

# PHÂN LẬP GEL POLYSACCHARIDE TỪ VỎ QUẢ SẦU RIÊNG *DURIO ZIBETHINUS*

● LÊ THỊ NGỌC HẠNH - NGUYỄN HUY HOÀNG - PHÙNG THỊ HỒNG NHUNG  
- NGUYỄN NGỌC HÒA - NGUYỄN THỊ TRÚC LAM - ĐOÀN THỊ MINH PHƯƠNG

## TÓM TẮT:

Nghiên cứu được thực hiện nhằm phân lập gel polysaccharide trong vỏ quả sầu riềng, một loại quả được trồng phổ biến, có giá trị kinh tế cao, nhưng chưa khai thác hết giá trị quả khi chủ yếu chỉ sử dụng phần thịt quả. Thực nghiệm cho thấy điều kiện trích ly tối ưu trong dung môi nước với tỉ lệ 1:30, nhiệt độ trích là  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  trong 2 giờ, gel polysaccharide được tách ra khỏi nền mẫu bằng ethanol. Sản phẩm polysaccharide sau quá trình tinh chế được xác định các thông số, tính chất cho kết quả về độ tinh khiết  $76.5 \pm 2.9\%$ ; tổng hàm lượng polyphenol  $14.29 \pm 0.21$  mg/g; khả năng kháng oxi hóa  $445.6 \pm 2.4$  mg/L.

**Từ khóa:** vỏ quả sầu riềng, polysaccharide gel, giá trị kinh tế.

## 1. Đặt vấn đề

Ngành nông nghiệp Việt Nam vốn chiếm tỉ trọng cao trong nền kinh tế, bên cạnh sản lượng gạo luôn đứng trong nhóm xuất khẩu nhiều nhất thế giới, Việt Nam còn phát triển trồng cây ăn quả với số lượng lớn và phong phú về chủng loại. Là một trong các loại cây ăn quả có giá trị kinh tế cao, sầu riềng đang ngày càng phổ biến và được tiêu thụ nhiều không chỉ thị trường trong nước, mà còn cho xuất khẩu. Sầu riềng, *Durio*, là một chi thực vật thuộc họ Cẩm quỳ (Malvaceae), hiện có 30 loài được nhận diện. trong đó khoảng 9 loài có quả ăn được, *Durio zibethinus* là loài có mặt nhiều nhất trên thị trường. Khu vực phân bố của sầu riềng thuộc các nước Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam. Ngoài việc sử dụng trực tiếp phần thịt quả, sầu riềng còn được chế biến thành nhiều món ăn như kem, kẹo, mứt,...

Tuy nhiên, chỉ một phần ba quả sầu riềng có thể ăn được, hai phần ba còn lại trở thành chất thải. Lượng chất thải này thường được chôn lấp hoặc đốt mà không quan tâm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, gây ô nhiễm môi trường<sup>1</sup>. Việc tích tụ chất thải trong môi trường đã nâng cao nhận thức

của cộng đồng, do đó có một số nghiên cứu của các nhà khoa học ở Thái Lan, nước đứng đầu thế giới về xuất khẩu sầu riềng, được thực hiện để phân lập gel polysaccharide (PG) từ vỏ quả.

Polysaccharide sau phân lập được ứng dụng nhiều trong chế phẩm các sản phẩm thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm với các tác dụng đối với da, hệ tiêu hóa và khả năng kháng khuẩn<sup>2,3</sup>. Ở Việt Nam, việc phân lập polysaccharide từ các nguồn tự nhiên cũng đã được thực hiện trên nhiều đối tượng mẫu khác nhau như linh chi, nấm, táo, rong nâu,... nhưng chưa có nghiên cứu nào thực hiện trên vỏ quả sầu riềng. Các điều kiện phân lập polysaccharide đã được khảo sát trong nghiên cứu này, đồng thời các tính chất của sản phẩm cũng được xác định nhằm định hướng khả năng ứng dụng trong các sản phẩm cụ thể, tận dụng nguồn thải vỏ, tăng giá trị sử dụng của quả và giảm tác động đến môi trường.

## 2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Nguyên liệu

#### 2.1.1. Hóa chất, thiết bị

Ethanol (96%, Việt Nam), acid sulfuric (98%, Việt Nam), D(+)-glucose (99,8%, Đức), acid citric (99,5%, Trung Quốc), phenol (99%, Trung Quốc),

Bovine serum albumin (98%, Đức), Folin-Ciocalteu (Đức), copper sulfate (99%, Trung Quốc), acid ascorbic (99%, Trung Quốc), sodium carbonate (99%, Trung Quốc), sodium hydroxide (99%, Trung Quốc), potassium bromide (dùng đo phổ IR, Đức), 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) được cung cấp bởi hãng Fisher, Mỹ, potassium sodium tartrate (99%, Trung Quốc), sodium hydroxide (96%, Trung Quốc), trichloroacid (99%, Trung Quốc). Các hóa chất đều đạt dạng tinh khiết phân tích.

Cân phân tích 4 số; tủ sấy; bếp đun; máy ly tâm; máy khuấy từ; máy đo pH; bể ổn nhiệt; máy quang phổ UV-VIS, máy quang phổ chuyển đổi hồng ngoại FT-IR.

2.1.2. Xử lý vỏ quả sầu riêng

Vỏ quả sầu riêng được thu nhận tại chợ địa phương, thuộc phường Sơn Kỳ, quận Tân Phú, thuộc loại sầu riêng Thái. Thời điểm thu nhận vào khoảng giữa tháng 8/2019, lựa chọn quả sầu riêng theo sự đồng đều về kích thước với khối lượng trung bình  $2.0 \pm 0.5$  kg, đồng đều về màu sắc và không bị khuyết tật. Phần thịt và hạt quả được tách thủ công, vỏ được cắt thành những miếng nhỏ, dày khoảng 0.5 cm, sấy ở  $60 \pm 5^\circ\text{C}$  cho đến khi đạt được trọng lượng không đổi. Vỏ khô được xay thành bột, đóng gói trong túi nhựa và bảo quản trong bình hút ẩm đến khi thực nghiệm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

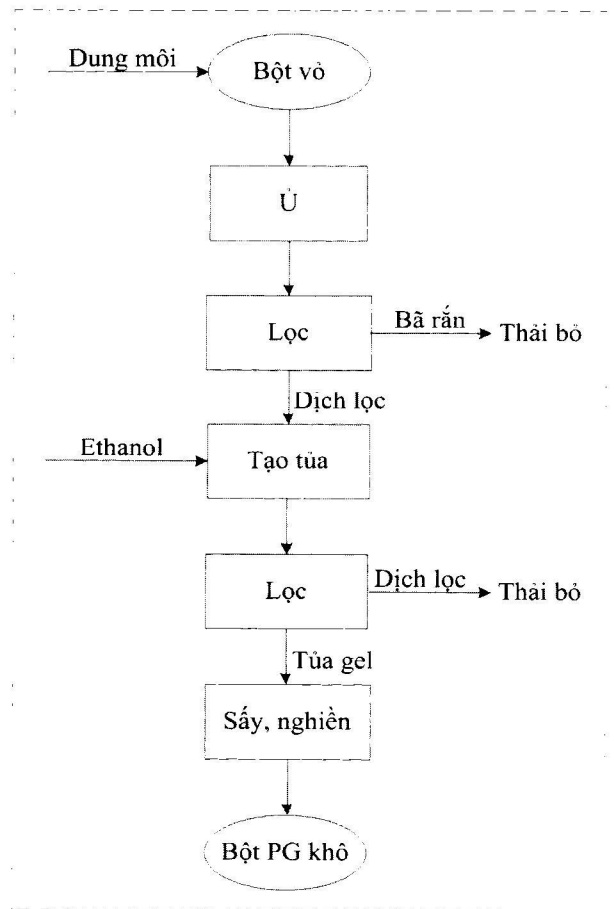
2.2.1. Chiết polysaccharide (Hình 1)

Bột vỏ sầu riêng được ngâm trong dung môi nước với tỉ lệ 1:30 (g:mL), ủ ở nhiệt độ  $100^\circ\text{C}$  trong 120 phút. Làm nguội hỗn hợp xuống nhiệt độ phòng, lọc thu dịch lọc. Phần bã được giữ lại tiếp tục chiết tương tự như trên, thu lại toàn bộ dịch lọc, cô cạn trên bếp cách thủy đến khi còn khoảng 100 mL. Phần dịch này được ly tâm, thu lớp dung dịch phía trên cho vào cốc thủy tinh, thêm 50 mL ethanol, đập bằng màng bọc thực phẩm và ủ ở  $4^\circ\text{C}$  trong tám giờ. Lúc này phần gel polysaccharide đã được hình thành, lọc lấy phần tủa, phần dịch lọc tiếp tục thực hiện tủa polysaccharide. Toàn bộ tủa thu được đem sấy ở  $50^\circ\text{C}$  trong 12 giờ thu được bột polysaccharide<sup>4,5</sup>. Các điều kiện tạo tủa đều đã được khảo sát để có thể thu được hiệu suất cao nhất. Kết quả được phân tích trên phần mềm excel để xác định mức độ khác biệt giữa các tập giá trị khảo sát.

2.2.2. Định tính polysaccharide

Mẫu bột polysaccharide sau sấy được nghiền mịn, chứa trong túi nhựa và bảo quản trong bình hút ẩm. Để định tính các thành phần có trong sản

Hình 1: Quy trình chiết polysaccharide gel



phẩm, một lượng mẫu phù hợp được nghiền mịn với KBr và ép viên. Thực hiện quá trình đo quang phổ chuyển đổi hồng ngoại FT-IR trong khoảng bước sóng  $4000\text{cm}^{-1}$  đến  $400\text{cm}^{-1}$  với độ phân giải  $4\text{cm}^{-16}$ .

2.2.3. Định lượng polysaccharide tổng

Hàm lượng polysaccharide được xác định thông qua tổng hàm lượng carbohydrate bằng phương pháp phenol<sup>7</sup>. Thủy phân mẫu bằng acid sulfuric đậm đặc và lên màu bằng dung dịch phenol 6% trong ethanol. Đồng thời xây dựng đường chuẩn với D(+)-glucose có nồng độ từ 6.5 đến  $90.0 \mu\text{g/mL}$ . Độ hấp thụ của các dung dịch được đo ở bước sóng 486 nm.

2.2.4. Xác định thành phần monosaccharide

Thủy phân mẫu polysaccharide trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  72%, loại tạp bằng TCA, trung hòa, lọc cạn và lọc qua màng lọc  $0.22 \mu\text{m}$  để tiêm vào máy sắc ký (Hệ thống HPLC-1290 hãng Agilent đầu dò RID (G1362A); cột Aminex HPX-87H hãng Bio-Rad; tốc độ dòng  $0.3 \text{ mL/min}$ ; nhiệt độ cột:  $40^\circ\text{C}$ ; thể tích tiêm:  $20 \mu\text{L}$ ; pha động  $\text{H}_2\text{SO}_4$  5 mM)<sup>8</sup>.

2.2.5. *Xác định tính chất của polysacchride phân lập được*

Các tính chất của polysacchride phân lập được xác định bao gồm: độ ẩm (sấy ở nhiệt độ  $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ), tổng hàm lượng khoáng (nung ở nhiệt độ  $500 \pm 10^{\circ}\text{C}$ ), tổng hàm lượng polyphenol, tổng hàm lượng protein và khả năng kháng oxy hóa. Cụ thể như sau:

- *Tổng hàm lượng polyphenol*

Tổng hàm lượng polyphenol trong mẫu được xác định theo phương pháp Folin Ciocalteu<sup>9</sup>. Mẫu tác dụng với thuốc thử Folin Ciocalteu dạng thương phẩm, thêm dung dịch sodium carbonate làm môi trường sau khi để trong tối 5 phút. Tiếp tục để yên 30 phút trong tối và đo độ hấp thụ tại bước sóng 650 nm. Thực hiện qui trình tương tự với loạt dung dịch chuẩn acid gallic có nồng độ từ 0.25 đến 7.50  $\mu\text{g}/\text{mL}$ .

- *Khả năng kháng oxy hóa*

Phương pháp bắt gốc tự do DPPH được sử dụng làm cơ sở để xác định khả năng kháng oxy hóa của mẫu polysaccharide thành phẩm. Mẫu được chuẩn bị ở các nồng độ 50, 100, 200, 500, 800  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , thêm thuốc thử DPPH, ủ tối và đo độ hấp thụ ở bước sóng 517 nm. Sử dụng acid ascorbic làm chất đối chứng dương. Xác định giá trị  $\text{IC}_{50}$  của mẫu phân tích, so sánh với giá trị  $\text{IC}_{50}$  của acid ascorbic<sup>9,10</sup>.

- *Hàm lượng protein*

Thông số này được xác định theo phương pháp Lowry cải tiến<sup>11</sup>. Dung dịch chứa mẫu tác dụng với dung dịch copper sulfate trong môi trường kiềm với sự có mặt của potassium sodium tartrate, màu của dung dịch được tăng cường khi thêm vào dung dịch Folin Ciocalteu. Đo độ hấp thụ của dung dịch ở 730

nm sau khi để phản ứng xảy ra hoàn toàn trong 30 phút ở nhiệt độ phòng. Thực hiện tương tự với dãy chuẩn dựa trên bovine serum albumin ở nồng độ từ 40 đến 200  $\mu\text{g}/\text{mL}$ .

2.2.6. *Xử lý số liệu*

Số liệu được trình bày theo giá trị trung bình  $\pm$  khoảng tin cậy, sử dụng phần mềm excel xử lý số liệu để chỉ ra sự khác nhau về mặt thống kê với  $p < 0.05$ .

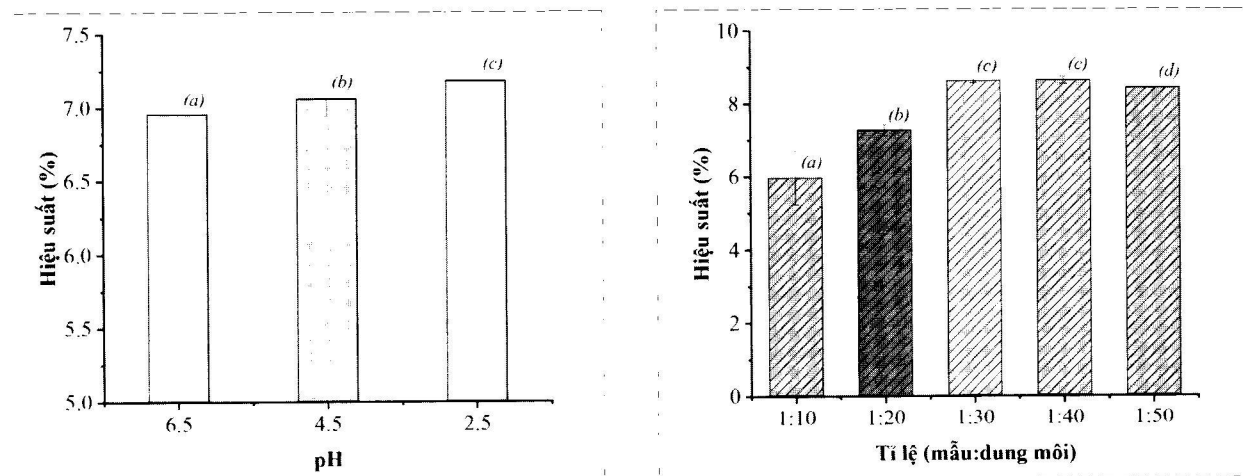
3. **Kết quả và thảo luận**

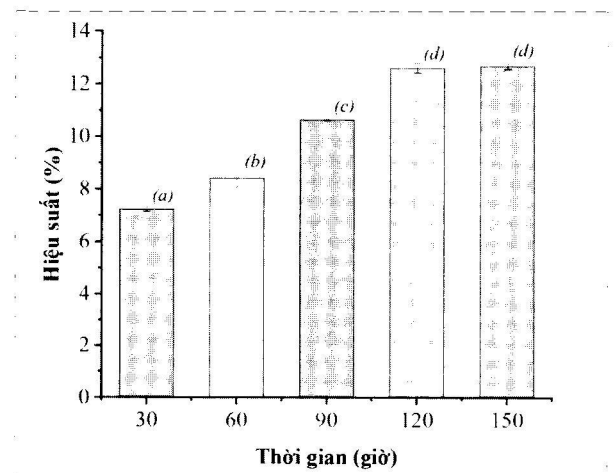
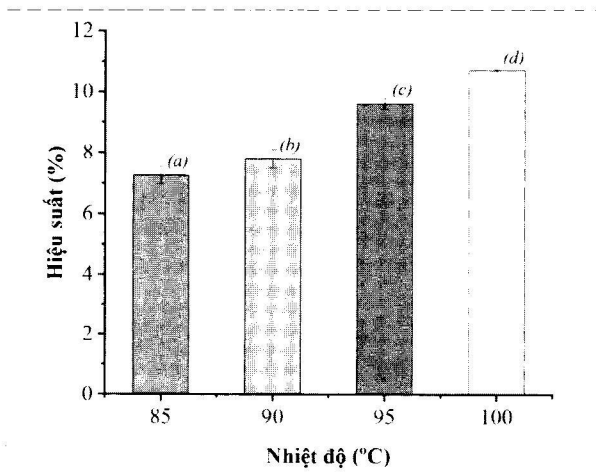
3.1. *Ảnh hưởng các điều kiện chiết đến hiệu suất chiết polysaccharide*

Dung môi sử dụng trong quá trình ngâm chiết polysaccharide là nước. Các yếu tố ảnh hưởng được khảo sát bao gồm: pH (thay đổi bởi acid citric), tỉ lệ giữa mẫu và dung môi, nhiệt độ chiết, thời gian chiết. Thông số khảo sát là hiệu suất chiết (lượng polysaccharide thu được trên 100 g mẫu khô). Kết quả được biểu diễn theo Hình 2.

Kết quả so sánh giá trị trung bình cho thấy có sự khác nhau về mặt thống kê về hiệu suất chiết ở các điều kiện pH khác nhau. Hiệu suất chiết cao nhất tại pH 2.5 với giá trị trung bình 7.18% và thấp nhất tại pH 6.5 với giá trị trung bình 6.96%. Tuy nhiên, độ chênh lệch giữa các kết quả không lớn, hơn nữa mục đích của nghiên cứu nhằm giảm thiểu tác động đến môi trường, vậy nên dung môi nước ở pH 6.5 vẫn được chọn làm dung môi sử dụng trong quá trình phân lập, gần với pH của nước cất. Được xem là dung môi xanh, nước đã và đang được dùng thay thế dần cho các dung môi hữu cơ độc hại. Trong nghiên cứu của Xionggang Xi và cộng sự (2010), cũng đã chỉ ra dung môi sử dụng phân lập PG là nước trên đối tượng mẫu là trà xanh<sup>7</sup>.

Hình 2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết gel polysaccharide





(a), (b), (c), (d) Trong cùng một biểu đồ thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 0.95

Về ảnh hưởng của lượng dung môi đến khả năng chiết, kết quả cho thấy hiệu suất chiết tăng theo tỉ lệ dung môi tăng. Ở các tỉ lệ giữa nguyên liệu và dung môi 1:30, 1:40 không khác biệt về mặt thống kê nhưng các tỉ lệ này khác biệt với các tỉ lệ còn lại. Do đó, để giảm thiểu lượng dung môi sử dụng, mặt khác thu được hiệu suất chiết cao, nên tỉ lệ 1:30 được lựa chọn.

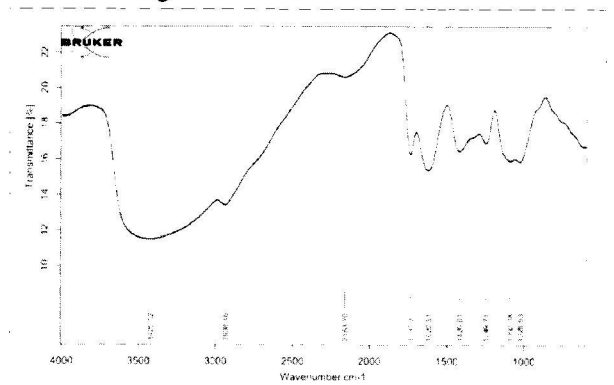
Theo nghiên cứu của Hokputsa, S. và cộng sự (2004), polysaccharide được tách ra khỏi vỏ sấu riêng ở nhiệt độ 90 - 100°C, điều này cũng được báo cáo trong nghiên cứu của Chansiripornchai, P. và cộng sự (2012)<sup>2,4</sup>. Thử nghiệm cũng cho thấy kết quả hiệu suất chiết ở các nhiệt độ 85, 90, 95 và 100°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) có sự khác biệt rõ rệt. Với nhiệt độ  $100 \pm 1^\circ\text{C}$ , hiệu suất chiết trung bình đạt 10.71%. Do đó, trong nghiên cứu này, quá trình tách polysaccharide được thực hiện ở nhiệt độ  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  khi tiến hành khảo sát các yếu tố khác.

Kết quả so sánh giá trị trung bình cho thấy sự khác nhau có ý nghĩa thống kê về hiệu suất chiết từ các thời gian ngâm chiết khác nhau. Khi tăng thời gian chiết thì hiệu suất của quá trình phân lập PG từ vỏ quả sấu riêng có xu hướng tăng theo. Khi tăng thời gian chiết từ 30 phút lên 90 phút và sau đó là 120 phút thì hiệu suất phân lập tăng từ 7.22% lên 10.63% và sau đó là 12.60%. Tuy nhiên, khi tăng thời gian chiết lên 150 phút thì hiệu suất chiết ít thay đổi và không khác biệt so với khi chiết ở 120 phút. Do đó, thời gian ngâm chiết phù hợp cho quá trình phân lập là 120 phút.

### 3.2. Định tính sản phẩm polysaccharide

Kết quả đo FT-IR của mẫu polysaccharide phân lập được biểu diễn trong Hình 3.

Hình 3. Phổ FT-IR của polysaccharide tách từ vỏ sấu riêng



Phổ hồng ngoại trong dải sóng 4000cm<sup>-1</sup> đến 400cm<sup>-1</sup> với độ phân giải 4cm<sup>-1</sup> đã được sử dụng để phân tích dữ liệu. Hình 3 cho thấy mẫu phân lập từ vỏ sấu riêng có các peak đặc trưng của polysaccharide. Tín hiệu ở 3425.52 cm<sup>-1</sup> chỉ ra sự có mặt của liên kết -OH<sup>6</sup>. Tín hiệu quan sát được ở 2938.46 cm<sup>-1</sup> tương ứng với dao động của nhóm C-H<sup>12</sup>. Có sự hiện diện của liên kết C=O tại bước sóng 1737.37cm<sup>-1</sup><sup>12</sup>. Hai đỉnh hấp thụ riêng biệt, tại bước sóng 1620.81 và 1420.01cm<sup>-1</sup>, cho thấy sự hiện diện của uronic acids. Có một lượng sulphate esters, S=O, hiện diện trong mẫu thể hiện qua peak tại bước sóng 1249.71cm<sup>-1</sup>. Peak hấp thụ ở 1092.08 và 1028.63cm<sup>-1</sup> chỉ ra rằng polysaccharide chứa lượng vết  $\alpha$ -glucose<sup>13</sup>.

### 3.3. Định lượng sản phẩm polysaccharide

3.3.1. Xác định hàm lượng polysaccharide thông qua hàm lượng glucose (Bảng 1)

Kết quả cho thấy hàm lượng polysaccharide (%) trong mẫu tách được từ vỏ sấu riêng đạt 76.5%. Tỷ

**Bảng 1. Hàm lượng polysacchride (%) trong mẫu**

n	1	2	3
Hàm lượng (%)	75.3	77.6	76.5
Hàm lượng trung bình ± ε (%)	76.5 ± 2.9		

lệ này tương đồng với kết quả đạt được trong nghiên cứu của tác giả Võ Hoài Bắc và cộng sự (2018), khi thực hiện phân lập polysaccharide từ cây thuốc xuân hoa đã thu được hàm lượng polysaccharide (%) là 77.8<sup>14</sup>.

**3.3.2. Xác định thành phần monosaccharide trong sản phẩm polysaccharide tách được**

Thành phần monosaccharide được xác định trên hệ thống máy HPLC. Một số loại đường đơn được khảo sát bao gồm glucose, fructose, xylose và mantose<sup>15</sup>. Kết quả phân tích cho thấy có sự hiện diện của 3 loại monosaccharide có trong mẫu polysaccharide. Các monosaccharide lần lượt là xylose (thời gian lưu là 14.803 phút); glucose (thời gian lưu là 17.932 phút); mantose (thời gian lưu là 19.162 phút). Trong đó, mantose có thành phần cao nhất, 14.5% so với mẫu bột vỏ khô, tiếp đó là glucose với thành phần là 6.25%. Xylose có hiện diện nhưng với lượng vô cùng nhỏ và không thấy sự hiện diện của fructose. Kết quả có sự khác biệt với nghiên cứu của Sanya Hokputsa và cộng sự<sup>4</sup>. Trong nghiên cứu đó, các tác giả thực hiện việc thủy phân polysacchride thu nhận được từ vỏ quả sầu riêng bằng HCl 4M trong dung môi methanol khan nước ở 80°C trong 24 giờ, các monosaccharide được xác định bằng sắc ký khí. Với quá trình thủy phân và phương pháp phân tích khác nhau đã tạo ra các kết quả khác nhau giữa các nghiên cứu.

**3.4. Các tính chất của sản phẩm polysaccharide**

**3.4.1. Tổng hàm lượng polyphenol**

Dựa vào dãy chuẩn của acid gallic và tín hiệu đo của mẫu theo phương pháp Folin Ciocalteu<sup>9</sup>, tổng hàm lượng polyphenol có trong mẫu polysaccharide thu nhận được từ vỏ sầu riêng có giá trị 14.29 mg/g so với bột vỏ khô.

Trong một nghiên cứu của Muhtadi và cộng sự (2019), tổng hàm lượng polyphenol được xác định trong cao nước của vỏ sầu riêng Monthong là

143.34 mg/g<sup>16</sup>, tương ứng với 12.23 mg/g trong mẫu khô. Polysaccharide là sản phẩm thu được khi thực hiện quá trình ngâm chiết trong nước, do đó kết quả 14.29 mg/g có sự tương đồng với nghiên cứu trên.

Hàm lượng polyphenol cao có thể giúp cho mẫu polysaccharide thu nhận được có khả năng kháng oxi hóa.

**3.4.2. Khả năng kháng oxi hóa**

Khả năng kháng oxi hóa của polysaccharide thành phẩm được khảo sát theo phương pháp bất đồng tử DPPH với acid ascorbic làm chất đối chứng dương. Kết quả cho thấy mẫu có giá trị IC<sub>50</sub> là 445.6 µg/mL, tương ứng với khoảng 3.54 mg/mL đối với vỏ quả, trong khi chất đối chứng dương có giá trị IC<sub>50</sub> là 17,38 µg/mL. Kết quả này thấp hơn nhiều so với nghiên cứu của Muhtadi và cộng sự, giá trị IC<sub>50</sub> đối với vỏ quả sầu riêng Monthong là 28.83 mg/mL<sup>16</sup>. Điều này chứng tỏ khả năng kháng oxi hóa của sản phẩm polysaccharide không cao.

**3.4.3. Tổng hàm lượng protein**

Theo phương pháp Lowry cải tiến<sup>11</sup>, tổng hàm lượng protein được tính dựa trên đường chuẩn của bovine serum albumin, kết quả xác định là 0.0751 g/g mẫu polysaccharide thu nhận được. Hàm lượng protein là một trong các giá trị xác định độ tinh sạch của sản phẩm. Hàm lượng protein có thể bị ảnh hưởng bởi sự có mặt của đường khử trong sản phẩm do cơ chế phản ứng là quá trình khử đồng có trong thuốc thử. Tuy nhiên, với kết quả này, hàm lượng protein trong mẫu không đáng kể.

**4. Kết luận**

Các kết quả của nghiên cứu đã cho thấy triển vọng trong việc tận thu nguồn thải từ vỏ quả sầu riêng để thu nhận polysaccharide thô, có đặc tính tương tự như polysacchride thu nhận từ các nguồn như nấm, rong tảo,... Điều này làm tăng giá trị về mặt kinh tế và giảm thiểu ô nhiễm khi để vỏ sầu riêng tự phân hủy ngoài môi trường. Hoặc tiếp tục thu nhận pectin từ polysaccharide, một sản phẩm thương phẩm thường được dùng trong thực phẩm. Nghiên cứu này cũng cần có những bước khảo sát tiếp theo để cải thiện các tính chất của sản phẩm thu được vì các tính chất này thay đổi theo các điều kiện sử dụng trong quá trình cô lập và tinh chế, từ đó có định hướng áp dụng trong các sản phẩm cụ thể phục vụ cho đời sống ■

**Lời cảm ơn:**

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ kinh phí cho nghiên cứu này.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. Anh, B. T. H (2015). *Nghiên cứu khả năng xử lý Cr6+ trong nước thải bằng vật liệu hấp phụ chế tạo từ lá thông*. Khóa luận tốt nghiệp Trường Đại học dân lập Hải Phòng, 2009–2013.
2. Chansiripornchai, P.; Chansiripornchai, N.; Pongsamart, S. (2012). Antibacterial Activity of Polysaccharide Gel from Durian Rinds against Staphylococcus Intermedius Isolated from Dogs. *Indian Veterinary Journal*, 89 (2), 74-75.
3. Kitprathaug, N., Ngamrojanavanich, N., Chansiripornchai, P., Pongsamart, S., Chansiripornchai, N. (2013). Effect of Polysaccharide Gel Extracted from Durio Zibethinus Rind on Immune Responses, Bacteria Counts and Cholesterol Quantities in Chickens. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 43 (2), 251–258.
4. Hokputsa, S.; Gerddit, W.; Pongsamart, S.; Inngjerdigen, K.; Heinze, T.; Koschella, A.; Harding, S. E.; Paulsen, B. S. (2004). Water-Soluble Polysaccharides with Pharmaceutical Importance from Durian Rinds (Durio Zibethinus Murr.): Isolation, Fractionation, Characterisation and Bioactivity. *Carbohydrate Polymers*, 56 (4), 471-481. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2004.03.018>.
5. Bảo Trường, P.; Thủy, N. M. (2015). Tối ưu hóa quá trình tách Polysaccharide và Tannins trong nấm linh chi đỏ (Ganoderma Lucidum), *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 36 (January), 21-28.
6. Shanura Fernando, I. P., Asanka Sanjeewa. K. K., Samarakoon, K. W., Lee, W. W., Kim, H. S., Kim, E. A., Gunasekara, U. K., Abeyunga, D. T. U., Nanayakkara, C., De Silva, E. D., Lee, H. S., Jeon, Y. J. (2017). FTIR Characterization and Antioxidant Activity of Water Soluble Crude Polysaccharides of Sri Lankan Marine Algae. *Algae*, 32 (1), 75-86. <https://doi.org/10.4490/algae.2017.32.12.1>.
7. Xi, X., Wei, X., Wang, Y., Chu, Q., Xiao, J. (2010). Determination of Tea Polysaccharides in Camellia Sinensis by a Modified Phenol-Sulfuric Acid Method. *Archives of Biological Sciences*, 62 (3), 669–676. <https://doi.org/10.2298/ABS1003669X>.
8. Hopur, H., M. Asrorov, A., Qingling, M., Yili, A., Ayupbek, A., Nannan, P., A. Aisa, H. HPLC Analysis of Polysaccharides in Quince (Cydonia Oblonga Mill. Var. Maliformis) Fruit and PTP1B Inhibitory Activity. *Journal of Natural Products*, 1 (2), 146–150. <https://doi.org/10.2174/2210316311101020146>.
9. Geremu, M., Tola, Y. B., Sualeh, A. (2016). Extraction and Determination of Total Polyphenols and Antioxidant Capacity of Red Coffee (Coffea Arabica L.) Pulp of Wet Processing Plants. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 3 (1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0077-1>.
10. Zaman, K. A.; Khalid, A. A. (2015). Free Radical Scavenging Activity of Some Bangladeshi Medicinal Plants. *Pharmacologyonline*, 3 (2015-DECEMBER), 29–32.
11. Randall, R. J.; Lewis, A. (1951). Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent. *Journal of Biological Chemistry*, Volume 193, Issue 1, 265–275.
12. Gómez-Ordóñez, E.; Rupérez, P. (2011). FTIR-ATR Spectroscopy as a Tool for Polysaccharide Identification in Edible Brown and Red Seaweeds. *Food Hydrocolloids*, 25 (6), 1514-1520. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.02.009>.
13. Wang, J. M.; Sun, X. Y.; Ouyang, J. M. (2018). Structural Characterization, Antioxidant Activity, and Biomedical Application of Astragalus Polysaccharide Degradation Products. *International Journal of Polymer Science*, Volume 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5136185>.
14. Võ Hoài Bắc, Trần Thị Vân Anh, Nguyễn Thị Mai Phương et al (2018). Nghiên cứu tách chiết và tác dụng tăng cường miễn dịch của các polysaccharide từ cây thuốc Xuân Hoa Pseuderanthemum. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 16(2): 327-335.
15. Matura; Woatthichai; Nuanphan, N. (2013). Sugar Production from Durian (Durio Zibethinus Murray) Peel by Acid Hydrolysis. *African Journal of Biotechnology*, 12 (33), 5244-5251. <https://doi.org/10.5897/ajb2013.12141>.
16. Muhtadi, M.; Ningrum, U. (2019). Standardization of Durian Fruit Peels (Durio Zibethinus Murr.) Extract and Antioxidant Activity Using DPPH Method. *Pharmaciana*, 9 (2), 271. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v9i2.12652>.

Ngày nhận bài: 19/3/2021

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 4/4/2021

Ngày chấp nhận đăng bài: 22/4/2021

Thông tin tác giả:

1. TS. LÊ THỊ NGỌC HẠNH<sup>1</sup>

2. NGUYỄN HUY HOÀNG<sup>1</sup>

3. PHÙNG THỊ HỒNG NHUNG<sup>1</sup>

4. ThS. NGUYỄN NGỌC HÒA<sup>2</sup>

5. ThS. NGUYỄN THỊ TRÚC LAM<sup>2</sup>

6. ThS. ĐOÀN THỊ MINH PHƯƠNG<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Khoa Công nghệ Hóa học

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trung tâm Công nghệ Việt-Đức

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

## ISOLATION OF THE POLYSACCHARIDE GEL FROM DURIAN (*DURIO ZIBETHINUS*) PEEL

● Ph.D. LE THI NGOC HANH<sup>1</sup>

● NGUYEN HUY HOANG<sup>1</sup>

● PHUNG THI HONG NHUNG<sup>1</sup>

● Master. NGUYEN NGOC HOA<sup>2</sup>

● Master. NGUYEN THI TRUC LAM<sup>2</sup>

● Master. DOAN THI MINH PHUONG<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh City University of Food Industry

<sup>2</sup>Center for German-Vietnamese Technology Academy,

Ho Chi Minh City University of Food Industry

### ABSTRACT:

This work is to isolate the polysaccharide gel in durian peel, a popularly grown fruit with high economic value. The work's experiments indicate that the optimal extraction conditions in aqueous solvent are the ratio of aqueous solvent at 1:30, the extraction temperature at  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  for 2 hours. The polysaccharide gel is separated from the sample matrix by ethanol. After the purification process, the polysaccharide gel has the purity of  $76.5 \pm 2.9\%$ , the total polyphenol content of  $14.29 \pm 0.21$  mg/g and the antioxidant capacity of  $445.6 \pm 2.4$  mg/L.

**Keywords:** durian peel, polysaccharide gel, economic value.