

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH CHIẾT XUẤT PECTIN TỪ VỎ CHUỐI VÀ ỨNG DỤNG TẠO MÀNG BẢO BẢO QUẢN MẬN

OPTIMIZING PECTIN EXTRACTION FROM BANANA PEELS TO MAKE PECTIN FILMS FOR PRESERVING PEACH

Ngô Thị Minh Phương¹, Trần Thị Xô², Trương Thị Minh Hạnh³

¹Trường Cao đẳng Công nghệ, Đại học Đà Nẵng; hoiphuong01@yahoo.com.vn

²Trường Đại học Đông Á Đà Nẵng; tranthixo@gmail.com

³Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; tminhhanh2001@yahoo.com.vn

Tóm tắt - Trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành tối ưu hóa một số điều kiện ảnh hưởng đến hàm lượng pectin chiết tách từ vỏ chuối như nhiệt độ, thời gian, nồng độ axit citric bằng cách thiết kế thí nghiệm và tính toán trên phần mềm Design expert (phiên bản 7.1 Trial, Stat-Ease Inc., Minneapolis, USA). Kết quả cho thấy nhiệt độ ảnh hưởng nhiều nhất đến quá trình thu nhận pectin và điều kiện tối ưu để chiết xuất pectin là nhiệt độ 90°C; thời gian 60 phút; nồng độ axit citric là 9% và hàm lượng pectin thu được là 13,4%. Mẫu pectin đem đi phân tích phổ FT-IR để so sánh với pectin thương mại của hãng HiMedia (Ấn Độ) và xác định được chỉ số DE là 47,58. Pectin thu nhận được sử dụng để tạo màng bao bảo quản mận. Kết quả sử dụng màng pectin từ vỏ chuối có thể bảo quản quả mận hơn 16 ngày cho chất lượng quả tốt hơn phương pháp bảo quản thông thường.

Từ khóa - chiết xuất; vỏ chuối; màng; pectin; tối ưu hóa; mận

Abstract - In this study, we optimize pectin extraction parameters that affect pectin yield from banana peels such as temperature, time, concentration of citric acid by designing experiments and calculations on Design expert Software (version 7.1 Trial, Stat – Ease Inc., Minneapolis, USA). It is found that temperature plays the most important role in controlling pectin yield from banana peels and optimum conditions for extraction of pectin are: the temperature of 90°C; a span of 60 minutes and a citric acid concentration of 9%. Under these optimal condition, the pectin yield reaches 13,4%. The extracted pectin is analyzed by FT-IR spectroscopy and their spectra are compared with the HIMEDIA commercial pectin (India) and its DE value is identified as 47,58. The extracted pectin is used to make Pectin films which can be used for extending the shelf life of peach. The result shows that we can preserve peach over 16 days, giving higher quality than normal methods of preservation do.

Key words - extraction; banana peels; films; pectin; optimization; peach.

1. Đặt vấn đề

Pectin là chất phụ gia được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm, được ứng dụng vào chế biến mứt đông, trong sữa chua, sản xuất kẹo dẻo... Nó không làm biến đổi mùi vị tự nhiên của sản phẩm và không độc hại. Trong y học, pectin được dùng để sản xuất thuốc chữa bệnh đường ruột (giúp cơ thể tăng cường bài tiết các kim loại nặng) [1].

Cũng như các nước đang phát triển khác, Việt Nam phải nhập khẩu hàng tấn pectin mỗi năm, mặc dù nước ta có một nguồn tài nguyên lớn các sản phẩm nông nghiệp và chất thải nông nghiệp có thể được sử dụng để sản xuất pectin. Ở nước ta, chuối là loại trái cây có diện tích và sản lượng cao. Với diện tích chiếm 19% tổng diện tích cây ăn trái của Việt Nam hàng năm, chuối cho sản lượng ước khoảng 1,4 triệu tấn với 40% tổng trọng lượng của quả là chất thải có thể được sử dụng để chiết xuất pectin [2].

Có rất ít các tài liệu liên quan về nghiên cứu pectin từ vỏ chuối. Tuy nhiên, từ năm 1975 Francis và Bell đã xem xét đến việc thương mại hóa pectin từ vỏ chuối và theo một báo cáo của Madhave và Pushpalatha năm 2002 thì việc khai thác pectin từ nhiều chất thải nông nghiệp nhiệt đới như chuối đã được thực hiện.

Vỏ chuối có chứa một lượng pectin hòa tan trong nước thấp. Chiết xuất với tác nhân tạo phức như oxalate amoni hoặc CDTA (cyclohexanediaminetetraacetic) có bất lợi là khó khăn để loại bỏ các tác nhân sau khi chiết. Khai thác bằng dung dịch kiềm có thể giảm độ dài của mạch chính chuỗi axit galacturonic. Trong khi đó, lượng pectin thu được khi chiết bằng dung dịch axit nóng từ vỏ chuối cao hơn [3]

và đây cũng là phương pháp phổ biến trong sản xuất pectin công nghiệp [4]. Do đó chúng tôi chọn phương pháp axit để thực hiện cho nghiên cứu này. Mục đích của nghiên cứu này là xác định các điều kiện tốt nhất về nhiệt độ, thời gian, nồng độ axit citric để chiết xuất pectin với hàm lượng cao nhất bằng cách sử dụng phần mềm Design expert 7.1.

Trong vài thập kỷ qua, các nhà khoa học ngày càng quan tâm nhiều đến việc phát triển và sử dụng vật liệu để kéo dài thời gian bảo quản và nâng cao chất lượng của sản phẩm thực phẩm. Trong số đó pectin, một polyme không độc hại có nguồn gốc từ thực vật, có tính chất tạo màng, nên chúng tôi sẽ sử dụng để thử nghiệm tạo màng bảo quản trái cây. Ở đây chúng tôi chọn quả mận để thử nghiệm, vì đây là loại trái cây đặc thù của nước nhiệt đới như Việt Nam. Hơn nữa, quả mận rất dễ hư hỏng sau thu hoạch và giảm chất lượng do dễ bị khô héo và thay đổi màu sắc, mùi vị. Việc nghiên cứu chế tạo thành công màng pectin sẽ mở ra triển vọng mới trong việc bảo quản các sản phẩm trái cây cũng như các loại rau, hoa nâng cao giá trị kinh tế trong sản xuất nông nghiệp đồng thời tạo ra các sản phẩm nông sản chất lượng và có giá trị xuất khẩu cao trong thời gian tới.

Với tất cả các lý do nêu trên, chúng tôi thực hiện nghiên cứu “Tối ưu hóa quá trình chiết xuất pectin từ vỏ chuối và ứng dụng tạo màng bao bảo quản mận”.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Vỏ chuối tiêu lùn có nguồn gốc từ Quảng Nam. Vỏ chuối sau khi thu nhận được làm sạch, sấy khô, sau đó đem nghiền mịn và bảo quản ở nhiệt độ phòng để sử dụng trong

suốt quá trình nghiên cứu.

Mận được thu hái tại vườn ở thôn Sơn Đông, huyện Duy Xuyên, tỉnh Quảng Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 105°C.

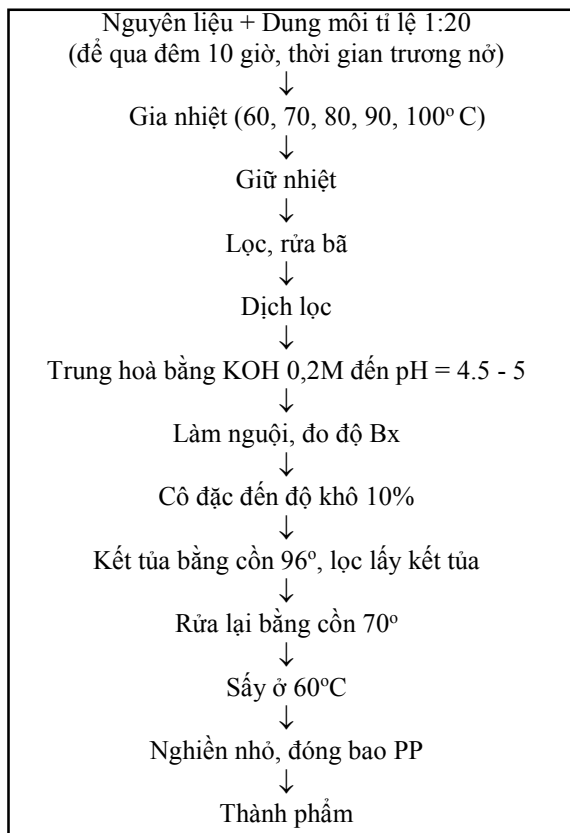
- Xác định thành phần protein bằng phương pháp Kjeldahl.

- Xác định đường tổng bằng phương pháp Bertrand.

- Xác định hàm lượng pectin tổng bằng phương pháp chuẩn độ canxi pectat.

- Qui trình chiết pectin từ vỏ chuối:

Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành chiết theo quy trình chuẩn có sửa đổi của Ranganna S, 2001 [5] như Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ chiết tách pectin

Sau khi sấy khô, đem cân lượng pectin thu được và tính hàm lượng phần trăm pectin theo công thức:

$$y_{\text{pec}} (\%) = 100 \times \frac{P}{B_i}$$

P = Lượng pectin chiết xuất được, g;

B_i = Lượng mẫu khô ban đầu, g.

- Qui hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa quá trình chiết xuất pectin:

Bài toán đặt ra là tối ưu hóa bằng thực nghiệm quá trình chiết tách pectin có dạng như sau:

$$Y_{\text{max}} = Y(x_1, x_2, x_3)$$

Y: hàm lượng pectin thu nhận (%);

x₁: Nhiệt độ chiết; x₂: Thời gian chiết; x₃: nồng độ axit citric.

Chọn phương án quy hoạch trực giao cấp 1 TYT 2^k

Mô tả toán học được biểu diễn như sau:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{23}x_2x_3 + b_{13}x_1x_3 + b_{123}x_1x_2x_3$$

Trong đó, b₀: hệ số hồi quy; b₁, b₂, b₃ là các hệ số bậc 1 và b₁₂, b₂₃, b₁₃, b₁₂₃ là các hệ số tương tác giữa từng cặp yếu tố; b₁₂₃: hệ số tương tác ba.

Số thí nghiệm tiến hành: 2k + n₀

k: số yếu tố ảnh hưởng, ở đây k = 3.

2k là số thí nghiệm của quy hoạch trực giao cấp 1.

n₀ là số thí nghiệm tại tâm, chọn n₀ = 3.

Như vậy số thí nghiệm cần thực hiện là N = 11

Thiết kế ma trận thí nghiệm và tối ưu hóa các điều kiện chiết xuất bằng phần mềm Design expert 7.1.

- Xác định chỉ số DE của pectin: Dựa vào kết quả phân tích phổ FTIR, ta tính chỉ số DE của pectin bằng công thức sau [6]: $DE(\%) = \frac{A_{1735}}{A_{1735} + A_{1610}} \times 100$

Trong đó A₁₇₃₅ và A₁₆₁₀ là độ hấp thụ ở bước sóng tương ứng 1735 cm⁻¹ và 1610 cm⁻¹.

- Tạo màng: Sử dụng 3 loại màng là màng pectin (PE), màng alginate (AG), màng pectin-alginate (PE-AG). Dung dịch pectin được chuẩn bị bằng cách cân 3g pectin chiết xuất hòa tan trong 97ml nước cất, còn dung dịch alginate chuẩn bị với 3g alginate hòa tan trong 97 ml nước cất. Dung dịch pectin-alginate là sự hòa trộn hai dung dịch trên tỉ lệ 50:50. Để bao màng, ta tiến hành nhúng quả mận vào các dung dịch này, sau đó nhúng vào dung dịch CaCl₂.

Các mẫu mận sau khi nhúng các loại màng trên được bảo quản ở 28°C, cứ cách 2 ngày lấy mẫu đo tổn thất khối lượng và quan sát trạng thái cảm quan.

- Đo tổn thất khối lượng của mận bằng công thức: % tổn thất = (m_d - m_c)/m_d

Trong đó: m_d: khối lượng ban đầu của quả, g; m_c: khối lượng của quả sau thời gian bảo quản, g.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Xác định thành phần hóa học của vỏ chuối

Bảng 1. Thành phần hóa học của vỏ chuối

STT	Thành phần	Hàm lượng, %
1	Pectin	15,4
2	Protein	0,5
3	Đường khử	4,44
4	Nước	4,21

Từ kết quả ở Bảng 1 ta thấy trong vỏ chuối pectin chiếm 15,4%. So với các nghiên cứu khác như thu nhận pectin từ vỏ chuối của Thomas Happi Emaga là 21,7% [7], trong lá sừng sấm lượng pectin là 15,87% của tác giả Trình Liên Vy thì lượng pectin thu được từ vỏ chuối trong nghiên cứu này tương đối cao. Hơn nữa, với nguồn vỏ chuối dồi dào như hiện nay thì đây có thể nói là nguồn nguyên liệu có ý nghĩa lớn trong việc chiết xuất pectin.

Hàm lượng protein chiếm 0,5% là thấp hơn so với nghiên cứu của Debabandya Mohapatra, Sabyasachi Mishra and Namrata Sutar (2009) [8], sự khác nhau này có

thể do độ chín và bản chất, đặc tính theo vùng của chuỗi. Đường khử không đáng kể chỉ chiếm 4,44 nên sẽ ít gây phản ứng tạo màu mùi cho pectin thành phẩm.

3.2. Tối ưu hóa quá trình chiết xuất pectin từ vỏ chuối

Theo các nghiên cứu khảo sát trước, chúng tôi đã chọn được dung môi thích hợp cho việc chiết tách pectin là axit citric và các điều kiện thí nghiệm, các mức yếu tố được mô tả ở Bảng 2.

Bảng 2. Các mức của yếu tố ảnh hưởng

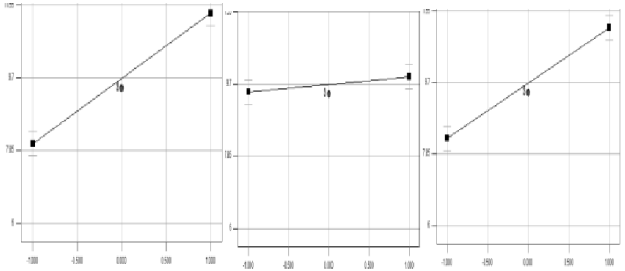
Các yếu tố ảnh hưởng	Mức các yếu tố			Khoảng biến thiên
	Mức dưới -1	Mức cơ sở 0	Mức trên +1	
x ₁ , Nhiệt độ (°C)	70	80	90	10
x ₂ , Thời gian (phút)	60	80	100	20
x ₃ , Nồng độ AC (%)	5	7	9	2

Thiết kế trên phần mềm Design expert 7.1, ta thu được ma trận thực nghiệm và tổ chức thí nghiệm thì thu được kết quả như ở Bảng 3.

Bảng 3. Ma trận thực nghiệm và kết quả thí nghiệm (TN)

TN	Nhiệt độ, °C	Thời gian, phút	Nồng độ CA, %	Hàm lượng pectin, %
1	+	+	+	12,45
2	-	+	+	9,12
3	+	-	+	13,4
4	-	-	+	9,88
5	+	+	-	10,86
6	-	+	-	7,48
7	+	-	-	9,08
8	-	-	-	6,0
9	0	0	0	9,42
10	0	0	0	9,43
11	0	0	0	9,45

Dựa vào số liệu ở Bảng 3, chúng tôi xây dựng được biểu đồ về sự ảnh hưởng của các biến độc lập như nhiệt độ, thời gian và hàm lượng axit citric (AC) đến hàm lượng pectin thu nhận, kết quả được thể hiện ở Hình 2.



a) b) c)

Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ (a), thời gian (b) và nồng độ axit citric (c) đến hàm lượng pectin thu nhận

Theo Hình 2, có thể thấy rằng khi tăng nhiệt độ chiết xuất (thời gian và nồng độ AC không đổi) thì hàm lượng pectin thu nhận tăng lên đáng kể. Kết quả này tương tự như nghiên cứu trước của Garna khi chiết pectin từ bã táo [9]. Trong khi đó, thời gian ảnh hưởng không nhiều đến hàm lượng pectin thu nhận. Nghiên cứu này cũng được khẳng định tương tự bởi Phatak và De Vries. Và cũng theo Hình 2, hàm lượng pectin thu nhận tăng khi chiết bằng dung môi

axit citric có nồng độ tăng dần. Kết quả tương tự cũng được quan sát thấy bởi Garna trong việc khai thác bã táo pectin, Mesbahi trong khai thác pectin từ bột củ cải đường và là cũng như các nghiên cứu của Pagán và Ibarz về quá trình chiết tách pectin từ bã táo [10].

Phân tích phương sai ANOVA của mô hình hồi quy bậc một đối với hàm lượng pectin, ta thu được kết quả trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Bảng phân tích hồi quy giữa hàm lượng pectin và các điều kiện chiết tách

Các biến số hồi quy	Các hệ số b	Mean Square	F Value	p-value Prob > F	Kiểm định ý nghĩa (0,05)
Mô hình		5,99	25661,38	< 0,0001	+
x ₀	9,78				+
x ₁	1,66	22,14	94905,05	< 0,0001	+
x ₂	0,19	0,30	1287,05	0,0008	+
x ₃	1,43	16,33	69988,34	< 0,0001	+
x ₁₂	0,014	1,512E -003	6,48	0,1258	-
x ₁₃	0,049	0,019	81,48	0,0121	+
x ₂₃	-0,62	3,09	13232,63	< 0,0001	+
x _{1x2x3}	-0,061	0,030	128,62	0,0077	+
Curvature		0,27	1148,18	0,0009	+

Ghi chú: +: có nghĩa; -: không có nghĩa

Dựa vào các kết quả phân tích ở Bảng 4, ta tìm được phương trình hồi quy có dạng như sau:

$$Y = 9,78 + 1,66x_1 + 0,19x_2 + 1,43x_3 + 0,049x_{13} - 0,62x_{23} - 0,061 x_1x_2x_3 \quad (1)$$

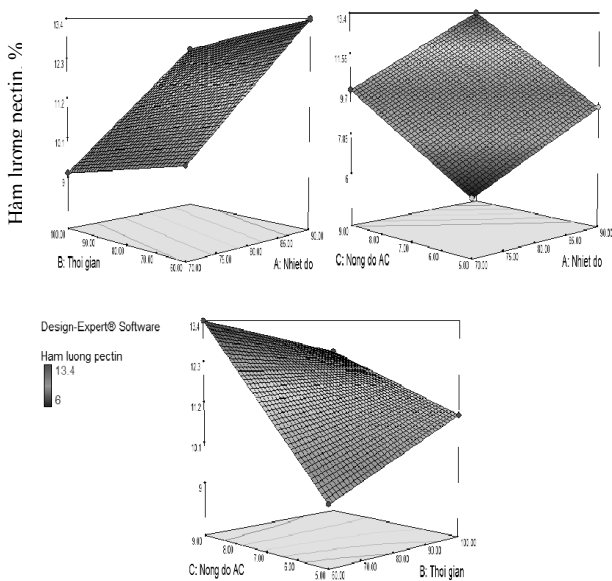
Giá trị “Curvature” là 0.0009<p = 0,05 cho thấy mô hình đã chọn là phù hợp với thực nghiệm khi tiến hành thí nghiệm.

Hệ số hồi quy (R²) tìm được là 1. Kết quả này cho thấy rằng có 100% số liệu thực nghiệm tương thích với số liệu tiên đoán theo mô hình.

Dựa vào kết quả phân tích hồi quy ở Bảng 4 ta thấy nhiệt độ, thời gian và nồng độ axit citric đều ảnh hưởng đến quá trình chiết tách pectin. Và kết quả này một lần nữa khẳng định nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến quá trình chiết tách pectin, vì hệ số tuyệt đối b tương ứng của nó trong phương trình (1) là lớn nhất. Kết quả này cũng đúng với lý thuyết và có thể được giải thích như sau: Khi ta tăng nhiệt độ thì khả năng hòa tan pectin sẽ tăng lên do đó hàm lượng pectin thu nhận được sẽ tăng. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu chiết tách pectin từ chanh của các tác giả Masmoudi và đồng tác giả [11].

Để tối ưu hóa hàm lượng pectin, chúng tôi sử dụng phương pháp hàm kì vọng trên phần mềm quy hoạch thực nghiệm Design expert 7.1. Kết quả là chúng tôi đã tìm được điều kiện tối ưu để chiết tách pectin là nhiệt độ 90°C, thời gian 60 phút, nồng độ AC là 9% và hàm lượng pectin thu nhận là 13,4%.

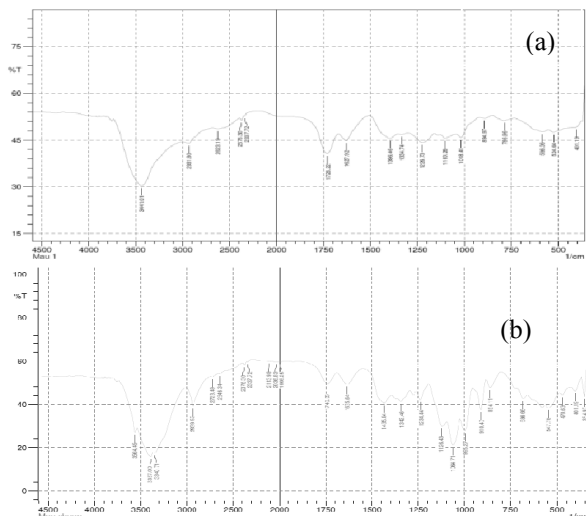
Các đồ thị ở Hình 3 thể hiện sự ảnh hưởng của từng cặp yếu tố đến hàm lượng pectin thu nhận.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của từng cặp yếu tố đến hàm lượng pectin thu nhận: a. Nhiệt độ và thời gian; b. Nhiệt độ và nồng độ AC; c. Thời gian và nồng độ AC

3.3. Xác định pectin và chỉ số DE

Sau khi tìm được điều kiện tối ưu để chiết tách pectin, chúng tôi đã làm thí nghiệm kiểm chứng và lấy mẫu đi phân tích phổ hồng ngoại, so sánh với mẫu chuẩn là pectin thương mại của hãng HiMedia (Ấn Độ). Kết quả phân tích được biểu diễn ở Hình 4.



Hình 4. Phổ hồng ngoại của mẫu chiết từ vỏ chuối (a) và mẫu pectin chuẩn (b)

Theo kết quả phân tích phổ hồng ngoại ở Hình 4 ta thấy, cả hai mẫu pectin chuẩn và pectin từ vỏ chuối được hấp thụ ở nhiều bước sóng giống nhau và mức độ hấp thụ chênh lệch không nhiều. Ví dụ như Peak xuất hiện ở vùng 3600 – 2900 cm^{-1} thể hiện nhóm chức -OH. Các nhóm methyl este của axit galacturonic O-CH₃, trong đó dự kiến hấp thụ ở bước sóng 2930 cm^{-1} . Các đỉnh peak ở 1760 - 1745 và 1640 - 1620 cm^{-1} thể hiện nhóm chức este và nhóm carboxylic tự do [12].

Theo các tác giả Kačuráková *et al* và Cerna *et al.*, các đỉnh peak quan sát được trong vùng 1400 và 950 cm^{-1}

tương ứng với các nhóm chức điển hình của axit polygalacturonic [12]. Trong vùng này các peak của pectin vỏ chuối có một số điểm không tương đồng với pectin chuẩn, điều đó cho thấy trong pectin chiết tách còn có chứa các dẫn xuất khác của đường ngoài axit polygalacturonic.

Độ hấp thụ của một số nhóm chức đặc trưng được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Một số phổ nhóm chức đặc trưng của pectin

Nhóm chức	Số sóng, cm^{-1}	Cường độ hấp thụ	
		Pectin chuẩn	Pectin vỏ chuối
Nhóm -OH	3448	26.9	30.42
Nhóm este C=O	1743	49.42	40.69
Nhóm cacboxyl COO ⁻	1635	49.23	44.83
Nhóm -CH	1342	41.45	46.84

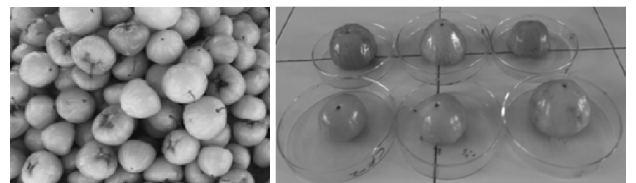
Để xác định chỉ số DE, ta dựa vào cường độ hấp thụ của nhóm este cacbonyl (CO=) tại bước sóng 1730-1760 cm^{-1} và của nhóm COO⁻ hấp thụ ở bước sóng 1600-1630 cm^{-1} . Kết quả này có được từ phân tích phổ hồng ngoại và được biểu diễn ở Bảng 4. Dựa vào công thức tính chỉ số DE của pectin ở trên, chúng tôi xác định được chỉ số DE của mẫu pectin từ vỏ chuối là 47,58 và chỉ số DE của mẫu pectin chuẩn là 50,1.

3.4. Nghiên cứu tạo màng bảo quản mận

3.4.1. Quy trình tạo màng bảo quản mận

Màng alginate có độ bền cao, độ kéo căng lớn và tạo giá trị cảm quan về độ bóng tốt hơn pectin tuy nhiên alginate lại có độ thấm khí lớn, dễ làm bay hơi nước của quả trong khi đó, pectin có độ thấm khí nhỏ hơn alginate. Do đó việc kết hợp giữa pectin và alginate sẽ cho một màng có đặc tính tốt hơn. Sabina Galus và cộng sự đã nghiên cứu tạo màng với hỗn hợp pectin-alginate ở các tỷ lệ khác nhau và theo dõi các tính chất của màng. Kết quả màng pectin-alginate với tỷ lệ 1:1 có độ bền và độ kéo căng tốt nhất. Bề dày và độ thấm khí của màng này thuộc mức trung bình so với các tỷ lệ khác [13]. Tham khảo tài liệu trên chúng tôi thử nghiệm tạo các màng pectin, màng alginate và màng hỗn hợp pectin-alginate tỷ lệ 1:1.

Nhúng quả mận vào dung dịch tạo màng như quy trình đã nêu ở trên, sau đó để khô. Hình ảnh quả mận trước và sau khi bao màng được biểu diễn ở Hình 5.



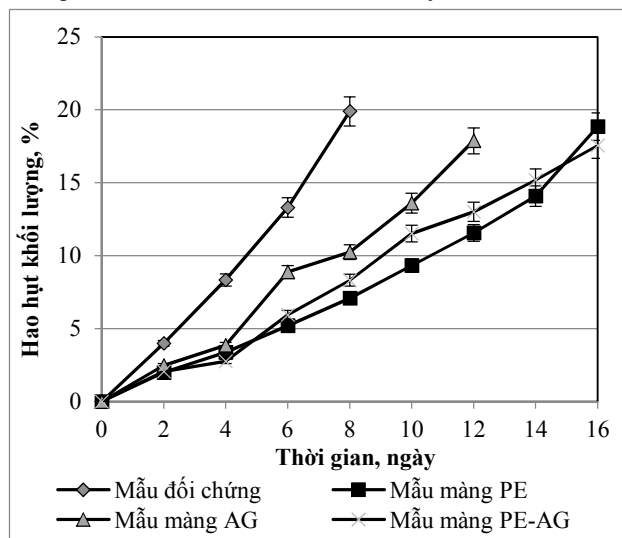
Hình 5. Hình ảnh quả mận trước và sau khi bao màng

Nhìn vào hình ảnh ở Hình 5, ta có thể thấy rằng các quả mận được bao màng pectin, màng alginate hay màng hỗn hợp pectin – alginate đều có màu sắc tươi sáng, bóng hơn so với quả mận không bao màng do đó việc bao màng làm tăng giá trị cảm quan của quả mận.

3.4.2. Khảo sát tổn thất khối lượng và trạng thái cảm quan của quả mận trong thời gian bảo quản

Tổn thất khối lượng là một chỉ tiêu quan trọng thể hiện độ tươi của quả. Với mỗi loại màng chúng tôi chuẩn bị 5

mẫu, sau hai ngày đem cân, đánh giá cảm quan rồi cho vào bảo quản tiếp. Kết quả, tỉ lệ tổn thất khối lượng của các mẫu mận được bao màng và mẫu đối chứng trong thời gian bảo quản ở nhiệt độ 28°C được trình bày ở đồ thị Hình 6.



Hình 6. Ảnh hưởng của các loại màng bao đến tổn thất khối lượng của quả mận trong thời gian bảo quản

Từ kết quả ở Hình 6 ta thấy rằng màng pectin có khả năng làm rào cản hơi nước tốt hơn so với màng alginate. Và sự kết hợp giữa pectin và alginate sẽ cho màng có khả năng thấm hơi nước giảm hơn, điều này cho thấy rằng sự tương tác của cấu trúc mạng giữa pectin và alginate diễn ra tốt và tạo nên một màng đồng bộ. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Theo Guenter Kieckbusch [14]. Từ ngày bảo quản thứ 14 trở đi thì mẫu màng pectin lại có tổn thất khối lượng tăng nhanh, cao hơn so với màng pectin – alginate. Có thể là do cuối quá trình bảo quản lượng nước do quá trình hô hấp tạo thành nhiều làm giảm độ bền, làm phân rã màng pectin còn màng pectin – alginate do có độ bền tốt nên tổn thất khối lượng vẫn tăng chậm.

Và bằng đánh giá cảm quan chúng tôi thấy rằng quả mận được bao màng có trạng thái cảm quan tốt hơn so với mẫu đối chứng trong thời gian bảo quản. Sau 6 ngày bảo quản, mẫu mận đối chứng bị mất nước nhiều nên mềm, vỏ quả sẫm màu và bị sâu bên trong ruột, trong khi đó các mẫu được bao màng thì có độ cứng tốt hơn, quả giữ được màu sáng hơn và ít bị sâu hơn. Điều này có thể giải thích là do quả mận được bao màng ngăn cản được sự thoát hơi nước nên quả giữ được độ cứng tốt, hơn nữa mận rất dễ bị sâu [15], nên khi được bao màng tạo môi trường yếm khí làm ức chế và tiêu diệt các trứng sâu, ngăn không cho nó phát triển thành sâu đục phá hoại quả mận. Mẫu bao màng pectin và màng pectin – alginate có độ cứng tốt hơn so với mẫu màng alginate. Đây là kết quả của sự khác nhau về độ thấm hút hơi nước của các loại màng.

Như vậy, từ kết quả đánh giá tổn thất khối lượng của quả và đánh giá cảm quan, chúng tôi đã bước đầu thăm dò khả năng bảo quản của các loại màng thì thấy rằng màng pectin và màng pectin-alginate có dấu hiệu tốt trong quá trình bảo quản. Đây là kết quả ban đầu để ta có thể tiếp tục nghiên cứu tỉ lệ phối trộn giữa pectin và alginate để tạo

màng có độ bền cơ học, có độ thấm hút khí và nước tốt hơn đáp ứng được yêu cầu bảo quản trái cây.

4. Kết luận

Qua thời gian nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được một số thành phần hóa học của vỏ chuối như protein, đường khử, đặc biệt là đã đánh giá được lượng pectin trong vỏ chuối là 15,4%. Mẫu pectin thu nhận được kiểm tra bằng phương pháp phân tích phổ hồng ngoại và so sánh với mẫu pectin chuẩn. Chỉ số DE của mẫu pectin từ vỏ chuối đo được là 47,58.

Sử dụng phương pháp qui hoạch thực nghiệm và tính toán kết quả dựa trên phần mềm Design expert (phiên bản 7.1 Trial, Stat-Ease Inc., Minneapolis, USA), chúng tôi đã tìm được các điều kiện tối ưu để chiết tách pectin là nhiệt độ 90°C, thời gian 60 phút, nồng độ AC là 9% và hàm lượng pectin thu được ở điều kiện này là 13,4%.

Đã thử nghiệm tạo để bảo quản mận thì thấy rằng có thể kéo dài thời gian bảo quản quả mận đến 16 ngày ở điều kiện nhiệt độ 28°C và trong thùng xốp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] D.N. Sila và cộng sự, Pectins in Processed Fruits and Vegetables: Part II—Structure—Function Relationships, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2009. 8(2): p. 86–104.
- [2] K.K.I.U. Arunakumara và cộng sự, Banana Peel: A Green Solution for Metal Removal from Contaminated Waters, Korean Journal of Environmental Agriculture, 2013. 32: p. 108–116.
- [3] Happi Emaga, T., Robert, C., Ronkart, S. N., Wathélet, B., & Paquot, M., Dietary fibre components and pectin chemical features of peels during ripening in banana and plantain varieties. Bioresource Technology, 2008. 99: p. 4346–4354.
- [4] May và cộng sự, Industrial pectin: source, production, and applications. Carbohydr. Polymers, 1990. 12: p. 79–99.
- [5] Shakila Banu. M, B.K.G., Gayatri.P, Nadezhda.H and Nandhini.J, Comparative studies of pectin yield from fruits using different acids. Elixir Food Science, 2012. 42: p. 6349–6351.
- [6] Pawadee Methacanon, J.K., Chaiwut Gamonpilas, Pomelo (Citrus maxima) pectin: Effects of extraction parameters and its properties. Food Hydrocolloids, 2014. 35: p. 383 – 391.
- [7] sự, T.H.E.v.c., Characterisation of pectins extracted from banana peels (Musa AAA) under different conditions using an experimental design. Food Chemistry, 2008. 108: p. 463–471.
- [8] Debabandya Mohapatra, Banana and its by product utilisation: an overview, Journal of scientific & Industrial Research, 2010.
- [9] Gama và cộng sự, Effect of extraction conditions on the yield and purity of apple pomace pectin precipitated but not washed by alcohol. J Food Sci., 2007. 72: p. 1–9.
- [10] Pagán, J.I., Extraction and characterization of pectin from stored peach pomace. Food Research International, 2001. 34: p. 605–612.
- [11] Masmoudi, M., Pectin Extraction from Lemon By-Product with Acidified Date Juice: Effect of Extraction Conditions on Chemical Composition of Pectins. Food and Bioprocess Technology, 2012. 5(2): p. 687–695.
- [12] *Tangsuphoom, N. and Chavasit,, Effect of extraction condition on the chemical and emulsifying properties of pectin from Cyclea barbata Miers leaves. International Food Research Journal, 2014. 21(2): p. 799–806.
- [13] Galus, S., Development and characterization of composite edible films based on sodium alginate and pectin. Journal of Food Engineering, 2013. 115(4): p. 459–465.
- [14] Andréa Cristiane Krause Bierhalz, M.A.d.S., Theo Guenter Kieckbusch*, Natamycin release from alginate/pectin films for food packaging applications. Journal of Food Engineering, 2012. 110: p. 18–25.
- [15] <http://baovecaytrong.com/thacmacchitiet.php?Idtin=56>.