanthan gum bổ sung đến chất lượng cảm quan của cá đù tằm gia vị ăn liền

5.4.7. Nghiên cứu lựa chọn loại bao bì bao gói sản phẩm

Kết quả phân tích cho thấy bao bì nhôm 2 lớp là loại bao bì có thể lưu giữ sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền tốt nhất và sản phẩm không bị thay đổi hoạt độ nước sau 2 tuần bảo quản ở nhiệt độ thường. Do vậy, chế độ bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp được lựa chọn để bao gói sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền.

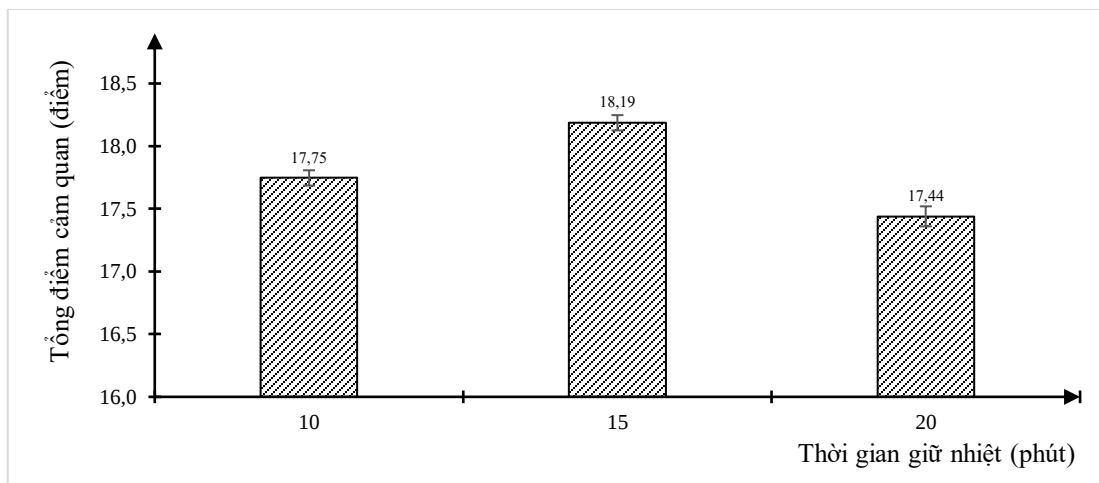


Hình 5.78. Sự thay đổi của hoạt độ nước của sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền bao gói bằng các loại bao bì khác nhau và bảo quản 2 tuần ở nhiệt độ thường

5.4.8. Nghiên cứu xác định công thức thanh trùng sản phẩm

Kết quả phân tích cho thấy công thức thanh trùng $\frac{10-15-12}{100}$ tương ứng với thời gian giữ nhiệt 15 phút là phù hợp và đảm bảo cho sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không 100% sau thanh trùng có chất lượng cảm quan

đạt loại tốt và đạt yêu cầu về chỉ tiêu vi sinh vật. Do vậy, chế độ trong thanh trùng $\frac{10-15-12}{100}$ được lựa chọn.



Hình 5.79. Sự thay đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền thanh trùng ở các chế độ khác nhau

Bảng 5.38. Kết quả phân tích vi sinh sau thanh trùng cá đù tẩm gia vị ăn liền

Chỉ tiêu vi sinh	Đơn vị tính	Chỉ tiêu cho phép	Công thức thanh trùng		
			$\frac{10-10-12}{100}$	$\frac{10-15-12}{100}$	$\frac{10-20-12}{100}$
<i>Salmonella</i>	/25g	Không có	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	MPN/g	< 3	< 3	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm mốc - men	CFU/g	< 100	< 10	< 10	< 10
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	5×10^4	< 10	< 10	< 10

5.4.9. Nghiên cứu đề xuất quy trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền và đánh giá chất lượng sản phẩm

5.4.9.1. Đề xuất quy trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

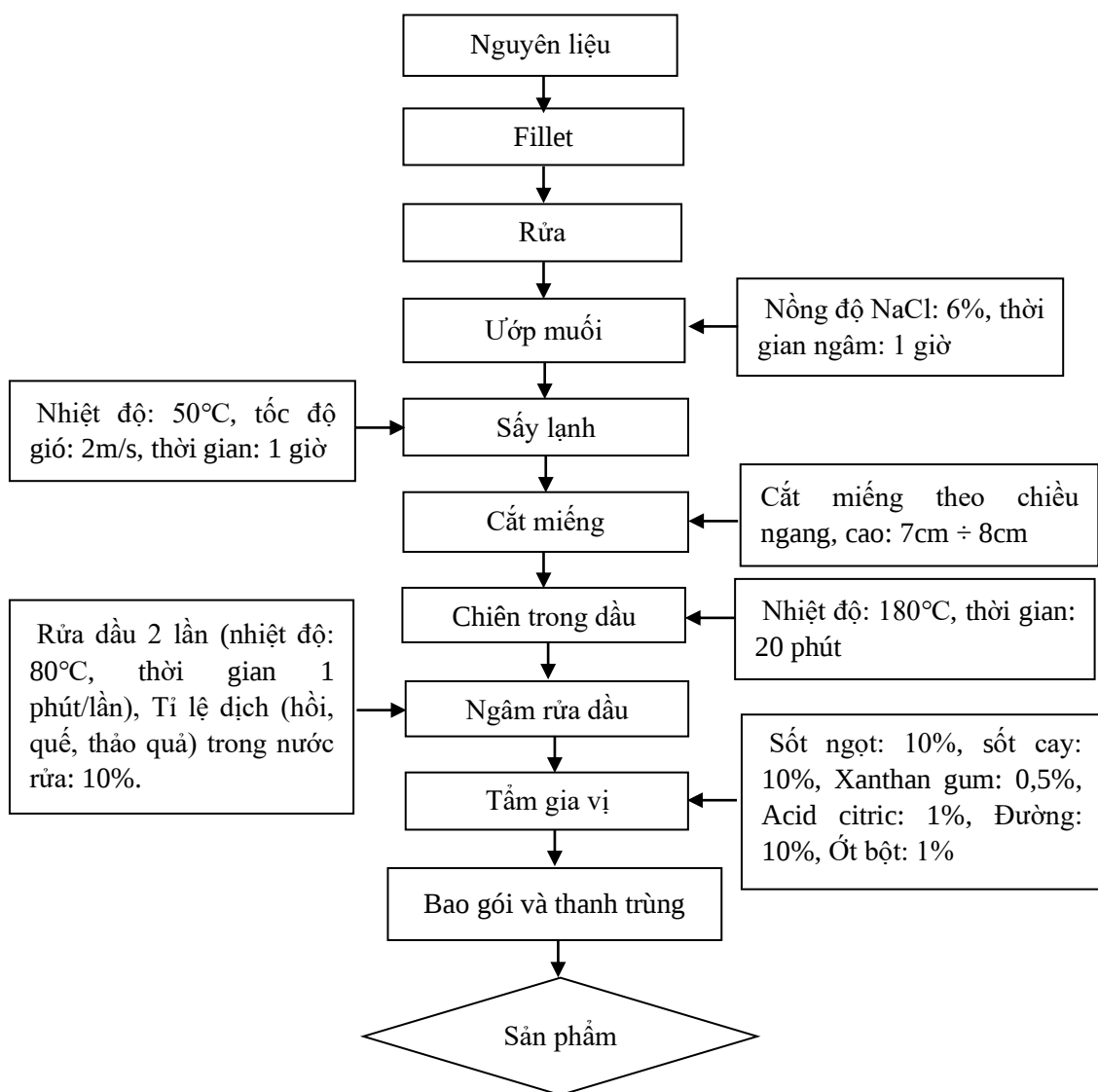
Từ kết quả nghiên cứu ở trên cho phép đề xuất quy trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền trình bày ở hình 5.80.

* **Thuyết minh quy trình:**

+ **Cá đù nguyên liệu:**

Cá đù khai thác tại Bến Tre loại 3 ÷ 5 con/kg. Sau khi thu mua, xếp cá vào thùng

xốp, phía đáy thùng xếp xếp một lớp đá vẩy sau đó xếp lần lượt một lớp cá, rồi một lớp đá và phía trên cùng xếp một lớp đá vẩy ướp dày 5cm để đảm bảo đủ lượng đá cho việc vận chuyển cá từ Bến Tre về Nha Trang sao cho nhiệt độ khối cá luôn $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Sau khi xếp đầy thùng xốp 50kg, gắn băng keo kín và vận chuyển bằng xe đông lạnh về phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá đù được rửa sạch và sơ chế loại bỏ ruột và mang cá, đóng túi 5kg/túi, cấp đông và bảo quản đông ở $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ để dùng suốt trong quá trình nghiên cứu. Trước khi chế biến cá đù sẽ được rã đông nhanh trong lò vi sóng và sử dụng làm nguyên liệu nghiên cứu chế biến.



Hình 5.80. Quy trình chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

+ Fillet:

Mục đích của công đoạn: loại bỏ phần không ăn được thu thịt cá fillet dùng trong các công đoạn chế biến tiếp theo.

Cách tiến hành: dùng dao sắc tiến hành fillet loại bỏ các phần không ăn được (đầu, xương, vây, vây, đuôi) và thu 2 miếng thịt cá fillet dùng làm nguyên liệu cho quá trình chế biến.

+ Rửa:

Mục đích của công đoạn: loại bỏ tạp chất và các mảnh thịt vụn dính bám trên thịt cá fillet.

Cách tiến hành: cho miếng cá fillet vào chậu nước sạch (nước RO lạnh) và tiến hành rửa nhanh để loại bỏ tạp chất dính bám bên ngoài miếng thịt cá fillet và để ráo.

+ Ướp muối:

Mục đích của công đoạn: tách một phần nước trong thịt cá để làm héo thịt cá giúp phòng tranh hư hỏng thịt cá trong chế biến và giúp cho thịt cá khi chiên dầu không bị “nổ” dầu gây bắn dầu ra môi trường xung quanh. Ngoài ra, ướp muối còn giúp tạo vị và gây biến tính protein thịt cá là thịt cá bớt tanh hơn. Khi ướp muối cũng giúp các chất gây mùi tanh (các bazo nito) thoát bớt ra khỏi thịt cá).

Cách tiến hành: cho thịt cá fillet vào dung dịch nước muối 6% và ngâm trong thời gian 1 giờ. Sau khi ngâm, vớt thịt cá ra và để ráo trong 10 phút trước khi sấy.

+ Sấy lạnh:

Mục đích của công đoạn: việc sấy thịt cá ở ở điều kiện nhiệt độ không cao trong buồng sấy có dòng không khí được tách ẩm và làm lạnh trước khi đưa vào buồng sấy nhằm mục đích tạo ra sự chênh lệch về áp suất hơi nước giữa bề mặt của thịt cá và không khí trong buồng sấy làm nước dễ dàng thoát ra khỏi bề mặt thịt cá và hơi nước sẽ được đưa ra khỏi buồng sấy nên cá bị tách ẩm nhanh hơn và thời gian sấy được rút ngắn. Mặt khác, quá trình sấy ở nhiệt độ thấp giúp hạn chế quá trình oxy hóa lipid và hạn chế phản ứng sẫm màu phi enzyme nên thịt cá sau khi sấy ít bị sẫm màu hơn khi sấy nóng. Ngoài ra, công đoạn này còn giúp hạn chế việc “nổ” dầu khi chiên cũng như giúp rút ngắn thời gian chiên.

Cách tiến hành: Trước khi sấy khởi động tủ sấy lạnh, cài đặt nhiệt độ và tiến hành sấy cá đủ một nắng xẻ bướm tằm gia vị ở nhiệt độ 50C, tốc độ gió 2m/s trong 1,0 giờ. Kết thúc thời gian sấy, kiểm tra thịt cá thấy sản phẩm thịt cá có màu sáng, trạng thái dẻo và đàn hồi.

+ **Cắt miếng:**

Mục đích của công đoạn: tạo hình cho thịt cá trước khi chiên để khỏi phải cắt miếng sau khi chiên và giúp tăng diện tích tiếp xúc của thịt cá với dầu sôi nên rút ngắn thời gian chiên và làm sản phẩm có màu sắc vàng đồng đều xung quanh miếng cá. Sau khi chiên thịt cá thường giòn nên cắt miếng sẽ làm vỡ thịt cá tạo thịt vụn nhiều gây hao hụt sản phẩm.

Cách tiến hành: sau khi sấy héo, tiến hành cắt thịt cá theo chiều ngang của miếng fillet thành các miếng cá có chiều ngang $7\text{cm} \div 8\text{cm}$.

+ **Chiên dầu:**

Mục đích của công đoạn: tạo trạng thái dai và màu sắc vàng đặc trưng của thịt cá sau khi chiên. Ngoài ra, quá trình chiên còn giúp làm biến tính protein, enzyme và giúp tiêu diệt hoàn toàn các vi sinh vật lây nhiễm vào sản phẩm.

Cách tiến hành: cho dầu vào thùng hoặc chảo chiên. Tiến hành đun sôi dầu chiên tới nhiệt độ 180°C . Sau đó điều chỉnh nhiệt để dầu sôi nhẹ và cho thịt cá vào, chiên trong 20 phút với lượng dầu ngập phía trên miếng cá và quan sát để dừng quá trình chiên khi thịt cá vàng đều.

+ **Ngâm rửa dầu:**

Mục đích của công đoạn: Sau khi chiên, thịt cá thường ngấm dầu phía ngoài bề mặt - nguyên nhân chủ yếu gây tình trạng thịt cá bị oxy hóa và có mùi “khét dầu” khi lưu giữ sản phẩm tầm gia vị truyền thống. Mặt khác, các sản phẩm chế biến từ cá thường có mùi tanh của thịt cá sau khi ăn dẫn đến người tiêu dùng “ngại” ăn sản phẩm từ cá do để lại cảm vị “tanh” trong miệng khi ăn. Theo Đỗ Tất Lợi, việc sử dụng các gia vị có quế, hồi, thảo quả thường chứa các terpenoid, tinh dầu có tính kháng khuẩn, chống oxy hóa và có mùi thơm sẽ giúp át mùi tanh của sản phẩm cá hoặc thủy sản. Do vậy, việc sử dụng dung dịch rửa dầu chứa dịch (quế, hồi, thảo quả) để rửa dầu sẽ giúp loại bỏ dầu bám phía ngoài của thịt cá giúp ngăn chặn việc oxy hóa dầu gây mùi “khét” dầu khi bảo quản và giúp thịt cá thơm hơn hạn chế dư lượng cảm vị “tanh” khi ăn sản phẩm.

Cách tiến hành: tạo dung dịch ngâm rửa dầu chứa dung dịch (quế, hồi, thảo quả) 10% so với tổng lượng dịch rửa và ngâm rửa dầu thịt cá sau khi chiên ở nhiệt độ $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, trong thời gian là 1 phút và lặp lại quá trình rửa 2 lần.

+ **Tẩm gia vị:**

Mục đích của công đoạn: tạo điều kiện để gia vị, phụ gia ngấm vào cơ thịt cá và

chuyển một phần nước tự do trong thịt cá thành nước liên kết nhằm giữ lại một lượng nước tự do dưới dạng nước liên kết trong thịt cá chiên giúp cho thịt cá có trạng thái dai nhẹ. Mặt khác, khi gia vị ngấm vào thịt cá sẽ giúp tạo màu, mùi, vị cho sản phẩm làm cho sản phẩm có trạng thái cảm quan tốt.

Cách tiến hành: sau khi rửa dầu và để ráo. Tiến hành tẩm gia vị thịt cá bằng hỗn hợp gia vị không chứa dầu ăn như sau: đường: 10%, acid citric: 1%, sốt ngọt Hàn Quốc: 10%, sốt cay Hàn Quốc: 10%, xanthan gum: 0,5%, ớt bột: 1%. Hỗn hợp gia vị được đun sôi để diệt khuẩn và tạo hỗn hợp đồng nhất trước khi tẩm gia vị. Quá trình tẩm gia vị tiến hành trong 2 giờ.

+ Bao gói và thanh trùng:

Mục đích của công đoạn: bao bọc sản phẩm trong một loại bao bì không thấm khí và thấm ẩm để sản phẩm cá tẩm gia vị được lưu giữ trong hỗn hợp gia vị lỏng sánh tạo sự hài hòa khi ăn. Mặt khác, bao gói còn giúp ngăn chặn việc lây nhiễm vi sinh vật và bụi bẩn trong không khí vào sản phẩm. Mặt khác, bao gói còn giúp cho sản phẩm không bị thoát ra khi thanh trùng. Quá trình thanh trùng sẽ giúp tiêu diệt vi sinh vật lây nhiễm vào sản phẩm khi chế biến.

Cách tiến hành: Cá sau khi tẩm ướp bằng hỗn hợp gia vị, sản phẩm được bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không 100% hoặc đóng lọ thủy tinh dung tích 220ml và thanh trùng theo công thức $\frac{10-15-12}{100}$. Sau khi thanh trùng, sản phẩm được bảo quản ở điều kiện lạnh $\leq 4^{\circ}\text{C}$.





Hình 5.81. Hình ảnh thịt cá đù tẩm gia vị ăn liền

5.4.9.2. Đánh giá chất lượng sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền và tính chi phí nguyên vật liệu

Từ quy trình chế biến đã đề xuất, Đề tài đã sản xuất 50kg sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền để dùng cho việc đăng ký chất lượng đạt chuẩn OCOP 3 sao, quảng bá sản phẩm, nghiệm thu các cấp và đánh giá chất lượng của sản phẩm. Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm tại Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm TP. HCM (CASE) - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM được trình bày ở các bảng 5.39 ÷ 5.42.

Bảng 5.39. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng và một số thành phần dinh dưỡng của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,05	TCVN 6175-1:2017
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	CASE.TN.0141:2018 (Ref.USEPA Method7473)	KPH	0,5	TCVN 6175-1:2017
3	Methyl Hg	mg/kg	CASE.TN.0013 :2022 (Ref.Spectrochimica ActaPartB56 (2001)1133-1142)	KPH	0,5	TCVN 6175-1:2017
4	Chì (Pb)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021	KPH	0,3	TCVN 6175-

			(Ref.AOAC999.11)			1:2017
5	Tro không tan trong HCl	%	CASE.TN0096 (2020) (Ref. TCVN 4071:2009)	KPH	0,6	TCVN 6175-1: 2017
6	Béo	%	CASE.NS0007 (Ref. FAO 14/7 p.205 1986)	10,05 (không thủy phân)		
7	Chỉ số peroxide	meq/kg béo	TCVN 6121:2018	6,37	Không quy định	
8	Độ ẩm	%	CASE.NS0007 (Ref. FAO 14/7 p.205 1986)	37,5		

Bảng 5.40. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu hóa học cơ bản của sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền

STT	Thành phần	Phương pháp	Đơn vị	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn-Quy chuẩn tham chiếu
1	Hoạt độ nước	TCVN 12758:2019 (ISO 18787:2017)		0,8757 (25°C)		
2	Nitơ amoniac (N-NH ₃)	TCVN 3706:1990	mg/100g	29,6	350	TCVN 6175-1:2017
3	Tổng nitơ	CASE.NS0039 (Ref. AOAC 922.15)	%	4,68		
4	Protein	CASE.NS.0039 (Ref.AOAC992.15)	%	29,25 (Nitơ tổng x 6,25)		

Bảng 5.41. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn-Quy chuẩn tham chiếu
1	<i>Clostridium perfringens</i>	CFU/g	ISO 15213-2:2023	<10	Không có quy định	
2	<i>E. coli</i>	MPN/g	ISO 16649-3:2015	0	3	TCVN 6175-1: 2017
3	<i>Salmonella spp.</i>	/25g	TCVN 8342-2010	KPH	KPH	TCVN 6175-1:2017
4	<i>S. aureus</i>	CFU/g	ISO 6888-1:2021/Amd 1:2023	<10	10	TCVN 6175-1:2017
5	Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/g	TCVN 8275-2:2010 (ISO 21527-2 : 2008)	< 10	100	TCVN 6175-1: 2017

6	Tổng số vi khuẩn hiếu khí (TPC)	CFU/g	TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013)	1,2 x 10 ³	5 x 10 ⁴	TCVN 6175-1: 2017
---	---------------------------------	-------	---------------------------------------	-----------------------	---------------------	-------------------

Bảng 5.42. Kết quả phân tích thành phần và hàm lượng acid béo của sản phẩm cá ù tím gia vị ăn liền

STT	Thành phần acid béo	Kết quả	Đơn vị	Phương pháp	Quy định
1	C4:0 (Butyric acid)	-	g/100g	CASE.SK.0107 (2016)	Không có
2	C6:10 (Caproic acid)	-			
3	C8:0 (Caprylic acid)	-			
4	C10:0 (Capric acid)	-			
5	C11:0 (Undecanoic acid)	-			
6	C12:0 (Lauric acid)	-			
7	C13:0 (Tridecanoic acid)	-			
8	C14:0 (Myristic acid)	0,08			
9	C14:1 (Myristoleic acid)	-			
10	C15:0 (Pentadecanoic acid)	0,02			
11	C15:1(cis-10-Pentadecenoic acid)	-			
12	C16:0 (Palmitic acid)	1,36			
13	C16:1 (Palmitoleic acid)	0,40			
14	C17:0 (Heptadecanoic acid)	0,02			
15	C17:1(cis-10-Heptadecanoic acid)	0,01			
16	C18:0 (Stearic acid)	0,34			
17	C18:1n9T (Elaidic acid)	-			
18	C18:1n9C (Oleic acid)	1,05			
19	C18:2n6T (Linolelaidic acid)	-			
20	C18:2n6C (Linoleic acid)	1,71			
21	C18:3n3 (α-Linolenic acid)	0,17			
22	C18:3n6 (γ-Linolenic acid)	0,02			
23	C20:0 (Arachidic acid)	0,02			
24	C20:1 (Eicosenoic acid)	0,02			
25	C20:2 (cis-11,14-Eicosadienoic acid)	0,01			
26	C20:3n3 (cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid)	0,01			
27	C20:3n6(cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid)	-			
28	C20:4n6 (Arachidonic acid)	0,07			
29	C20:5n3 (Eicosapentaenoic acid)	0,14			
30	C21:0 (Heneicosanoic acid)	-			
31	C22:0 (Behenic acid)	0,02			
32	C22:1n9 (Erucic acid)	-			
33	C22:2 (cin-13,16-Docosadienoic acid)	0,01			
34	C22:6n3 (Docosahexaenoic acid)	0,25			
35	C23:0 (Tricosanoic acid)	0,01			
36	C24:0 (Lignoceric acid)	0,01			
37	C24:1 (Nervonic acid)	0,01			
Tổng		5,77			

Kết phân tích tại CASE cho thấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn về vi sinh vật, kim loại nặng theo các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6175-1:2017. Mặt khác, kết quả phân tích cũng cho thấy sản phẩm giàu protein tới 29,25% và giàu các loại acid béo không thay thế cần thiết cho con người (Oleic acid, Linoleic acid và Docosaheenoic acid).

*** Tính định mức và chi phí nguyên liệu chế biến sản phẩm cá đù chiên tẩm gia vị ăn liền**

Định mức và chi phí nguyên liệu cá đù dùng để sản xuất 1kg sản phẩm cá đù chiên tẩm gia vị ăn liền được trình bày ở bảng 5.43 và 5.44.

Bảng 5.43. Định mức nguyên liệu qua các giai đoạn chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

STT	Công đoạn chế biến	Khối lượng (kg)	Định mức
1	Nguyên liệu	1	1
2	Cá sau khi fillet	0,550	1,8
3	Cá sau khi ngâm nước muối	0,592	1,7
4	Cá sau khi sấy	0,375	2,6
5	Cá sau khi chiên	0,286	3,5
6	Cá sau khi ngâm rửa dầu	0,301	3,3
7	Cá sau khi tẩm gia vị	0,345	2,9
Tổng định mức			2,9

Kết quả tính toán cho thấy định mức sản xuất ra 1kg sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền là 2,9kg cá đù nguyên liệu.

Bảng 5.44. Chi phí nguyên vật liệu chế biến sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

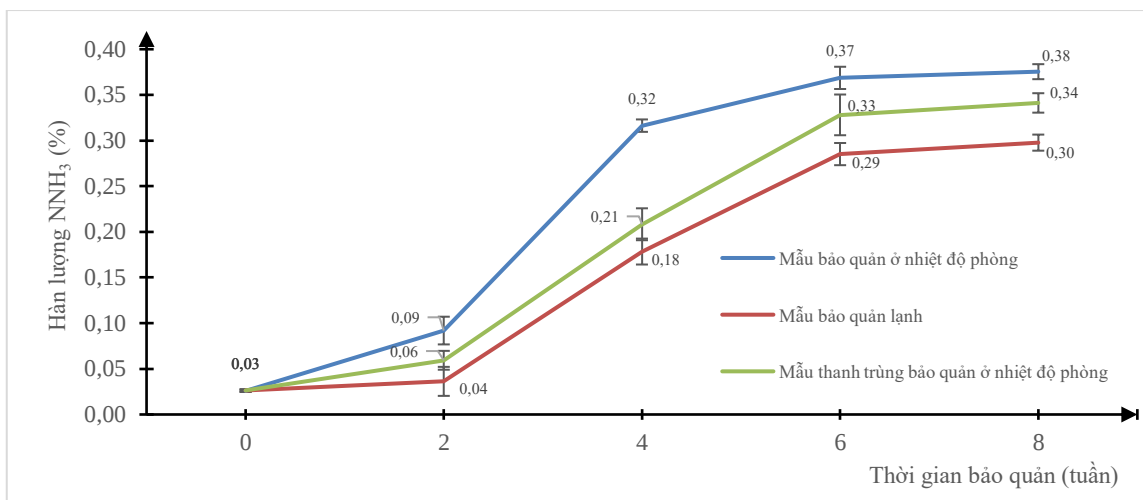
STT	Chi phí	Khối lượng (kg)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (đồng)
1	Cá đù nguyên liệu	2,9	130.000	377.000
2	Muối ăn	0,096	9.000	864
3	Sốt ngọt	0,10	277.000	27.700
4	Sốt cay	0,10	277.000	27.700
5	Đường	0,10	18.000	1.800
6	Bột ớt	0,001	75.000	75
7	Acid citric	0,001	80.000	80

8	Gum	0,005	240.000	1.200
9	Dầu ăn	0,0015	40.000	60
Tổng chi phí				436.079

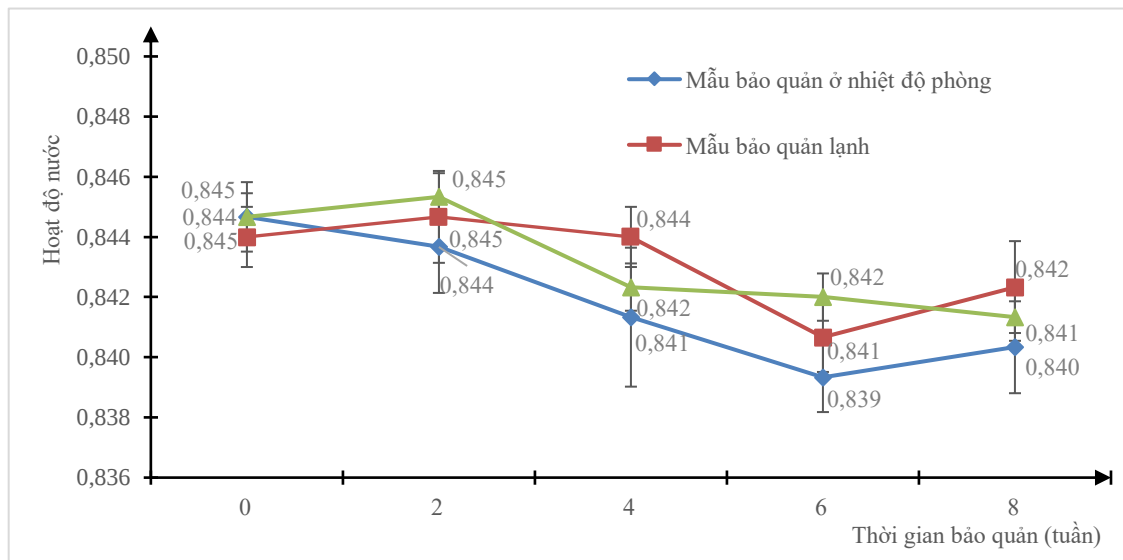
Như vậy, chi phí nguyên vật liệu để sản xuất ra 1kg cá đù tẩm gia vị là 436.079 VNĐ.

5.4.10. Nghiên cứu đánh giá sự biến đổi chất lượng sản phẩm cá đù chiên tẩm gia vị ăn liền theo thời gian bảo quản

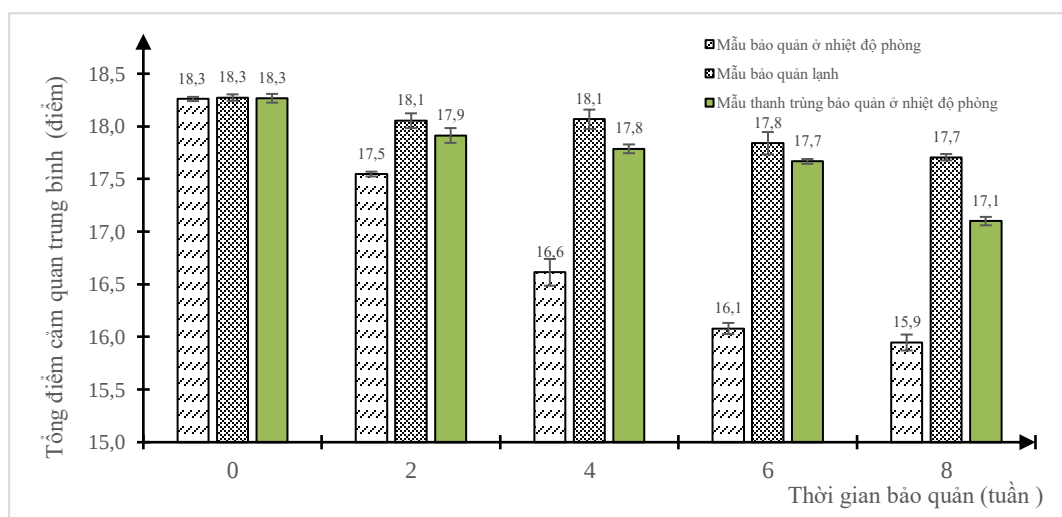
Kết quả xác định hàm lượng N_{NH_3} , hoạt độ nước và chất lượng cảm quan:



Hình 5.82. Sự biến đổi hàm lượng N_{NH_3} của các mẫu cá đù tẩm gia vị theo thời gian bảo quản



Hình 5.83. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù tẩm gia vị



Hình 5.84. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù tằm gia vị bảo quản ở các điều kiện khác nhau

Bảng 5.45. Kết quả phân tích vi sinh vật của các mẫu cá đù tằm gia vị ăn liền sau 8 tuần bảo quản

Chỉ tiêu vi sinh	Đơn vị tính	Mức chỉ tiêu cho phép	Mẫu thanh trùng bảo quản ở nhiệt độ phòng	Mẫu bảo quản ở nhiệt độ lạnh
<i>Salmonella</i>	/25g	Không được có	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	MPN/g	< 3	< 3	< 3
<i>S. aureus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm mốc - men	CFU/g	< 100	7×10^1	7×10^1
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	5×10^4	$2,4 \times 10^3$	$8,0 \times 10^2$

Kết quả phân tích cho thấy sau 8 tuần bảo quản mẫu cá đù tằm gia vị ăn liền bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp, hút chân không, thanh trùng, bảo quản ở nhiệt độ phòng hoặc bảo quản ở nhiệt độ lạnh vẫn đạt các chỉ tiêu về chất lượng cảm quan của sản phẩm thực phẩm ăn liền. Trên cơ sở này, đề tài chọn 2 mẫu thanh trùng bảo quản bao gói hút chân không, bảo quản ở nhiệt độ phòng và bảo quản ở nhiệt độ lạnh để đánh giá các chỉ tiêu về vi sinh sau 8 tuần bảo quản và kết quả trình bày ở bảng 5.45.

Kết quả phân tích cho thấy sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp, hút chân không 100%, thanh trùng theo công thức $\frac{10-15-12}{100}$ và bảo quản ở điều kiện lạnh có thể lưu giữ trong 8 tuần mà sản phẩm vẫn đạt các tiêu theo quy chuẩn TCVN 6175-1:2017 của Việt Nam.

5.4.11. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

5.4.11.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

Đề tài đã tiến hành thiết kế và in ấn 50 nhãn sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền để đăng ký OCOP và quảng bá sản phẩm.



Hình 5.85. Hình ảnh nhãn cá đù tẩm gia vị ăn liền

5.4.11.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

*** Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền**

Đề tài đã cùng với Công ty TNHH Thương mại Cá Việt xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền làm cơ sở đăng ký công nhận OCOP 3 sao và làm tiêu chuẩn để Công ty TNHH Thương mại Cá Việt sản xuất, kinh doanh thực phẩm. Bộ tiêu chuẩn như sau:

Bảng 5.46. Tiêu chuẩn cơ sở của sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối đa
1. Các chỉ tiêu vi sinh: theo TCVN 6175-1:2017			
1.1	TSVSVHK	CFU/g	5x10 ⁴
1.2	<i>E. coli</i>	CFU/g	3
1.3	<i>S. aureus</i>	CFU/g	10
1.4	<i>Salmonella</i>	/25g	không phát hiện
1.5	TSBTNMNM	CFU/g	10 ²
2. Các chỉ tiêu kim loại nặng: theo QCVN 8-2:2011/BYT			
2.1	Hàm lượng Chì	mg/kg	0,3

2.2	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	0,05
2.3	Hàm lượng Thủy ngân	mg/kg	0,5
2.4	Hàm lượng methyl thủy ngân (MeHg)	mg/kg	0,5
3. Hàm lượng các chất phụ gia (Theo Thông tư 24/2019/TT-BYT và Thông tư 17/2023/TT-BYT)			
3.1	Chất điều vị 621	g/kg	20
3.2	Chất tạo ngọt 420i	%	01

*** Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền**

Đề tài tiến hành đăng ký Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền và sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền đã được UBND huyện Bình Đại chứng nhận đạt tiêu chuẩn OCOP 3 sao.

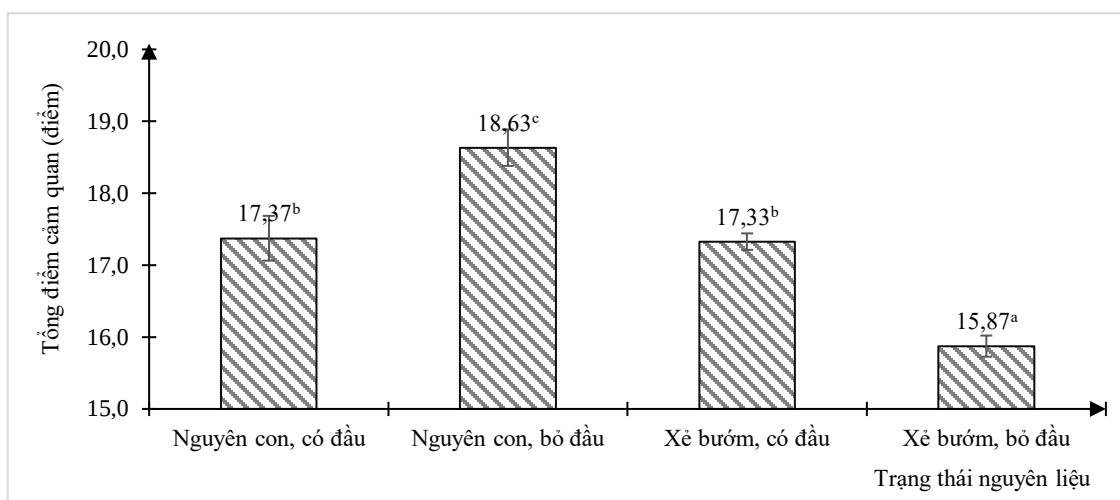


Hình 5.86. Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù tằm gia vị ăn liền

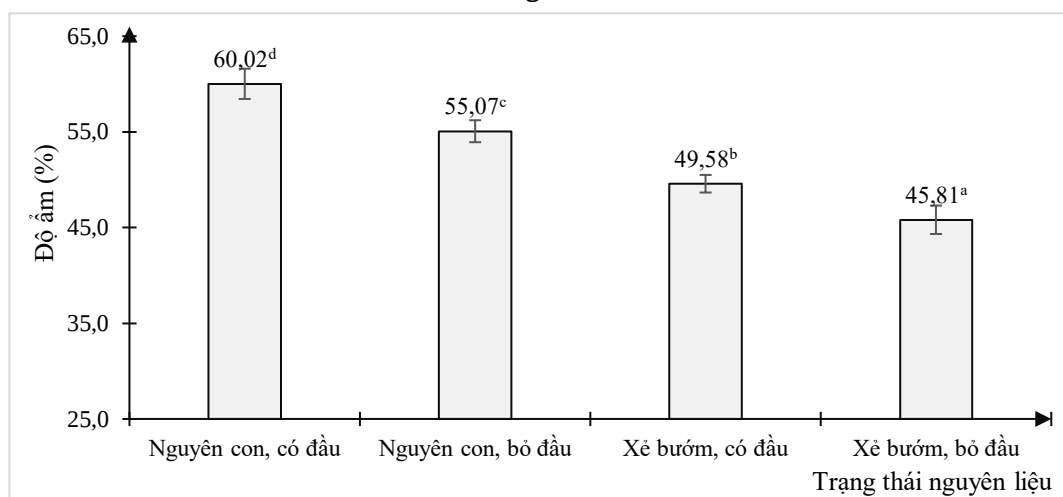
5.5. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CÁ ĐÙ XÔNG KHÓI

5.5.1. Nghiên cứu xác định trạng thái nguyên liệu

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan và độ ẩm của sản phẩm cho phép chọn trạng thái thái nguyên liệu dùng cho xông khói là dạng nguyên con đã sơ chế bỏ đầu.

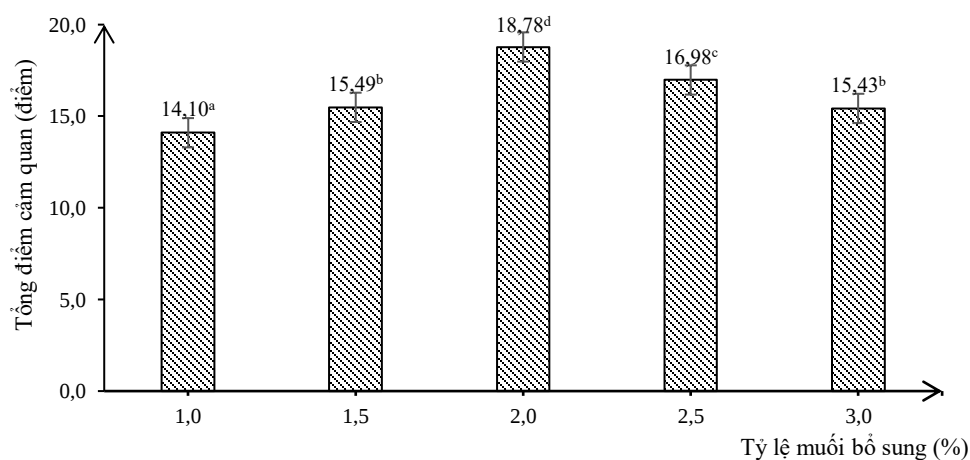


Hình 5.87. Ảnh hưởng của trạng thái nguyên liệu đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói



Hình 5.88. Ảnh hưởng của trạng thái nguyên liệu đến độ ẩm của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ ướp muối

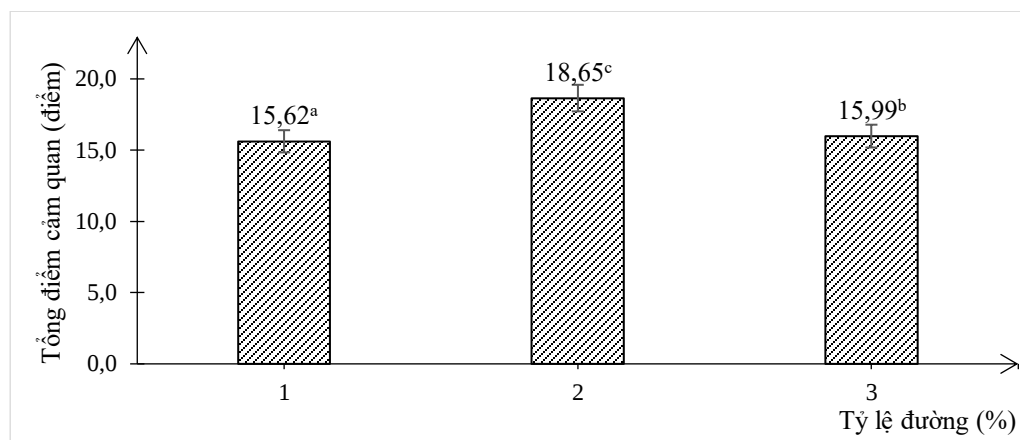


Hình 5.89. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

Kết quả phân tích chất lượng cảm quan cho phép chọn nồng độ muối ướp 2% trong quá trình chế biến cá đù xông khói.

5.5.3. Nghiên cứu xác định tỷ lệ đường

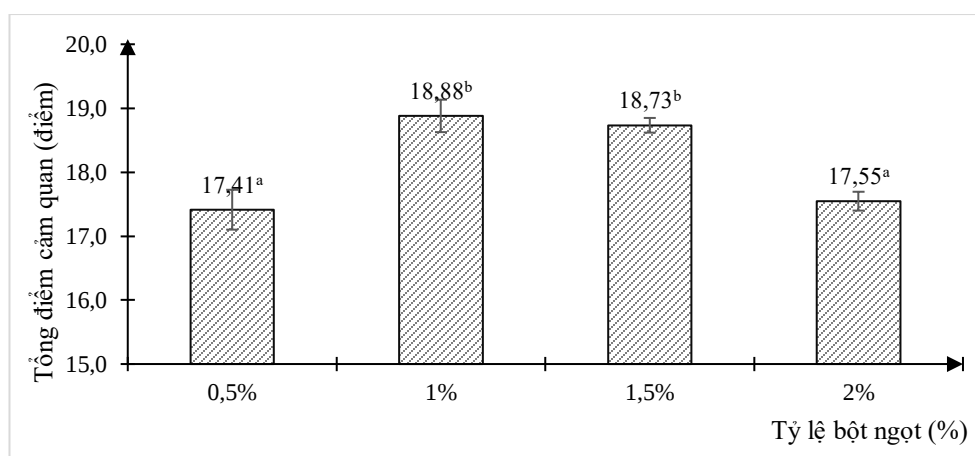
Kết quả phân tích chất lượng cảm quan cho phép chọn tỷ lệ đường bổ sung 2% cho quá trình chế biến cá đù xông khói.



Hình 5.90. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường bổ sung đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.4. Nghiên cứu xác định tỷ lệ bột ngọt

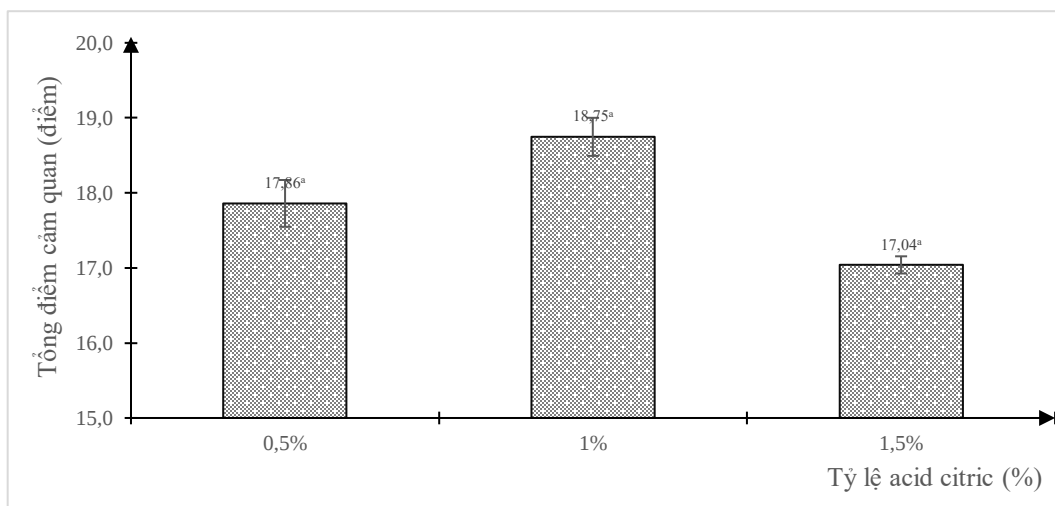
Kết quả phân tích chất lượng cảm quan cho thấy tỷ lệ bột ngọt bổ sung 1% là phù hợp. Do vậy, tỷ lệ bột ngọt bổ sung trong hỗn hợp gia vị 1% được lựa chọn trong chế biến sản phẩm cá đù xông khói.



Hình 5.91. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột ngọt trong hỗn hợp gia vị tẩm ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.5. Nghiên cứu xác định tỷ lệ acid citric

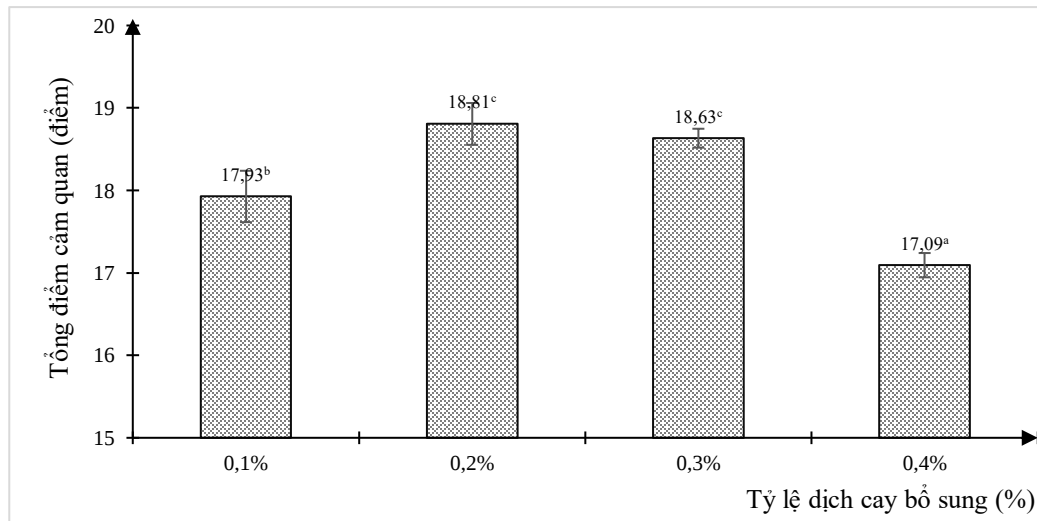
Kết quả phân tích chất lượng cho phép chọn tỷ lệ acid citric trong hỗn hợp gia vị tẩm ướp cá đù nguyên con không đầu để xông khói tạo sản phẩm cá đù xông khói là 1%.



Hình 5.92. Ảnh hưởng của tỷ lệ acid citric trong hỗn hợp gia vị đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.6. Nghiên cứu xác định tỷ lệ dịch cay

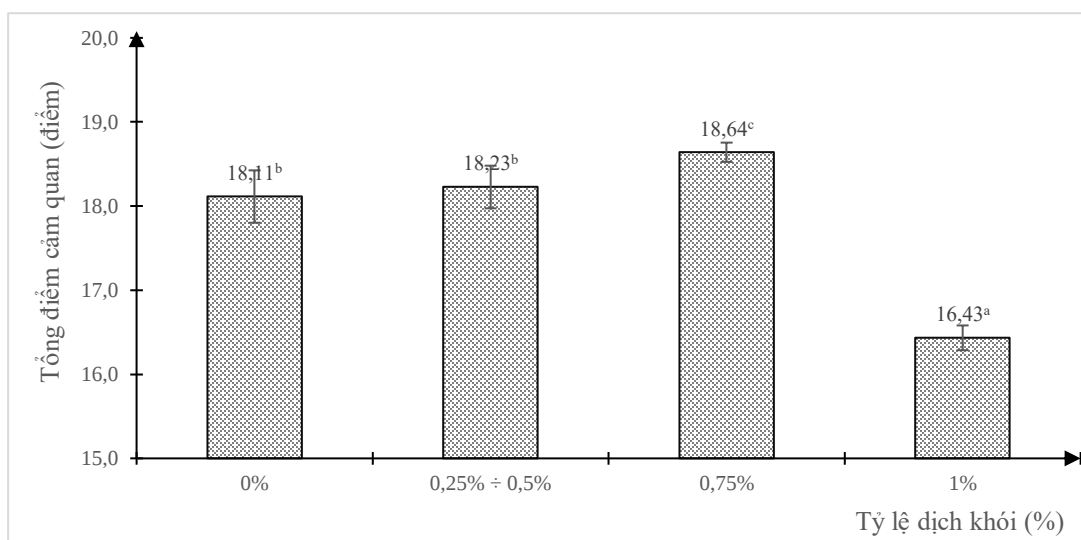
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ dịch cay 0,2% trong hỗn hợp gia vị tẩm ướp cá đù nguyên con không đầu là phù hợp trong chế biến sản phẩm cá đù xông khói để sản phẩm cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Trên cơ sở đó cho phép lựa chọn tỷ lệ dịch cay bổ sung là 0,2%.



Hình 5.93. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch cay trong hỗn hợp gia vị tẩm ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.7. Nghiên cứu xác định tỷ lệ dịch khói bổ sung

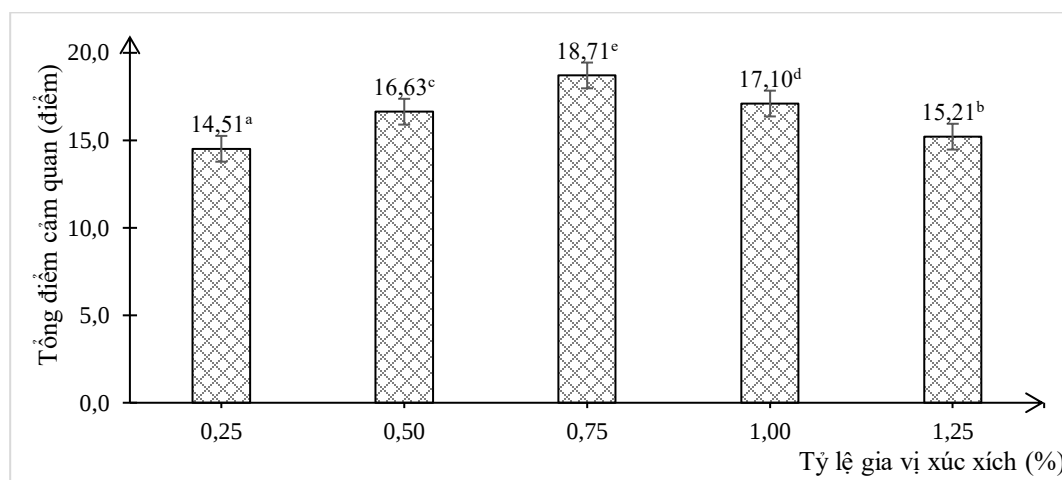
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ dịch khói bổ sung 0,75% là phù hợp để sản phẩm cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Do vậy, tỷ lệ dịch khói bổ sung 0,75% được lựa chọn cho quá trình chế biến sản phẩm cá đù xông khói



Hình 5.94. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch khổi trong hỗn hợp gia vị tẩm ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.8. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gia vị xông khói bổ sung

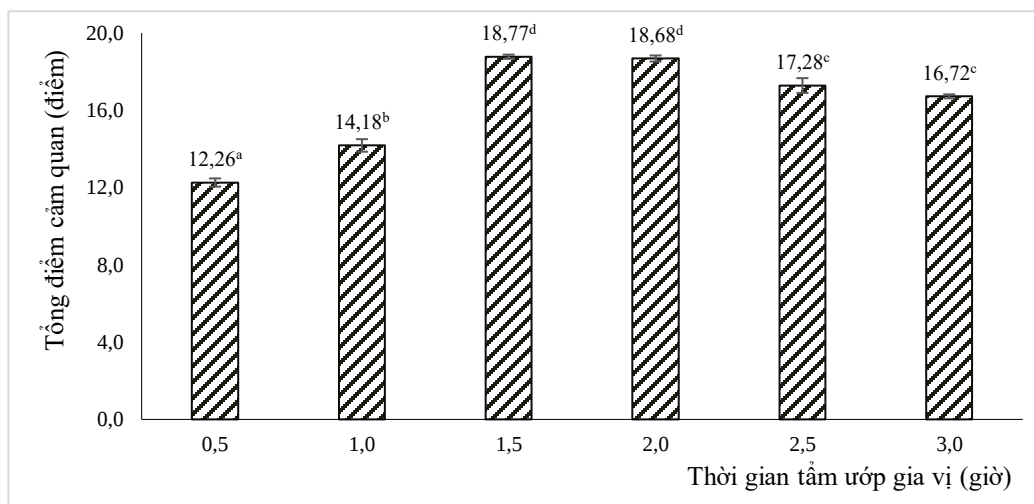
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ gia vị xông khói bổ sung trong quá trình tẩm ướp cá đù nguyên con không đều 0,75% là phù hợp để sản phẩm cá đù xông khói có chất lượng cảm quan cao nhất. Kết quả này cho phép lựa chọn tỷ lệ gia vị xông khói bổ sung 0,75% làm thông số cố định cho quá trình chế biến sản phẩm cá đù xông khói.



Hình 5.95. Ảnh hưởng của tỷ lệ gia vị xông khói trong hỗn hợp gia vị tẩm ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.9. Nghiên cứu xác định thời gian tẩm ướp

Kết quả phân tích cho thấy thời gian tẩm ướp gia vị 1,5 giờ là phù hợp. Do vậy, thời gian tẩm ướp gia vị 1,5h giờ được lựa chọn làm thông số cố định cho quá trình chế biến sản phẩm cá đù xông khói.

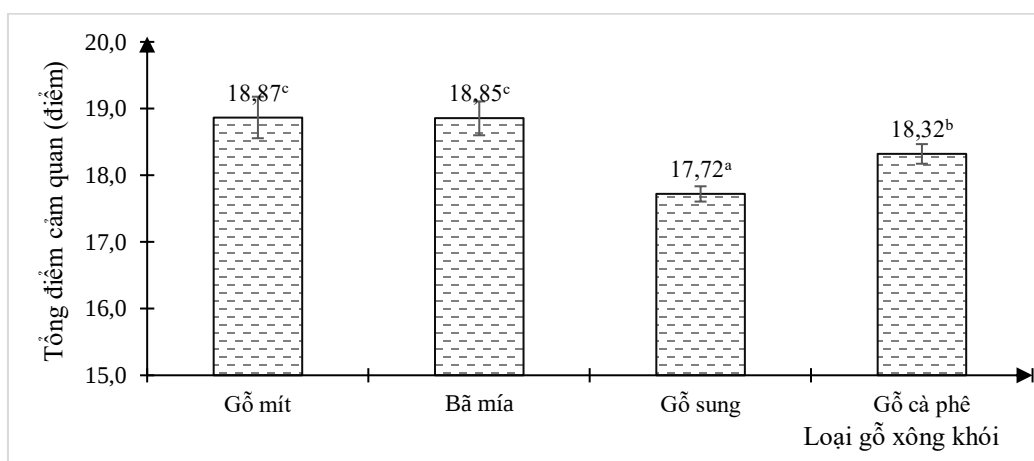


Hình 5.96. Ảnh hưởng của thời gian ngâm ướp đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.10. Nghiên cứu xác định chế độ xông khói

5.5.10.1. Nghiên cứu xác định loại gỗ sử dụng

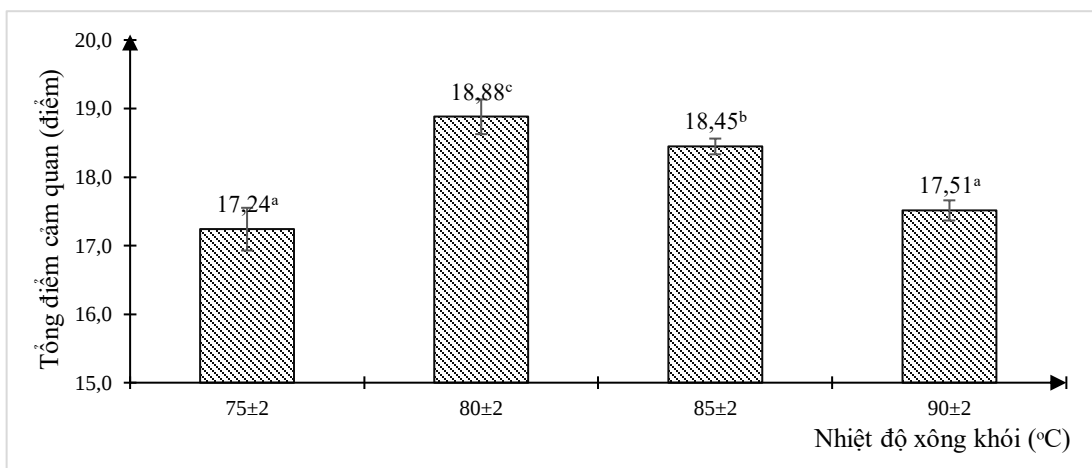
Kết quả phân tích cho thấy sử dụng gỗ mít hoặc bã mía làm vật liệu xông khói sẽ giúp tạo sản phẩm cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt hơn khi dùng gỗ cà phê hoặc gỗ sung. Trên cơ sở đó cho phép lựa chọn sử dụng gỗ mít hoặc bã mía để làm vật liệu xông khói trong quá trình chế biến tạo sản phẩm cá đù xông khói.



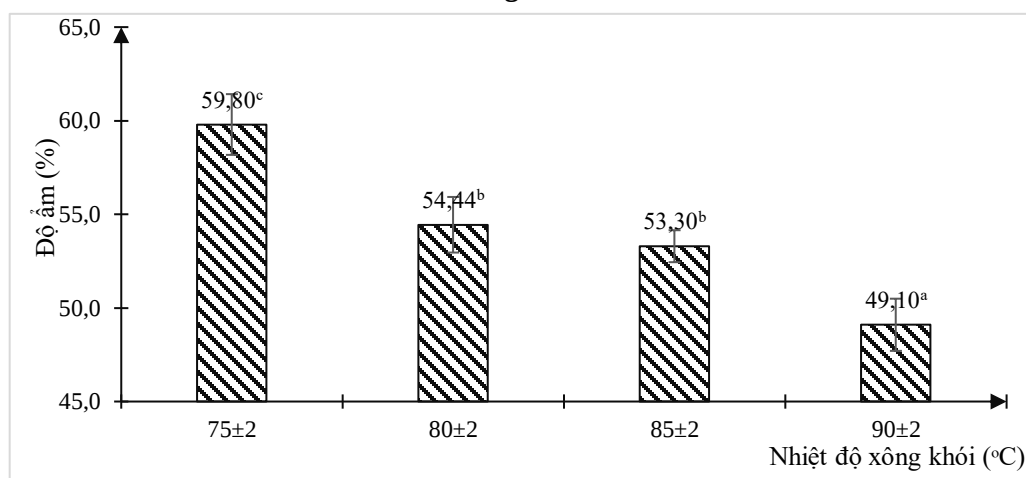
Hình 5.97. Ảnh hưởng của loại gỗ xông khói đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói

5.5.10.2. Nghiên cứu xác định nhiệt độ xông khói

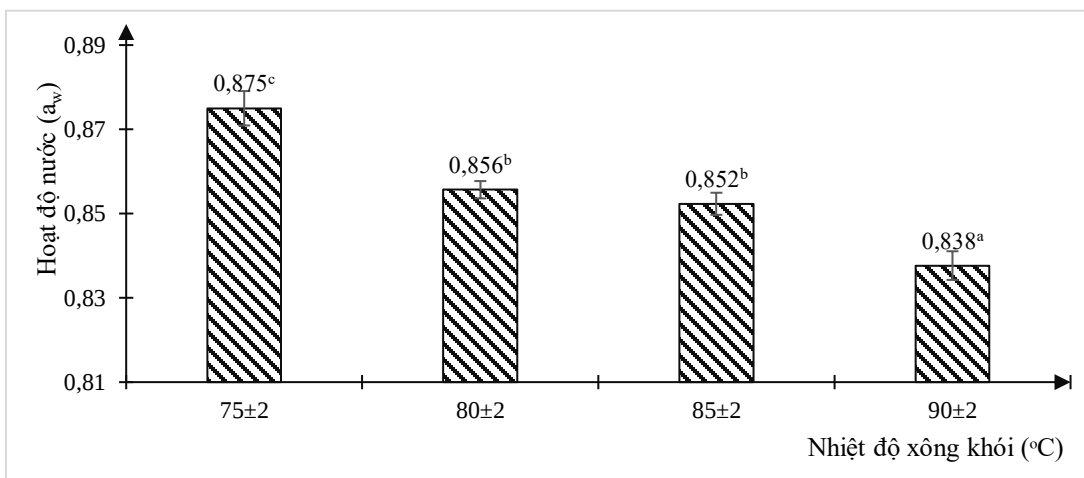
Kết quả phân tích cho thấy nhiệt độ xông khói $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ là phù hợp để sản phẩm cá đù xông khói có màu sắc, trạng thái hấp dẫn và có chất lượng cảm quan cao. Kết quả này cho phép lựa chọn nhiệt độ xông khói để tạo sản phẩm cá đù xông khói là $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$.



Hình 5.98. Ảnh hưởng của nhiệt độ xông khói đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá đù xông khói



Hình 5.99. Ảnh hưởng của nhiệt độ xông khói đến độ ẩm của sản phẩm cá đù xông khói

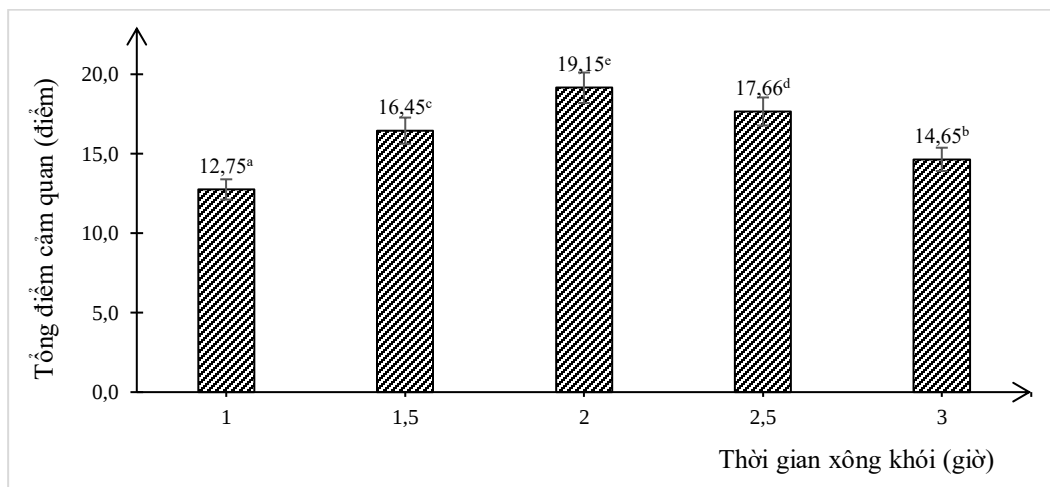


Hình 5.100. Ảnh hưởng của nhiệt độ xông khói đến hoạt độ nước của sản phẩm cá đù xông khói

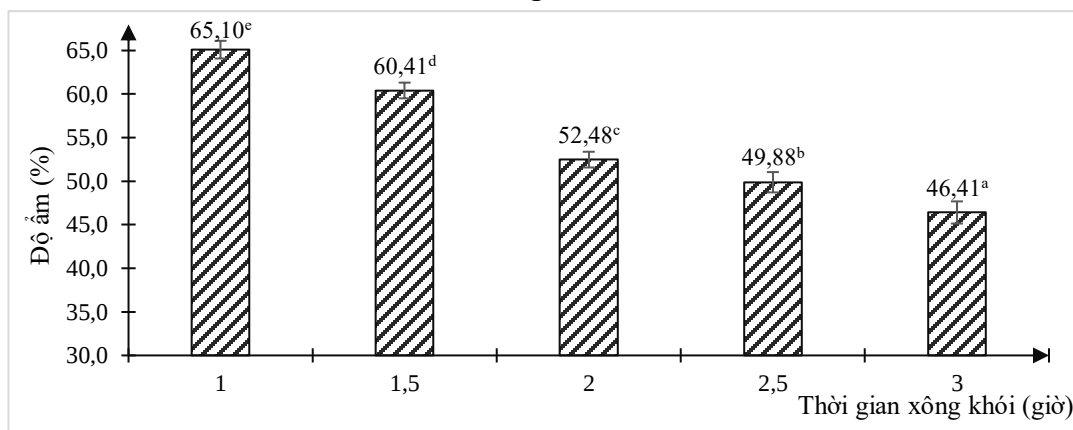
5.5.10.3. Nghiên cứu xác định thời gian xông khói

Kết quả phân tích cho thấy thời gian xông khói 2,0 giờ là phù hợp để sản phẩm cá

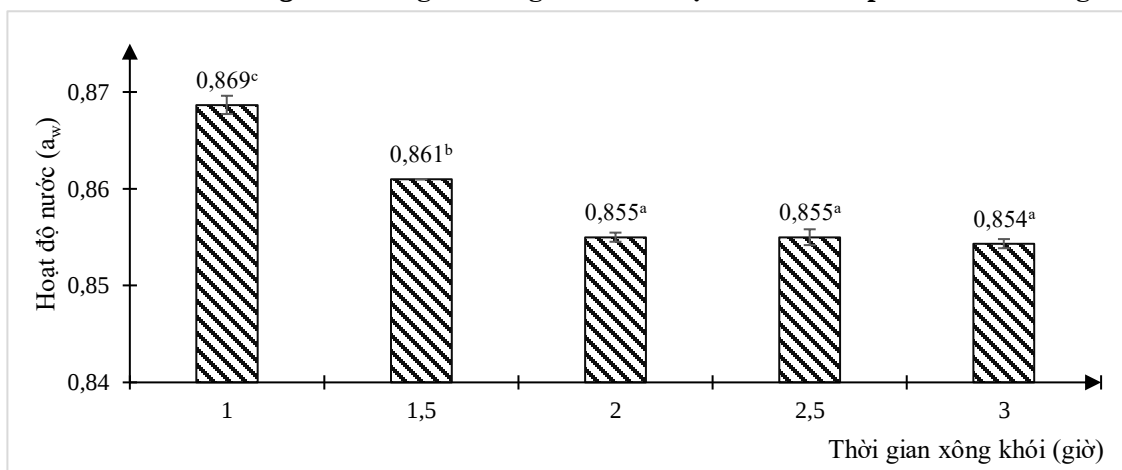
đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt thể hiện bề mặt hơi khô, màu sắc sẫm hấp dẫn, độ ẩm và hoạt độ nước ở mức trung bình. Kết quả này cho phép lựa chọn thời gian xông khói là 2,0 giờ.



Hình 5.101. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến chất lượng cảm quan của sản phẩm cá ù xông khói



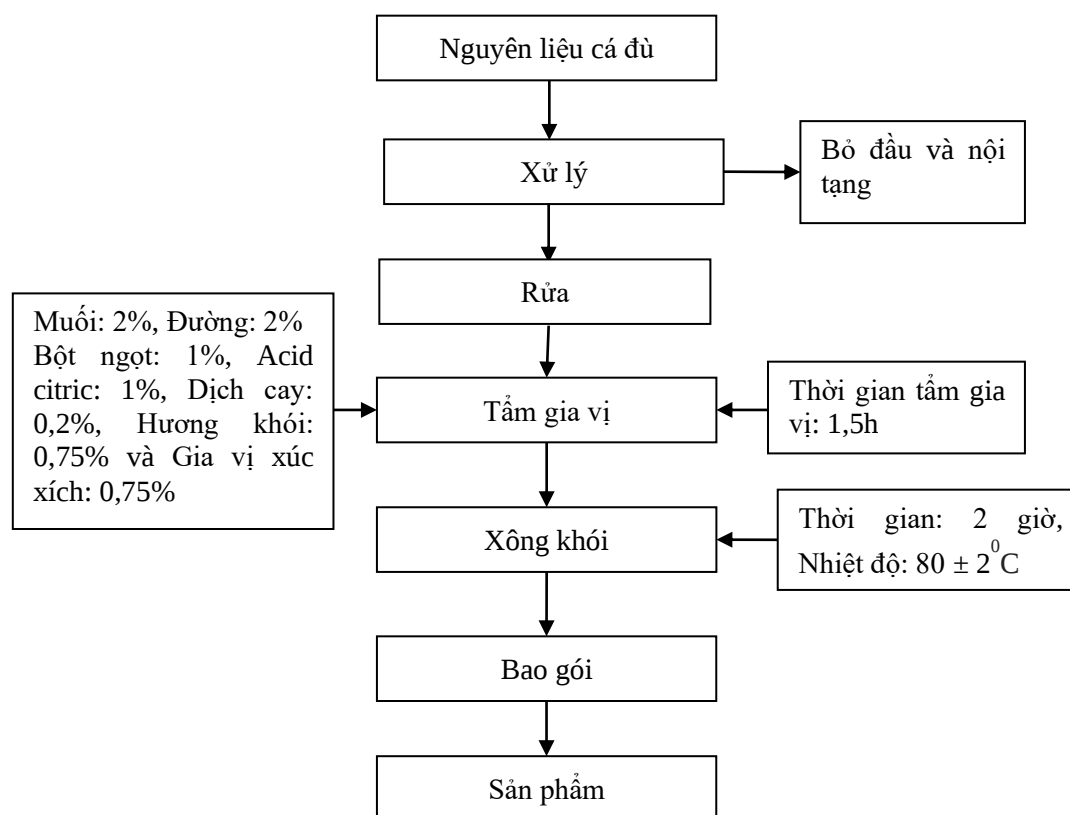
Hình 5.102. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến độ ẩm của sản phẩm cá ù xông khói



Hình 5.103. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến độ ẩm của sản phẩm cá ù xông khói

5.5.11. Đề xuất quy trình chế biến cá đù xông khói

Từ các nghiên cứu ở trên cho phép đề xuất quy trình chế biến cá đù xông khói trình bày ở hình 5.95.



Hình 5.104. Quy trình chế biến cá đù xông khói

* Thuyết minh quy trình

+ **Nguyên liệu:** Cá đù khai thác tại Bến Tre, loại 3 ÷ 5 con/kg. Sau khi thu mua, xếp cá vào thùng xốp, phía đáy thùng xốp xếp một lớp đá vảy sau đó xếp một lớp cá, rồi một lớp đá. Phía trên cùng xếp một lớp đá vảy ướp dày 5cm để đảm bảo đủ lượng đá cho việc vận chuyển cá từ Bến Tre về Nha Trang sao cho nhiệt độ khối cá luôn $\leq 40^{\circ}\text{C}$. Sau khi xếp đầy thùng xốp 50kg, gắn băng keo kín và vận chuyển bằng xe đông lạnh về phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá đù được rửa sạch, bỏ ruột và mang cá, đóng túi 5 kg/túi, cấp đông và bảo quản đông ở -200°C để dùng suốt trong quá trình nghiên cứu. Cá trước khi nghiên cứu sẽ được rã đông nhanh bằng vi sóng và dùng làm nguyên liệu nghiên cứu chế biến.

+ **Xử lý:** tiến hành cắt bỏ đầu cá thu cá không đầu, không nội tạng dùng làm nguyên liệu xông khói.

+ **Rửa:** để làm sạch các tạp chất còn dính bám trên cá. Sau đó để ráo và tiến hành

rách 3 vết trên 2 mặt của thân cá để giúp cho gia vị dễ dàng thấm vào thịt cá khi tắm ướp gia vị.

+ **Tắm gia vị:** chuẩn bị hỗn hợp gia vị theo tỷ lệ sau: đường 2%; muối 2%; bột ngọt 1%; Acid citric 1%; dịch cay 0,2%, dịch hương khói: 0,75% và gia vị: 0,75% so với khối lượng cá đã sơ chế. Sau đó tiến hành trộn ướp đều hỗn hợp gia vị với thịt cá để gia vị khuếch tán đều vào thịt cá. Sau khi tắm ướp gia vị, lưu giữ cá với gia vị ở ngăn mát tủ lạnh trong thời gian 1,5 giờ để đảm bảo cá thấm đủ gia vị.

+ **Xông khói:** cá sau khi tắm gia vị được để ráo, xếp đều lên các khay lưới inox và xếp vào buồng xông khói. Vận hành buồng tạo khói bằng cách đốt bã mía hoặc gỗ mít để xông khói vào buồng xông khói nhằm nâng nhiệt độ của buồng xông khói lên khoảng 80°C. Sau đó, đưa các khay chứa cá vào buồng xông khói và xông khói trong thời gian 2 giờ ở nhiệt độ 80°C ± 2,0°C. Trong giai đoạn này phải thường xuyên theo dõi nhiệt độ buồng xông khói và kiểm tra xem lượng bã mía hoặc gỗ mít còn hay hết để bổ sung cho phù hợp nhằm tránh tình trạng hết vật liệu xông khói dẫn đến làm gián đoạn quá trình xông khói.

* **Bao gói:** sản phẩm cá đù xông khói được bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp, hút chân không 100% và bảo quản ở điều kiện lạnh.

5.5.12. Sản xuất thử sản phẩm cá đù xông khói, phân tích thành phần và tính chi phí nguyên vật liệu

5.5.12.1. Sản xuất thử và phân tích thành phần sản phẩm cá đù xông khói

Đề tài đã sản xuất hơn 50kg sản phẩm cá đù xông khói để dùng cho việc đăng ký chất lượng đạt chuẩn OCOP 3 sao, quảng bá sản phẩm, nghiệm thu các cấp và đánh giá chất lượng của sản phẩm. Kết quả phân tích, đánh giá chất lượng sản phẩm cá đù xông khói tại CASE trình bày ở các bảng 5.47 ÷ 5.50.

Bảng 5.47. Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng của sản phẩm cá đù xông khói

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,05	QCVN 8-2: 2012/BYT
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	CASE.TN.0141:201 8 (Ref.USEPA Method7473)	KPH	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT

3	Methyl Hg	mg/kg	CASE.TN.0013 :2022 (Ref.Spectrochimica ActaPartB56 (2001)1133- 1142)	KPH	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
4	Chì (Pb)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH	0,3	QCVN 8-2: 2012/BYT

Bảng 5.48. Kết quả phân tích một số thành phần hoá học của sản phẩm cá đù xông khói

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	Chỉ số peroxide	meq/kg béo	TCVN 6121:2018 (ISO 3960:2017)	1,42	Không quy định	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
2	Hoạt độ nước (aw)		TCVN 12758:2019 (ISO 18787:2017)	0,9853 (25 ⁰ C)	Không quy định	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
3	NaCl	%	CASE.NS.0018 (2022)	1,12	Không quy định	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
4	Nitơ amoniac (N-NH ₃)	mg/100g	TCVN 3706 : 1990	24,8	Không quy định	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
5	Tổng nitơ	%	AOAC 992.15	3,89	Không quy định	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
6	Histamine	mg/kg	CASE.MT.0011:20 16 (Ref.IC Application Note. C-92& Metrohm Monograph Pratical IC 2 nd edition)	KPH, MDL = 5,0	20 mg/100g	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
7	Thành phần acid béo	g/100g	CASE.SK.0107 (2016)	Xem đính kèm	Không quy định	

Bảng 5.49. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm cá đù xông khói

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	<i>Listeria monocytogens</i>	CFU/g	Iso 11290 -2:2017	<10	100 CFU/g	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)
2	<i>Clostridium botulinum</i>	CFU/g	BAM - Chapter 17,2001	KPH	KPH	TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 – 2013)

Bảng 5.50. Kết quả phân tích thành phần và hàm lượng acid béo của sản phẩm cá đù xông khói

STT	Thành phần acid béo	Kết quả	Đơn vị	Phương pháp	Quy định
1	C4:0 (Butyric acid)	-	g/100g	CASE.SK.0107 (2016)	Không có
2	C6:10 (Caproic acid)	-			
3	C8:0 (Caprylic acid)	-			
4	C10:0 (Capric acid)	-			
5	C11:0 (Undecanoic acid)	-			
6	C12:0 (Lauric acid)	0,01			
7	C13:0 (Tridecanoic acid)	-			
8	C14:0 (Myristic acid)	0,12			
9	C14:1 (Myristoleic acid)	-			
10	C15:0 (Pentadecanoic acid)	0,03			
11	C15:1(cis-10-Pentadecenoic acid)	-			
12	C16:0 (Palmitic acid)	1,62			
13	C16:1 (Palmitoleic acid)	0,79			
14	C17:0 (Heptadecanoic acid)	0,03			
15	C17:1(cis-10-Heptadecanoic acid)	0,02			
16	C18:0 (Stearic acid)	0,27			
17	C18:1n9T (Elaidic acid)	-			
18	C18:1n9C (Oleic acid)	0,55			

19	C18:2n6T (Linolelaidic acid)	-			
20	C18:2n6C (Linoleic acid)	0,11			
21	C18:3n3 (α-Linolenic acid)	0,03			
22	C18:3n6 (γ-Linolenic acid)	-			
23	C20:0 (Arachidic acid)	0,02			
24	C20:1 (Eicosenoic acid)	0,03			
25	C20:2 (cis-11,14-Eicosadienoic acid)	0,01			
26	C20:3n3 (cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid)	0,01			
27	C20:3n6(cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid)	-			
28	C20:4n6 (Arachidonic acid)	0,13			
29	C20:5n3 (Eicosapentaenoic acid)	0,18			
30	C21:0 (Heneicosanoic acid)	-			
31	C22:0 (Behenic acid)	0,02			
32	C22:1n9 (Erucic acid)	-			
33	C22:2 (cin-13,16-Docosadienoic acid)	0,01			
34	C22:6n3 (Docosahexaenoic acid)	0,45			
35	C23:0 (Tricosanoic acid)	0,01			
36	C24:0 (Lignoceric acid)	0,01			
37	C24:1 (Nervonic acid)	0,01			
Tổng		4,47			

Kết phân tích tại CASE (Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM) cho thấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn về vi sinh vật, kim loại nặng theo các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 - 2013) của Việt Nam và đạt quy chuẩn QCVN 8-2: 2012/BYT của Bộ Y tế Việt Nam. Mặt khác, kết quả phân tích cũng cho thấy sản phẩm giàu protein và các loại acid béo không thay thế, đạt chuẩn dinh dưỡng dùng làm thực phẩm.



Hình 5.105. Hình ảnh sản phẩm cá đù xông khói

5.5.12.2. Tính toán chi phí nguyên vật liệu cho sản phẩm cá đù xông khói

Kết quả tính định mức cho các công đoạn chế biến sản phẩm cá đù xông khói được trình bày ở bảng 5.51.

Bảng 5.51. Hao hụt khối lượng của nguyên liệu ban đầu qua các giai đoạn chế biến sản phẩm cá đù xông khói

STT	Công đoạn	Khối lượng (g)	Định mức
1	Nguyên liệu	5.000,0	1
2	Xử lý bỏ đầu, bỏ nội tạng, vây, vẩy (60,82%)	3.041,0	1,64
3	Sau tẩm gia vị	2.809,0	1,78
4	Sau xông khói	2.463,1	2,03
Tổng định mức			2,03

Bảng 5.52. Chi phí nguyên liệu chế biến 1kg sản phẩm cá đù xông khói

STT	Nguyên liệu	Khối lượng (kg)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (đồng)
1	Cá đù	2,03	130.000	263.900

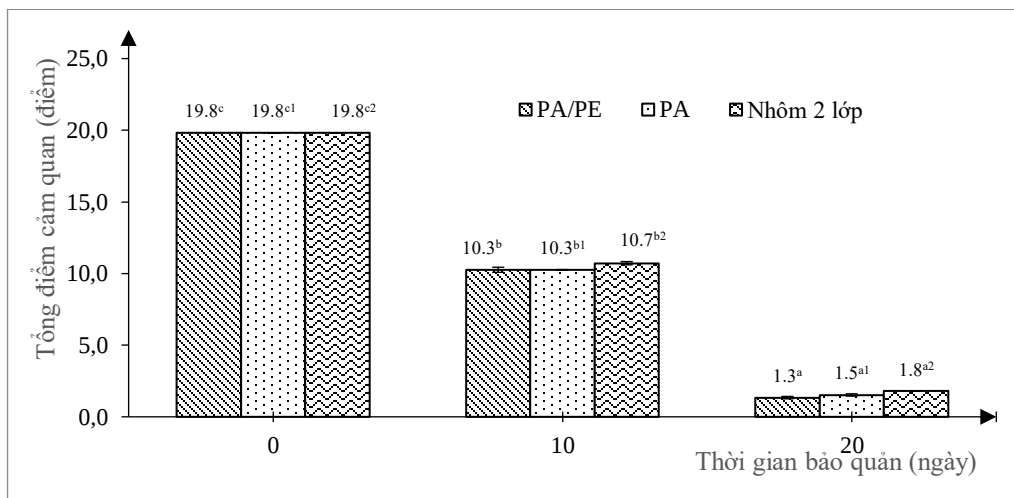
2	Đường	0,0247	18.000	444,6
3	Muối	0,0247	9.000	222,3
4	dịch cay	0,00247	100.000	247,0
5	Bột ngọt	0,01235	66.000	8.151,0
6	Acid citric	0,01235	40.000	494,0
7	Hương khói	0,009263	100.000	926,3
8	Gia vị xông khói	0,009263	100.000	926,3
Tổng chi phí				275.311,5

Như vậy tương ứng với giá của cá đù loại 3 ÷ 5 con/kg được duyệt của đề tài là 130.000VNĐ/kg (tùy theo mùa có thể cao hoặc thấp hơn) thì chi phí nguyên vật liệu cho 1kg sản phẩm cá đù xông khói đã làm tròn là 275.312 VNĐ/kg.

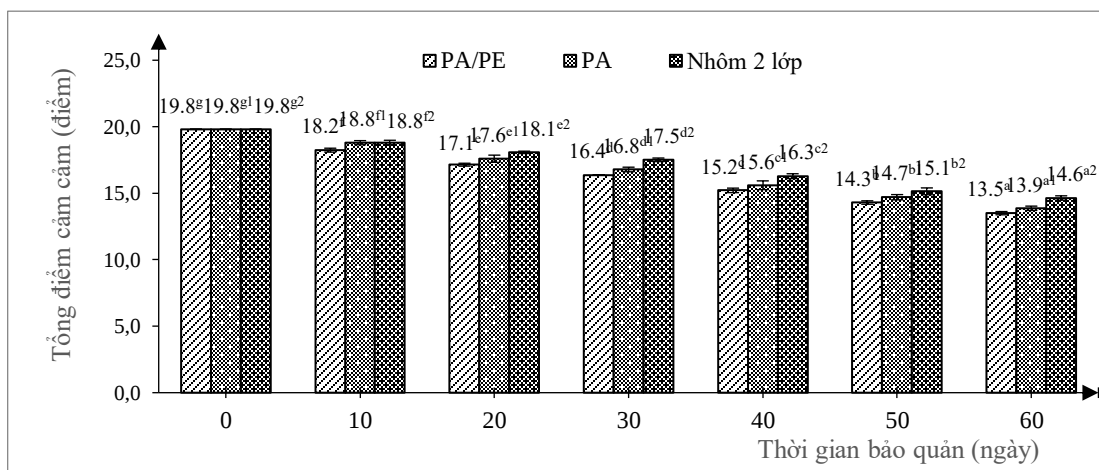
5.5.13. Nghiên cứu xác định các điều kiện thích hợp cho quá trình bảo quản sản phẩm cá đù xông khói

5.5.13.1. Xác định loại bao bì cho quá trình bao gói, bảo quản sản phẩm

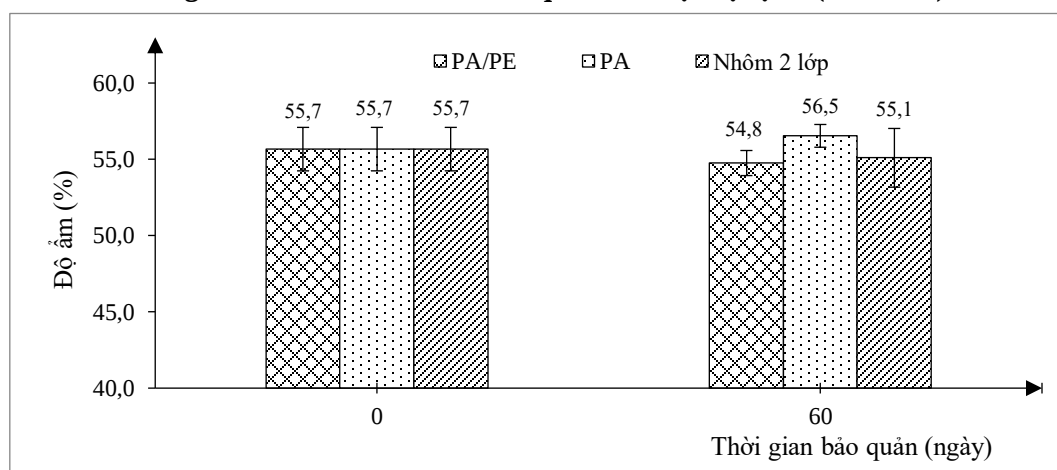
Kết quả đánh giá các chỉ tiêu: cảm quan, hàm lượng N_{NH3} , hoạt độ nước và độ ẩm cho phép lựa chọn bao bì nhôm hai lớp và nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) trong bảo quản cá đù xông khói.



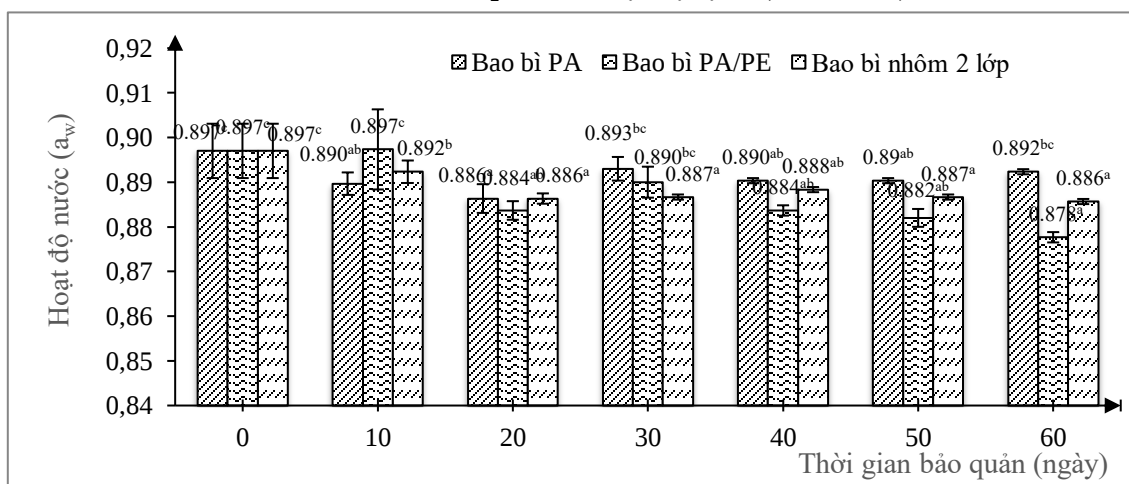
Hình 5.106. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau và bảo quản ở nhiệt độ thường ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)



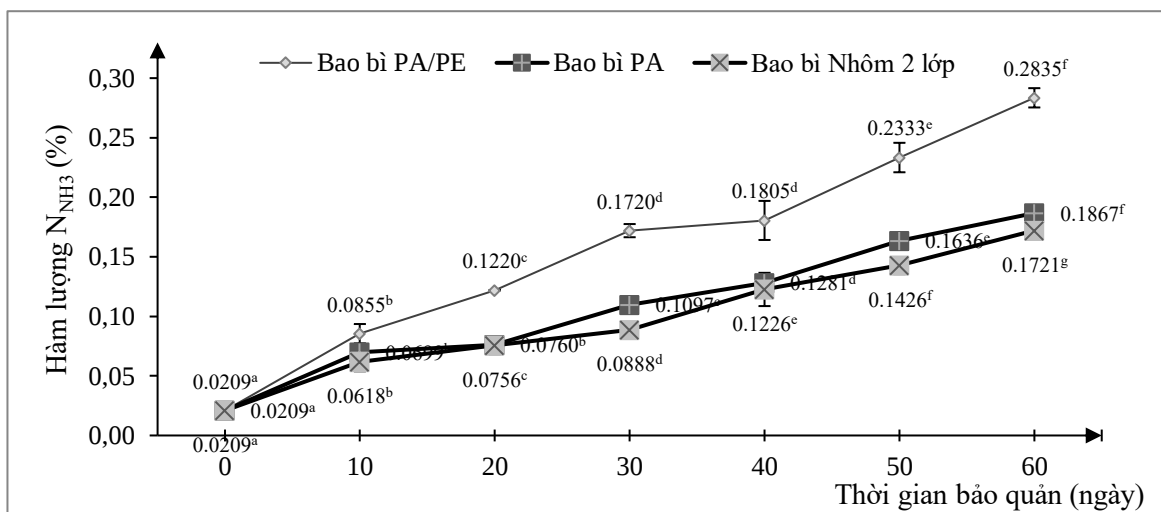
Hình 5.107. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)



Hình 5.108. Sự thay đổi độ ẩm theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)



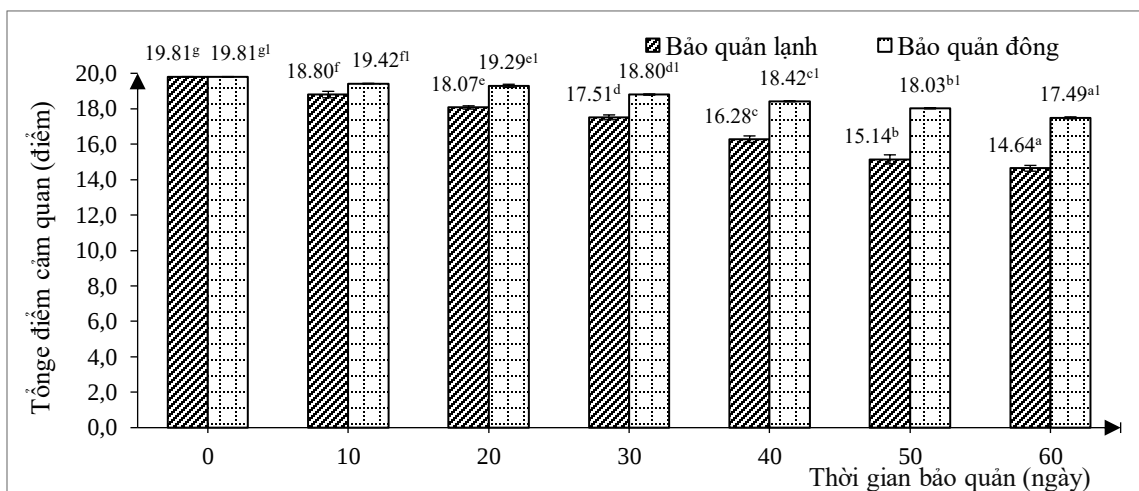
Hình 5.109. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)



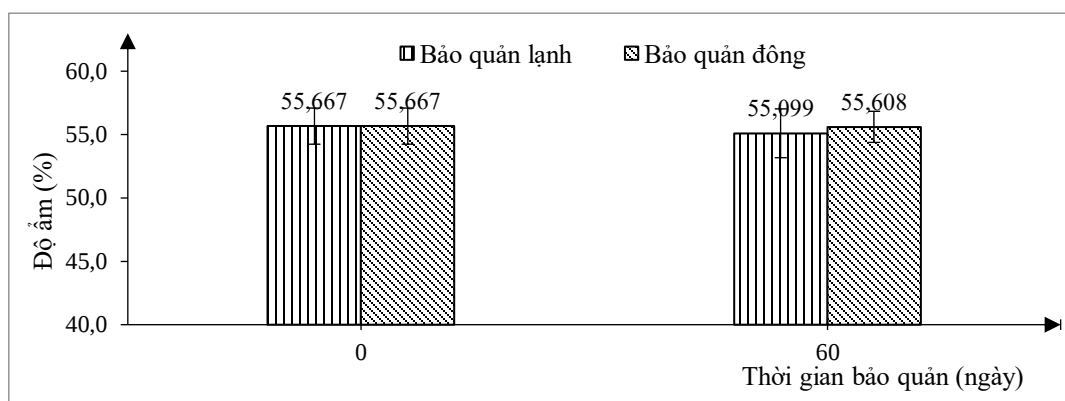
Hình 5.110. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau và bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)

5.5.13.2. Xác định nhiệt độ và thời gian thích hợp cho quá trình bảo quản

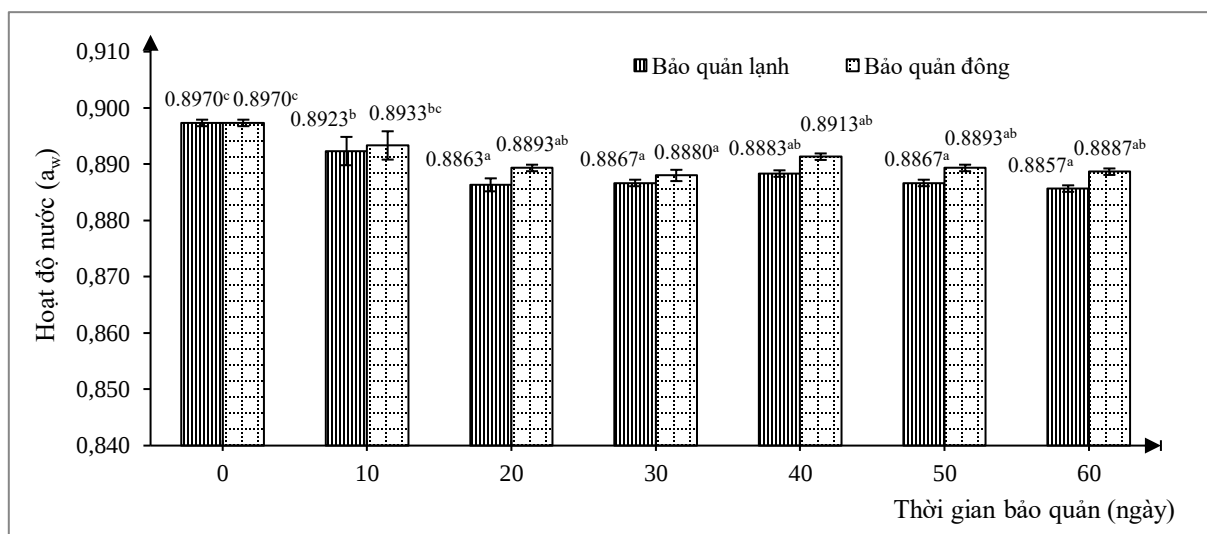
Kết quả phân tích cho thấy bảo quản đông kết hợp với bao gói bằng bao bì nhôm hai lớp đã giúp duy trì chất lượng sản phẩm và hạn chế sự hư hỏng thể hiện qua sự gia tăng hàm lượng N_{NH_3} ở sản phẩm cá đù xông khói. Do vậy, cách thức bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không và bảo quản lạnh đông được lựa chọn trong quá trình bảo quản sản phẩm cá đù xông khói nhất là khi muốn bảo quản trong thời gian dài.



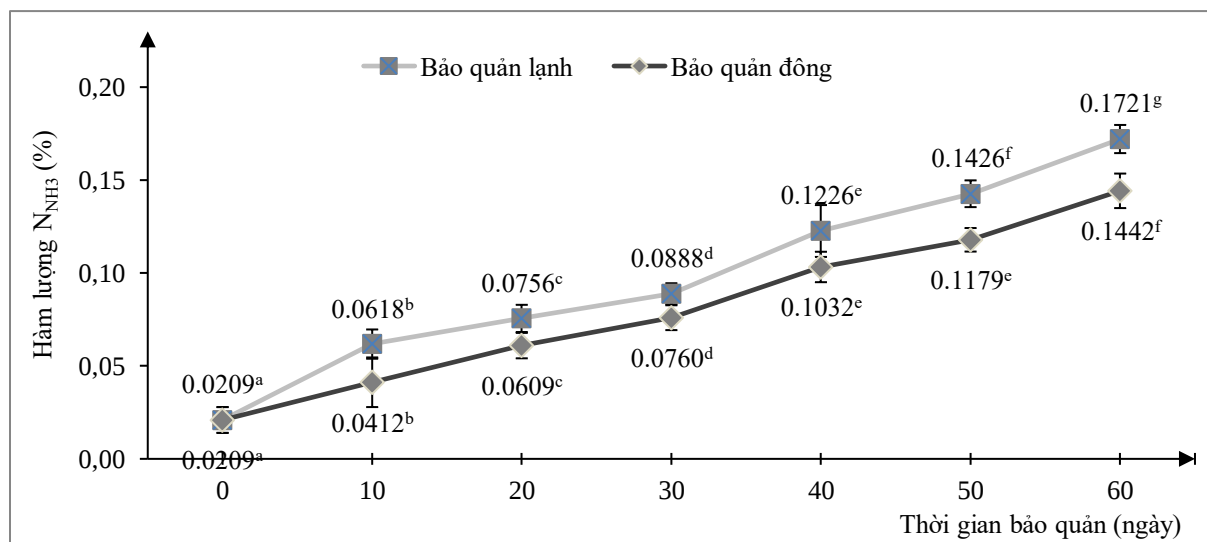
Hình 5.111. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì nhôm hai lớp, bảo quản ở nhiệt độ lạnh và nhiệt độ đông



Hình 5.112. Sự thay đổi độ ẩm theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì nhôm hai lớp, bảo quản ở nhiệt độ lạnh và nhiệt độ đông



Hình 5.113. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp, bảo quản ở nhiệt độ lạnh và lạnh đông



Hình 5.114. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản cá đù xông khói bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp, bảo quản ở nhiệt độ lạnh và lạnh đông

* Đánh giá chất lượng sản phẩm cá đù xông khói bảo quản đông

Tiến hành lấy mẫu sản phẩm cá đù xông khói sau 60 ngày bảo quản đông để phân tích một số chỉ tiêu cơ bản và chỉ tiêu vi sinh vật. Kết quả được trình bày trong các Bảng 5.53 và 5.54.

Bảng 5.53. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu hóa học cơ bản của sản phẩm cá đù xông khói bao gói bằng bao bì nhôm hai lớp sau 60 ngày bảo quản đông

STT	Chỉ tiêu hóa học	Đơn vị tính	Kết quả
1	Tổng nitơ	%	3,90
2	Béo	%	5,30
4	Chỉ số peroxid	meq/kg _{béo}	0,948
5	Hàm lượng N _{NH3}	%	0,014

Bảng 5.54. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm cá đù xông khói bao gói bằng bao bì nhôm hai lớp sau 60 ngày bảo quản đông

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
1	<i>Listeria monocytogenes</i>	CFU/g	< 10
2	<i>Clostridium botulinum</i>	/g	Không phát hiện

Kết quả phân tích cho thấy sau 60 ngày bảo quản ở nhiệt độ $-20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, sản phẩm cá đù xông khói bao gói bằng bì nhôm hai lớp có các chỉ tiêu: chỉ số peroxid và hàm lượng N_{NH3} lần lượt là 9,48 meq/kg chất béo và 0,014%, đều ở mức thấp hơn tiêu chuẩn cho phép. Kết quả phân tích cũng cho thấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn về vi sinh vật theo quy định hiện hành theo TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 - 2013) của Việt Nam.

5.5.14. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói

5.5.14.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm cá đù xông khói

Đề tài đã tiến hành thiết kế và in ấn 50 nhãn sản phẩm cá đù xông khói để đăng ký OCOP và quảng bá sản phẩm.



Hình 5.115. Hình ảnh nhãn cá đù xông khói

5.5.14.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói

* Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù xông khói

Đề tài đã cùng với Công ty TNHH Thương mại Cá Việt xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm cá đù xông khói như sau:

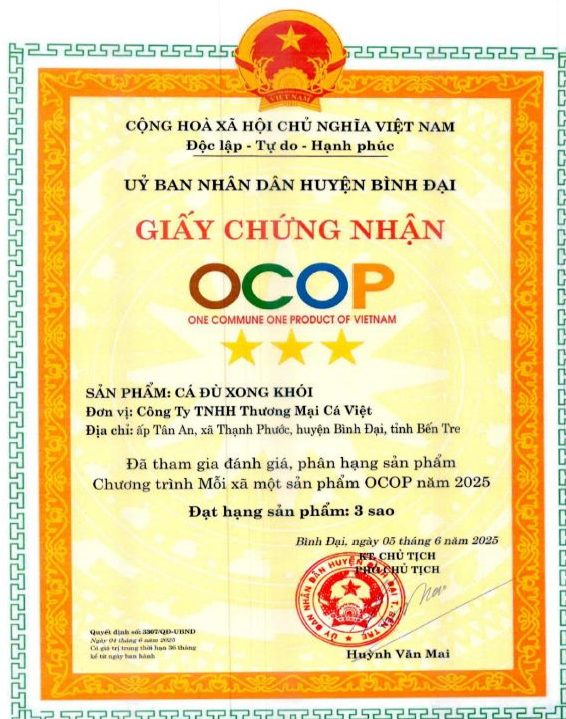
Bảng 5.55. Tiêu chuẩn cơ sở của sản phẩm cá đù xông khói

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối đa
1. Các chỉ tiêu vi sinh: theo TCVN 6175-1:2017			
1.1	TSVSVHK	CFU/g	5×10^4
1.2	<i>E. coli</i>	CFU/g	3
1.3	<i>S. aureus</i>	CFU/g	10
1.4	<i>Salmonella</i>	/25g	không phát hiện
1.5	TSBTNMNM	CFU/g	10^2
2. Các chỉ tiêu kim loại nặng theo QCVN 8-2:2011/BYT			
2.1	Hàm lượng Chì	mg/kg	0,3
2.2	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	0,05
2.3	Hàm lượng Thủy ngân	mg/kg	0,5
2.4	Hàm lượng methyl thủy ngân (MeHg)	mg/kg	0,5
3. Hàm lượng các chất phụ gia (Theo Thông tư 24/2019/TT-BYT và Thông tư 17/2023/TT-BYT)			
3.1	Chất điều vị 621	g/kg	20

3.2	Chất tạo ngọt 420i	%	01
-----	--------------------	---	----

*** Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói**

Đề tài tiến hành đăng ký Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói và sản phẩm cá đù xông khói đã được UBND huyện Bình Đại chứng nhận đạt tiêu chuẩn OCOP 3 sao.



Hình 5.116. Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm cá đù xông khói

5.6. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN XÚC XÍCH CÁ ĐÙ XÔNG KHÓI

5.6.1. Nghiên cứu xác định kích cỡ nguyên liệu thích hợp cho chế biến xúc xích cá đù xông khói

Kết quả giá đánh giá cảm quan, cường độ gel và độ dẻo như sau:

Bảng 5.56. Ảnh hưởng của kích cỡ cá đến một số chỉ tiêu hóa học cơ bản của nguyên liệu cá đù

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kích cỡ cá		
		<100g/con	100 ÷ 200g/con	>200g/con
Protein tổng số	(g/100g)	18,72 ± 0,36 ^a	19,04 ± 0,64 ^a	19,69 ± 0,90 ^a
Lipid tổng số	(g/100g)	2,01 ± 0,35 ^a	2,79 ± 0,66 ^{ab}	4,02 ± 0,11 ^b

Tổng số nitơ base bay hơi (TVB-N)	(g/100g)	23,99 ± 3,24 ^a	23,56 ± 1,82 ^a	21,35 ± 1,77 ^a
Chỉ số peroxyde	(meq/kg béo)	6,39 ± 0,96 ^a	7,79 ± 0,70 ^a	7,09 ± 1,16 ^a

Bảng 5.57. Ảnh hưởng của kích cỡ cá đến tỷ lệ thành phần khối lượng của cá đù nguyên liệu

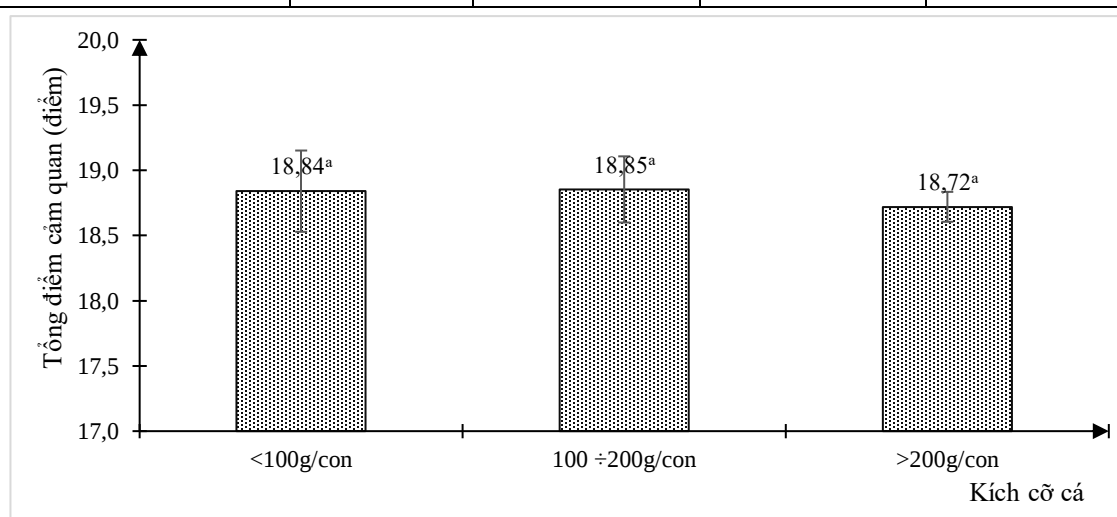
Chỉ tiêu	Tỷ lệ	Kích cỡ cá		
		<100g/con	100 ÷ 200g/con	>200g/con
Thịt cá	%	50,44 ± 0,39 ^a	50,95 ± 0,64 ^a	51,13 ± 1,29 ^a
Đầu cá	%	27,19 ± 0,98 ^a	28,78 ± 0,72 ^a	28,90 ± 0,22 ^a
Nội tạng	%	8,00 ± 0,53 ^a	8,80 ± 0,60 ^a	8,94 ± 0,64 ^a
Vây, vây	%	4,37 ± 0,59 ^a	4,41 ± 0,43 ^a	4,44 ± 0,53 ^a
Đuôi	%	10,00 ± 1,21 ^a	7,06 ± 1,35 ^a	6,59 ± 1,54 ^a

Bảng 5.58. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu kim loại nặng của cá đù nguyên liệu

Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kích cỡ cá		
		<100g/con	100 ÷ 200g/con	>200g/con
Cd	mg/kg	KPH	KPH	KPH
Hg	mg/kg	KPH	KPH	0,093
MethyHg	mg/kg	KPH	KPH	0,058
Pb	mg/kg	KPH	KPH	KPH

Bảng 5.59. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu vi sinh vật của nguyên liệu cá đù theo kích cỡ cá

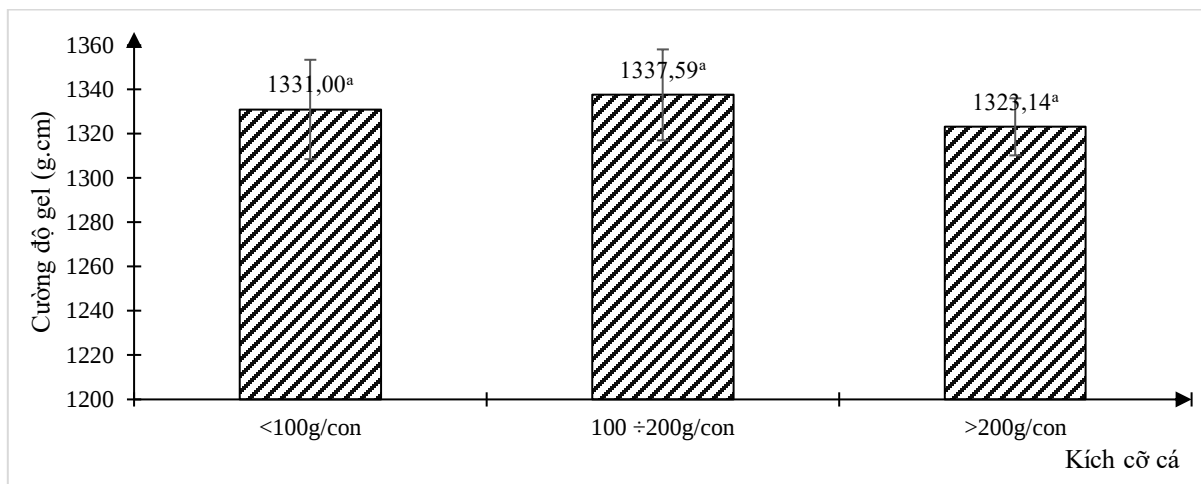
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Kích cỡ cá		
		<100g/con	100 ÷ 200g/con	>200g/con
<i>Salmonella spp.</i>	/25g	KPH	KPH	KPH
<i>Escherichia coli</i>	MPN/g	0,28	0,31	0,36



Hình 5.117. Ảnh hưởng của kích cỡ cá đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

Bảng 5.60. Ảnh hưởng của kích cỡ cá đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Chỉ tiêu	Kích cỡ cá		
	<100g/con	100 ÷ 200g/con	>200g/con
Độ dẻo	A	A	A



Hình 5.118. Ảnh hưởng của kích cỡ cá đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

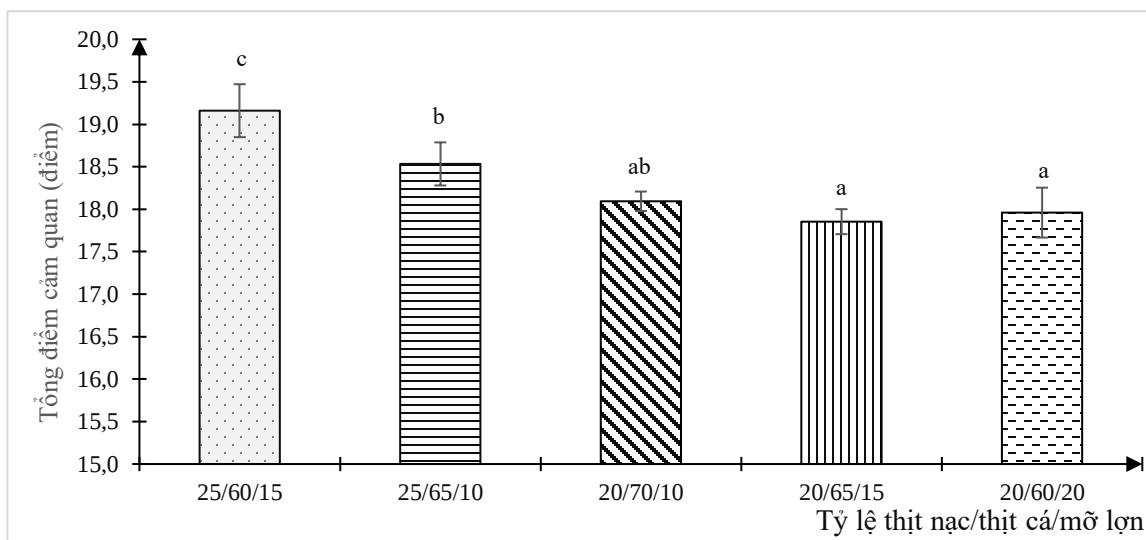
Kết quả phân tích cho thấy nguyên liệu cá đù thuộc cả 3 nhóm kích cỡ là <100g/con, 100 ÷ 200g/ và 200g/con đều có các chỉ tiêu hóa học cơ bản, thành phần khối lượng, chỉ tiêu kim loại nặng và chỉ tiêu vi sinh vật đạt tiêu chuẩn theo quy định QCVN 8-2: 2012/BYT và quy định 46/2007/QĐ-BYT của Bộ Y tế Việt Nam. Kết quả phân tích còn cho thấy các mẫu xúc xích cá đù xông khói sử dụng nguyên liệu cá đù có kích cỡ là <100g/con và 100 ÷ 200g/con sẽ có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt hơn các mẫu còn lại. Tuy nhiên để giảm chi phí sản xuất nên đề tài lựa chọn cá đù kích cỡ <100g/con làm nguyên liệu sản xuất xúc xích cá đù xông khói

5.6.2. Nghiên cứu xác định tỷ lệ thịt cá sử dụng so với thịt nạc và mỡ heo trong chế biến xúc xích cá đù xông khói

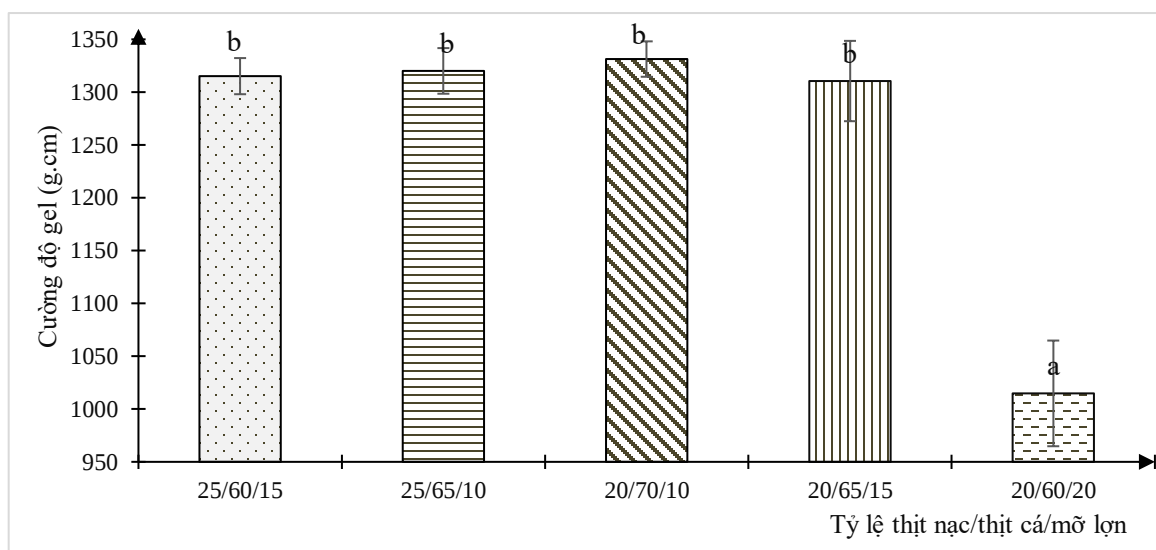
Kết quả thí nghiệm được trình bày ở các hình và bảng sau:

Bảng 5.61. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt cá đến độ dẻo của xúc xích cá đù

Tỷ lệ thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn	25/60/15	25/65/10	20/70/10	20/65/15	20/60/20
Độ dẻo	A	A	B	B	B



Hình 5.119. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt cá đến sự thay đổi chất lượng cảm quan của sản phẩm xúc xích cá đù



Hình 5.120. Ảnh hưởng của tỷ lệ thịt cá đến cường độ gel của xúc xích cá đù

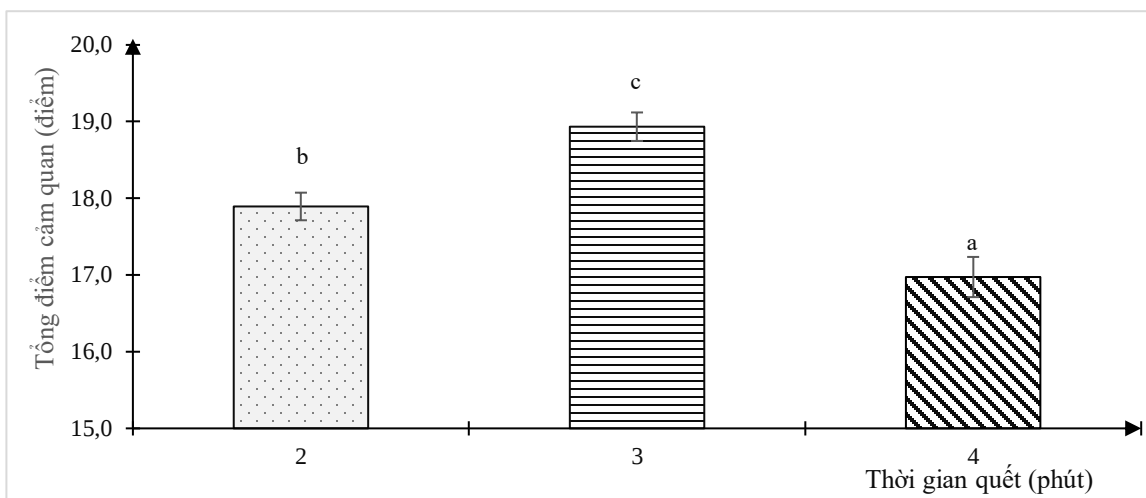
Kết quả phân tích cho phép lựa chọn tỷ lệ phối trộn thịt nạc/thịt cá/mỡ lợn là 25/60/15 làm thông số cố định cho nghiên cứu chế biến xúc xích cá đù xông khói.

5.6.3. Nghiên cứu xác định thời gian quét

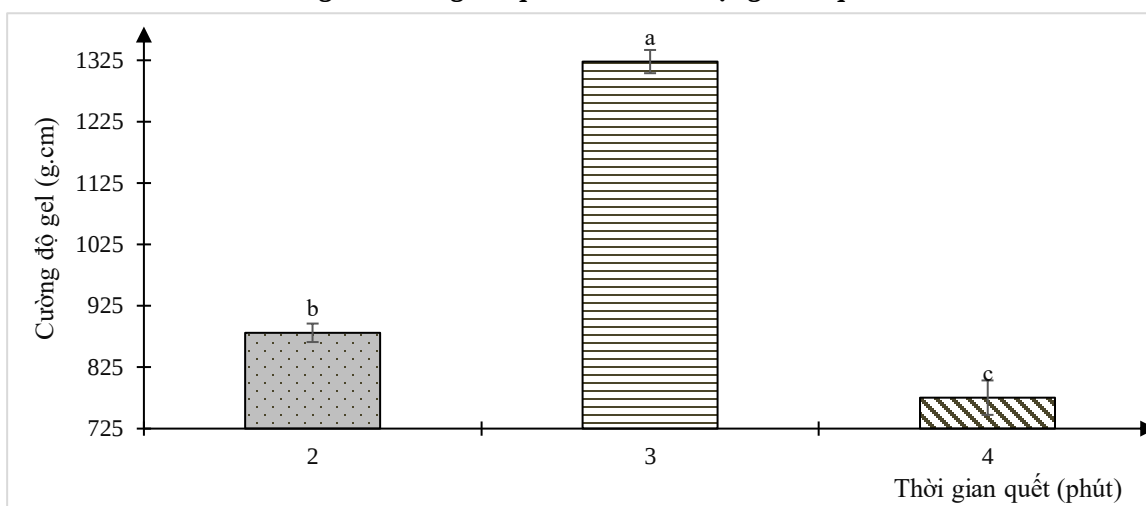
Kết quả thí nghiệm được trình bày ở các hình và bảng sau:

Bảng 5.62. Ảnh hưởng của thời gian quét đến độ dẻo của xúc xích cá đù

Thời gian quét (phút)	2	3	4
Độ dẻo	B	A	B



Hình 5.121. Ảnh hưởng của thời gian quét đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù



Hình 5.122. Ảnh hưởng của thời gian quét đến cường độ gel của mẫu xúc xích cá đù

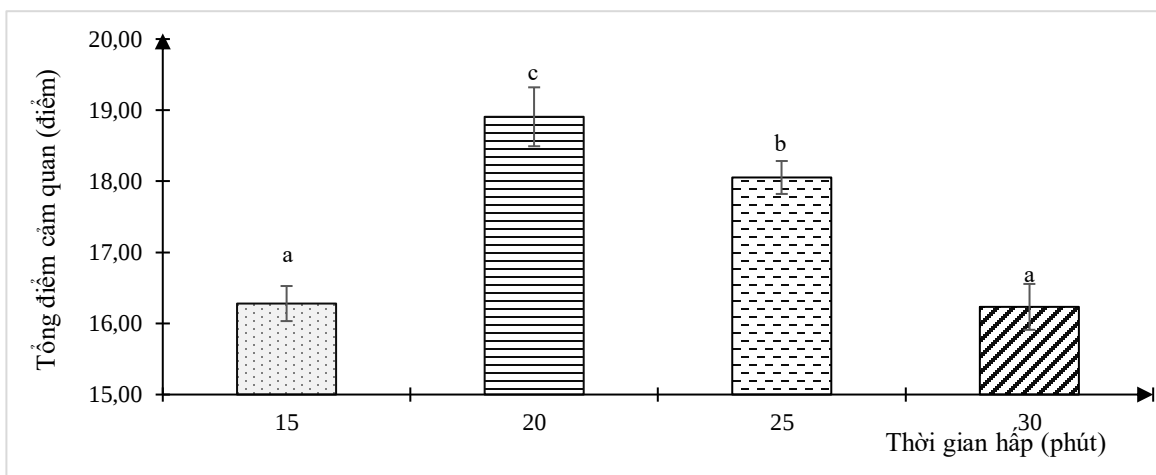
Kết quả cho phép lựa chọn thời gian quét trong sản xuất xúc xích cá đù xông khói là 3 phút..

5.6.4. Nghiên cứu xác định thời gian hấp

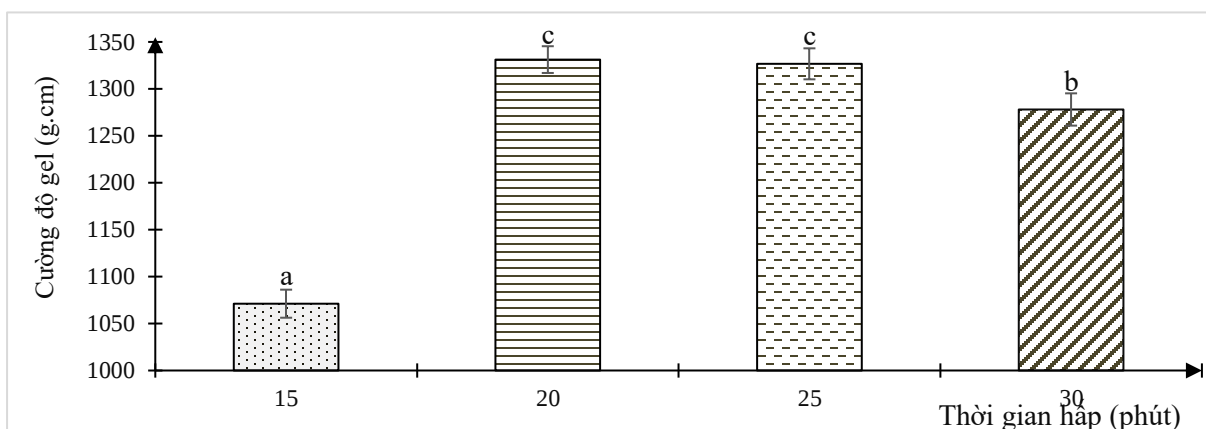
Kết quả phân tích cho phép lựa chọn thời gian hấp xúc xích cá đù trong chế biến xúc xích cá đù xông khói là 20 phút.

Bảng 5.63. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Thời gian hấp (phút)	15	20	25	30
Độ dẻo	B	A	A	B

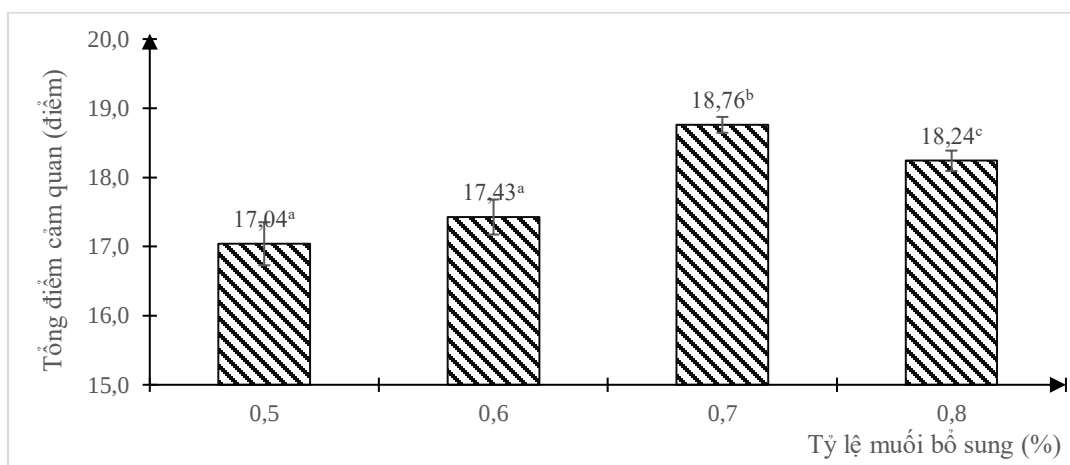


Hình 5.123. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói



Hình 5.124. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

5.6.5. Nghiên cứu xác định tỷ lệ muối bổ sung



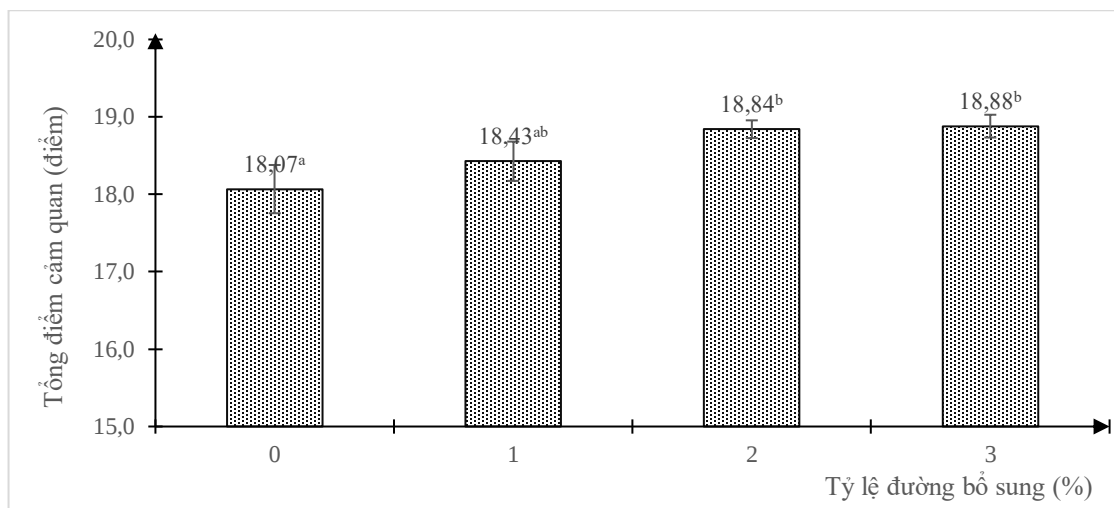
Hình 5.125. Ảnh hưởng của tỷ lệ muối đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ muối bổ sung 0,7% làm cho xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt hơn các mẫu còn lại. Trên cơ sở đó, cho phép lựa chọn

tỷ lệ muối bổ sung là 0,7% cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.

5.6.6. Nghiên cứu xác định tỷ lệ đường bổ sung

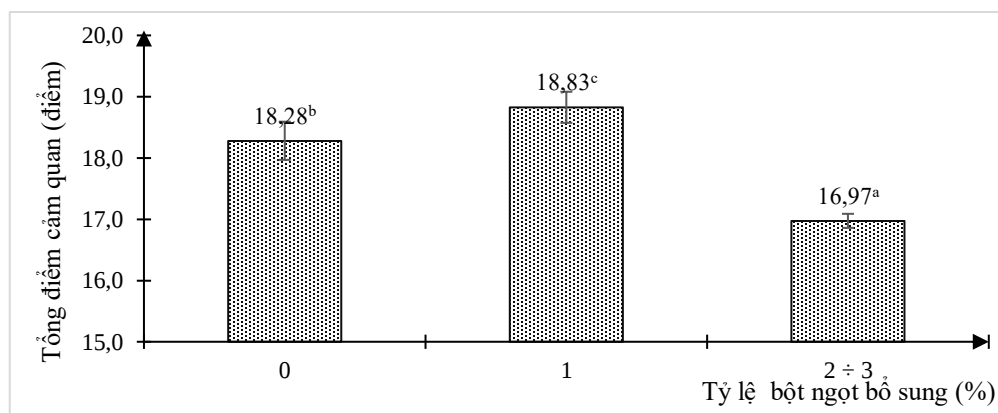
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ đường bổ sung 2 ÷ 3% thì sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt hơn các mẫu còn lại. Trên cơ sở đó cho phép lựa chọn tỷ lệ đường bổ sung là 2%.



Hình 5.126. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.7. Nghiên cứu xác định tỷ lệ bột ngọt bổ sung

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ bột ngọt bổ sung 1% sẽ tạo cho xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Trên cơ sở đó, cho phép lựa chọn tỷ lệ bột ngọt bổ sung là 1%.

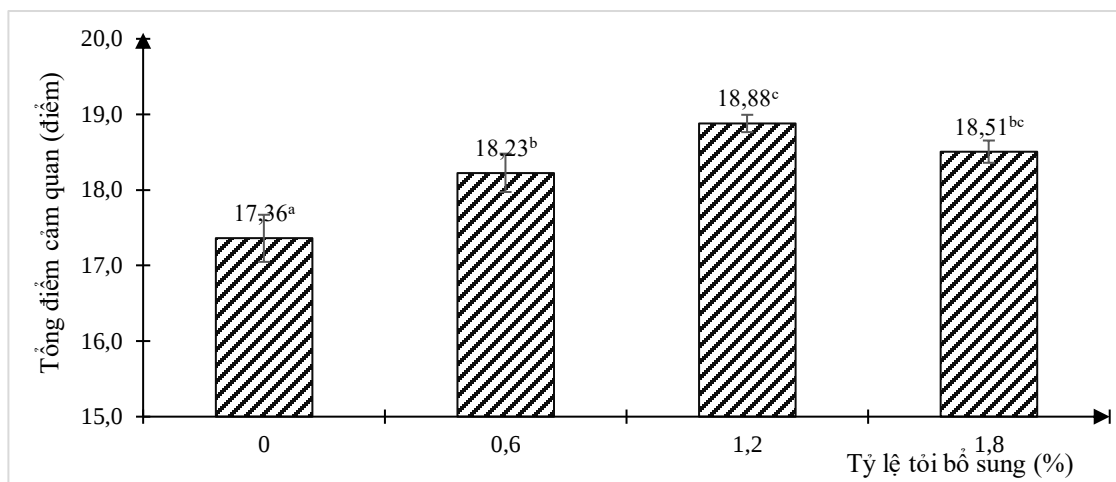


Hình 5.127. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột ngọt đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.8. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tỏi bổ sung

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ tỏi bổ sung 1,2% là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Do vậy, tỷ lệ tỏi bổ sung 1,2% được lựa

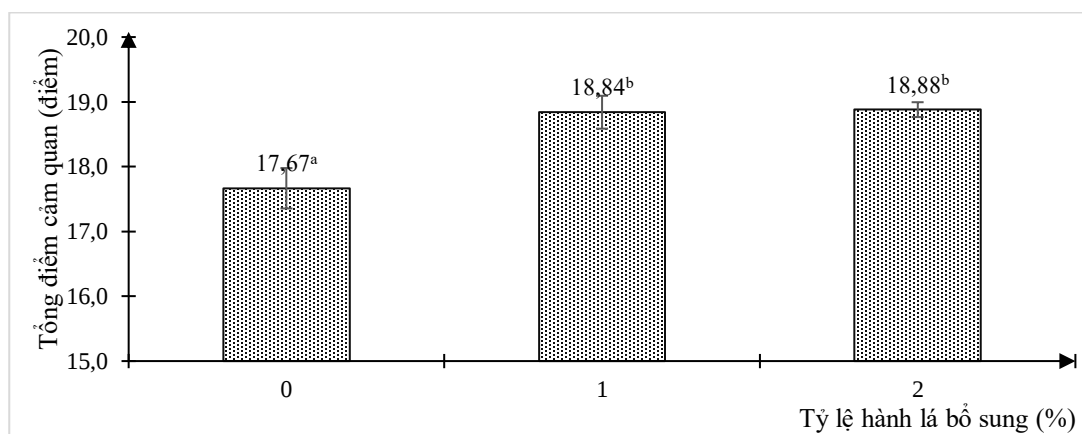
chọn cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.



Hình 5.128. Ảnh hưởng của tỷ lệ mỡ đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.9. Nghiên cứu xác định tỷ lệ hành lá bổ sung

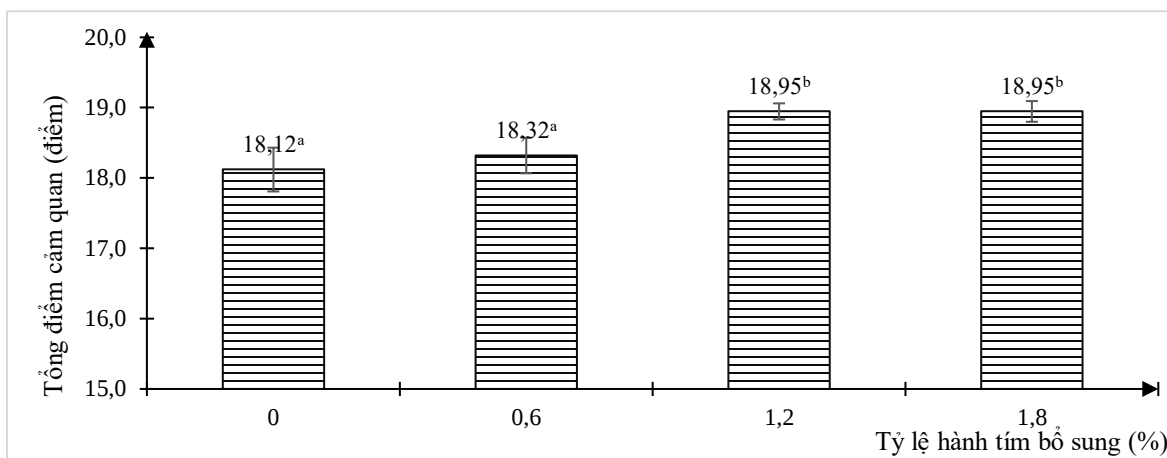
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ hành lá bổ sung 1 ÷ 2% là phù hợp để xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt hơn các mẫu còn lại. Kết quả này cho phép lựa chọn tỷ lệ hành lá bổ sung 1% cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói



Hình 5.129. Ảnh hưởng của tỷ lệ hành lá đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.10. Nghiên cứu xác định tỷ lệ hành tím bổ sung

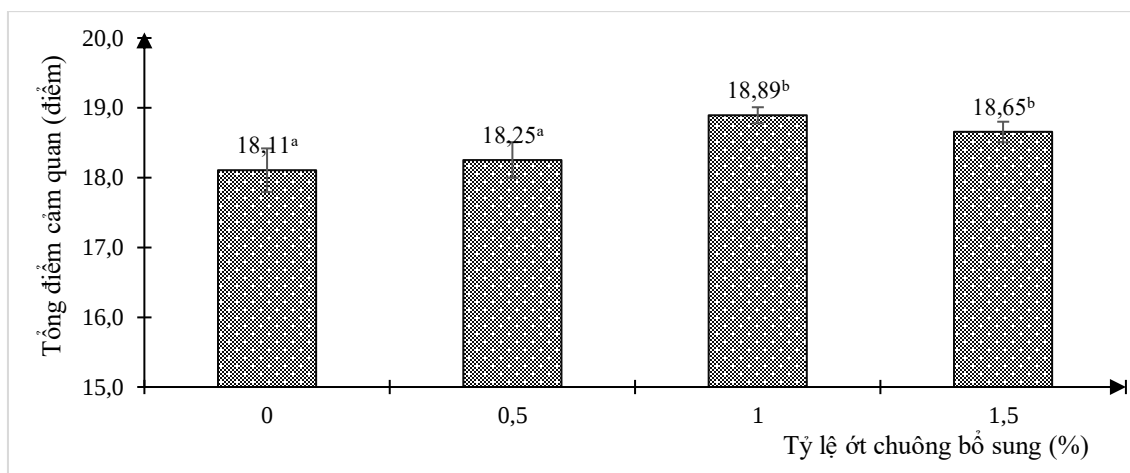
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ hành tím bổ sung 1,2 và 1,8% làm cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Kết quả này cho phép lựa chọn tỷ lệ hành lá bổ sung là 1,2%.



Hình 5.130. Ảnh hưởng của tỷ lệ hành tím đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.11. Nghiên cứu xác định tỷ lệ ớt chuông bổ sung

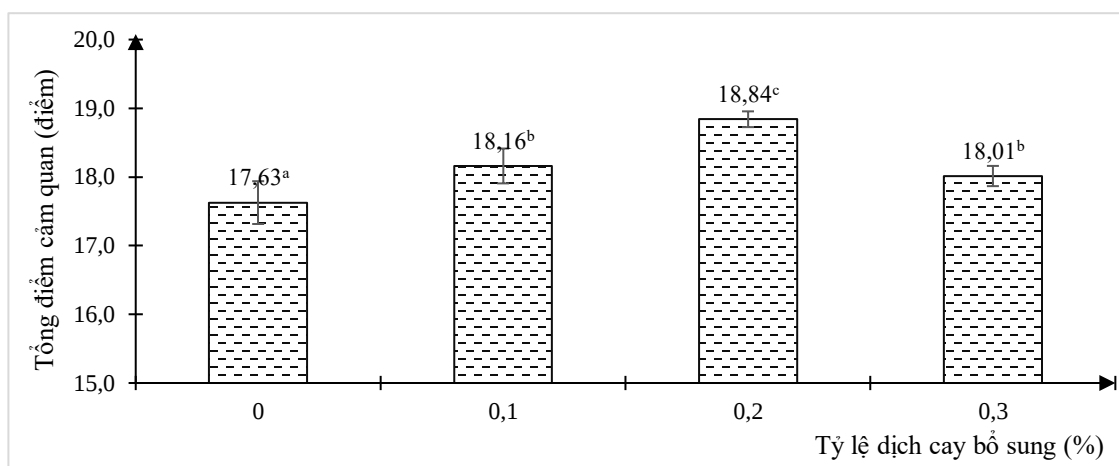
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ ớt chuông bổ sung 1% là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Trên cơ sở đó, cho phép lựa chọn tỷ lệ ớt chuông bổ sung 1% cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.



Hình 5.131. Ảnh hưởng của tỷ lệ ớt chuông đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.12. Nghiên cứu xác định tỷ lệ dịch cay bổ sung

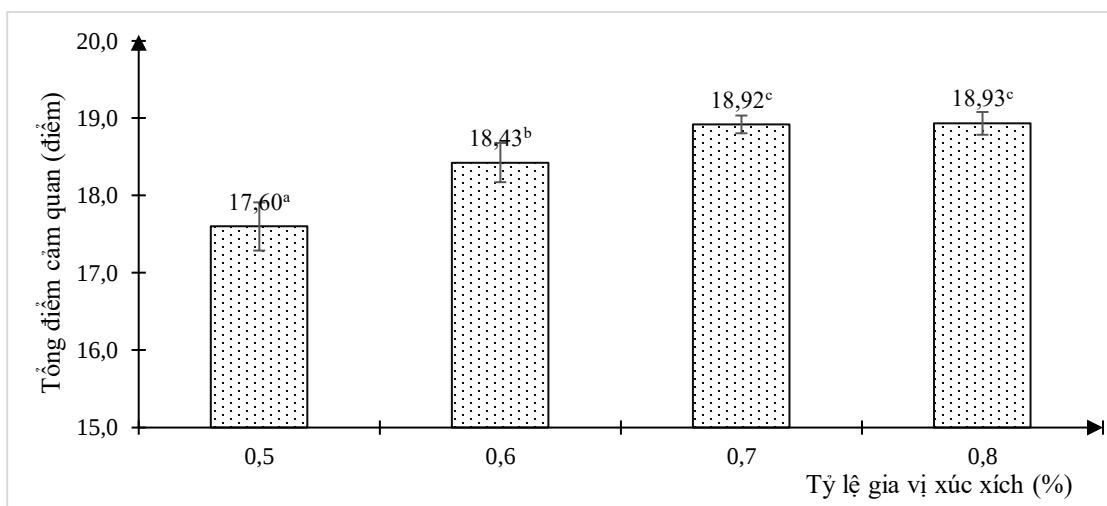
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ dịch cay bổ sung 0,2% là phù hợp cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Kết quả này cho phép lựa chọn tỷ lệ dịch cay bổ sung 0,2%.



Hình 5.132. Ảnh hưởng của tỷ lệ dịch cá đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.13. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gia vị xúc xích bổ sung

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ gia vị xúc xích bổ sung 0,7% và 0,8% là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan tốt nhất. Trên cơ sở đó, để giảm chi phí cho quá trình sản xuất chúng tôi quyết định lựa chọn tỷ lệ gia vị xúc xích bổ sung cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói là 0,7%.



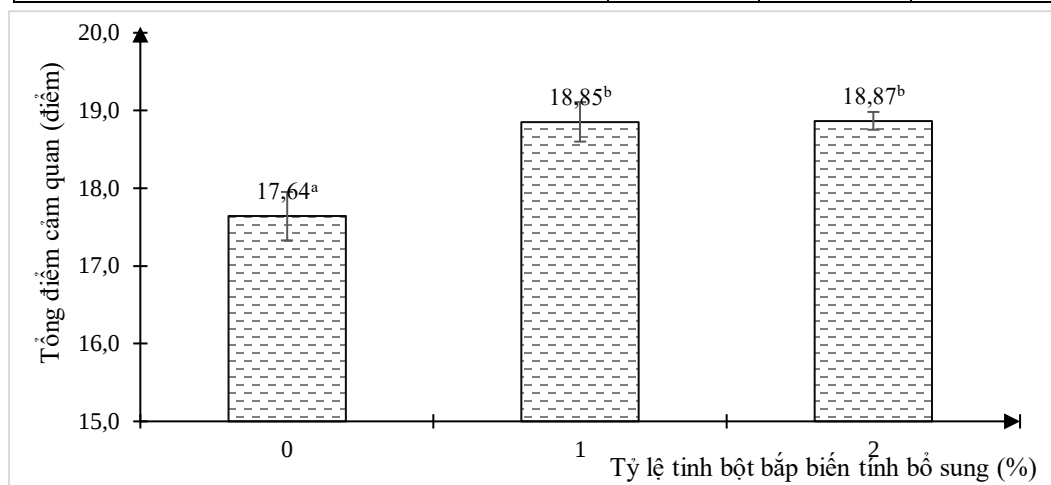
Hình 5.133. Ảnh hưởng của tỷ lệ gia vị xúc xích đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

5.6.14. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tinh bột bắp biến tính bổ sung

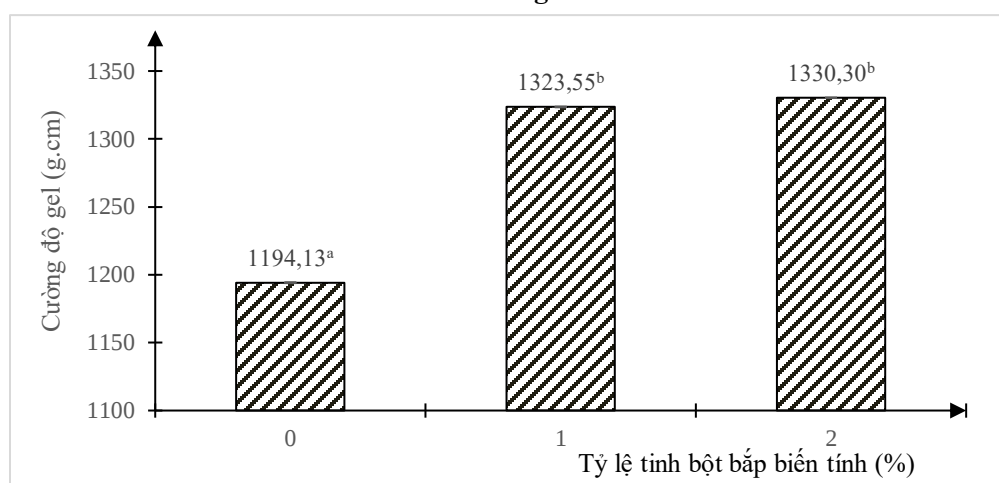
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ tinh bột bắp biến tính bổ sung 1% hoặc 2% là phù hợp để đảm bảo xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt. Do vậy, tỷ lệ tinh bột bắp biến tính bổ sung 1% được lựa chọn trong quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.

Bảng 5.64. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột bắp biến tính đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Tỷ lệ tinh bột bắp biến tính (%)	0	1	2
Độ dẻo	B	A	A



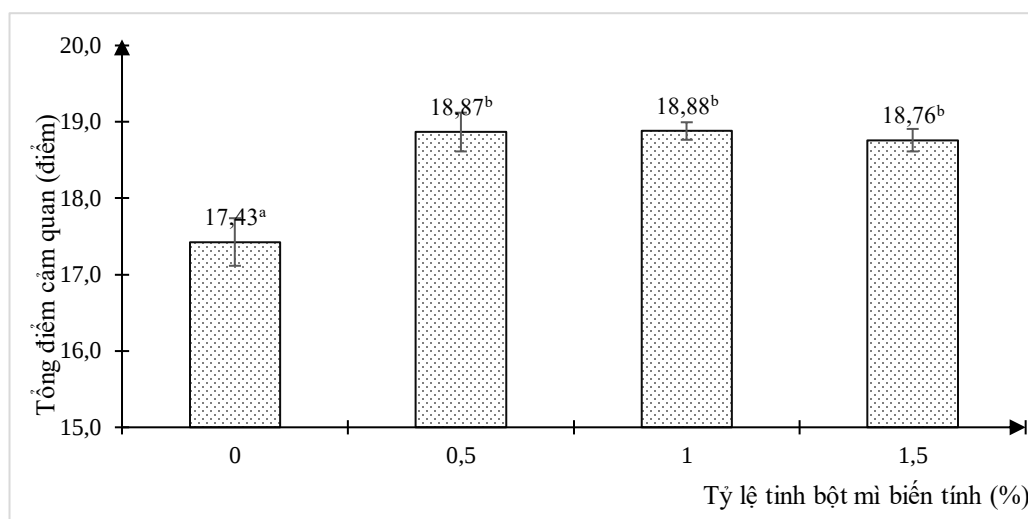
Hình 5.134. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột bắp biến tính đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói



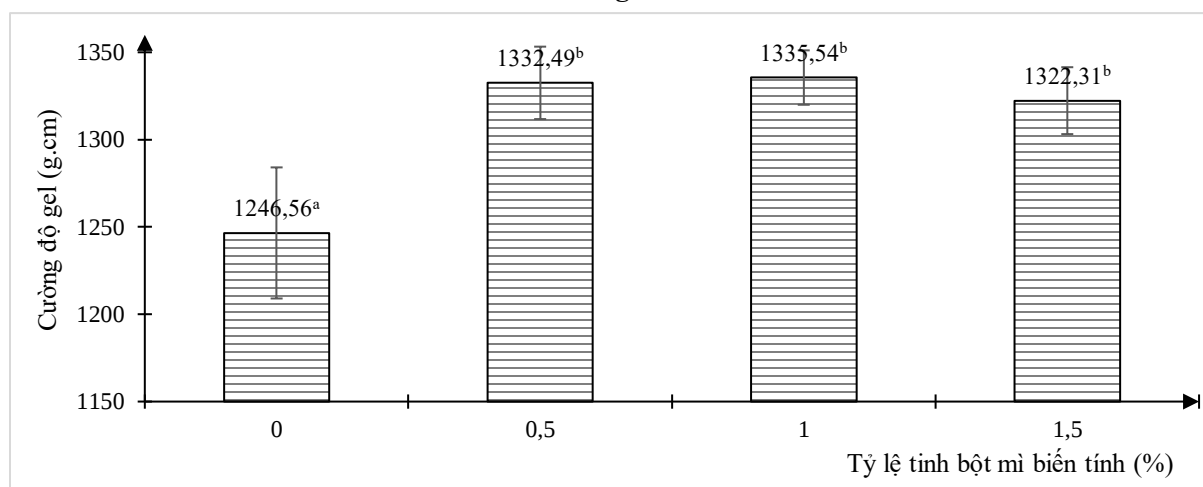
Hình 5.135. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột bắp biến tính đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

5.6.15. Nghiên cứu xác định tỷ lệ tinh bột mì biến tính bổ sung

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ tinh bột mì biến tính bổ sung 0,5% hoặc 1% là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt. Do vậy, tỷ lệ tinh bột mì biến tính bổ sung 0,5% được lựa chọn cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.



Hình 5.136. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột mì biến tính đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói



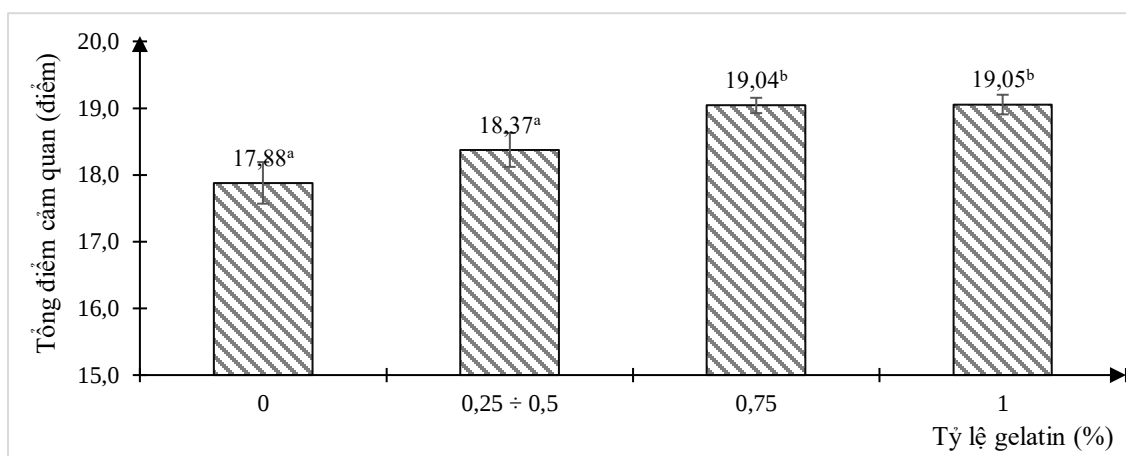
Hình 5.137. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột mì biến tính đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

Bảng 5.65. Ảnh hưởng của tỷ lệ tinh bột mì biến tính đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

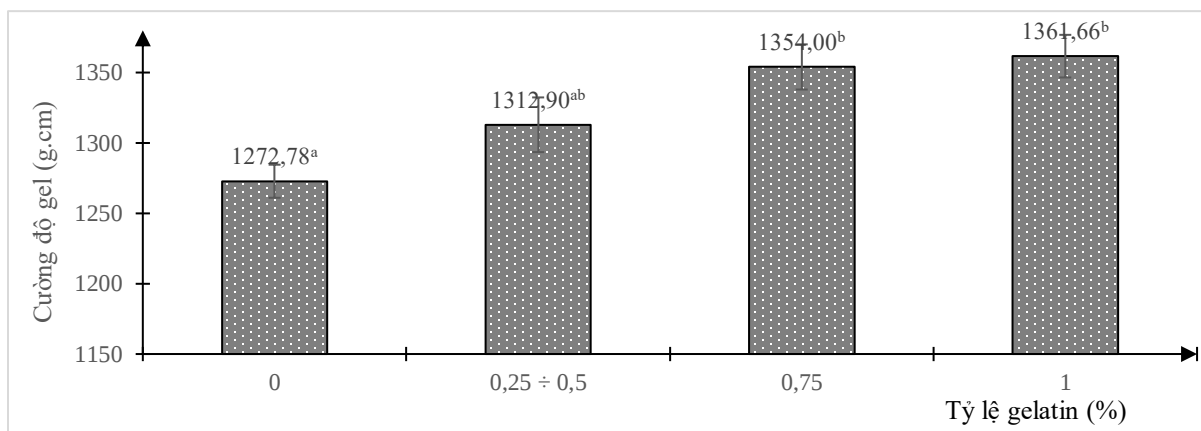
Tỷ lệ tinh bột mì (%)	0	0,5	1	1,5
Độ dẻo	B	A	A	A

5.6.16. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gelatin bổ sung

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ gelatin bổ sung 0,75% và 1% là phù hợp để xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt nhất. Kết quả này cho phép lựa chọn tỷ lệ gelatin bổ sung trong quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói là 0,75%.



Hình 5.138. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói



Hình 5.139. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

Bảng 5.66. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

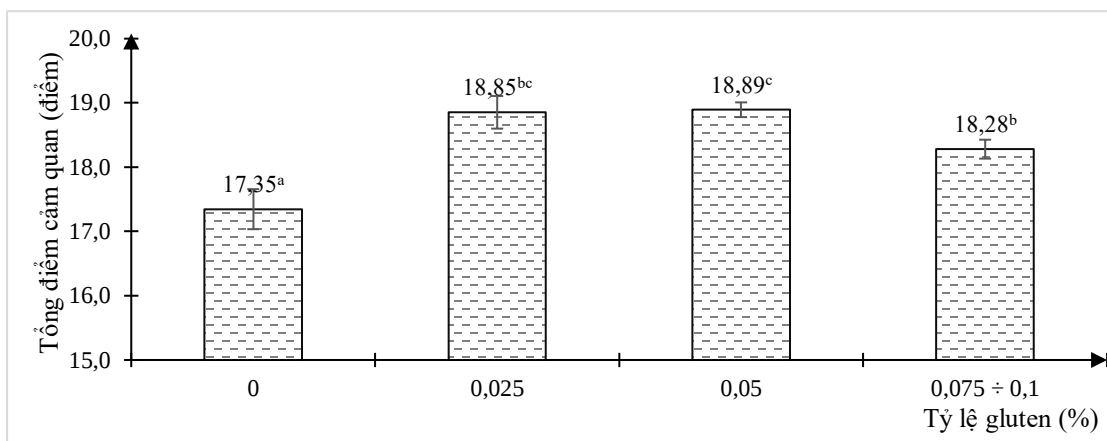
Tỷ lệ gelatin (%)	0	0,25 ÷ 0,5	0,75	1
Độ dẻo	B	A	A	A

5.6.17. Nghiên cứu xác định tỷ lệ gluten bổ sung

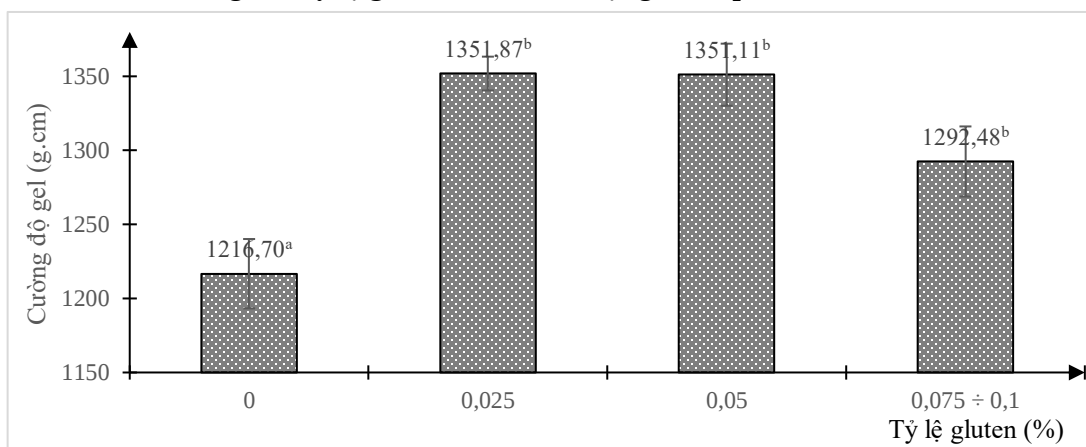
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ gluten bổ sung 0,025% hoặc 0,05% là phù hợp để xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt nhất. Kết quả này cho phép chọn tỷ lệ gelatin bổ sung 0,025% làm thông số cố định cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói để giảm chi phí cho quá trình sản xuất.

Bảng 5.67. Ảnh hưởng của tỷ lệ gluten đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Tỷ lệ gluten (%)	0	0,025	0,05	0,075 ÷ 0,1
Độ dẻo	B	A	A	B



Hình 5.140. Ảnh hưởng của tỷ lệ gluten đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói



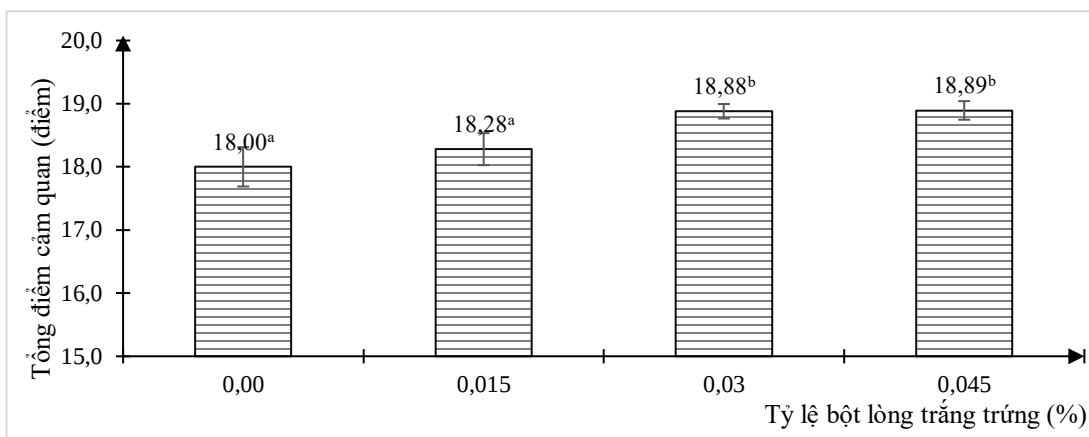
Hình 5.141. Ảnh hưởng của tỷ lệ gluten đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

5.6.18. Nghiên cứu xác định tỷ lệ bột lòng trắng trứng bổ sung

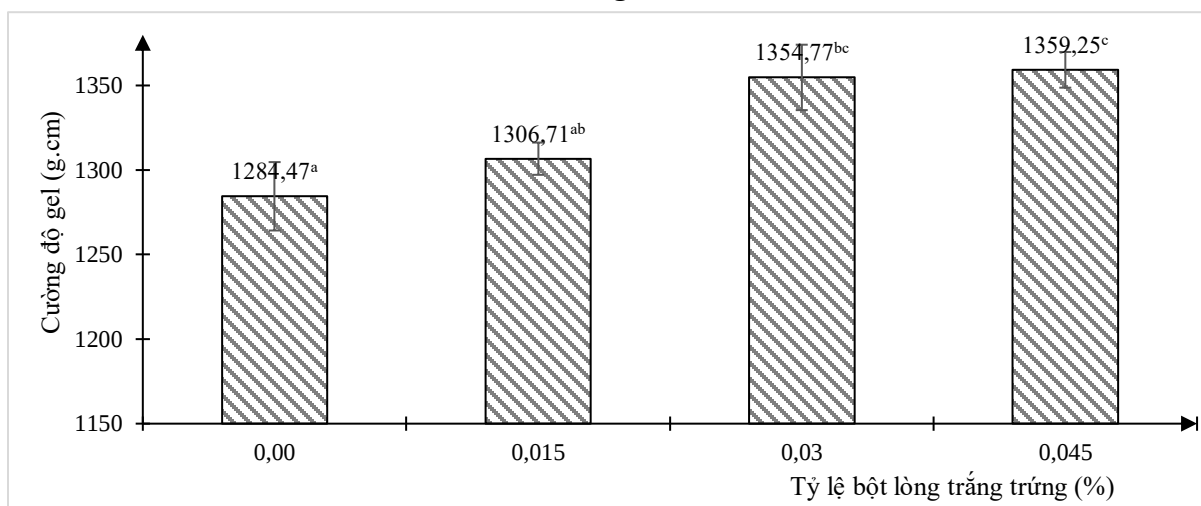
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ bột lòng trắng trứng bổ sung 0,03% hoặc 0,045% là phù hợp để xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt nhất. Kết quả này cho phép chọn tỷ lệ bột lòng trắng trứng bổ sung 0,03% làm thông số cố định cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.

Bảng 5.68. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột lòng trắng trứng bổ sung đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Tỷ lệ bột lòng trắng trứng (%)	0,00	0,015	0,03	0,045
Độ dẻo	B	A	A	A

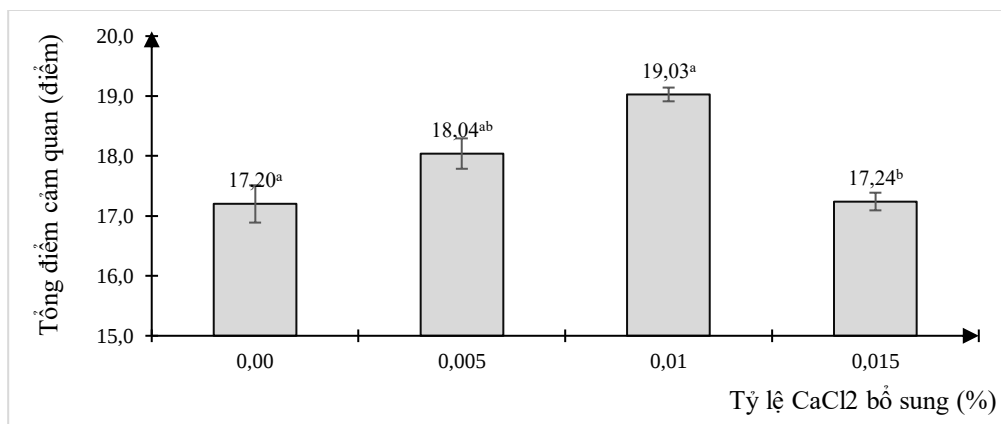


Hình 5.142. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột lòng trắng trứng đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

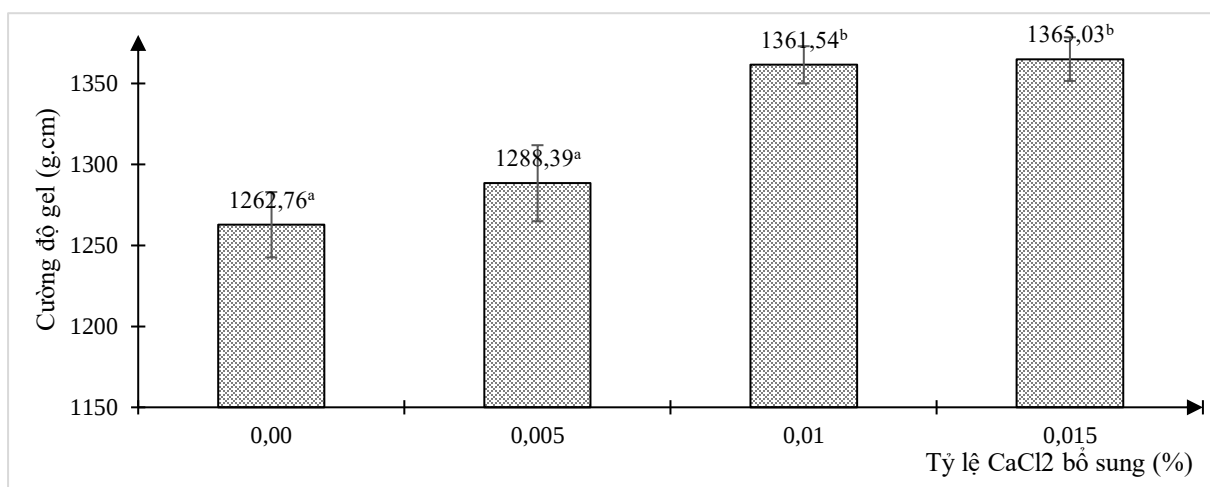


Hình 5.143. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột lòng trắng trứng đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

5.6.19. Nghiên cứu xác định tỷ lệ calcium chlorid bổ sung



Hình 5.144. Ảnh hưởng của tỷ lệ CaCl₂ bổ sung đến chất lượng của xúc xích cá đù xông khói



Hình 5.145. Ảnh hưởng của tỷ lệ CaCl₂ đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

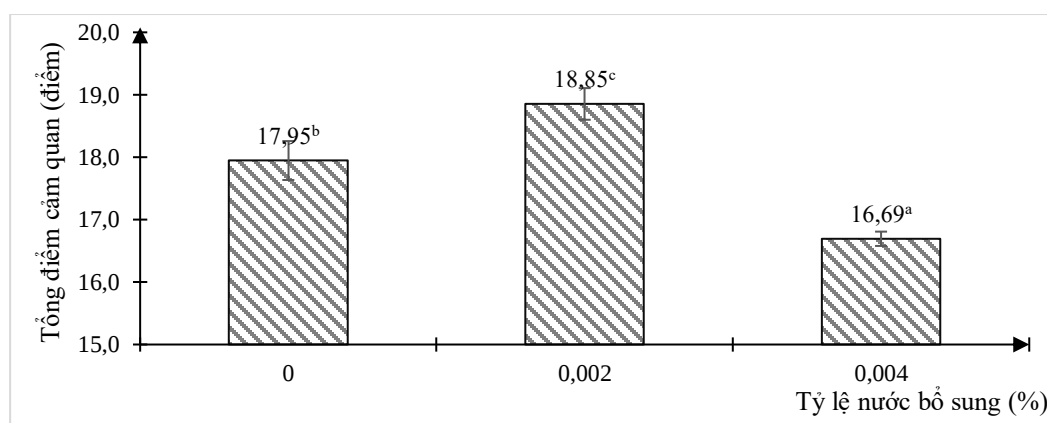
Bảng 5.69. Ảnh hưởng của tỷ lệ CaCl₂ đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Tỷ lệ calcium chloride (%)	0,00	0,005	0,01	0,015
Độ dẻo	B	A	A	A

Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ CaCl₂ bổ sung 0,01% là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt nhất. Do vậy, tỷ lệ CaCl₂ bổ sung 0,01% được lựa chọn cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.

5.6.20. Nghiên cứu xác định tỷ lệ nước bổ sung

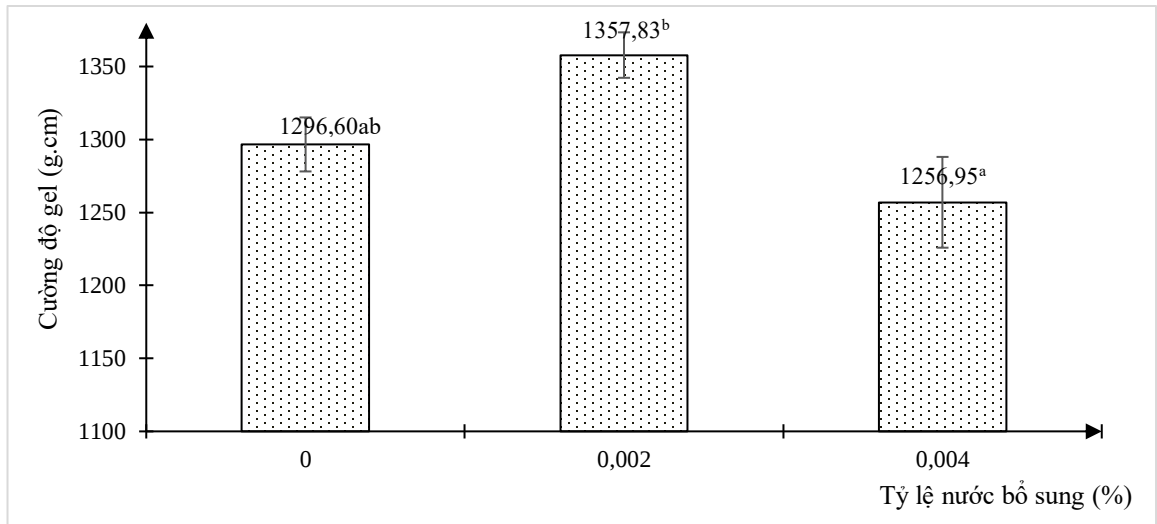
Kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ nước bổ sung 0,002% là phù hợp để xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo tốt. Kết quả trên cho phép lựa chọn tỷ lệ nước bổ sung 0,002% làm thông số cố định cho quá trình chế biến xúc xích cá đù xông khói.



Hình 5.146. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung đến chất lượng của xúc xích cá đù xông khói

Bảng 5.70. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

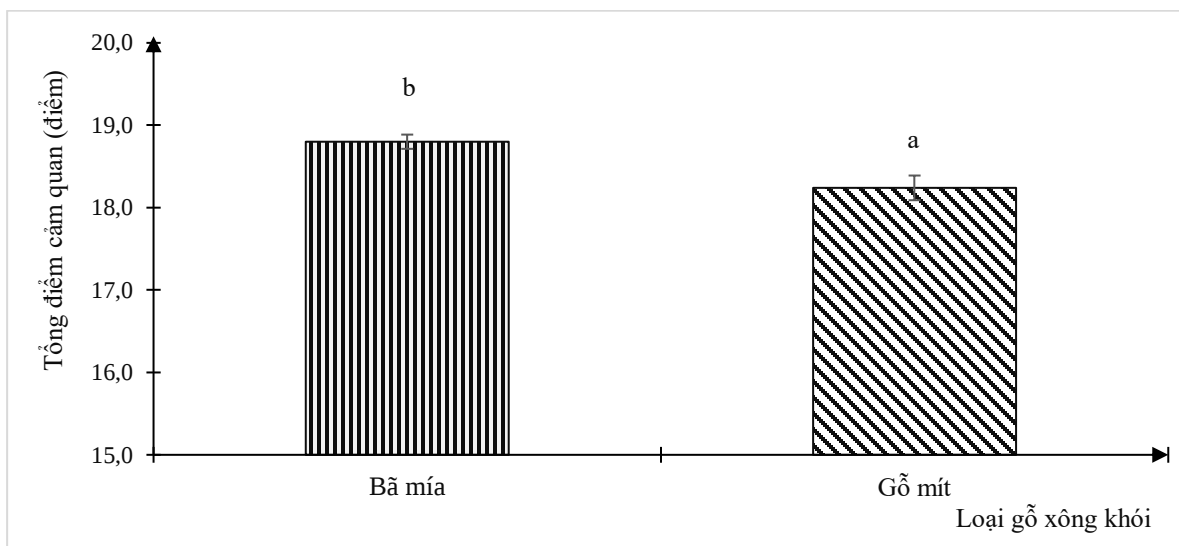
Tỷ lệ nước bổ sung (%)	0	0,002	0,004
Độ dẻo	B	A	B



Hình 5.147. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói

5.6.21. Nghiên cứu chế độ xông khói

5.6.21.1. Nghiên cứu xác định loại gỗ dùng xông khói



Hình 5.148. Sự thay đổi chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói bằng các loại gỗ khác nhau

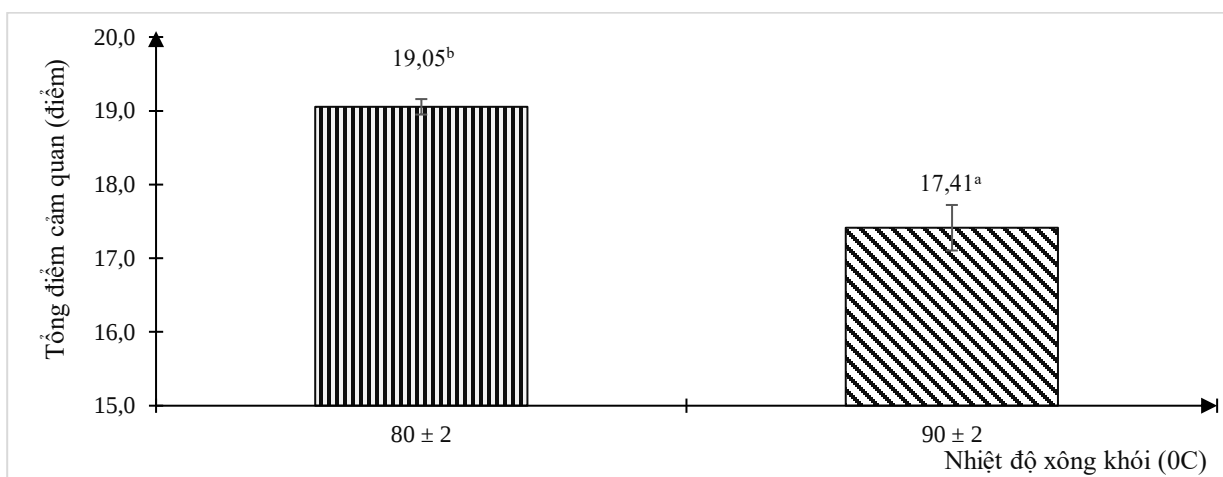
Bảng 5.71. Kết quả xác định màu sắc theo hệ màu L^* , a^* , b^* của xúc xích cá đù xông khói bằng các loại gỗ khác nhau

Loại gỗ xông khói	Kết quả		
	L^*	a^*	b^*
Bã mía	$34,7 \pm 2,4$	$8,4 \pm 3,4$	$14,4 \pm 5,4$
Gỗ mít	$36,6 \pm 3,5$	$4,4 \pm 0,2$	$7,7 \pm 0,3$

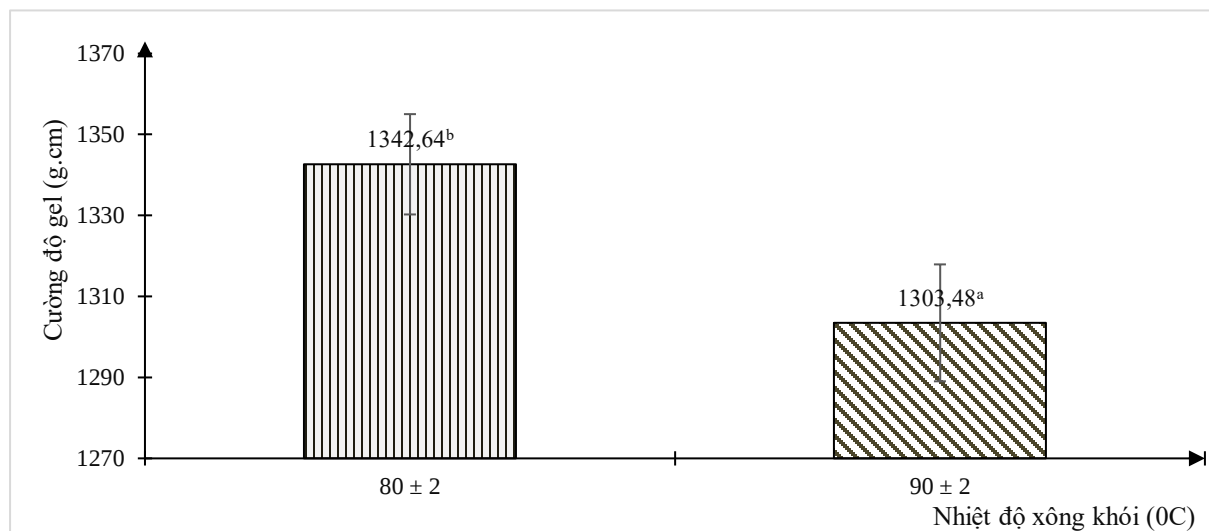
Kết quả phân tích cho thấy bã mía là loại vật liệu phù hợp để xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan và màu sắc tốt hơn. Do vậy, đề tài quyết định chọn bã mía làm vật liệu xông khói tạo sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.

5.6.21.2. Nghiên cứu xác định nhiệt độ xông khói

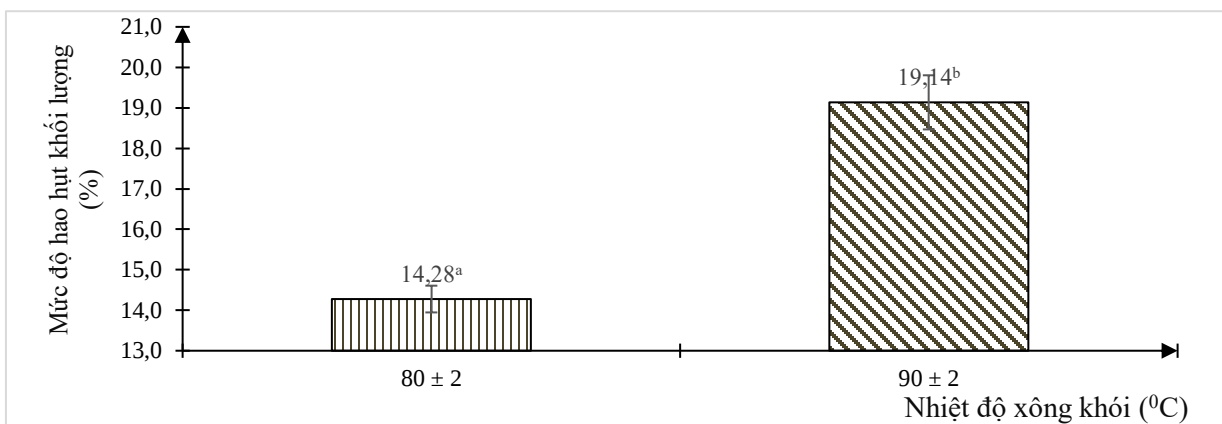
Kết quả phân tích cho thấy nhiệt độ xông khói $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo dai tốt, hài hòa. Trên cơ sở đó cho phép lựa chọn nhiệt độ xông khói $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ làm thông số cho quá trình sản xuất xúc xích cá đù xông khói.



Hình 5.149. Ảnh hưởng của nhiệt độ xông khói đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói



Hình 5.150. Ảnh hưởng của nhiệt độ xông khói đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói bằng bã mía



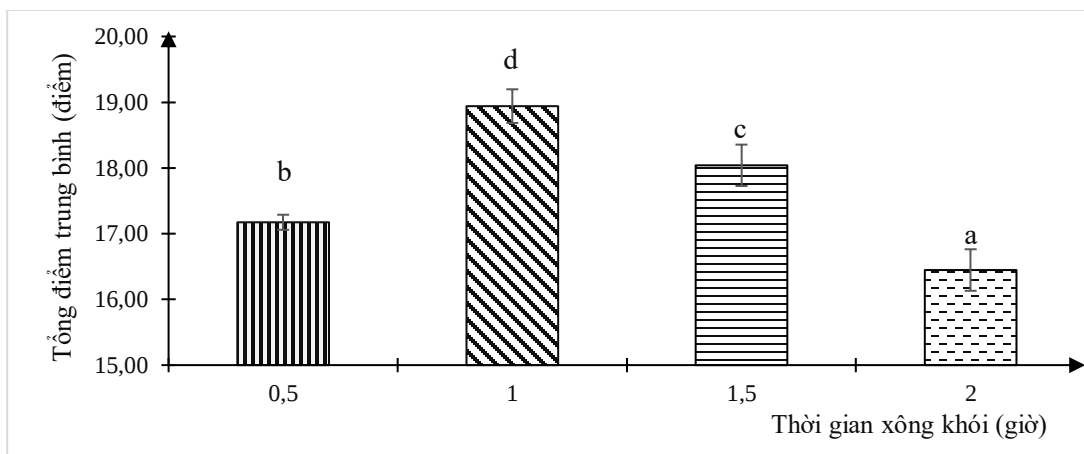
Hình 5.151. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến mức độ hao hụt khối lượng của xúc xích cá đù xông khói

Bảng 5.72. Ảnh hưởng của nhiệt độ xông khói đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Nhiệt độ xông khói (°C)	80 ± 2	90 ± 2
Độ dẻo	A	B

5.6.21.3. Nghiên cứu xác định thời gian xông khói

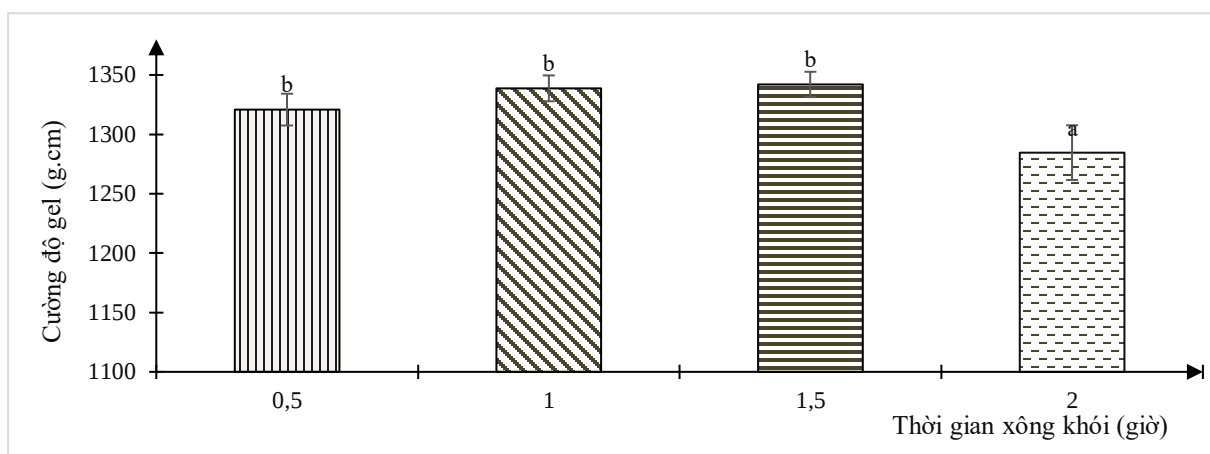
Kết quả phân tích cho thấy thời gian xông khói trong 1 giờ là phù hợp để sản phẩm xúc xích cá đù xông khói bằng bã mía ở nhiệt độ $80 \pm 2^\circ\text{C}$ có chất lượng cảm quan, cường độ gel và độ dẻo dai tốt. Trên cơ sở đó cho phép lựa chọn thời gian xông khói xúc xích cá đù bằng bã mía ở nhiệt độ $80 \pm 2^\circ\text{C}$ là 1 giờ.



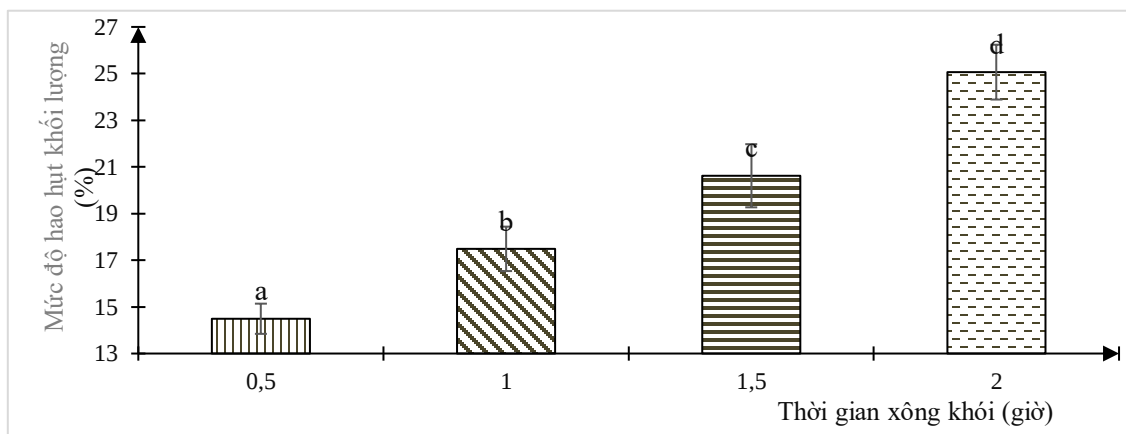
Hình 5.152. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến chất lượng cảm quan của xúc xích cá đù xông khói

Bảng 5.73. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói

Thời gian xông khói (giờ)	0,5	1	1,5	2
Độ dẻo	A	A	A	B



Hình 5.153. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến cường độ gel của xúc xích cá đù xông khói



Hình 5.154. Ảnh hưởng của thời gian xông khói đến mức độ suy giảm khối lượng của xúc xích cá đù xông khói

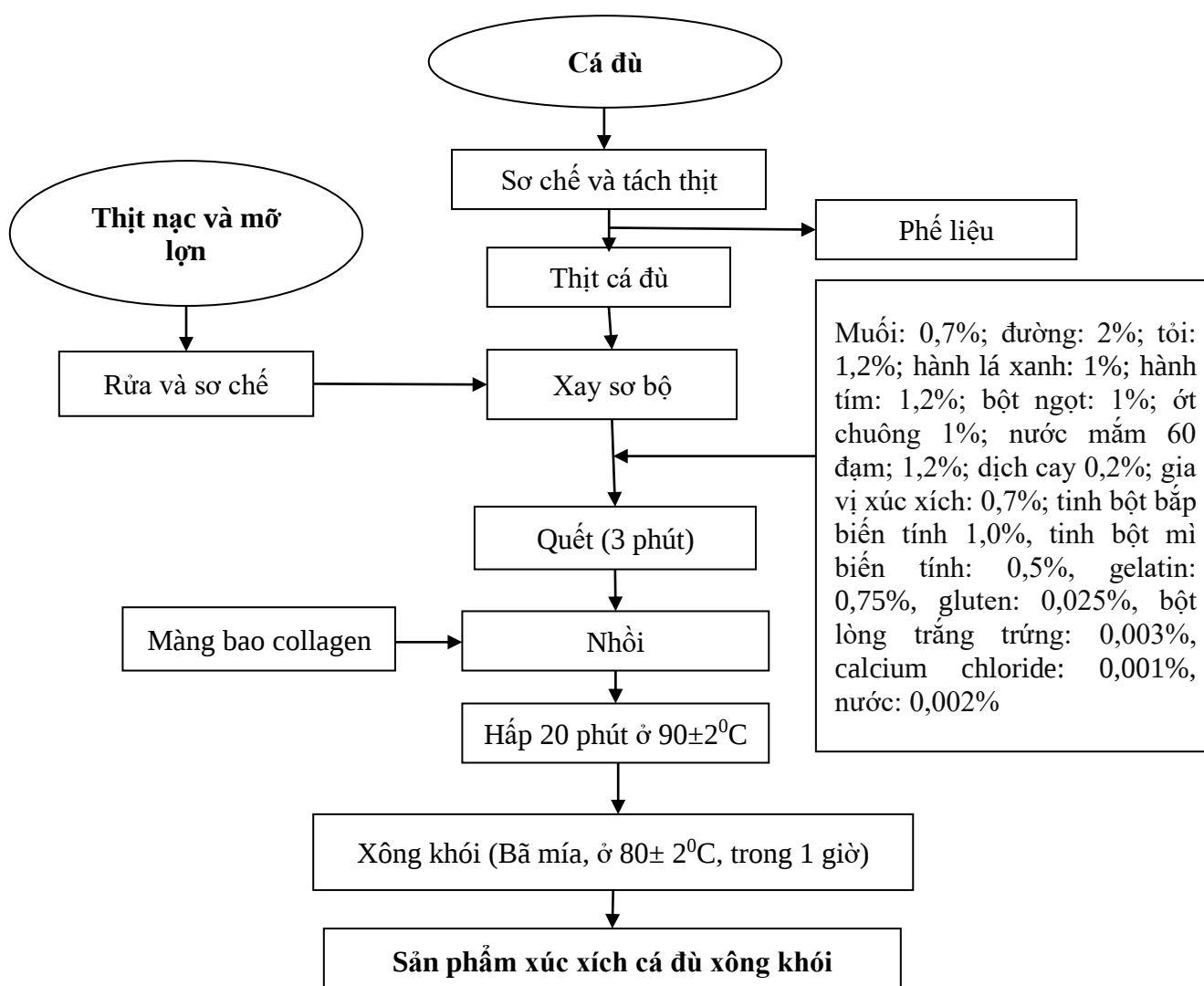
5.6.22. Đề xuất quy trình chế biến xúc xích cá đù xông khói

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên, cho phép đề xuất quy trình chế biến sản phẩm xúc xích cá đù xông khói trình bày ở hình 5.155.

* Thuyết minh quy trình:

+ Nguyên liệu

- **Cá đù:** Cá đù loại <100 g/con, được thu mua tại cảng cá thuộc huyện Bình Đại - Bến Tre. Sau khi thu mua, cá đù được cấp đông nguyên con và xếp vào thùng xốp theo cách một lớp đá một lớp cá, phía trên và phía dưới có một lớp đá để đảm bảo nguyên liệu luôn ở nhiệt độ $\leq 4^{\circ}\text{C}$. Sau đó, vận chuyển về Phòng thí nghiệm Công nghệ Thực phẩm - Trung tâm Thực hành Thí nghiệm, Trường Đại học Nha Trang. Tại phòng thí nghiệm, cá được xử lý bỏ nội tạng, đầu, bao gói bằng bao bì PE 5kg/túi và cấp đông ở nhiệt độ $-20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ để sử dụng trong suốt quá trình nghiên cứu chế biến.



Hình 5.155. Quy trình chế biến sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

- **Thịt nạc và mỡ heo:** Thịt heo tươi và mỡ mông của heo được đặt mua tại VinMark, đường Đặng Tất hoặc Mai Xuân Thuởng, Phường Bắc Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

+ **Sơ chế và tách thịt:** cá được rửa đông nhanh bằng lò vi sóng và rửa bằng dung dịch nước muối 0,5%, sau đó ép thu thịt cá dùng làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất xúc xích xông khói.

+ **Thịt nạc và mỡ heo:** Thịt heo tươi và mỡ mông được rửa sạch bằng nước lọc RO và cắt nhỏ. Sau đó tiến hành xay thịt bằng máy xay thịt Smart Cook - Elmich - Cộng hòa Séc sản xuất trong thời gian 7 phút.

+ **Phối trộn và quyết:** tiến hành cho hỗn hợp thịt cá đù, thịt nạc, thịt mỡ heo theo tỷ lệ: Thịt nạc/thịt cá/mỡ heo theo tỷ lệ 25/60/15 vào thiết bị quét và bổ sung hỗn hợp gia vị,

phụ gia đã được xay nhuyễn bao gồm: Muối: 0,7%; đường: 2%; tỏi: 1,2%; hành lá xanh: 1%; hành tím: 1,2%; bột ngọt: 1%; ớt chuông 1%; nước mắm 60 đậm; 1,2%; dịch cay 0,2%; gia vị xúc xích: 0,7%; tinh bột bắp biến tính 1,0%, tinh bột mì biến tính: 0,5%, gelatin: 0,75%, gluten: 0,025%, bột lòng trắng trứng: 0,003%, calcium chloride: 0,001%, nước: 0,002%. Sau đó, tiến hành quét trong 3 phút.

+ **Nhồi:** nhồi hỗn hợp xúc xích sống vào màng bao collagen.

+ **Hấp:** hấp xúc xích sống ở nhiệt độ $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 20 phút.

+ **Xông khói:** quá trình xông khói bã mía ở tủ xông khói do đề tài chế tạo và thực hiện trong 1 giờ ở nhiệt độ $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Sau khi xông khói, để nguội vào bao gói bằng bao bì nhôm hai lớp.



Hình 5.156. Hình ảnh về sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

5.6.23. Sản xuất thử, phân tích đánh giá sản phẩm và tính chi phí nguyên vật liệu sản xuất xúc xích cá đù xông khói

* Sản xuất thử, phân tích đánh giá sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

Đề tài đã sản xuất hơn 50kg sản phẩm xúc xích cá đù xông khói để dùng cho việc đăng ký chất lượng đạt chuẩn OCOP 3 sao, quảng bá sản phẩm, nghiệm thu các cấp và đánh giá chất lượng của sản phẩm. Kết quả phân tích tại CASE trình bày:

Bảng 5.74. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm
1	Năng lượng	Kcal/100g	CASE.NS.0210:2022 (Ref.Food and Drug Administration 2016)	270
2	Béo	%	TCVN 8136:2009	19,4
3	Protein	%	CASE.NS.0039 (Ref.AOAC992.15)	20,8 (Nito tổng x 6,25)
4	Tro	%	TCVN 7142:2002 (ISO 936:1998)	2,50

Bảng 5.75. Kết quả phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng của sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	Cadmi (Cd)	mg/kg	CASE.TN.0018:2021 (Ref.AOAC999.11)	KPH MDL=0,02	0,05	QCVN 8-2: 2012/BYT
2	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	CASE.TN.0141:201 8 (Ref.USEPA Method7473)	0,047	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
3	Methyl Hg	mg/kg	CASE.TN.0013 :2022 (Ref.Spectrochimica ActaPartB56 (2001)1133-1142)	KPH	0,5	QCVN 8-2: 2012/BYT
4	Chì (Pb)	mg/kg	CASE.TN.0018 (2022) (Ref.AOAC999.11)	KPH MDL=0,1	0,3	QCVN 8-2: 2012/BYT

Bảng 5.76. Kết quả phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp	Kết quả kiểm nghiệm	Giới hạn cho phép	Tiêu chuẩn- Quy chuẩn tham chiếu
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013)	< 10	5x10 ⁴	TCVN 6175-1:2017
2	<i>Coliforms</i>	CFU/g	TCVN 6848:2007 (ISO 4832:2006)	< 10	Không quy định	Không có quy định
3	<i>C. perfringens</i>	CFU/g	ISO 15213-	< 10	Không quy	Không có quy

			2:2023		định	định
4	<i>E. coli</i>	/g	TCVN 7924-3:2017 (ISO 16649-3:2015)	KPH	3	TCVN 6175-1:2017
5	<i>S. aureus</i>	CFU/g	ISO 6888-1:2021/amd 1:2023	< 10	10	TCVN 6175-1:2017
6	<i>Salmonella spp.</i>	/25g	TCVN 8342:2010	KPH	KPH	QCVN 8-3:2012/BYT
7	<i>B. cereus</i>	CFU/g	TCVN 7903:2008 (ISO 21871:2006)	< 10	5x10 ¹	QCVN 8-3:2012/BYT
8	Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	TCVN 8275-2:2010 (ISO 21527-2:2008)	< 10	100	TCVN 6175-1:2017

Kết phân tích tại CASE (Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm - Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM) cho thấy sản phẩm đạt tiêu chuẩn về vi sinh vật, kim loại nặng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6175-1:2017 và quy định QCVN 8-2:2012/BYT, QCVN 8-3:2012/BYT của Bộ Y tế. Mặt khác, kết quả phân tích cũng cho thấy sản phẩm giàu protein tới 20,8% và giàu năng lượng tới 270 Kcal/100g.

*** Tính toán chi phí nguyên vật liệu cho quá trình sản xuất sản phẩm xúc xích cá đù xông khói ở quy mô thí nghiệm**

Kết quả được trình bày ở bảng 3.77.

Bảng 5.77. Kết quả tính chi phí nguyên vật liệu cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói ở quy mô thí nghiệm

TT	Nguyên liệu	Tỷ lệ (%)	Khối lượng thực tế (kg)	Khối lượng ban đầu (kg)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (VNĐ)
1	Thịt cá đù	60	0,60	1,09	100.000	109.000
2	Thịt nạc	25	0,25	0,25	150.000	37.500
3	Mỡ heo	15	0,15	0,15	70.000	10.500
4	Gelatin	2	0,02	0,02	350.000	7.000
5	Bột ngọt	1	0,01	0,01	66.000	660
6	Muối	1	0,01	0,01	9.000	90
7	Đường	2	0,02	0,02	18.000	360
8	Dịch cay	0,2	0,002	0,002	100.000	200

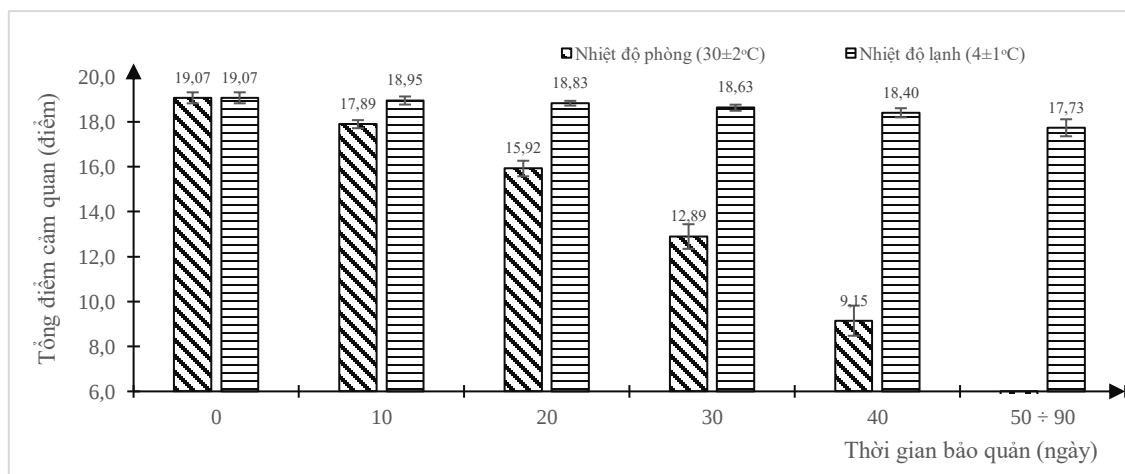
9	Gia vị xúc xích	0,5	0,005	0,005	100.000	500
10	Tinh bột biến tính	1	0,01	0,01	47.500	475
11	Hành lá xanh	0,9	0,009	0,009	35.000	315
12	Tỏi	1,2	0,012	0,012	40.500	486
13	Hành tím	1,2	0,012	0,012	60.000	720
13	Nước mắm 60 đậm	1,2	0,012	0,012	110.000	1.320
14	Bao bì xúc xích	Nhồi được 5 kg xúc xích			45.000	9.000
Tổng chi phí						178.126

Như vậy, chi phí nguyên vật liệu để sản xuất 1kg xúc xích cá đù xông khói là 178.126VNĐ/kg.

5.6.24. Xác định các thông số thích hợp cho quá trình bảo quản sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

5.6.24.1. Xác định nhiệt độ thích hợp cho quá trình bảo quản

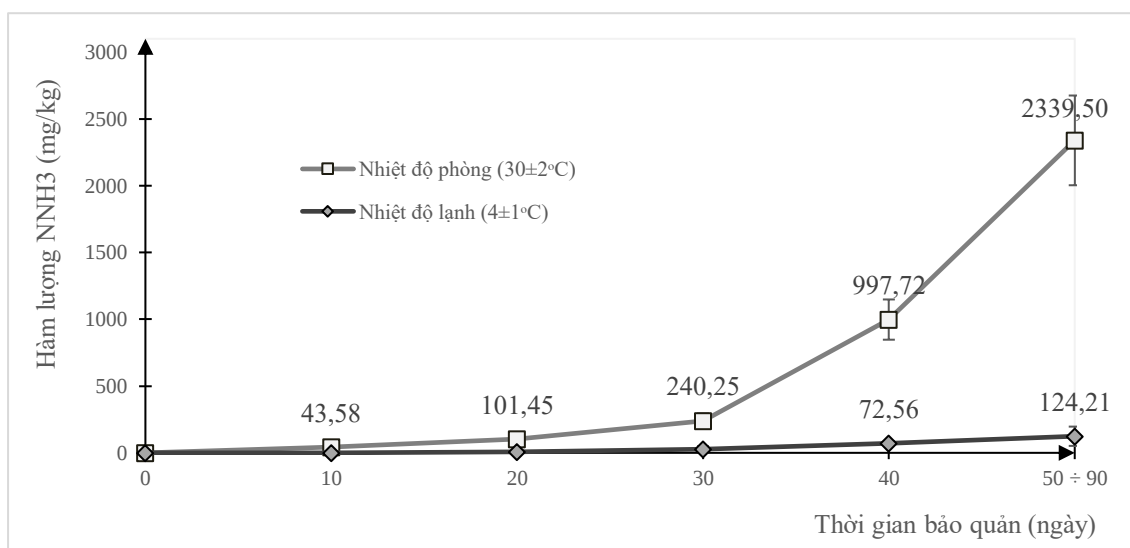
Kết quả phân tích chất lượng cảm quan, độ dẻo, hàm lượng N_{NH_3} và vi sinh vật cho phép lựa chọn nhiệt độ lạnh ($4 \pm 1^\circ C$) để bảo quản sản phẩm xúc xích cá đù xông khói.



Hình 5.157. Sự thay đổi chất lượng cảm quan xúc xích cá đù xông khói theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau

Bảng 5.78. Sự thay đổi độ dẻo của xúc xích cá đù xông khói theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau

Thời gian bảo quản (ngày)	0	10	20	30	40	50 ÷ 90
Nhiệt độ phòng ($30 \pm 1^\circ C$)	A	A	B	C	C	C
Nhiệt độ lạnh ($4 \pm 1^\circ C$)	A	A	A	A	A	B



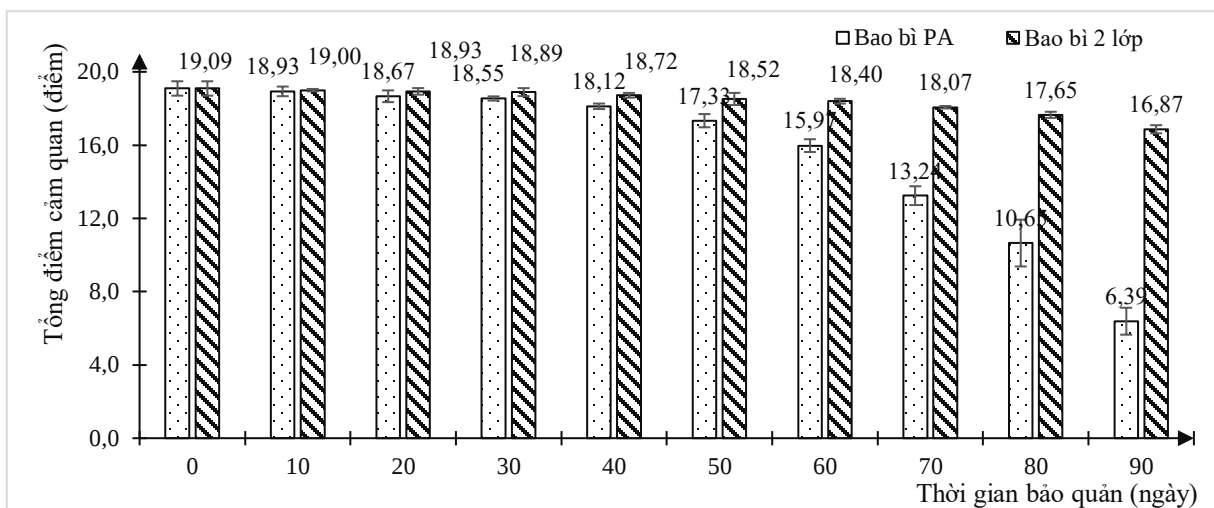
Hình 5.158. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} của xúc xích cá dừ xông khói theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau

Bảng 5.79. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật của xúc xích cá dừ xông khói theo thời gian bảo quản ở các nhiệt độ khác nhau

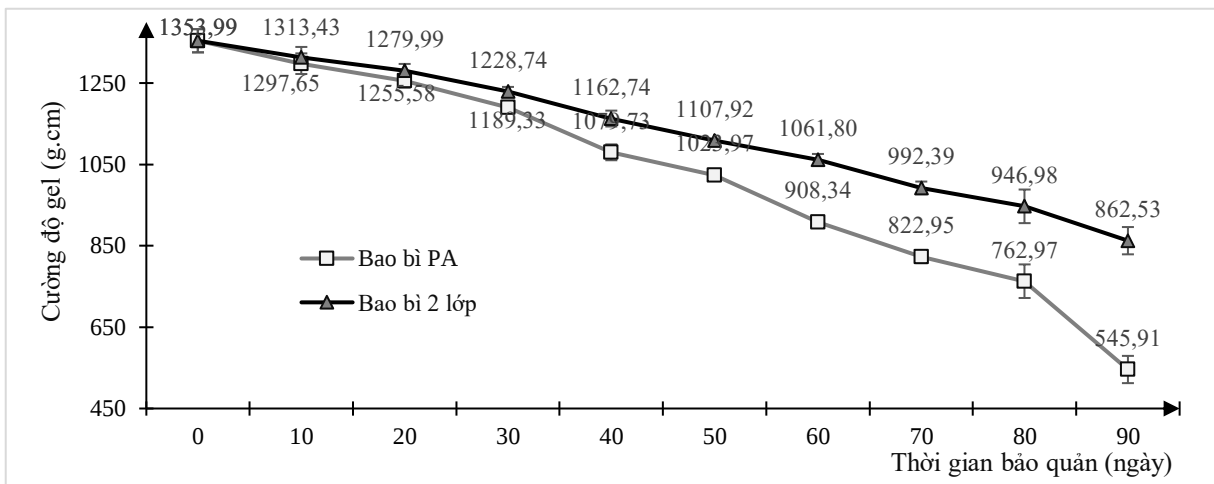
Nhiệt độ bảo quản		Nhiệt độ phòng (30±2°C)		Nhiệt độ lạnh (4±1°C)	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 40	Ngày 0	Ngày 40
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$1,3 \times 10^6$	< 10	24
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	1×10^2	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	$1,5 \times 10^2$	< 10	< 10

5.6.24.2. Xác định bao bì thích hợp cho quá trình bảo quản

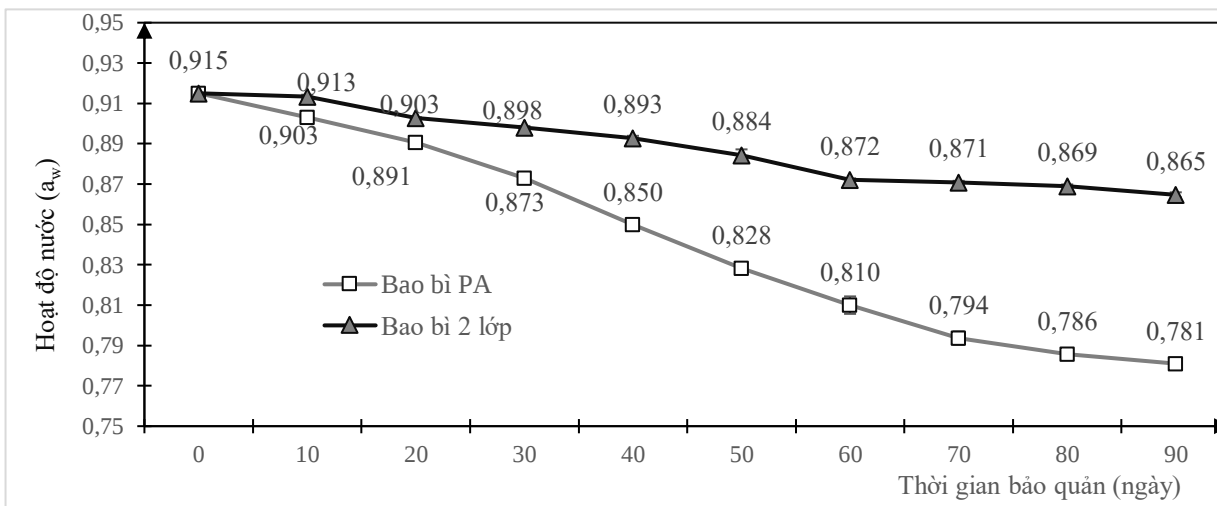
Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan, cường độ gel, độ dẻo, hoạt độ nước, hàm lượng N_{NH_3} cho phép lựa chọn bao bì 2 lớp là loại bao bì bao gói sản phẩm xúc xích cá dừ xông khói.



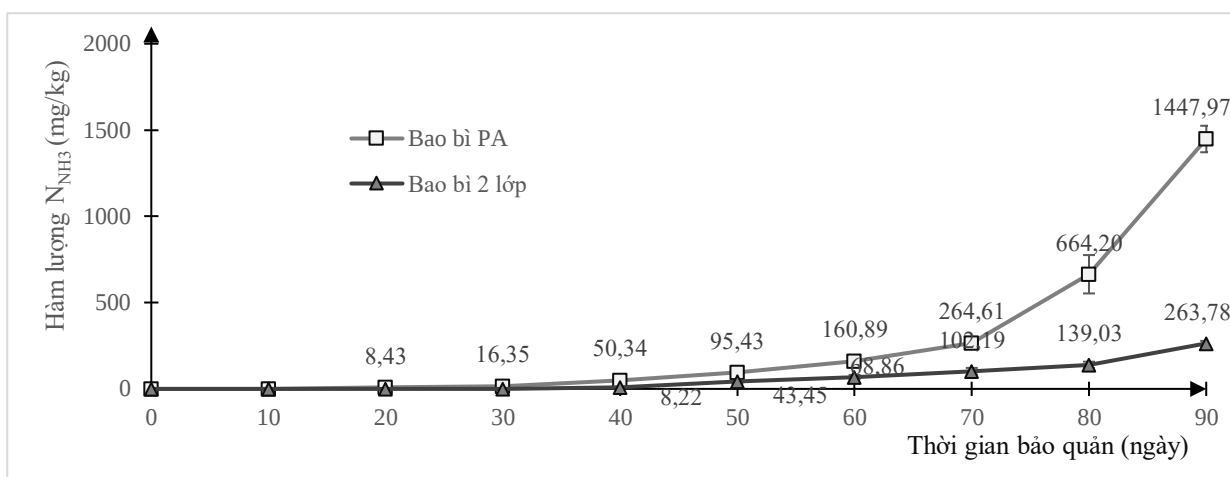
Hình 5.159. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)



Hình 5.160. Sự thay đổi cường độ gel theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)



Hình 5.161. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$)



Hình 5.162. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$

Bảng 5.80. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở điều kiện lạnh $(4 \pm 1^\circ C)$

Loại bao bì bảo quản		Bao bì PA		Bao bì 2 lớp	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$4,8 \times 10^3$	< 10	$6,7 \times 10^2$
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	1×10^2	< 10	< 10

Bảng 5.81. Sự thay đổi độ dẻo theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì khác nhau lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$

Thời gian bảo quản (ngày)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Bao bì PA	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C
Bao bì 2 lớp	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B

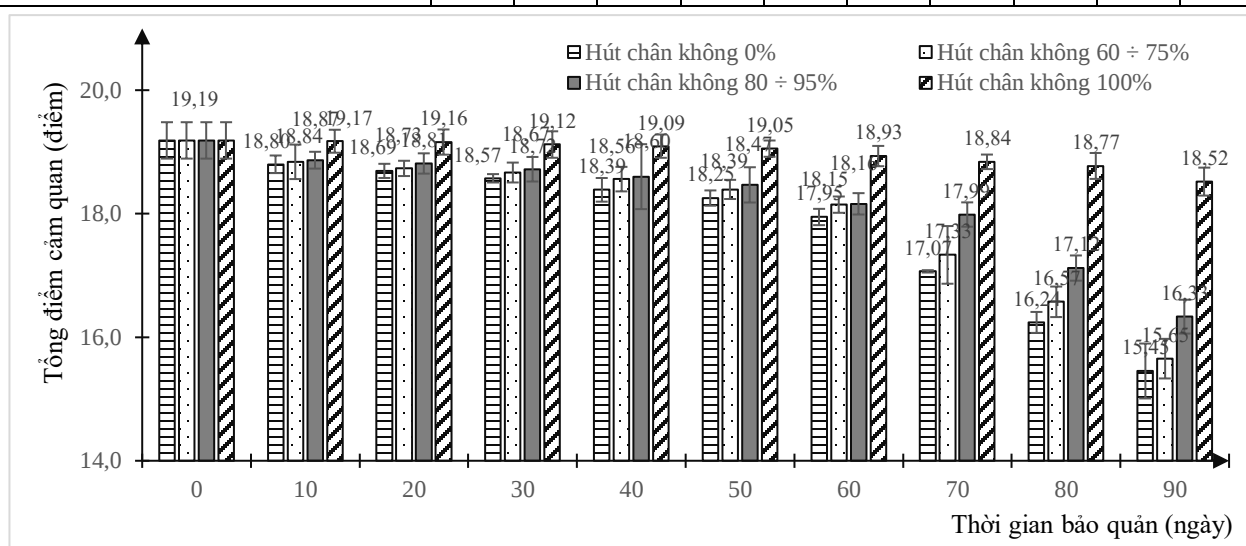
5.6.24.3. Xác định mức độ hút chân không

Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm: chất lượng cảm quan, cường độ gel, độ dẻo,

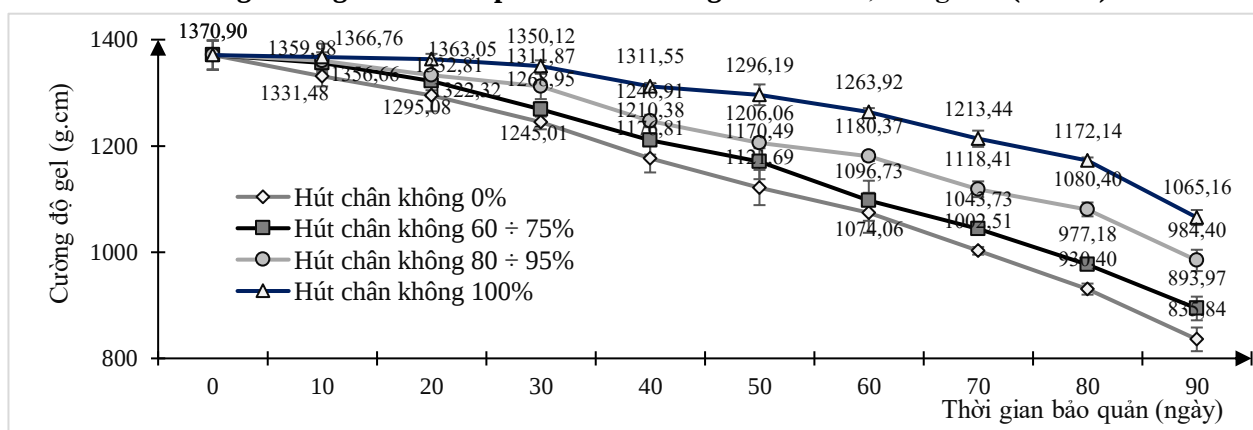
hoạt độ nước, hàm lượng N_{NH3} và các chỉ tiêu vi sinh vật cho phép lựa chọn mức độ hút chân không 100% cho quá trình bao gói sản phẩm xúc xích cá đù xông khói bằng bao bì 2 lớp và bảo quản trong điều kiện lạnh.

Bảng 5.82. Sự thay đổi độ dẻo theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không khác nhau, lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$

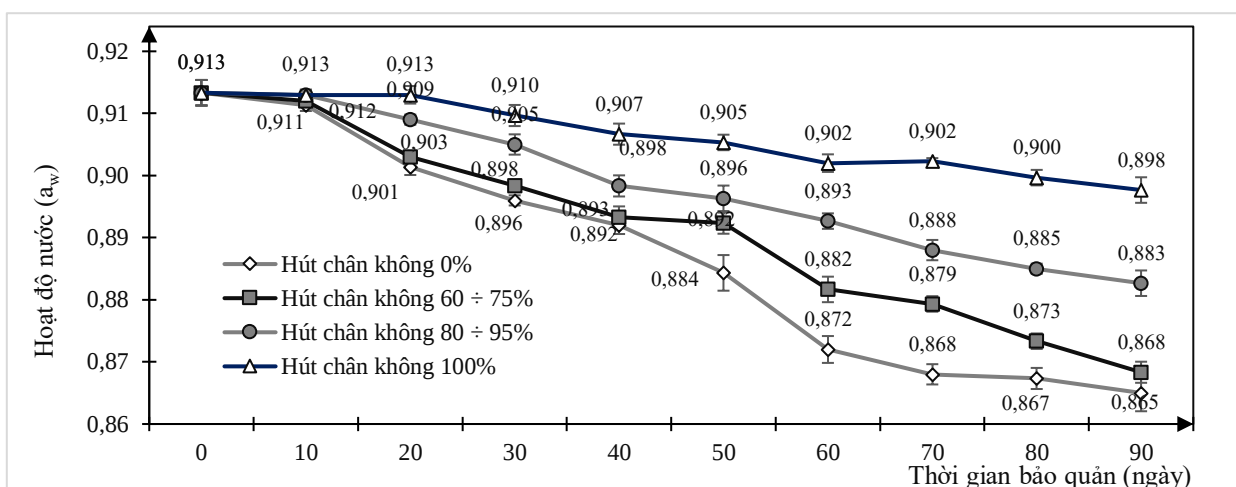
Thời gian bảo quản (ngày)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Hút chân không 0%	A	A	A	A	A	B	B	B	C	C
Hút chân không 60 ÷ 75%	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C
Hút chân không 80 ÷ 95%	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Hút chân không 100%	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A



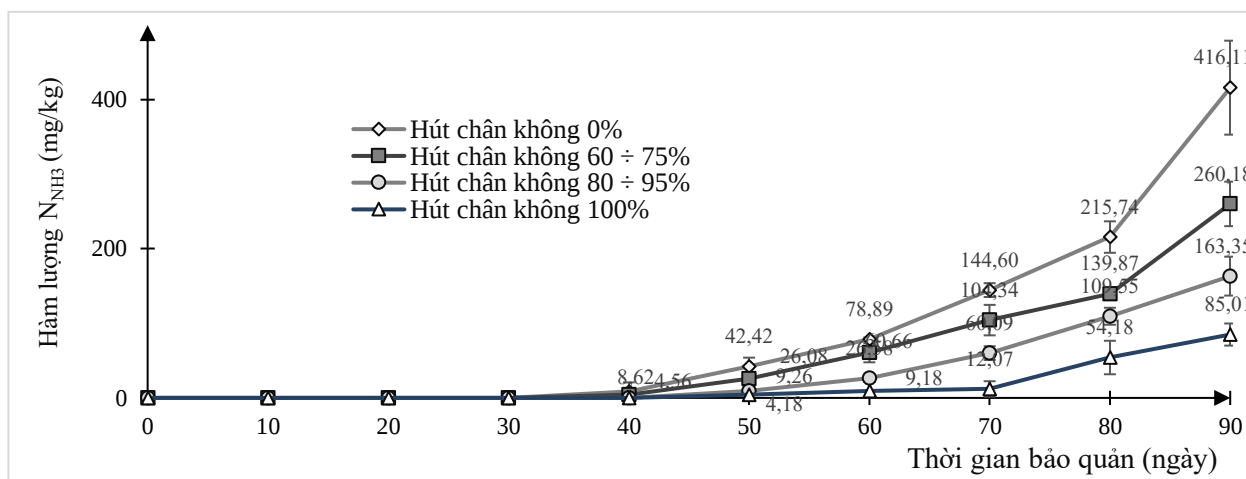
Hình 5.163. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không khác nhau, lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$



Hình 5.164. Sự thay đổi cường độ gel theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không khác nhau, lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$



Hình 5.165. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không, lưu giữ ở (4±1°C)



Hình 5.166. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không khác nhau, lưu giữ ở (4±1°C)

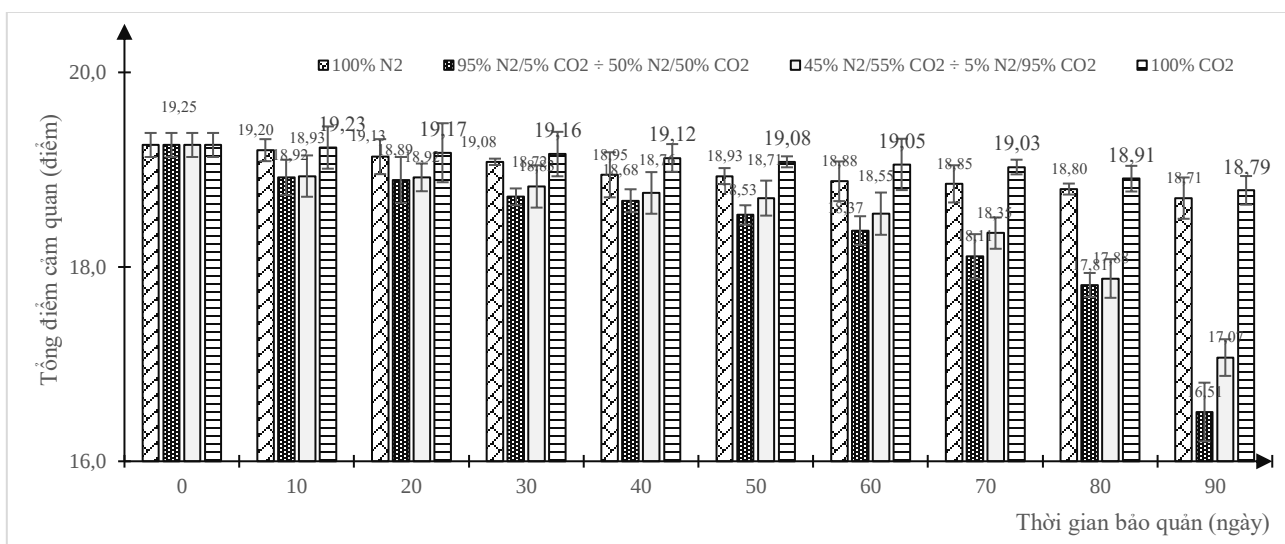
Bảng 5.83. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không khác nhau, lưu giữ ở (4±1°C)

Mức độ hút chân không		Mẫu đối chứng (hút chân không 0%)		Hút chân không 60% ÷ 75%		Hút chân không 80% ÷ 95%		Hút chân không 100%	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	$1,6 \times 10^3$	< 10	$5,9 \times 10^2$	< 10	$4,4 \times 10^2$	< 10	$1,8 \times 10^2$
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

<i>monocytogenes</i>									
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella</i> <i>spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

5.6.24.5. Xác định chế độ bơm khí

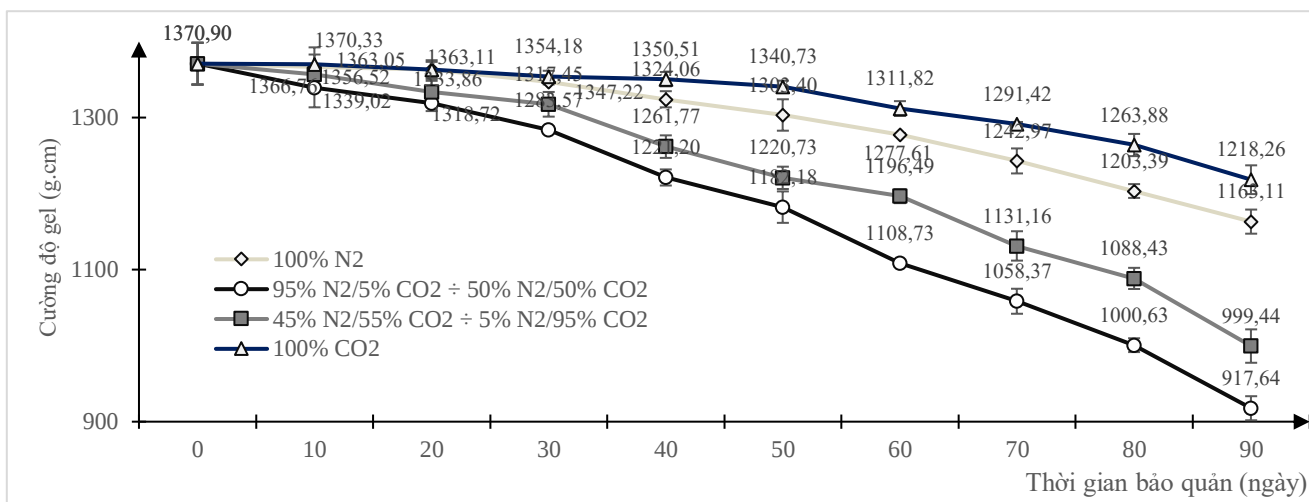
Kết quả đánh giá chất lượng sản phẩm: chất lượng cảm quan, cường độ gel, độ dẻo, hoạt độ nước, hàm lượng N_{NH_3} và các chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản cho phép lựa chọn chế độ bao gói sản phẩm xúc xích cá đù xông khói bằng bao bì 2 lớp bơm khí CO_2 100% hoặc N_2 100% để tiếp tục nghiên cứu bảo quản trong điều kiện lạnh.



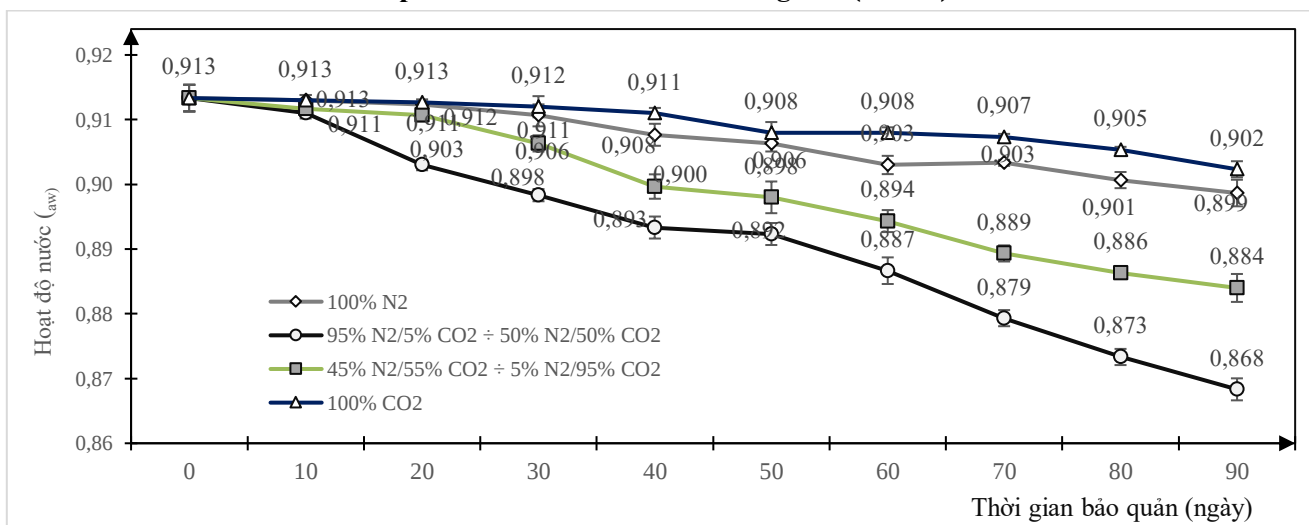
Hình 5.167. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp bơm khí khác nhau và lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$

Bảng 5.84. Sự thay đổi độ dẻo theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp bơm khí khác nhau và lưu giữ ở $(4 \pm 1^\circ C)$

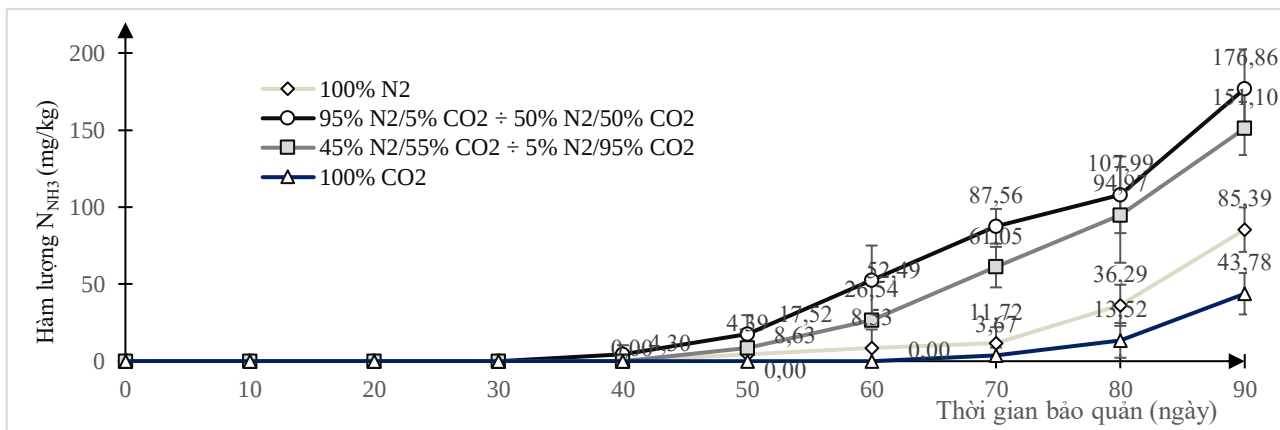
Thời gian bảo quản (ngày)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100% N ₂	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
95% N ₂ /5% CO ₂ ÷ 50% N ₂ /50% CO ₂	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B
45% N ₂ /55% CO ₂ ÷ 5% N ₂ /95% CO ₂	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B
100% CO ₂	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A



Hình 5.168. Sự thay đổi cường độ gel theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù bao gói bằng bao bì 2 lớp bơm khí khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)



Hình 5.169. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp bơm khí khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)

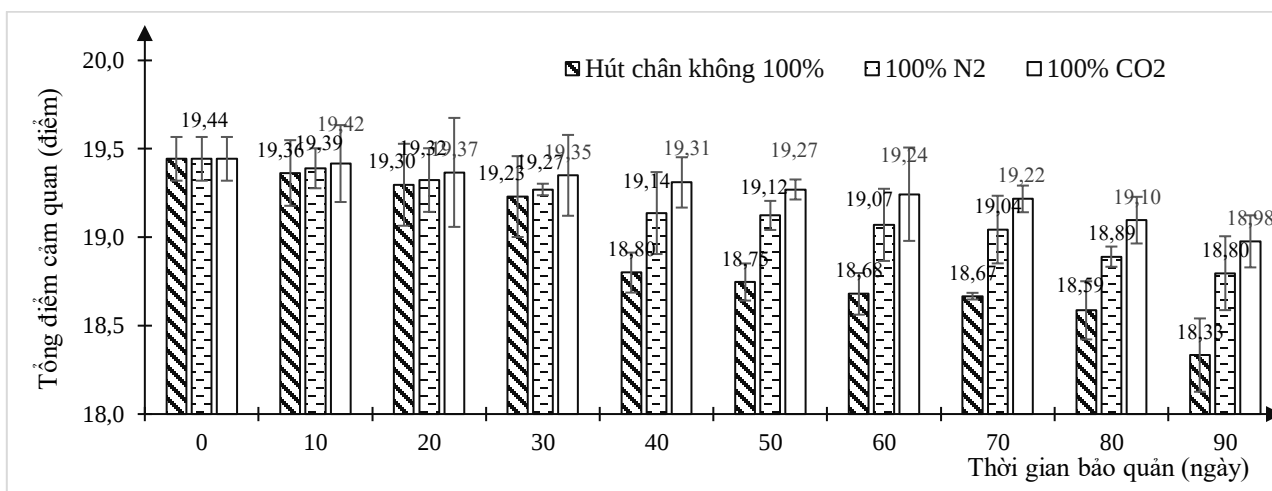


Hình 5.170. Sự thay đổi hoạt độ hàm lượng NH_3 theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp bơm khí khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)

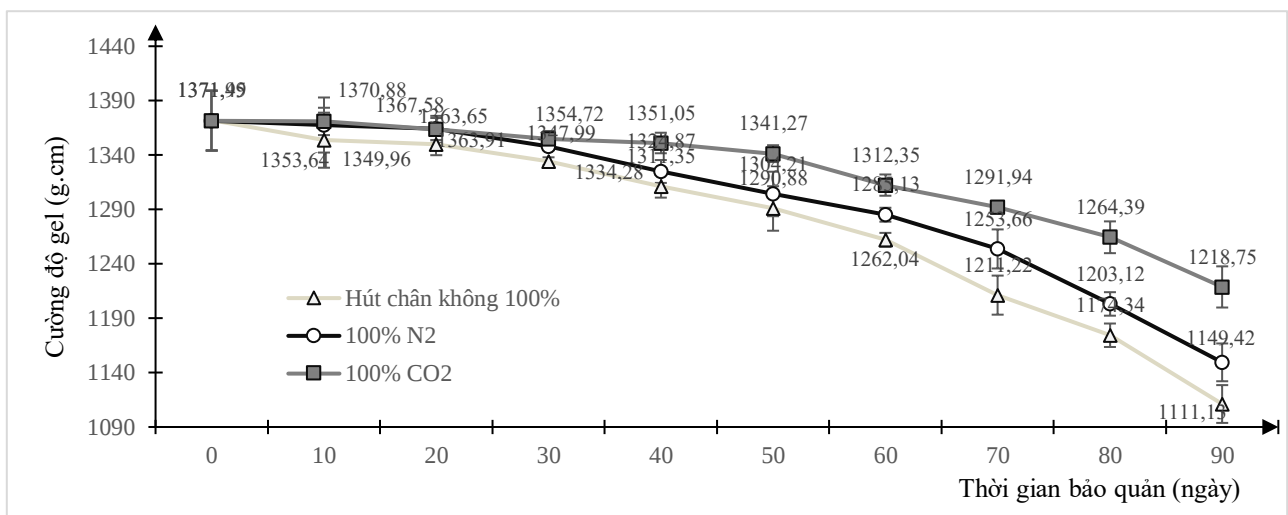
Bảng 5.85. Sự thay đổi chỉ tiêu vi sinh vật theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù bao gói bằng bao bì 2 lớp bơm khí khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)

Nhiệt độ bảo quản		100% N ₂		95% N ₂ /5% CO ₂ ÷ 50% N ₂ /50% CO ₂		45% N ₂ /55% CO ₂ ÷ 5% N ₂ /95% CO ₂		100% CO ₂	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	1,6 × 10 ²	< 10	3,5 × 10 ²	< 10	2,3 × 10 ²	< 10	1,3 × 10 ²
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

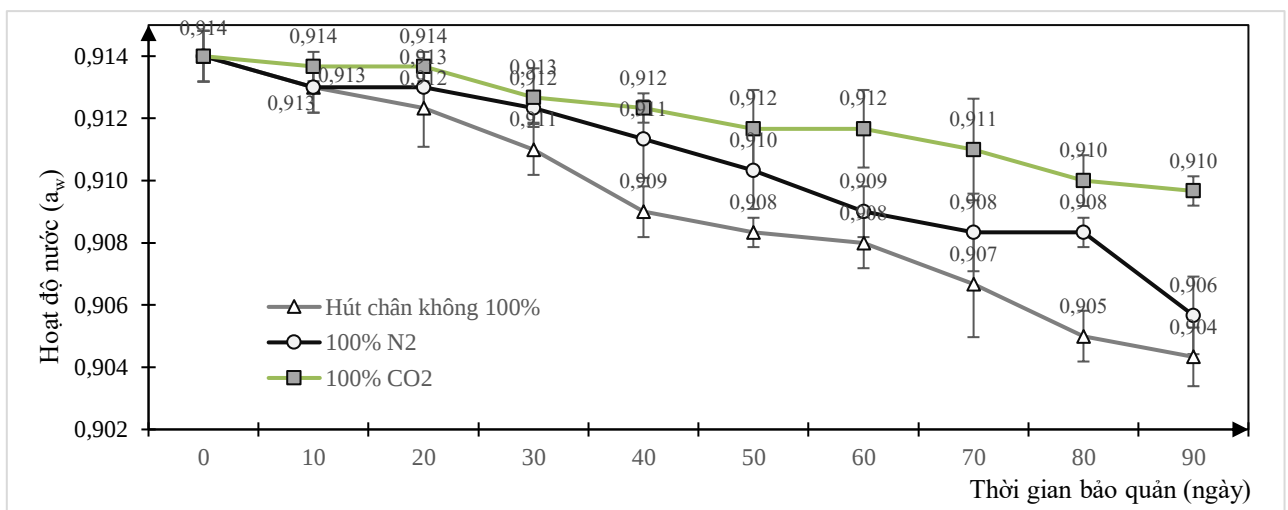
5.6.24.6. So sánh các chế độ bao gói đã chọn



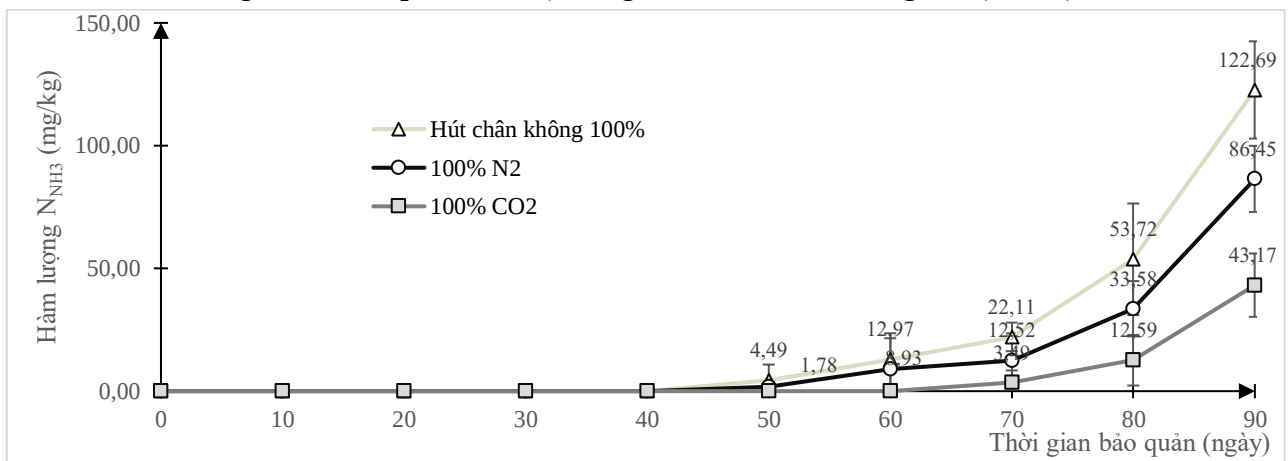
Hình 5.171. Sự thay đổi chất lượng cảm quan theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp với chế độ bao gói khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)



Hình 5.172. Sự thay đổi cường độ gel theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp với chế độ bao gói khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)



Hình 5.173. Sự thay đổi hoạt độ nước theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp với chế độ bao gói khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)



Hình 5.174. Sự thay đổi hàm lượng N_{NH_3} theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp với chế độ bao gói khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)

Bảng 5.86. Sự thay đổi độ dẻo theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp với chế độ bao gói khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)

Thời gian bảo quản (ngày)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Hút chân không 100%	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
100% N ₂	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
100% CO ₂	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 5.87. Sự thay đổi các chỉ tiêu vi sinh theo thời gian bảo quản xúc xích cá đù bao gói bằng bao bì 2 lớp với chế độ bao gói khác nhau và lưu giữ ở (4±1°C)

Chế độ bao gói		100% N ₂		Hút chân không 100%		100% CO ₂	
Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90	Ngày 0	Ngày 90
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (TPC)	CFU/g	< 10	1,6 × 10 ²	< 10	1,8 × 10 ²	< 10	1,3 × 10 ²
<i>Coliforms</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. perfringens</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>C. botulinum</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>L. monocytogenes</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>E. coli</i>	/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>S. aureus</i>	/25g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
<i>B. cereus</i>	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Kết quả cho thấy sản phẩm xúc xích cá đù xông khói bao gói bằng bao bì 2 lớp hút chân không 100% hoặc bơm khí CO₂ 100% hoặc bơm khí N₂ 100% bảo quản trong điều kiện lạnh đều có thể lưu giữ sản phẩm 90 ngày mà sản phẩm vẫn có các chỉ tiêu vi sinh vật và hàm lượng N_{NH3} đạt các tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo các quy chuẩn của Việt Nam. Tuy vậy, việc bao gói hút chân không 100%, bảo quản trong điều kiện lạnh sẽ ít tốn kém và dễ dàng thực hiện cho các cơ sở sản xuất nhỏ. Do vậy, đề tài quyết định lựa chọn chế độ này để bảo quản sản phẩm xúc xích cá đù xông khói và ở chế độ bao gói bằng bao bì 2 lớp, hút chân không 100% sẽ giúp cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói có thể lưu giữ sản phẩm 90 ngày ở điều kiện lạnh mà sản phẩm vẫn đạt các tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm về chỉ tiêu vi sinh vật, hàm lượng N_{NH3} theo các quy chuẩn của Việt Nam.

5.6.25. Thiết kế nhãn mác, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

5.6.25.1. Thiết kế nhãn mác cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

Đề tài đã tiến hành thiết kế và in ấn 50 nhãn sản phẩm xúc xích cá đù xông khói (còn gọi là xúc xích cá đù) để đăng ký OCOP và quảng bá sản phẩm.



Hình 5.175. Hình ảnh nhãn xúc xích cá đù xông khói

5.6.25.2. Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở và chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

*** Xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói**

Đề tài đã cùng với Công ty TNHH Thương mại Cá Việt xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói như sau:

Bảng 5.88. Tiêu chuẩn cơ sở của sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mức tối đa
1. Các chỉ tiêu vi sinh theo TCVN 6175-1:2017			
1.1	TSVSVHK	CFU/g	5x10 ⁴
1.2	<i>E. coli</i>	CFU/g	3
1.3	<i>S. aureus</i>	CFU/g	10
1.4	<i>Salmonella</i>	/25g	không phát hiện
1.5	TSBTNMNM	CFU/g	10 ²
2. Các chỉ tiêu kim loại nặng theo QCVN 8-2:2011/BYT			
2.1	Hàm lượng Chì	mg/kg	0,3

2.2	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	0,05
2.3	Hàm lượng Thủy ngân	mg/kg	0,5
2.4	Hàm lượng methyl thủy ngân (MeHg)	mg/kg	0,5
3. Hàm lượng các chất phụ gia (Theo Thông tư 24/2019/TT-BYT và Thông tư 17/2023/TT-BYT)			
3.1	Chất điều vị 621	g/kg	20
3.2	Chất tạo ngọt 420i	%	01

*** Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói**

Đề tài tiến hành đăng ký Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói và sản phẩm đã được UBND huyện Bình Đại chứng nhận đạt tiêu chuẩn OCOP 3 sao.



Hình 5.176. Chứng nhận OCOP (3 sao) cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói

5.7. THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ VÀ SẢN XUẤT THỬ

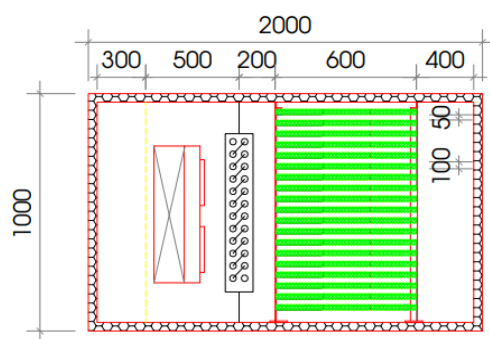
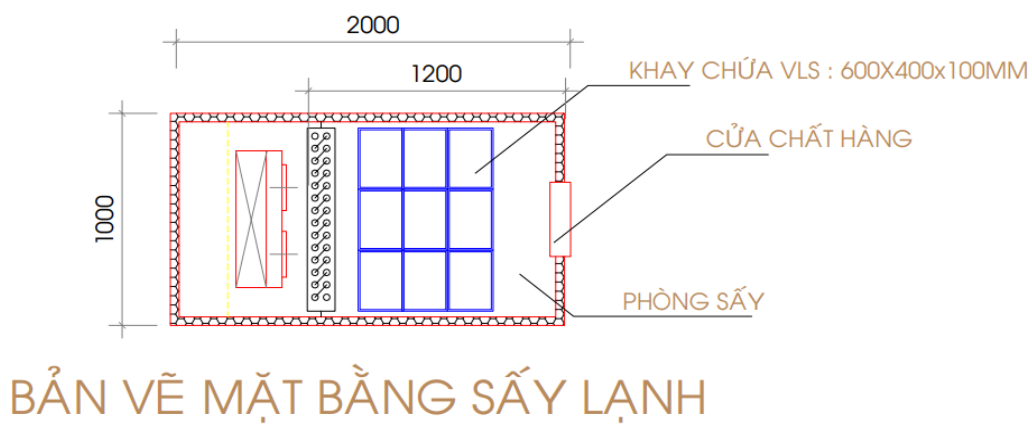
5.7.1. Tính toán thiết kế, chế tạo thiết bị sấy bơm nhiệt (sấy lạnh) quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ và sản xuất thử 2 mẻ với quy mô 500kg/mẻ

5.7.1.1. Nghiên cứu công nghệ, lựa chọn phương án tối ưu để thực hiện việc thiết kế thiết bị sấy bơm nhiệt (sấy lạnh) quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ

Từ thực tế nghiên cứu và từ phân tích tính ưu nhược điểm của kỹ thuật sấy bơm nhiệt cho thấy thiết bị sấy bơm nhiệt (sấy lạnh) phù hợp cho việc sấy các sản phẩm chế

biến từ cá đù của đề tài. Do vậy, đề tài sẽ tiến hành thiết kế thiết bị sấy lạnh quy mô 500kg/mẻ.

5.7.1.2. Mô hình thiết bị sấy lạnh quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ



Hình 5.177. Mặt cắt toàn bộ máy sấy lạnh



Hình 5.178. Mô hình 3D của máy sấy lạnh

5.7.1.3. Chạy thử, hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật cho phù hợp với chất lượng sản phẩm và hoàn thiện công nghệ

Trên cơ sở thiết kế ở trên, chúng tôi đã chế tạo thiết bị tại Công ty TNHH Cơ Điện Lạnh Hùng Việt (Hungviet Ree Co. Ltd) và bàn giao thiết bị cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt - Thửa đất số 439, Tờ bản đồ số 6, Tổ 10, Ấp Tân An, Xã Thanh Phước, tỉnh Vĩnh Long.



Hình 5.179. Thiết bị sấy lạnh quy mô pilot chuyển giao cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt



Hình 5.180. Hình ảnh phía trong thiết bị sấy lạnh chuyển giao cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt

Quá trình vận hành cho thấy thiết bị đạt yêu cầu kỹ thuật:

- Thiết bị điều chỉnh được nhiệt độ trong khoảng $50^{\circ}\text{C} \div 80^{\circ}\text{C}$ và tốc độ gió trong khoảng $1 \text{ m/s} \div 3 \text{ m/s}$.

- Công suất: 500kg nguyên liệu/mẻ.

- Vật liệu sx: inox SUS 304

5.7.1.4. Sản xuất thử mẻ 2 mẻ với quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ

Đề tài đã tiến hành sản xuất thử mẻ 2 mẻ với quy mô 500kg nguyên liệu/mẻ:

*** Kết quả sản xuất mẻ thứ nhất**

Tiến hành sản xuất thử một mẻ sản xuất cá đù một nắng quy mô 500kg nguyên liệu theo các thông số của quy trình đề xuất ở trên. Quá trình sấy cá đù fillet, xẻ bướm ở nhiệt độ 50°C , tốc độ gió 2 m/s trong 1,5 giờ. Sau khi sản xuất đánh giá chất lượng và độ ẩm của sản phẩm. Kết quả trình bày ở bảng 5.89.

Bảng 5.89. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm cá dừ một nắng trong mẻ sản xuất thứ nhất

Chỉ tiêu	Trạng thái
Trạng thái	Bề mặt sản phẩm hơi xe và thịt cá mềm
Màu sắc	Sản phẩm có màu trắng ngà, đặc trưng của sản phẩm một nắng
Mùi vị	Sản phẩm có mùi tanh.

Kết quả thử nghiệm nướng sản phẩm một nắng và đánh giá cảm quan cho thấy sản phẩm có vị hơi mặn và thiếu vị ngọt của bột ngọt. Như vậy, sản phẩm một nắng sản xuất chưa đạt yêu cầu. Do vậy, chúng tôi quyết định sản xuất thử mẻ thứ 2 với các thông số thay đổi: ngâm thịt cá fillet trong dung dịch phụ gia: NaCl: 4%, Bột ngọt: 1,0%, Sorbitol: 2%, dịch cay 0,2% và tỷ lệ nước/cá = 1/1, trong thời gian ngâm 2 giờ ở điều kiện lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) và sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C , tốc độ gió 2m/s với thời gian sấy thay đổi: 1,5 giờ, 2,0 giờ, 2,5 giờ và 3 giờ. Kết quả lấy mẫu đánh giá độ ẩm và trạng thái cảm quan được trình bày ở bảng 5.90 và 5.91.

Bảng 5.90. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của cá dừ một nắng sấy với thời gian sấy khác nhau (1,5 giờ ÷ 3,0 giờ) (mẻ 2)

Chỉ tiêu	Trạng thái cảm quan			
	1,5 giờ	2,0 giờ	2,5 giờ	3,0 giờ
Trạng thái	Bề mặt sản phẩm hơi xe và thịt cá mềm	Bề mặt sản phẩm khô và thịt cá dẻo	Bề mặt sản phẩm khô ráo và thịt cá dẻo vừa	Bề mặt sản phẩm khô quá và thịt cá hơi khô
Màu sắc	Sản phẩm có màu trắng ngà, đặc trưng của sản phẩm một nắng	Sản phẩm có màu trắng ngà, đặc trưng của sản phẩm một nắng	Sản phẩm có màu trắng ngà, đặc trưng của sản phẩm một nắng	Sản phẩm có màu trắng ngà và có xu thế chuyển sang sản phẩm khô
Mùi vị	Sản phẩm có mùi tanh.	Sản phẩm có mùi tanh nhẹ.	Sản phẩm có mùi tanh rất nhẹ.	Sản phẩm có không có mùi tanh.

Bảng 5.91. Kết quả đánh giá độ ẩm của sản phẩm cá dừ một nắng sấy với thời gian sấy khác nhau (1,5 giờ ÷ 3,0 giờ) (mẻ 2)

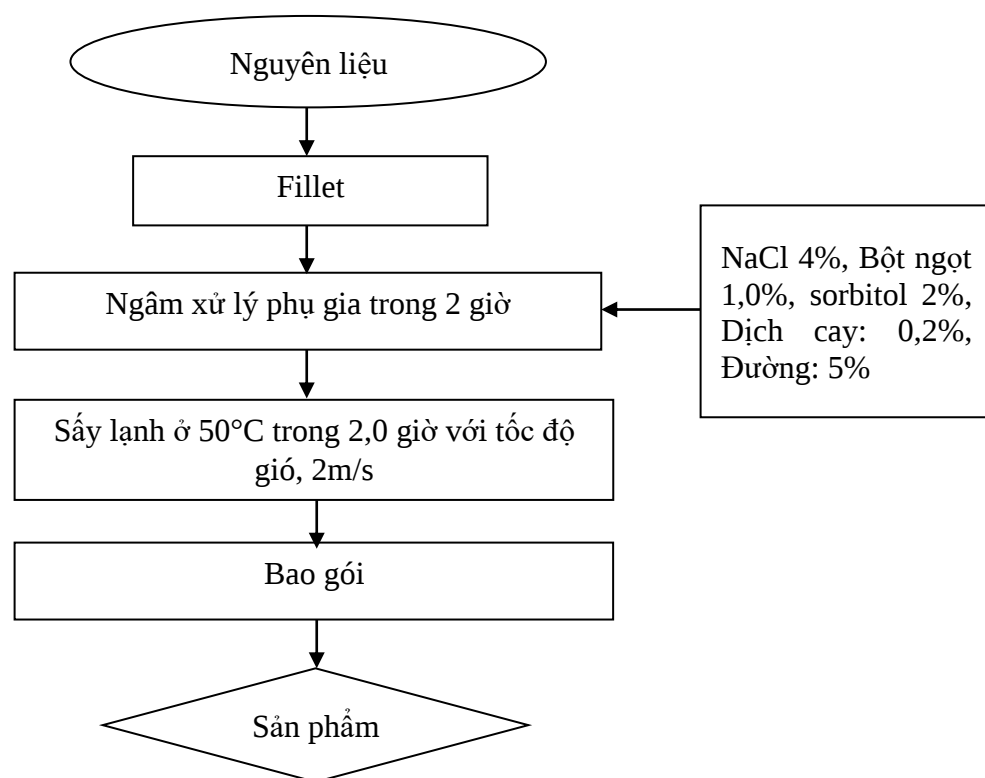
STT	Thời gian sấy	Độ ẩm
1	1,5 giờ	73,2%

2	2,0 giờ	64,8%
3	2,5 giờ	60,1%
4	3,0 giờ	55,7%

Kết quả phân tích cho thấy thời gian sấy 2,0 giờ là phù hợp để tạo ra sản phẩm một nắng có chất lượng cảm quan tốt.

5.7.1.5. Đề xuất quy trình hoàn thiện sản xuất cá đù một nắng tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt

Từ kết quả trên cho phép đề xuất quy trình hoàn thiện sản xuất cá đù một nắng từ nguồn nguyên liệu tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt hình 5.181.



Hình 5.181. Quy trình hoàn thiện sản xuất cá đù một nắng

+ Nguyên liệu:

Cá đù khai thác tại Bến Tre loại <100g/con. Sau khi thu mua, vận chuyển về Công ty rửa sạch và cấp đông ở $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ để dùng trong sản xuất. Trước khi sản xuất cá đù được rã đông.

+ **Fillet:** sau khi rã đông, dùng dao sắc fillet cá, loại bỏ phần xương sống, xương bụng và đầu cá, thu thịt cá fillet. Sau đó, tiến hành sửa để tạo hình và rửa lại bằng sạch hoặc nước muối 0,5% để loại bỏ thịt vụn, tạp chất còn dính bám trên thịt cá fillet.

+ **Ngâm:** Tiến hành ngâm thịt cá fillet trong dung dịch phụ gia: NaCl: 4%, Bột ngọt: 1,0%, Sorbitol: 2%, dịch cay 0,2%, đường: 5% và tỷ lệ nước/cá = 1/1, trong thời gian 2 giờ ở điều kiện lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Sau khi ngâm, vớt thịt cá fillet ra và để ráo khoảng 10 phút trước khi sấy. Mục đích của công đoạn này để gia vị, phụ gia ngấm vào cơ thịt và chuyển một phần nước tự do trong cá thành nước liên kết giúp cho việc giữ lại một lượng nước để đảm bảo cá có trạng thái mềm dẻo sau khi sấy lạnh.

+ **Sấy:** Trước khi sấy khởi động tủ sấy lạnh, cài đặt nhiệt độ và tiến hành sấy cá đù fillet ở nhiệt độ 50°C , tốc độ gió 2m/s trong 2,0 giờ.

+ **Bao gói:** tiến hành bao gói sản phẩm bằng bao bì nhôm 2 lớp, hút chân không 100% và bảo quản trong điều kiện lạnh.

Kết quả tính toán chi phí nguyên vật liệu chế biến 1kg sản phẩm cá đù một nắng được trình bày ở bảng 5.92.

Bảng 5.92. Tính toán chi phí nguyên vật liệu chế biến 1kg sản phẩm cá đù một nắng

STT	Nguyên liệu	Khối lượng (kg)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (đồng)
1	Cá đù	500	100.000	50.000.000
2	Muối	11	9.000	99.000
3	dịch cay	0,55	100.000	55.000
4	Bột ngọt	2,75	66.000	181.500
5	Sorbitol	5,5	40.000	220.000
6	Đường	13,75	18.000	247.500
Tổng chi phí				50.803.000

Tổng 500 kg cá nguyên liệu loại <100g/con, xử lý fillet thu được 275kg thịt cá fillet (tỷ lệ thịt 55%) và sau khi sấy (với định mức sau sấy là $1,365 \approx 1,37$) thu được 200,7kg sản phẩm cá đù một nắng. Như vậy, chi phí nguyên vật liệu (đã làm tròn) để sản xuất 1kg cá đù một nắng là 253.129,1 VNĐ/kg (*Hai trăm năm ba ngàn một trăm hai chín đồng*).

5.7.2. Tính toán thiết kế, chế tạo thiết bị xông khói quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ và sản xuất thử 2 mẻ với quy mô 100kg/mẻ

5.7.2.1. Nghiên cứu công nghệ, lựa chọn phương án tối ưu cho việc thiết kế thiết bị xông khói 100kg nguyên liệu/mẻ

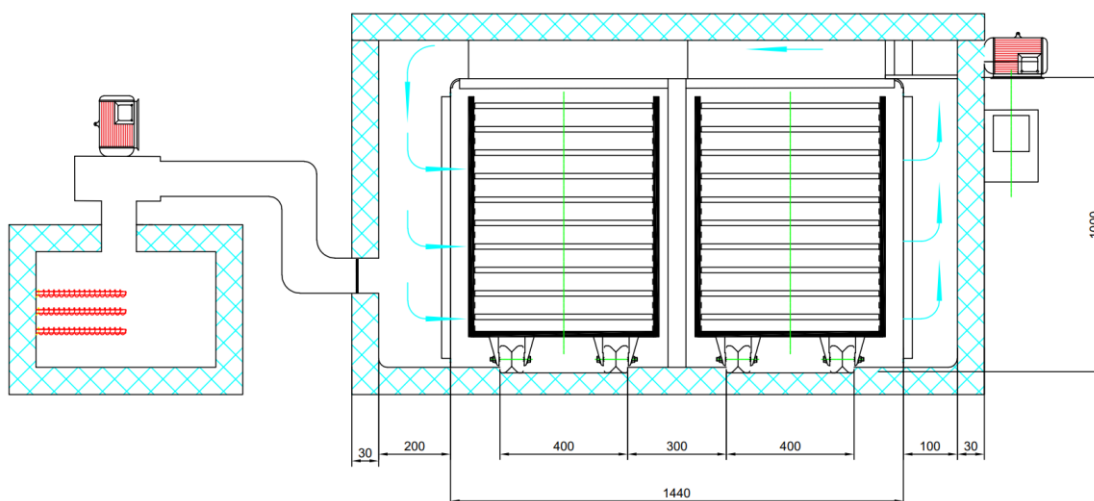
Các phân tích của đề tài cho phép đề tài chọn công nghệ xông khói nóng và thiết bị xông khói sẽ bao gồm buồng xông khói và buồng đốt vật liệu xông khói.

*** Thông số kỹ thuật:**

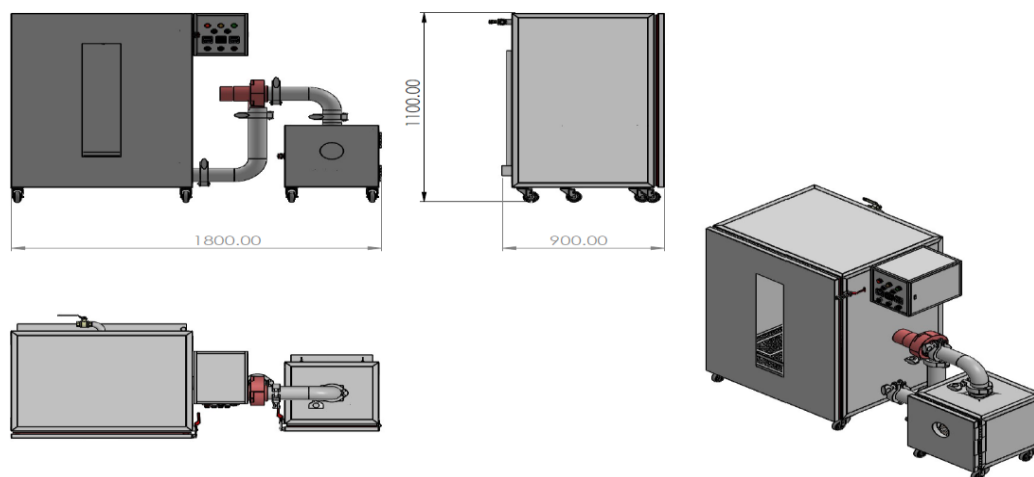
- Độ ẩm của cá đù trước khi đưa vào xông khói: $w_1 = 75,83\%$
- Độ ẩm của cá đù sau khi xông khói: $w_2 = 55\%$
- Nhiệt độ xông khói cho phép: $80^{\circ}\text{C} \div 90^{\circ}\text{C}$

5.7.2.2. Nghiên cứu tính toán mô tả các thông số kỹ thuật và chế tạo thiết bị xông khói 100kg nguyên liệu/mẻ

*** Mô hình hệ thống máy xông khói**



Hình 5.182. Mặt cắt tổng thể máy xông khói



Hình 5.183. Mô hình 3D của máy xông khói

5.7.2.3. Vận hành thử, hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật cho phù hợp với chất lượng

Chúng tôi tiến hành chạy thử không tải và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật cho phù hợp với thiết kế. Kết quả hiệu chỉnh cho thấy thiết bị vận hành tốt và đạt được các thông số như sau:

- Thiết bị điều chỉnh được nhiệt độ trong khoảng $50^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C}$
- Công suất: 100kg nguyên liệu/mẻ.
- Vật liệu sx: inox SUS 304.



Hình 5.184. Hình ảnh về thiết bị xông khói đã bàn giao cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt



Hình 5.185. Hình ảnh phía trong thiết bị xông khói lắp đặt và chạy thử tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt

5.7.2.4. Sản xuất thử 2 mẻ với quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ

Trên cơ sở quy trình hoàn thiện, đề tài đã tiến hành sản xuất thử mẻ 2 mẻ cá đù xông khói với quy mô 100kg nguyên liệu/mẻ theo quy trình hoàn thiện chế biến cá đù xông khói trong thời gian từ 01/08/2015 đến 30/08/2015. Kết quả như sau:

*** Sản xuất thử mẻ thứ nhất:**

Đề tài kết hợp với Công ty TNHH Thương mại Cá Việt để sản xuất thử sản phẩm cá đù. Kết quả trình bày ở bảng 5.93.

Bảng 5.93. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của cá đù xông khói với thời gian xông khói khác nhau trên thiết bị của đề tài

Chỉ tiêu	Thời gian xông khói			
	1,5 giờ	2,0 giờ	2,5 giờ	3,0 giờ
Trạng thái	Sản phẩm có bề mặt thịt cá còn hơi ướt, thịt cá phía mềm và còn nước	Sản phẩm có bề mặt thịt cá khô nhẹ, thịt cá phía trong còn hơi mềm	Sản phẩm có bề mặt thịt cá khô ráo, thịt cá phía trong khô và dẻo	Sản phẩm có bề mặt thịt cá hơi quá khô, thịt cá phía trong hơi cứng

Màu sắc	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng nhạt	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng nhạt	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng sáng.	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng sẫm, hơi tối màu
Mùi	Sản phẩm có mùi của cá xông khói	Sản phẩm có mùi thơm của cá xông khói	Sản phẩm có mùi thơm đặc trưng của cá xông khói	Sản phẩm có mùi thơm đặc trưng của cá xông khói nhưng có mùi khét nhẹ
Vị	Sản phẩm có vị chua và có vị tanh.	Sản phẩm không có vị chua nhưng có vị tanh nhẹ	Sản phẩm không có vị chua và không có vị tanh	Sản phẩm không có vị chua và không có vị tanh

Từ các đánh giá ở trên cho thấy để sản phẩm cá đù xông có trạng thái khô ráo bề mặt và mùi đặc trưng của sản phẩm xông khói cần kéo dài thời gian xông khói tới 2,5 giờ. Mặt khác, kết quả thí nghiệm cũng cho để cá xông khói đạt trạng thái “chín” xông khói cần điều chỉnh nhiệt độ xông khói là nhiệt độ $90^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$.

*** Sản xuất thử mẻ thứ hai:**

Đề tài tiến hành thí nghiệm chế biến cá đù xông khói từ nguyên liệu cá đù loại < 100g/kg với khối lượng cá thử nghiệm 100kg, chia làm 4 lô thử nghiệm, ướp gia vị với công thức gia vị như trên nhưng tỷ lệ acid citric thay đổi: mẫu 1: 0,25%, Mẫu 2: 0,50%, Mẫu 3: 0,75% và Mẫu 4: 1%. Cá được xông khói ở $90^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 2,0 giờ ÷ 2,5 giờ. Sau đó lấy mẫu đánh giá cảm quan. Kết quả trình bày ở bảng 5.94.

Bảng 5.94. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của cá đù xông khói ở $90^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ với tỷ lệ acid citric sử dụng khác nhau

Chỉ tiêu	Tỷ lệ acid citric			
	0,25%	0,50%	0,75%	1,0 %
Trạng thái	Sản phẩm có bề mặt thịt cá khô ráo, thịt cá phía trong khô và dẻo	Sản phẩm có bề mặt thịt cá khô ráo, thịt cá phía trong khô và dẻo	Sản phẩm có bề mặt thịt cá khô ráo, thịt cá phía trong khô và dẻo	Sản phẩm có bề mặt thịt cá khô ráo, thịt cá phía trong khô và dẻo
Màu sắc	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng hơi sẫm	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng hơi sẫm	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng hơi sẫm	Sản phẩm cá xông khói có màu vàng hơi sẫm
Mùi	Sản phẩm có mùi	Sản phẩm có mùi	Sản phẩm có mùi	Sản phẩm có mùi

	thơm đặc trưng của cá xông khói	thơm đặc trưng của cá xông khói	thơm đặc trưng của cá xông khói	thơm đặc trưng của cá xông khói
Vị	Sản phẩm không có vị chua nhưng có vị tanh nhẹ	Sản phẩm có vị hài hòa không có vị chua	Sản phẩm có vị chua nhẹ	Sản phẩm có vị chua gắt

Kết quả định lượng hàm lượng nước của sản phẩm cá đù xông khói là 53,2%.

Từ kết quả sản xuất ở quy mô pilot cho thấy công thức gia vị bổ sung citric acid 0,5% là phù hợp. Nguyên nhân có thể là do cá do Công ty TNHH Thương mại Cá Việt chuẩn bị cá có kích cỡ hơn nhỏ khi nghiên cứu tại phòng thí nghiệm nên cá dễ thấm gia vị hơn nên khi bổ sung citric 1% như đã nghiên cứu tại phòng thí nghiệm thì sản phẩm có vị chua. Mặt khác, nhiệt độ xông khói cũng phải tăng lên $90^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$ do lượng cá nhiều nên lượng hơi nước bốc thoát ra môi trường lớn dẫn tới quá trình thoát nước khỏi sản phẩm khó hơn nên nhiệt độ xông khói phải tăng.

5.7.2.5. Đề xuất quy trình sản xuất cá đù xông khói tại Công ty TNHH Thương mại Cá Việt

Từ kết quả thử nghiệm sản xuất cho phép đề xuất quy trình hoàn thiện chế biến cá đù xông khói trình bày ở hình 5.186.

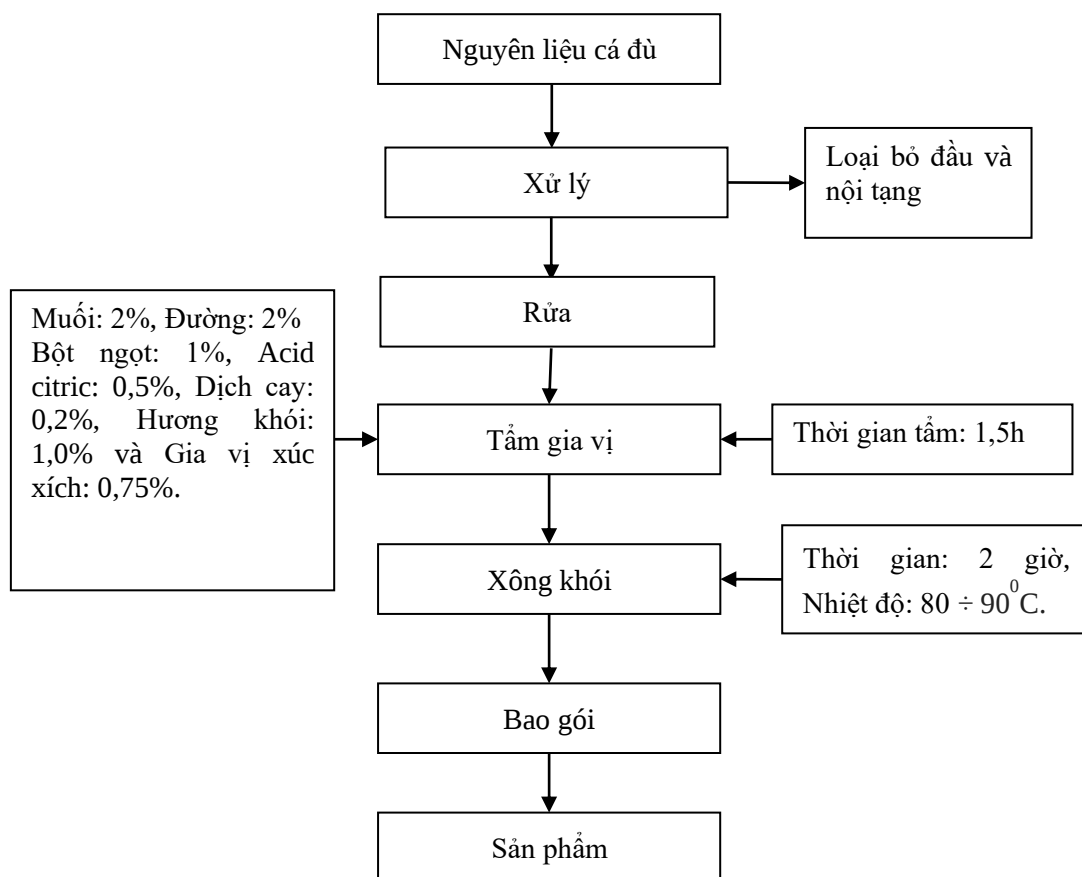
* Thuyết minh quy trình

+ **Nguyên liệu:** Cá đù khai thác tại Bến Tre, loại < 100g/con. Sau khi thu mua, cá được ướp đá và vận chuyển bằng xe đông lạnh về Công ty TNHH Thương mại Cá Việt.

+ **Xử lý:** Tại công ty, cá đù được rửa sạch và xử lý loại bỏ nội tạng, cắt vây và đầu cá.

+ **Rửa:** cá đã sơ chế, được rửa lại bằng nước muối loãng 0,5% và để ráo. Sau đó, tiến hành rạch 2 - 3 vết trên 2 mặt của thân cá để giúp cho gia vị dễ dàng thấm vào thịt cá khi tẩm ướp gia vị.

+ **Tẩm gia vị:** chuẩn bị hỗn hợp gia vị theo tỷ lệ sau: đường 2%; muối 2%; bột ngọt 1%; Acid citric 0,5%; dịch cay 0,2%, dịch hương khói: 1,0% và gia vị: 0,75% so với khối lượng cá đã sơ chế. Sau đó tiến hành trộn ướp đều hỗn hợp gia vị với thịt cá để gia vị khuếch tán đều vào thịt cá. Sau khi tẩm ướp gia vị, lưu giữ cá với gia vị ở điều kiện mát trong thời gian 1,0 giờ để đảm bảo cá thấm đủ gia vị.



Hình 5.186. Sơ đồ quy trình hoàn thiện chế biến cá đù xông khói

+ **Xông khói:** khi tẩm gia vị, cá được vớt ra để ráo, xếp đều lên các khay lưới inox và đưa vào buồng xông khói. Trước khi xông khói, tiến hành vận hành buồng xông khói bằng cách đốt bã mía để khói xông vào buồng xông khói và nâng nhiệt độ của buồng xông khói lên khoảng 80°C. Sau đó, đẩy các khay chứa cá đù vào buồng xông khói và xông khói trong thời gian 2,5 giờ ở nhiệt độ 90°C ± 2,0°C. Trong giai đoạn này phải thường xuyên theo dõi nhiệt độ buồng xông khói và kiểm tra xem lượng bã mía còn hay hết để bổ sung cho phù hợp nhằm tránh tình trạng hết vật liệu xông khói dẫn đến làm gián đoạn quá trình xông khói. Mặt khác, có thể đảo vị xông khói từ phía dưới lên trên và ngược lại.

* **Bao gói:** sản phẩm cá đù xông khói được bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp, hút chân không 100% và bảo quản ở điều kiện lạnh.

Kết quả đánh giá độ ẩm cho thấy sản phẩm có độ ẩm 53,2% và chất lượng cảm quan sản phẩm đạt loại tốt. Kết quả tính toán chi phí nguyên vật liệu để sản xuất cá đù xông

khói ở quy mô pilot được trình bày ở bảng 3.95.

Bảng 5.95. Chi phí nguyên liệu chế biến 1kg sản phẩm cá đù xông khói

STT	Nguyên liệu	Khối lượng (kg)	Đơn giá (đồng/kg)	Thành tiền (đồng)
1	Cá đù	500	100.000	50.000.000
2	Đường	5,654	18.000	101.772
3	Muối	5,654	9.000	50.886
4	dịch cay	0,5654	100.000	56.540
5	Bột ngọt	2,827	66.000	186.582
6	Acid citric	1,4135	40.000	56.540
7	Hương khói	2,827	100.000	282.700
8	Gia vị xông khói	2,1203	100.000	212.030
Tổng chi phí				50.947.050

(Nguyên liệu cá đù loại <100g/con có định mức cho việc loại bỏ đầu, bỏ nội tạng và làm sạch: 1,769. Lượng cá đù bỏ đầu, bỏ nội tạng và làm sạch là 282,7 kg).

Quá trình sản xuất tạo được 217,8 kg cá đù xông khói. Như vậy, định mức sản xuất là 2,3 và chi phí nguyên vật liệu (đã làm tròn) cho 1kg sản phẩm cá đù xông khói là 233.917 VND/kg (Hai trăm ba ba nghìn chín trăm mười bảy đồng).



Hình 5.187. Hình ảnh xếp cá đù đã ướp vào khay xông khói

6. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ĐÃ ĐƯỢC THỬ NGHIỆM VÀ KHẢ NĂNG, PHẠM VI ỨNG DỤNG KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả nghiên cứu bước đầu đã được thử nghiệm sản xuất trên quy mô pilot trên các thiết bị của đề tài chuyển giao cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt. Kết quả thử nghiệm cho thấy hoàn toàn có thể triển khai sản xuất tại doanh nghiệp khi doanh nghiệp đầu tư thiết bị, nhà xưởng, ... cho hệ thống sản xuất. Mặt khác, kết quả thử nghiệm cũng cho thấy có thể chuyển giao công nghệ cho người dân để mở rộng sản xuất và đầu ra cho nguồn nguyên liệu cá đù tại địa phương.

7. TÁC ĐỘNG CỦA KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Việc nghiên cứu tạo ra sản phẩm mới từ nguồn nguyên liệu cá đù tại Bến Tre sẽ là cơ sở để Công ty TNHH Thương mại Cá Việt tiếp tục hoàn thiện công nghệ và tiến tới thương mại hóa các sản phẩm từ cá đù khai thác tại Bến Tre. Khi được thương mại hóa, Công ty TNHH Thương mại Cá Việt sẽ tạo ra các sản phẩm mới từ cá đù, mang thương hiệu Bến Tre đem lại công ăn việc làm cho người dân từ đó góp phần xóa đói giảm nghèo

và quảng bá hình ảnh của Bến Tre.

Qua quá trình nghiên cứu, đội ngũ cán bộ của khoa Công nghệ Thực phẩm Trường Đại học Nha Trang cũng được nâng cao và kết quả nghiên cứu của đề tài cũng được sử dụng để bổ sung vào bài giảng để nâng cao chất lượng giảng dạy ngành Công nghệ Thực phẩm. Mặt khác, đề tài góp phần đào tạo 1 thạc sĩ và 9 cử nhân Công nghệ Thực phẩm – đây là đóng góp có giá trị đối với sự nghiệp đào tạo cán bộ kỹ thuật ngành Công nghệ Thực phẩm, có trình độ cao của Trường Đại học Nha Trang.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. KẾT LUẬN

Đề tài đã hoàn thành tất cả các nội dung nghiên cứu đã được duyệt thể hiện trong các kết luận sau:

1) Đã thực hiện việc nghiên cứu đánh giá sản lượng, thành phần loài và chất lượng nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre cho thấy sản lượng cá đù hàng năm vào khoảng 5.000 tấn. Trong đó tỷ lệ cá từ 100g ÷ 200g/con chiếm tỷ trọng tới 95% sản lượng và cá <100g/con chỉ chiếm 5% sản lượng. Mặt khác, kết quả xác định thành phần loài cá đù họ Sciaenidae thu mẫu khai thác tại bến Tre đã định danh được 6 loài (Cá nạng hồng/Cá sừu *Otolithes ruber* (Bloch and Schneider, 1801); Cá sừu *Johnius belangerii* (Cuvier, 1830), Cá sừu *Nibea soldado* (Lacepède, 1802), Cá sừu *Pennahia aneus* (Bloch, 1793), Cá sừu vây vằn *Pennahia pawak* (Lin, 1940), Cá sừu vây vằn *Dendrophysa russelii* (Cuvier, 1829)). Trong đó, loài Cá đù vây vằn *Pennahia pawak* (Lin, 1940) có số lượng bắt gặp trong mẫu chiếm 50%. Mặt khác, kết quả phân tích cũng cho thấy cá đù thuộc loại cá giàu dinh dưỡng, có tỷ lệ protein trong cơ thịt cao trong khoảng 19,25% ÷ 20,625%, hàm lượng lipid thấp trong khoảng 2,82% ÷ 2,385 và tỷ lệ phần ăn lớn tới 53,5%, cơ thịt cá không có vi sinh vật gây bệnh cũng như không có dư lượng kim loại nặng theo quy định 46/2007/QĐ-BYT và QCVN 8-2: 2012/BYT của Bộ Y tế. Như vậy, nguyên liệu cá đù khai thác tại Bến Tre đạt chuẩn làm nguyên liệu dùng trong sản xuất thực phẩm.

2) Đã xây dựng được quy trình chế biến cá đù một nắng với các thông số: trạng thái nguyên liệu thích hợp là dạng thịt cá fillet xẻ bướm; thịt cá fillet được ngâm xử lý bằng hỗn hợp dung dịch: NaCl: 4%, Bột ngọt: 0,75%, Sorbitol: 2%, dịch cay 0,2%, đường 5% và tỷ lệ nước/cá là 1/1, trong thời gian 1,0 ÷ 1,5 giờ ở điều kiện lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Sau khi ngâm, vớt thịt cá fillet ra và để ráo 10 phút và sấy bằng kỹ thuật sấy lạnh ở 50°C , tốc độ gió 2m/s, trong thời gian 1,5h ÷ 2,0h. Sản phẩm sản xuất theo quy trình hoàn toàn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn theo tiêu chuẩn TCVN 10734:2015, QCVN 8-2: 2012/BYT và QCVN 8-3: 2012/BYT của Bộ Y tế. Sản phẩm có hàm lượng protein cao tới 24,38%, độ ẩm 64,34%, giàu các loại acid béo không thay thế và có chi phí nguyên vật liệu

286.528,3VNĐ/kg, tương ứng với giá cá nguyên liệu 130.000đ/kg và định mức nguyên liệu 2,18 kg. Kết quả nghiên cứu bảo quản cho thấy chế độ thích hợp cho bảo quản sản phẩm cá đù một nắng là bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không 100% và lưu giữ ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Khi bảo quản ở chế độ này, sản phẩm có thể lưu giữ trong 90 ngày mà sản phẩm vẫn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. Đề tài cũng thiết kế, in ấn 50 nhãn cho sản phẩm cá đù một nắng, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm và sản phẩm đã được UBND huyện Bình Đại công nhận đạt tiêu chuẩn OCOP (3 sao).

3) Đã xây dựng được quy trình chế biến cá đù một nắng tẩm gia vị với các thông số: trạng thái nguyên liệu thích hợp là dạng thịt cá fillet xẻ bướm. Thịt cá fillet được ngâm xử lý trong dung dịch NaCl: 10% trong 30 phút để tách nước sơ bộ. Sau đó vớt ra để ráo trong 10 ÷ 15 phút và ướp hỗn hợp gia vị: Đường: 12%, bột ngọt: 1%, sorbitol: 2%, acid citric 0,5%, dịch cay: 0,4% trong thời gian 2 giờ, ở điều kiện lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Sau khi ướp gia vị, vớt cá ra, để ráo khoảng 10 phút và sấy bằng kỹ thuật sấy lạnh ở 50°C , tốc độ gió 2m/s, trong thời gian 1,5h. Sản phẩm sản xuất theo quy trình hoàn toàn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn theo tiêu chuẩn TCVN 6175-1: 2017, QCVN 8-2: 2012/BYT và QCVN 8-3: 2012/BYT của Bộ Y tế. Sản phẩm có hàm lượng protein cao tới 24,5%, độ ẩm 63,39% và có chi phí nguyên vật liệu 290.541,36VNĐ/kg, tương ứng với giá cá nguyên liệu 130.000đ/kg và định mức nguyên liệu 2,19kg. Kết quả nghiên cứu bảo quản cũng cho thấy chế độ thích hợp cho bảo quản sản phẩm cá đù một nắng là bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không 100% và lưu giữ ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Khi bảo quản ở chế độ này, sản phẩm có thể lưu giữ trong 60 ngày mà sản phẩm vẫn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. Đề tài cũng thiết kế, in ấn 50 nhãn cho sản phẩm cá đù một nắng tẩm gia vị, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm và sản phẩm đã được UBND huyện Bình Đại công nhận đạt tiêu chuẩn OCOP (3 sao).

4) Đã xây dựng được quy trình chế biến cá đù tẩm gia vị ăn liền với các thông số: trạng thái nguyên liệu thích hợp là dạng thịt cá fillet thành 2 miếng. Thịt cá fillet được ngâm xử lý trong dung dịch NaCl: 6% trong 1 giờ để tách nước sơ bộ. Sau đó vớt ra để ráo trong 10 phút và sấy héo bằng kỹ thuật sấy lạnh ở 50°C , tốc độ gió 2m/s, trong 1 giờ. Sau khi sấy héo, cắt miếng theo chiều ngang 5cm ÷ 7cm và chiên trong dầu ở nhiệt độ 180°C trong thời gian là 20 phút. Sau khi chiên ngâm rửa dầu bằng dung dịch chứa dịch (quế, hồi, thảo quả) với tỷ lệ bổ sung dung dịch (quế, hồi, thảo quả) 10% so với tổng lượng dịch rửa và ngâm rửa dầu ở nhiệt độ 80°C 2 lần mỗi lần 1 phút. Sau khi rửa dầu, vớt thịt cá ra để ráo và tiến hành tẩm gia vị bằng hỗn hợp gia vị: đường: 10%, acid citric: 1%, sốt ngọt: 10%, sốt cay: 10%, xanthan gum: 0,5%, ớt bột: 1%. Sau đó bao gói sản phẩm và hỗn hợp gia vị bằng bao bì nhôm bạc 2 lớp, hút chân không 100%, thanh trùng theo công thức $\frac{10-15-12}{100}$ và bảo quản ở điều kiện lạnh $\geq 4^{\circ}\text{C}$. Sản phẩm sản xuất

theo quy trình hoàn toàn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn theo TCVN 6175-1:2017. Sản phẩm sản xuất có hàm lượng protein cao tới 29,25%, độ ẩm 37,5% và có chi phí nguyên vật liệu **436.079 VNĐ/kg**, tương ứng với giá cá nguyên liệu 130.000đ/kg và định mức nguyên liệu 2,9kg. Kết quả nghiên cứu bảo quản cũng cho thấy ở chế độ bảo trên, sản phẩm có thể lưu giữ trong 60 ngày mà vẫn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. Đề tài cũng thiết kế, in ấn 50 nhãn cho sản phẩm cá đù tẩm gia vị ăn liền, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm và sản phẩm đã được UBND huyện Bình Đại công nhận đạt tiêu chuẩn OCOP (3 sao).

5) Đã xây dựng được quy trình chế biến cá đù xông khói với các thông số: trạng thái nguyên liệu thích hợp là dạng cá làm sạch, bỏ đầu và nội tạng. Sau đó, tiến hành rạch 3 vết trên 2 mặt của thân cá để giúp cho gia vị dễ dàng thấm vào thịt cá khi tẩm ướp gia vị và tiến hành ướp cá bằng hỗn hợp gia vị: đường 2%; muối 2%; bột ngọt 1%; Acid citric 1%; dịch cay 0,2%, dịch hương khói: 0,75% và gia vị: 0,75% trong 1,5 giờ. Cá sau khi tẩm gia vị được để ráo trong 10 ÷ 15 phút và xếp cá vào các khay lưới inox, đưa vào buồng xông khói. Sau đó, vận hành buồng tạo khói xông khói cá trong thời gian 2 giờ ở nhiệt độ $80^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$. Sản phẩm sản xuất theo quy trình có chất lượng cảm quan tốt và hoàn toàn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn theo TCVN 11042:2015 (CODEX STAN 311 - 2013) của Việt Nam và đạt quy chuẩn QCVN 8-2: 2012/BYT của Bộ Y tế Việt Nam. Sản phẩm sản xuất có hoạt độ nước 0,9853 (ở 25°C) và có chi phí nguyên vật liệu **275.312 VNĐ/kg**, tương ứng với giá cá nguyên liệu 130.000đ/kg và định mức nguyên liệu 2,03kg. Kết quả nghiên cứu bảo quản cũng cho thấy chế độ thích hợp cho bảo quản sản phẩm cá đù xông khói là bao gói bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không 100% và lưu giữ ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Khi bảo quản ở chế độ này, sản phẩm có thể lưu giữ trong 60 ngày mà sản phẩm vẫn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. Đề tài cũng thiết kế, in ấn 50 nhãn cho sản phẩm cá đù xông khói, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm và sản phẩm đã được UBND huyện Bình Đại công nhận đạt tiêu chuẩn OCOP (3 sao).

6) Đã xây dựng được quy trình chế biến xúc xích cá đù xông khói với các thông số: nguyên liệu cá được làm sạch nội tạng và rửa bằng nước muối 0,5% và ép thu thịt cá. Sau đó, phối trộn thịt cá với thịt nạc và mỡ heo đã xay theo tỷ lệ: Thịt nạc/thịt cá/mỡ heo là 25/60/15. Sau đó chuyển hỗn hợp vào thiết bị quết và bổ sung hỗn hợp gia vị, phụ gia đã được xay nhuyễn bao gồm: Muối: 0,7%; đường: 2%; tỏi: 1,2%; hành lá xanh: 1%; hành tím: 1,2%; bột ngọt: 1%; ớt chuông 1%; nước mắm 60 đậm; 1,2%; dịch cay 0,2%; gia vị xúc xích: 0,7%; tinh bột bắp biến tính 1,0%, tinh bột mì biến tính: 0,5%, gelatin: 0,75%, gluten: 0,025%, bột lòng trắng trứng: 0,003%, calcium chloride: 0,001%, nước: 0,002%. Sau đó tiến hành quết trong thời gian 3 phút và nhồi hỗn hợp xúc xích sống vào màng bao collagen. Sau đó, hấp xúc xích sống ở nhiệt độ $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 20 phút và xông khói bằng bã mía ở tủ xông khói trong 1 giờ ở nhiệt độ $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Sản phẩm sản xuất theo

quy trình có chất lượng cảm quan tốt và hoàn toàn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo tiêu chuẩn TCVN 6175-1:2017 và quy định QCVN 8-2:2012/BYT, QCVN 8-3:2012/BYT của Bộ Y tế. Sản phẩm sản xuất có hàm lượng protein 20,8%, hàm lượng lipid 19,4%, năng lượng: 270Kcal/100g và có chi phí nguyên vật liệu **178.126 VNĐ/kg**. Kết quả nghiên cứu bảo quản cũng cho thấy chế độ thích hợp, có chi phí rẻ nhất là bao gói xúc xích cá đù bằng bao bì nhôm 2 lớp hút chân không 100% và lưu giữ ở nhiệt độ lạnh ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$). Khi bảo quản ở chế độ này, sản phẩm có thể lưu giữ trong 90 ngày mà sản phẩm vẫn đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. Đề tài cũng thiết kế, in ấn 50 nhãn cho sản phẩm xúc xích cá đù xông khói, xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở cho sản phẩm và sản phẩm đã được UBND huyện Bình Đại công nhận đạt tiêu chuẩn OCOP (3 sao).

7) Từ kinh phí hỗ trợ công nghiên cứu của đề tài và kinh phí mua vật tư thiết bị do chủ nhiệm đề tài tự bỏ ra, đề tài đã chế tạo được 2 thiết bị: thiết bị xông khói công suất 100kg nguyên liệu/mẻ và thiết bị sấy lạnh công suất 500 kg nguyên liệu/mẻ. Các thiết bị đã được bàn giao cho Công ty TNHH Thương mại Cá Việt để sản xuất thử sản phẩm và sử dụng để nghiên cứu phát triển sản phẩm tiến tới thương mại hóa sau này.

8) Đề tài đã đăng được 02 bài báo trên tạp chí Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản, Số 3/2025.

9) Đề tài đã tham gia đào tạo 9 cử nhân công nghệ thực phẩm và 01 thạc sĩ Công nghệ thực phẩm đã có bằng tốt nghiệp.

10) Đề tài đã sản xuất đủ 5 loại sản phẩm (cá đù một nắng, cá đù một nắng tẩm gia vị, cá đù tẩm gia vị ăn liền, cá đù xông khói và xúc xích cá đù), mỗi loại 50kg đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định hiện hành của Bộ Y tế. Mặt khác, đề tài cũng in ấn 5 loại nhãn mác với số lượng 250 nhãn cho 5 sản phẩm trên dùng để hội thảo quảng bá sản phẩm và đăng ký OCOP. Đề tài cũng xây dựng 5 bộ tiêu chuẩn cơ sở cho 5 sản phẩm trên và cả 5 sản phẩm (cá đù một nắng, cá đù tẩm gia vị, cá đù tẩm gia vị ăn liền, cá đù xông khói và xúc xích cá đù) của đề tài đã được công nhận đạt tiêu chuẩn OCOP 3 sao.

2. KIẾN NGHỊ

Qua quá trình nghiên cứu, đề tài đề xuất ý kiến như sau:

- Đề nghị Sở Khoa học và Công nghệ Tỉnh Vĩnh Long tiếp tục đầu tư dự án sản xuất thử nghiệm để hỗ trợ Công ty TNHH Thương mại Cá Việt sản xuất và thương mại hóa các sản phẩm của đề tài ở quy mô thương mại và trở thành sản phẩm đặc hữu cho địa phương.

- Nghiên cứu hoàn thiện quá trình bảo quản sản phẩm bằng một số loại bao bì khác nhau cũng như hoàn chỉnh thiết kế nhãn mác để đăng ký sở hữu trí tuệ nhãn mác cho sản phẩm từ cá đù.