

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ ĐỀ XUẤT THIẾT KẾ DÂY CHUYỀN CHẾ BIẾN MUỐI RUỐC

STUDY ON THE PRODUCTION PROCESS AND DESIGN THE KRILL SALT
PROCESSING PRODUCTION LINE

Võ Tường Quân^{2,3,*}, Vũ Trần Thành Công³, Trần Hòa Bình³, Lê Thị Hồng Nhan¹

¹Khoa Kỹ thuật Hóa học, Trường Đại học Bách Khoa,
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (VNU-HCM)

²Khoa Cơ khí, Trường Đại học Bách Khoa,
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (VNU-HCM)

³Trung tâm Nghiên cứu Thiết bị và Công nghệ Cơ khí Bách Khoa,
Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh (VNU-HCM)

*Email: vtquan@hcmut.edu.vn

TÓM TẮT

Muối biển là một trong những nguyên liệu tự nhiên không thể thiếu trong lĩnh vực gia vị không những ở Việt Nam mà còn ở tất cả các nước trên thế giới. Ngoài muối tinh thông thường được sử dụng hàng ngày, muối gia vị đã và đang được nghiên cứu và phát triển rất mạnh trong những năm gần đây. Xu hướng sử dụng các loại muối gia vị chế biến sẵn để phục vụ cho nhu cầu đời sống hàng ngày của người dân ngày càng tăng. Trên cơ sở và nhu cầu thực tế đó, đã có rất nhiều nghiên cứu trong việc chế biến các loại muối gia vị khác nhau kể cả trong nước và ngoài nước như muối tôm, muối ớt sậy, muối tỏi, muối sả, ... Tuy nhiên, việc sản xuất các loại muối này tại các doanh nghiệp gần như là thủ công và quy trình công nghệ thường sử dụng theo kinh nghiệm. Do đó, nội dung bài báo này đề cập đến một loại muối gia vị khác với nguồn nguyên liệu chính rất dồi dào tại các vùng biển của Việt Nam đó là con ruốc. Với sự kết hợp tỉ lệ nguyên liệu giữa con ruốc, muối tinh, tỏi, ớt, ... sẽ tạo nên sản phẩm muối ruốc có giá trị kinh tế cao. Sản phẩm dây chuyền sản xuất muối ruốc được thiết kế gồm các cụm máy chức năng kết hợp với nhau sao cho sản xuất được sản phẩm muối ruốc. Các cụm máy chức năng của toàn bộ dây chuyền gồm: máy rửa, máy xay, máy trộn, máy tạo hạt, máy sấy, máy sàng, máy đóng hũ thành phẩm. Nội dung bài báo đề cập đến phần thiết kế cơ khí của dây chuyền sản xuất muối ruốc cho huyện Cần Giờ – Thành phố Hồ Chí Minh được nghiên cứu, thiết kế và chế tạo tại Trung tâm Nghiên cứu Thiết bị và Công nghệ Cơ khí Bách Khoa – Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

Từ khóa: Muối tinh; Rửa; Xay; Trộn; Tạo hạt; Sấy; Sàng; Đóng hũ; Thành phẩm.

ABSTRACT

Sea salt is one of the indispensable natural materials in the seasoning industry, not only in Vietnam but also worldwide. In addition to refined salt, which is commonly used in daily life, seasoned salts have recently received considerable attention and development. The increasing

consumer demand for ready-to-use flavored salts has promoted intensive research into their processing and applications. To response to this practical demand, great numerous studies, both domestic and international, have been conducted to develop various types of seasoned salts such as shrimp salt, chili salt, garlic salt, and lemongrass salt. However, the production of these products in many enterprises remains predominantly manual, and the technological processes are often relied on human experiences rather than the standardized engineering design. This study focuses on the development of a novel seasoned salt that utilizes an abundant marine resource in Vietnam's coastal regions, the krill is considered as the primary raw material. By optimizing the mixing ratios of krill, refined salt, garlic, chili, and other ingredients, a high value added product, referred to as krill seasoning salt, can be obtained.

A complete mechanical production line for krill seasoning salt was designed, consisting of a series of integrated functional modules, including washing, grinding, mixing, granulating, drying, sieving, and bottling units. The mechanical design and fabrication of this production line was carried out specifically for Can Gio District, Ho Chi Minh City, Vietnam, by the Bach Khoa Research Center for Manufacturing Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology, Vietnam National University – Ho Chi Minh City. This paper describes the mechanical design methodology, process integration, and system configuration of the proposed krill salt production line.

Keywords: *Krill salt; Washing; Grinding; Mixing; Granulating; Drying; Sieving; Bottling.*

1. TỔNG QUAN

1.1. Thực trạng việc sản xuất và chế biến muối gia vị ở Việt Nam và đặc biệt việc sản xuất chế biến muối ruốc ở huyện Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh

Theo [1], theo Cục Kinh tế hợp tác và Phát triển nông thôn, nghề làm muối của Việt Nam là một nghề truyền thống có từ lâu đời. Đây được cho là ngành sản xuất có tầm quan trọng đối với sự phát triển kinh tế của đất nước. Với diện tích sản xuất muối năm 2022 là 11.009 ha, năm 2017 diện tích đạt cao nhất 13.158 ha, năm 2018 diện tích đạt 13.074 ha... Diện tích giảm dần trong những năm gần đây do thu nhập từ sản xuất muối thấp, người dân đã dần chuyển đổi diện tích sản xuất kém hiệu quả sang nuôi trồng thủy hải sản hoặc chuyển sang làm nghề khác nên một số diện tích sản

xuất muối bị bỏ hoang. Đến nay, cả nước có 73 cơ sở chế biến muối tinh, muối trộn i-ốt, muối sạch xuất khẩu... Trong đó, 13 cơ sở chế biến muối (chiếm 19,7%) đã đầu tư ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật, công suất 15.000-22.000 tấn/năm và 01 cơ sở đã đầu tư 02 dây chuyền thiết bị đồng bộ nhập khẩu của Tây Ban Nha có công suất 200.000 tấn/năm. Với vị trí địa lý là vùng biển trải dài dọc theo đất nước, Việt Nam được đánh giá là một nước có thể phát triển mạnh nghề muối. Tuy nhiên, do việc sản xuất còn gặp nhiều khó khăn, phương pháp sản xuất chủ yếu thủ công, quy mô phân tán theo hộ diêm dân dẫn đến năng suất, chất lượng muối thấp. Chất lượng và số lượng muối tại các đồng muối công nghiệp chưa đáp ứng được yêu cầu của ngành công nghiệp hóa chất, do vậy vẫn phải nhập khẩu muối công nghiệp. Chính vì những hạn chế trong sản xuất còn thủ công dẫn đến đời sống của những diêm dân vùng

muối có thu nhập thấp và bấp bênh, không ổn định.

Theo [2], hiện nay, huyện Cần Giờ (Thành phố Hồ Chí Minh) là địa phương duy nhất của Thành phố sản xuất muối. Huyện Cần Giờ với vị trí tự nhiên tiếp giáp với biển Đông, là điều kiện thuận lợi cho phát triển nghề làm muối, đây là nghề truyền thống trên 50 năm tại huyện. Hiện toàn huyện Cần Giờ có 686 hộ dân sản xuất muối, với tổng diện tích sản xuất 1.540 ha. Trong thời gian qua, Thành phố đã tập trung đầu tư cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất muối như: đầu tư hệ thống giao thông nội đồng, hệ thống thủy lợi, hệ thống điện; triển khai và nhân rộng mô hình muối trái bạt, mô hình sản xuất muối gắn với cất trữ nước chạt thích ứng với mưa trái mùa. Cùng với đó là triển khai các chính sách hỗ trợ như: chính sách hỗ trợ lãi suất vay vốn từ 60-100% cho diêm dân khi đầu tư phát triển sản xuất muối, chính sách hỗ trợ đào tạo nghề làm muối trái bạt. Sản lượng bình quân đạt đến trên 100.000 tấn/năm, năng suất sản xuất muối trái bạt cao hơn phương pháp truyền thống (muối đất) 32%, giá muối trái bạt cao hơn so với muối đất 15,69%. Sản lượng muối được sản xuất tại huyện Cần Giờ chủ yếu được doanh nghiệp, thương lái thu mua làm nguyên liệu cung cấp cho các tỉnh miền Tây (phục vụ chế biến thủy sản chiếm 85,02%); 8,41% phục vụ chế biến muối trong nước; 6,57% phục vụ xuất khẩu (chủ yếu xuất khẩu sang Hàn Quốc làm kim chi). Để tiếp tục nâng cao sản lượng, chất lượng muối trong thời gian tới, Thành phố sẽ tiếp tục triển khai các giải pháp đã được Thủ tướng Chính phủ ban hành theo Đề án phát triển ngành muối giai đoạn 2021-2030 được phê duyệt tại Quyết định số 1325/QĐ-TTg ngày 31 tháng 8 năm 2020. Đồng thời, Thành phố cũng đẩy mạnh phát triển sản phẩm muối qua chế biến – góp phần nâng cao giá trị hạt muối như: sản phẩm muối tôm, ớt, tiêu, sản phẩm muối ngâm chân thảo dược, viên muối súc miệng, muối tắm

thảo dược và đặc biệt là đẩy mạnh phát triển mô hình sản xuất muối gắn với hoạt động du lịch cộng đồng. Thời gian qua, Thành phố đã chỉ đạo huyện Cần Giờ triển khai mô hình này, thu hút khoảng 5.000 lượt khách trong nước và quốc tế đến tham quan, trải nghiệm và sử dụng dịch vụ. Hoạt động du lịch này góp phần quan trọng trong việc tiêu thụ sản phẩm muối tại chỗ thông qua việc du khách mua làm quà tặng, tiêu dùng thực phẩm, sử dụng dịch vụ,... Nơi đây đã trở thành điểm đến thú vị cho đông đảo du khách khi đến Thành phố Hồ Chí Minh và được bình chọn là 01 trong 100 điều thú vị của Thành phố Hồ Chí Minh tại hạng mục điểm đến thú vị. Về tình hình nhập khẩu muối: bình quân trong năm Thành phố nhập hơn 248.000 tấn muối từ các các nước để phục vụ cho ngành công nghiệp, y tế.

1.2. Các phương pháp chế biến muối ruốc Cần Giờ

Hiện tại, việc chế biến muối ruốc tại huyện Cần Giờ gần như chưa có. Hầu hết một số hợp tác xã nhỏ tại địa phương đang tiến hành chế biến muối tôm với các kinh nghiệm chế biến dân gian. Tuy nhiên, kết quả ban đầu của việc chế biến muối tôm chưa được tốt lắm vì gần như chưa có quy trình chuẩn để thực hiện việc sản xuất muối tôm và dẫn đến việc muối bị biến màu thành đen sau khoảng thời gian rất ngắn. Do đó, có thể nói việc chế biến muối hải sản (muối tôm hoặc muối ruốc) tại huyện Cần Giờ đang cần có một quy trình công nghệ hoàn chỉnh và đi kèm với dây chuyền sản xuất tương ứng để tận dụng nguồn sản vật địa phương nhằm tạo nên sản phẩm muối ruốc hoặc các loại muối gia vị khác có giá trị kinh tế cao.

1.3. Một số nghiên cứu liên quan đến dây chuyền sản xuất muối tôm, muối gia vị

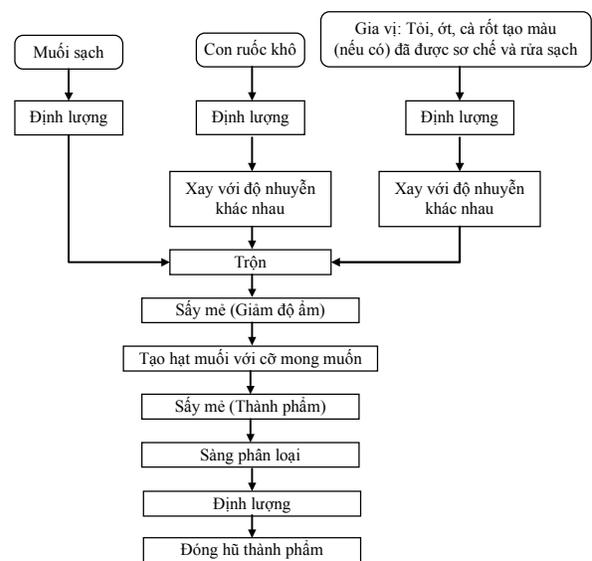
Trong những năm gần đây, các nghiên cứu

cứu về muối gia vị ăn liền, đặc biệt là muối tôm và muối gia vị tại Việt Nam đã và đang phát triển mạnh mẽ. Số lượng các hợp tác xã, các doanh nghiệp chế biến các loại muối gia vị này xuất hiện ngày càng nhiều trên thị trường. Để đáp ứng nhu cầu đó, một số các nghiên cứu tương ứng về quy trình công nghệ, dây chuyền sản xuất,... về các sản phẩm muối này cũng đã bắt đầu được triển khai. Một trong các nghiên cứu nổi bật là việc mô tả và tối ưu hóa quy trình sản xuất muối tôm, từ xử lý nguyên liệu, công nghệ sấy, phối trộn gia vị đến kiểm soát vi sinh và tính an toàn của sản phẩm muối tôm thành phẩm cũng đã được nghiên cứu thực hiện [3]. Ngoài ra, một số nghiên cứu khác đánh giá thành phần khoáng của muối biển, đặc tính vật lý – hoá học, và ảnh hưởng của các yếu tố nguồn nguyên liệu đến chất lượng muối gia vị cũng góp phần vào việc hoàn thiện các công thức muối [4]. Bên cạnh đó, nhiều doanh nghiệp trong nước đã công bố mô hình công nghệ riêng, đặc biệt là các thương hiệu khá nổi tiếng trong lĩnh vực muối gia vị như DH Foods, Mỹ Vân, Tinh Nguyên... với quy trình từ kiểm soát tôm nguyên liệu, rang gia nhiệt, nghiền mịn đến đóng gói hút ẩm, nhằm bảo đảm sự ổn định chất lượng ở quy mô công nghiệp [5]. Ngoài ra, trong lĩnh vực nghiên cứu về muối gia vị, hiện nay việc tập trung vào chuẩn hóa sản phẩm, phát triển thị trường và giá trị thương hiệu cũng đã được quan tâm thực hiện. Ví dụ điển hình là các báo cáo liên quan đến sự phát triển của muối tôm Tây Ninh [6-7].

Nhìn chung, sự phát triển của các nghiên cứu về quy trình công nghệ cũng như các dây chuyền sản xuất tương ứng cho các sản phẩm từ muối ngày càng được quan tâm. Các sản phẩm muối gia vị ngày càng đa dạng và không những tiêu thụ ở thị trường trong nước mà còn hướng đến xuất khẩu sang nước ngoài. Đặc biệt, cần có các sản phẩm muối gia vị mang thương hiệu địa phương nhằm thúc đẩy sự phát triển kinh

tế địa phương. Do đó, bài báo này tập trung đề xuất và giới thiệu về quy trình công nghệ sản xuất muối ruốc mang thương hiệu địa phương của huyện Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh và đồng thời đề xuất dây chuyền sản xuất tương ứng để sản xuất muối ruốc theo công nghệ sản xuất muối ruốc đề xuất.

2. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MUỐI RUỐC CHO HUYỆN CẦN GIỜ



Hình 1. Quy trình công nghệ sản xuất muối ruốc cho huyện Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh

Cụ thể hóa quy trình công nghệ sản xuất muối ruốc cho huyện Cần Giờ để đưa thành các bước thực hiện cho việc sản xuất muối ruốc được trình bày trên hình 2.

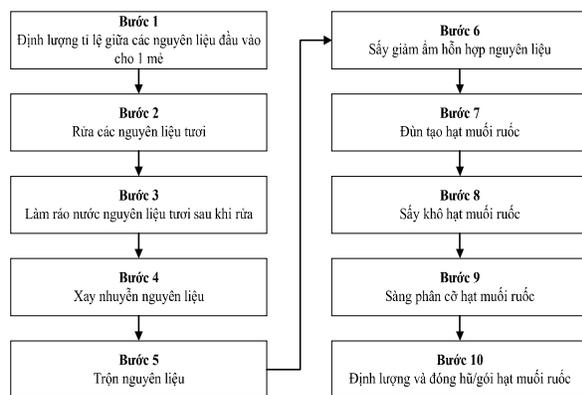
Dựa trên quy trình công nghệ đề xuất, việc sản xuất muối ruốc cho Huyện Cần Giờ cần có các nguyên liệu chính như sau: Muối tinh, con ruốc sấy khô, tỏi, ớt, đường, bột ngọt, cà rốt. Tùy theo tỷ lệ pha trộn giữa các loại nguyên liệu sẽ có muối ruốc thành phẩm có vị mặn, vị thơm, vị cay, màu sắc,... khác nhau. Do đó, sẽ hình thành nhiều công thức khác nhau

trong việc chế biến muối ruốc. Ngoài ra, việc sản xuất muối ruốc theo quy trình công nghệ đề xuất còn có thể tạo ra được các hạt muối ruốc có nhiều kích cỡ khác nhau tùy theo nhu cầu của đơn vị sản xuất. Một số máy chuyên chế biến muối ruốc được thiết kế dựa trên quy trình công nghệ ở hình 1 và hình 2 bao gồm: máy rửa, máy xay, máy trộn, máy sấy, máy tạo hạt, cụm máy định lượng và đóng hũ.

Việc sản xuất muối ruốc trong quy trình công nghệ đề xuất này được tính toán thiết kế theo từng mẻ muối vì quá trình sấy muối thành phẩm là sấy theo mẻ. Do đó, đến quá trình sấy thì sẽ tốn khá nhiều thời gian. Tuy nhiên, nếu muốn tăng năng suất thì có thể thay đổi bằng cách tăng năng suất thiết bị sấy hoặc cũng có thể bố trí nhiều máy sấy để cùng thực hiện quá trình sấy cùng một lúc.

Ví dụ: Mỗi mẻ muối ruốc là 10kg hoặc 50kg, 100kg hoặc 200kg.

Các nguyên liệu tươi đưa vào quy trình chế biến phải được sơ chế trước như đã nêu tại mục sơ chế nguyên liệu.



Hình 2. Các bước thực hiện trong dây chuyền chế biến muối ruốc

Cụ thể hóa quy trình công nghệ sản xuất muối ruốc như sau:

- Bước 1: Định lượng tỉ lệ giữa các nguyên liệu đầu vào cho 01 mẻ. Việc định lượng tỉ lệ giữa các nguyên liệu phụ thuộc vào công thức của đơn vị sản xuất sẽ đưa ra các tỉ lệ nguyên liệu khác nhau và có các dạng muối ruốc có vị khác nhau.

- Bước 2: Rửa các nguyên liệu tươi. Các nguyên liệu tươi như tỏi, ớt, cà rốt cần được rửa sạch để đảm bảo vệ sinh cho muối ruốc thành phẩm. Tỏi và cà rốt cần được lột vỏ.

- Bước 3: Làm ráo nước nguyên liệu tươi sau khi rửa. Sau khi rửa xong, các nguyên liệu tươi cần được làm ráo nước bằng cách cưỡng bức thổi gió hoặc ráo nước tự nhiên nhằm đảm bảo không để nước làm ảnh hưởng đến độ ẩm của hỗn hợp muối tạo thành ở công đoạn tiếp theo.

- Bước 4: Xay nhuyễn nguyên liệu. Các nguyên liệu bao gồm: con ruốc sấy khô, cà rốt lột vỏ, tỏi lột vỏ, ớt cần được xay nhuyễn bằng máy xay chuyên dụng. Mức độ nhuyễn của nguyên liệu sau khi xay tùy thuộc vào đơn vị sản xuất. Ngoài ra, việc xay nhuyễn có thể xay riêng lẻ từng chủng loại nguyên liệu hoặc có thể xay nhiều loại nguyên liệu cùng lúc.

- Bước 5: Trộn nguyên liệu. Các nguyên liệu sau khi xay xong sẽ được trộn bằng máy trộn nhằm đảm bảo tất cả các nguyên liệu được trộn lẫn vào nhau một cách đồng đều nhất. Các nguyên liệu được trộn bao gồm: muối tinh, ớt xay, tỏi xay, cà rốt xay, con ruốc xay, đường, bột ngọt. Thời gian trộn bao lâu để đảm bảo các nguyên liệu được trộn đều với nhau thành hỗn hợp nguyên liệu sẽ phụ thuộc vào đơn vị sản xuất.

- Bước 6: Sấy giảm ẩm hỗn hợp nguyên liệu. Các nguyên liệu sau khi trộn lẫn với nhau sẽ có độ ẩm khá cao. Và độ ẩm của hỗn hợp

nguyên liệu sau khi trộn nếu quá lớn sẽ gây khó khăn trong quá trình tạo hạt muối ruốc. Do đó, quá trình sấy giảm ẩm nhằm mục đích giảm độ ẩm của hỗn hợp nguyên liệu sau khi trộn đến giá trị khoảng 5% đến 6%. Nguyên lý sấy áp dụng là sấy nhiệt với nhiệt độ sấy khoảng từ 45°C đến 50°C để đảm bảo thành phần dinh dưỡng của các nguyên liệu ít bị thất thoát.

- Bước 7: Đùn tạo hạt muối ruốc. Hỗn hợp nguyên liệu sau khi được sấy giảm ẩm sẽ được đưa vào máy đùn tạo hạt. Kích cỡ hạt và chiều dài hạt được xác định thông qua kích thước của khuôn đùn tạo hạt và vận tốc đùn cũng như vận tốc cắt của dao cắt lắp bên ngoài khuôn đùn.

- Bước 8: Sấy khô hạt muối ruốc. Quá trình này nhằm mục đích sấy khô gần như hoàn toàn hạt muối ruốc để tạo thành muối ruốc thành phẩm. Trong quá trình sấy này, độ ẩm của các hạt muối ruốc từ 5% đến 6% sẽ được sấy nhiệt (45°C đến 50°C) đến khi độ ẩm giảm còn 2% đến 3% là tạo thành hạt muối ruốc thành phẩm.

- Bước 9: Sàng phân cỡ hạt muối ruốc. Trong quá trình tạo hạt và quá trình sấy sẽ dẫn đến một số hạt muối ruốc có kích thước không như mong muốn. Do đó, quá trình sàng phân cỡ được thực hiện để phân chia thành nhiều loại sản phẩm muối ruốc có kích cỡ hạt khác nhau. Nguyên lý sàng được sử dụng là máy sàng rung. Ngoài ra, quá trình sàng này cũng góp phần làm đa dạng sản phẩm muối ruốc tạo thành.

- Bước 10: Định lượng và đóng hũ/gói hạt muối ruốc. Bước này sẽ tiến hành định lượng và đóng thành các hũ hoặc các gói muối ruốc có trọng lượng như mong muốn của đơn vị sản xuất.

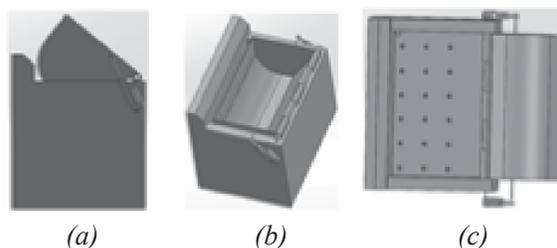
Công thức chế biến muối ruốc đề xuất để có thể thực hiện với quy trình công nghệ trên. Công thức chế biến muối ruốc không cay

và nhiều ruốc.

STT	Thành phần	Tỷ lệ %
1	Con ruốc khô	36,39
2	Muối tinh	20,47
3	Đường	14,44
4	Bột ngọt	0,73
5	Tỏi	14,44
6	Ốt sừng không cay	13,53

3. CÁC CỤM MÁY CHỨC NĂNG CẤU THÀNH DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT MUỐI RUỐC

3.1. Máy rửa nguyên liệu



Hình 3. Thiết kế tổng thể máy rửa nguyên liệu (a, b) và vị trí bố trí các lỗ sục khí dưới đáy thùng rửa (c).

Máy rửa có chức năng sục khí để rửa các nguyên liệu như: ớt, tỏi đã lột vỏ, cà rốt. Nguyên lý hoạt động của máy là dùng khí để làm sạch bề mặt của các nguyên liệu. Máy hoạt động theo nguyên lý rửa theo từng mẻ và thời gian rửa tương ứng với mỗi loại nguyên liệu sẽ khác nhau và có thể được thực hiện bằng thực nghiệm. Cấu tạo máy rửa gồm hai bộ phận chính là rổ chứa nguyên liệu cần rửa được bố trí nằm bên trong thùng rửa. Toàn bộ nguyên liệu cần rửa sẽ được đặt bên trong rổ và hệ thống tự động sục khí để làm sạch nguyên liệu. Sau khi rửa xong thông qua bộ định thời, hệ thống nâng trợ lực lắp hai bên thành máy sẽ hỗ trợ để nâng phân rổ chứa nguyên liệu lên trên và đưa ra khỏi thùng một cách nhẹ nhàng.

3.2. Máy xay nguyên liệu



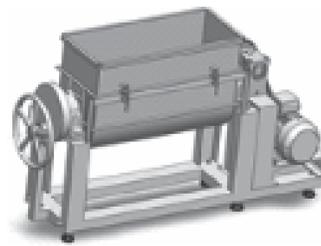
Hình 4. Thiết kế tổng thể máy xay nguyên liệu.

Máy xay nguyên liệu có chức năng xay nhuyễn các nguyên liệu để chuẩn bị cho công đoạn trộn nguyên liệu ở bước tiếp theo. Các nguyên liệu cần xay nhuyễn gồm: con ruốc khô, tỏi, ớt, cà rốt. Các nguyên liệu này có thể được xay chung với nhau hoặc có thể xay riêng từng loại. Máy xay được thiết kế dạng thùng hình trụ để có thể chứa được nhiều nguyên liệu và giúp nguyên liệu không bị tràn ra ngoài trong quá trình xay. Phía dưới đáy thùng được trang bị dao cắt có 04 cánh với biên dạng được thiết kế sao cho có thể xay nhuyễn được nguyên liệu có độ cứng khá cao như cà rốt. Nguyên liệu được đưa từ từ vào thùng xay để tránh trường hợp quá tải cho máy xay. Mức độ nhuyễn của nguyên liệu cần xay phụ thuộc vào yêu cầu của đơn vị sản xuất bằng cách điều chỉnh thời gian xay. Ngoài ra, máy có bộ phận xoay ngang thùng xay để dễ dàng đưa nguyên liệu ra ngoài sau khi xay xong.

3.3. Máy trộn nguyên liệu

Máy trộn có chức năng trộn toàn bộ các nguyên liệu lại với nhau để tạo thành hỗn hợp nguyên liệu hoàn chỉnh sẵn sàng cho quá trình tạo hạt muối ruốc ở công đoạn tiếp theo. Các nguyên liệu được trộn với nhau bao gồm: muối tinh, con ruốc khô xay nhuyễn, tỏi xay, ớt xay, cà rốt xay. Tùy theo vị của hỗn hợp nguyên liệu muối ruốc hoặc tùy theo đơn vị sản

xuất thì tỉ lệ giữa các nguyên liệu này sẽ khác nhau. Máy trộn nguyên liệu được thiết kế gồm thùng trộn đặt nằm ngang và bên trong có các cánh trộn. Cánh trộn được thiết kế sao cho tất cả nguyên liệu được xới và trộn đều với nhau. Ngoài ra, máy còn được thiết kế bộ phận xoay ngang thùng trộn để việc lấy hỗn hợp nguyên liệu sau khi trộn ra ngoài một cách dễ dàng, nhanh chóng. Thời gian trộn tùy thuộc vào đơn vị sản xuất bằng cách giám sát để đánh giá tỉ lệ đồng đều giữa các nguyên liệu với nhau. Quá trình trộn cần đảm bảo tất cả nguyên liệu được trộn đều với nhau để đảm bảo sự đồng nhất vị trong toàn bộ hỗn hợp nguyên liệu sau khi trộn. Ngoài ra, có thể tăng mức độ tự động hóa cho việc trộn này bằng cách lắp thêm các cảm biến đo mức độ đồng đều của hỗn hợp nguyên liệu.

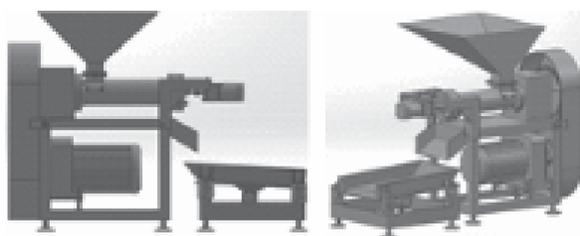


Hình 5. Thiết kế tổng thể máy trộn nguyên liệu.

3.4. Máy tạo hạt muối ruốc

Máy tạo hạt muối ruốc được thiết kế gồm hai phần chính. Cụm đầu tiên là hệ thống ép tạo sợi muối từ hỗn hợp nguyên liệu đã được trộn đều với nhau. Nguyên lý của hệ thống ép là dùng trục vít vừa tải nguyên liệu và vừa ép nguyên liệu lên bề mặt khuôn tạo hình nằm ở cuối hệ thống. Khuôn tạo hình được lắp tại cuối của hệ thống tạo hạt. Bề mặt khuôn được gia công các lỗ có kích thước hình học như mong muốn. Số lượng các lỗ trên bề mặt khuôn được gia công sao cho có thể tạo được nhiều lỗ nhất trên bề mặt khuôn. Ngoài ra, ở cuối trục vít đùn được lắp thêm cánh ép có chức năng tạo lực ép hỗn hợp nguyên liệu lên bề mặt khuôn tốt nhất. 

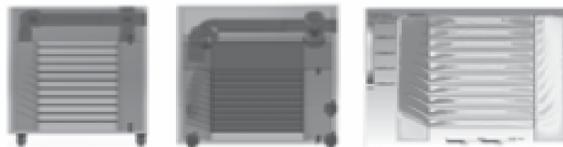
Hỗn hợp nguyên liệu sau khi qua các lỗ tạo hình sẽ tạo thành các sợi muối ruốc. Phía bên ngoài hệ thống đùn được lắp cụm dao xoay tròn để cắt các sợi muối ruốc thành các hạt có kích thước như mong muốn. Đường kính hay hình dáng hình học các lỗ trên khuôn ép quy định hình dáng theo phương ngang của hạt muối và vận tốc xoay của cụm dao cắt bên ngoài sẽ quy định chiều dài của hạt muối như mong muốn. Do đó, đối với cụm tạo hạt muối ruốc này, có thể linh hoạt tạo ra các hạt muối ruốc có kích thước khác nhau như mong muốn bằng cách thay đổi khuôn ép và thay đổi vận tốc xoay của dao cắt. Dựa trên kết quả thực nghiệm, để đảm bảo hỗn hợp nguyên liệu được tạo hạt hoàn chỉnh thì hỗn hợp nguyên liệu sau khi trộn cần được sấy để đạt được độ ẩm từ 5% đến 6%.



Hình 6. Thiết kế tổng thể máy tạo hạt muối ruốc.

3.5. Máy sấy muối ruốc

Máy sấy có chức năng tách bớt ẩm bên trong hỗn hợp nguyên liệu và đồng thời giảm độ ẩm bên trong hạt muối ruốc tạo thành. Trong quá trình công nghệ chế biến muối ruốc này, máy sấy được sử dụng trong hai giai đoạn. Giai đoạn 1, sấy hỗn hợp nguyên liệu sau khi trộn để đạt được độ ẩm từ 5% đến 6% để đảm bảo cho hỗn hợp có thể tạo hạt được. Giai đoạn 2, sấy hạt muối ruốc có độ ẩm từ 5% hoặc 6% đến độ ẩm của hạt muối ruốc thành phẩm từ 2% hoặc 3%. Nguyên lý sấy được áp dụng là sấy nhiệt và sấy theo mẻ. Quan trọng nhất của máy sấy là đảm bảo nhiệt độ sấy được phân bố đều trên các khay chứa nguyên liệu.



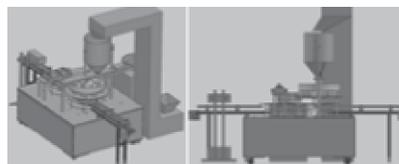
Hình 7. Máy sấy muối ruốc.

3.6. Máy sàng muối ruốc

Máy sàng có chức năng phân cỡ các hạt muối theo kích thước như mong muốn. Nguyên lý máy sàng được sử dụng là máy sàng rung và sàng liên tục. Dựa trên tần số rung và kích thước các mắt lưới lọc thì hạt muối có kích cỡ như mong muốn sẽ được phân loại. Sau khi muối được sàng trên máy thì có thể tạo thành từ 2 đến 3 cỡ hạt muối ruốc khác nhau và có thể áp dụng để đóng gói khác nhau. Hiện tại, các máy sàng rất thông dụng trên thị trường nên có thể tính chọn các máy sàng có năng suất phù hợp với toàn bộ tổng thể của dây chuyền sản xuất.

3.7. Hệ thống máy định lượng, đóng hũ và dán màng

Các hạt muối ruốc sau khi được sấy đạt được độ ẩm từ 2% đến 3% là đạt chất lượng của muối ruốc thành phẩm và sẵn sàng cho việc đóng hũ. Hệ thống này bao gồm các máy được tích hợp với nhau gồm: Máy định lượng cốc (200g); Máy cấp nắp hũ; Máy đóng nắp hũ; Máy hàn màng bên trong nắp hũ. Toàn bộ các cụm máy được bố trí và phân bố trên cùng một đĩa Man để đảm bảo việc cấp hũ, định lượng các hạt muối ruốc trong hũ, đóng nắp hũ được đảm bảo liên tục.



Hình 8. Hệ thống các máy định lượng, đóng hũ muối ruốc

Nguyên lý cơ bản của cụm máy định lượng và đóng hũ như sau: Toàn bộ muối ruốc thành phẩm sẽ được định lượng bằng nguyên lý định lượng cốc (200g hoặc 500g). Ngoài ra, có thể định lượng bằng nguyên lý khác như cân định lượng. Hũ chứa sẽ được cung cấp thông qua băng tải cấp liệu để di chuyển đến vị trí cấp muối vào hũ. Sau khi muối được cấp vào hũ đúng định lượng thì sẽ được đưa đến vị trí tiếp theo là vị trí cấp nắp hũ (đã bao gồm màng seal nhôm bên trong). Máy cấp nắp sẽ thực hiện vai trò cấp các nắp hũ lên miệng các hũ đã có muối. Bước kế tiếp, hũ muối có nắp sẽ được di chuyển đến vị trí tiếp theo để tiến hành quá trình vận nắp hũ thông qua module máy vận nắp. Đến giai đoạn này là đã gần như hoàn thiện quá trình định lượng đóng nắp hũ và hũ sẽ được đưa đến vị trí băng tải ra sản phẩm. Tại vị trí băng tải ra sản phẩm sẽ được bố trí máy dán màng dùng nguyên lý từ để tiến hành việc làm dán kín miệng hũ bởi màng nhôm bên trong để đảm bảo độ kín khít của hũ muối thành phẩm.

Sau quy trình này sẽ đến các bước tiếp theo như dán nhãn, in lô sản phẩm và ngày sản xuất cũng như hạn sử dụng sản phẩm. Và, bước cuối cùng là đóng theo lốc hoặc đóng thùng tùy theo yêu cầu của đơn vị sản xuất.

Nhận xét chung, toàn bộ quy trình công nghệ chế biến muối ruốc cho huyện Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh đi kèm với các máy móc thiết bị như đã giới thiệu có thể hoàn toàn hình thành nên toàn bộ dây chuyền sản xuất muối ruốc cho huyện Cần Giờ. Ngoài ra, không chỉ muối ruốc mà các loại muối hải sản khác (muối gẹ, muối cua, muối hào,...) đều có thể áp dụng trên dây chuyền sản xuất này với sự điều chỉnh các thông số liên quan trong quy trình công nghệ tương ứng.

4. KẾT LUẬN

Nội dung bài viết này đã trình bày

nghiên cứu đề xuất quy trình công nghệ chế biến muối ruốc cho huyện Cần Giờ, Thành phố Hồ Chí Minh. Đi kèm quy trình công nghệ đề xuất này, các cụm máy chức năng để phục vụ cho quá trình sản xuất muối ruốc cũng đã được tính toán thiết kế để phù hợp với quy trình công nghệ trên. Ngoài ra, không chỉ có sản phẩm là muối ruốc, quy trình công nghệ đề xuất còn có thể linh hoạt thay đổi một số bước để có thể tạo thành các sản phẩm muối gia vị khác như: muối cua, muối gẹ, muối ốc, muối hào,... mang hương vị đặc trưng của địa phương.

Trong tương lai, để nâng cao năng suất của hệ thống, đòi hỏi phải hoàn thiện việc tự động hóa việc cấp liệu và vận chuyển muối giữa tất cả các khâu. Điều này cũng đồng nghĩa với việc cần nâng cấp kết cấu cơ khí thuận tiện cho việc thiết kế các thiết bị vận chuyển.

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh thông qua Hợp đồng thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ số 34/2024/HĐ-QKHCN ký ngày 14 tháng 08 năm 2024. ❖

Ngày nhận bài: 12/11/2025

Ngày phản biện: 27/11/2025

Tài liệu tham khảo:

- [1]. <https://www.mard.gov.vn/Pages/nganh-muoi-viet-nam-co-nhieu-co-hoi-de-phat-trien-manh-me.aspx>
- [2]. <https://ccptnt.vn/phat-trien-san-xuat-muoi-tren-dia-ban-thanh-pho-ho-chi-minh.html>
- [3]. Đặng Thiện Ngôn, Trần Quốc Hùng, & Dương Bình Nam (2020), “Quy trình và thiết bị sản xuất muối tôm”. Tạp chí Kỹ thuật.
- [4]. Phan, Q. T., Lê, H. A., & Trần, M. H. (2016), “Thành phần khoáng muối biển Việt Nam và ứng dụng vào gia vị”. Tạp chí Khoa học Biển.
- [5]. <https://dhfoods.com.vn/vi/kham-pha-gia-vi/quy-trinh-san-xuat-muoi-tom-tay-ninh>
- [6]. <https://www.sggp.org.vn/vi-ngot-muoi-tom-ot-tay-ninh-post684594.html>
- [7]. <https://tapchicongthuong.vn/magazine/ky-dieu-muoi-ot-tay-ninh-114293.htm>