

# ỨNG DỤNG NƯỚC CHANH ĐỂ KHAI THÁC VÀ THU HỒI PECTIN TỪ VỎ QUẢ THANH LONG

Nguyễn Văn Lợi<sup>1,\*</sup>

## TÓM TẮT

Trong quả thanh long, vỏ quả thường chiếm một tỷ lệ lớn và có nhiều thành phần dinh dưỡng, đặc biệt là giàu pectin. Pectin là một polysaccharide phức tạp có chứa axit D- galacturonic liên kết với nhau bằng liên kết  $\alpha$ -1,4 glycorid. Pectin được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực của đời sống, như trong thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm. Mục đích của nghiên cứu này là ứng dụng nước chanh để khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long. Kết quả đã xác định được tỷ lệ vỏ, tai, cuống quả thanh long là  $33,41 \pm 2,18\%$ . Bên cạnh đó cũng xác định được 3 yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là thời gian trích ly, nhiệt độ trích ly và hàm lượng nước chanh. Qua đó xây dựng được quy trình khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long với các thông số công nghệ là nhiệt độ trích ly  $82^{\circ}\text{C}$ , thời gian trích ly 100 phút, hàm lượng nước chanh là 12%, khi đó hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là 20,61%. Pectin vỏ quả thanh long thu được từ quy trình này có màu nâu sẫm, có mùi thơm tự nhiên, vị hơi ngọt nhẹ, có trạng bột mịn, độ tinh khiết là 52,67% và độ este là 51,06%.

Từ khóa: *Nước chanh, pectin, quy trình, thông số công nghệ, vỏ quả thanh long.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quả thanh long, vỏ quả thường chiếm một tỷ lệ lớn và có nhiều thành phần dinh dưỡng, đặc biệt là giàu pectin, đường, protein, vitamin, chất khoáng và các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa cao. Pectin là một polysaccharide phức tạp có chứa axit D- galacturonic liên kết với nhau bằng liên kết  $\alpha$ -1,4 glycorid, trong đó được methyl este hóa một phần và chuỗi bên có các đường khác nhau như L - rhamnose, L - arabinose và D - galactose. Pectin tồn tại rộng rãi trong thành tế bào và chủ yếu nằm ở phần giữa trong mô tế bào thực vật bậc cao. Pectin được sử dụng nhiều trong thực phẩm không những là phụ gia an toàn với vai trò là chất ổn định, chất nhũ hóa, chất làm đặc mà còn có tác dụng làm giảm chất béo, đường và cholesterol trong máu... [1, 2]. Trong chế biến mứt đông, sữa chua, sản xuất kẹo dẻo... không thể thiếu được vai trò của pectin trong việc tạo cấu trúc. Nó không làm biến đổi mùi vị tự nhiên của sản phẩm và không gây độc hại. Đối với lĩnh vực y học, pectin được dùng để sản xuất thuốc chữa bệnh đường ruột, giúp cơ thể tăng cường bài tiết các kim loại nặng [2].

Việt Nam là nước có diện tích và sản lượng thanh long lớn [3], hiện nay quả thanh long vẫn chủ yếu sử dụng phần thịt, còn vỏ chiếm tỷ lệ lớn và có chứa nhiều pectin vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu khai thác và sử dụng có hiệu quả. Ở nước ta trong những năm gần đây nhu cầu sử dụng pectin cho các ngành công nghiệp thực phẩm và dược phẩm ngày càng tăng, nhưng chưa sản xuất được ở quy mô công nghiệp nên phải nhập khẩu với giá thành cao [4]. Trong khi đó nguồn nguyên liệu để sản xuất pectin từ rau, củ, quả, đặc biệt là từ vỏ quả thanh long rất dồi dào và phong phú. Hiện nay ở trong nước cũng như trên thế giới đã có một số công trình nghiên cứu khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả chuối, vỏ quả dưa hấu, vỏ quả chanh leo bằng các phương pháp khác nhau, như trích ly bằng axit hữu cơ. Các phương pháp này có ưu điểm là hiệu suất thu hồi pectin cao, nhưng có nhược điểm là khi axit còn dư sẽ ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Vì vậy, nghiên cứu ứng dụng nước chanh để khai thác và thu hồi pectin trong vỏ quả thanh long là hướng đi mới đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, thân thiện với môi trường và làm tăng giá trị sử dụng của quả thanh long, từ đó xây dựng quy trình để sản xuất pectin từ loại nguyên liệu này là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

<sup>1</sup> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

\*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

**2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU****2.1. Nguyên vật liệu****2.1.1. Nguyên liệu**

Quả thanh long ruột đỏ đạt độ chín kỹ thuật thu mua tại 3 trang trại trồng thanh long thuộc huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận. Quả được thu hái vào buổi chiều mát, đóng trong thùng xốp có đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô có điều hòa nhiệt độ về phòng thí nghiệm để thực hiện các nghiên cứu.

**2.1.2. Dung môi và hóa chất**

Dung môi sử dụng trong nghiên cứu này là nước chanh nguyên chất, trong thành phần chính của nước chanh là axit citric. Nước chanh được ép từ quả chanh giấy trồng ở các trang trại của huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình.

Ngoài ra còn sử dụng muối ăn tinh khiết, hạt có kích thước nhỏ và không lẫn tạp chất. Bên cạnh đó còn sử dụng cồn 96% và cồn 70% để thực hiện các nghiên cứu. Các hóa chất này đều có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam và đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng.

**2.1.3. Dụng cụ và thiết bị**

Dụng cụ và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm có tủ sấy DS-80 do hãng Dasol của Hàn Quốc sản xuất, máy xay sinh tố Panasonic do Nhật Bản sản xuất, máy nghiền bột QM-5 do Trung Quốc sản xuất, cân đĩa dung lượng 5 kg Nhon Hòa, cân phân tích, bình cầu, phễu chiết quả lê, ống đong, bình tam giác, buret, pipet, nhiệt kế, bếp từ gia nhiệt, dao inox, thớt gỗ, khay inox, rổ nhựa, chậu nhựa...

**2.2. Phương pháp nghiên cứu****2.2.1. Phương pháp lấy mẫu**

Quả thanh long được lấy mẫu theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9017: 2011. Rau quả tươi- Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất [5].

**2.2.2. Phương pháp xác định hàm lượng pectin trong nguyên liệu**

Ngâm 10 g vỏ quả thanh long xay nhuyễn trong thời gian 60 phút với nước chanh hàm lượng 12% ở nhiệt độ 80°C, ly tâm tách dịch chiết, để nguội. Dùng cồn 96% để kết tủa pectin trong dịch chiết, tiến hành lọc và thu kết tủa pectin thô bằng giấy lọc sấy khô đã biết trước khối lượng không đổi. Cuối cùng, rửa kết tủa pectin thô bằng cồn lạnh nhiều lần và sấy khô ở 50°C đến khối lượng không đổi. Kết tủa pectin thô sau khi sấy được để nguội và xác định khối lượng bằng cân phân tích [6, 7, 8]. Hàm lượng pectin (%) trong nguyên liệu được xác định như sau:

$$\text{Hàm lượng pectin (\%)} = \frac{\text{Khối lượng pectin thô sau trích ly}}{\text{Khối lượng vỏ quả thanh long}} \times 100$$

**2.2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm**

Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long, như thời gian trích ly, nhiệt độ trích ly và hàm lượng nước chanh. Thí nghiệm được lặp lại ba lần, hàm mục tiêu cần xác định là hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long và được thực hiện như sau:

Thí nghiệm 1: Xác định ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin. Để xác định ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin của vỏ quả thanh long, tiến hành thí nghiệm ở các mức thời gian trích ly là 60 phút, 80 phút, 100 phút, 120 phút và 140 phút, hàm lượng nước chanh là 12% và nhiệt độ trích ly là 80°C [6, 7, 8].

Thí nghiệm 2: Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin. Thí nghiệm trích ly pectin của vỏ quả thanh long bằng nước chanh ở nhiệt độ 70°C, 75°C, 80°C, 85°C và 90°C, hàm lượng nước chanh là 12% và thời gian trích ly là 100 phút [6, 7, 8].

Thí nghiệm 3: Xác định ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin. Thí nghiệm trích ly pectin từ vỏ quả thanh long được thực hiện ở hàm lượng nước chanh 3%, 6%, 9%, 12% và 15%, nhiệt độ trích ly 80°C và thời gian trích ly là 100 phút [6, 7, 8].

**2.2.4. Phương pháp xác định một số chỉ tiêu chất lượng**

- Phương pháp cảm quan:

Chỉ tiêu cảm quan của pectin vỏ quả thanh long được xác định theo phương pháp mô tả, phương pháp này được sử dụng để mô tả chi tiết các tính chất cảm quan của pectin, như màu sắc, mùi, vị và trạng thái. Hội đồng cảm quan gồm có 9 thành viên, các thành viên được huấn luyện làm quen với các tính chất cảm quan màu sắc, mùi, vị và trạng thái của pectin vỏ quả thanh long, sau đó xác định thang cường độ là thang 9 điểm. Các thành viên sẽ nhận được phiếu cho điểm và mẫu pectin cần đánh giá, sau đó đánh giá thử mẫu và xác định cường độ của từng chỉ tiêu yêu cầu trên thang 9 điểm đã sử dụng. Phương pháp mô tả được thực hiện qua các bước lựa chọn các đặc tính cần đánh giá, thực hiện các phép thử sơ bộ để các thành viên cùng thống nhất cách sử dụng thang cường độ đã đưa ra, đánh giá cường độ các đặc tính đã chọn trên thang điểm [9].

- Phương pháp xác định độ tinh khiết của pectin:

Độ tinh khiết của pectin được xác định bằng phương pháp kết tủa canxi pectat. Phương pháp này được tiến hành bằng cách cho 0,15 g pectin thô vào 100 ml dung dịch NaOH 0,1 N. Để hỗn hợp trong thời gian 7 giờ đến khi pectin bị xà phòng hóa hoàn toàn thành axit pectic. Sau đó thêm 50 ml dung dịch axit axetic 1 N và sau 5 phút thì thêm 50 ml CaCl<sub>2</sub> 1 N rồi để yên trong 1 giờ, tiếp đó, đun sôi 5 phút và lọc qua giấy lọc đã được sấy khô tới khối lượng không đổi. Rửa kết tủa canxi pectat bằng nước cất nóng cho tới khi không còn ion clo nữa (thử nước rửa với dung dịch bạc nitrat 1%). Sau khi rửa xong, đặt giấy lọc có kết tủa vào chén cân và sấy ở 105°C cho tới khi khối lượng không đổi. Độ tinh khiết của pectin (P) được tính theo công thức sau:  $P = m * 0,92 * 100/M$  (%) với m (g): khối lượng của kết tủa canxi pectat (g); M (g): khối lượng pectin thô (g); 0,92: pectin có 92% trong canxi pectat. Hiệu suất tách chiết pectin (Y) được tính như sau:  $Y = a_0/a * 100$  với a<sub>0</sub> (g): khối lượng pectin khô (a<sub>0</sub> = P\*M); a (g): khối lượng cùi quả bưởi sấy khô [10].

- Phương pháp xác định độ ester của pectin:

Độ ester của pectin được xác định theo phương pháp của Pinheiro và cs năm 2008 [6]. Cho 0,5 g pectin vào 5 ml etanol, 1 g NaCl, 1-2 giọt phenolphthalein và thêm 100 ml nước cất ấm. Hỗn hợp được chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 N thu được thể tích V1 (ml). Sau đó thêm 25 ml dung dịch NaOH 0,25 N vào và khuấy ở nhiệt độ phòng trong 30 phút. Tiếp đó cho thêm 25 ml dung dịch HCl 0,25 N và lắc cho đến khi mất màu hồng. Hỗn hợp được chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1 N và thu được thể tích V2 (ml). Độ ester được tính theo công thức:  $DE (\%) = V2*100/(V1+V2)$  [11].

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Tỷ lệ các thành phần của quả thanh long

Việc xác định tỷ lệ các thành phần của quả thanh long có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, làm cơ sở cho việc lựa chọn các phương pháp khai thác và thu hồi hàm lượng pectin của quả thanh long phù hợp. Kết quả xác định tỷ lệ các thành phần của quả thanh long được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1. Tỷ lệ các thành phần của quả thanh long**

TT	Các thành phần	Tỷ lệ (%)
1	Tỷ lệ vỏ, tai, cuống quả thanh long	33,41 ± 2,18
2	Tỷ lệ thịt, hạt quả thanh long	62,27 ± 2,02

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, trong quả thanh long phần thịt và hạt quả chiếm tỷ lệ 62,27 ± 2,02%, thịt quả có màu tím, mềm và có vị ngọt mát, mùi thơm đặc trưng, hạt thanh long có màu nâu đen. Vỏ, tai, cuống quả thanh long chiếm tỷ lệ 33,41 ± 2,18%, vỏ quả thanh long có màu tím, nhẵn bóng và trên bề mặt thường có tai nhỏ. Theo kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] cho thấy trong vỏ quả thanh long có hàm lượng pectin cao. Qua đó cho thấy vỏ quả thanh long là nguồn nguyên liệu quan trọng để chế biến mứt.

#### 3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi pectin

##### 3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin

Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian trích ly là 60 phút, 80 phút, 100 phút, 120 phút và 140 phút, các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, sau đó lấy kết quả trung bình của các lần thí nghiệm. Hiệu quả của quá trình trích ly được đánh giá bằng hiệu suất thu hồi pectin. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin**

TT	Thời gian trích ly (phút)	Hiệu suất thu hồi pectin (%)	
		Trung bình	SD
1	60	12,56 <sup>a</sup>	0,23
2	80	17,65 <sup>b</sup>	0,28
3	100	20,79 <sup>c</sup>	0,21
4	120	20,81 <sup>d</sup>	0,29
5	140	20,81 <sup>d</sup>	0,27

*Ghi chú: SD (Standard Deviation): Độ lệch chuẩn. Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức (p<0,05).*

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, khi tăng thời gian trích ly thì hiệu suất thu hồi pectin càng tăng. Với thời gian trích ly 60 phút thì hiệu suất chỉ đạt 12,56%, trong khi đó hiệu suất thu hồi pectin đạt cao nhất là 20,81% ở thời gian trích ly 120 phút và 140 phút. Hiệu suất thu hồi pectin ở khoảng thời gian trích ly 60 phút, 80 phút và 100 phút có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nhưng ở khoảng thời gian trích ly 100 phút, 120 phút và 140 phút thì hiệu suất thu hồi pectin không có sự khác biệt. Tuy nhiên, thời gian trích ly càng kéo dài sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng của pectin thu được, pectin sẽ bị oxy hóa và

biến màu, đồng thời tăng chi phí về thời gian trích ly. Điều đó cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu trích ly pectin từ vỏ quả thanh long bằng dung môi axit citric. Như vậy, thời gian trích ly là 100 phút cho hiệu suất thu hồi pectin cao và tiết kiệm được các chi phí sẽ được lựa chọn để tiếp tục các nghiên cứu tiếp theo.

**3.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin**

Các mức nhiệt độ trích ly được khảo sát từ 70-90°C bao gồm 5 công thức, mỗi công thức được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình của các lần thí nghiệm. Hiệu quả của quá trình trích ly được đánh giá bằng hiệu suất thu hồi pectin. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hiệu suất thu hồi pectin**

TT	Nhiệt độ trích ly (°C)	Hiệu suất thu hồi pectin (%)	
		Trung bình	SD
1	70	16,79 <sup>a</sup>	0,19
2	75	17,93 <sup>b</sup>	0,17
3	80	20,81 <sup>c</sup>	0,16
4	85	20,68 <sup>c</sup>	0,21
5	90	20,62 <sup>d</sup>	0,23

*Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức (p<0,05)*

Kết quả trong bảng 3 cho thấy, ở nhiệt độ từ 75 đến 80°C, hiệu suất thu hồi pectin đạt tương ứng là 17,93% và 20,81%, nhưng ở nhiệt độ 70°C thì hiệu suất thu hồi pectin chỉ đạt 16,79% và khi tăng nhiệt độ lên 90°C, hiệu suất thu hồi pectin cũng chỉ đạt 20,62%. Qua đó cho thấy hiệu suất trích ly pectin đạt cao nhất ở nhiệt độ 80°C và có xu hướng giảm dần khi tiếp tục tăng nhiệt độ trích ly. Điều đó cho thấy khi tăng nhiệt độ quá cao sẽ làm cho pectin bị biến tính, do đó làm giảm hiệu suất trích ly. Quy luật này cũng được Klieman E và cs (2009) đưa ra khi nghiên cứu tối ưu hóa quá trình trích ly hàm lượng pectin từ vỏ quả chanh leo [6]. Như vậy ở nhiệt độ trích ly 80°C cho hiệu suất thu hồi pectin cao nhất, vì thế chọn nhiệt độ này để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

**3.2.3. Ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin**

Để xác định ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin, thí nghiệm được thực hiện ở các hàm lượng nước chanh là 3%, 6%, 9%, 12% và 15%, bao gồm 5 công thức, mỗi công thức được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình của các lần thí nghiệm. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của hàm lượng nước chanh đến hiệu suất thu hồi pectin**

TT	Hàm lượng nước chanh (%)	Hiệu suất thu hồi pectin (%)	
		Trung bình	SD
1	3	12,39 <sup>a</sup>	0,18
2	6	16,41 <sup>b</sup>	0,21
3	9	17,36 <sup>c</sup>	0,23
4	12	20,63 <sup>d</sup>	0,17
5	15	18,78 <sup>d</sup>	0,24

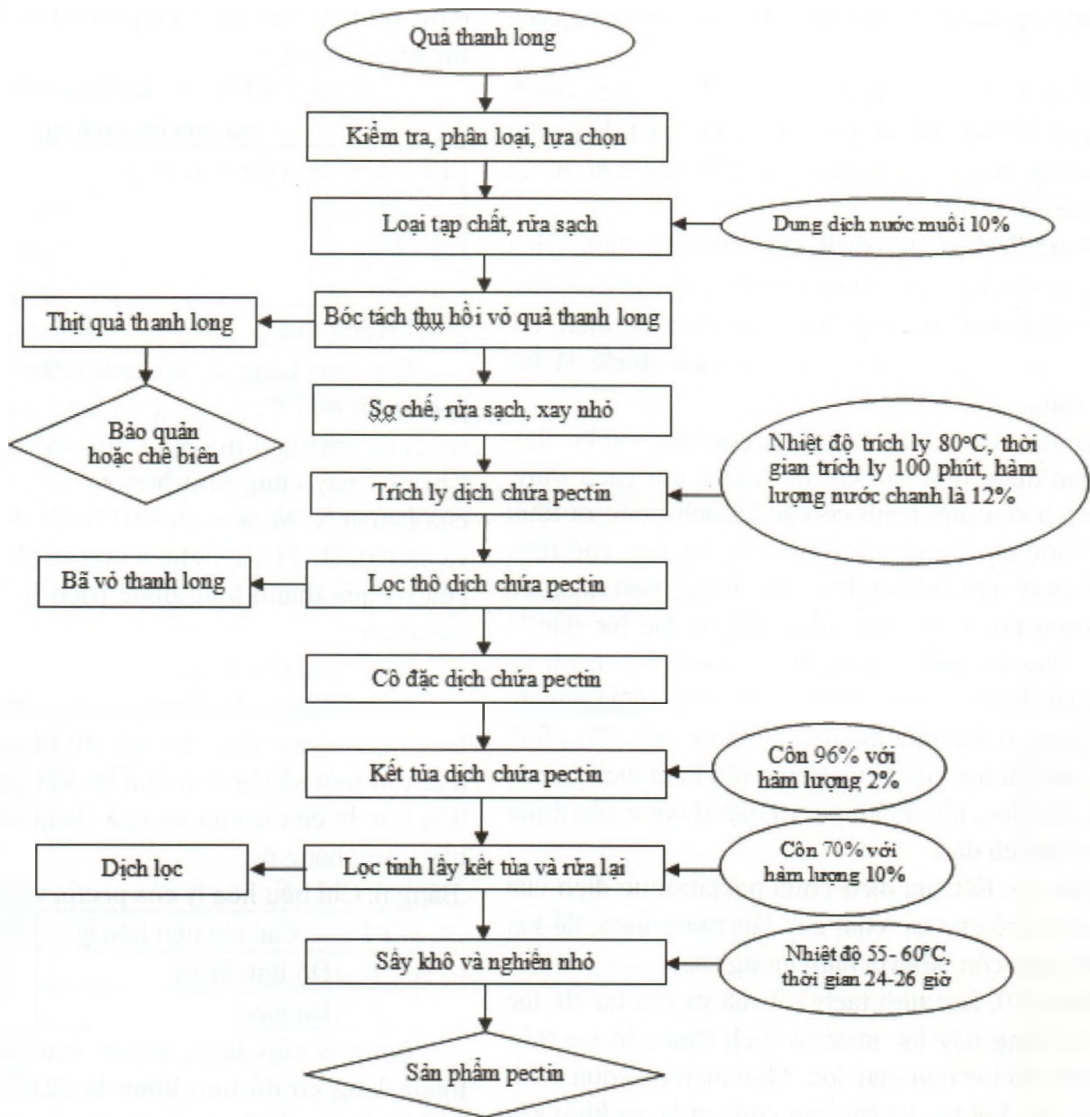
*Ghi chú: Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức (p<0,05).*

Kết quả từ bảng 4 cho thấy, khi hàm lượng nước chanh tăng từ 3 đến 12% hiệu suất trích ly liên tục tăng từ 12,39 đến 20,63%. Tuy nhiên, khi hàm lượng nước chanh tăng từ 12 đến 15% thì hiệu suất trích ly pectin giảm còn 18,78%. Điều đó cho thấy khi hàm lượng nước chanh tăng làm cho các liên kết giữa các mạch polysaccharide trong vách tế bào bị phá vỡ giúp pectin được giải phóng dễ dàng hơn. Nhưng khi hàm lượng nước chanh tăng làm pH giảm dần tới các liên kết trong chuỗi axit polygalacturonic bị phân cắt mạnh, một phần pectin bị phân hủy và dẫn đến hiệu suất trích ly pectin giảm. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu trích ly pectin từ vỏ thanh long bằng dung môi axit citric. Như vậy với hàm lượng nước chanh 12% cho hiệu suất thu hồi pectin cao nhất, từ đó chọn hàm lượng này cho các nghiên cứu tiếp theo.

**3.3. Quy trình khai thác và thu hồi pectin**

**3.3.1. Sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi pectin**

Từ kết quả nghiên cứu về xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi pectin, đã đưa ra sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi pectin của vỏ quả thanh long được thể hiện qua hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long

3.3.2. Thuyết minh quy trình khai thác và thu hồi pectin

Bước 1. Nguyên liệu: sử dụng vỏ của quả thanh long tươi đạt độ chín kỹ thuật, vỏ quả có màu tím đậm. Quả thanh long được mua ở 3 trang trại trồng thanh long của huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận, được đóng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng xe ô tô có điều hòa nhiệt độ về phòng thí nghiệm để thực hiện các nghiên cứu.

Bước 2. Kiểm tra, phân loại và lựa chọn: chỉ lựa chọn những quả thanh long đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng, đạt độ chín kỹ thuật, vỏ căng nhẵn và có màu tím đậm, thịt quả có màu tím, hạt có màu đen và không bị sâu, bệnh.

Bước 3. Loại tạp chất, rửa sạch: quả thanh long được rửa sạch vỏ, loại bỏ sạch các tạp chất, bụi bẩn

bám trên vỏ quả. Nước rửa vỏ quả thanh long có pha muối ăn nồng độ 10%, mục đích là sát khuẩn và nấm mốc trên vỏ quả.

Bước 4. Bóc tách thụ hồi vỏ quả thanh long: quả thanh long sau khi rửa sạch để ráo nước, bóc tách vỏ, dùng dao inox sắc cắt cuống, nùm, bỏ làm hai và bỏ làm 4 phần, rồi lột vỏ. Lưu ý không để thịt quả còn lẫn vào vỏ và không làm ảnh hưởng đến chất lượng của thịt quả. Thịt quả thanh long sau khi bóc vỏ, có thể đem sử dụng tươi hoặc đưa đi chế biến hay bảo quản lạnh, đông lạnh chờ chế biến. Vỏ quả sẽ được đi sơ chế để trích ly và thu hồi pectin.

Bước 5. Sơ chế, rửa sạch, xay nhỏ: vỏ quả thanh long được sơ chế, rửa sạch và xay nhỏ. Mục đích của xay nhỏ là làm phá vỡ cấu trúc tế bào vỏ quả để dễ dàng tách pectin ra khỏi vỏ quả. Lưu ý khi sơ chế và xay

nhỏ, không được để lẫn tạp chất vào trong nguyên liệu.

Bước 6. Trích ly dịch chứa pectin: vỏ quả thanh long sau khi sơ chế và xay nhỏ, được trích ly pectin bằng nước chanh với hàm lượng 12%, nhiệt độ 82°C, thời gian 100 phút.

Bước 7. Lọc thô dịch chứa pectin: dịch chứa pectin từ vỏ quả thanh long, sau khi được trích ly đưa vào lọc thô để loại bỏ cặn bã còn lẫn trong dịch. Để lọc thô sử dụng dây lọc inox có kích thước lỗ lọc 0,075 mm.

Bước 8. Cô đặc dịch chứa pectin: sau khi lọc thô, dịch lọc được đưa vào cô đặc trong nồi cách thủy, mục đích của quá trình cô đặc là tách nước ra khỏi sản phẩm, cô đặc đến độ khô 10%. Để hạn chế hiện tượng cháy ảnh hưởng đến chất lượng, tiến hành cô đặc trong nồi cách thủy, nhiệt độ cô đặc lúc đầu là 110°C, sau đó giảm xuống 80°C, trong quá trình cô đặc phải thường xuyên khuấy đều dịch chứa pectin. Thời gian cô đặc mỗi mẻ dao động từ 240 - 270 phút, thời gian dài hay ngắn tùy thuộc vào hàm lượng nước trong dịch lọc, tốc độ khuấy và mật thoáng của dụng cụ, thiết bị cô đặc.

Bước 9. Kết tủa dịch chứa pectin: mục đích của kết là loại bỏ các tạp chất còn lẫn trong dịch, để kết tủa sử dụng còn 96% với hàm lượng 2%.

Bước 10. Lọc tinh tách kết tủa và rửa lại: để lọc tinh sử dụng dây lọc inox có kích thước lỗ lọc 0,05 mm, sau đó lọc qua giấy lọc. Mục đích của quá trình này là tách kết tủa và các cặn còn sót lại ra khỏi sản phẩm. Sau khi lọc xong rửa lại bằng cồn 70% với hàm lượng 10%.

Bước 11. Sấy khô và nghiền nhỏ: sản phẩm sau khi tách kết tủa và rửa lại đưa vào tủ sấy, để sấy khô ở nhiệt độ 55- 60°C, thời gian sấy từ 24 - 26 giờ. Tuy nhiên thời gian sấy dài hay ngắn còn tùy thuộc vào hàm lượng nước có trong sản phẩm và độ dày của sản phẩm trên khay sấy. Sau khi sấy xong, sản phẩm được nghiền nhỏ và đóng bao bì kín, bao bì này có đặc tính là không thấm nước và không thấm khí, sản phẩm sau khi đóng bao bì được bảo quản ở nơi khô ráo và tránh các côn trùng gây hại cho sản phẩm.

### 3.4. Một số chỉ tiêu chất lượng của pectin

#### 3.4.1. Chỉ tiêu cảm quan

Cảm quan là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của pectin, đây cũng là một chỉ tiêu quan trọng để người tiêu dùng có quyết định lựa chọn sản phẩm hay không. Chỉ tiêu cảm quan của pectin thể hiện ở màu sắc, mùi, vị và trạng thái. Kết quả xác

định chỉ tiêu cảm quan của pectin vỏ quả thanh long thể hiện ở bảng 5.

**Bảng 5. Chỉ tiêu cảm quan của pectin vỏ quả thanh long**

TT	Các chỉ tiêu cảm quan	Kết quả
1	Màu sắc	Màu nâu sẫm
2	Mùi	Thơm tự nhiên
3	Vị	Hơi ngọt nhẹ
4	Trạng thái	Bột mịn

Dựa vào bảng 5, kết quả nghiên cứu cho thấy pectin vỏ quả thanh long có màu nâu sẫm, có mùi thơm tự nhiên, vị hơi ngọt nhẹ và có trạng bột mịn. Chỉ tiêu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu về chỉ tiêu cảm quan của vỏ quả thanh long được trích ly bằng dung môi axit citric.

#### 3.4.2. Chỉ tiêu hóa lý

Để xác định chất lượng của pectin vỏ quả thanh long, ngoài việc dựa vào các chỉ tiêu cảm quan, còn dựa vào một số chỉ tiêu hóa lý. Kết quả xác định chỉ tiêu hóa lý của pectin vỏ quả thanh long được trình bày trong bảng 6.

**Bảng 6. Chỉ tiêu hóa lý của pectin vỏ quả thanh long**

TT	Các chỉ tiêu hóa lý	Kết quả (%)
1	Độ tinh khiết	52,67
2	Độ este	51,06

Bảng 6 cho thấy, pectin thu được từ vỏ quả thanh long có độ tinh khiết là 52,67% và độ este là 51,06%. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Ismail N. M. S và cs (2012) [2], Nur Izalina M. Z và cs (2013) [7] khi nghiên cứu tách chiết pectin từ vỏ quả thanh long.

### 4. KẾT LUẬN

Đã xác định được tỷ lệ vỏ, tai, cuống quả thanh long là 33,41 ± 2,18%. Bên cạnh đó cũng xác định được 3 yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là thời gian trích ly, nhiệt độ trích ly và hàm lượng nước chanh. Qua đó xây dựng được quy trình khai thác và thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long với các thông số công nghệ là nhiệt độ trích ly 80°C, thời gian trích ly 100 phút, hàm lượng nước chanh là 12%, khi đó hiệu suất thu hồi pectin từ vỏ quả thanh long là 20,61%.

Pectin vỏ quả thanh long thu được từ quy trình này có màu nâu sẫm, có mùi thơm tự nhiên, vị hơi ngọt nhẹ, có trạng bột mịn, độ tinh khiết là 52,67% và độ este là 51,06%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Kế (2005). *Cây thanh long (Hylocereus undatus Haw.)*. Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, 1-35.
2. Ismail N. M. S, Ramli N, Hani N. M, Meon Z (2012). *Extraction and characterization of pectin from dragon fruit (Hylocereus polyrhizus) using various extraction conditions*. Sains Malaysiana, 41(1), 41-45.
3. Đào Văn Tấn, Phạm Thị Thúy Hằng (2014). Định lượng một số thành phần dinh dưỡng, khoáng trong quả thanh long ruột trắng (Hylocereus undatus) và thanh long ruột đỏ (Hylocereus polyrhizus) trồng tại xã Vân Trục, huyện Lập Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, chuyên san Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 30, 181- 188.
4. Nguyễn Kim Đông, Lê Hùng Mạnh, Lâm Thị Huyền Trân (2020). Chiết xuất pectin từ vỏ dưa hấu và ứng dụng trong chế biến mứt đông dưa và nha đam. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 129(1C), 69-75.
5. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9017: 2011. *Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất*, 1-5.
6. Klieman E, Nunes K, Simas D, Amante E. R (2009). Optimisation of pectin axit extraction from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) using response surface methodology. *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 476-483.
7. Nur Izalina M. Z, Muhammad K, Bakar J, Mohd Adzahan N (2013). *Optimization of Pectin Extraction from Dragon Fruit Peel*. 7<sup>th</sup> International Postharvest Symposium, 1443-1450.
8. Virk B. S, Sogi D. S (2004). Extraction and characterization of pectin from apple pomace peel waste. *International journal of food science and technology*, 7, 1-11.
9. Hà Duyên Tư (2010). *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 67-70.
10. Nguyễn Văn Mùi (2001). *Thực hành hóa sinh học*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 68-72.
11. Pinheiro E. R, Silva I. M. D. A, Gonzaga L V, Amante E. R, Reinaldo F. T, Ferreira M. M. C, Amboni R. D. M. C (2008). Optimization of extraction of highest pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) with citric acid by using response surface methodology. *Journal of Bioresource Technology*, 99(13), 5561-5566.

APPLICATION OF LEMON JUICE FOR MINING AND COLLECTING PECTIN FROM DRAGON FRUIT PEEL (*Hylocereus undatus*)

Nguyen Van Loi<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>University of Sciences, Vietnam National University Hanoi

\*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

Summary

In dragon fruit, the peel usually accounts for a large proportion and has many nutritional components, especially rich in pectin. Pectin is a complex polysaccharide containing D-galacturonic acid linked together by  $\alpha$ -1,4-glycosid linkages. Pectin is used in many areas of life such as food, cosmetics and pharmaceuticals. The purpose of this study is to apply lemon juice to extract and recover pectin from dragon fruit peel. The results determined that the percentage of peel, ears, and stem of dragon fruit was  $33.41 \pm 2.18\%$ . Besides, also identified 3 factors that have the greatest influence on the yield of pectin from dragon fruit peels, which are extraction time, extraction temperature and lemon juice content. Thereby, a process of extraction and recovery of pectin from dragon fruit peel was developed with the technological parameters of extraction temperature of  $82^{\circ}\text{C}$ , extraction time of 100 minutes, lemon juice content of 12%, then the yield pectin recovery from dragon fruit peel was 20.61%. Pectin of dragon fruit peel obtained from this process is dark brown in color, has a natural aroma, has a slightly sweet taste, has a fine powder, and has a purity of 52.67% and an ester of 51.06%.

Keywords: *Dragon fruit peel, lemon juice, pectin, procedure, technology parameters.*

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Tiến

Ngày nhận bài: 22/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 19/8/2022

Ngày duyệt đăng: 26/8/2022