

NGHIÊN CỨU THU NHẬN PECTIN TỪ VỎ CÀ PHÊ

Bùi Anh Võ⁽¹⁾, Nguyễn Đức Lượng⁽²⁾

(1) Trường Đại học Tôn Đức Thắng

(2) Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 24 tháng 03 năm 2009, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 29 tháng 11 năm 2009)

TÓM TẮT: Trong bài viết này, chúng tôi nghiên cứu điều kiện trích ly tối ưu thu nhận pectin thô từ vỏ cà phê ở các thông số: kích thước của vỏ cà phê, loại acid làm dung môi, tỉ lệ dung môi/vỏ, thời gian, nhiệt độ, pH trích ly. Điều kiện tối ưu để trích ly pectin thu được là kích thước vỏ cà phê nghiền nhỏ qua rây 0,7x0,7mm, dung môi được chọn là H₂SO₄ với tỉ lệ dung môi/vỏ là 19/1, nhiệt độ trích ly 100^oC, ở pH 1, thời gian trích ly là 1 giờ. Lượng pectin thu được trong điều kiện tối ưu đã khảo sát là 12,22%, tương ứng với lượng pectin thô là 16,25% so với nguyên liệu.

Key words: pectin, vỏ cà phê, trích ly.

1. MỞ ĐẦU

Việt Nam hiện nay là nước xuất khẩu cà phê đứng thứ hai trên thế giới, chỉ sau Braxin. Nếu chỉ xét về Robusta (cà phê vối) thì nước ta có sản lượng xuất khẩu cao nhất thế giới. Hiện nay, nước ta có diện tích cà phê khoảng 500000 ha, sản lượng đạt 738.000 tấn/ năm (2006) Ước tính vỏ cà phê chiếm 40-45% trọng lượng hạt cà phê thì hàng năm ngành chế biến cà phê thải ra khoảng 332.000 tấn vỏ. Con số không nhỏ này đòi hỏi phải có biện pháp xử lý thích hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường. Trên thế giới, người ta cũng đã tiến hành nghiên cứu tận dụng và xử lý vỏ cà phê như tận dụng làm thức ăn gia súc và tách một số chất. Ở trong nước, các nhà khoa học cũng bắt đầu quan tâm đến nguồn phế thải này như làm rượu vang, làm phân vi sinh từ vỏ cà phê. Việc nghiên cứu tách pectin từ vỏ cà phê cũng nhằm mục đích thu pectin, góp phần tận dụng có hiệu quả nguồn phế thải không lồ này[1].

Pectin là chất tạo đông được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm (chiếm hơn 75% sản phẩm pectin) để chế biến mứt quả đông, nó không làm biến đổi mùi vị tự nhiên của sản phẩm và không gây độc. Trong y học, pectin được sử dụng để sản xuất thuốc chữa bệnh đường ruột (giúp cơ thể tăng cường bài tiết các kim loại nặng). Vì vậy, nó được nhiều nước quan tâm, nghiên cứu sản xuất và ứng dụng. Nước ta hiện nay chưa sản xuất được pectin ở quy mô công nghiệp nên vẫn phải nhập khẩu với giá 18 USD/kg [2][3].

Tuy rất nhiều thực vật chứa pectin nhưng chỉ một số loại thực vật được làm nguyên liệu

chiết pectin. Dựa vào tính tan người ta thấy hai dạng tồn tại của pectin là protopectin không tan và pectin tan. Protopectin là phức chất giữa pectin với các polysaccharide khác như cellulose, hemicellulose, araban, tinh bột... làm nên cấu trúc vách tế bào thực vật. Pectin tan có trong thành phần dịch bào thực vật. Dưới tác dụng của nhiệt độ, acid hoặc enzym protopectinase, protopectin không tan chuyển thành pectin tan [2][3].

Như vậy, việc tách pectin từ vỏ cà phê là một nghiên cứu có ý nghĩa tìm kiếm khả năng tự sản xuất pectin để sử dụng trong nước, không phải nhập khẩu với giá cao; giúp giải quyết phế phẩm cho ngành chế biến cà phê, hạn chế ô nhiễm môi trường, lại giải quyết nguyên liệu cho ngành sản xuất pectin, tạo ra nguyên liệu cho công nghệ thực phẩm và y học. Hơn nữa, khi làm phân vi sinh từ vỏ cà phê, việc khó khăn là tách các chất khó phân giải là pectin và cellulose ra khỏi vỏ. Do đó, việc tách pectin khỏi vỏ cà phê, sau đó làm phân vi sinh sẽ thuận lợi hơn, nhanh chóng hơn.

Mục tiêu bài viết là tìm các điều kiện tối ưu để tách chiết pectin từ vỏ cà phê được nhiều nhất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Vỏ cà phê thuộc loài cà phê *Coffea canephora var Robusta* Pierre (cà phê Robusta) được lấy từ một nhà máy xát cà phê nhân ở Buôn Ma Thuột, tỉnh Daklak. Vỏ này sau khi xát bằng phương pháp xát khô, đem phơi khô,

đựng trong bao vận chuyển về Thành phố Hồ Chí Minh, sấy khô ở nhiệt độ 50⁰C đến độ ẩm khoảng 8%, sau đó được nghiền nhỏ cho đồng nhất, bảo quản trong hộp nhựa kín.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Một số phương pháp xác định tính chất nguyên liệu [4][5]

- Vỏ cà phê được nghiền nhỏ, chiết pectin ra dịch, xác định hàm lượng pectin theo phương pháp Calci pectat.
- Hàm lượng khoáng được xác định theo phương pháp nung vật liệu ở nhiệt độ cao (500⁰C) trong acid đặc cho phân hủy hết lượng chất hữu cơ, cân được phần khoáng trong vật liệu. Lấy trọng lượng khô của vật liệu trừ lượng khoáng ra tổng hữu cơ.
- Định lượng cellulose thô theo phương pháp dùng acid mạnh phân giải các chất khác, chỉ còn chừa lại cellulose, rửa sạch, sấy khô, cân xác định trọng lượng cellulose.
- Hàm lượng nitơ tổng và protein thô được xác định theo phương pháp MicroKjendahl.
- Hàm lượng đường tổng số được xác định theo phương pháp phản ứng màu với antron.
- Hàm lượng tinh bột được xác định theo phương pháp thủy phân bằng acid.
- Xác định độ ẩm theo phương pháp sấy khô.
- Tạp chất thô được nhặt ra và chia cho tổng trọng lượng vỏ, lấy % tạp chất thô.
- pH được xác định bằng cách lấy 5g vỏ cà phê nghiền nhỏ cho vào nước cất trong bình định mức 50 ml, khuấy đều, dùng pH kế xác định.

2.2.2. Phương pháp thu nhận và đánh giá các chỉ tiêu

Lấy 5g vỏ cà phê mỗi loại kích thước đem đi tách pectin ở cùng điều kiện pH 1, nhiệt độ tách là 90⁰C trong thời gian là 1 giờ, lọc lấy dịch chiết, để nguội, tủa bằng cồn 96⁰, lọc thu tủa pectin thô bằng giấy lọc sấy khô đã biết trọng lượng, rửa tủa bằng cồn lạnh cho sạch. Sấy khô ở 50⁰C đến trọng lượng không đổi, để nguội và cân nhanh trên cân phân tích, đem trừ trọng lượng giấy lọc ta được trọng lượng tủa pectin thô. Chia trọng lượng tủa thô cho trọng lượng khô mẫu 5g ta được hàm lượng pectin thô trong nguyên liệu. Đánh giá hàm lượng

pectin trong mẫu thô bằng phương pháp calci pectat, từ đó suy ra hàm lượng pectin thực sự chiết tách được so với nguyên liệu [6][7].

2.2.3. Quy hoạch thực nghiệm 3 yếu tố thời gian, nhiệt độ, pH ảnh hưởng đến lượng pectin thu nhận được

Trong trích ly pectin, theo các nghiên cứu trước thì 3 yếu tố nhiệt độ, pH, thời gian có ảnh hưởng qua lại với nhau, do đó, chúng tôi chọn 3 yếu tố này để khảo sát quy hoạch thực nghiệm. Nhưng trước hết, cần dò tìm khoảng yếu tố tối ưu cho trích ly. Khoảng dò nhiệt độ trích ly từ 50-100⁰C ở ba điểm: 50, 70, 90⁰C. Khoảng dò pH trích ly từ 1-5 ở ba điểm: 1, 3, 5. Khoảng dò thời gian trích ly từ 1-5 giờ ở ba điểm: 1, 3, 5 giờ.

Hàm mục tiêu quy hoạch thực nghiệm là phần trăm pectin thu được nhiều nhất. Các thông số khác về nguyên liệu, tỉ lệ dung môi, chế độ tủa cồn, chế độ sấy được giữ cố định ở mức tối ưu đã khảo sát ở trên. Chọn khoảng khảo sát tối ưu cho việc thu pectin như trong khảo sát sơ bộ thời gian, nhiệt độ, pH ở trên [8][9][10][11][12].

2.2.4. Chọn phương pháp qui hoạch trực giao cấp I [13]:

Tổ chức thí nghiệm TYT 2^k; Với 2 mức của các yếu tố; k là các yếu tố ảnh hưởng, k = 3.

Chọn mô tả toán học:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{23}x_2x_3 + b_{13}x_1x_3 + b_{123}x_1x_2x_3 \quad (1)$$

Trong đó:

b_0 : Hệ số tự do

b_1, b_2, b_3 : Hệ số tuyến tính

b_{12}, b_{23}, b_{13} : Hệ số tương tác đôi

b_{123} : Hệ số tương tác ba

Y: hàm đáp ứng, hàm lượng pectin thô thu được so với nguyên liệu khô (%).

Dựa vào kết quả thực nghiệm và bảng quy hoạch thực nghiệm ta tính được các b_j (các hệ số của phương trình hồi quy (1)) theo công thức:

$$b_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ji} y_i$$

Các hiệu ứng tương tác cũng được xác định tương tự như những hiệu ứng tuyến tính.

Các hệ số b_j được kiểm tra sự tương thích theo chuẩn Student

Viết lại phương trình hồi quy.

Kiểm tra sự tương thích của phương trình so với thực nghiệm theo tiêu chuẩn Fisher.

3. THỰC NGHIỆM, KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Thành phần hóa học chủ yếu trong vỏ cà phê

Tạp chất thô trong nguyên liệu thô, thành phần hóa học chủ yếu trong vỏ cà phê đã xử lý (sấy khô, nghiền nhỏ), cũng như pH, độ ẩm, được xác định theo các phương pháp trong phần 2.2.1.

Chúng tôi được kết quả trong bảng 1:

Bảng 1: Các thành phần hóa học chủ yếu trong vỏ cà phê

STT	Thành phần	Phần trăm chất khô so với khối lượng vỏ (%)
1	Hàm lượng tro	6,61
2	Tổng hữu cơ	93,39
3	Hàm lượng cellulose	23,05
4	Hàm lượng pectin	17,06
5	Hàm lượng protein thô	11,42
6	Hàm lượng tinh bột	12,63
7	Đường tổng số	6,07
8	pH	5,56
9	Độ ẩm	8,35
10	Tạp chất thô	2,22

Trong vỏ cà phê, pectin chiếm 17,06% và cellulose chiếm 23,05%. Để việc tách pectin được dễ dàng hơn cần nghiền cứu hoặc là tách pectin bằng phương pháp đặc thù có hiệu quả hoặc là phải phân giải cellulose trước khi tách. Chúng tôi sẽ nghiên cứu các phương pháp tách chiết pectin bằng cách sử dụng acid với nhiệt độ cao để nâng cao hiệu quả tách chiết. Các chất tinh bột, protein thô có hàm lượng khá cao nên cần lưu ý khi cần tinh sạch sản phẩm để được pectin nhiều hơn. Tuy nhiên, nếu mục đích sử dụng pectin trong thực phẩm thì các chất này cũng không gây độc hại nên không cần loại, nếu không ảnh hưởng đến tính chất cần có của pectin trong thực phẩm là tính tạo gel. pH của vỏ cà phê hơi acid (pH 5,56) thuận lợi cho việc tách pectin. Tạp chất thô tức là các thành phần không phải vỏ cà phê lẫn vào nguyên liệu vỏ cà phê như que, cành, nhân cà phê sót lại, đá... Các thành phần này gây khó

khăn trong việc tách pectin, do đó cần loại chúng trước khi tách pectin. Một cách để loại tạp chất thô là sử dụng sàng phân loại có kích thước lỗ chỉ cho phép vỏ cà phê đi qua, các thành phần que, cành có kích thước lớn hơn sẽ bị giữ lại.

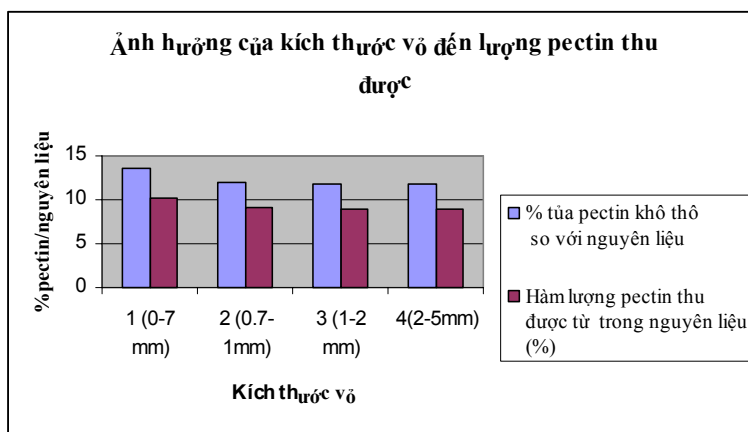
Như vậy, thành phần pectin trong vỏ cà phê khá cao, nghiên cứu tách pectin từ vỏ cà phê là nghiên cứu có ý nghĩa.

3.2. Ảnh hưởng của kích thước vỏ cà phê nghiền đến lượng pectin thu được

Lấy vỏ cà phê đem nghiền nhỏ bằng máy xay sinh tố. Phân loại kích thước vỏ cà phê bằng các rây có kích cỡ lỗ rây là 5mm, 2mm, 1mm, 0,7mm. Thu nhận và đánh giá ảnh hưởng của kích thước vỏ cà phê nghiền đến lượng pectin thu được theo mục 2.2.2 ta được bảng kết quả sau:

Bảng 2. Ảnh hưởng kích thước vỏ cà phê nghiền đến lượng pectin thu được

Nghiệm thức	1 (0-7 mm)	2 (0.7-1mm)	3 (1-2 mm)	4 (2-5mm)
% tủa pectin khô thô so với nguyên liệu	13,49	11,93	11,86	11,78
% pectin trong tủa khô thô	75,82	75,94	75,16	75,86
% pectin thu được từ nguyên liệu	10,23	9,06	8,91	8,94



Đồ thị 1. Ảnh hưởng kích thước vỏ đến lượng pectin

Ta thấy kích thước vỏ cà phê càng nhỏ thì càng dễ dàng cho acid ngấm vào và biến đổi protopectin trong thành tế bào thành pectin tan, do đó, hiệu quả thu pectin thô cũng như pectin thực sự từ nghiệm thức 1 (0-0,7 mm) là cao nhất. Các nghiệm thức còn lại do kích thước vỏ còn lớn nên sự ngấm vào và trích ly pectin khó khăn hơn, do đó, hiệu quả thu pectin đều thấp hơn và xấp xỉ nhau.

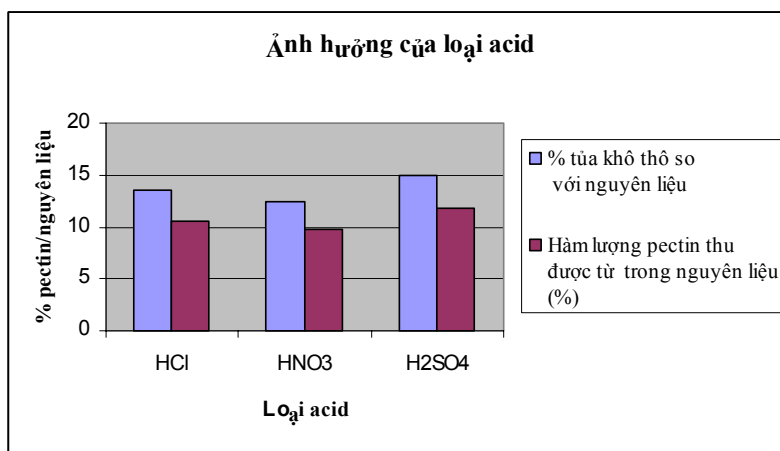
Từ đây chúng tôi xay nghiền vỏ cà phê qua rây 0,7x0,7 mm trước khi tách pectin.

3.3. Ảnh hưởng của loại acid dung môi đến lượng pectin[12]

Lấy vỏ cà phê qua rây 0,7 mm đem tách pectin ở điều kiện giống nhau như thí nghiệm trên. Chỉ thay đổi loại dung môi là 3 loại acid vô cơ mạnh là HCl, HNO₃ và H₂SO₄ đã được chỉnh về cùng độ pH 1. Việc chiết tách, sấy, định lượng pectin tương tự thí nghiệm trên (3.2), ta thu được kết quả ở bảng số 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của loại acid dung môi đến lượng pectin thu được

Nghiệm thức	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄
% tủa pectin khô thô so với nguyên liệu	13,56	12,39	15,02
% pectin trong tủa khô thô	75,26	75,43	75,84
% pectin thu được từ nguyên liệu	10,21	9,34	11,39



Đồ thị 2. Ảnh hưởng kích thước vỏ đến lượng pectin

Vỏ cà phê là loại nguyên liệu khá cứng chắc, do đó cần có acid mạnh tác động vào thì mới giải phóng pectin từ protopectin được. H₂SO₄ là loại acid vỏ cơ mạnh nhất trong 3 loại acid trên nên chiết tách ra được nhiều pectin thô cũng như hàm lượng pectin thực sự.

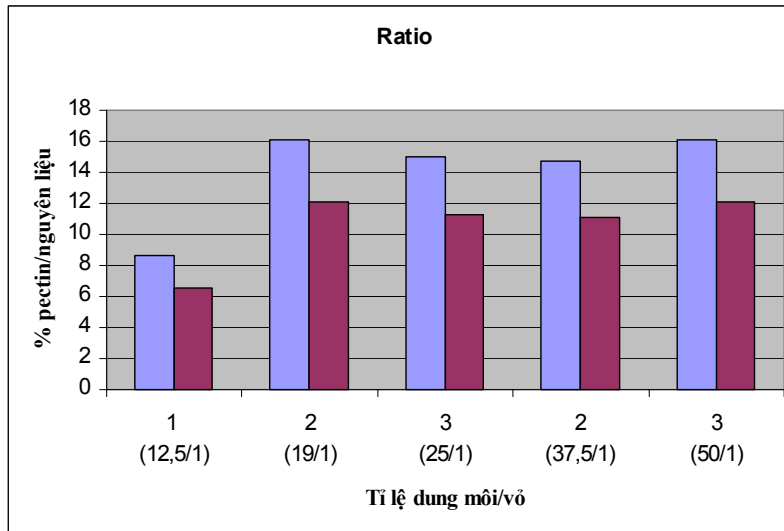
Do đó, chúng tôi chọn H₂SO₄ là loại acid tối ưu làm dung môi và sử dụng nó cho những khảo sát kế tiếp.

3.4. Ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi/vỏ đến hiệu quả tách pectin

Sử dụng dung môi trích ly là H₂SO₄, giữ các điều kiện khác giống nhau giữa các nghiệm thức, chỉ thay đổi tỉ lệ thể tích dung môi (ml) cho vào 5g vỏ theo các mức tỉ lệ sau: 12,5/1, 19/1, 25/1, 37,5/1, 50/1. Trích ly, tủa cồn, lọc thu, sấy, định lượng pectin như thí nghiệm trên, ta thu được kết quả ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi/vỏ đến lượng pectin thu được

Nghiệm thức	1 (12,5/1)	2 (19/1)	3 (25/1)	2 (37,5/1)	3 (50/1)
% tủa pectin khô thô so với nguyên liệu	8,68	16,09	15,02	14,72	16,05
% pectin trong tủa khô thô	75,21	75,30	75,26	75,36	75,20
% pectin thu được từ nguyên liệu	6,53	12,12	11,30	11,09	12,07



Đồ thị 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ dung môi/ vỏ đến lượng pectin

Dung môi acid trong việc tách pectin vừa ngấm vào nguyên liệu vừa để chuyển hóa protopectin tạo pectin tan trong dịch chiết. Khi tỉ lệ dung môi tăng, hàm lượng pectin trích được sẽ tăng. Nhưng đến khi đạt mức cao nhất, nếu cứ tiếp tục gia tăng lượng dung môi acid thì cũng không tăng mà lại giảm hàm lượng pectin trích ly vì có thể có sự phân hủy pectin ở nhiệt độ cao.

Do đó, chúng tôi chọn tỉ lệ dung môi/vỏ là 19/1 là tỉ lệ tối ưu để tiếp tục khảo sát các chỉ tiêu tiếp theo.

3.5. Khảo sát thời gian trích ly sơ bộ

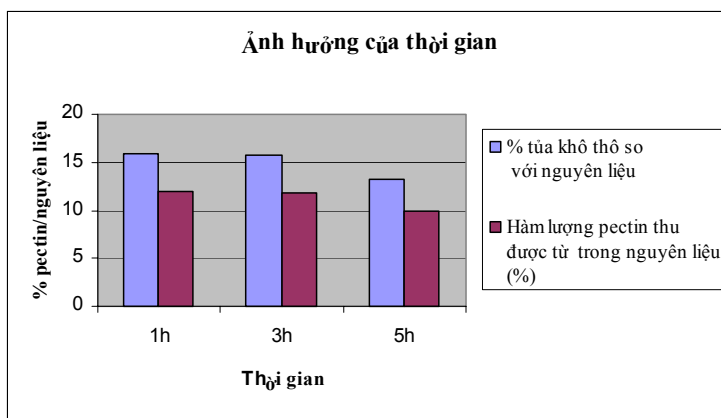
Trong việc trích ly pectin, theo các nghiên cứu trước thì 3 yếu tố nhiệt độ, pH, thời gian có ảnh hưởng qua lại với nhau, do đó, chúng tôi chọn 3 yếu tố này để khảo sát quy hoạch thực

nghiệm. Nhưng trước hết, cần dò tìm khoảng tối ưu của từng yếu tố riêng cho việc thu nhận pectin.

Đối với việc trích ly pectin, cần tiến hành ở thời gian đủ để trích ly, chúng tôi sẽ khảo sát thăm dò khoảng thời gian 1-5 giờ ở ba điểm: 1, 3, 5 giờ để xem xét khuynh hướng thời gian tối ưu trích ly pectin ở vỏ cà phê. Tiến hành như thí nghiệm xác định tỉ lệ dung môi/vỏ với tỉ lệ dung môi/vỏ tối ưu là 19/1, giữ các yếu tố khác cố định, chỉ thay đổi thời gian trích ly ở 3 thời điểm 1, 3, 5 giờ. Đánh giá hàm lượng pectin thô so với nguyên liệu, hàm lượng pectin trong tủa thô này và hàm lượng pectin thực sự thu được so với nguyên liệu theo mục 2.2.2. Chọn ra khoảng thời gian tối ưu để khảo sát quy hoạch thực nghiệm. Kết quả thu được ghi ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến lượng pectin thu được

Nghiệm thức	1h	3h	5h
% tủa pectin khô thô so với nguyên liệu	15,92	15,68	13,26
% pectin trong tủa khô thô	75,30	75,21	74,24
% pectin thu được từ nguyên liệu	11,99	11,79	9,85



Đồ thị 4. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến lượng pectin

Thời gian trích ly cần phải đủ để trích pectin ra, nhưng nếu vượt quá khoảng thời gian tối ưu, thì lượng pectin thu được có thể bị phân hủy bởi nhiệt độ cao và thời gian dài.

Qua kết quả trên, chúng tôi chọn khoảng thời gian từ 1-3 giờ để khảo sát quy hoạch thực nghiệm.

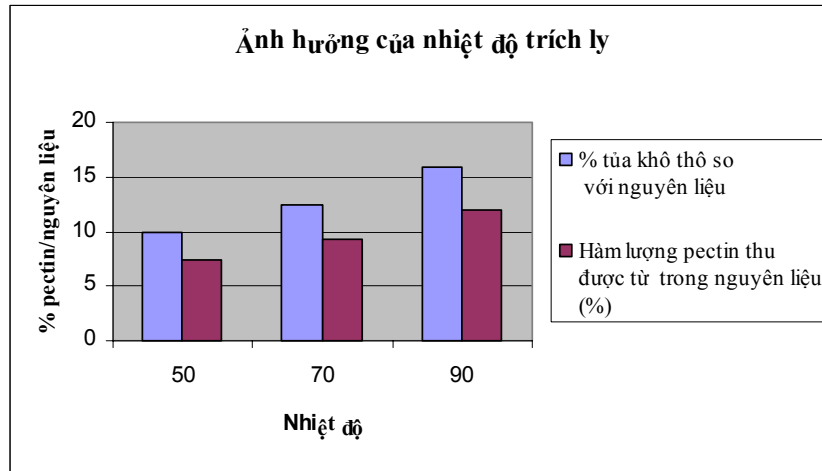
3.6. Khảo sát nhiệt độ trích ly sơ bộ

Đối với việc trích ly pectin, cần tiến hành ở nhiệt độ cao, chúng tôi sẽ khảo sát thăm dò

khoảng nhiệt độ 50-100⁰C ở ba điểm: 50, 70, 90⁰C để xem xét khuynh hướng nhiệt độ tối ưu trích ly pectin ở vỏ cà phê. Giữ các điều kiện khác như nhau ở các nghiệm thức như ở thí nghiệm tối ưu thời gian sơ bộ, cố định thời gian trích ly là 1 giờ. Đánh giá hàm lượng pectin thô so với nguyên liệu, hàm lượng pectin trong tủa thô này và hàm lượng pectin thực sự thu được so với nguyên liệu theo mục 2.2.2. ta thu được kết quả ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến lượng pectin thu được

Nghiệm thức	50 ⁰ C	70 ⁰ C	90 ⁰ C
% tủa pectin khô thô so với nguyên liệu	9,86	12,39	15,95
% pectin trong tủa khô thô	75,40	75,36	75,32
% pectin thu được từ nguyên liệu	7,43	9,34	12,01



Đồ thị 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến lượng pectin

Nhiệt độ trích ly cần phải đủ lớn mới có thể tách được nhiều pectin, ở ba điểm nhiệt độ, thì 90⁰C là điểm nhiệt độ cho hàm lượng pectin trích cao nhất, do đó, chúng tôi chọn lần cận điểm này, tức từ 80-100⁰C cho khảo sát quy hoạch thực nghiệm.

3.7. Khảo sát pH trích ly sơ bộ[12]

Đối với việc trích ly pectin, cần tiến hành ở pH acid, chúng tôi sẽ khảo sát thăm dò khoảng pH từ 1-5 ở ba điểm: 1, 3, 5 để xem xét khuynh

hướng trích ly pectin ở vỏ cà phê. Cố định các điều kiện khác như thí nghiệm khảo sát nhiệt độ, cố định nhiệt độ ở 90⁰C, chỉ thay đổi ba điểm pH trích ly như trên.

Đánh giá hàm lượng pectin thô và hàm lượng pectin thực sự thu được so với nguyên liệu theo công thức ở mục 2.2.2. So sánh tìm ra khoảng pH tối ưu cho việc quy hoạch thực nghiệm chiết tách pectin. Kết quả thu được ghi trong bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng của pH trích ly đến lượng pectin thô thu được

Nghiệm thức	1	3	5
% tủa khô thô so với nguyên liệu	15,59	9,36	9,28

Các khoảng pH 3 và 5 không thu được tủa pectin dạng dèo, do đó, chúng tôi không khảo sát hàm lượng pectin tinh khiết thật sự thu được.

pH càng acid thì lượng pectin thu được càng nhiều, do đó chúng tôi sẽ chọn khoảng lân

cận pH 1, cụ thể là sẽ chọn khoảng pH từ 1-2 để khảo sát quy hoạch thực nghiệm.

3.8. Quy hoạch thực nghiệm 3 yếu tố thời gian, nhiệt độ, pH đến lượng pectin thu nhận được[13]

Bảng 8. Xác định các yếu tố và mức biến thiên.

Các thông số	Biến số	Mức thấp (-)	Mức cơ sở (0)	Mức cao (+)	Khoảng biến thiên
Nhiệt độ (°C)	X ₁	80	90	100	10
pH	X ₂	1	1,5	2	0,5
Thời gian (giờ)	X ₃	1	2	3	1

Phương án thí nghiệm và kết quả được trình bày ở bảng sau :

Bảng 9. Ma trận theo quy hoạch thực nghiệm TYT 2³

STT	X ₀	x ₁	x ₂	x ₃	x ₁ x ₂	x ₁ x ₃	x ₂ x ₃	x ₁ x ₂ x ₃	y	ŷ	(y-ŷ) ²
1	+	+	+	+	+	+	+	+	11,00	11,42	0,18
2	+	-	+	+	-	-	+	-	11,25	10,33	0,84
3	+	+	-	+	-	+	-	-	12,41	12,36	0,0029
4	+	-	-	+	+	-	-	+	10,72	11,27	0,30
5	+	+	+	-	+	-	-	-	10,31	10,62	0,09
6	+	-	+	-	-	+	-	+	9,34	9,53	0,04
7	+	+	-	-	-	-	+	+	12,22	11,55	0,45
8	+	-	-	-	+	+	+	-	10,29	10,47	0,03

Sau khi tính toán chúng tôi thu được phương trình hồi quy:

$$Y = 11,00 + 0,54x_1 - 0,47x_2 + 0,40x_3$$

Kiểm tra sự tương thích của phương trình so với thực nghiệm theo tiêu chuẩn Fisher

$$\text{Tính } S_{\text{dur}}^2 = \sum_{i=1}^N (\bar{y} - \hat{y})^2 / (N-1) = 0,48$$

với l là số hệ số có nghĩa trong phương trình hồi quy

Lập tỉ số $F = S_{\text{dur}}^2 / S_{\text{th}}^2 = 0,48 / 0,06 = 8,33$ so sánh F với $F_{1-p}[N-1, N]$ của bảng phân bố Fisher với mức ý nghĩa $p = 0,05$, F (thực nghiệm) = $S_{\text{tt}}^2 / S_{\text{th}}^2$.

$$F_{1-p}(8-4, 3-1) = 19,3$$

Ta có $F < F_{1-p}(f_1, f_2)$ suy ra phương trình hồi quy tương thích với thực nghiệm.

Từ phương trình trên chúng tôi kết luận:

Cả ba yếu tố đều ảnh hưởng đến hàm lượng pectin thu nhận được.

Yếu tố nhiệt độ ảnh hưởng dương nhiều nhất, cần tăng nhiệt độ có thể thu được lượng pectin nhiều hơn.

Thời gian ảnh hưởng dương ít hơn, cần tăng nhẹ thời gian lên trên 1 giờ.

pH có ảnh hưởng âm, do đó cần giảm pH xuống dưới 1 để thu pectin nhiều hơn.

Lượng pectin thu được trong điều kiện tối ưu đã khảo sát là 12,22%, tương ứng với lượng pectin thô thu được là 16,25% so với nguyên liệu.

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu khảo sát chúng tôi thấy rằng:

Hàm lượng pectin trong vỏ cà phê là 17,06%, khá cao nên việc nghiên cứu tách pectin từ vỏ cà phê là có ý nghĩa.

Một số điều kiện tối ưu trích ly pectin là:

- Kích thước vỏ cà phê nghiền nhỏ qua rây có kích thước 0,7x0,7 mm

- Dung môi được chọn là H₂SO₄ với tỉ lệ dung môi/vỏ là 19/1.
- Nhiệt độ trích ly 100⁰C, ở pH 1, thời gian trích là 1 giờ.

5. ĐỀ NGHỊ

- Nghiên cứu điều kiện tủa còn thu hồi pectin.
- Tiếp tục nghiên cứu tinh sạch và xác định chất lượng pectin trong vỏ cà phê.

STUDY ON RECEIVING CRUDE PECTIN FROM COFFEE PULP

Bui Anh Vo, Nguyen Duc Luong

Ton Duc Thang University
University of Technology, VNU-HCM

ABSTRACT: *In this paper, the optimum conditions for extraction of crude pectin from coffee pulp were investigated. The factors that were studied include: grain sizes coffee pulp, solvent/pulp ratio, extraction duration, temperature, pH extraction. The optimum condition has been found at: grain size-0.7x0.7 mm; solvent-H₂SO₄; solvent/pulp ratio-19/1; temperature-100⁰C; pH-1; extraction duration-1 hour. The amount of pectin in optimum conditions was 12.22%, the crude pectin/coffee pulp was 16.25%.*

Key words: *pectin, coffee pulp, extraction.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đoàn Triệu Nhạn, Hoàng Thanh Tiêm, Phan Quốc Sùng. *Cây cà phê ở Việt Nam*. NXB Nông nghiệp (1999).
- [2]. Alan Imeson et all *Thickening and Gelling Agents for Food (Second edition)* Blackie Academic and Professional (1997).
- [3]. Lê Ngọc Tú, La Văn Chứ, Đặng Thị Thu, Phạm Quốc Thăng, Nguyễn Thị Thịnh, Bùi Đức Hợi, Lưu Duân, Lê Doãn Liên. *Hoá sinh công nghiệp*. NXB KHKT, Hà Nội (2000).
- [4]. Lâm Thị Kim Châu, Nguyễn Thượng Lệnh, Văn Đức Chín. *Thực tập lớn sinh hóa*. Tủ sách Đại học Khoa học tự nhiên TP HCM (2000).
- [5]. Nguyễn Văn Mùi. *Thực hành hoá sinh học*. NXB KHKT Hà Nội (2001).
- [6]. Kirtchev, I. N., Panchev I. & Kratchanov Chr. *Kinetic Model of Pectin Extraction*. Carbohydrate Polymers, 11, 193-204(1989).
- [7]. Kirtchev, I. N., Panchev I. & Kratchanov Chr. *Pectin Extraction in the Presence of Alcohols*. Carbohydrate Polymers, 11, 257-263. (1989).
- [8]. Iglesias, M.T, Lozano, J.E *Extraction and characterization of sunflower pectin*. Journal of Food Engineering 62, 215-223.(2004).
- [9]. Liu, Y., Shi, J., Langrish, T.A.G. *Water-based extraction of pectin from flavedo and albedo of orange peels*. Chemical Engineering Journal, 120, 203-209 (2006).
- [10]. Luc Saulnier and Jean-Francois Thibault *Extraction and Characterization of Pectic Substances from Pulp of Grape Berries*. Carbohydrate Polymers 7, 329-343 (1987).
- [11]. Maria Helene Canteri-Schemin, Heloisa Cristina Ramos Fertonani, Nina Waszczynskyj and Gilvan Wosiacki *Extraction of Pectin From Apple Pomace*. Brazilian Archives of Biology and

- Technology, Vol.48, n.2: pp 259-266 (2005).
- [12]. Joyea D.D, Luzio G.A. *Process for selective extraction of pectins from plant material by differential pH*. Carbohydrate Polymers, 43, 337-342 (2000).
- [13]. Nguyễn Cảnh. *Quy hoạch thực nghiệm*. NXB Đại học quốc gia TP HCM (2004).