

KHẢO SÁT SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ TRONG QUÁ TRÌNH XỬ LÝ DỊCH GEL LÔ HỘI ĐỂ THU NHẬN OLYSACCHARIDE

Nguyễn Bảo Toàn^{*}, Nguyễn Phan Khánh Hòa, Nguyễn Thị Hằng,
Phạm Thị Cẩm Hoa, Nguyễn Thị Cúc

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP.HCM

*Email: toannb@cntp.edu.vn

Ngày nhận bài: 18/10/2016; Ngày chấp nhận đăng: 13/03/2017, 2017

TÓM TẮT

Polysaccharide (PS) và aloin là 2 hợp chất có hoạt tính sinh học quan trọng được chiết xuất từ gel lô hội. Trong đó, PS là hợp chất chủ yếu, chiếm đến 55% khối lượng chất khô. Nghiên cứu được thực hiện với mục đích khảo sát sự ảnh hưởng của sóng siêu âm, đồng hóa và nhiệt trong xử lý gel lô hội. Kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng PS đạt được cao nhất ($4298,19 \pm 88,42 \mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô) khi xử lý gel lô hội bằng sóng siêu âm với công suất 262,5W trong thời gian 6 phút, thực hiện đồng hóa 4 phút ở tốc 8000 vòng/phút, kết hợp ủ gel ở nhiệt độ 80 °C trong 3 giờ.

Từ khoá: polysaccharide, siêu âm, đồng hoá, xử lý nhiệt, *Aloe vera*.

1. MỞ ĐẦU

Lô hội hay còn gọi là nha đam, lô hội có tên khoa học là *Aloe vera* thuộc giới *Plantantae*, ngành *Magnoliopsida*, bộ *Asparagales*, họ *Asphodelaceae*. Hiện nay đã có hơn 360 loài lô hội được biết đến, trong đó loài *Aloe vera* Linne. var *Sinensis* Beger, tức cây lô hội lá nhỏ là loài duy nhất được tìm thấy ở Việt Nam [1]. Lô hội có hai thành phần chính, phần lá xanh bên ngoài chứa chủ yếu hợp chất anthraquinon, được sử dụng như một loại thuốc xổ và thuốc tẩy nhẹ; phần gel bên trong được ứng dụng làm thực phẩm, làm thuốc chữa trị vết bỏng nhiệt hay các vết thương khác [2, 3]; trị viêm da, các vết thương do côn trùng cắn [4]; viêm khớp, mụn trứng cá, bệnh gout [5]; hen suyễn, bệnh do nấm *Candida*, chứng mệt mỏi mãn tính, eczema, viêm loét, rối loạn tiêu hoá [4, 6, 7]. Các thử nghiệm lâm sàng đã cho thấy phần gel của lô hội có tác dụng kháng khuẩn, kháng virus, kháng nấm, chống ung thư và ngăn ngừa bệnh tiểu đường [4, 7, 8]; giảm lượng lipid, glucose trong máu và kích thích khả năng miễn dịch [9,10]. Hiện nay, PS còn được nghiên cứu làm màng bao thực phẩm ở dạng phun hoặc màng ăn được. Những đặc tính của màng bao gel lô hội như giúp kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm, chống các tác nhân oxy hoá, ngăn cản sự xâm nhập của hơi ẩm không khí, ngăn ngừa hoạt động của vi sinh vật, chủ yếu nhờ hoạt tính của các hợp chất PS có trong gel. Quá trình xử lý dịch gel là một trong những yếu tố ảnh hưởng lớn đến hàm lượng PS thu được. Phá vỡ tế bào bằng sóng siêu âm và đồng hóa là 2 phương pháp phổ biến và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt trong trích ly các hợp

chất có hoạt chất sinh học. Lựa chọn chế độ xử lý thích hợp đối với gel lô hội sẽ nâng cao được hàm lượng PS thu được từ dịch gel này.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Lô hội sử dụng trong khảo sát được mua từ siêu thị địa phương. Lựa chọn các lá lô hội tươi, màu xanh lục, không bị sâu bệnh, dập nát. Mỗi lá cân nặng 0,5 – 1,0 kg, độ dày của lá lớn hơn 1,5 cm, chiều dài lá 45 – 50 cm, bề rộng 8 – 10 cm. Lá mua về được rửa sạch bằng nước, để khô tự nhiên trong bóng râm, sau đó tách bỏ phần vỏ xanh bên ngoài, thu lấy phần gel bên trong đem nghiền nát. Mỗi khảo sát sử dụng 80 g gel thô đã nghiền.

2.2. Thí nghiệm 1: Khảo sát sự ảnh hưởng của công suất siêu âm đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội

Tiến hành siêu âm mẫu ở các công suất 150, 187,5, 225, 262,5, 300 W trong thời gian 4 phút. Sau đó, đồng hóa mẫu trong 3 phút, tốc độ 8000 vòng/phút. Mẫu sau xử lý được lọc bằng rây có kích thước lỗ 0,5 cm và đem đi xác định hàm lượng PS trong dịch.

2.3. Thí nghiệm 2: Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian siêu âm đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội

Tiến hành siêu âm mẫu trong 2, 4, 6 và 8 phút ở công suất đã chọn từ thí nghiệm 1. Sau đó đồng hóa mẫu trong 3 phút, tốc độ 8000 vòng/phút. Mẫu sau xử lý được lọc bằng rây có kích thước lỗ 0,5 cm và đem đi xác định hàm lượng PS trong dịch.

2.4. Thí nghiệm 3: Khảo sát sự ảnh hưởng của tốc độ đồng hóa đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội

Tiến hành siêu âm với công suất và thời gian đã chọn từ thí nghiệm 1, 2. Sau đó đồng hóa mẫu trong 3 phút, ở các tốc độ 5000, 8000 và 11000 vòng/phút. Mẫu sau xử lý được lọc bằng rây có kích thước lỗ 0,5 cm và đem đi xác định hàm lượng PS trong dịch.

2.5. Thí nghiệm 4: Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian đồng hóa đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội

Tiến hành siêu âm với công suất và thời gian đã chọn từ thí nghiệm 1, 2. Sau đó đồng hóa mẫu trong 2, 4, 6 và 8 phút, ở tốc độ đã chọn từ thí nghiệm 3. Mẫu sau xử lý được lọc bằng rây có kích thước lỗ 0,5 cm và đem đi xác định hàm lượng PS trong dịch.

2.6. Thí nghiệm 5: Khảo sát sự ảnh hưởng của quá trình xử lý nhiệt đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội

Tiến hành siêu âm với công suất và thời gian đã chọn từ thí nghiệm 1, 2. Sau đó đồng hóa mẫu với vận tốc và thời gian đã chọn từ thí nghiệm 3, 4. Mẫu sau xử lý được ủ trong bể điều nhiệt sau khoảng thời gian là 1, 2, 3 và 4 giờ, ở những nhiệt độ khác nhau (30 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C). Tiến hành lọc mẫu bằng rây có kích thước lỗ 0,5 cm và đem đi xác định hàm lượng PS trong dịch.

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm khảo sát sự ảnh hưởng của quá trình xử lý nhiệt đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội.

	Hàm lượng PS ($\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô)				
	30 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
0 (Đối chứng)	M_0	M_0'	X_0	X_0'	Y_0
1	M_1	M_1'	X_1	X_1'	Y_1
2	M_2	M_2'	X_2	X_2'	Y_2
3	M_3	M_3'	X_3	X_3'	Y_3
4	M_4	M_4'	X_4	X_4'	Y_4

2.7. Xác định hàm lượng PS

Cô đặc 25 mL dịch gel sau xử lý đến gần $\frac{1}{2}$ thể tích, lấy 10 mL mẫu sau cô đem kết tủa bằng EtOH 96° (tỉ lệ 1:2) trong 5 phút. Sau đó, ly tâm ở 5500 vòng trong 15 phút. Thu tủa, hoà tan bằng nước cất, định mức thành 50 mL và xác định hàm lượng PS bằng phương pháp phenol – acid sulfuric [11].

2.8. Xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, thực hiện theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên. Các phép đo được lặp lại 3 lần trên 1 mẫu.

Các số liệu thu thập được phân tích phương sai qua bảng ANOVA và so sánh bằng trắc nghiệm LSD. Đồ thị được vẽ bằng excel 2013.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của công suất siêu âm đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội

Sóng siêu âm có tác động truyền và tương tác làm thay đổi tính chất vật lý và hoá học của vật liệu do tác dụng xâm thực. Xâm thực gây ra cục bộ ở nhiệt độ cao và áp lực cao, kết quả tạo ra nhiều gốc tự do như OH^\cdot , H^\cdot , H_2O_2 , do đó tăng cường các phản ứng hoá học. Hiệu ứng của siêu âm giúp tăng cường sự xâm nhập của các dung môi và nhiệt vào tế bào nguyên liệu do đó cải thiện khả năng truyền khối. Sóng siêu âm cũng có tác dụng phá vỡ thành tế bào sinh học để tạo thuận lợi cho việc giải phóng dịch bào.

Thí nghiệm khảo sát sự ảnh hưởng của công suất siêu âm được tiến hành ở 150, 187,5, 225, 262,5, 300 W trong cùng thời gian là 4 phút. Kết quả khảo sát được thể hiện ở Bảng 2.

Các số liệu thu được ở Bảng 2 cho thấy rằng, sử dụng sóng siêu âm để xử lý gel lô hội có ảnh hưởng đến hàm lượng PS. Tăng công suất siêu âm đã làm tăng hàm lượng PS thu được. Sóng siêu âm đóng vai trò là một tác nhân tạo nên hiện tượng sủi bọt, tạo nên lực cắt xén làm tăng tốc độ truyền khối của chất chiết, từ đó làm tăng hiệu suất trích ly PS. Ngoài ra, bọt vỡ cũng tạo nên sự khuấy trộn mạnh giúp cho sự khuếch tán chất chiết từ bên trong tế bào thoát ra ngoài dễ dàng hơn. Tuy nhiên ở mức công suất 300 W, hàm lượng PS thu được không có sự

khác biệt so với mẫu siêu âm ở công suất 262,5W (tương ứng $3014,91 \pm 33,55$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô ở 262,5 W và $3114,88 \pm 38,53$ $\mu\text{g}/100$ g chất khô ở 300 W). Điều này có thể do lực siêu âm quá lớn đã gây nên hiện tượng cắt nhỏ thành tế bào nguyên liệu, tạo ra nhiều mảnh vụn nhỏ và cặn lơ lửng bít kín các lỗ mao quản trong khối nguyên liệu, từ đó gây cản trở quá trình trích ly. Dựa vào kết quả phân tích số liệu bảng 2, chúng tôi chọn công suất siêu âm 262,5 W là công suất tốt nhất để trích ly PS từ dịch gel lô hội ($3014,91 \pm 33,55$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô).

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm khảo sát sự ảnh hưởng của công suất siêu âm đến hàm lượng PS thu được từ gel lô hội.

Công suất siêu âm (W)	Hàm lượng PS ($\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô)
0 (Đối chứng)	$1975,40 \pm 79,34^a$
150,0	$2236,57 \pm 81,81^b$
187,5	$2565,29 \pm 34,60^c$
225,0	$2868,14 \pm 92,96^d$
262,5	$3014,91 \pm 33,55^e$
300,0	$3114,88 \pm 38,53^e$

a,b,c,d,e Các mẫu tự khác nhau biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.

3.2. Ảnh hưởng của thời gian siêu âm đến hàm lượng polysaccharide trong gel

Tiến hành siêu âm dịch gel lô hội ở công suất 262,5 W ở 4 khoảng thời gian khác nhau và so sánh với mẫu đối chứng (không siêu âm), chúng tôi thấy rõ sự khác biệt về hàm lượng PS thu được (Bảng 3).

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của thời gian siêu âm đến hàm lượng PS trong gel.

Thời gian siêu âm (phút)	Hàm lượng PS ($\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô)
0 (Đối chứng)	$2056,09 \pm 23,64^a$
2	$2855,86 \pm 46,18^b$
4	$3053,66 \pm 39,58^c$
6	$3316,33 \pm 75,57^d$
8	$2693,77 \pm 39,31^e$

a,b,c,d,e Các mẫu tự khác nhau biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%

Khi tiến hành siêu âm trong 2, 4, 6 và 8 phút, hàm lượng PS thu được từ dịch gel tương ứng $2855,86 \pm 46,18$, $3053,6 \pm 39,58$, $3316,33 \pm 75,57$, $2693,7 \pm 39,31$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô, cao hơn so với trường hợp không siêu âm mẫu ($2056,09 \pm 23,64$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô). Ở mẫu siêu âm 8 phút, hàm lượng PS thu được lại thấp hơn so với mẫu siêu âm 6 phút (tương ứng $2693,77 \pm 39,31$, $3316,33 \pm 75,57$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô). Điều này có thể do nhiều nguyên nhân, một trong số các nguyên nhân có thể do trong gel lô hội có chứa sẵn nhiều enzyme như amylase, bradykinase, carboxypeptidase, catalase, cellulase, lipase, peroxidase. Khi kéo dài thời gian siêu âm,

hiệt độ dịch gel sẽ tăng tạo điều kiện cho các enzyme này hoạt động làm thủy phân một số PS trong dịch gel như enzyme cellulase (t_{opt} khoảng 55 °C), enzyme pectinase (t_{opt} khoảng 45–55 °C).

Bảng 4. Nhiệt độ dịch gel sau thời gian siêu âm ở những khoảng thời gian khác nhau.

Thời gian siêu âm (phút)	Nhiệt độ dịch gel (°C)
0 (Đối chứng)	30
2	36
4	44
6	52
8	58

Đo nhiệt độ dịch gel sau khi siêu âm, chúng tôi thu được kết quả ở Bảng 4. Dựa vào số liệu Bảng 4, chúng ta có thể nhận thấy, nhiệt độ dịch gel tăng tương ứng với tăng thời gian siêu âm. Chính điều kiện nhiệt độ này đã làm tăng mức độ hoạt động của các enzyme thủy phân PS có trong nguyên liệu. Thêm vào đó, các hợp chất hữu cơ mạch ngắn tạo thành khi các PS bị thủy phân còn có thể gây tắc các kênh dẫn dịch chiết ra từ khối nguyên liệu. Đây có thể là lý do đã dẫn đến giảm lượng PS thu được từ dịch gel. Một kết quả khảo sát trích ly Ca, K, Mg từ quả citrus trong môi trường in vitro của Sandra C cũng chỉ ra rằng khi tăng thời gian siêu âm từ 10 lên 30 phút thì hiệu quả trích ly cũng bị giảm [12]. Ngoài ra, khi trích ly hợp chất xylan từ ngô bằng phương pháp sử dụng sóng siêu âm cũng nhận thấy hàm lượng xylan thu được giảm khi kéo dài thời gian thí nghiệm [13]. Từ kết quả thực nghiệm thu được, chúng tôi chọn thời gian 6 phút để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo ($3316.33 \pm 75.57 \mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô).

3.3. Ảnh hưởng của tốc độ đồng hoá đến hàm lượng PS thu được từ dịch gel lô hội

Sau giai đoạn xử lý nguyên liệu bằng sóng siêu âm, chúng tôi thực hiện đồng hóa mẫu nhằm phá vỡ tế bào triệt để hơn. Mẫu gel được đồng hoá ở 3 các công suất là 5000, 8000, 11000 vòng/phút và so sánh với mẫu đối chứng.

Bảng 5. Kết quả thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của tốc độ đồng hóa đến hàm lượng PS thu được từ dịch gel lô hội.

Tốc độ đồng hóa (vòng/phút)	Hàm lượng PS ($\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô)
0 (Đối chứng)	$2733,19 \pm 71,75^a$
5000	$3407,69 \pm 58,67^b$
8000	$4307,10 \pm 52,41^c$
11000	$4123,09 \pm 75,73^c$

^{a,b,c} Các mẫu tự khác nhau biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.

Kết quả thu được ở Bảng 5 cho thấy rằng quá trình đồng hóa có ảnh hưởng đến khả năng thu nhận PS từ dịch gel. Đồng thời, khi tăng công suất đồng hóa thì hàm lượng PS thu được cũng tăng rõ rệt. Hàm lượng PS thu được cao nhất ở mức đồng hóa 8000 vòng/phút ($4040,43 \pm 127,45 \mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô). Vai trò của đồng hóa đến quá trình trích ly PS được giải thích nhờ những tác động cơ học trong quá trình đồng hoá làm cho các mô và tế bào trong dịch gel giảm kích thước tới một giới hạn nhất định, khi tăng tốc độ đồng hoá, tốc độ chuyển động của các tế

bào trong dịch cũng tăng nhanh hơn tạo nên lực ly tâm lớn, đồng thời với lực ma sát với cánh khuấy tạo nên làm giảm kích thước tế bào trong gel, dẫn đến tăng lượng PS trích ra. Tuy nhiên khi tế bào đã bị xé nhỏ tới kích thước nhất định thì tốc độ đồng hoá không còn ảnh hưởng. Chính vì vậy kết quả thu được ở mức đồng hoá 11000 vòng/phút không có sự khác biệt so với ở mức 8000 vòng/phút.

3.4. Ảnh hưởng của thời gian đồng hoá đến hàm lượng PS trong gel

Bảng 6. Kết quả thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của thời gian đồng hoá đến hàm lượng PS trong gel.

Thời gian đồng hóa (phút)	Hàm lượng PS ($\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô)
0 (Đối chứng)	$4401,45 \pm 69,46^a$
2	$4668,38 \pm 59,83^b$
4	$5005,34 \pm 14,82^c$
6	$4455,26 \pm 83,68^b$
8	$4324,96 \pm 62,32^b$

a,b,c Các mẫu tự khác nhau biểu diễn sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%

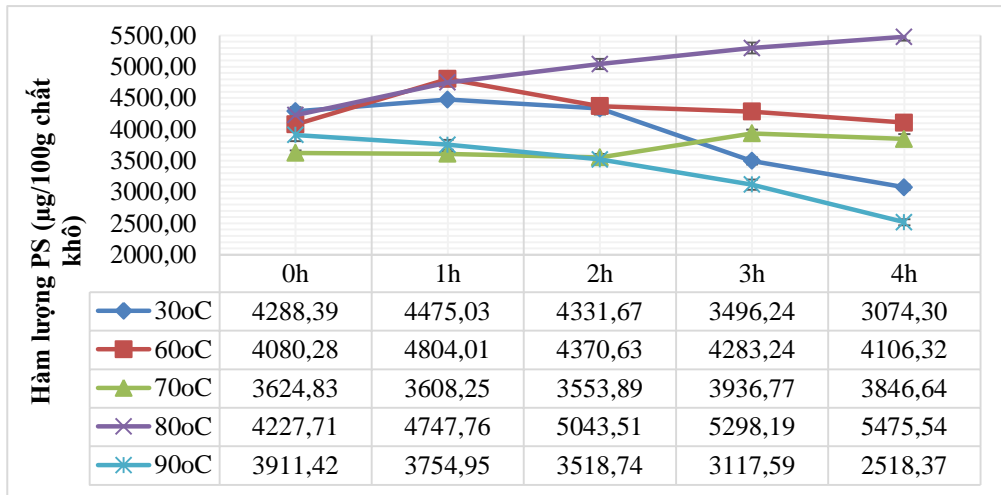
Chúng tôi tiếp tục tiến hành thí nghiệm để xác định thời gian đồng hóa mẫu thích hợp. Tiến hành đồng hóa mẫu ở tốc độ 8000 vòng/phút trong 4 khoảng thời gian khác nhau là 2, 4, 6 và 8 phút. Kết quả thu được ở Bảng 6 cho thấy rằng 4 phút là thời gian đồng hóa cho hàm lượng PS cao nhất. Mẫu đồng hoá ở 2 phút, 6 phút, 8 phút không có sự khác biệt (trung ứng $4601,71 \pm 144,99$, $4488,59 \pm 103,77$, $4324,96 \pm 62,32$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô). Như vậy, kéo dài thời gian đồng hoá không làm hàm lượng PS tăng có thể do khi thời gian dài tạo điều kiện cho các hệ enzyme trong dịch gel và vi sinh vật xâm nhập làm phân giải một phần các PS có trong dịch. Thời gian đồng hóa kéo dài cũng có thể làm tiết ra một số hợp chất phân tử cao không có lợi từ quá trình phá vỡ tế bào. Dịch gel tiếp xúc ngoài không khí trong thời gian dài có thể làm cho các hợp chất polyphenol bị oxy hoá dẫn đến giảm hàm lượng PS của dịch gel. Vậy ta có thể nói rằng ở thực nghiệm này đồng hoá ở thời gian 4 phút là tốt nhất để thu nhận PS ($4938,67 \pm 108,66$ $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô).

3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ ủ gel đến hàm lượng PS

Ủ mẫu ở các nhiệt độ 30 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C với thời gian tương ứng là 1, 2, 3, 4 h ta thu nhận được kết quả thể hiện ở Bảng 7 và Hình 2. Các số liệu cho thấy nhiệt độ ủ mẫu có ảnh hưởng đến hàm lượng PS thu được. So sánh với mẫu đối chứng (30 °C, 0 h), chúng tôi nhận thấy rằng ở hầu hết các mẫu được ủ nhiệt, hàm lượng PS thu được sau 1h đều cao hơn so với trường hợp không ủ nhiệt. Lawrence Ordin đã giải thích cho điều này rằng nhiệt độ tăng làm tăng tốc độ chuyển động của các phân tử, dung môi thẩm thấu nhanh vào trong tế bào, làm tăng áp suất nội bào, đến một thời điểm nhất định làm cho tế bào vỡ ra, từ đó làm thoát các chất bên trong tế bào ra ngoài [14].

Đây cũng chính là nguyên nhân dẫn đến hàm lượng PS tăng khi tiến hành ủ nhiệt dịch gel. Trong các khoảng nhiệt độ khảo sát, ủ ở nhiệt độ 30 °C, 60 °C và 90 °C, hàm lượng PS thu được giảm theo thời gian (từ 0 đến 4h); còn ủ ở 70 °C và 80 °C lại làm tăng hàm lượng PS thu được. Xử lý mẫu ở 90 °C làm giảm rõ rệt hàm lượng PS. Sau 4h ủ, hàm lượng PS thu được chỉ còn 1451.70 ± 131.73 $\mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô, thấp hơn so với mẫu đối chứng (3321.72 ± 110.12 $\mu\text{g}/100\text{g}$

chất khô). Điều này có thể do 90 °C là khoảng nhiệt độ quá cao đã phân hủy hầu hết các PS trong quá trình ủ [15]. Kết quả này tương tự kết quả của một số các khảo sát khi thu nhận pectin từ gel lô hội và từ một số các tế bào thực vật khác [16]. Tác giả đã giải thích đó do nhiệt độ cao đã phá hủy các mạng pectin. Ở khoảng nhiệt độ từ 30 °C đến 60 °C là khoảng nhiệt độ hoạt động thích hợp của các enzyme thủy phân PS nên càng kéo dài thời gian ủ, hàm lượng PS thu được càng thấp. Khoảng nhiệt độ thích hợp để ủ gel lô hội là từ 70 – 80 °C. Đối với gel lô hội, ủ gel 80°C trong thời gian 3h là điều kiện tốt nhất để thu nhận PS ($4298.19 \pm 88.42 \mu\text{g}/100\text{g}$ chất khô).



Hình 2. Kết quả thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ ủ gel đến hàm lượng PS thu được.

4. KẾT LUẬN

Khảo sát các yếu tố trong quá trình xử lý đến hàm lượng PS thu nhận từ gel lô hội là tiền đề nhằm hướng tới sử dụng gel lô hội làm màng bao sinh học và ứng dụng trong bảo quản thực phẩm, ngăn ngừa các hiện tượng oxy hoá, chống hơi ẩm của không khí, kháng vi sinh vật. Sóng siêu âm và quá trình đồng hóa giúp quá trình phá vỡ tế bào triệt để hơn. Đồng thời, kết hợp với ủ nhiệt có thể làm tăng hàm lượng PS thu được. Lô hội còn chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao khác bên cạnh PS như aloin. Chính vì vậy, việc hoàn thiện quy trình sản xuất gel lô hội vẫn đang được đánh giá có nhiều tiềm năng, nhằm ứng dụng vào các ngành thực phẩm, mỹ phẩm, dược phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hoàng Hộ, Cây cỏ Việt Nam vol. III, 738. Nhà xuất bản trẻ, 1999.
2. R. J. E. Grindlay D., "The Aloe vera phenomenon: A review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel," vol. 16, pp. 117-151, 1986.
3. S. Joshi, "Chemical constituents and biological activity of Aloe barbadensis--A review.J. Med. Aromat.Plant. Sci. 20," pp. 768-773, 1998.
4. C. M. d. C. X. Holanda, M. B. d. Costa, N. C. Z. d. Silva, S. Júnior, V. S. d. A. Barbosa, R. P. d. Silva, et al., "Effect of an extract of Aloe vera on the biodistribution of sodium pertechnetate ($\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$) in rats," Acta Cirurgica Brasileira, vol. 24, pp. 383-386, 2009.

5. P. Chithra, G. Sajithlal, and G. Chandrakasan, "Influence of Aloe vera on the healing of dermal wounds in diabetic rats," *Journal of ethnopharmacology*, vol. 59, pp. 195-201, 1998.
6. C. A. Newall, L. A. Anderson, and J. D. Phillipson, *Herbal medicines. A guide for health-care professionals: The pharmaceutical press*, 1996.
7. B. Vogler and E. Ernst, "Aloe vera: a systematic review of its clinical effectiveness," *Br J Gen Pract*, vol. 49, pp. 823-828, 1999.
8. T. Reynolds and A. Dweck, "Aloe vera leaf gel: a review update," *Journal of ethnopharmacology*, vol. 68, pp. 3-37, 1999.
9. P. Patel and S. Mengi, "Efficacy studies of Aloe vera gel in atherosclerosis," *Atherosclerosis Supplements*, vol. 9, p. 210, 2008.
10. N. Pugh, S. A. Ross, M. A. ElSohly, and D. S. Pasco, "Characterization of Aloeride, a new high-molecular-weight polysaccharide from Aloe vera with potent immunostimulatory activity," *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 49, pp. 1030-1034, 2001.
11. M. Dubois, Gilles, K. A., Haamilton, J. K., Rebers, P. A., & Smith, "Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*," vol. 350-356, p. 28, 1956.
12. S. C. Arruda, A. P. Rodriguez, and M. A. Arruda, "Ultrasound-assisted extraction of Ca, K and Mg from in vitro citrus culture," *Journal of the Brazilian Chemical Society*, vol. 14, pp. 470-474, 2003.
13. M. Yang, W. Li, B. Liu, Q. Li, and J. Xing, "High-concentration sugars production from corn stover based on combined pretreatments and fed-batch process," *Bioresource technology*, vol. 101, pp. 4884-4888, 2010.
14. Ordin, "Effect of water stress on cell wall metabolism of Avena coleoptile tissue," *Plant physiology*, vol. 35, p. 443, 1960.
15. J. S. Cohen, & Yang, , "Progress in food dehydration," *Trends in Food Science and Technolog*, vol. 6, pp. 20-26, 1995.
16. A. Femenia, Sa´ nchez, E. S., Simal, S., & Rossello, "Compositional features of polysaccharides from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) plant tissues. *Carbohydrate Polymers*," vol. 39, pp. 109-117, 1999.

ABSTRACT

RESEARCH THE INFLUENCE OF SOME FACTORS IN ALOE VERA PROCESSING FOR RECEIVING POLYSACCHARIDES

Nguyen Bao Toan^{*}, Nguyen Phan Khanh Hoa, Nguyen Thi Hang,

Pham Thi Cam Hoa, Nguyen Thi Cuc

Ho Chi Minh city University of Food Industry

^{*}Email: *toannb@cntp.edu.vn*

Polysaccharides (PS) and aloin are two compounds that have important biological activities in aloe vera gel. In that, PS are essential, make up more than 55% (on dry weight basis). This survey study the effect of the ultrasonic process, assimilation and heat when treating aloe vera gel. The results show that PS concentration reaches the highest (4298.19 ± 88.42 g/100 g dry weight) when processing aloe vera gel with ultrasound with capacity 262.5W during a 6-minute, 4 minutes with assimilated implementation at a speed 8000 rev/min, combined incubated gel at 80 °C for 3 hours.

Keywords: polysaccharides, ultrasound, assimilation, heat treatment, Aloe vera.