

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CẨM QUAN CỦA NƯỚC CỐT NGHÊU

Lưu Ngọc Thùy Trang¹, Phạm Việt Nam², Hà Thanh Toàn¹, Huỳnh Văn Tiền^{1,*}

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ

² Trường Đại học Công thương thành phố Hồ Chí Minh

* Email: hvtien@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của một số thông số công nghệ đến chất lượng cảm quan của sản phẩm nước cốt nghêu, làm cơ sở khoa học cho việc lựa chọn các điều kiện chế biến phù hợp trong thực tiễn. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp đơn yếu tố, trong đó lần lượt khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối và thời gian ngâm rửa nguyên liệu, thời gian hấp tách thịt, tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả, tỷ lệ phối trộn muối - đường và nhiệt độ cô đặc. Chất lượng cảm quan của sản phẩm được đánh giá thông qua các chỉ tiêu màu sắc, mùi, vị, hậu vị và mức độ chấp nhận chung của người thử. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các thông số công nghệ khảo sát đều có ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Nồng độ muối ngâm 2,5% kết hợp với thời gian ngâm 6 giờ cho hiệu quả làm sạch nguyên liệu tốt và điểm cảm quan cao. Thời gian hấp 3 phút giúp tách thịt hiệu quả đồng thời duy trì màu sắc và chất lượng thịt nghêu. Việc bổ sung tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả 3% tạo được sự hài hòa về mùi và vị, trong khi tỷ lệ phối trộn 0,2% muối và 1,25% đường cho điểm chấp nhận cảm quan cao nhất. Nhiệt độ cô đặc 65°C được ghi nhận là phù hợp nhất để duy trì và nâng cao chất lượng cảm quan của sản phẩm. Nhìn chung, kết quả nghiên cứu cho thấy, việc kiểm soát hợp lý các thông số công nghệ trong từng công đoạn chế biến có vai trò quan trọng trong việc cải thiện chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Những kết quả này cung cấp cơ sở khoa học có giá trị cho việc định hướng lựa chọn điều kiện chế biến phù hợp, góp phần nâng cao giá trị và khả năng ứng dụng của sản phẩm nước cốt nghêu trong thực tiễn sản xuất.

Từ khóa: Cô đặc nguyên liệu, đánh giá cảm quan, phối trộn gia vị, sản phẩm thủy sản, xử lý nguyên liệu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhuận thể hai mảnh vỏ là nhóm thực phẩm thủy sản có giá trị dinh dưỡng cao, đóng vai trò quan trọng trong an ninh lương thực và sinh kế của cộng đồng ven biển tại nhiều quốc gia. Theo FAO (2022), sản lượng nhuyễn thể toàn cầu đạt trên 17 triệu tấn/năm và tiếp tục có xu hướng gia tăng, trong đó khu vực châu Á – Thái Bình Dương chiếm tỷ trọng lớn nhất, với các loài nghêu, sò và hào được nuôi trồng rộng rãi và tham gia đáng kể vào chuỗi giá trị thủy sản toàn cầu [1].

Tại Việt Nam, nhuyễn thể hai mảnh vỏ là một trong những nhóm đối tượng nuôi quan trọng.

Riêng nghêu (*Meretrix* spp.) được nuôi tập trung tại các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), với diện tích nuôi hàng chục nghìn héc-ta và sản lượng ước đạt hàng trăm nghìn tấn mỗi năm, đóng góp đáng kể vào kim ngạch xuất khẩu thủy sản và sinh kế của người dân ven biển [1]. Trong bối cảnh chuyển dịch cơ cấu sản phẩm theo hướng nâng cao giá trị gia tăng, việc phát triển các sản phẩm chế biến từ nghêu, đặc biệt là sản phẩm dạng dịch tiện dụng như nước cốt nghêu, có ý nghĩa thực tiễn cao.

Tuy nhiên, do đặc tính sinh học lọc nước (filter-feeding), nhuyễn thể hai mảnh vỏ có khả

năng tích lũy vi sinh vật gây bệnh, kim loại nặng và các độc tố sinh học từ môi trường nuôi. Điều này làm gia tăng nguy cơ mất an toàn thực phẩm nếu quá trình thu hoạch và xử lý sau thu hoạch không được kiểm soát chặt chẽ. Các tiêu chuẩn và hướng dẫn quốc tế đều nhấn mạnh rằng, an toàn của sản phẩm nhuyễn thể phụ thuộc lớn vào điều kiện vùng nuôi, vệ sinh trong quá trình thu hoạch, cũng như các công đoạn xử lý nguyên liệu trước khi chế biến [2, 3]. Đồng thời, quản lý rủi ro trong chuỗi sản xuất thủy sản được xem là nền tảng quan trọng nhằm hạn chế nguy cơ đối với sức khỏe người tiêu dùng và đảm bảo chất lượng sản phẩm cuối cùng [4 - 6].

Trong chuỗi chế biến nhuyễn thể, các công đoạn xử lý nguyên liệu ban đầu như ngâm rửa và xử lý nhiệt sơ cấp (hấp, tách thịt) có ảnh hưởng trực tiếp đến trạng thái mô, màu sắc, mùi vị và chất lượng dịch trích. Xử lý nhiệt không phù hợp có thể gây biến đổi bất lợi cấu trúc protein, làm suy giảm chất lượng cảm quan và giá trị sử dụng của sản phẩm. Ngược lại, việc kiểm soát hợp lý các thông số xử lý nhiệt có thể cải thiện hiệu quả tách thịt, ổn định đặc tính cảm quan và góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm thủy sản [7]. Trong bối cảnh phát triển công nghệ chế biến hiện nay, nhiều nghiên cứu cũng cho thấy các xu hướng công nghệ mới trong chế biến thủy sản đang hướng tới việc tối ưu hóa chất lượng và an toàn, đồng thời giảm thiểu tác động bất lợi đến đặc tính cảm quan của sản phẩm [8, 9].

Bên cạnh xử lý nhiệt, điều chỉnh thành phần và phối trộn gia vị là yếu tố quan trọng quyết định mức độ chấp nhận cảm quan của các sản phẩm thủy sản chế biến. Các nghiên cứu về cảm quan thực phẩm chỉ ra rằng, sự tương tác giữa các vị cơ bản và đặc tính cảm nhận theo thời gian ảnh hưởng đáng kể đến đánh giá tổng thể của người tiêu dùng [10, 11]. Đối với các sản phẩm thủy sản dạng dịch, sự cân bằng giữa mùi, vị và hậu vị có vai trò then chốt trong việc hình thành mức độ ưa thích, đồng thời chi phối khả năng ứng dụng thực tiễn của sản phẩm.

Từ các cơ sở khoa học nêu trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của

một số thông số công nghệ chính, bao gồm: Nồng độ muối và thời gian ngâm rửa nguyên liệu, thời gian hấp tách thịt, tỷ lệ phối trộn và điều chỉnh thành phần, cũng như điều kiện xử lý nhiệt trong giai đoạn cô đặc đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Kết quả nghiên cứu góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn các điều kiện chế biến phù hợp, đáp ứng yêu cầu an toàn thực phẩm và chất lượng cảm quan, đồng thời định hướng ứng dụng và phát triển các sản phẩm chế biến từ nghêu trong thực tiễn sản xuất tại Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Nghêu sử dụng trong nghiên cứu có kích thước thương phẩm trung bình 40 - 45 mm chiều cao vỏ, tương đương 45 - 55 con/kg, được thu hoạch ở độ tuổi khoảng 10 - 12 tháng tại khu vực ĐBSCL, lựa chọn các cá thể còn sống, vỏ khép kín, kích thước tương đối đồng đều. Sau khi thu mua, nghêu được vận chuyển về phòng thí nghiệm trong điều kiện mát và tiến hành xử lý trong ngày nhằm hạn chế các biến đổi bất lợi về chất lượng nguyên liệu.

Các nguyên liệu phụ trợ bao gồm: Gừng (*Zingiber officinale*), sả (*Cymbopogon citratus*), muối thực phẩm và đường tinh luyện, được sử dụng trong quá trình phối trộn để cải thiện chất lượng cảm quan của sản phẩm nước cốt nghêu.

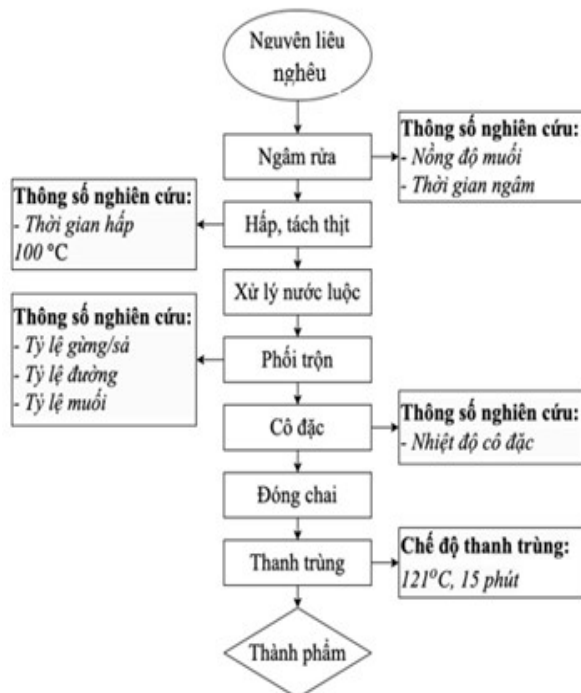
2.2. Thiết kế thí nghiệm

Nghiên cứu được bố trí theo phương pháp đơn yếu tố, trong đó mỗi thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của một thông số công nghệ riêng lẻ, các yếu tố còn lại được giữ cố định. Cách bố trí này cho phép đánh giá rõ ràng vai trò của từng thông số đối với chất lượng cảm quan của sản phẩm, đồng thời phù hợp với các nguyên tắc nghiên cứu trong công nghệ chế biến thực phẩm.

Toàn bộ quá trình nghiên cứu được chia thành sáu thí nghiệm (TN1 - TN6), tương ứng với các công đoạn chính trong quy trình chế biến nước cốt nghêu, từ xử lý nguyên liệu ban đầu đến cô đặc sản phẩm. Sơ đồ quy trình và bố trí thí nghiệm tổng quát được trình bày ở hình 1 và 2.



Hình 1. Lưu đồ quy trình nghiên cứu



Hình 2. Sơ đồ quy trình sản xuất dự kiến

2.3. Khảo sát nồng độ muối và thời gian ngâm rửa nguyên liệu (TN1 - TN2)

Ảnh hưởng của nồng độ muối trong công đoạn ngâm rửa được khảo sát ở các mức 1,5%; 2,0%; 2,5%; 3,0%; 3,5% (khối lượng/thể tích). Trong giai đoạn khảo sát này, thời gian ngâm được cố định ở 4 giờ và tỷ lệ nguyên liệu/nước ngâm là 1: 5 (khối lượng/thể tích). Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm độ sạch của nguyên liệu sau ngâm và điểm đánh giá cảm quan của sản phẩm sau chế biến.

Trên cơ sở xác định được nồng độ muối phù hợp từ thí nghiệm TN1, thí nghiệm TN2 tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của thời gian ngâm rửa ở các mức 4, 5, 6, 7, 8 giờ, trong khi nồng độ muối được giữ cố định ở mức tối ưu đã xác định và các điều kiện khác không thay đổi.

Các mức khảo sát và điều kiện thí nghiệm được thể hiện ở bảng 1 và 2.

Bảng 1. Thông số khảo sát nồng độ muối ngâm rửa nguyên liệu

STT	Thông số khảo sát Nồng độ muối (%)	Thông số cố định	Thông số theo dõi
1	1,5 - 3,5%	Khối lượng nguyên liệu: 140 - 160 g Tỷ lệ nguyên liệu/nước ngâm = 1,5/1 Thời gian ngâm 4 giờ	Độ sạch của nguyên liệu sau khi ngâm Mức độ ưa thích/chấp nhận các chỉ tiêu cảm quan của người thử

Bảng 2. Thông số khảo sát thời gian ngâm rửa nguyên liệu

STT	Thông số khảo sát Thời gian ngâm (giờ)	Thông số cố định	Thông số theo dõi
1	4 - 8	Khối lượng nguyên liệu: 170 - 220 g Tỷ lệ nguyên liệu/nước ngâm = 1,5/1 Nồng độ muối xác định ở thí nghiệm trước	Độ sạch của nguyên liệu sau khi ngâm Mức độ ưa thích/chấp nhận các chỉ tiêu cảm quan của người thử

Công đoạn ngâm rửa nhằm loại bỏ cát, bùn và tạp chất trong nguyên liệu, đồng thời cải thiện trạng thái nguyên liệu trước các bước xử lý tiếp theo. Các điều kiện thí nghiệm cụ thể của TN1 và TN2

được trình bày chi tiết trong các bảng số liệu tương ứng.

2.4. Khảo sát thời gian hấp và tách thịt nguyên (TN3)

Bảng 3. Thông số khảo sát thời gian hấp, tách thịt

STT	Thông số khảo sát Thời gian hấp (phút)	Thông số cố định	Thông số theo dõi
1	2,0	Khối lượng nguyên liệu: 100	Mức độ ưa thích/chấp nhận

2	2,5	± 10 g Tỷ lệ nguyên liệu/nước ngâm = 1,5/1 Nhiệt độ nước: 100°C	các chỉ tiêu cảm quan của người thử
3	3,0		
4	3,5		
5	4,0		

Sau khi ngâm rửa, nghệu được hấp trong nước sôi ở 100°C với các khoảng thời gian từ 2 - 4 phút nhằm đánh giá ảnh hưởng của thời gian hấp đến khả năng tách thịt, màu sắc thịt và trạng thái nước luộc. Các mức thời gian hấp được bố trí như trong bảng 3.

Công đoạn xử lý nhiệt ban đầu này có vai trò quan trọng trong việc làm mở vỏ, tách thịt và tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình trích ly dịch nghệu. Việc lựa chọn thời gian hấp phù hợp giúp hạn chế các biến đổi bất lợi do nhiệt và duy trì chất

lượng cảm quan của sản phẩm, phù hợp với các nguyên tắc chung của xử lý nhiệt trong công nghệ thực phẩm [7].

2.5. Khảo sát tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả (TN4)

Gừng và sả được xay trộn chung thành một dịch hỗn hợp theo tỷ lệ khối lượng 1/1. Dịch gừng/sả sau đó được bổ sung vào dịch nghệu ở các mức từ 2,5 - 4,5%. Các mức khảo sát và điều kiện cố định được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Thông số khảo sát tỷ lệ dịch gừng/sả

STT	Thông số khảo sát Tỷ lệ dịch gừng/sả (%)	Thông số cố định	Thông số theo dõi
1	2,5	Tỷ lệ gừng/sả = 1/1	Mức độ ưa thích/chấp nhận của người thử về các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm
2	3,0		
3	3,5		
4	4,0		
5	4,5		

Mục tiêu của thí nghiệm TN4 là xác định tỷ lệ bổ sung gia vị phù hợp, giúp cải thiện mùi vị và giảm mùi tanh đặc trưng của nghệu mà không làm

lấn át hương vị nền tự nhiên của sản phẩm.

2.6. Khảo sát tỷ lệ phối trộn muối và đường (TN5)

Bảng 5. Thông số khảo sát tỷ lệ muối

STT	Thông số khảo sát Tỷ lệ muối (%)	Thông số cố định	Thông số theo dõi
1	0,2	Tỷ lệ dịch gừng/sả được xác định ở thí nghiệm trước	Mức độ ưa thích/chấp nhận của người thử về các chỉ tiêu
2	0,4		

3	0,6		cảm quan sản phẩm
4	0,8		
5	1,0		

Bảng 6. Thông số khảo sát tỷ lệ đường

STT	Thông số khảo sát Tỷ lệ đường (%)	Thông số cố định	Thông số theo dõi
1	0,75	Tỷ lệ dịch gừng/sả được xác định ở thí nghiệm trước	Mức độ ưa thích/chấp nhận của người thử về các chỉ tiêu cảm quan sản phẩm
2	1,00		
3	1,25		
4	1,50		
5	1,75		

Trên cơ sở tỷ lệ dịch gừng/sả phù hợp, nghiên cứu tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ muối (0,2 - 1,0%) và đường (0,75 - 1,75%) đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Các tổ hợp phối trộn được bố trí theo ma trận thí nghiệm được thể hiện ở bảng 5 và 6.

Các điều kiện thí nghiệm và tổ hợp phối trộn của TN5 được trình bày chi tiết trong các bảng số

liệu tương ứng.

2.7. Khảo sát nhiệt độ cô đặc và đánh giá cảm quan (TN6)

Nhiệt độ cô đặc của nước cốt nghêu được khảo sát ở các mức từ 50 - 70°C nhằm đánh giá ảnh hưởng của điều kiện nhiệt đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Các mức nhiệt khảo sát và điều kiện thí nghiệm được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Thông số khảo sát nhiệt độ cô đặc TN6

Mẫu	Nhiệt độ cô đặc (°C)	Điểm cảm quan				
		Màu sắc	Mùi	Vị	Hậu vị	Mức độ chấp nhận chung
M1	50	-	-	-	-	-
M2	55	-	-	-	-	-
M3	60	-	-	-	-	-
M4	65	-	-	-	-	-
M5	70	-	-	-	-	-

Thí nghiệm TN6 được thiết kế để xác định mức nhiệt độ cô đặc phù hợp, góp phần nâng cao “thân vị” và mức độ chấp nhận cảm quan của nước cốt nghêu.

2.8. Phương pháp đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan được thực hiện bởi hội đồng gồm 10 thành viên (nam và nữ, độ tuổi 22 - 45), có kinh nghiệm trong đánh giá sản phẩm thực phẩm và đã được hướng dẫn thống nhất về phương pháp chấm điểm trước khi tiến hành thử nghiệm. Phương pháp đánh giá được xây dựng dựa trên nguyên tắc đánh giá mô tả và chấp nhận theo Lawless và Heymann (2010) [10].

Các mẫu nước cốt nghêu được mã hóa ngẫu nhiên và trình bày theo thứ tự hoán đổi để hạn chế sai lệch do thứ tự thử mẫu. Mỗi mẫu được đánh giá độc lập trong phòng thử nghiệm có điều kiện ánh sáng và nhiệt độ ổn định ($25 \pm 2^\circ\text{C}$), hạn chế tác động của yếu tố ngoại cảnh.

Các chỉ tiêu cảm quan bao gồm: Màu sắc, mùi, vị, hậu vị, mức độ chấp nhận chung.

Thang điểm 5 mức được sử dụng để đánh giá (1 = rất kém, 2 = kém, 3 = trung bình, 4 = tốt, 5 = rất tốt). Điểm của từng chỉ tiêu được ghi nhận riêng lẻ cho mỗi thành viên. Điểm trung bình của từng chỉ tiêu được tính bằng giá trị trung bình cộng của các thành viên trong hội đồng và biểu thị dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (Mean $\pm$ SD).

Trong nghiên cứu này, các chỉ tiêu được xem xét độc lập và không áp dụng hệ số trọng số. Mức độ chấp nhận chung được xác định dựa trên điểm đánh giá trực tiếp của hội đồng.

2.9. Xử lý số liệu

Phân tích số liệu được thực hiện bằng phần mềm SPSS phiên bản 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, Hoa kỳ). Dữ liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố (One-way ANOVA) nhằm đánh giá sự khác biệt giữa các nghiệm thức đối với từng chỉ tiêu cảm quan trong mỗi thí nghiệm. Trước khi tiến hành ANOVA, các giả định về phân bố chuẩn (normality) và tính đồng nhất phương sai (homogeneity of variance) được kiểm tra. Khi ANOVA cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê, phép thử so sánh trung bình Tukey HSD được sử dụng để xác định sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. Kết quả được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (Mean $\pm$ SD). Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ muối ngâm rửa đến chất lượng cảm quan (TN1)

Trong quy trình chế biến nước cốt nghêu, công đoạn ngâm rửa nguyên liệu bằng dung dịch muối đóng vai trò quan trọng trong việc loại bỏ cát, bùn và tạp chất, đồng thời ảnh hưởng đến trạng thái ban đầu của nguyên liệu trước các bước xử lý tiếp theo. Do đó, thí nghiệm TN1 được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của nồng độ muối ngâm rửa (1,5 - 3,5%) đến độ sạch nguyên liệu và chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu sau chế biến.

Bảng 8. Kết quả xử lý số liệu đánh giá cảm quan ở TN1

Mẫu	Nồng độ muối ngâm (%)	Điểm cảm quan		
		Màu sắc	Tình trạng nước lợ	Chất lượng thịt nghêu
M1	1,5	$1,93 \pm 0,74^c$	$1,93 \pm 0,83^c$	$2,23 \pm 0,77^c$
M2	2,0	$2,47 \pm 1,20^{bc}$	$2,33 \pm 1,12^{bc}$	$2,47 \pm 1,07^{bc}$
M3	2,5	$4,07 \pm 0,83^a$	$4,00 \pm 0,79^a$	$3,83 \pm 0,79^a$

M4	3,0	$2,90 \pm 0,76^b$	$3,13 \pm 0,82^b$	$2,93 \pm 0,83^b$
M5	3,5	$2,57 \pm 0,86^{bc}$	$2,50 \pm 1,14^{bc}$	$2,73 \pm 1,11^{bc}$

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Bảng 8 cho thấy, nồng độ muối trong dung dịch ngâm rửa có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) đến các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm. Khi nồng độ muối tăng từ 1,5% lên 2,5%, điểm đánh giá màu sắc, tình trạng nước luộc và chất lượng thịt nghêu tăng rõ rệt. Ở mức 2,5%, các chỉ tiêu cảm quan đạt giá trị cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các mức còn lại ($p < 0,05$). Ngược lại, khi nồng độ muối tiếp tục tăng lên 3,0% và 3,5%, điểm cảm quan giảm, đặc biệt ở chỉ tiêu chất lượng thịt nghêu, do cảm nhận vị mặn trở nên rõ rệt và làm giảm sự hài hòa tổng thể.

Bên cạnh đánh giá cảm quan, mức độ sạch của nghêu sau ngâm cũng được ghi nhận thông qua quan sát lượng cát và tạp chất còn lại sau khi mở vỏ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở nồng độ 1,5%, nguyên liệu vẫn còn hiện tượng tồn dư cát nhẹ, trong khi ở mức 2,0% và 2,5%, nghêu đạt trạng thái sạch rõ rệt, ít tạp chất. Ở mức 3,0 - 3,5%, độ sạch không cải thiện đáng kể so với 2,5%, cho thấy việc tăng nồng độ muối vượt quá ngưỡng này không mang lại lợi ích bổ sung về làm sạch nhưng lại ảnh hưởng bất lợi đến cảm quan sản phẩm.

Xu hướng này phù hợp với các nguyên lý xử lý nguyên liệu nhuyễn thể, trong đó dung dịch muối ở nồng độ thích hợp có khả năng kích thích nghêu

mở vỏ và thải cát hiệu quả, đồng thời hạn chế sự thay đổi bất lợi của cấu trúc mô. Tuy nhiên, nồng độ muối cao có thể làm tăng sự khuếch tán ion Na^+ vào mô thịt, ảnh hưởng đến cân bằng vị và cảm nhận hậu vị của sản phẩm. Theo các hướng dẫn quản lý sau thu hoạch nhuyễn thể, việc kiểm soát nồng độ dung dịch ngâm là yếu tố quan trọng nhằm đảm bảo vừa đạt hiệu quả làm sạch vừa duy trì chất lượng nguyên liệu [2, 4].

Từ các kết quả thu được, nồng độ muối 2,5% được xác định là mức tối ưu cho công đoạn ngâm rửa nguyên liệu trong nghiên cứu này, do vừa đảm bảo độ sạch nguyên liệu, vừa cho điểm cảm quan cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mức còn lại ($p < 0,05$). Mức này được lựa chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của thời gian ngâm rửa đến chất lượng cảm quan (TN2)

Bên cạnh nồng độ muối, thời gian ngâm rửa là yếu tố quan trọng quyết định hiệu quả loại bỏ cát, tạp chất và mức độ tác động của dung dịch muối lên cấu trúc mô thịt nghêu. Trên cơ sở nồng độ muối tối ưu (2,5%) đã xác định ở TN1, thí nghiệm TN2 được tiến hành nhằm làm rõ ảnh hưởng của thời gian ngâm rửa (4 - 8 giờ) đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu.

Bảng 9. Kết quả xử lý số liệu đánh giá cảm quan ở TN2

Mẫu	Thời gian ngâm (giờ)	Điểm cảm quan		
		Màu sắc	Tình trạng nước luộc	Chất lượng thịt nghêu
M1	4	$1,87 \pm 0,73^c$	$2,03 \pm 0,77^c$	$1,87 \pm 0,86^c$
M2	5	$2,27 \pm 1,14^{bc}$	$2,53 \pm 1,17^{bc}$	$2,20 \pm 1,03^{bc}$
M3	6	$4,17 \pm 0,83^a$	$3,93 \pm 0,83^a$	$4,07 \pm 0,83^a$

M4	7	$2,60 \pm 0,77^b$	$3,17 \pm 0,83^b$	$2,83 \pm 0,83^b$
M5	8	$2,23 \pm 1,04^{bc}$	$2,40 \pm 1,16^{bc}$	$2,30 \pm 1,09^{bc}$

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Bảng 9 cho thấy, thời gian ngâm rửa có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) đến các chỉ tiêu cảm quan. Khi thời gian ngâm tăng từ 4 giờ lên 6 giờ, điểm đánh giá màu sắc, tình trạng nước luộc và chất lượng thịt nghêu tăng rõ rệt. Ở mức 6 giờ, các chỉ tiêu đạt giá trị cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các mức còn lại ($p < 0,05$). Cụ thể, mẫu ngâm 6 giờ (M3) có điểm màu sắc và chất lượng thịt nghêu cao nhất, phản ánh trạng thái nguyên liệu sạch và cấu trúc mô ổn định.

Tuy nhiên, khi kéo dài thời gian ngâm lên 7 – 8 giờ, điểm cảm quan có xu hướng giảm. Sự suy giảm này có thể liên quan đến hiện tượng thẩm thấu ion muối kéo dài vào mô thịt, làm thay đổi cấu trúc protein và ảnh hưởng đến cảm nhận vị

cũng như độ săn chắc của thịt nghêu sau chế biến. Xu hướng này phù hợp với các khuyến nghị trong quản lý sau thu hoạch nhuyễn thể, trong đó nhấn mạnh rằng thời gian xử lý quá dài có thể làm biến đổi bất lợi trạng thái mô và ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm [4, 5].

Từ các kết quả thu được, thời gian ngâm 6 giờ được xác định là mức tối ưu trong điều kiện nghiên cứu này, do vừa đảm bảo hiệu quả làm sạch, vừa đạt điểm cảm quan cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mức còn lại ($p < 0,05$).

3.3. Ảnh hưởng của thời gian hấp và tách thịt đến chất lượng cảm quan (TN3)

Bảng 10. Kết quả xử lý số liệu đánh giá cảm quan ở TN3

Mẫu	Thời gian hấp (phút)	Điểm cảm quan		
		Màu sắc	Trạng thái nước luộc	Chất lượng thịt nghêu
M1	2,0	$1,90 \pm 0,80^c$	$2,50 \pm 0,82^{bc}$	$1,93 \pm 0,83^c$
M2	2,5	$2,47 \pm 1,20^{bc}$	$2,20 \pm 1,19^c$	$2,43 \pm 1,04^{bc}$
M3	3,0	$3,90 \pm 0,89^a$	$4,17 \pm 0,83^a$	$4,17 \pm 0,79^a$
M4	3,5	$3,00 \pm 0,87^b$	$2,77 \pm 0,86^b$	$2,93 \pm 0,79^b$
M5	4,0	$2,27 \pm 1,08^{bc}$	$2,20 \pm 1,13^c$	$2,63 \pm 1,10^{bc}$

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Sau khi hoàn tất công đoạn ngâm rửa, xử lý nhiệt ban đầu thông qua hấp và tách thịt nghêu là bước tiếp theo có ảnh hưởng trực tiếp đến cấu trúc mô, khả năng trích ly dịch và chất lượng cảm quan của sản phẩm. Vì vậy, thí nghiệm TN3 được thực

hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của thời gian hấp và tách thịt đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Bảng 10 cho thấy thời gian hấp có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng tách thịt và chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Thời gian hấp ngắn

làm cho việc tách thịt gặp khó khăn và điểm cảm quan chưa cao, trong khi thời gian hấp quá dài dẫn đến sự suy giảm màu sắc và mùi vị đặc trưng của nghêu. Ở mức thời gian hấp trung bình, các chỉ tiêu màu sắc, mùi và mức độ chấp nhận chung đạt giá trị cao nhất. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức được xác định có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ (ANOVA, Tukey test).

Những kết quả này phản ánh vai trò then chốt của xử lý nhiệt ban đầu trong chế biến thủy sản. Theo Awuah và cs (2007) [7], gia nhiệt quá mức có thể gây biến đổi cấu trúc protein và làm mất các hợp chất tạo mùi tự nhiên, trong khi kiểm soát hợp lý thời gian xử lý nhiệt giúp duy trì chất lượng cảm quan và giá trị sử dụng của sản phẩm.

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả đến chất lượng cảm quan (TN4)

Bảng 11. Kết quả xử lý số liệu đánh giá cảm quan ở TN4

Mẫu	Tỷ lệ gừng/sả (%)	Điểm cảm quan				
		Màu sắc	Mùi	Vị	Hậu vị	Mức độ chấp nhận chung
M1	2,5	$2,47 \pm 1,11^{bc}$	$2,70 \pm 1,18^{bc}$	$2,30 \pm 0,88^c$	$2,47 \pm 1,14^{bc}$	$2,60 \pm 1,04^{bc}$
M2	3,0	$3,97 \pm 0,77^a$	$3,97 \pm 0,89^a$	$4,03 \pm 0,81^a$	$4,03 \pm 0,81^a$	$3,77 \pm 0,86^a$
M3	3,5	$2,80 \pm 0,89^b$	$3,13 \pm 0,73^b$	$2,83 \pm 0,79^b$	$3,07 \pm 0,79^b$	$3,07 \pm 0,87^b$
M4	4,0	$2,47 \pm 1,14^{bc}$	$2,87 \pm 1,14^{bc}$	$2,30 \pm 1,02^{bc}$	$2,63 \pm 1,19^{bc}$	$2,37 \pm 1,12^{bc}$
M5	4,5	$2,10 \pm 0,80^c$	$2,03 \pm 0,85^c$	$2,20 \pm 1,02^c$	$1,87 \pm 0,82^c$	$1,90 \pm 0,76^c$

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Xu hướng này phù hợp với các nghiên cứu về cảm quan thực phẩm, trong đó nhấn mạnh rằng, gia vị thực vật có thể cải thiện chất lượng cảm quan nhưng hiệu quả phụ thuộc lớn vào liều lượng và sự tương tác với nền nguyên liệu [10, 12].

Từ các kết quả thu được, tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả 3,0% được xác định là mức tối ưu trong điều kiện nghiên cứu này, do đạt điểm

Trên nền dịch nghêu thu được sau các công đoạn xử lý nguyên liệu và gia nhiệt, việc bổ sung gia vị được xem là giải pháp quan trọng nhằm cải thiện mùi vị và giảm mùi tanh đặc trưng của sản phẩm. Do đó, thí nghiệm TN4 được tiến hành để đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu.

Bảng 11 cho thấy, việc bổ sung dịch gừng/sả có tác động rõ rệt đến mùi, vị và mức độ chấp nhận cảm quan của sản phẩm. Khi tỷ lệ bổ sung tăng từ mức thấp đến mức trung bình, điểm đánh giá mùi và vị tăng đáng kể, cho thấy khả năng cải thiện hương vị và giảm mùi tanh của nghêu. Tuy nhiên, khi tỷ lệ bổ sung quá cao, điểm cảm quan giảm, đặc biệt là chỉ tiêu mùi, do hương gia vị lấn át mùi vị nền của sản phẩm.

cảm quan cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mức còn lại ($p < 0,05$).

3.5. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn muối và đường đến chất lượng cảm quan (TN5)

Bên cạnh gia vị tạo hương, sự cân bằng giữa các vị cơ bản - đặc biệt là vị mặn và vị ngọt - đóng vai trò then chốt trong việc định hình mức độ chấp nhận cảm quan của các sản phẩm thủy sản dạng

dịch. Trong nước cốt nghêu, vị mặn giúp tăng cường cảm nhận vị đậm đà (umami), trong khi vị ngọt góp phần làm dịu vị mặn và giảm cảm nhận hậu vị gắt. Do đó, thí nghiệm TN5 được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của các tổ hợp phối trộn muối (0,2 - 1,0%) và đường (0,75 - 1,75%) đến chất lượng cảm quan của sản phẩm.

Bảng 12 cho thấy, tỷ lệ phối trộn muối - đường có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) đến chỉ

tiêu vị, hậu vị và mức độ chấp nhận chung. Trong số các nghiệm thức khảo sát, mẫu M3 (0,2% muối - 1,25% đường) đạt điểm cao nhất ở các chỉ tiêu vị ($4,30 \pm 0,88$), hậu vị ($4,03 \pm 0,85$) và mức độ chấp nhận chung ($4,10 \pm 0,71$), đồng thời khác biệt có ý nghĩa so với phần lớn các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$). Điều này cho thấy, ở mức muối thấp và đường trung bình, sản phẩm đạt được sự cân bằng vị tối ưu, giúp tăng cảm nhận đậm đà nhưng không gây gắt vị.

Bảng 12. Kết quả xử lý số liệu đánh giá cảm quan ở TN5

Mẫu	Tỷ lệ muối - đường (%)	Điểm cảm quan				
		Màu sắc	Mùi	Vị	Hậu vị	Mức độ chấp nhận chung
M1	0,2 - 0,75	$2,03 \pm 0,77$	$2,20 \pm 0,85$	$1,73 \pm 0,83$	$2,13 \pm 0,82$	$1,97 \pm 0,85^c$
M2	0,2 - 1,00	$2,60 \pm 1,28$	$2,77 \pm 1,17$	$2,83 \pm 1,18$	$2,27 \pm 1,36$	$2,63 \pm 1,25^{bc}$
M3	0,2 - 1,25	$3,67 \pm 0,80$	$3,93 \pm 0,91$	$4,30 \pm 0,88$	$4,03 \pm 0,85$	$4,10 \pm 0,71^a$
M4	0,2 - 1,50	$3,17 \pm 0,88$	$2,80 \pm 0,85$	$3,20 \pm 0,93$	$2,77 \pm 0,77$	$2,97 \pm 0,85^b$
M5	0,2 - 1,75	$2,23 \pm 1,17$	$2,67 \pm 1,06$	$2,30 \pm 1,15$	$2,33 \pm 1,18$	$2,77 \pm 1,14^{bc}$
M6	0,4 - 0,75	$2,83 \pm 1,09$	$2,27 \pm 1,08$	$2,53 \pm 1,28$	$2,50 \pm 1,17$	$2,13 \pm 1,14^c$
M7	0,4 - 1,00	$3,07 \pm 0,79$	$3,10 \pm 0,89$	$2,97 \pm 0,89$	$2,83 \pm 0,83$	$3,03 \pm 0,89^b$
M8	0,4 - 1,25	$3,60 \pm 1,13$	$3,53 \pm 1,20$	$3,43 \pm 1,07$	$3,57 \pm 1,10$	$3,10 \pm 0,96^b$
M9	0,4 - 1,50	$2,83 \pm 0,87$	$2,77 \pm 0,82$	$3,13 \pm 0,73$	$3,10 \pm 0,80$	$3,17 \pm 0,87^b$
M10	0,4 - 1,75	$1,87 \pm 0,82$	$2,30 \pm 0,79$	$1,77 \pm 0,82$	$2,20 \pm 0,81$	$2,07 \pm 0,91^c$
M11	0,6 - 0,75	$1,90 \pm 0,76$	$2,03 \pm 0,82$	$1,97 \pm 0,85$	$1,83 \pm 0,83$	$2,00 \pm 0,83^c$
M12	0,6 - 1,00	$3,03 \pm 0,85$	$3,10 \pm 0,89$	$3,20 \pm 0,85$	$3,07 \pm 0,79$	$2,63 \pm 0,77^{bc}$
M13	0,6 - 1,25	$2,80 \pm 0,81$	$3,17 \pm 0,83$	$3,17 \pm 0,79$	$2,97 \pm 0,85$	$3,03 \pm 0,89^b$
M14	0,6 - 1,50	$2,83 \pm 0,79$	$3,03 \pm 0,77$	$3,17 \pm 0,87$	$3,17 \pm 0,79$	$2,80 \pm 0,85^{bc}$
M15	0,6 - 1,75	$2,13 \pm 0,90$	$2,03 \pm 0,81$	$2,03 \pm 0,81$	$1,93 \pm 0,83$	$2,00 \pm 0,83^c$

M16	0,8 - 0,75	2,07 ± 0,83	2,02 ± 0,81	2,07 ± 0,91	2,07 ± 0,79	1,93 ± 0,83 ^c
M17	0,8 - 1,00	3,03 ± 0,85	3,17 ± 0,65	3,17 ± 0,83	3,17 ± 0,79	3,10 ± 0,89 ^b
M18	0,8 - 1,25	3,27 ± 0,74	3,07 ± 0,91	2,73 ± 0,74	3,03 ± 0,89	2,97 ± 0,89 ^b
M19	0,8 - 1,50	2,00 ± 0,83	2,03 ± 0,72	2,00 ± 0,83	2,00 ± 0,91	2,07 ± 0,79 ^c
M20	0,8 - 1,75	2,00 ± 0,74	2,10 ± 0,80	2,13 ± 0,82	2,10 ± 0,89	2,27 ± 0,74 ^c
M21	1,0 - 0,75	2,13 ± 0,86	1,87 ± 0,68	2,07 ± 0,82	2,00 ± 0,87	2,00 ± 0,83 ^c
M22	1,0 - 1,00	1,90 ± 0,71	1,83 ± 0,87	1,97 ± 0,81	1,83 ± 0,87	2,03 ± 0,85 ^c
M23	1,0 - 1,25	2,13 ± 0,86	2,17 ± 0,79	2,03 ± 0,81	1,97 ± 0,85	2,10 ± 0,89 ^c
M24	1,0 - 1,50	1,93 ± 0,79	2,17 ± 0,75	1,80 ± 0,76	1,93 ± 0,74	2,13 ± 0,82 ^c
M25	1,0 - 1,75	2,03 ± 0,85	2,03 ± 0,85	2,13 ± 0,73	1,83 ± 0,91	2,20 ± 0,85 ^c

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Khi tăng tỷ lệ muối lên 0,6 - 1,0%, điểm cảm quan có xu hướng giảm ở nhiều tổ hợp, đặc biệt ở chỉ tiêu vị và hậu vị. Điều này có thể liên quan đến sự gia tăng cường độ vị mặn vượt ngưỡng chấp nhận, làm mất cân bằng tổng thể cảm nhận vị. Ngược lại, ở các tổ hợp có đường cao nhưng muối thấp, mức độ chấp nhận không tăng tương ứng, cho thấy vị ngọt đơn thuần không thể thay thế vai trò cân bằng của vị mặn trong nền nước cốt giàu protein và axit amin tự do.

Xu hướng này phù hợp với các nghiên cứu về cảm nhận vị theo thời gian, trong đó sự tương tác giữa vị mặn, ngọt và umami có ảnh hưởng mạnh đến đánh giá tổng thể của người thử [10, 11]. Sự hài hòa giữa các vị cơ bản giúp tạo cảm giác “tròn vị” và cải thiện hậu vị, trong khi sự mất cân đối làm giảm tính chấp nhận cảm quan.

Từ các kết quả thu được, tổ hợp 0,2% muối - 1,25% đường được xác định là tối ưu trong điều kiện nghiên cứu này, do đạt điểm cao nhất về vị và mức độ chấp nhận chung, đồng thời khác biệt có ý

nghĩa thống kê so với đa số các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$).

3.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc đến chất lượng cảm quan (TN6)

Cô đặc là công đoạn cuối cùng trong quy trình chế biến nước cốt nghêu, có vai trò điều chỉnh cường độ hương vị và “thân vị” (body/umami) của sản phẩm thông qua việc gia tăng hàm lượng chất hòa tan. Tuy nhiên, điều kiện nhiệt trong quá trình cô đặc có thể vừa giúp tăng cường cảm nhận vị, vừa gây tổn thất các hợp chất bay hơi tạo mùi nếu nhiệt độ quá cao. Vì vậy, thí nghiệm TN6 được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc (50 - 70°C) đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu.

Bảng 13 cho thấy, nhiệt độ cô đặc có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) đến các chỉ tiêu cảm quan. Khi nhiệt độ tăng từ 50°C lên 65°C, điểm đánh giá màu sắc, mùi, vị và mức độ chấp nhận chung tăng rõ rệt. Ở mức 65°C (M4), các chỉ tiêu đạt giá trị cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các mức còn lại ($p < 0,05$). Điều này cho thấy, nhiệt độ trung bình

- cao giúp tăng cường độ “thân vị” nhờ sự tập trung được mùi vị tự nhiên của nghêu. chất hòa tan và axit amin tự do, đồng thời vẫn duy trì

Bảng 13. Kết quả xử lý số liệu đánh giá cảm quan ở TN6

Mẫu	Nhiệt độ cô đặc (°C)	Điểm cảm quan				
		Màu sắc	Mùi	Vị	Hậu vị	Mức độ chấp nhận chung
M1	50	2,40 ± 1,16 ^{bc}	2,63 ± 1,10 ^{bc}	2,30 ± 1,06 ^{bc}	2,20 ± 1,06 ^{bc}	2,13 ± 1,11 ^c
M2	55	2,00 ± 0,83 ^c	2,00 ± 0,830	1,90 ± 0,85 ^c	2,07 ± 0,87 ^c	1,87 ± 0,78 ^c
M3	60	2,27 ± 1,17 ^{bc}	2,77 ± 1,104	2,80 ± 1,13 ^b	2,47 ± 1,25 ^{bc}	2,70 ± 1,12 ^b
M4	65	4,07 ± 0,83 ^a	3,83 ± 0,874	3,93 ± 0,79 ^a	3,97 ± 0,77 ^a	4,20 ± 0,85 ^a
M5	70	3,13 ± 0,82 ^b	3,23 ± 0,774	2,97 ± 0,81 ^b	3,00 ± 0,87 ^b	3,10 ± 0,92 ^b

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột mang chữ cái khác nhau (a, b, c) biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Ở nhiệt độ thấp (50 - 55°C), sản phẩm chưa đạt được mức cô đặc mong muốn, dẫn đến cảm nhận vị nhạt và điểm chấp nhận thấp. Ngược lại, khi nhiệt độ tăng lên 70°C, điểm cảm quan giảm, đặc biệt ở chỉ tiêu mùi và vị. Sự suy giảm này có thể liên quan đến hiện tượng mất hợp chất bay hơi đặc trưng và biến đổi bất lợi của protein dưới tác động nhiệt kéo dài.

Xu hướng này phù hợp với các nguyên lý xử lý nhiệt trong công nghệ thực phẩm, trong đó kiểm soát nhiệt độ ở mức thích hợp giúp duy trì hợp chất tạo mùi và tối ưu hóa chất lượng cảm quan, trong khi xử lý nhiệt quá mức gây tổn thất hương tự nhiên và làm giảm mức độ chấp nhận của sản phẩm [7, 8].

Từ các kết quả thu được, nhiệt độ cô đặc 65°C được xác định là tối ưu trong điều kiện nghiên cứu này, do đạt điểm cảm quan cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các mức còn lại ($p < 0,05$).

3.7. Thảo luận tổng hợp ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến chất lượng cảm quan nước cốt nghêu

Tổng hợp kết quả từ các thí nghiệm TN1 - TN6 cho thấy, chất lượng cảm quan của nước cốt

nghêu là kết quả của sự tác động liên hoàn giữa các thông số công nghệ trong toàn bộ chuỗi chế biến, từ xử lý nguyên liệu, gia nhiệt ban đầu, phối trộn gia vị đến công đoạn cô đặc. Các bước xử lý nguyên liệu ban đầu (ngâm rửa và hấp tách thịt) đóng vai trò nền tảng, quyết định trạng thái nguyên liệu và chất lượng nền của dịch trích. Việc kiểm soát hợp lý nồng độ muối, thời gian ngâm và thời gian hấp giúp hạn chế mùi không mong muốn, ổn định màu sắc và tạo điều kiện thuận lợi cho các công đoạn tiếp theo, phù hợp với các khuyến nghị về xử lý sau thu hoạch nhuyễn thể [4, 2].

Ở giai đoạn phối trộn, kết quả cho thấy vai trò quan trọng của gia vị và sự cân bằng vị trong việc định hình đặc tính cảm quan của sản phẩm. Gia vị thực vật giúp cải thiện mùi vị và tăng mức độ chấp nhận khi sử dụng ở tỷ lệ phù hợp, trong khi sự phối hợp hài hòa giữa muối và đường góp phần nâng cao cảm nhận tổng thể của người tiêu dùng [10 - 12].

Đối với công đoạn cô đặc, nhiệt độ xử lý được xác định là yếu tố điều chỉnh “thân vị” và cường độ cảm nhận hương vị của nước cốt nghêu. Nhiệt độ phù hợp giúp tăng độ đậm đà và mức độ chấp nhận chung, trong khi nhiệt độ quá cao gây suy

giảm mùi vị tự nhiên. Nhận định này phù hợp với các xu hướng công nghệ chế biến thủy sản hiện đại, trong đó kiểm soát chính xác điều kiện xử lý nhiệt được xem là yếu tố then chốt để nâng cao chất lượng và giá trị sản phẩm [7 - 9].

Nhìn chung, kết quả nghiên cứu khẳng định rằng, việc kiểm soát đồng bộ các thông số công nghệ trong từng công đoạn chế biến có vai trò quyết định trong việc cải thiện chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu. Các kết quả này cung cấp cơ sở khoa học đáng tin cậy cho việc lựa chọn điều kiện chế biến phù hợp, góp phần định hướng ứng dụng và phát triển các sản phẩm nước cốt từ nghêu trong thực tiễn sản xuất.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được các thông số công nghệ tối ưu ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan của nước cốt nghêu thông qua chuỗi thí nghiệm đơn yếu tố. Ở công đoạn xử lý nguyên liệu, nồng độ muối ngâm 2,5% kết hợp thời gian ngâm 6 giờ cho điểm cảm quan cao nhất ($p < 0,05$). Thời gian hấp 3,0 phút giúp tách thịt hiệu quả và duy trì màu sắc, mùi vị đặc trưng. Trong giai đoạn phối trộn, tỷ lệ bổ sung hỗn hợp dịch gừng - sả 3,0% và tổ hợp muối - đường 0,2 - 1,25% tạo sự cân bằng vị tối ưu, đạt mức chấp nhận chung cao nhất ($p < 0,05$). Ở công đoạn cô đặc, nhiệt độ 65°C giúp tăng “thân vị” và duy trì đặc tính cảm quan mong muốn, cho điểm chấp nhận cao hơn các mức nhiệt khác. Kết quả nghiên cứu cho thấy, việc kiểm soát đồng bộ các thông số công nghệ ở từng công đoạn có ý nghĩa quyết định trong việc tối ưu hóa chất lượng cảm quan và giá trị sử dụng của sản phẩm nước cốt nghêu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAO (2022). *The state of world fisheries and aquaculture 2022: Towards blue transformation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Codex Alimentarius Commission (2008). *Standard for live and raw bivalve molluscs (CXS 292-2008)* (Rev. 2015). FAO/WHO.
3. FAO/WHO (2021). *Technical guidance for the development of the growing area aspects of bivalve mollusc sanitation programmes* (2nd ed.). Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization.
4. Ryder, J., Karunasagar, I. & Ababouch, L. (2014). *Assessment and management of seafood safety and quality: Current practices and emerging issues*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 574. Rome, FAO. 432 pp.
5. Sumner, J. L., Ross, T. & Ababouch, L. (2004). *Application of risk assessment in the fish industry* (Vol. 442). Food & Agriculture Org.
6. Codex Alimentarius Commission. (2020). Code of practice for fish and fishery products (CXC 52-2003). FAO/WHO.
7. Awuah, G. B., Ramaswamy, H. S. & Economides, A. (2007). Thermal processing and quality: Principles and overview. *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 46(6), 584 - 602.
8. Russo, G. L., Langellotti, A. L., Torrieri, E. & Masi, P. (2024). Emerging technologies in seafood processing: An overview of innovations reshaping the aquatic food industry. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(1), e13281.
9. Hassoun, A., Anusha Siddiqui, S., Smaoui, S., Ucak, I., Arshad, R. N., Bhat, Z. F., ... & Camara, J. S. (2024). Emerging technological advances in improving the safety of muscle foods: framing in the context of the food revolution 4.0. *Food reviews international*, 40(1), 37 - 78.
10. Lawless, H. T. & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Springer Science & Business Media.
11. Delarue, J. & Blumenthal, D. (2015). Temporal aspects of consumer preferences. *Current Opinion in Food Science*, 3, 41 - 46.
12. Pinto, L., Tapia-Rodríguez, M. R., Baruzzi, F. & Ayala-Zavala, J. F. (2023). Plant antimicrobials for food quality and safety: Recent views and future challenges. *Foods*, 12(12), 2315.

**EFFECTS OF SELECTED PROCESSING PARAMETERS
ON THE SENSORY QUALITY OF CLAM EXTRACT**

Luu Ngoc Thuy Trang¹, Pham Viet Nam², Ha Thanh Toan¹, Huynh Van Tien¹

¹ *Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

² *Ho Chi Minh city University of Industry and Trade*

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of selected processing parameters on the sensory quality of clam extract, thereby providing a scientific basis for selecting appropriate processing conditions in practical applications. A single-factor experimental design was applied to sequentially investigate the effects of salt concentration and soaking time during raw material pretreatment, steaming time for meat separation, ginger–lemongrass juice addition level, salt–sugar formulation ratio, and concentration temperature. Sensory quality of the product was evaluated based on color, aroma, taste, aftertaste, and overall acceptability by panelists. The results demonstrated that all investigated processing parameters had a significant influence on the sensory quality of clam extract. A soaking salt concentration of 2.5% combined with a soaking time of 6 hours resulted in effective raw material cleaning and high sensory scores. A steaming time of 3 minutes facilitated efficient meat separation while maintaining desirable color and meat quality. The addition of 3% ginger–lemongrass juice produced a balanced aroma and taste, whereas a formulation containing 0.2% salt and 1.25% sugar yielded the highest overall sensory acceptance. A concentration temperature of 65°C was identified as the most suitable condition for maintaining and enhancing sensory quality of the final product. Overall, the findings indicate that appropriate control of processing parameters at each processing stage plays a crucial role in improving the sensory quality of clam extract. These results provide valuable scientific evidence to guide the selection of suitable processing conditions, thereby contributing to increased product value and practical applicability of clam extract in seafood processing.

Keywords: *Material concentration, raw material pretreatment, seafood products, seasoning formulation, sensory evaluation.*

Ngày nhận bài: 30/10/2025

Ngày chuyển phản biện: 30/12/2025

Ngày thông qua phản biện: 26/01/2026

Ngày duyệt đăng: 10/02/2026