

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN NƯỚC NHÀU LÊN MEN

Nguyễn Văn Lợi^{1,*}, Lê Anh Tuấn¹, Trần Văn Quy¹

TÓM TẮT

Nước nhàu lên men là loại đồ uống được sản xuất từ nước ép quả nhàu cho lên men tự nhiên. Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men. Thí nghiệm được bố trí theo 5 công thức, đã chọn được công thức CT-C với tỷ lệ dịch nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, phối trộn với đường 14 g và nấm men 1,5 g. Bên cạnh đó, xác định được các thông số công nghệ và xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men với nhiệt độ lên men là 32°C, thời gian lên men là 48 giờ, nhiệt độ thanh trùng là 90°C và thời gian thanh trùng là 10 phút. Sản phẩm chế biến theo công thức và quy trình này có hàm lượng etanol 0,03 mg/L, độ axit bay hơi 13,41 g/L, đường tổng số 16,14 g/100 mL. Đặc biệt, không phát hiện sự có mặt của hàm lượng metanol, hàm lượng SO₂ và tổng số vi sinh vật hiếu khí. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của đồ uống lên men, vị ngọt nhẹ, tê lưỡi và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn và đồng đều.

Từ khoá: Dịch quả nhàu, nước nhàu lên men, quy trình chế biến, thông số công nghệ, tỷ lệ phối trộn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước nhàu lên men là loại đồ uống được sản xuất từ nước ép quả nhàu cho lên men tự nhiên. Khi sản phẩm có độ cồn trung bình từ 3 - 5% thì đình chỉ quá trình lên men, sau đó tiến hành đóng chai và thanh trùng. Do quy trình sản xuất lên men tự nhiên nên sản phẩm hạn chế được sự hao hụt các vitamin, các thành phần có hoạt tính sinh học và thành phần dưỡng chất có lợi cho sức khỏe, thời gian bảo quản dài và ổn định [1, 2].

Cây nhàu có tên khoa học là *Morinda citrifolia*, thường mọc ở vùng nhiệt đới và ôn đới. Ở Việt Nam, cây nhàu mọc nhiều ở những vùng ẩm thấp dọc theo bờ sông, suối, ao hồ hoặc nương rạch ở khắp các tỉnh miền Nam và một số tỉnh miền Trung. Trong quả nhàu phần thịt quả chiếm tỉ lệ cao, gần 70%, mềm dễ nhuyễn và có màu trắng. Quả nhàu giàu giá trị dinh dưỡng như: Đường, vitamin, chất khoáng và chất xơ, đặc biệt là chứa nhiều axit amin, caroten, vitamin C và các hợp chất có hoạt tính sinh học. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, quả nhàu có nhiều tác dụng như:

Phòng chống cao huyết áp, tăng cường sinh lý, ngăn ngừa mất trí nhớ, phòng chống đau lưng, phòng chống viêm khớp, trị nhức mỏi xương khớp và nhuận tràng [3, 4]. Hiện nay, quả nhàu được sử dụng nhiều làm sa lát, ngâm rượu, sản xuất đồ uống hoặc sử dụng trong đông y.

Ở trong nước đã có một số công trình nghiên cứu chế biến quả nhàu như của Nguyễn Văn Lợi và cs (2023) nghiên cứu chế biến cao nhàu và thạch nhàu [5, 6]. Tuy nhiên, việc chế biến quả nhàu thành các sản phẩm thực phẩm quy mô công nghiệp có thời hạn sử dụng dài ngày, vận chuyển đi xa được vẫn chưa được quan tâm nghiên cứu và chế biến một cách đồng bộ. Quả nhàu là quả có mùi hôi, do đó việc khử mùi hôi trong quá trình chế biến các sản phẩm thực phẩm là rất cần thiết. Quả nhàu thường phải để chín trên cây, sau khi thu hoạch loại quả này hầu như không chín tiếp, quá trình chín của quả nhàu bắt đầu từ phía cuống và dần dần đến đầu quả [4 - 6]. Cho đến thời điểm này, ở trong nước cũng như trên thế giới có rất ít các công trình nghiên cứu chế biến nước nhàu lên men, trong khi đó diện tích và sản lượng quả nhàu ở nước ta rất lớn, đặc biệt ở tỉnh Đắk Nông. Vì vậy, nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

và thực tiễn cao, làm phong phú thêm nguồn tư liệu về quả nhàu ở nước ta.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu, dụng cụ thiết bị và địa điểm thực hiện

2.1.1. Nguyên liệu chính

Quả nhàu đạt độ chín kỹ thuật được thu mua tại 3 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 hơi (khi chưa được xử lý 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. Quả nhàu sau khi chần, cắt thái và chà tách hạt, được đưa vào chậu rồi trộn đều với chế phẩm enzyme pectinase 0,4% và đưa vào phòng điều chỉnh nhiệt độ phòng 40°C, thời gian thủy phân 240 phút. Dịch sau thủy phân được ép đến kiệt, để tách hết dịch quả nhàu ra ngoài, với áp lực ép tối đa 200 kg/cm², thời gian ép 10 phút/mẻ. Quá trình ly tâm dịch quả nhàu được thực hiện ở tốc độ 8.000 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 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. Để chế biến nước nhàu lên men, sử dụng dịch quả nhàu có màu nâu, mùi hơi khai, vị hơi chua, nồng và dịch quả nhàu thường đục. Do những đặc tính cảm quan này của dịch quả nhàu, vì thế trước khi đưa vào chế biến nước nhàu lên men cần phải xử lý để nâng cao chất lượng cảm quan của dịch quả nhàu [5, 6]. Dịch quả nhàu được chứa đựng trong can hoặc chai nhựa PE tối màu chuyên dụng và bảo quản lạnh ở nhiệt độ từ 2 - 4°C để chờ đưa đi chế biến nước nhàu lên men.

2.1.2. Nguyên liệu phụ và vật liệu

Các nguyên liệu phụ và vật liệu sử dụng bao gồm: Nấm men (chủng *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces uvarum*), đường cát ngà và nước lọc. Các nguyên vật liệu này có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam. Đường kính trắng có độ pol (sacaroza) $\geq 99,7\%$, có màu trắng, chỉ số màu ≤ 45

Icumsa, độ ẩm $\leq 0,03\%$, hàm lượng đường khử $\leq 0,04\%$, hàm lượng tro dẫn điện $\leq 0,02\%$, tạp chất ≤ 40 ppm, không bị vón cục và không bị chảy nước. Nước lọc phải đảm bảo tiêu chuẩn nước uống trực tiếp QCVN 6-1: 2010/BYT.

2.1.3. Dụng cụ, máy móc và thiết bị

Dụng cụ, máy móc và thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm: Thiết bị lên men có cánh khuấy và điều chỉnh được nhiệt độ, chiết quang kế ATAGO N-1 α của Nhật Bản, cân phân tích 5 số (10 – 5 g, 0,01 mg), nhãn hiệu ABT 220-5DNM của hãng Kern - Đức, thiết bị đồng hóa, tủ lạnh, bình định mức, cốc thủy tinh, ống đồng thủy tinh và ống nghiệm. Các dụng cụ, máy móc và thiết bị đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng và được vệ sinh sạch sẽ.

2.1.4. Địa điểm thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Bộ môn Khoa học và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; 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 bố trí thí nghiệm

Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, đã đưa ra mô hình thí nghiệm như sau:

- *Thí nghiệm 1 - Xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các vật liệu:* Để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các vật liệu thích hợp cho chế biến nước nhàu lên men, thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần theo các công thức [5, 6].

Trong 5 công thức thí nghiệm, tiến hành phân tích xác định các chỉ tiêu hoá lý, hoá sinh, vi sinh và cảm quan. Sau đó lựa chọn công thức phù hợp nhất để xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men.

- *Thí nghiệm 2 - Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến độ cồn và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm:* Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, đã đưa ra thí nghiệm lên men ở các dải nhiệt độ

26°C, 29°C, 32°C, 35°C, 38°C, thời gian lên men là 60 giờ và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức CT-C, các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Từ đó, căn cứ vào nhiệt độ lên men để chọn nhiệt độ nghiên cứu phù hợp. Các thí nghiệm này được thực hiện trong môi trường yếm khí trên thiết bị lên men chuyên dụng được làm bằng vật liệu inox, có cánh khuấy và điều chỉnh được nhiệt độ.

- *Thí nghiệm 3 - Xác định ảnh hưởng của thời gian lên men đến độ cồn và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm:* Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò,

TT	Tỷ lệ nguyên liệu	Các công thức thí nghiệm				
		CT-A	CT-B	CT-C	CT-D	CT-E
1	Dịch quả nhàu (ml)	50	50	50	50	50
2	Nước lọc (ml)	100	150	200	250	300
3	Đường (g)	6	10	14	18	22
4	Nấm men (g)	0,5	1	1,5	2	2,5

2.2.2. Phương pháp phân tích

2.2.2.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh

Việc xác định các chỉ tiêu hoá lý và hoá sinh có vai trò quan trọng để làm cơ sở cho việc lựa chọn công thức phù hợp chế biến nước nhàu lên men. Đối với sản phẩm này, tiến hành phân tích một số chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh như sau:

- *Phương pháp xác định hàm lượng etanol:* Độ cồn của sản phẩm nước nhàu lên men được xác định theo TCVN 8011: 2009 [7].

- *Phương pháp xác định hàm lượng metanol:* Hàm lượng metanol trong nước nhàu lên men được xác định theo TCVN 8010: 2009 bằng phương pháp sắc khí. Tiến hành dùng xi lanh bơm 10 ml hỗn hợp dung dịch chuẩn. Chỉnh các thông số vận hành và giảm dần để thu được chiều cao pic có thể đo được (khoảng 1/2 độ uốn của toàn thang đo). Xác định thời gian lưu của metanol và n-butanol (khoảng 3 phút và 12 phút tương ứng) [8].

- *Phương pháp xác định độ axit:* Độ axit của nước nhàu lên men được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8012: 2009. Nguyên tắc thực hiện là dựa trên phản ứng trung hòa của các axit có trong mẫu thử bằng dung dịch kiềm natri hydroxit 0,1 M với chất chỉ thị xanh bromtimol. Từ lượng

đã đưa ra thí nghiệm lên men ở các mức thời gian lên men là 24 giờ, 36 giờ, 48 giờ, 60 giờ, 72 giờ. Các yếu tố cố định như nhiệt độ lên men 32°C, tỷ lệ các nguyên liệu theo công thức CT-C và các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Căn cứ vào thời gian lên men để chọn thời gian nghiên cứu phù hợp. Các thí nghiệm được thực hiện trong môi trường yếm khí trên thiết bị lên men chuyên dụng được làm bằng vật liệu inox, có cánh khuấy và điều chỉnh được nhiệt độ.

natri hydroxit tiêu tốn để trung hòa, tính được lượng axit có trong mẫu thử [9].

- *Phương pháp xác định hàm lượng SO_2 :* Hàm lượng SO_2 trong nước nhàu lên men được xác định theo TCVN 9519-1: 2012. Nguyên tắc của phương pháp là xác định sulfit tự do cùng với phần sulfit liên kết sinh ra trong thực phẩm. Phần mẫu thử được gia nhiệt với dung dịch axit clohydric đối lưu để chuyển sulfit thành lưu huỳnh dioxid. Dòng nitơ được đưa vào dưới bề mặt dung dịch đối lưu để đẩy lưu huỳnh dioxid qua sinh hàn được làm lạnh bằng nước và có bầu gắn vào sinh hàn, để đi vào dung dịch hydro peroxit, ở đó lưu huỳnh dioxid oxy hóa thành axit sulfuric. Axit sulfuric tạo thành được chuẩn độ bằng dung dịch natri hydroxit chuẩn. Hàm lượng sulfit liên quan trực tiếp đến axit sulfuric được tạo thành [10].

- *Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng số:* Hàm lượng đường tổng số của nước nhàu lên men được xác định theo TCVN 4594: 1988. Phương pháp này được tiến hành theo nguyên tắc chiết đường tổng số từ mẫu bằng nước nóng, dùng axit clohydric thủy phân thành đường glucose, lượng glucose được xác định qua các phản ứng với dung dịch pheling, $Fe_2(SO_4)_3$, $KMnO_4$ [11].

2.2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vi sinh vật

Vi sinh vật tổng số được xác định theo TCVN 4884-1: 2015. Chuẩn bị hai đĩa rót môi trường nuôi cấy quy định và cấy vào đó một lượng mẫu thử xác định, nếu sản phẩm ban đầu là chất lỏng hoặc dùng một lượng huyền phù ban đầu xác định nếu các sản phẩm ở dạng khác. Nuôi cấy hiếu khí các đĩa ở 30°C trong 72 giờ. Tính số lượng vi sinh vật trên ml hoặc trên g mẫu từ số khuẩn lạc phát triển trong các đĩa được chọn [12].

2.2.2.3. Phương pháp đánh giá cảm quan

Để đánh giá chất lượng cảm quan của nước nhàu lên men, sử dụng TCVN 3215: 1979, được thực hiện với hội đồng gồm 30 người cho mỗi lần thử. Những người này có độ tuổi khác nhau từ 18 - 40 tuổi, cả nam và nữ để tìm ra sự hài lòng và ưa thích đối với các sản phẩm thực phẩm nước nhàu lên men. Trạng thái, màu sắc, mùi, vị, độ bọt của các sản phẩm được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung (có trọng lượng). Với loại tốt (18,6 - 20 điểm), loại khá (15,2 - 18,5), loại trung bình (11,2 - 15,1), loại kém (7,2 - 11,1), loại rất kém (4,0 - 7,2) và loại hỏng (0 - 3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: Màu sắc (1,1), độ bọt (0,7), mùi (0,9) và vị (1,3) [13]. Người

đánh giá cảm quan, sẽ nhận được một phiếu phân tích và các mẫu nước nhàu lên men. Người đánh giá cảm quan được yêu cầu sắp xếp theo các mẫu thứ tự ưa thích về màu sắc, độ bọt, mùi và vị của sản phẩm đồng thời cho điểm vào phiếu phân tích.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm

Để có cơ sở khoa học cho việc xác định tỷ lệ phối trộn giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm một cách phù hợp trong quá trình xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men cần phải dựa vào các chỉ tiêu hoá lý, hoá sinh, vi sinh và cảm quan của sản phẩm. Do đó, việc phân tích các chỉ tiêu này có ý nghĩa rất lớn về khoa học và thực tiễn.

3.1.1. Chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của nước nhàu lên men

Đối với sản phẩm nước nhàu lên men, khi xác định đúng tỷ lệ thích hợp giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm không những làm tăng giá trị dinh dưỡng của sản phẩm mà còn góp phần hạn chế rất lớn mùi hôi từ dịch quả nhàu. Khi phối trộn tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm có ảnh hưởng rất lớn tới các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của nước nhàu lên men. Thí nghiệm được bố trí theo 5 công thức ở mục 2.2.2, kết quả xác định chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của nước nhàu lên men được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu hóa lý và hóa sinh của nước nhàu lên men

TT	Các chỉ tiêu hoá lý và hoá sinh	Đơn vị	Kết quả phân tích				
			CT-A	CT-B	CT-C	CT-D	CT-E
1	Hàm lượng etanol	mg/L	0,02 ^{ab}	0,02 ^{ab}	0,03 ^{cd}	0,03 ^{cd}	0,04 ^e
2	Hàm lượng metanol	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
3	Độ axit bay hơi	g/L	13,91 ^a	13,62 ^b	13,41 ^c	13,23 ^d	12,97 ^e
4	Hàm lượng SO ₂	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
5	Đường tổng số	g/100 mL	13,32 ^a	15,05 ^b	16,14 ^c	14,02 ^d	13,35 ^e

Ghi chú: Các ký 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 ở bảng 1 cho thấy, nước nhàu lên men ở công thức CT-A, CT-B có hàm lượng etanol thấp

nhất là 0,02 mg/L, sau đó là nước nhàu lên men ở các công thức CT-C và CT-D có hàm lượng etanol là 0,03 mg/L, công thức CT-E có hàm lượng etanol

là 0,04 mg/L. Nước nhàu lên men ở 5 công thức CT-A, CT-B, CT-C, CT-D, CT-E đều không phát hiện sự có mặt của hàm lượng metanol và hàm lượng SO_2 . So sánh giữa 5 công thức thí nghiệm, kết quả cho thấy, nước nhàu lên men ở công thức CT-C có độ axit bay hơi, hàm lượng đường tổng số cao hơn các công thức khác, hàm lượng etanol tương ứng với công thức CT-D. Điều đó cho thấy, ở công thức CT-C với tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, đường 14 g, nấm men 1,5 g có tác dụng hiệu quả trong quá trình lên men.

Trong quá trình thực hiện các thí nghiệm thăm dò sử dụng dịch ép quả nhàu nguyên chất (không pha loãng), dịch quả nhàu pha loãng tỷ lệ 1/1 (v/v) đều không xảy ra quá trình lên men. Nguyên nhân là do trong dịch quả nhàu nguyên chất và dịch quả nhàu pha loãng tỷ lệ 1/1 (v/v) có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao sẽ ức chế sự hoạt động của nấm men, làm ảnh hưởng đến hiệu suất lên men. Thí nghiệm với tỷ lệ pha loãng dịch quả nhàu/nước lọc là 50 ml dịch quả nhàu và 100 ml nước lọc ở công thức CT-A, 50 ml dịch quả nhàu và 150 ml nước lọc ở công thức CT-B đều thu được hàm lượng etanol thấp hơn công thức CT-C. Nguyên nhân là do dịch quả nhàu khi pha loãng với tỷ lệ thấp, trong dịch quả nhàu có chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao sẽ ức chế sự hoạt động của nấm men, làm ảnh hưởng đến hiệu suất lên men. Khi pha loãng tỷ lệ dịch quả nhàu/nước lọc là 50 ml dịch quả nhàu và 250 ml nước lọc ở công thức CT-D thì sản phẩm có màu vàng nhạt, kém hấp dẫn, không đặc trưng. Đồng thời, đã tăng hàm lượng đường lên 16 g, nấm men lên 2,5 g, nhưng hàm lượng etanol chỉ thu được là 0,03 mg/L. Tiếp tục pha loãng tỷ lệ dịch quả nhàu/nước lọc là 50 ml dịch quả nhàu và 300 ml nước lọc ở công thức CT-E thì sản phẩm chỉ hơi có màu của dịch nhàu, kém hấp dẫn và không đặc trưng. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với QCVN 6-3: 2010/BYT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với các sản phẩm đồ uống có cồn). Do đó, dựa vào chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh của nước nhàu lên men, để đảm bảo hiệu quả của quá trình lên men và tiết kiệm được chi phí trong quá trình sản xuất, chọn công thức CT-C để thực hiện các nghiên cứu chế biến nước nhàu lên men.

3.1.2. Chỉ tiêu vi sinh vật của nước nhàu lên men

Vi sinh vật là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của thực phẩm nói chung và nước nhàu lên men nói riêng. Việc xác định chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm là cơ sở khoa học để lựa chọn tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm một cách phù hợp. Kết quả xác định chỉ tiêu tổng số vi sinh vật hiếu khí như *Staphylococcus*, *Escherichia coli* của nước nhàu lên men được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Chỉ tiêu vi sinh vật của nước nhàu lên men

TT	Các công thức thí nghiệm	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/ml)
1	CT-A	$1,5.10^1$
2	CT-B	$1,2.10^2$
3	CT-C	KPH
4	CT-D	$2,4.10^1$
5	CT-E	$1,3.10^3$

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, nước nhàu lên men ở công thức CT-A có tổng số vi sinh vật hiếu khí $1,5.10^1$ CFU/ml, mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-B có tổng số vi sinh vật hiếu khí $1,2.10^2$ CFU/ml. Trong 5 công thức thí nghiệm thì nước nhàu lên men ở công thức CT-E có tổng số vi sinh vật hiếu khí cao nhất là $1,3.10^3$ CFU/ml, sau đó đến nước nhàu lên men ở công thức CT-A, công thức CT-B và CT-D là $2,4.10^1$ CFU/ml, riêng mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-C không phát hiện sự có mặt của tổng số vi sinh vật hiếu khí. Sở dĩ có hiện tượng này là do hàm lượng đường và hàm lượng etanol cao đã ức chế được sự hoạt động của vi sinh vật. Điều đó cho thấy, việc phối hợp tỷ lệ nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm một cách phù hợp đã thúc đẩy quá trình lên men tạo etanol, độ axit bay hơi với hiệu suất cao có tác dụng ức chế sự hoạt động của tổng số vi sinh vật hiếu khí. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với QCVN 6-3: 2010/BYT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với các sản phẩm đồ uống có cồn). Vì vậy, dựa vào chỉ tiêu vi sinh vật của nước nhàu lên men, chọn công thức CT-C để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.1.3. Chỉ tiêu cảm quan của nước nhàu lên men

Chỉ tiêu cảm quan của thực phẩm là thông tin đầu tiên để người tiêu dùng có quyết định lựa chọn thực phẩm đó hay không. Do đó, việc xác định chỉ tiêu cảm quan của nước nhàu lên men là rất cần thiết, là cơ sở khoa học để lựa chọn công thức phù

hợp cho việc xây dựng quy trình chế biến sản phẩm thực phẩm này. Kết quả xác định chỉ tiêu cảm quan của nước nhàu lên men được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Chỉ tiêu cảm quan của nước nhàu lên men

Chỉ tiêu cảm quan	Điểm cảm quan				
	CT-A	CT-B	CT-C	CT-D	CT-E
Màu sắc	3,05 ± 0,03	3,43 ± 0,02	4,27 ± 0,04	4,06 ± 0,02	3,17 ± 0,02
	Màu nâu	Màu nâu vàng	Màu vàng đặc trưng	Màu vàng nhạt	Hơi có màu của dịch nhàu
Mùi	3,14 ± 0,02	3,25 ± 0,03	4,13 ± 0,03	3,91 ± 0,04	3,21 ± 0,03
	Hơi có mùi của đồ uống lên men	Mùi thơm nhẹ của đồ uống lên men	Mùi thơm đặc trưng hài hòa của đồ uống lên men	Mùi thơm nhẹ của đồ uống lên men	Có mùi của đồ uống lên men
Vị	3,36 ± 0,05	3,39 ± 0,02	3,72 ± 0,04	3,69 ± 0,02	3,14 ± 0,02
	Vị hơi ngọt xen lẫn vị nồng của dịch quả nhàu	Vị ngọt nhẹ xen lẫn vị lỏng của dịch quả nhàu	Vị ngọt nhẹ, tê lưỡi và êm dịu	Vị ngọt nhẹ	Vị ngọt nhẹ
Trạng thái	3,21 ± 0,02	3,45 ± 0,01	4,14 ± 0,05	4,23 ± 0,04	3,32 ± 0,05
	Trong suốt, có lắng cặn, bọt rất ít	Trong suốt, có lắng cặn mịn, có ít bọt	Trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn và đều	Trong suốt, không lắng cặn, có ít bọt	Trong suốt, không lắng cặn, có ít bọt
Tổng điểm	12,76 ± 0,03	13,52 ± 0,02	16,26 ± 0,04	15,89 ± 0,03	12,84 ± 0,03
Xếp loại	Trung bình	Trung bình	Khá	Khá	Trung bình

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-A có màu nâu, hơi có mùi của đồ uống lên men, vị hơi ngọt xen lẫn vị nồng của dịch quả nhàu, trạng thái trong suốt, có lắng cặn, bọt rất ít, tổng điểm cảm quan là 12,76 ± 0,03 điểm và xếp loại trung bình. Nước nhàu lên men ở công thức CT-B có tổng điểm cảm quan là 13,52 ± 0,02 điểm và cũng được xếp loại trung bình, các thành viên hội đồng cảm quan cho rằng sản phẩm có màu nâu vàng, mùi thơm nhẹ của đồ uống lên men, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị nồng của dịch quả nhàu, trạng thái trong suốt, có lắng cặn mịn và có

ít bọt. Trong 5 công thức thí nghiệm, mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-C và công thức CT-D được xếp loại khá. Đối với mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-C có tổng điểm cảm quan là 16,26 ± 0,04 điểm, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của đồ uống lên men, vị ngọt nhẹ, tê lưỡi và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn và đều. Nước nhàu lên men ở công thức CT-D có màu vàng nhạt, mùi thơm nhẹ của đồ uống lên men, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt, tổng điểm cảm quan là 15,89 ± 0,03 điểm,

được xếp loại khá. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, nước nhàu lên men ở công thức CT-E được xếp loại trung bình với tổng điểm cảm quan là $12,84 \pm 0,03$ điểm, sản phẩm hơi có màu của dịch nhàu, có mùi của đồ uống lên men, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Trong hai mẫu nước nhàu lên men được xếp loại khá thì mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-C có nhiều ưu điểm hơn, sản phẩm có màu sắc, hương vị, trạng thái và độ bọt hài hoà hơn, quá trình lên men hiệu quả cao hơn mẫu nước nhàu lên men ở công thức CT-D. Vì vậy, thông qua chỉ tiêu cảm quan chọn công thức CT-C để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo chế biến nước nhàu lên men là phù hợp.

Dựa vào chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, vi sinh và cảm quan, chọn tỷ lệ nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và thực phẩm ở công thức CT-C (tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, đường

14 g, nấm men 1,5 g) để xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men.

3.2. Các thông số công nghệ của quy trình chế biến nước nhàu lên men

3.2.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Việc xác định được nhiệt độ lên men tối thích là yếu tố quan trọng trong quá trình lên men sản xuất nước nhàu lên men; góp phần tăng hiệu suất lên men, tiết kiệm được chi phí và rút ngắn được thời gian lên men. Thí nghiệm được tiến hành lên men ở các dải nhiệt độ 26°C, 29°C, 32°C, 35°C, 38°C, thời gian lên men là 60 giờ và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo công thức CT-C, các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm nước nhàu lên men

TT	Nhiệt độ lên men (°C)	Hàm lượng etanol (mg/L)	Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm	
			Tổng điểm và xếp loại	Đặc điểm cảm quan
1	26	0,02	$14,06 \pm 0,07$	Sản phẩm có màu vàng nâu, có mùi của quả nhàu, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Trung bình	
2	29	0,02	$15,13 \pm 0,06$	Sản phẩm có màu vàng, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Trung bình	
3	32	0,03	$15,87 \pm 0,05$	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm đặc trưng hài hòa của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ, êm dịu, trạng thái trong suốt và không lắng cặn. Đồng thời sản phẩm có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền.
			Khá	
4	35	0,03	$15,64 \pm 0,07$	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ, êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có bọt bình thường.
			Khá	
5	38	0,028	$14,37 \pm 0,05$	Sản phẩm có màu vàng, có mùi thơm

			Trung bình	của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, có ít bọt, nhưng có lớp cặn mỏng lắng dưới đáy chai.
--	--	--	------------	---

Khi lên men ở nhiệt độ 26°C, hiệu suất lên men chậm, đến ngày lên men thứ 2 hàm lượng etanol thu được là 0,02 mg/L, tổng điểm cảm quan là $14,06 \pm 0,07$ điểm và xếp loại trung bình, sản phẩm có màu vàng nâu, có mùi của quả nhàu, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Khi lên men ở nhiệt độ 29°C, hàm lượng etanol thu được là 0,02 mg/L, tổng điểm cảm quan là $15,13 \pm 0,06$ điểm và xếp loại trung bình. Ở thời điểm hai ngày sau lên men, sản phẩm có màu vàng, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Khi tăng nhiệt độ lên men lên 32°C thì ở ngày lên men thứ 2 hàm lượng etanol thu được là 0,03 mg/L, với tổng điểm cảm quan là $15,87 \pm 0,05$ điểm, cao nhất trong các công thức thí nghiệm và được xếp loại khá. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm đặc trưng hài hòa của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt và không lắng cặn. Đồng thời sản phẩm có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền. Với nhiệt độ lên men là 35°C thì ở ngày lên men thứ 2 hàm lượng etanol thu được là 0,03 mg/L và tổng điểm cảm quan được hội đồng cảm quan đánh giá là $15,64 \pm 0,07$ điểm, được xếp loại khá. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có bọt bình

thường. Tiếp tục tăng nhiệt độ lên men đến 38°C thì hàm lượng etanol lại giảm và đến ngày lên men thứ 2 hàm lượng etanol thu được là 0,028 mg/L, tổng điểm cảm quan là $14,37 \pm 0,05$ điểm và được xếp loại trung bình. Lên men ở nhiệt độ này sản phẩm có màu vàng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, có ít bọt, nhưng có lớp cặn mỏng lắng dưới đáy chai.

Dựa vào kết quả nghiên cứu cho thấy, lên men ở nhiệt độ 32°C cho hiệu quả cao hơn các nhiệt độ lên men khác. Do đó chọn nhiệt độ 32°C để lên men sản xuất nước nhàu lên men.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Thời gian lên men cũng ảnh hưởng rất lớn đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm nước nhàu lên men. Khi lên men với thời gian phù hợp góp phần tăng hiệu suất lên men, nâng cao chất lượng sản phẩm và tiết kiệm được chi phí. Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian lên men là 24 giờ, 36 giờ, 48 giờ, 60 giờ, 72 giờ. Các yếu tố cố định như nhiệt độ lên men 32°C, tỷ lệ các nguyên liệu theo công thức CT-C, các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Kết quả xác định ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của nước nhàu lên men được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng etanol và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm nước nhàu lên men

TT	Thời gian lên men (giờ)	Hàm lượng etanol (mg/L)	Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm	
			Tổng điểm và xếp loại	Đặc điểm cảm quan
1	24	0,01	$12,18 \pm 0,04$	Sản phẩm có màu vàng nâu, có mùi của quả nhàu, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có rất ít bọt nhỏ trên bề mặt.
			Trung bình	
2	36	0,02	$14,34 \pm 0,05$	Sản phẩm có màu vàng, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Trung bình	

3	48	0,03	15,76 ± 0,04	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm đặc trưng hài hòa của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ và êm dịu, trạng thái trong suốt và không lắng cặn. Đồng thời sản phẩm có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền.
			Khá	
4	60	0,03	15,38 ± 0,03	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Khá	
5	72	0,032	15,04 ± 0,05	Sản phẩm có màu vàng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt.
			Trung bình	

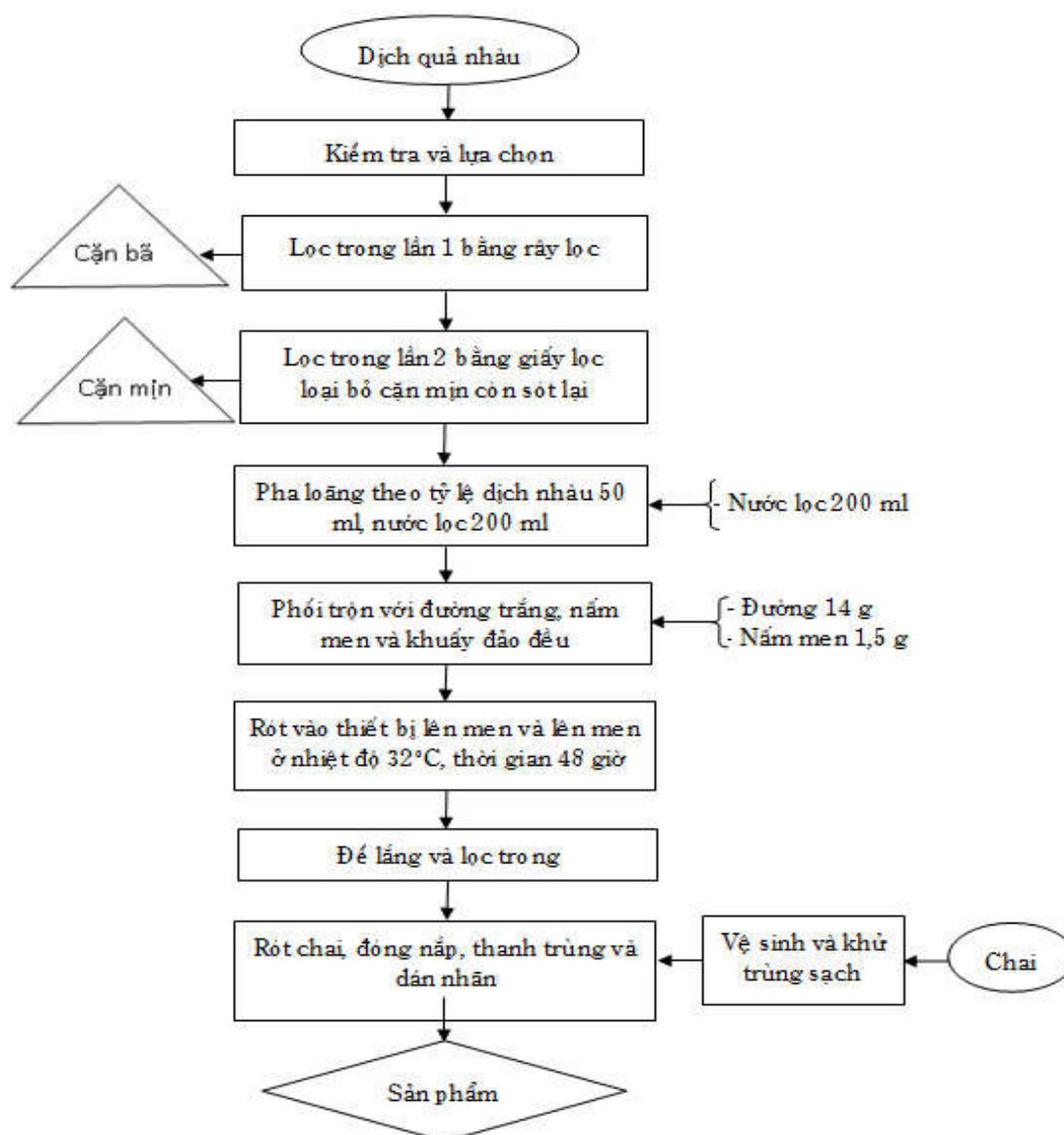
Kết quả ở bảng 5 cho thấy, sau 24 giờ lên men hàm lượng ethanol thu được rất thấp, chỉ đạt 0,01 mg/L, tổng điểm cảm quan thu được là 12,18 ± 0,04 điểm và xếp loại trung bình. Ở thời điểm này mới bắt đầu quá trình lên men, sản phẩm có màu vàng nâu, có mùi của quả nhàu, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có rất ít bọt nhỏ trên bề mặt. Đến thời điểm 36 giờ lên men, hàm lượng ethanol thu được tăng lên 0,02 mg/L, tổng điểm cảm quan là 14,34 ± 0,05 điểm và được xếp loại trung bình. Tại thời điểm này bọt khí xuất hiện nhiều hơn, sản phẩm có màu vàng, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhẹ, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Khi thời gian lên men là 48 giờ, hàm lượng ethanol thu được là 0,03 mg/L, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm đặc trưng hài hòa của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ, êm dịu, trạng thái trong suốt và không lắng cặn. Đồng thời, sản phẩm có nhiều bọt mịn, đồng đều và bền. Tổng điểm cảm quan đạt được là 15,76 ± 0,04 điểm và được xếp loại khá. Đến thời điểm lên men 60 giờ, hàm lượng ethanol thu được là 0,03 mg/L, tổng điểm cảm quan đạt được là 15,38 ± 0,03 điểm và xếp loại khá, sản phẩm có màu vàng đặc trưng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ xen

lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Với thời điểm lên men 72 giờ, hàm lượng ethanol thu được là 0,032 mg/L, tổng điểm cảm quan đạt được là 15,04 ± 0,05 điểm và được xếp loại trung bình. Sản phẩm có màu vàng, có mùi thơm của nước nhàu lên men, vị ngọt nhẹ xen lẫn vị hơi chua, trạng thái trong suốt, không lắng cặn và có ít bọt. Sở dĩ có hiện tượng ở thời điểm lên men 60 giờ và 72 giờ, hàm lượng ethanol và hàm lượng bọt thu được không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với lên men ở 60 giờ là vì lúc này quá trình lên men đã chuyển sang giai đoạn kết thúc, một lượng ethanol đã bị chuyển hóa thành các sản phẩm trung gian khác, dẫn tới hàm lượng ethanol và hàm lượng bọt bị giảm dần. Vì vậy, để đảm bảo hiệu quả của quá trình lên men, tiết kiệm thời gian lên men chọn thời gian lên men 48 giờ là phù hợp để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Quy trình chế biến nước nhàu lên men

3.3.1. Sơ đồ quy trình chế biến nước nhàu lên men

Từ các kết quả nghiên cứu đã đưa ra sơ đồ quy trình chế biến nước nhàu lên men, gồm các bước sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình chế biến nước nhàu lên men

3.3.2. Thuyết minh quy trình công nghệ chế biến thạch nhàu

Bước 1. Nguyên liệu: Nước nhàu lên men được chế biến từ dịch quả nhàu có màu nâu vàng và đục. Trước khi đưa vào chế biến các loại đồ uống hoặc một số thực phẩm khác, dịch quả nhàu cần phải được xử lý để loại bỏ mùi hôi, tăng độ trong và nâng cao chất lượng cảm quan. Đối với chế biến nước nhàu lên men, dịch quả nhàu phải được lọc kỹ qua rây lọc, giấy lọc để loại bỏ bã và các tạp chất còn lẫn.

Bước 2. Kiểm tra và lựa chọn: Dịch quả nhàu trước khi đưa vào sử dụng cần kiểm tra các chỉ tiêu hóa lý, hóa sinh, hàm lượng chất khô hòa tan, chỉ tiêu vi sinh, độ sạch và chỉ tiêu cảm quan. Nếu không đảm bảo chất lượng và độ sạch thì không được đưa vào sử dụng.

Bước 3. Lọc trong: Mục đích của quá trình này là làm trong dịch quả nhàu. Dịch quả nhàu được lọc qua hai lần lọc, lần 1 được lọc bằng rây lọc inox kích thước 0,05 mm để loại bỏ cặn bã. Sau đó dịch quả nhàu này được lọc lần 2 bằng giấy lọc để loại

bỏ cặn mịn còn sót lại. Quá trình lọc được thực hiện trong phòng sạch, có nhiệt độ từ 12 - 15°C.

Bước 4. Pha loãng dịch quả nhàu: Dịch quả nhàu nguyên chất thường chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học cao, có khả năng ức chế sự hoạt động của nấm men. Do đó, để đảm bảo hiệu quả của quá trình lên men, dịch quả nhàu được pha loãng đến nồng độ thích hợp vừa đảm bảo hiệu quả lên men, vừa giữ được giá trị dinh dưỡng, giá trị cảm quan và các đặc tính đặc trưng cho sản phẩm. Đối với đồ uống lên men, dịch quả nhàu được pha loãng với tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml và nước lọc 200 ml.

Bước 5. Phối trộn với đường, nấm men và khuấy đảo đều: Sau khi pha loãng, dịch quả nhàu được rót vào bình chứa, phối trộn với đường 14 g và nấm men 1,5 g, sau đó khuấy đảo đều. Tốc độ khuấy 400 vòng/phút, quá trình khuấy cũng được thực hiện trong phòng sạch, có nhiệt độ từ 12 - 15°C.

Bước 6. Rót vào thiết bị lên men và lên men: Sau khi khuấy đảo đều và rót vào thiết bị lên men, hỗn hợp được lên men ở nhiệt độ 32°C, thời gian lên men 48 giờ. Trong quá trình lên men diễn ra hàng loạt các phản ứng sinh hoá, để tạo ra ethanol, bột, các chất thơm và các sản phẩm trung gian khác. Quá trình lên men nhằm mục đích tạo ra các sản phẩm lên men, trong đó ethanol là chủ yếu dưới tác dụng của *Saccharomyces cerevisiae*. Sau đó, nhờ hệ enzyme của vi khuẩn *Leuconostoc oenos* sẽ chuyển hóa một số axit hữu cơ, trong đó phản ứng chuyển hóa axit malic thành axit lactic.

Bước 7. Để lắng và lọc trong: Sau khi lên men xong, sản phẩm lên men được để lắng trong thiết bị lên men, sau đó lọc trong để loại bỏ cặn bã còn lại, nấm men còn sót lại trong quá trình lên men. Quá trình lọc được thực hiện bằng rây lọc kích thước 0,05 mm.

Bước 8. Rót chai, đóng nắp, thanh trùng và dán nhãn: Chai phải được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ và thổi khô bằng hơi nóng hoặc được tráng qua bằng nước nhàu lên men. Nước nhàu sau khi lên men và lọc trong được rót vào các chai nhựa chuyên dụng, vặn chặt nắp và thanh trùng. Sản phẩm được đưa đi thanh trùng trong thiết bị

chuyên dụng. Các chai được xếp vào các giỏ và đưa vào thiết bị thanh trùng, mở van dẫn nước và dẫn hơi nóng vào thanh trùng, nhiệt độ thanh trùng là 90°C, với thời gian thanh trùng là 10 phút. Sản phẩm sau khi thanh trùng xong được làm nguội nhanh bằng nước sạch đến nhiệt độ 30°C, vớt ra để ráo nước sau đó dán nhãn và đóng trong thùng carton, mỗi thùng carton là 12 chai, 18 chai hay 24 chai. Sản phẩm được đưa vào kho mát hay kho lạnh để bảo quản chờ xuất xưởng.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được tỷ lệ phối trộn các nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và vật liệu thực phẩm: Pha loãng theo tỷ lệ dịch quả nhàu 50 ml, nước lọc 200 ml, phối trộn với đường 14 g và nấm men 1,5 g. Bên cạnh đó, xác định được các thông số công nghệ và xây dựng được quy trình chế biến nước nhàu lên men với nhiệt độ lên men là 32°C, thời gian lên men là 48 giờ, nhiệt độ thanh trùng là 90°C và thời gian thanh trùng là 10 phút. Sản phẩm chế biến theo công thức và quy trình này có hàm lượng ethanol 0,03 mg/L, độ axit bay hơi 13,41 g/L và đường tổng số 16,14 g/100 mL. Đặc biệt, không phát hiện sự có mặt của hàm lượng metanol, hàm lượng SO₂ và tổng số vi sinh vật hiếu khí. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng, mùi thơm đặc trưng hài hòa của đồ uống lên men, vị ngọt nhẹ, tê lưỡi và êm dịu, trạng thái trong suốt, không lắng cặn, có nhiều bọt mịn và đồng đều.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Joshi A. A, Chilkawar P. M., Jadhav B. A (2012). Studies on Physico-Chemical Properties of Noni Fruit (*Morinda Citrifolia*) and Preparation of Noni Beverages. *International Journal of Food Science, Nutrition and Dietetics*, 2326-3350.
2. 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 Sciences*. 7(40), 254-260.
3. Đỗ Tất Lợi (2014). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, 409-410.
4. Nguyễn Văn Lợi (2022). Xác định một số điều kiện công nghệ thích hợp để nâng cao hiệu

suất thu hồi dịch của quả nhàu. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*. 67(1), 54-62.

5. Nguyễn Văn Lợi, Lê Anh Tuấn (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cao từ quả nhàu tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 2(1), 101-109.

6. Nguyễn Văn Lợi, Lê Anh Tuấn (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến thạch từ quả nhàu. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 7, 35-45.

7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8011: 2009 Rượu chưng cất - Phương pháp xác định hàm lượng rượu bậc cao và etyl axetat bằng sắc ký khí, 1-5.

8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8010: 2009 Rượu chưng cất - Xác định hàm lượng methanol, 1-5.

9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8012: 2009 Rượu - Xác định độ axit, 1-6.

10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9519-1: 2012 Thực phẩm - Xác định sulfit - Phần 1: Phương pháp Monier - Williams đã được tối ưu hoá, 1-5.

11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594: 1988 Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột, 1-4.

12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884-1: 2015 Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp định lượng vi sinh vật - Phần 1: Đếm khuẩn lạc ở 30°C bằng kỹ thuật đổ đĩa, 1-6.

13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215: 1979. Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan phương pháp cho điểm, 1-10.

STUDY AND DEVELOP THE PROCESSING PROCESS FOR FERMENTED NONI FRUIT (*Morinda citrifolia*) WATER

Nguyen Van Loi¹, Le Anh Tuan¹, Tran Van Quy¹

¹*University of Science, Vietnam National University, Hanoi*

Summary

Fermented noni fruit water is a beverage produced from noni fruit juice naturally fermented. The objective of this study is to study and develop a processing process for fermented noni fruit water. The experiment was arranged according to 5 formulas, CT-C formula was chosen with the ratio of 50 ml noni fruit juice, 200 ml filtered water, mixed with 14 g sugar and 1.5 g yeast. Besides, the technological parameters were determined and the processing process for fermented noni fruit water was established with a fermentation temperature is 32°C and fermentation time is 48 hours, pasteurization temperature is 90°C and pasteurization time is 10 minutes. Products processed according to this formula and process have an ethanol content is 0.03 mg/L, volatile acidity is 13.41 g/L and total sugar is 16.14 g/100 mL. In particular, the presence of methanol content, SO₂ content and total aerobic microorganisms were not detected. The product has a characteristic yellow color, a harmonious characteristic aroma of a fermented beverage, a mildly sweet, tongue numbing and mellow taste, a transparent state, no sediment, has many fine and uniform foams.

Keywords: *Noni fruit juice, fermented noni fruit (Morinda citrifolia) water, processing process, technology parameters, mixing ratio.*

Người phản biện: TS. Lê Thị Phương Thảo

Ngày nhận bài: 15/9/2023

Ngày thông qua phản biện: 5/10/2023

Ngày duyệt đăng: 12/10/2023