

Nghiên cứu gốc

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CHẾ BIẾN CHẢ CHAY NẤM BÀO NGƯ (*Pleurotus ostreatus*)

Phan Uyên Nguyên

Trường Đại Học An Giang, Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xây dựng quy trình chế biến chả chay nấm bào ngư và khảo sát đánh giá sản phẩm qua người tiêu dùng.

Phương pháp: Nghiên cứu được thực hiện ở quy mô phòng thí nghiệm nhằm tìm ra các thông số tối ưu cho quy trình chế biến gồm: tỷ lệ nấm bào ngư so với tàu hủ ky, thời gian xử lý nhiệt. Mức độ chấp nhận sản phẩm của người tiêu dùng cũng được đánh giá.

Kết quả: Nghiên cứu cho kết quả tối ưu: 45% nấm bào ngư, thời gian xử lý nhiệt 60 phút. Người tiêu dùng đánh giá về sản phẩm: giá thành hợp lý, chất lượng tốt, có màu sáng, cấu trúc chắc, vị ngon, đáp ứng được yêu cầu.

Kết luận: Quy trình chế biến chả chay nấm bào ngư đã được phát triển cho sản phẩm đạt được các thông số xét nghiệm theo tiêu chuẩn. Người tiêu dùng chấp nhận sản phẩm.

Từ khóa: Quy trình chế biến, chả chay, nấm bào ngư.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR PROCESSING VEGETARIAN ROLLS FROM *PLEUROTUS OSTREATUS*

ABSTRACT

Aims: To develop a method for processing vegetarian rolls from *Pleurotus ostreatus* and evaluate the product acceptance by consumers.

Methods: The research was carried out at the laboratory scale to find out the optimal parameters for the processing method including the ratio of *Pleurotus ostreatus* to tofu, heat treatment time. The consumer acceptance was also conducted.

Results: Research for optimal results: 45% *Pleurotus ostreatus*, 60 minutes of heat treatment. Consumers appreciated the product: reasonable price, good quality, light color, firm structure, good taste, acceptable requirements.

Conclusion: The processing method has been developed for products that meet the standard test parameters. The consumer accepted the product.

Keywords: processing method, vegetarian rolls, *Pleurotus ostreatus*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đi cùng với sự phát triển của thời đại, xu hướng "sống xanh" ngày càng phổ biến mà nổi bật là các phong trào "ăn chay". Bên cạnh các quan niệm ăn chay theo tôn giáo, các vấn đề về môi trường hiện nay như nóng lên toàn cầu và vấn đề sức khỏe cũng là những yếu tố dẫn đến hành vi của người tiêu dùng trong việc mua và sử dụng thực phẩm chay ngày càng tăng [1]. Theo Lê Xuân Thám, nấm bào ngư (*Pleurotus ostreatus*) có đầy đủ các thành phần dinh dưỡng chính như protein, chất béo, carbohydrate, chúng còn chứa một lượng lớn các vitamin quan trọng cũng như các acid amin không thay thế [2]. Một nghiên cứu của Chang St và Mshigeni Ke cho biết, hàm lượng protein của nấm bào ngư dao động từ khoảng 20-40%. Nấm bào ngư chứa hợp chất kháng sinh là pleurotin, ức chế hoạt động của vi khuẩn Gram dương, có tác dụng phòng bệnh và hỗ trợ điều trị bệnh, chống oxy hóa, có lợi cho đường tiêu hóa và tốt cho sức khỏe [3].

Nấm bào ngư là loài nấm trồng phổ biến thứ 3 trên thế giới, sau nấm mỡ và nấm đông cô [4]. Ba Lan là nước sản xuất hàng đầu ở Châu Âu sản lượng hàng năm vượt quá 80000 tấn. *P.ostreatus* và *P.pulmonarius* là loài nấm có ý nghĩa kinh tế cao nhất [5]. Theo Hồ Đình Hải, nấm bào ngư còn được trồng rộng rãi và được sử dụng ở Kerala, Ấn Độ, nơi có nhiều món ăn được chuẩn bị từ nấm. Ngoài thu hái trong tự nhiên, hiện nay nấm bào ngư chủ yếu được trồng trong các túi nhựa

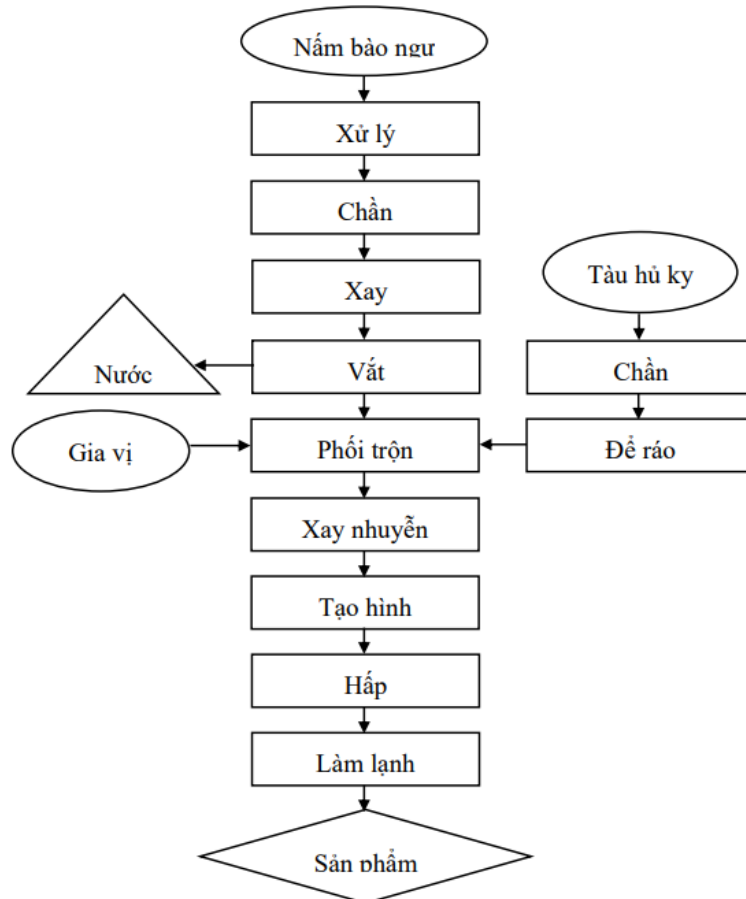
với nguyên liệu là mặt cưa, bột gỗ, rom, rạ...[6] Nấm bào ngư là loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao. Thành phần dinh dưỡng chính của nấm bào ngư ăn bao gồm carbohydrate, protein, amino acid, chất béo, khoáng chất, vitamin. Hàm lượng protein chỉ đứng sau thịt, cá, giàu các chất khoáng và các acid amin tan trong nước, các acid amin không thay thế như lysine, tryptophan, các acid amin chứa nhóm lưu huỳnh. Ngoài ra chúng còn chứa một lượng lớn các vitamin quan trọng.

Tuy hàm lượng của các vitamin và khoáng chất trong nấm bào ngư chỉ tương đương với các loại rau xanh nhưng nó lại chứa tương đối đầy đủ các loại vitamin và khoáng chất thiết yếu trong đó có vitamin D là một loại vitamin mà các loại rau hay thịt không có. Nấm sò được phơi nắng là một nguồn cung cấp vitamin D tuyệt vời có thể so sánh với hàm lượng vitamin D3 trong dầu gan cá [7]. Nấm bào ngư chứa nhiều acid folic hơn cả thịt và rau, nên có thể dùng điều trị bệnh thiếu máu. Riêng về hàm lượng chất béo (lipid) và tinh bột ở nấm thì thấp, phù hợp cho những người bị tiểu đường và cao huyết áp [8].

Xuất phát từ những thực tế trên, đề tài "Nghiên cứu quy trình chế biến chả chay nấm bào ngư" được thực hiện nhằm tạo ra một sản phẩm mới lạ, có giá trị dinh dưỡng cao và góp phần gia tăng giá trị kinh tế cho nấm bào ngư.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quy trình chế biến sản phẩm



Hình 1. Sơ đồ chế biến chả chay nấm bào ngư

Thí nghiệm được tiến hành tại: Trại nấm của Ths. Phan Uyên Nguyễn và Phòng thí nghiệm bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học An Giang.

Nấm bào ngư được sử dụng để chế biến chả cần phải tươi mới, có mùi thơm, không bị dập nát, không hư hỏng, không bị sâu bệnh hoặc biến màu. Nấm bào ngư được cắt bỏ phần gốc và rửa bằng nước sạch. Sau đó chần ở thời gian và nhiệt độ thích hợp, vắt ra và rửa lại với nước sạch, tiến hành cho vào xay

nhuyễn, tiếp đến cho vào vải sạch và tiến hành vắt nước, đem phối trộn với tàu hũ ky cùng với các phụ liệu như bột mì, hành phi, ớt và gia vị theo tỷ lệ thích hợp vào chung với nhau và trộn đều hỗn hợp. Cho hỗn hợp vào xay ở thời gian và nhiệt độ thích hợp tạo khối paste chảy dẻo, mịn. Cho khối paste vào từng khuôn có hình trụ tròn ($d=4\text{cm}$, $h=20\text{cm}$), nén chặt, hạn chế tạo thành các lỗ rỗng trong khuôn vừa để cấu trúc của chả ổn định trong quá trình hấp vừa tăng giá trị cảm quan cho thành phẩm. Đậy kín 2 đầu khuôn và mang đi hấp. Đặt khuôn chả vào trong nồi có vỉ hấp, tiến hành hấp ở

100°C với mức thời gian thích hợp để chả được chín đều, cho cấu trúc tốt, đồng thời còn giúp tiêu diệt vi sinh vật. Chả sau khi chín cần làm nguội nhanh và cho vào ngăn đông tủ lạnh 2 tiếng để ổn định lại cấu trúc của sản phẩm, sốc nhiệt đối với các vi sinh vật phát triển ở nhiệt độ

2.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nấm bào ngư/tàu hũ đến chất lượng sản phẩm

Nhằm tìm ra tỷ lệ phối trộn thích hợp giữa nấm bào ngư và tàu hũ ky để sản phẩm đạt giá trị cảm quan và chất lượng tốt. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 1 nhân tố là tỷ lệ nấm bào ngư so với tàu hũ ky (% về khối lượng so với tàu hũ ky) A1= 25, A2= 35, A3= 45, A4= 55. Nấm bào ngư sau khi thu hoạch tiến hành loại bỏ phần gốc và rửa bằng nước sạch để loại bỏ bụi bẩn, tạp chất. Tiến hành chần qua nước, vớt ra xả lại với nước lạnh. Tiếp tục cho nấm đã chần vào máy xay nhuyễn, cho vào vải lọc sạch và vắt loại 50% nước vì theo

thường để tăng thời gian bảo quản sản phẩm. Thành phẩm được bao gói, dán nhãn và bảo quản ở nhiệt độ thấp nhằm tránh sự xâm nhập của vi sinh vật từ môi trường, kéo dài thời hạn sử dụng và duy trì chất lượng sản phẩm.

Đặng Thị Kim Khánh, với lượng nước như vậy được loại ra sẽ làm cho sản phẩm chả có cấu trúc chắc, màu sáng, cảm quan tốt nhất [9]. Sau đó phối trộn nấm bào ngư đã xử lý với tàu hũ ky theo các nghiệm thức đã được bố trí phía trên và cố định gia vị như sau: 2,5% đường, 1,8% bột ngọt, 0,8% muối, 0,5% hành tím phi, 0,5% tiêu, 0,5% ớt, thực hiện các công đoạn tiếp theo. tiến hành đo cấu trúc, độ ẩm, màu sắc, hàm lượng protein, cảm quan về màu sắc, mùi vị, mức độ ưa thích.

2.3. Khảo sát ảnh hưởng thời gian hấp đến chất lượng sản phẩm

Nhằm tìm ra thời gian hấp tối ưu giúp sản phẩm giữ được giá trị cảm quan và chất lượng tốt. Thời gian hấp (phút); B1= 45, B2= 60, B3= 75, B4= 90. Nấm bào ngư sau khi thu hoạch tiến hành thực hiện các bước theo quy trình sau đó cho vào khuôn định hình và hấp 100°C trong

thời gian như các nghiệm thức đã được bố trí phía trên, sau đó thực hiện các công đoạn tiếp theo. Sau khi hoàn thiện các bước để tạo ra sản phẩm ta tiến hành xác định các thông số nhằm đánh giá chất lượng sản phẩm như sau: Đo độ ẩm, cấu trúc, màu sắc, đánh giá cảm quan.

2.4. Khảo sát mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với sản phẩm

Dựa vào phương pháp đánh giá mức độ chấp nhận của người tiêu dùng từ đó thăm dò được khả năng ứng dụng thực tế của sản phẩm và phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng bằng cách thiết lập nên bộ câu hỏi 14 câu hỏi và khảo sát ngẫu

nhiên 100 người. Trong đó gồm: 10 phiếu cho nhóm cán bộ-công nhân viên, 30 phiếu cho nhóm lao động tự do, 50 phiếu cho nhóm sinh viên và 10 phiếu cho nhóm buôn bán.

2.5. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Xác định hàm lượng NH₃ theo TCVN3706:1990 [10]. Xác định tổng số vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp đếm khuẩn lạc. Phân tích đạm bằng phương pháp Kjeldahl TCVN 4884:2005

[11]. Đánh giá cảm quan sản phẩm như màu sắc, mùi vị, cấu trúc bằng phương pháp mô tả cho điểm theo TCVN 5090-1990 và mức độ ưa thích (MĐƯT) của sản phẩm theo thang điểm Hedonic bởi

10 thành viên [12]. Độ dai được thực hiện với máy đo cấu trúc thực phẩm CT3 – 1000, Brookfield – Mỹ.

Các kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại, lấy thông số tối ưu của thí nghiệm trước làm cơ sở cho thí nghiệm sau. Khi khảo sát thí nghiệm đầu, cố định các thông số kỹ thuật của các công đoạn sau dựa trên số

liệu tham khảo. Số liệu thu thập được phân tích Anova qua phép thử LSD ở mức ý nghĩa 95% bằng phần mềm Statgraphic Centurion 16,0, Sự khác biệt số liệu thống kê chỉ có ý nghĩa theo cột, các số có cùng ký tự trên cùng một cột không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 95%, và phần mềm Excel.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Kết quả phân tích tại phòng thí nghiệm bộ môn Công Nghệ Thực Phẩm, Đại học An Giang, với kết quả trung bình của 3 lần lặp lại, thành phần hóa học của 100g tươi nấm bào ngư xám gồm 2.49% protein và độ ẩm 91,12%.

3.1. Tỷ lệ nấm bào ngư sau vắt so với tàu hủ ky ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm

Thông kê Bảng 1 cho thấy, khi tăng tỷ lệ nấm thì độ sáng của sản phẩm giảm dần. Nếu sử dụng ít nấm thì sản phẩm sẽ giữ được độ sáng tốt theo màu của tàu hủ

ky, ngược lại thêm nhiều nấm thì sản phẩm sẽ sẫm màu, màu trắng hơi vàng nâu nhẹ.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ nấm so với tàu hủ ky đến chỉ tiêu hóa lý của sản phẩm

Tỷ lệ nấm	Chỉ tiêu hóa lý *		
	Độ sáng (L)	Độ dai (g/mm ²)	Độ ẩm (%)
25	72,515 ^b	204,833 ^c	68,981 ^a
35	71,645 ^a	200,333 ^c	69,421 ^a
45	71,378 ^a	191,133 ^b	69,744 ^a
55	71,370 ^a	185,833 ^a	70,917 ^b
F-ratio	10,48	21,67	10,42
p	0,0000	0,0000	0,0000

Ghi chú: * Số liệu trung bình của ba lần lặp lại., Các số có cùng ký tự a, b, c... trong cùng một cột không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa với $p < 0,05$ qua phép thử LSD.

Nguyên nhân của việc độ dai tăng khi giảm tỷ lệ nấm có thể được giải thích do thành phần chất khô chủ yếu trong nấm bào ngư là chất xơ, rất ít protein, béo mà cấu trúc tàu hủ ky hình thành dựa trên các liên kết peptid tạo nên hệ thống gel protein nên khi phối trộn với nhau thì sự tương tác giữa hai nguyên liệu là rất kém. Bên cạnh đó, khi tỷ lệ nấm tăng thì thành phần chất xơ cũng

tăng, chúng chiếm diện tích trong khối paste làm cản trở sự hình thành các liên kết protein-protein nên độ đàn hồi, độ dai của sản phẩm giảm. Đối với kết quả phân tích độ ẩm cho thấy, độ ẩm của sản phẩm có sự thay đổi khi tỷ lệ nấm thay đổi, nguyên nhân là do độ ẩm của nấm lớn nên khi phối trộn ở tỷ lệ cao sẽ làm độ ẩm của sản phẩm tăng lên.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ nấm so với tàu hũ ky đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Tỷ lệ nấm	Điểm cảm quan*			
	Màu sắc	Mùi vị	Cấu trúc	Mức độ ưa thích
25	2,733 ^a	3,267 ^a	2,967 ^a	6,167 ^a
35	3,100 ^a	3,467 ^a	3,400 ^{a,b}	6,733 ^b
45	4,067 ^c	4,067 ^b	3,667 ^b	8,100 ^c
55	3,667 ^b	3,167 ^a	3,667 ^b	6,767 ^b
F-ratio	19,30	8,65	4,55	23,84
<i>p</i>	0,0000	0,0000	0,0047	0,0000

Ghi chú: * Số liệu trung bình của ba lần lặp lại., Các số có cùng ký tự a, b, c... trong cùng một cột không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa với $p < 0,05$ qua phép thử LSD.

Tỷ lệ nấm 45% sản phẩm sau khi hấp có màu sáng đẹp, màu trắng ngà vàng nâu hài hòa của tàu hũ ky và nấm. Mẫu chả có tỷ lệ nấm 55% có điểm cảm quan thấp hơn là do phối trộn lượng nấm nhiều nhất nên làm cho sản phẩm sẫm màu. Mẫu chả có tỷ lệ nấm 25% và 35% đạt điểm cảm quan thấp do sản phẩm chả phối trộn lượng nấm thấp làm nổi bật



Hình 2. Hỗn hợp khối paste sau khi xay

màu của tàu hũ ky hơn, chưa phù hợp với sản phẩm. Cảm quan về mùi vị thay đổi ở các mức tỷ lệ khác nhau, chả có tỷ lệ nấm là 45% có mùi thơm hài hòa giữa tàu hũ ky và nấm, vị thơm ngon vừa phải, không quá nhiều mùi thơm của tàu hũ ky, cũng không có mùi ngái của nấm,

mẫu có tỷ lệ nấm 25%, 35% và 55% có điểm cảm quan thấp hơn. Mẫu có tỷ lệ nấm 55% cho điểm cảm quan thấp nhất do sản phẩm chứa lượng nấm lớn nên cảm nhận được mùi ngái của nấm gây khó chịu. Về cấu trúc, tỷ lệ nấm khác nhau cũng ảnh hưởng đến điểm cảm quan về cấu trúc, mẫu có tỷ lệ nấm 25% có điểm cảm quan thấp nhất. Do sản phẩm chứa lượng nấm ít nhất làm cho mặt cắt tương đối mịn màng, tuy nhiên sản phẩm hơi mềm, bở. Mẫu có tỷ lệ nấm 45% và 55% đạt điểm cảm quan giống nhau do sản phẩm có mặt cắt mịn màng, đồng đều và đạt độ dai, giòn tốt. So với mẫu có tỷ lệ nấm là 55% thì mẫu có tỷ lệ nấm là 45% sẽ mang lại giá trị kinh tế cao hơn do tiết kiệm chi phí nguyên liệu, vì vậy chọn mẫu có tỷ lệ 45% làm mẫu tối ưu cho chỉ tiêu cảm quan này. Do mẫu 45% có màu sắc, mùi vị và cấu trúc tốt nên được ưa thích hơn các mẫu còn lại.

Như vậy, qua kết quả phân tích cho thấy tỷ lệ 45% nấm, mẫu đạt điểm trung bình cảm quan cao nhất, sản phẩm có màu trắng hơi ngà, rất đồng đều và sáng đẹp, mùi thơm đặc trưng của tàu hũ ky hòa hợp với nấm, sản phẩm đồng nhất, chặt chẽ, dai và đàn hồi tốt, không khô cứng, mặt cắt mịn. Bên cạnh đó, mẫu có

tỷ lệ nấm 45% cũng đạt các giá trị về chỉ tiêu hóa lý khá cao, chỉ thấp hơn mẫu có tỷ lệ nấm 55%. Vì vậy, chọn mẫu tỷ lệ

nấm 45% làm mẫu tối ưu cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Thời gian hấp ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm

Quá trình gia nhiệt khi chế biến đóng vai trò hết sức quan trọng trong khi chế biến sản phẩm chả chay nấm bào ngư. Gia nhiệt không hợp lý là nguyên nhân dẫn đến sự phá hủy đặc tính cấu trúc, tổn thất các giá trị dinh dưỡng khi gia nhiệt

quá mức và không an toàn về mặt vi sinh trong trường hợp gia nhiệt không đủ nhiệt độ và thời gian [13]. Chính vì vậy, khảo sát sự thay đổi chất lượng chả chay nấm bào ngư khi xử lý nhiệt là cần thiết được thực hiện.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến chỉ tiêu hóa lý của sản phẩm

Thời gian hấp	Chỉ tiêu hóa lý*		
	Độ sáng (L)	Độ dai (g/mm ²)	Độ ẩm (%)
45	70,550 ^c	182,000 ^a	70,383 ^c
60	69,255 ^b	189,000 ^c	68,922 ^b
75	68,213 ^a	189,000 ^c	68,950 ^b
90	68,180 ^a	184,100 ^b	67,073 ^a
F-ratio	75,01	28,88	43,08
p	0,0000	0,0000	0,0039

Ghi chú: * Số liệu trung bình của ba lần lặp lại., Các số có cùng ký tự a, b, c... trong cùng một cột không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa với $p < 0,05$ qua phép thử LSD.

Mẫu hấp ở thời gian 75 và 90 phút cho giá trị L thấp nhất do hấp trong thời gian dài làm bột mì trong sản phẩm bị biến tính một phần làm sậm màu từ đó giảm độ sáng cho sản phẩm. Về độ dai của sản phẩm cũng bị ảnh hưởng đáng kể bởi thời gian hấp khác nhau trong cùng một nhiệt độ. Theo Lê Bạch Tuyết, gia nhiệt gián tiếp như sử dụng hơi nước thì khả năng truyền nhiệt kém do vậy thời gian bị kéo dài, tiêu tốn nhiều nhiên liệu, làm xảy ra nhiều biến đổi về cảm quan, hoá lý, vi sinh nhưng có ưu điểm là duy trì được giá trị cảm quan tốt và giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm so với các phương thức làm chín khác [14]. Mẫu hấp ở thời gian 45 phút cho độ dai thấp nhất, do sản phẩm tiếp xúc với hơi nước trong thời gian ngắn, nhiệt lượng cung cấp chưa đủ cho các biến đổi như



Hình 3. Chả vào khuôn đem hấp

động tụ protein, giải phóng một lượng nước làm ổn định các liên kết nên cấu trúc sản phẩm chưa ổn định, độ dai thấp. Mẫu hấp ở thời gian 60 phút và 75 phút cho giá trị độ dai cực đại, do thời gian hấp đủ lâu để các biến đổi xảy ra như tạo gel protein bền, hình thành cấu trúc ổn

định giúp cải thiện độ dai cho sản phẩm. Tuy nhiên, hấp ở 90 phút làm cho giá trị độ dai của sản phẩm giảm do thời gian gia nhiệt quá lâu khiến cho protein bị biến tính, các liên kết yếu trong hệ thống gel như liên kết hydro và Van der Waals dễ dàng bị đứt làm cho cấu trúc gel bị phá hủy, làm tăng lượng nước tự do khiến sản phẩm trở nên mềm, bở, mất độ dai, điều này tương tự với kết quả nghiên cứu của Murphy và Marks, chỉ ra rằng khi thời gian gia nhiệt kéo dài dẫn đến sự thay đổi cấu trúc protein, sự thay đổi thành phần protein hòa tan có trong sản phẩm gây ảnh hưởng đến cấu trúc và khả năng giữ nước của sản phẩm [15].

Từ kết quả ở Bảng 3 cho thấy, độ ẩm sản phẩm liên tục giảm khi kéo dài thời gian hấp. Điều này có thể giải thích trong cùng một nhiệt độ hấp khi thời gian kéo dài làm cho lượng nước tự do trong sản phẩm thoát ra càng nhiều do sự chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài sản phẩm. Bên cạnh đó, khi xử lý thời gian càng dài, protein bị biến tính làm giảm các liên kết protein-protein, protein-nước làm mất khả năng giữ nước nên ẩm cũng dễ dàng thoát ra trong khi hấp, kết quả này tương tự nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian hấp đến chất lượng của chả cá bở sung gác [16].

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian hấp đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thời gian hấp	Điểm cảm quan*			
	Màu sắc	Mùi vị	Cấu trúc	Mức độ ưa thích
45	3,433 ^a	3,300 ^a	3,333 ^a	6,733 ^b
60	3,500 ^a	3,833 ^b	3,800 ^b	8,000 ^c
75	3,400 ^a	3,767 ^b	3,800 ^b	6,733 ^b
90	3,333 ^a	3,567 ^{ab}	3,200 ^a	6,067 ^a
F-ratio	0,46	3,49	5,76	22,37
p	0,7135	0,0179	0,0010	0,0000

Ghi chú: * Số liệu trung bình của ba lần lặp lại., Các số có cùng ký tự a, b, c... trong cùng một cột không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa với $p < 0,05$ qua phép thử LSD.

Kết quả ở Bảng 4 chỉ ra rằng có sự ổn định về màu sắc của sản phẩm kể cả khi thời gian hấp ngắn hay dài thì màu sắc vẫn không bị ảnh hưởng. Mùi vị có sự biến thiên khi thay đổi thời gian hấp, hấp ở 45 phút cho giá trị cảm quan thấp nhất và không có sự khác biệt với mẫu hấp ở 90 phút. Mẫu hấp ở 60 phút và 75 phút cho giá trị cảm quan cao hơn và khác biệt với mẫu hấp ở 45 phút, sản phẩm giữ được mùi vị đặc trưng, mùi thơm của tàu hũ ky hòa quyện với mùi thơm nhẹ của nấm, vị hài hòa vừa ăn. Mẫu hấp ở 90 phút cho điểm cảm quan thấp hơn so với mẫu hấp ở 60 phút và 75

phút nhưng cao hơn mẫu hấp ở 45 phút do mùi là những hợp chất dễ bay hơi mà quá trình xử lý nhiệt lâu làm cho các liên kết yếu trong hệ thống gel bị đứt dẫn đến các hợp chất mùi từ cấu trúc gel bị phá hủy dễ thoát ra ngoài làm giảm mùi vị của sản phẩm. Từ kết quả phân tích cảm quan về cấu trúc cho thấy thời gian hấp có ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm. Mẫu hấp ở 45 phút đạt giá trị cảm quan tương đối thấp và không có sự khác biệt với mẫu hấp ở 90 phút. Cấu trúc của mẫu hấp ở 60 phút và 75 phút tương đối ổn định, đạt giá trị cảm quan cao nhất và không có sự khác biệt giữa hai mẫu này.

Sản phẩm ở hai mốc thời gian hấp này đạt cấu trúc đồng nhất, mềm mại, mặt cắt bóng mịn và đạt độ dai tốt do quá trình cung cấp nhiệt vừa đủ hình thành các liên kết và hệ thống gel tốt, từ đó giúp sản phẩm nâng cao chất lượng và đạt điểm cảm quan cao. Do chịu sự ảnh hưởng từ quá trình đánh giá cảm quan về màu sắc, mùi vị và cấu trúc nên mức độ ưa thích của sản phẩm cũng mặc định phụ thuộc vào những chỉ tiêu đánh giá trước đó. Mẫu hấp ở thời gian 60 phút đạt mức độ ưa thích cao nhất và có sự khác biệt so với các mẫu còn lại. Mẫu hấp ở 45 phút và 75 phút đạt mức độ ưa thích thấp hơn và không có sự khác biệt giữa hai mẫu này. Mẫu hấp ở 90 phút

cho sản phẩm có mùi vị kém đồng thời cấu trúc chưa dai, mềm và bở nên đạt mức độ ưa thích thấp nhất.

Như vậy, từ kết quả phân tích hóa lý cùng với đánh giá cảm quan cho thấy mẫu hấp ở 60 phút và 75 phút cho giá trị màu sắc, độ dai, độ ẩm và các chỉ tiêu cảm quan tương tự nhau, không có sự khác biệt nhiều về mặt thống kê. Tuy nhiên, xét về mặt kinh tế, hấp ở 60 phút vừa giúp tiết kiệm được thời gian vừa giúp tiết kiệm được tài nguyên, đây là một trong những yếu tố giúp giảm giá thành sản phẩm nên chọn mẫu này làm mẫu tối ưu cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Thành phần hoá học và vi sinh của sản phẩm

Kết quả phân tích sản phẩm chứa 18,72% protein, ẩm 69,815%, pH = 6,79, mật độ vi sinh vật hiếu khí $3,99 \times 10^2$ CFU/g thuộc khoảng giới hạn cho phép an toàn đối với người tiêu dùng (thông tư của bộ y tế 05/2012/TT-BYT $< 5 \times 10^5$) [17]. Tuy chưa phát hiện hàm lượng NH_3

trong sản phẩm ban đầu nhưng chỉ số này sẽ tăng theo thời gian đòi hỏi cả chủ cơ sở sản xuất và người sử dụng cần có biện pháp bảo quản tốt. Qua kết quả phân tích sản phẩm cho ta thấy sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao và an toàn cho người sử dụng.

3.4. Mức độ chấp nhận của người tiêu dùng

Nghiên cứu tiến hành khảo sát sự quan tâm của người tiêu dùng khi chọn lựa sản phẩm. Đa số người tiêu dùng chủ yếu quan tâm đến giá trị dinh dưỡng, chất lượng và giá thành của sản phẩm, vì giá thành hợp lý sẽ giúp người tiêu dùng dễ dàng đưa ra quyết định nhanh chóng đối với sản phẩm. Yếu tố thương hiệu ít được quan tâm. Tỷ lệ các yếu tố tác động khi chọn mua sản phẩm của người tiêu dùng gồm: Chất lượng và dinh dưỡng (59%), giá thành hợp lý (36%) và thương hiệu sản phẩm (5%).

Kết quả khảo sát cho thấy tỷ lệ người tiêu dùng có đánh giá tốt về các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm. Trong đó, về màu sắc, có 91% đánh giá màu của sản

phẩm đẹp, đồng đều và bắt mắt; 6% đánh giá màu tương đối đẹp và chiếm tỷ lệ thấp nhất là 3% đánh giá màu sậm, không bắt mắt. Về mùi vị, có đến 87% người tiêu dùng đánh giá sản phẩm có mùi vị thơm ngon; bên cạnh đó thì cũng còn tỷ lệ khá cao người tiêu dùng cho rằng sản phẩm có mùi thơm nhẹ và vị hơi nhạt; 2% người tiêu dùng cảm nhận được mùi ngậy của nấm và vị chưa hài hòa. Cấu trúc sản phẩm được nhận xét là hơi dai, giòn vừa phải là 61%, tiếp đến là 30% nhận xét sản phẩm dai, giòn vừa phải, cuối cùng là 9% nhận xét sản phẩm hơi mềm và không giòn. Qua kết quả đánh giá cảm quan cho thấy sản phẩm thu hút được người tiêu dùng thông qua

màu sắc và mùi vị, tuy nhiên về cấu trúc vẫn chưa đạt được đánh giá cao. Chính vì vậy, để cạnh tranh được với các sản phẩm cùng loại khác trên thị trường cần có hướng cải thiện độ dai, độ đàn hồi cho sản phẩm.

Người tiêu dùng có đánh giá tốt về các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm tương đối cao về màu sắc, mùi vị thơm ngon, bên cạnh đó còn tỷ lệ khá cao người tiêu dùng cho rằng sản phẩm có mùi thơm nhẹ và vị hơi nhạt. Cấu trúc sản phẩm được nhận xét là hơi dai, giòn vừa phải. Qua kết quả đánh giá cảm quan cho thấy sản phẩm thu hút được người tiêu dùng thông qua màu sắc và mùi vị, tuy nhiên về cấu trúc vẫn chưa đạt được đánh giá cao. Chính vì vậy, để cạnh tranh được với các sản phẩm cùng loại khác trên thị trường cần có hướng cải thiện độ dai, độ đàn hồi cho sản phẩm.

Sản phẩm chả chay nấm bào ngư có tiềm năng phát triển trên nền tảng thương mại khi được 97% đối tượng khảo sát đồng ý mua khi sản phẩm có

mặt trên thị trường. Do đó, sản phẩm chả chay nấm bào ngư có khả năng nâng cao giá trị kinh tế của nấm bào ngư và tạo ra lợi nhuận cho người sản xuất.

Tóm lại, qua khảo sát bước đầu về mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với sản phẩm chả chay nấm bào ngư, sản phẩm được người tiêu dùng đánh giá khá tốt về nhiều khía cạnh như màu sắc, mùi vị hấp dẫn, cấu trúc khá dai. Bên cạnh đó, người tiêu dùng cũng chấp nhận mua nếu sản phẩm có bán trên thị trường, qua đó cho thấy sản phẩm có khả năng ứng dụng vào thực tế. Tuy nhiên, để hiểu nhiều hơn về mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với sản phẩm cần nghiên cứu sâu hơn về thành phần dinh dưỡng có trong sản phẩm.

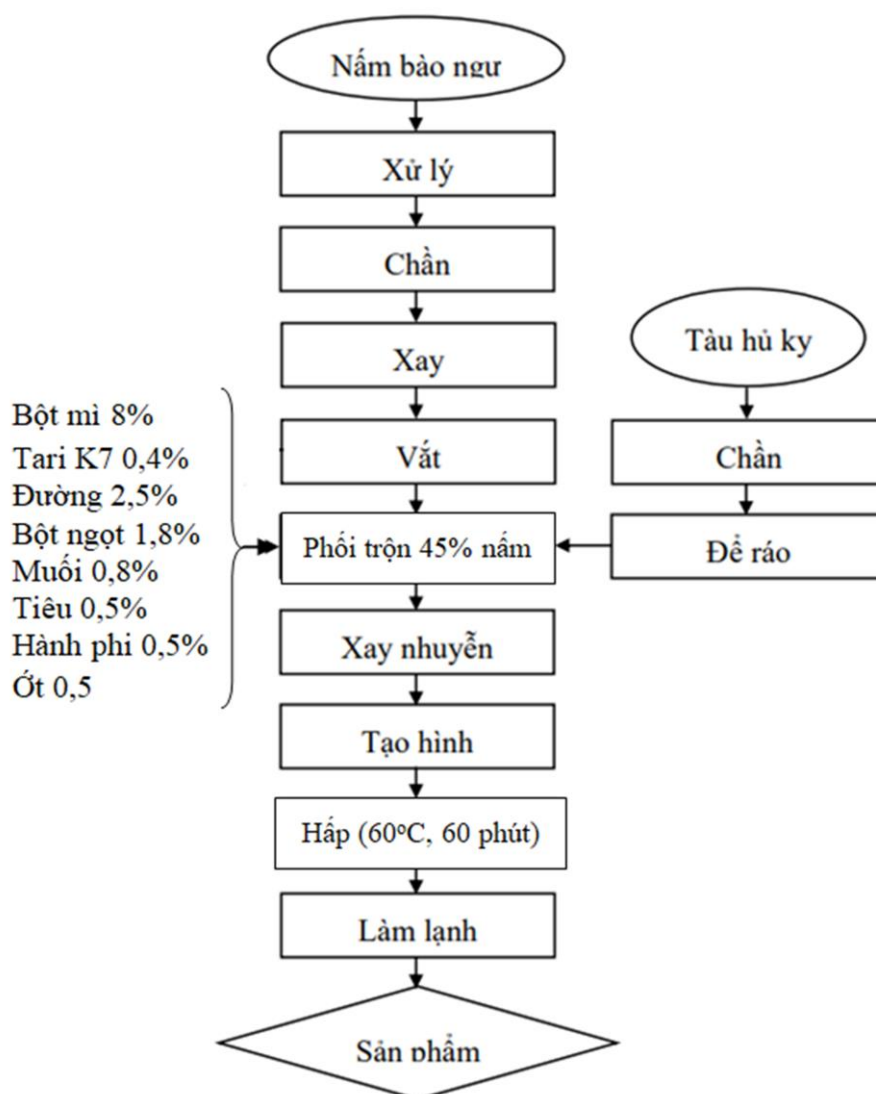
Để quy trình được hoàn thiện cần nghiên cứu tiếp các vấn đề sau: Nhiệt độ và thời gian chần tầu hủ ky cho chất lượng tốt nhất; Khảo sát thời gian và nhiệt độ khi xay khối paste ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm; Phụ gia bảo quản giúp ổn định chất lượng và kéo dài thời gian sử dụng của sản phẩm.



(A): Chả sau khi hấp

(B): Mặt cắt chả

Hình 5. Sản phẩm chả nấm bào ngư



Hình 4. Quy trình chế biến chả nấm bào ngư với các thông số thu được qua nghiên cứu.

IV. KẾT LUẬN

Quy trình sản xuất chả chay nấm bào ngư đã được xây dựng. Sản phẩm được phối trộn 45% nấm sau vắt so với tàu hũ ky tạo màu sắc hài hòa, mùi vị thích hợp đối với sản phẩm chả nấm; Sản phẩm hấp ở 100°C trong 60 phút đạt cấu trúc

tốt, độ dai vừa phải, khô ráo, không bị đọng nước; giữ được mùi vị tốt, đặc trưng cho sản phẩm. Người tiêu dùng chấp nhận sản phẩm và sẵn sàng mua khi sản phẩm được bán trên thị trường.

Tài liệu tham khảo

1. Võ Thị Tân Vũ. Nghiên Cứu Các Nhân Tố Ảnh Hưởng Đến Hành Vi Tiêu Dùng Thực Phẩm Chay Tại Thành Phố Đà Nẵng. *Trường Đại Học Đà Nẵng*, 2016.
2. Lê Xuân Thám. Nấm Bào Ngư *Pleurotus* Spp, *Nxb Khoa Học và Kỹ Thuật Hà Nội*, Hà Nội, 2010.
3. Chang St & Mshigeni KE. Mushroom And Their Human Health: Their Growing Significance As Potent Dietary Supplements. *The University Of Namibia*. 2001:1- 79.
4. Fernandes Â, Barros L, Martins A, Herbert P, Ferreira IC. Nutritional Characterisation Of *Pleurotus Ostreatus* (Jacq. Ex Fr.) P. Kumm. Produced Using Paper Scraps As Substrate. *Food Chemistry*. 2015;169:396-400.
5. dos Santos Bazanella GC, de Souza DF, et al. Production of laccase and manganese peroxidase by *Pleurotus pulmonarius* in solid-state cultures and application in dye decolorization. *Folia Microbiol* (Praha). 2013;58(6):641-647.
6. Hồ Đình Hải. (2012). *Nấm Bào Ngư - Rau Rừng Việt Nam* [Online]. Truy cập ngày 1/11/2021 tại: <https://Sites.Google.Com/Site/Raurungvietnam/Nam-An-Dhuoc/Nam-Bao- Ngu>.
7. Keflie TS, Nölle N, Lambert C, Nohr D, Biesalski HK. Impact Of The Natural Resource Of Uvb On The Content Of Vitamin D2 In Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Under Subtropical Settings. *Saudi J Biol Sci*. 2019;26(7):1724-1730.
8. Nguyễn Hữu Đồng. Nuôi Trồng Và Sử Dụng Nấm Ăn, Nấm Dược Liệu, *Nxb Nghệ An*, 2003.
9. Đặng Kim Khánh. Nghiên cứu chế biến chả chay nấm bào ngư (*Pleurotus ostreatus*). *Trường Đại học An Giang*, 2022.
10. *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN3706:1990*. Phương pháp xác định hàm lượng nitơ amoniac.
11. *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884:2005 (ISO 4833 : 2003)*. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi
12. *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5090-1990 (ISO 4121 – 1987)*. Phân tích cảm quan – phương pháp luận đánh giá thực phẩm bằng phương pháp dữ dụng thang điểm.
13. Phạm Văn Sổ và Bùi Thị Nhu Thuận. Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm. *Nxb Đại học Bách khoa Hà Nội*, Hà Nội, 1991.
14. Lê Bạch Tuyết. Các quá trình công nghệ chế biến cơ bản trong sản xuất thực phẩm. *Hà Nội: Nxb Giáo Dục*, Hà Nội, 1994.
15. Murphy RY & Marks BP. Effect Of Meat Temperature On Proteins, Texture, And Cook Loss For Ground Chicken Breast Patties. *Poultry Science*. 2000;79:99- 104.
16. Lưu Hồng Nhiên. Nghiên Cứu Chế Biến Sản Phẩm Chả Cá Bò Sung Gác. *Trường Đại học An Giang*, 2010.
17. *Thông tư số 05/2012/TT-BYT*. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm.