

NGHIÊN CỨU SƠ CHẾ PHỤ PHẨM RONG NHO (*CAULERPA LENTILLIERA*) LÀM NGUỒN NGUYÊN LIỆU SẢN XUẤT RONG NHO CHÁY TỎI

STUDY ON THE PRE-PROCESSING OF SEA GRAPE (*CAULERPA LENTILLIERA*) BY-PRODUCT AS A SOURCE OF MATERIAL TO PRODUCE FRIED GARLIC SEA GRAPE

Lê Thị Tường¹, Tạ Thị Thu Thảo² và Đỗ Thị Linh Duyên³

¹Trường Đại học Nha Trang

²Công ty TNHH Thực phẩm Sakura

³Công ty CP rong biển DT Khánh Hòa

Tác giả liên hệ: Lê Thị Tường, Email: tuonglt@ntu.edu.vn

Ngày nhận bài: 06/03/2024; Ngày phân biên thông qua: 03/05/2024; Ngày duyệt đăng: 15/05/2024

TÓM TẮT

Sơ chế phụ phẩm rong nho (*Caulerpa lentilliera*) làm nguồn nguyên liệu để sản xuất rong nho cháy tỏi đã được nghiên cứu. Kết quả cho thấy, phụ phẩm rong nho sau khi phân loại, làm sạch được ngâm trong nước ngọt ở nhiệt độ phòng ($26 \pm 1^\circ\text{C}$) trong thời gian 30 phút giúp loại bỏ tối đa mùi tanh và muối trong rong. Rong nho được chần ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 15 giây giúp rong giữ được màu xanh tốt nhất. Điều kiện ly tâm 800 vòng/phút trong 8 phút tách được 24% lượng nước bám trên bề mặt nhưng vẫn giữ được cấu trúc của rong. Sấy lạnh kết hợp bơm nhiệt ở 55°C trong thời gian 3 giờ (vận tốc không khí 2 m/s, bề dày của lớp rong $0,5 \pm 0,2$ cm), thu được phụ phẩm rong nho khô có độ ẩm 4% và hoạt độ nước 0,52. Kết quả đạt được từ nguyên cứu này chỉ ra tiềm năng sử dụng phụ phẩm rong nho đã sơ chế như một nguồn nguyên liệu để sản xuất rong nho cháy tỏi.

Từ khóa: Phụ phẩm rong nho, rong nho cháy tỏi, rong nho

ABSTRACT

The pre-processing of sea grape (*Caulerpa lentilliera*) by-product as a source of material to produce fried garlic sea grape was studied. The results showed that sorting, cleaning and soaking in fresh water at room temperature ($26 \pm 1^\circ\text{C}$) for 30 min helped eliminate the fishy smell and salt in the seaweed. Blanching at a temperature of 85°C for 15 sec retained the best green color of the sea grape. Centrifugation conditions of 800 rpm for 8 min could eliminate 24% of the water on the surface and maintain the structure of the sea grape. Drying by low-temperature air combined with a heat pump at 55°C for 3 h (air velocity 2 m/s, layer thickness 0.5 ± 0.2 cm) obtained sea grape by-products, which had a moisture content of 4% and a water activity of 0.52. The results obtained from this study indicate the potential of using pre-processed of sea grape by-products as a source of material to produce fried garlic sea grape.

Keywords: Sea grape by-product, fried garlic sea grape, sea grape

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rong nho (*Caulerpa lentillifera*) là loài rong thuộc bộ cầu lục *Caulerpales*, ngành rong lục *Chlorophyta*, rất phổ biến ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Bộ rong cầu lục *Caulerpa* rất đa dạng, trong đó rong nho là loài có giá trị nhất. Trên thế giới rong nho được biết đến từ những năm 70 của thế kỷ 16, song đến nay rong nho được trồng mạnh ở nhiều nước, trong đó có Việt Nam tập trung các tỉnh Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận với quy mô phát triển ngày càng lớn mạnh [7, 10].

Rong nho chứa nhiều dưỡng chất cần thiết

với hàm lượng cao như khoáng, chất xơ và một số vitamin thiết yếu. Bên cạnh đó rong nho còn chứa nhiều hoạt chất có hoạt tính sinh học như hoạt tính chống oxy hoá dạng phenol, có khả năng ngăn chặn các gốc tự do, làm giảm quá trình oxy hoá. Đặc biệt hàm lượng protein và lipid trong rong nho không cao nhưng chứa nhiều loại axit amin và axit béo cần thiết cho sự phát triển tế bào thần kinh và chữa trị các bệnh liên quan đến tim mạch [11-14].

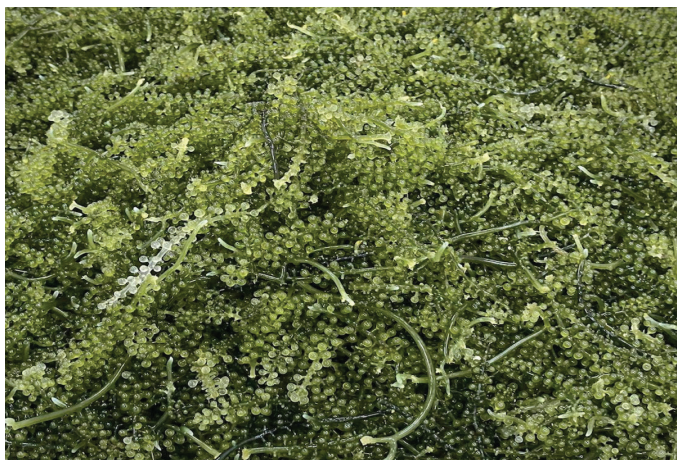
Để đáp ứng nhu cầu của khách hàng, hiện nay các doanh nghiệp đã nhanh chóng đưa sản phẩm rong nho tươi và rong nho tách nước ra

thị trường nội địa và xuất khẩu với mô quy ngày càng lớn, yêu cầu chất lượng rong nho ngày càng nghiêm ngặt. Cụ thể những cọng rong phải có kích thước từ 6-9 cm, không bị dập, tiểu cầu dày, đều, mỏng nước, màu rong xanh đặc trưng được sử dụng sản xuất rong nho tách nước và rong nho tươi. Phần còn lại có kích thước nhỏ hơn 6 cm, gãy tiểu cầu hoặc tiểu cầu thưa thớt, màu xanh không đều gọi là phụ phẩm rong nho. Phụ phẩm rong nho sau sản xuất rong nho tươi và rong nho tách nước chiếm tỷ lệ khá cao, khoảng trên 30% tùy thuộc vào phương pháp trồng và thu hoạch. Nguồn nguyên liệu này nếu không có giải pháp đầu ra tốt thì chúng chỉ dùng để làm giống, phân bón hoặc thức ăn gia súc. Đến nay chưa có nhiều nghiên cứu tận dụng nguồn nguyên liệu này để sản xuất các sản phẩm giá trị gia tăng ngoài nhóm nghiên cứu của Lê Bền sản xuất bột

rong từ phụ phẩm rong nho [2]. Ngoài ra, hiện nay thị trường nội địa chỉ có sản phẩm rong biển cháy tỏi từ nguyên liệu rong mút biển (*Porphyra*) thuộc ngành tảo đỏ *Rhodophyta*, rong mút biển chứa nhiều nguyên tố vi lượng, hàm lượng chất xơ cao trong khi hàm lượng chất béo thấp, rất tốt cho sức khỏe. Qua phân tích thành phần dinh dưỡng của phụ phẩm rong nho cho thấy, phụ phẩm rong nho có những thành phần dinh dưỡng tương đồng như rong mút vì vậy việc nghiên cứu sơ chế phụ phẩm rong nho làm nguồn nguyên liệu sản xuất rong nho cháy tỏi có ý nghĩa đa dạng sản phẩm giá trị gia tăng từ phụ phẩm rong nho, đồng thời bổ sung thêm nguồn nguyên liệu trong việc sản xuất rong biển cháy tỏi.

II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu



Hình 1: Phụ phẩm rong nho nguyên liệu.

Nguyên liệu là phụ phẩm rong nho được thu nhận từ quá trình sản xuất rong nho tách nước và rong nho tươi thành phẩm của Công ty TNHH GCAP VN tại thôn Cát Lợi, xã Vĩnh Lương, TP. Nha Trang, Khánh Hòa. Nguyên liệu được ngâm rửa, loại bỏ tạp chất bám trên bề mặt trước khi vận chuyển về phòng thí nghiệm Trường Đại học Nha Trang để phục vụ nghiên cứu.

Phụ phẩm rong nho có đặc điểm chứa nhiều thân bò, cọng rong ngắn (< 6 cm), các tiểu cầu rụng nhiều, thưa thớt, màu sắc phân bố không đều.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình sơ chế phụ phẩm rong nho tươi (làm nguồn nguyên liệu sản xuất rong nho cháy tỏi)

Phụ phẩm rong nho được rửa bằng nước biển có độ mặn $32 \pm 1\%$, nhiệt độ nước rửa $24 \pm 2^\circ\text{C}$, lượng nước rửa 15 lít/kg rong nho, thời gian ngâm rửa 7 phút/lần và số lần rửa 3 lần/mẻ [5] nhằm loại bỏ tạp chất bám trên bề mặt rong tại Công ty, sau đó rong được vớt ra cho vào thùng xốp, vận chuyển về phòng thí nghiệm bằng xe ô tô. Tại đây rong được phân loại chất lượng và tiếp tục ngâm trong nước ngọt ở nhiệt

độ phòng ($26 \pm 1^\circ\text{C}$) từ 30 phút đến 120 phút để khử mùi tanh và tách bớt muối trước khi chần trong nước nóng ở nhiệt độ từ 80°C đến 90°C , thời gian từ 10 giây đến 30 giây. Sau đó, nguyên liệu được ly tâm trong thiết bị ly tâm lồng quay, tốc độ 800 vòng thời gian từ 4 phút đến 10 phút để tách bớt nước trên bề mặt rong trước khi sấy lạnh kết hợp bơm nhiệt. Điều kiện sấy ở nhiệt độ từ 45°C đến 65°C , thời gian từ 1 giờ đến 5 giờ, vận tốc gió 2 m/s, bề dày lớp rong $0,5 \pm 0,2$ cm.

2.2.2. Phương pháp phân tích

a. Đánh giá cảm quan rong nho sau khi chần bằng TCVN 3215-79. Số lượng thành viên trong hội đồng là 5. Các thành viên trong hội đồng đã được trang bị kiến thức và huấn luyện phương pháp đánh giá trước khi tham gia đánh giá.

b. Phương pháp xác định hoạt độ nước của rong sau khi sấy: Hoạt độ nước (A_w) của rong sau khi sấy được xác định bằng thiết bị đo hoạt độ nước Rotronic HygroLab C1 (Thụy Sĩ). 3g mẫu được cho vào cốc đựng chuyên dụng trước khi cho vào buồng xác định hoạt độ nước ở nhiệt độ phòng.

c. Các phương pháp xác định thành phần hoá học, kim loại và vi sinh vật

+ Xác định hàm lượng ẩm theo NMKL No.23 - 1991

+ Xác định hàm lượng protein theo NMKL

No.6 - 2003

+ Xác định hàm lượng lipit theo NMKL No.131 - 1989

+ Xác định hàm lượng chất xơ tổng số theo AOAC 991.43; TCVN 9050:2012

+ Xác định hàm lượng tro theo NMKL số 173, 2nd ed., 2005

+ Xác định hàm lượng cacbonhydrat theo AOAC: 1990

+ Xác định hàm lượng muối NaCl theo AOAC 937-09 1997

+ Xác định Cadmi (Cd) và Chì (Pb) bằng phương pháp phổ khối ICP-MS

+ Xác định *E.coli* theo ISO 16649-2:2001

+ Xác định *Salmonella* theo ISO 6579-1:2017/Amd. 1:2020

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Mỗi thí nghiệm được thực hiện 3 lần, kết quả là giá trị trung bình của các lần thí nghiệm. Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Phân tích ANOVA một nhân tố và kiểm định Duncan được sử dụng để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các kết quả với mức ý nghĩa $p < 0,05$

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hoá học và kim loại của nguyên liệu phụ phẩm rong nho tươi

Bảng 1. Thành phần hóa học của phụ phẩm rong nho tươi

Thành phần	Hàm lượng (%, tính theo trọng lượng khô)
Hàm lượng tro	$33,1 \pm 2,62$
Hàm lượng protein thô	$12,5 \pm 1,77$
Hàm lượng lipid thô	$8,3 \pm 0,92$
Hàm lượng cacbonhydrat tổng số	$46,1 \pm 2,75$
Hàm lượng chất xơ tổng số	$23,4 \pm 2,15$

Bảng 2. Hàm lượng kim loại nặng của phụ phẩm rong nho tươi

Chỉ tiêu	Kết quả (mg/kg)
Cadmi (Cd)	Không phát hiện
Chì (Pb)	Không phát hiện

Từ kết quả bảng 1 và bảng 2 cho thấy, phụ phẩm rong nho tươi chứa hàm lượng protein thô $12,5\%$ tương đương với rong nho tươi. Hàm

lượng tro và lipit thô lần lượt là $33,1\%$ và $8,3\%$ cao hơn đối với rong nho tươi khoảng $5-6\%$ cho cả 2 thành phần. Hàm lượng cacbonhydrat

tổng số của phụ phẩm rong nho là 46,1%, thấp hơn rong nho tươi khoảng 13%. Tuy nhiên hàm lượng chất xơ tổng số của phụ phẩm rong nho chiếm 23,4% cao hơn nhiều so với rong nho tươi thành phẩm [6]. Chất xơ tổng số là thành phần được quan tâm nhiều đối với phụ phẩm rong nho dùng sản xuất các sản phẩm giá trị gia tăng như rong nho cháy tời hoặc bổ sung vào các sản phẩm giàu tinh bột nhưng thiếu chất xơ.

Kết quả phân tích hàm lượng Cadmi và Pb

Bảng 3. Ảnh hưởng thời gian ngâm đến hàm lượng muối còn lại trong phụ phẩm rong nho tươi

Thời gian ngâm (phút)	0	30	60	90	120
Hàm lượng muối NaCl còn lại (%)	2,96 ±0,06 ^a	0,43 ±0,05 ^b	0,30 ±0,08 ^b	0,18 ±0,02 ^c	0,16 ±0,02 ^c

Chú thích: Các kí tự a,b,c - biểu diễn sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các mẫu.

Từ kết quả ở bảng 3 cho thấy, thời gian ngâm phụ phẩm rong nho tươi (mẫu) trong nước ngọt càng lâu thì hàm lượng muối còn lại trong mẫu càng giảm. Tuy nhiên khi ngâm mẫu trong thời gian 30 phút và 60 phút hàm lượng muối trong mẫu còn lại lần lượt là 0,43^b và 0,30^b – không khác biệt có ý nghĩa thống kê nên để tiết kiệm thời gian trong quá trình sản xuất thì chọn thời gian ngâm mẫu trong nước ngọt 30 phút ở nhiệt độ phòng ($26 \pm 1^\circ\text{C}$) trước khi chần là phù hợp. Hơn nữa, với hàm lượng muối còn lại trong rong 0,43% cũng phù hợp để dùng làm nguyên liệu sản xuất rong nho cháy tời sau này (không quá mặn hoặc quá nhạt khi phối trộn các phụ gia khác). Ngoài ra, phương pháp ngâm rong trong nước ngọt để giảm hàm lượng muối và mùi tanh của rong được xem là phương pháp

của phụ phẩm rong nho cho thấy không phát hiện hàm lượng Cadmi và Pb trong phụ phẩm rong nho tươi. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Đại (2006) [7] và Tường (2019) [6] đối với rong nho tươi. Như vậy, phụ phẩm rong nho tươi nguyên liệu hoàn toàn đáp ứng yêu cầu để phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng sau này trong đó có sản phẩm rong nho cháy tời.

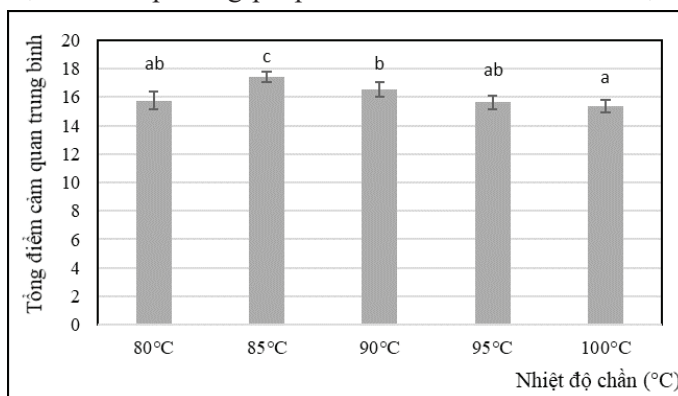
3.2. Kết quả xác định thời gian ngâm phụ phẩm rong nho tươi

thân thiện với sản phẩm và môi trường hơn so với phương pháp sử dụng NaHCO_3 0,5% của Thủy (2020) [3].

3.3. Kết quả xác định chế độ chần phụ phẩm rong nho tươi

3.3.1. Kết quả xác định nhiệt độ chần phụ phẩm rong nho tươi

Kết quả thu được ở hình 2 cho thấy, nhiệt độ chần ảnh hưởng nhiều đến chất lượng cảm quan của mẫu thông qua tổng điểm cảm quan trung bình (TĐCQTB) khi cố định thời gian chần trong 20 giây. Mẫu chần ở nhiệt độ 85°C có TĐCQTB cao nhất (17,42) so với 4 nhiệt độ chần còn lại. Trong quá trình thực hiện thí nghiệm cho thấy, nếu chần ở nhiệt độ $\geq 90^\circ\text{C}$ thì mẫu sau khi chần có hiện tượng chín, mềm nhũn. Còn chần ở nhiệt độ $< 85^\circ\text{C}$ thì mẫu sau



Hình 2. Ảnh hưởng nhiệt độ chần đến chất lượng cảm quan của phụ phẩm rong nho tươi

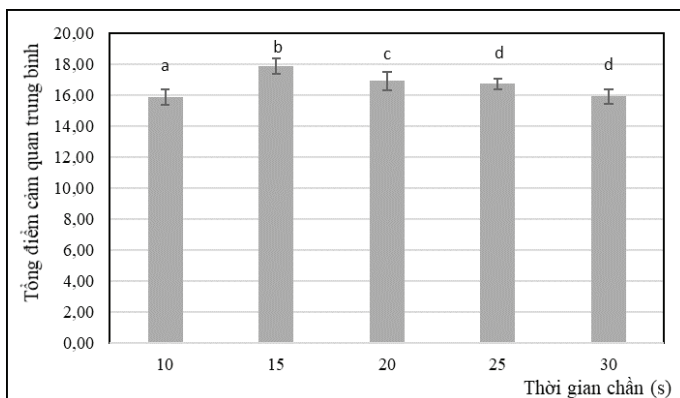
Chú thích: Các kí tự a,ab,b,c - biểu diễn sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các mẫu.

khi chân có màu sắc không đều. Điều này có thể giải thích, mục đích chính của công đoạn chân để vô hoạt enzyme, cố định màu sắc của rong nho. Phần lớn enzyme bị mất hoàn toàn hoạt động ở nhiệt độ lớn hơn 70°C [4, 8]. Tuy nhiên nhiệt độ chân rong nho cao quá ($\geq 90^\circ\text{C}$) thì rong nho bị mềm nhũn do cấu trúc rong nho khá lỏng lẻo [6, 7]. Trường hợp chân rong nho ở nhiệt độ dưới 85°C thì rong nho sau khi chân

có màu sắc không đều, điều này có thể do hàm lượng nước trong rong nho cao (94,28%) [14] dẫn đến nhiệt độ chân cá khối rong nho bị giảm, chưa đạt nhiệt độ tới hạn ức chế hoạt động của enzyme. Do đó, lựa chọn nhiệt độ chân ở 85°C là phù hợp nhất.

3.3.2. Kết quả xác định thời gian chân phụ phẩm rong nho tươi

Từ kết quả thu được ở hình 3 cho thấy, thời



Hình 3. Ảnh hưởng thời gian chân đến chất lượng cảm quan của phụ phẩm rong nho tươi

Chú thích: Các kí tự a, b, c, d - biểu diễn sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) giữa các mẫu.

gian chân cũng ảnh hưởng nhiều đến chất lượng cảm quan của mẫu thông qua TĐCQTĐ khi cố định nhiệt độ chân ở 85°C. Cụ thể, 5 mẫu phụ phẩm rong nho chân các thời gian 10 giây, 15 giây, 20 giây, 25 giây, 30 giây có TĐCQTĐ lần lượt là 15,88 điểm, 17,87 điểm, 16,93 điểm, 16,74 điểm, 15,94 điểm. Có thể thấy TĐCQTĐ cao nhất đối với thời gian chân 15 giây (rong có màu xanh lục đều, cấu trúc giòn) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với mẫu chân 20 giây. Mặt khác, đối với thời gian chân 25 giây và 30 giây cho thấy rong bắt đầu có trạng thái bị nhũn, sậm. Bên cạnh đó, thời gian chân

10 giây thì rong có màu sắc không đồng đều mặc dù trạng thái rong vẫn tốt. Như vậy, thời gian chân 15 giây ở nhiệt độ 85°C cho chất lượng cảm quan rong sau khi chân tốt nhất. Kết quả này khác biệt không đáng kể so với kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả Lê Bền (2023) [2]. Nhóm tác giả này cho rằng, chế độ chân phù hợp trước khi sấy để sản xuất bột rong nho là 90°C trong 20 giây. Sự khác biệt không đáng kể này có thể giải thích do lượng mẫu nghiên cứu khác nhau giữa các nhóm nghiên cứu.

3.4. Kết quả xác định điều kiện ly tâm phụ phẩm rong nho sau khi chân

Bảng 4. Lượng nước tách ra theo thời gian ly tâm ở tốc độ 800 vòng/phút

Thời gian ly tâm	4 phút	6 phút	8 phút	10 phút
Lượng nước tách ra (%/tổng khối lượng rong được ly tâm)	11 ± 1,2 ^a	18 ± 1,5 ^b	24 ± 1,7 ^c	25 ± 1,2 ^c

Chú thích: Các kí tự a, b, c - biểu diễn sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$) giữa các giá trị trung bình.

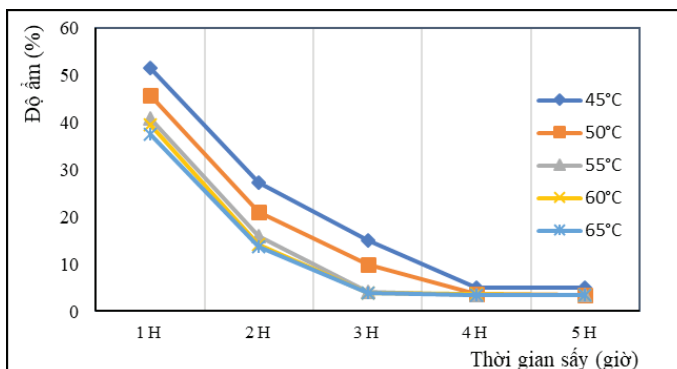
Kết quả bảng 4 cho thấy, thời gian ly tâm ảnh hưởng nhiều đến lượng nước tách ra trên bề mặt rong nho. Thời gian ly tâm càng dài, lượng nước trên bề mặt rong nho tách ra càng nhiều. Cụ thể, ứng với thời gian ly tâm 4 phút, 6 phút,

8 phút, 10 phút lượng nước tách ra tương ứng 11%, 18%, 24%, 25%. Tuy nhiên, kết quả phân tích thống kê cho thấy, thời gian ly tâm 8 phút và 10 phút không khác biệt về mặt thống kê. Còn đối với thời gian ly tâm 4 phút và 6 phút

thì lượng nước tách ra không đáng kể. Như vậy thời gian ly tâm rong nho sau khi chần 8 phút ở tốc độ ly tâm 800 vòng/phút là phù hợp và loại bỏ được lượng nước trên bề mặt rong nho

24%. Điều này có ý nghĩa trong việc rút ngắn thời gian sấy rong nho sau này.

3.5. Kết quả xác định chế độ sấy lạnh kết hợp bơm nhiệt



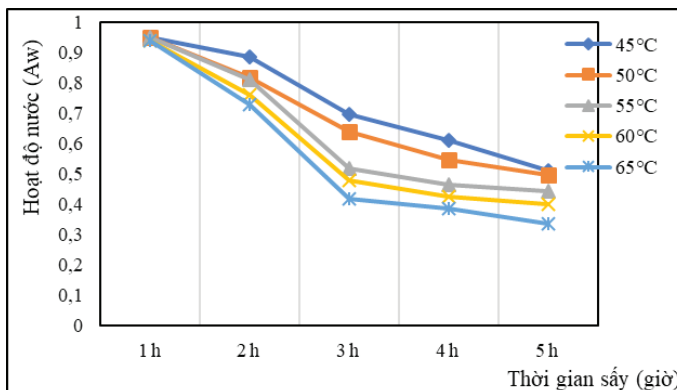
Hình 4. Biểu đồ biểu diễn sự biến đổi độ ẩm của phụ phẩm rong nho trong quá trình sấy.

Từ kết quả thể hiện ở hình 4 cho thấy sự ảnh hưởng rõ rệt của chế độ sấy đến độ ẩm của rong nho. Khi nhiệt độ sấy càng tăng thì tốc độ tách nước của rong nho càng tăng, có nghĩa là độ ẩm giảm theo chiều tăng của nhiệt độ sấy. Khi nhiệt độ cao thì năng lượng cung cấp cho quá trình sấy cao, lượng nước hấp thụ nhiệt và thoát ra khỏi nguyên liệu tăng, vì vậy nhiệt độ sấy càng cao thì thời gian sấy rong đến khối lượng không đổi càng nhanh [9]. Mặt khác, kết quả thí nghiệm cho thấy, thời gian sấy trong 3 giờ thì độ ẩm của rong ở các nhiệt độ sấy 45°C, 50°C, 55°C, 60°C, 65°C lần lượt là 15,1%, 9,8%, 4%, 3,9%, 3,8%. Nếu kéo dài thời gian sấy đến 4 h, 5 h thì lượng nước tách ra không đáng kể (tất cả các mẫu có độ ẩm rong nho dao động từ 3,4% đến 5%). Như vậy việc kéo dài thời gian sấy đến 4 h, 5 h thì hàm lượng nước

tách ra không đáng kể nhưng chi phí sản xuất tăng và chất lượng của rong giảm (rong quá giòn, gãy). Do đó, để tiết kiệm thời gian và chi phí sản xuất thì chọn chế độ sấy ở 55°C trong 3 giờ là phù hợp nhất với độ ẩm của rong nho sau khi sấy là 4%. Như vậy có thể thấy việc ly tâm tách bớt nước trên bề mặt của rong trước khi sấy rút ngắn được hơn 50% thời gian sấy khi so sánh kết quả nghiên cứu của tác giả với nhóm nghiên cứu Lê Bền (2023) [2]. Nhóm tác giả này cho rằng chế độ sấy lạnh kết hợp bơm nhiệt ở nhiệt độ 55°C trong thời gian 7 giờ độ ẩm của rong nho vẫn còn trên 5%.

3.6. Xác định hoạt độ nước của rong nho theo chế độ sấy

Theo dõi hoạt độ nước của rong trong quá trình sấy cũng là cơ sở để giúp chọn chế độ sấy phù hợp nhằm bảo quản sản phẩm sấy được



Hình 5. Biểu đồ biểu diễn sự biến đổi hoạt độ nước của rong nho trong quá trình sấy.

lâu. Kết quả ở hình 5 cho thấy, chế độ sấy ở 55°C trong 3 giờ có độ ẩm rong nho 4% và hoạt độ nước $A_w = 0,52$. Theo Ảnh (2010) [1] với hoạt độ nước này là điều kiện bất lợi cho vi sinh vật phát triển nên phụ phẩm rong nho sau

khí sấy có thể bảo quản, dự trữ để phục vụ sản xuất rong nho cháy tỏi sau này.

3.7. Kết quả phân tích các chỉ tiêu của phụ phẩm rong nho khô

Bảng 5. Các chỉ tiêu của phụ phẩm rong nho khô

Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giá trị
Hàm lượng tro	%	34,2
Hàm lượng protein thô	%	13,6
Hàm lượng lipid thô	%	9,2
Hàm lượng cacbonhydrat tổng số	%	43,2
Hàm lượng chất xơ tổng số	%	26,1
Cadmi (Cd)	mg/kg(ppm)	Không phát hiện
Chì (Pb)	mg/kg(ppm)	Không phát hiện
<i>E. Coli</i>	CFU/g	<10
<i>Salmonella spp.</i>	CFU/g	Không phát hiện



Hình 6. Phụ phẩm rong nho khô.

Kết quả phân tích thể hiện bảng 5 cho thấy, phụ phẩm rong nho khô có các chỉ tiêu về thành phần hoá học, vi sinh vật và kim loại hoàn toàn đáp ứng làm nguyên liệu phục vụ sản xuất rong nho cháy tỏi sau này.

KẾT LUẬN

Nguyên liệu phụ phẩm rong nho là phần còn lại sau sản xuất rong nho tách nước và rong nho tươi thành phẩm tại Công ty TNHH GCAP VN nói riêng và tại các cơ sở sản xuất rong nho nói chung toàn hoàn có thể sử dụng làm nguồn nguyên liệu để sơ chế phục vụ sản xuất rong nho cháy tỏi này – một sản phẩm gia tăng từ phụ phẩm rong nho. Phụ phẩm rong nho sau khi loại bỏ tạp chất được ngâm trong nước ngọt thời gian 30 phút ở nhiệt

độ phòng ($26 \pm 1^\circ\text{C}$), sau đó chần 15 giây ở 85°C , tiếp tục ly tâm sau khi chần ở tốc độ 800 vòng trong thời gian 8 phút. Cuối cùng trải đều lớp rong dày $0,5 \pm 0,2$ cm trên vỉ và sấy lạnh kết hợp bơm nhiệt ở nhiệt độ 55°C trong 3 giờ, vận tốc gió 2 m/s sẽ thu được phụ phẩm rong nho khô có độ ẩm 4% và hoạt độ nước $A_w = 0,52$.

LỜI CẢM ƠN

Kinh phí thực hiện nghiên cứu được sử dụng từ nguồn kinh phí của đề tài “Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm một số sản phẩm từ phụ phẩm rong nho” thuộc đề tài cấp cơ sở Trường Đại học Nha Trang, mã số TR2023-13-18.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Kiều Hữu Ảnh (2010), *Giáo trình vi sinh vật học thực phẩm*, NXB Giáo dục Việt Nam, tr. 43-57.
2. Lê Bền, Nguyễn Võ Hiếu, Lê Minh Trí, Đinh Văn Hiện, Ngô Đăng Nghĩa, Võ Duy Triết và Nguyễn Trọng Bách (2023), “Nghiên cứu sản xuất bột rong từ phụ phẩm trong chế biến rong nho bằng phương pháp sấy lạnh bơm nhiệt tại Công ty TNHH Trí Tín”, *Tạp chí Công thương*, 7(3), tr. 486-494.
3. Lê Hương Thủy (2020), “Nghiên cứu quy trình sản xuất bột rong nho (*Caulerpa lentillifera*) hoà tan”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 44(1S), tr.159-166.
4. Lê Ngọc Tú, La Văn Chúc, Đặng Thị Thu, Phạm Quốc Thắng, Nguyễn Thị Thịnh, Bùi Đức Hợi, Lưu Duân và Lê Doãn (2002), *Hoá sinh công nghiệp*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, tr. 5-36.
5. Lê Thị Tường, Nguyễn Thị Mỹ Trang (2016), “Tối ưu hoá sơ chế rong nho (*Caulerpa lentillifera* J.Agarhd, 1937)”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 47(2016), tr. 54-61.
6. Lê Thị Tường (2019), *Nghiên cứu sơ chế và bảo quản rong nho (Caulerpa lentillifera J.Agarhd, 1937) sau thu hoạch*, Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Nha Trang.
7. Nguyễn Hữu Đại (2006), *Trồng rong Nho biển (Caulerpa lentillifera) dùng làm thực phẩm*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Viện, Viện Hải dương học Nha Trang, Khánh Hòa.
8. Phạm Thị Trân Châu, Phan Tuấn Nghĩa (2007), *Công nghệ sinh học, tập 3 - Enzyme và Ứng dụng*, NXB Giáo dục Việt Nam, tr. 56 -94.
9. Trần Văn Phú (2009), *Kỹ Thuật sấy*, NXB Giáo dục Việt Nam, tr. 25-43.

Tiếng Anh

10. Kumar, C. S., Ganesan, P., Suresh, P. V. and Bhaskar, N. (2008), Seaweeds as a source of nutritionally beneficial compounds - A review, *Journal of Food Science and Technology*, 45(1), pp.1– 13.
11. Nur, S., Ramlah, G., Fook, Y. C., Wolyna, P., Sylvester, M., Noorakmar, A. W., Fazlini, M. F., Philip, H. G. and Patricia, M. (2022), A Review on Nutrients, Phytochemicals, and Health Benefits of Green Seaweed, *Caulerpa lentillifera*, *Foods*, 11(9), pp.1-25.
12. Patricia, M., Suhaila, M., Noordin, M. M. and Kharidah, M. (2009), Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Euचेuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*, *Journal of Applied Phycology*, 21(2), pp.75–80.
13. Pattama, R. A. and Anong, C. (2006), Nutritional evaluation of tropical green seaweeds *Caulerpa lentillifera* and *Ulva reticulata*, *Journal of natural sciences*, 40 (1), 75–83.
14. Tang, N. V., Jinn-Pyng, U. and Guo-Jane, T. (2011), Proximate Composition, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity of Seagrape (*Caulerpa lentillifera*), *Journal of Food Science*, 76 (7), pp.950-958.