HNUE JOURNAL OF SCIENCE DOI: 10.18173/2354-1059.2022-0006
Natural Sciences 2022, Volume 67, Issue 1, pp. 54-62
This paper is available online at http://stdb.hnue.edu.vn

XÁC ĐỊNH MỘT SỐ ĐIỀU KIỆN CÔNG NGHỆ THÍCH HỢP ĐỂ NÂNG CAO HIỆU SUẤT THU HỒI DỊCH CỦA QUẢ NHÀU

Nguyễn Văn Lợi
Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Tóm tắt. Các thông số công nghệ ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu là nồng độ chế phẩm enzyme pectinase, nhiệt độ thủy phân và thời gian thủy phân được khảo sát. Thông số công nghệ tối ưu là nồng độ chế phẩm enzyme pectinase sử dụng là 0,4%, nhiệt độ thủy phân 40 ^{o}C, thời gian thủy phân là 240 phút. Ở điều kiện này hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu đạt được hơn 90%. Bên cạnh đó áp lực ép thu hồi dịch quả nhàu được xác định là 200 kg/cm^2 trong trong 10 phút/mẻ với tốc độ li tâm 8000 vòng/phút trong 15 phút. Dịch quả nhàu thu được chứa đựng trong chai nhựa PE tối màu chuyên dụng có dung tích 1,5 lít và bảo quản ở nhiệt độ từ 2 - 4^{o}C. Một số chỉ tiêu hóa sinh như đường tổng số, protein tổng số, vitamin C và các chỉ tiêu màu sắc, mùi, vị, độ trong của dịch quả nhàu đã được xác định bằng các phương pháp phân tích.

Từ khóa: dịch quả nhàu, enzyme pectinase, hiệu suất thu hồi, nhiệt độ thủy phân, thời gian thủy phân.

1. Mở đầu

Cây nhàu được trồng nhiều ở các tỉnh Tây Nguyên, đặc biệt là các tỉnh Đắk Nông và Đắk Lắk. Hiện nay diện tích cây nhàu trên địa bàn tỉnh Đắk Nông khoảng 80 ha, trong đó 56 ha đã cho thu quả bói năm thứ 2 và 24 ha diện tích thu hoạch chính. Ở tỉnh Đắk Nông cây nhàu được trồng chủ yếu ở các huyện Krông Nô, Đắk Giong, Đắk Song, Đắk Mil và một số địa phương khác [1]. Khi còn non, quả nhàu màu xanh nhạt, dài 5 - 7 cm, rộng 3 - 4 cm và khi già, quả có màu ngà vàng, nhẵn bóng, mùi khai, trên quả còn vết tích các đĩa mật. Thịt quả, hình trứng gồm nhiều quả hạch dính vào nhau, khi chín màu vàng và chứa cơm mềm. Quả nhàu giàu giá trị dinh dưỡng như đường, vitamin, chất khoáng và chất xơ, đặc biệt là chứa nhiều axit amin, carotene và vitamin C. Trong quả nhàu có 74,33% thịt quả, hàm lượng chất khô thịt quả chiếm 66,34%, hàm lượng vitamin C chiếm 75,82 mg/100g, chất khoáng chiếm 1,28%, nitơ tổng số chiếm 0,693%, đường khử chiếm 1,18% và đường tổng số chiếm 2,12%... Hoạt độ một số enzyme và các chất chống oxi hóa trong thành phần của quả nhàu chiếm tỉ lệ cao, hoạt độ của enzyme C-ase là 32,626 U/mg protein, enzyme P-ase là 68,818 U/mg protein... [2, 3].

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, quả nhàu có nhiều tác dụng như: Phòng chống cao huyết áp, tăng cường sinh lí, ngăn ngừa mất trí nhớ, phòng chống đau lưng, phòng chống viêm khớp, trị nhức mỏi xương khớp và nhuận tràng... Quả nhàu được sử dụng nhiều làm sa lát, ngâm rượu, sản xuất đồ uống, hoặc sử dụng trong đông y [2, 3]. Trên thế giới và trong nước hiện nay người ta thường thái lát quả nhàu thành từng miếng mỏng để sấy khô dùng để ngâm rượu hoặc dùng để bổ sung vào các bài thuốc đông y [2, 3]. Ngoài ra cũng có một số công trình khai thác và thu

Ngày nhận bài: 14/3/2021. Ngày sửa bài: 23/3/2022. Ngày nhận đăng: 30/3/2022.
Tác giả liên hệ: Nguyễn Văn Lợi. Địa chỉ e-mail: loichebien@yahoo.com

hồi dịch quả nhàu bằng cách ép trực tiếp, điển hình là tác giả Thirukkumar S và cộng sự [3]. Mặt khác, cho tới nay việc nghiên cứu khai thác và thu hồi dịch chiết từ quả nhàu có sử dụng chế phẩm enzyme pectinase nhằm tăng hiệu suất thu hồi dịch còn ít được nghiên cứu. Enzyme pectinase là một nhóm enzyme xúc tác cho quá trình thủy phân pectin, được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp thực phẩm và dược phẩm, đặc biệt là trong công nghiệp sản xuất các loại đồ uống rừ trái cây [4]. Vì vậy mục đích của nghiên cứu này là xác định ảnh hưởng của các yếu tố đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu, từ đó làm cơ sở để xây dựng quy trình chế biến các sản phẩm thực phẩm từ dịch quả nhàu ở nước ta.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Nguyên vật liệu

** Nguyên liệu*

- Quả nhàu đạt độ chín kĩ thuật được thu mua tại ba Trang trại trồng cây nhàu của tỉnh Đắk Nông, vỏ quả có màu trắng phớt xanh, chiều dài khoảng 5 - 7 cm, thịt quả mềm, có màu trắng và mùi hồi (khi chưa được xử lí mùi). Sau khi thu hái các quả nhàu này được chứa đựng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô đến phòng thí nghiệm để tiến hành khai thác và thu hồi dịch quả.

Hình 1. Quả nhàu chín

Chế phẩm enzyme pectinase được sử dụng trong nghiên cứu này để tăng hiệu suất trích li và thu hồi dịch quả nhàu. Chế phẩm enzyme này được sản xuất tại Việt Nam, đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng, nhiệt độ hoạt động tối thích của chế phẩm enzyme pectinase trong khoảng 45 - 52^{o}C.

** Dụng cụ, máy móc và thiết bị*

Dụng cụ, máy móc và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: Chiết quang kế ATAGO N-1á của Nhật Bản, cân phân tích 5 số lẻ (ABT 220-5DNM) của hãng Kern - Đức, máy ép trái cây Hurom H200 của Hàn Quốc.

** Địa điểm thực hiện*

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm thuộc Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông lâm Bắc Giang, Phòng thí nghiệm thuộc Viện Kiểm nghiệm và Kiểm định chất lượng VNTEST.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Chuẩn bị mỗi mẫu 100 g quả nhàu tươi, sau đó thực hiện quá trình chần ở nhiệt độ 82 - 85^{o}C thời gian 40 giây, vớt ra để nguội, chà tách vỏ, tách hạt và bổ sung enzyme pectinase với tỉ lệ, nồng độ và thời gian thủy phân khác nhau. Sau đó ép, lọc thô dịch quả, li tâm, lọc tinh và tính phần trăm dịch quả thu hồi. Kết quả được xác định theo công thức: $H = (m_2/m_1) \times 100\%$. Trong đó H là hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu (%), m_2 là khối lượng dịch quả nhàu thu được sau quá trình thủy phân (g), m_1 là khối lượng mẫu quả nhàu tươi (g) [4].

2.2.2. Phương pháp thực nghiệm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Khảo sát ba yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu là nồng độ chế phẩm enzyme pectinase, nhiệt độ và thời gian thủy phân dịch quả nhàu. Các yếu tố thí nghiệm được khảo sát độc lập. Trong đó mỗi một yếu tố sẽ được khảo sát lần lượt tại các mức khác nhau, các yếu tố khác sẽ được cố định tại một giá trị được lựa chọn, thí nghiệm 1 yếu tố, gồm 5 công thức và được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm 1 là xác định ảnh hưởng của nồng độ chế phẩm enzyme pectinase so với hàm lượng cơ chất đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu. Yếu tố cố định: Loại chế phẩm enzyme sử dụng, nhiệt độ, thời gian thủy phân dịch quả nhàu, chỉ tiêu theo dõi là hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu [4] và được bố trí như sau:

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ chế phẩm enzyme pectinase so với hàm lượng cơ chất đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Stt	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-1	***CT-2***	***CT-3***	***CT-4***	***CT-5***
1	Khối lượng quả nhàu (kg)	4	4	4	4	4
2	Nồng độ chế phẩm enzyme pectinase (%)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Ghi chú. CT-1 (công thức 1), CT-2 (công thức 2), CT-3 (công thức 3), CT-4 (công thức 4), CT-5 (công thức 5)

Thí nghiệm 2 là xác định ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu, yếu tố cố định là loại chế phẩm enzyme sử dụng, nồng độ chế phẩm enzyme, thời gian thủy phân. Chỉ tiêu theo dõi là hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu [4, 5] và được thực như sau:

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Stt	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-1	***CT-2***	***CT-3***	***CT-4***	***CT-5***
1	Khối lượng quả nhàu (kg)	4	4	4	4	4
2	Nhiệt độ thủy phân (^oC)	30	35	40	45	50

Thứ nghiệm 3 là xác định ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu, yếu tố cố định là loại chế phẩm enzyme sử dụng, nồng độ chế phẩm enzyme, nhiệt độ thủy phân, chỉ tiêu theo dõi là hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu [4, 5] và được bố trí như sau:

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Stt	Các yếu tố thí nghiệm	Các công thức thí nghiệm				
		CT-1	***CT-2***	***CT-3***	***CT-4***	***CT-5***
1	Khối lượng quả nhàu (kg)	4	4	4	4	4
2	Thời gian thủy phân (phút)	60	120	180	240	300

2.2.3. Phương pháp xác định một số thành phần trong dịch quả nhàu

Tỉ lệ các thành phần cấu tạo của quả nhàu được xác định bằng phương pháp tính phần trăm [3]. Hàm lượng chất khô hòa tan được xác định bằng chiết quang kế ATAGO N-1á của Nhật Bản, đơn vị đo là ^oBx ở 20^oC [6]. Hàm lượng nước của dịch quả nhàu được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2309:2009 (ISO 760:1978) [7], đường tổng số theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594:1988 [8]. Vitamin C theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2:1998 [9], protein tổng số theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9936:2013 [10], axit hữu cơ tổng số theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4589:1988 [11] và chất khoáng tổng số theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10916:2015 [12].

2.2.4. Phương pháp xác định một số chỉ tiêu cảm quan của dịch quả nhàu

Chỉ tiêu cảm quan của dịch quả nhàu 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 dịch quả nhàu, như màu sắc, mùi, vị, độ trong... Hội đồng gồm có 9 thành viên, các thành viên được huấn luyện làm quen với các tính chất cảm quan màu sắc, mùi, vị và độ trong của dịch quả nhàu, sau đó xác định thang cường độ là thang 9 điểm. Các thành viên sẽ nhận được phiếu cho điểm và mẫu dịch quả nhàu cần đánh giá, sau đó đánh giá và xác định cường độ của từng chỉ tiêu yêu cầu trên thang 9 điểm đã sử dụng [13].

2.3. Kết quả và thảo luận

2.3.1. Thành phần cấu tạo của quả nhàu

Việc xác định thành phần cấu tạo của quả nhàu có ý nghĩa rất quan trọng, làm cơ sở cho việc lựa chọn các phương pháp khai thác và thu hồi dịch quả nhàu phù hợp. Kết quả xác định tỉ lệ các thành phần cấu tạo của quả nhàu được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4. Tỉ lệ các thành phần cấu tạo của quả nhàu

Stt	Các thành phần cấu tạo	Tỉ lệ các thành phần (%)
1	Thịt quả nhàu	69,92 ± 0,25
2	Hạt quả nhàu	21,76 ± 0,38
3	Vỏ quả nhàu	8,28 ± 0,27

Dựa vào Bảng 4 cho thấy, trong quả nhàu phần thịt quả chiếm tỉ lệ cao, gần 70%, mềm dễ nhuyễn và có màu trắng, hạt quả chiếm hơn 10% và màu nâu đen, vỏ quả mỏng, dễ nát và có màu trắng phớt xanh. So với một số loại quả thường dùng để ép thu hồi dịch, như quả cam thì quả nhàu có tỉ lệ thịt quả tương đương với quả cam [6].

2.3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

**** Ảnh hưởng của nồng độ chế phẩm enzyme pectinase đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu***

Để xác định ảnh hưởng của nồng độ chế phẩm enzyme pectinase đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu, quá trình này được thực hiện như mục 2.2.2. Kết quả thu được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ chế phẩm enzyme pectinase đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Stt	Nồng độ chế phẩm enzyme pectinase (%)	Hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu (%)	
		Trung bình	*SD*
1	0,1	$85,67^{a}$	0,13
2	0,2	$87,32^{b}$	0,25
3	0,3	$88,13^{c}$	0,19
4	0,4	$91,05^{d}$	0,28
5	0,5	$90,38^{d}$	0,26

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

Sự thay đổi nồng độ chế phẩm enzyme pectinase có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu. Khi nồng độ chế phẩm enzyme tăng từ 0,1 đến 0,5% thì hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu tăng từ 85,67% lên 91,05%, và có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các công thức. Sự gia tăng nồng độ này là có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, vì tăng nồng độ chế phẩm enzyme pectinase sử dụng là biện pháp tốt nhất để thúc đẩy quá trình thủy phân màng tế bào, giúp quá trình giải phóng dịch quả nhàu được nhanh và thuận lợi hơn. Tuy nhiên khi tiếp tục tăng nồng

độ chế phẩm enzyme pectinase từ 0,4% lên 0,5% thì hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu lại không có khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nguyên nhân của hiện tượng này được lí giải là do khi sử dụng nồng độ chế phẩm enzyme pectinase cao, các màng tế bào bị phân cắt mạnh, tạo thành dạng bột mịn quá sẽ làm cản trở quá trình ép. Như vậy, nồng độ chế phẩm enzyme pectinase sử dụng là 0,4% cho hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu lớn nhất, do đó nồng độ này được chọn để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

2.3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Các mức nhiệt độ thủy phân được khảo sát từ 30 - 50 ^{o}C bao gồm 5 công thức, mỗi công thức được lặp lại 3 lần, quá trình này được thực hiện như mục 2.2.2. Hiệu quả của quá trình thủy phân được đánh giá bằng hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu. Kết quả được thể hiện ở Bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Stt	Nhiệt độ thủy phân (^{o}C)	Hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu (%)	
		Trung bình	***SD***
1	30	79,96^{a}	0,21
2	35	83,67^{b}	0,16
3	40	91,13^{c}	0,18
4	45	89,64^{c}	0,27
5	50	81,87^{d}	0,29

Các kí 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 6 cho thấy ở nhiệt độ từ 40 đến 45 ^{o}C, hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu đạt tương ứng là 91,13% và 89,64%, nhưng ở nhiệt độ 30 ^{o}C thì hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu chỉ đạt 79,96% và khi tăng nhiệt độ lên 50 ^{o}C, hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu cũng chỉ đạt 81,87%. Qua đó cho thấy giữa mức nhiệt độ 30 ^{o}C và 50 ^{o}C, hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu không có sự sai khác nhiều. Nhưng so với mức nhiệt độ 40 và 45 ^{o}C, thì hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu có sự chệnh lệch khoảng hơn 9% trở lên. Điều đó cho thấy ở nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp đều ảnh hưởng đến khả năng hoạt hóa của chế phẩm enzyme. Như vậy, ở nhiệt độ thủy phân 40 ^{o}C cho hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu cao nhất, vì thế chọn nhiệt độ này để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

2.3.4. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian thủy phân là 60 phút, 120 phút, 180 phút, 240 phút và 300 phút, như mục 2.2.2. đưa ra nghiên và cứu lặp lại 3 lần, lấy kết quả trung bình. Hiệu quả của quá trình thủy phân được đánh giá bằng hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu thu được. Kết quả được thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian thủy phân đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu

Stt	Thời gian thủy phân (phút)	Hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu (%)	
		Trung bình	***SD***
1	60	76,63^{a}	0,31
2	120	78,15^{b}	0,25
3	180	84,42^{c}	0,27
4	240	90,97^{d}	0,24
5	300	90,64^{d}	0,32

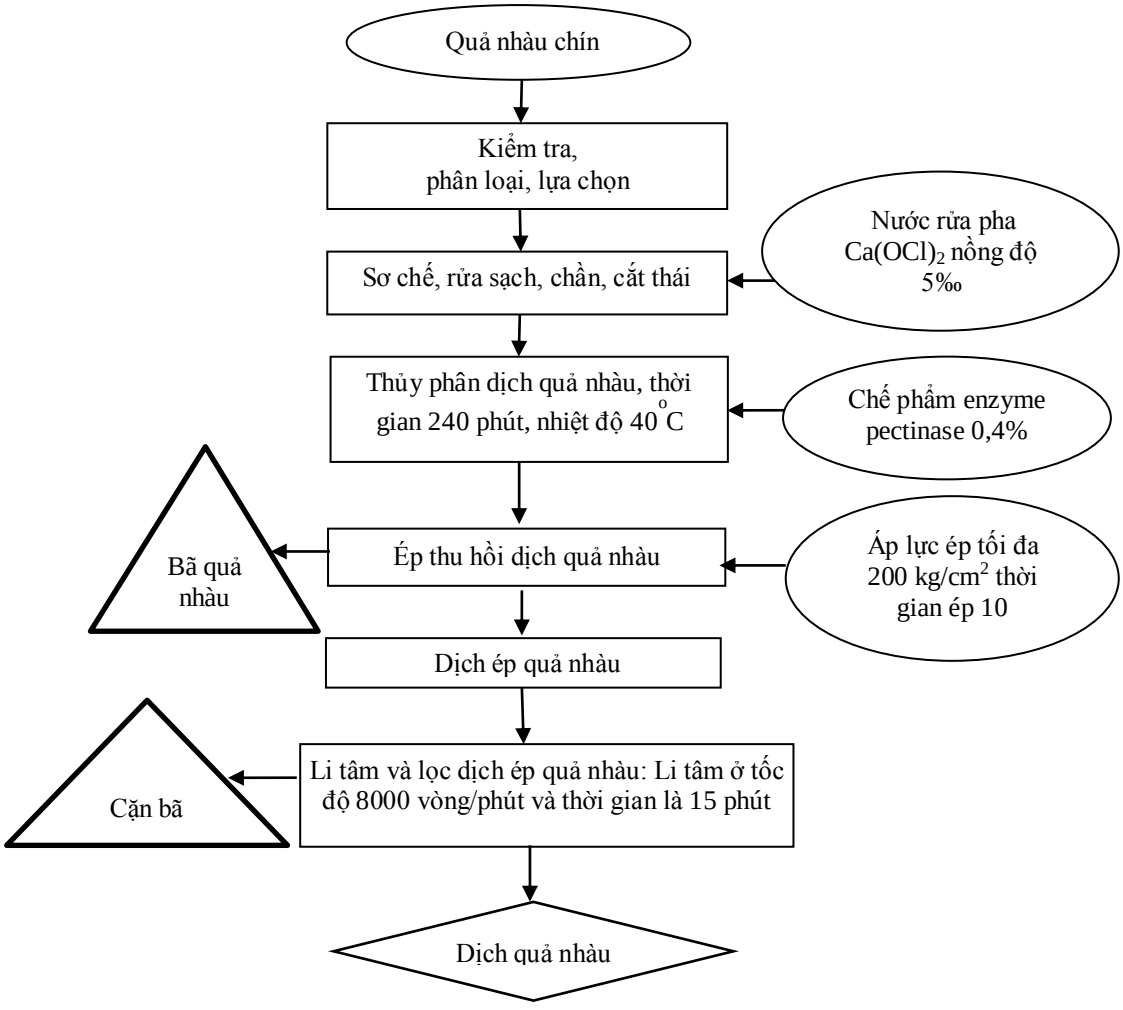
Các kí tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức (p < 0,05)

Dựa vào Bảng 7 ta thấy, khi tăng thời gian thủy phân thì hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu càng tăng. Với thời gian thủy phân 60 phút thì hiệu suất chỉ đạt 76,63%, trong khi đó hiệu suất thu hồi đạt cao nhất là 90,97% ở thời gian thủy phân 240 phút. Hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu ở khoảng thời gian thủy phân 60 phút, 120 phút và 180 phút có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Nhưng ở khoảng thời gian thủy phân 240 phút và 300 phút thì hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu không có sự khác biệt. Tuy nhiên, thời gian thủy phân càng kéo dài sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng dịch quả nhàu thu được, dịch sẽ bị oxy hóa và biến màu, đồng thời tăng chi phí về thời gian thủy phân. Như vậy, thời gian thủy phân là 240 phút cho hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu cao và tiết kiệm được các chi phí sẽ được lựa chọn để tiếp tục các nghiên cứu tiếp theo.

2.4. Quy trình khai thác và thu hồi dịch quả nhàu

2.4.1. Sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi dịch quả nhàu

Từ các kết quả nghiên cứu về xác định các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu, đưa ra sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi dịch quả nhàu qua các bước như sau:



Hình 2. Sơ đồ quy trình khai thác và thu hồi dịch quả nhàu quy mô pilot

2.4.2. Thuyết minh quy trình khai thác và thu hồi dịch quả nhàu

Bước 1. Nguyên liệu: Sử dụng quả nhàu tươi đạt độ chín kĩ thuật được thu mua tại ba Trang trại trồng cây nhàu của tỉnh Đắc Nông, vỏ quả có màu trắng hồng, chiều dài khoảng 5 - 7 cm, thịt quả mềm, có màu trắng và mùi thơm.

Bước 2. Kiểm tra, phân loại và lựa chọn: Chỉ lựa chọn những quả nhàu đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng, đạt độ chín kĩ thuật, vỏ căng nhẵn và có màu trắng phớt xanh, thịt quả có màu trắng, hạt có màu đen và không bị sâu bệnh.

Bước 3. Sơ chế, rửa sạch, chần, cắt thái: Quả nhàu được rửa sạch bằng nước rửa có pha $Ca(OCl)_2$ nồng độ 5‰, làm sạch vỏ và chần trong nước nóng nhiệt độ 82 - 85 ^oC thời gian 40 giây, sau đó cắt thái thành các miếng có kích thước 1 cm × 1 cm.

Bước 4. Thủy phân dịch quả nhàu: Quả nhàu sau khi chần, cắt thái đưa vào chậu và được trộn đều với chế phẩm enzyme pectinase 0,4% và đưa vào phòng điều chỉnh nhiệt độ phòng 40 ^oC, thời gian thủy phân 240 phút. Mục đích của quá trình này là phá vỡ màng tế bào, để giải phóng dịch quả nhàu ra ở trạng thái tự do được dễ dàng và hiệu quả hơn. Sau khi thủy phân dịch quả nhàu, tiến hành chà và tách hạt quả nhàu ra ngoài.

Bước 5. Ép thu hồi dịch quả nhàu: Mục đích của quá trình ép là tách dịch thủy phân ra khỏi nguyên liệu, ép kiệt dịch trong nguyên liệu ra ngoài. Quá trình ép được tiến hành như sau: Dịch sau thủy phân được ép đến kiệt, để tách hết dịch quả nhàu ra ngoài, với áp lực ép tối đa 200 kg/cm^2 thời gian ép 10 phút/mẻ, mỗi mẻ ép máy ép tối đa được 15 kg.

Bước 6. Li tâm và lọc dịch ép quả nhàu: Mục đích của li tâm và lọc dịch ép quả nhàu là tách các tạp chất, bã cặn mịn còn lẫn trong dịch, thu hồi dịch có độ tinh khiết cao hơn. Quá trình li tâm dịch quả nhàu được thực hiện ở tốc độ 8000 vòng/phút và thời gian là 15 phút để pha nước và pha rắn tách khỏi nhau. Quá trình lọc dịch quả nhàu được thực hiện qua 2 lần lọc, đầu tiên được thực hiện qua vải lọc để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn, sau đó được lọc qua giấy lọc để loại bỏ các tạp chất có kích thước nhỏ hơn.

Bước 7. Bảo quản dịch quả nhàu: Dịch quả nhàu sau khi thu hồi, được chứa đựng trong chai nhựa PE tối màu chuyên dụng có dung tích 1,5 lít và có nắp đậy kín. Chai đựng dịch quả nhàu phải được vệ sinh và khử trùng sạch sẽ. Sau khi rót chai và đóng nắp, các chai dịch quả nhàu được bảo quản trong tủ lạnh hoặc kho lạnh ở nhiệt độ từ 2 - 4^oC để chờ đưa đi chế biến các sản phẩm thực phẩm.

2.4.3. Đánh giá chất lượng của dịch quả nhàu

**** Chỉ tiêu dinh dưỡng của dịch quả nhàu***

Việc xác định các chỉ tiêu dinh dưỡng trong dịch quả nhàu có ý nghĩa rất quan trọng, là cơ sở khoa học để lựa chọn đưa vào chế biến các sản phẩm thực phẩm. Sử dụng các phương pháp phân tích ở mục 2.2.3 đã xác định được một số chỉ tiêu dinh dưỡng của dịch quả nhàu. Kết quả được thể hiện ở Bảng 8.

Bảng 8. Chỉ tiêu dinh dưỡng của dịch quả nhàu

Stt	Chỉ tiêu hóa sinh	Đơn vị tính	Hàm lượng
1	Nước	%	78,03
2	Chất khô hòa tan	^oBx	9,41
3	Đường tổng số	%	3,18
4	Protein tổng số	%	5,84
5	Axit hữu cơ tổng số	%	0,12
6	Vitamin C	mg/100g	82,96
7	Chất khoáng tổng số	%	1,26

Bảng 8 cho thấy, dịch quả nhàu có chứa một số chỉ tiêu dinh dưỡng cao, đặc biệt hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tổng số, hàm lượng protein tổng số, hàm lượng chất khoáng tổng số và hàm lượng chất khô hòa tan. So với dịch quả cam Hà Tĩnh thì dịch quả nhàu có hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tổng số và hàm lượng chất khô hòa tan là tương đương [6].

**** Chỉ tiêu cảm quan của dịch quả nhàu***

Chỉ tiêu cảm quan của dịch quả nhàu được biểu thị bằng màu sắc, mùi, vị, độ trong của dịch. Kết quả đánh giá cảm quan của dịch quả nhàu được trình bày ở Bảng 9.

Bảng 9. Chỉ tiêu cảm quan của dịch quả nhàu

Stt	Chỉ tiêu cảm quan	Kết quả đánh giá cảm quan
1	Màu sắc	Màu nâu
2	Mùi	Dịch quả nhàu có mùi hôi hơi khai, rất khó chịu
3	Vị	Dịch quả nhàu có vị hơi chua và nồng
4	Độ trong	Dịch quả nhàu đục

Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy, dịch quả nhàu có màu nâu, mùi hôi hơi khai rất khó chịu, vị hơi chua và nồng, dịch quả nhàu đục. Tuy nhiên dịch quả nhàu có giá trị dinh dưỡng cao, có chứa nhiều hoạt chất sinh học có tác dụng tốt cho sức khỏe và được sử dụng nhiều trong y học [2, 3]. Do những đặc tính cảm quan này của dịch quả nhàu, vì thế trước khi đưa vào chế biến các loại đồ uống hoặc một số thực phẩm khác cần phải xử lí để nâng cao chất lượng cảm quan của dịch quả nhàu.

Hình 3. Dịch quả nhàu

3. Kết luận

Qua nghiên cứu chúng tôi đã xác định được các thông số công nghệ ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu là nồng độ chế phẩm enzyme pectinase, nhiệt độ thủy phân và thời gian thủy phân. Qua đó xây dựng được quy trình khai thác và thu hồi dịch quả nhàu, với các thông số công nghệ là nồng độ chế phẩm enzyme pectinase sử dụng là 0,4%, nhiệt độ thủy phân 40^{o}C, thời gian thủy phân là 240 phút, ở điều kiện này hiệu suất thu hồi dịch quả nhàu đạt được hơn 90%. Bên cạnh đó cũng đã xác định được áp lực ép thu hồi dịch quả nhàu là 200 kg/cm^2 thời gian ép 10 phút/mẻ, tốc độ li tâm 8000 vòng/phút và thời gian li tâm là 15 phút. Dịch quả nhàu thu được chứa đựng trong chai nhựa PE tối màu chuyên dụng có dung tích 1,5 lít và bảo quản ở nhiệt độ từ 2 - 4^{o}C. Sử dụng các phương pháp phân tích đã xác định được một số chỉ tiêu hóa sinh (đường tổng số 3,18%, protein tổng số 5,84%, vitamin C 82,96 mg/100g...) và các chỉ tiêu cảm quan như màu sắc, mùi, vị, độ trong của dịch quả nhàu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Chi cục Thống kê tỉnh Đắk Nông, 2021. *Niên giám Thống kê tỉnh Đắk Nông*. Nhà xuất bản Thống kê, tr. 175-176.

[2] Đỗ Tất Lợi, 2014. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học, tr. 306-307.

[3] Thirukkumar S, Vennila P, Kanchana S, Uma Maheswari T, 2017. Studies on Extraction of Juice from Noni Fruits *(Morinda citrifolia* Linn.*). Indian Journal of Natural*, 6, pp. 11988-11994.

[4] Nguyễn Nhật Minh Phương, Chế Văn Hoàng, Lí Nguyên Bình, Châu Trần Diễm Ái, 2011. Tác động của enzyme pectinase đến khả năng trích li dịch quả và các điều kiện lên men đến chất lượng rượu vang xoài sau thời gian lên men chính. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 20a, tr.127-136.

[5] Nguyễn Văn Lợi, Bùi Thanh Bình, 2017. Tối ưu hóa quá trình tách dầu mắc ca bằng phương pháp thủy phân enzyme. *Tạp chí Hóa học*, 55(4E23), tr. 250-255.

[6] Nguyễn Văn Lợi, Đỗ Thị Hạnh, Phạm Thị Bình, 2020. Sự biến đổi chỉ tiêu hóa sinh và vi sinh của quả cam Hà Tĩnh trong quá trình bảo quản bằng công nghệ sinh học. *Tạp chí Công nghiệp Hóa chất*, 10, tr. 34-41.

[7] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2309 (ISO 760:1978), 2009. Xác định hàm lượng nước- Phương pháp Karl Fischer, tr. 1-5.

[8] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594-88, 1988. Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột, tr. 1-4.

[9] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6427-2, 1998. Rau, quả và các sản phẩm rau quả - Xác định hàm lượng axit ascorbic, tr. 1-10.

[10] Tiêu chuẩn Việt Nam 9936, 2013. Xác định hàm lượng nito bằng phương pháp Kjeldahl, tr. 1-6.

[11] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4589, 1998. Đồ hộp - Phương pháp xác định hàm lượng axit hữu cơ tổng số và axit bay hơi, tr. 1-3.

[12] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10916, 2015. Thực phẩm - Xác định các chất khoáng trong thức ăn và thực phẩm dinh dưỡng đặc biệt - Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử, tr.1-6.

[13] Hà Duyên Tư, 2010. *Kĩ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa học và Kĩ thuật, tr. 67-70.

ABSTRACT

Determination of some suitable technology conditions to improve recovery performance of *Morinda citrifolia* L. juice

Nguyen Van Loi

Faculty of Environmental Sciences, University of Science, Vietnam National University, Hanoi

The technological parameters affecting the recovery yield of *Morinda citrifolia* L. juice are the concentration of pectinase enzyme, hydrolisis temperature, and hydrolisis time. From that, a process of extraction and recovery of *Morinda citrifolia* L. juice was developed, with some technological parameters being the concentration of pectinase enzyme used at 0.4%, hydrolisis temperature of 40^{o}C, hydrolisis time of 240 minutes, in this condition, the recovery efficiency yield of *Morinda citrifolia* L. juice is more than 90%. Besides, it has also been determined that the pressure to recover *Morinda citrifolia* L. juice is 200kg/cm^2, the pressing time is 10 minutes/batch, the centrifugation speed is 8000 rpm and the centrifugation time is 15 minutes. The obtained *Morinda citrifolia* L. juice is stored in a specialized dark PE plastic bottle with a capacity of 1.5 liters and stored at a temperature of 2 - 4^{o}C. Some biochemical indicators such as total sugar, total protein, vitamin C and color, odor, taste, and clarity parameters of *Morinda citrifolia* L. juice were determined by analytical methods.

Keywords: *Morinda citrifolia* L. juice, enzyme pectinase, the yield, hydrolisis temperature, hydrolisis time.