

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT NƯỚC UỐNG LÊN MEN TỪ TRÁI CHÙM RUỘT

● **TRẦN THỊ HỒNG CHÂU**

Khoa Du lịch và Ẩm thực,

Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh

Email: tranthihongchau77@yahoo.com

TÓM TẮT:

Nghiên cứu khảo sát điều kiện lên men của quả chùm ruột như: khảo sát tỷ lệ đường, tỷ lệ men, thời gian lên men, nhiệt độ lên men để tạo ra sản phẩm đồ uống có giá trị dinh dưỡng cao. Kết quả cho thấy, các yếu tố khảo sát đều ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến hiệu suất lên men ($p < 0,05$) được thể hiện qua các thông số sau: tỷ lệ đường 50%, tỷ lệ men 3%, nhiệt độ 30°C và thời gian lên men 5 ngày. Ở điều kiện này, nồng độ ethanol đạt $0,55 \pm 0,01\%$ (v/v), °Brix giảm đáng kể và pH tăng nhẹ, phản ánh quá trình chuyển hóa đường và khử acid hiệu quả. Sản phẩm thu được có hàm lượng cồn thấp, vị chua ngọt hài hòa và hương thơm đặc trưng, phù hợp với xu hướng tiêu dùng đồ uống lên men tự nhiên, đồng thời góp phần nâng cao giá trị sử dụng của nguồn nguyên liệu địa phương.

Từ khóa: quả chùm ruột, nước uống lên men, men, nhiệt độ, thời gian.

1. Đặt vấn đề

Chùm ruột (*Phyllanthus acidus*) là loại trái cây có thể ăn được, quả nhỏ, mọng có vị chua thanh, bên ngoài có màu vàng lục bên trong màu trắng, thuộc họ diệp hạ châu (family Phyllanthaceae). Là một loại cây nhiệt đới hoặc cận nhiệt đới được tìm thấy ở khắp các nước châu Á và ở các vùng Caribe, Trung và Nam Mỹ [1].

Chùm ruột có tính mát, chứa nhiều thành phần có lợi cho sức khỏe như vitamin C, Kali, Calci và chất chống oxy hóa. Chùm ruột không chỉ dùng để ăn tươi mà còn có thể làm mứt, rượu hoặc các loại nước giải khát thơm ngon [2].

Trong xu hướng tiêu dùng hiện đại, các dòng nước giải khát lên men tự nhiên đang dần thay thế đồ uống có cồn hoặc các loại nước ngọt có lượng đường cao

nhờ chứa hệ vi sinh vật có lợi và các kháng thể tự nhiên giúp tăng cường hệ miễn dịch [3]. Chùm ruột (*Phyllanthus acidus*) là loại cây phổ biến ở miền Nam Việt Nam, quả mọng nước, giàu Vitamin C và các hợp chất chống oxy hóa, có tác dụng giải nhiệt và hỗ trợ điều trị các bệnh lý về hô hấp, gan và tiểu đường [2]. Tuy nhiên, nguồn nguyên liệu này vẫn chưa được khai thác triệt để. Việc nghiên cứu sản xuất nước giải khát lên men từ chùm ruột không chỉ tạo ra sản phẩm mới lạ, giàu dinh dưỡng phù hợp với thị hiếu giới trẻ mà còn góp phần nâng cao giá trị kinh tế cho nông sản địa phương [1].

Sản phẩm là sự kết hợp giữa dịch quả chùm ruột, đường và nấm men, trải qua quá trình ủ để tạo ra thức uống có nồng độ cồn nhẹ, vị chua ngọt hài hòa và hương thơm đặc trưng. Với hàm lượng vitamin cao

và khả năng thanh lọc cơ thể, sản phẩm rất phù hợp với khí hậu nhiệt đới tại Việt Nam. Việc phát triển dòng đồ uống này không chỉ giúp tiêu thụ nông sản dư thừa, ổn định thu nhập cho nông dân mà còn mở ra cơ hội xuất khẩu, làm phong phú thêm thị trường nước giải khát có nguồn gốc tự nhiên.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu, thiết bị nghiên cứu

Nguyên liệu chính: Chùm ruột chua được trồng ở tỉnh Gia Lai, ở khu vực Bắc Tây Nguyên, Việt Nam.

Nấm men: Men trái cây hiệu Saigon Yeast.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình lấy mẫu

Chùm ruột chọn quả chín vừa, không bị dập, có màu vàng nhạt hoặc trắng xanh, vỏ căng mọng.

2.2.2. Sơ đồ nghiên cứu (Hình 1)

2.2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Sơ đồ quy trình (Hình 2)

Thuyết minh quy trình

- Xử lý nguyên liệu: Chọn chùm ruột tươi, chín đều, không dập nát để đảm bảo hương vị và hàm lượng acid tự nhiên. Chùm ruột được rửa với nước, ngâm nước muối 1%, rửa lại bằng nước sạch và để ráo.

- Thấm thấu: Cho xen kẽ đường và chùm ruột vào hũ thủy tinh, để chùm ruột thấm thấu hết đường trong 7 ngày ở nhiệt độ phòng, gạn lấy dịch.

- Lên men: Bổ sung men trái cây vào dịch chùm ruột và ủ lên men.

- Lọc: Lọc dịch sau lên men bằng giấy lọc để thu dịch.

- Đóng gói: Chiết rót dịch vào chai thủy tinh, đóng nắp.

- Thanh trùng: Đặt chai nước chùm ruột vào bể ổn nhiệt ở nhiệt độ 60°C trong 30 phút [4].

- Bảo quản: Sản phẩm nước uống lên men từ trái chùm ruột được lưu trữ ở nhiệt độ 1 - 5°C [5].

Bố trí thí nghiệm

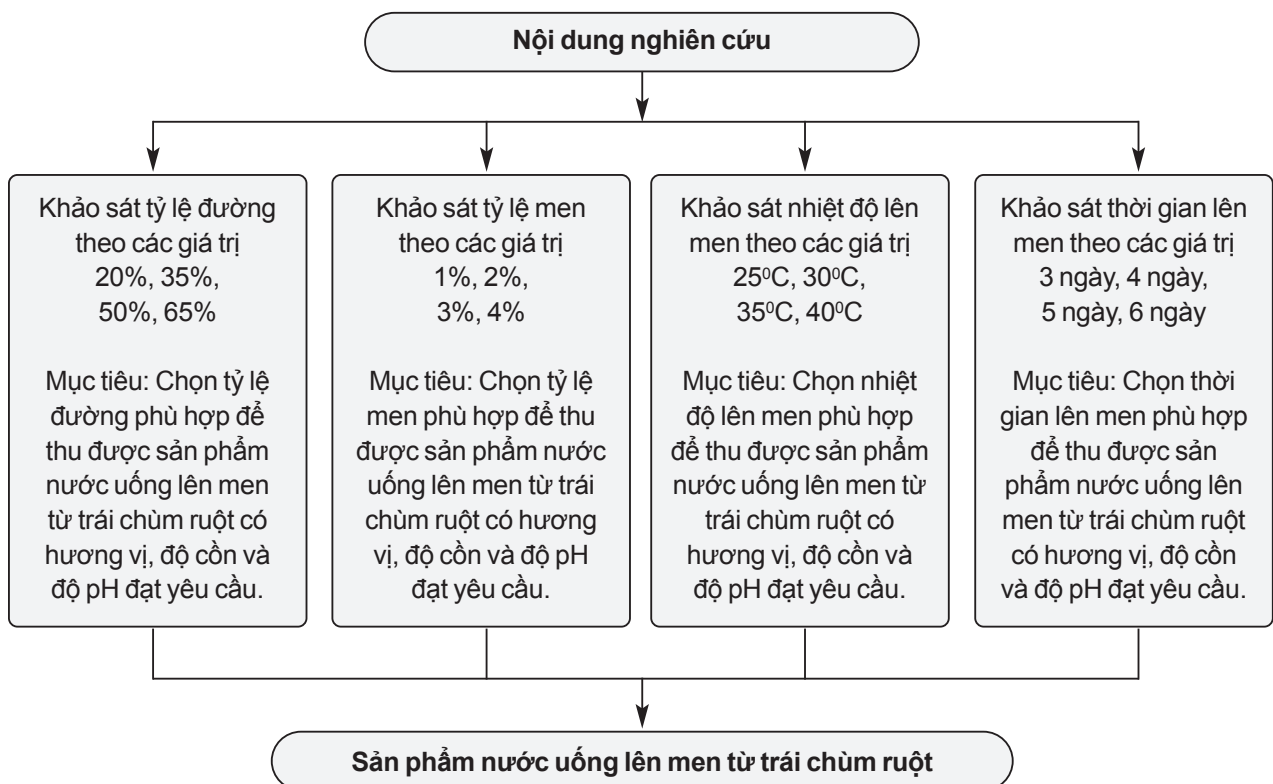
Thí nghiệm 1: Khảo sát tỷ lệ đường (Hình 3)

Mục đích: Thí nghiệm nhằm xác định tỷ lệ giữa chùm ruột và đường phù hợp cho quá trình lên men để tạo ra sản phẩm nước uống lên men từ trái chùm ruột có hương vị, độ cồn và độ pH đạt yêu cầu.

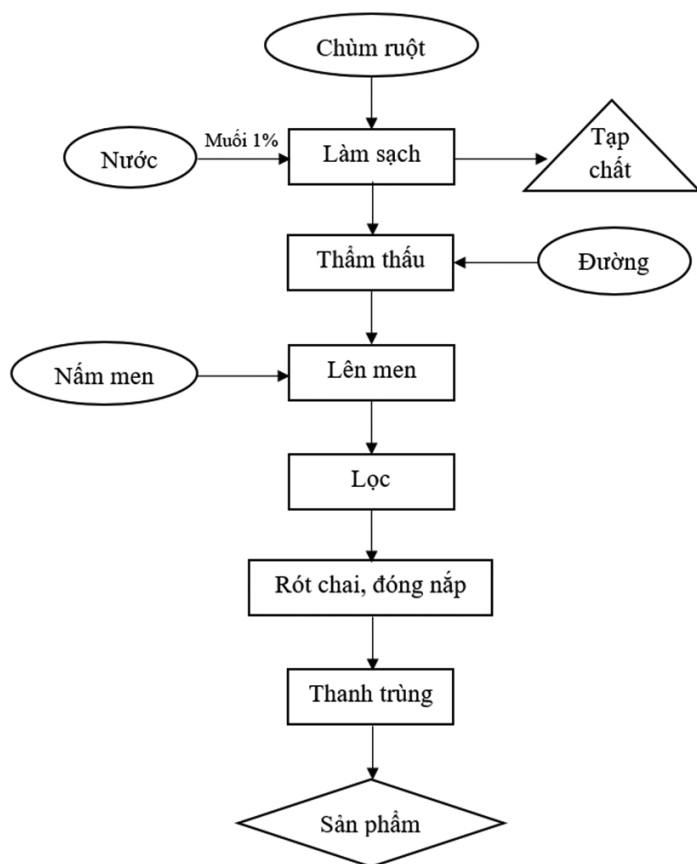
Các bước tiến hành:

- Xử lý nguyên liệu: Chọn chùm ruột tươi, chín đều, không dập nát để đảm bảo hương vị và hàm lượng acid tự nhiên. Chùm ruột được rửa với

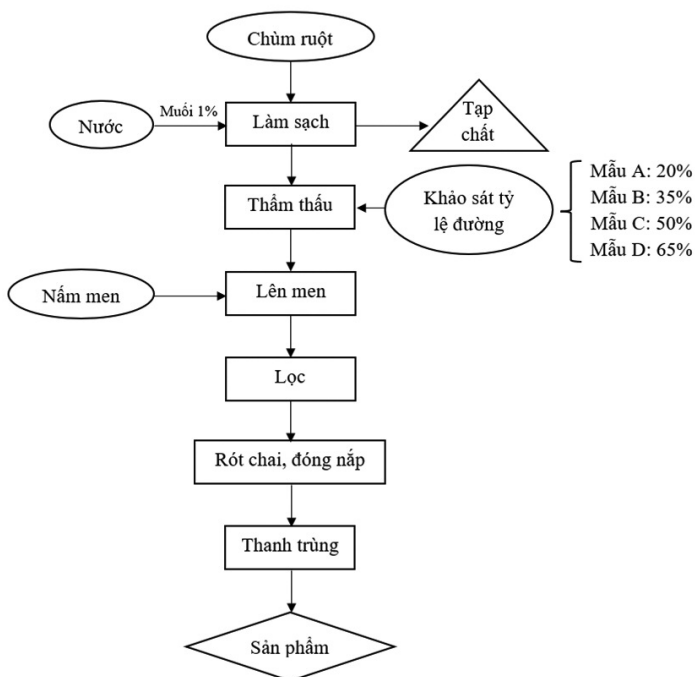
Hình 1: Sơ đồ nghiên cứu sản xuất nước uống lên men từ trái chùm ruột



Hình 2: Sơ đồ quy trình sản xuất nước uống lên men từ trái chùm ruột



Hình 3: Sơ đồ khảo sát tỷ lệ đường



nước, ngâm nước muối 1%, rửa lại bằng nước sạch và để ráo.

- Thấm thấu: Cho xen kẽ đường và chùm ruột vào hũ thủy tinh, để chùm ruột thấm thấu hết đường trong 7 ngày ở nhiệt độ phòng, gạn lấy dịch [8].

- Lên men: Bổ sung men trái cây vào dịch chùm ruột và ủ lên men.

Thông số khảo sát: tỷ lệ đường ở các mức khảo sát: 25%, 35%, 50%, 65% [6,7].

Thông số cố định:

- Thời gian lên men: 5 ngày [9].

- Nhiệt độ lên men: $30 \pm 2^\circ\text{C}$ [9].

- Tỷ lệ men: 3% [10].

Chỉ tiêu theo dõi: Độ ngọt ($^\circ\text{Brix}$), Nồng độ cồn (% v/v), Độ pH, Khả năng sinh khí (CO_2).

Thí nghiệm 2: Khảo sát tỷ lệ nấm men (Hình 4)

Mục đích: Thí nghiệm nhằm xác định tỷ lệ giữa chùm ruột và men phù hợp cho quá trình lên men để tạo ra sản phẩm nước uống lên men từ trái chùm ruột có hương vị, độ cồn và độ pH đạt yêu cầu.

Các bước tiến hành:

- Xử lý nguyên liệu: Chọn chùm ruột tươi, chín đều, không dập nát để đảm bảo hương vị và hàm lượng acid tự nhiên. Chùm ruột được rửa với nước, ngâm nước muối 1%, rửa lại bằng nước sạch và để ráo.

- Thấm thấu: Cho xen kẽ đường và chùm ruột vào hũ thủy tinh, để chùm ruột thấm thấu hết đường trong 7 ngày ở nhiệt độ phòng, gạn lấy dịch [8].

- Lên men: Bổ sung men trái cây vào dịch chùm ruột và lên men.

Thông số khảo sát: tỷ lệ men ở các mức khảo sát: 1%, 2%, 3%, 4% [10].

Thông số cố định:

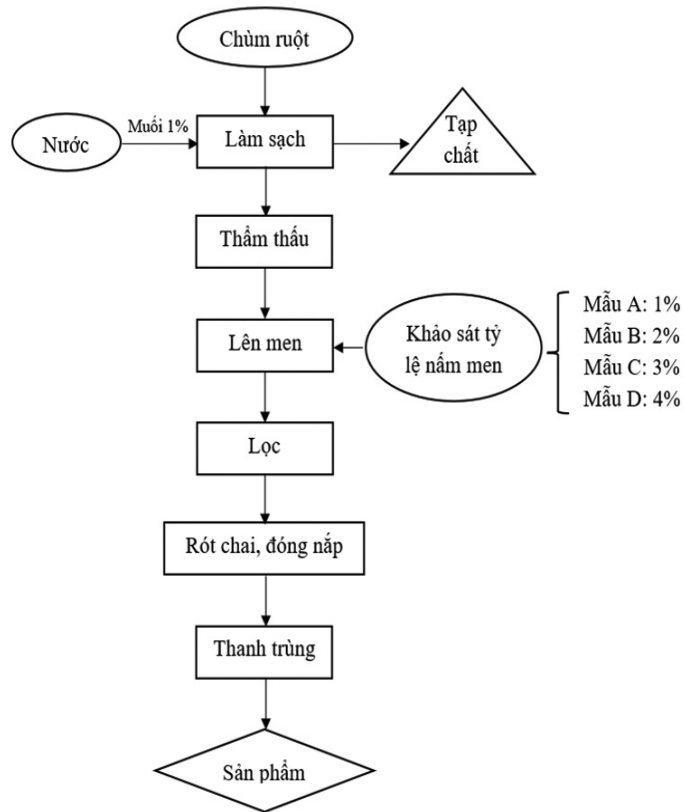
- Thời gian lên men: 5 ngày [9].

- Nhiệt độ lên men: $30 \pm 2^\circ\text{C}$ [9].

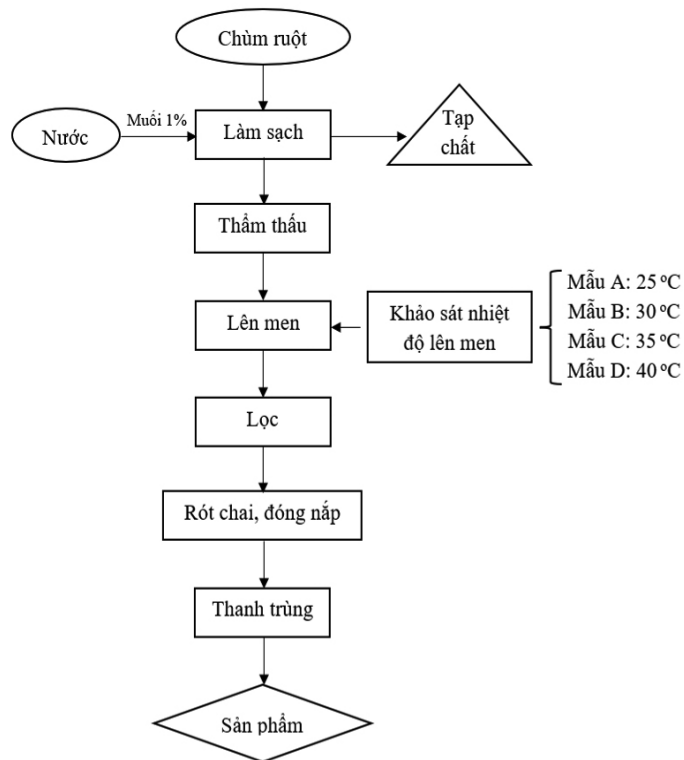
- Tỷ lệ đường: Kết quả TN1.

Chỉ tiêu theo dõi: Độ ngọt ($^\circ\text{Brix}$), Nồng độ cồn (% v/v), Độ pH, Khả năng sinh khí (CO_2)

Hình 4: Sơ đồ khảo sát tỷ lệ men



Hình 5: Sơ đồ khảo sát nhiệt độ lên men



Thí nghiệm 3: Khảo sát nhiệt độ lên men (Hình 5)

Mục đích: Thí nghiệm nhằm xác định nhiệt độ lên men phù hợp cho quá trình lên men để tạo ra sản phẩm nước uống lên men từ trái chùm ruột có hương vị, độ cồn và độ pH đạt yêu cầu.

Các bước tiến hành:

- Xử lý nguyên liệu: Chọn chùm ruột tươi, chín đều, không dập nát để đảm bảo hương vị và hàm lượng acid tự nhiên. Chùm ruột được rửa với nước, ngâm nước muối 1%, rửa lại bằng nước sạch và để ráo.

- Thảm thấu: Cho xen kẽ đường và chùm ruột vào hũ thủy tinh, để chùm ruột thấm thấu hết đường trong 7 ngày ở nhiệt độ phòng, gạn lấy dịch [8].

- Lên men: Bổ sung men trái cây vào dịch chùm ruột và lên men.

Thông số khảo sát: nhiệt độ ở các mức khảo sát: 25°C, 30°C, 35°C, 40°C [11].

Thông số cố định:

- Thời gian lên men: 5 ngày [9].

- Tỷ lệ đường: kết quả TN1.

- Tỷ lệ men: kết quả TN2.

Chỉ tiêu theo dõi: Độ ngọt (°Brix), Nồng độ cồn (% v/v), Độ pH, Khả năng sinh khí (CO₂).

Thí nghiệm 4: Khảo sát thời gian lên men (Hình 6)

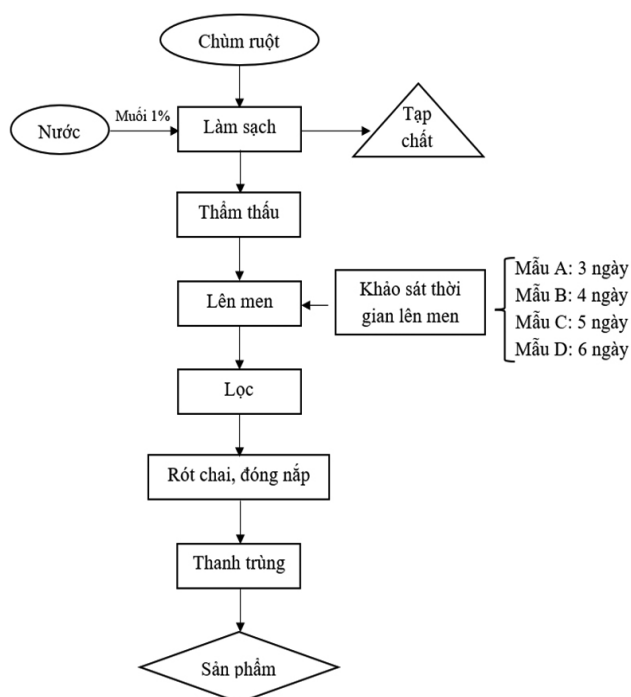
Mục đích: Thí nghiệm nhằm xác định thời gian lên men phù hợp cho quá trình lên men để tạo ra sản phẩm nước uống lên men từ trái chùm ruột có hương vị, độ cồn và độ pH đạt yêu cầu.

Các bước tiến hành:

- Xử lý nguyên liệu: Chọn chùm ruột tươi, chín đều, không dập nát để đảm bảo hương vị và hàm lượng acid tự nhiên. Chùm ruột được rửa với nước, ngâm nước muối 1%, rửa lại bằng nước sạch và để ráo.

- Thảm thấu: Cho xen kẽ đường và chùm ruột vào hũ thủy tinh, để chùm ruột thấm thấu hết đường trong 7 ngày ở nhiệt độ phòng, gạn lấy dịch [8].

- Lên men: Bổ sung men trái cây vào dịch chùm ruột và lên men.

Hình 6: Sơ đồ khảo sát thời gian lên men

Thông số khảo sát: thời gian ở các mức khảo sát: 3 ngày, 4 ngày, 5 ngày, 6 ngày [12,13].

Thông số cố định:

- Tỷ lệ đường: kết quả TN1.
- Tỷ lệ men: kết quả TN2.
- Nhiệt độ lên men: TN3.

Chỉ tiêu theo dõi: Độ ngọt ($^{\circ}\text{Brix}$), Nồng độ cồn (% v/v), Độ pH, Khả năng sinh khí (CO_2)

2.2.3. Chỉ tiêu theo dõi và phương pháp phân tích

Xác định hàm lượng chất khô hòa tan ($^{\circ}\text{Brix}$)

Xác định tổng hàm lượng chất khô hòa tan: Tổng hàm lượng chất khô hòa tan được xác định bằng khúc xạ kế (Brix kế, Nhật Bản) dựa trên nguyên lý đo chỉ số khúc xạ. Thiết bị được hiệu chuẩn bằng nước cất ở nhiệt độ phòng trước khi đo. Mẫu được lọc và nhỏ trực tiếp lên bề mặt lăng kính, giá trị $^{\circ}\text{Brix}$ được đọc trực tiếp trên thang đo. Mỗi mẫu được đo 3 lần lặp lại, kết quả được biểu thị dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn.

Xác định pH của dung dịch

Xác định pH của dung dịch: Giá trị pH của dung dịch trước lên men được xác định bằng máy đo pH HI2210 (Hoa Kỳ). Thiết bị được hiệu chuẩn bằng dung dịch đệm chuẩn pH 4,0 và 7,0 trước khi đo. Điện cực được nhúng trực tiếp vào mẫu, giá trị pH

được ghi nhận khi số đo ổn định. Mỗi mẫu được đo 3 lần lặp lại, kết quả được biểu thị dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn.

Xác định nồng độ ethanol (% v/v)

Nồng độ ethanol được xác định bằng phương pháp khúc xạ kế. Trước khi đo, mẫu được khuấy nhẹ để đảm bảo tính đồng nhất. Sau đó, một giọt mẫu được nhỏ lên lăng kính của khúc xạ kế và đặt nắp kính. Giá trị nồng độ ethanol (% v/v) được đọc trực tiếp trên thang đo sau khi tín hiệu ổn định.

Trong trường hợp hình ảnh thang đo không rõ, tiến hành điều chỉnh thị kính để quan sát rõ ranh giới giữa vùng sáng và tối. Sau mỗi lần đo, lăng kính được rửa sạch bằng nước cất và lau khô bằng giấy thấm để tránh ảnh hưởng đến kết quả của các lần đo tiếp theo.

Phương pháp này dựa trên nguyên tắc xác định chiết suất của dung dịch, trong đó chiết suất thay đổi theo nồng độ ethanol hòa tan trong mẫu.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Trong nghiên cứu này, các thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần, kết quả được biểu thị dưới dạng giá trị trung bình $\pm$ sai số. Việc xử lý và tính toán số liệu được thực hiện bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2020.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả khảo sát tỷ lệ chùm ruột và đường (Bảng 1)

(+): Khả năng sinh khí CO_2

Kết quả ANOVA cho thấy nồng độ đường ảnh hưởng có ý nghĩa đến nồng độ ethanol ($p < 0,05$). Mẫu C (50%) tạo ra dung dịch có nồng độ cồn đạt đỉnh $0,55 \pm 0,01$ % v/v khác biệt có ý nghĩa so với các mẫu còn lại, chứng tỏ đây là môi trường lý tưởng cho nấm men chuyển hóa cơ chất. Ngược lại, khi tăng tỷ lệ đường lên 65%, nồng độ cồn giảm xuống còn $0,28 \pm 0,01$ % v/v do hiện tượng co nguyên sinh tế bào. Theo Boulton et al (1996), nồng độ đường quá cao gây thẩm thấu, gây ức chế hoạt động của nấm men [7]. Đồng thời, giá trị pH đạt mức cao nhất 3,5 tại Mẫu C minh chứng cho quá trình khử acid diễn ra triệt để nhất khi nấm men hoạt động ổn định, tương đồng với cơ chế điều hòa pH trong nghiên cứu của Rizaldi (2018) trên các loại quả có độ acid cao [10].

Kết luận: Lựa chọn mẫu C (50%) làm thông số tối ưu để đảm bảo sự cân bằng giữa hiệu suất ethanol và

Bảng 1. Kết quả khảo sát tỷ lệ chum ruột và đường

Chỉ tiêu theo dõi	Độ ngọt (°Brix)	Nồng độ cồn (% v/v)	Độ pH	Khả năng sinh khí (CO ₂)
Mẫu A (20%)	21,00 ± 0,20 ^a	0,15 ± 0,01 ^a	3,20 ± 0,01 ^a	+
Mẫu B (35%)	30,20 ± 0,20 ^b	0,25 ± 0,01 ^b	3,35 ± 0,01 ^b	++
Mẫu C (50%)	34,20 ± 0,20 ^c	0,55 ± 0,01 ^c	3,50 ± 0,01 ^c	+++
Mẫu D (65%)	42,50 ± 0,20 ^d	0,28 ± 0,01 ^b	3,40 ± 0,01 ^b	++

*Trong cùng một cột, các giá trị được đánh dấu bởi các chữ cái giống nhau thì sự khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê theo phân tích ANOVA ($\alpha = 0,05$).

khả năng cải thiện vị chua của dịch quả, phù hợp với dải đường tối ưu 30-35% trong sản xuất nước quả lên men của Joshi et al (2011) [6].

3.2. Kết quả khảo sát tỷ lệ chum ruột và men

(+): Khả năng sinh khí CO₂

Kết quả phân tích ANOVA cho thấy, tỷ lệ men ảnh hưởng đáng kể đến quá trình lên men ($p < 0,05$). Tại mẫu C (3%), nồng độ cồn đạt đỉnh 0,55 % v/v và pH đạt 3,75. Việc tăng tỷ lệ men lên 4% (mẫu D) không tạo ra sự khác biệt ý nghĩa thống kê về nồng độ cồn ($p > 0,05$), cho thấy hệ đã đạt trạng thái bão hòa sinh học. Theo Rizaldi et al (2018), tỷ lệ phối chế từ 3-5% giúp rút ngắn pha thích nghi (lag phase), tối ưu hóa khả năng tiêu thụ cơ chất mà không gây hiện tượng cạnh tranh dinh dưỡng nội bộ. Đồng thời, khả năng sinh khí mạnh đồng nhất với sự sụt giảm độ ngọt sâu nhất, minh chứng cho hoạt tính enzyme zymase mạnh mẽ ở mức phối chế này [10].

Kết luận: Lựa chọn mẫu C (3% men) làm thông số tối ưu để đạt hiệu suất chuyển hóa cao nhất và tiết kiệm chi phí nguyên liệu.

3.3. Kết quả khảo sát nhiệt độ lên men

(-): Không xảy ra phản ứng; (+): Khả năng sinh khí CO₂

Dựa trên kết quả khảo sát tại Bảng 3 cho thấy,

nhiệt độ lên men có ảnh hưởng rõ rệt đến nồng độ ethanol ($p < 0,05$). Mẫu B (30°C) cho kết quả tối ưu với nồng độ cồn 0,55 ± 0,01% v/v. Ở nhiệt độ thấp (25°C), các phản ứng hóa sinh diễn ra chậm, trong khi ở nhiệt độ cao 35-40°C, nồng độ cồn giảm mạnh và tiến về 0 do sự biến tính protein và ức chế nấm men. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Arroyo-López (2009) về dải nhiệt độ lý tưởng 28-32°C cho các dòng nấm men lên men dịch quả nhiệt đới [9]. Ngoài ra, pH = 3,5 tại 30°C thể hiện sự cân bằng tốt nhất giữa hoạt động lên men và khả năng khử acid của dịch quả chum ruột.

Kết luận: Lựa chọn mẫu B (30°C) là điều kiện nhiệt độ lý tưởng để duy trì sự ổn định của quy trình lên men.

3.4. Kết quả khảo sát thời gian lên men (Bảng 4)

(+): Khả năng sinh khí CO₂

Dựa trên kết quả thực nghiệm cho thấy, thời gian lên men đóng vai trò then chốt trong việc hoàn thiện các tính chất hóa lý của sản phẩm. Động học lên men trong 6 ngày cho thấy, sự hoàn thiện về các chỉ tiêu hóa lý của sản phẩm. Tại ngày thứ 5 (mẫu C), nồng độ cồn đạt ngưỡng bão hòa 0,55% v/v và khả năng sinh khí đạt mức tối đa. Việc kéo dài sang ngày thứ 6 (mẫu D) không làm tăng nồng độ cồn và

Bảng 2. Kết quả khảo sát tỷ lệ chum ruột và men

Chỉ tiêu theo dõi	Độ ngọt (°Brix)	Nồng độ cồn (% v/v)	Độ pH	Khả năng sinh khí (CO ₂)
Mẫu A (1%)	37,77 ± 0,15 ^d	0,25 ± 0,01 ^a	3,20 ± 0,01 ^a	+
Mẫu B (2%)	35,60 ± 0,10 ^c	0,40 ± 0,01 ^b	3,50 ± 0,01 ^b	++
Mẫu C (3%)	30,20 ± 0,15 ^b	0,55 ± 0,01 ^c	3,75 ± 0,01 ^c	+++
Mẫu D (4%)	29,47 ± 0,15 ^a	0,56 ± 0,01 ^c	3,80 ± 0,01 ^c	+++

*Trong cùng một cột, các giá trị được đánh dấu bởi các chữ cái giống nhau thì sự khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê theo phân tích ANOVA ($\alpha = 0,05$).

Bảng 3. Kết quả khảo sát nhiệt độ lên men

Chỉ tiêu theo dõi	Độ ngọt (°Brix)	Nồng độ cồn (% v/v)	Độ pH	Khả năng sinh khí (CO ₂)
Mẫu A (25°C)	35,90 ± 0,10 ^b	0,30 ± 0,01 ^b	3,30 ± 0,01 ^b	+
Mẫu B (30°C)	34,20 ± 0,10 ^a	0,55 ± 0,01 ^c	3,50 ± 0,01 ^a	+++
Mẫu C (35°C)	36,80 ± 0,10 ^c	0,05 ± 0,01 ^a	4,10 ± 0,01 ^c	+/-
Mẫu D (40°C)	38,10 ± 0,10 ^d	-	4,20 ± 0,01 ^d	-

*Trong cùng một cột, các giá trị được đánh dấu bởi các chữ cái giống nhau thì sự khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê theo phân tích ANOVA ($\alpha = 0,05$).

Bảng 4. Kết quả khảo sát thời gian lên men

Chỉ tiêu theo dõi	Độ ngọt (°Brix)	Nồng độ cồn (% v/v)	Độ pH	Khả năng sinh khí (CO ₂)
Mẫu A (3 ngày)	34,30 ± 0,10 ^c	0,35 ± 0,01 ^a	3,30 ± 0,01 ^a	++
Mẫu B (4 ngày)	33,50 ± 0,10 ^b	0,45 ± 0,01 ^b	3,45 ± 0,01 ^b	+++
Mẫu C (5 ngày)	32,00 ± 0,10 ^a	0,55 ± 0,01 ^c	3,60 ± 0,01 ^c	++++
Mẫu D (6 ngày)	31,85 ± 0,10 ^a	0,56 ± 0,01 ^c	3,65 ± 0,01 ^c	++++

*Trong cùng một cột, các giá trị được đánh dấu bởi các chữ cái giống nhau thì sự khác nhau không có ý nghĩa về mặt thống kê theo phân tích ANOVA ($\alpha = 0,05$).

pH một cách có ý nghĩa ($p > 0,05$), chứng tỏ quá trình lên men chính đã kết thúc. Sự gia tăng pH theo thời gian (từ 3,3 lên 3,6) là minh chứng cho cơ chế khử acid hữu cơ mạnh để điều hòa môi trường của nấm men, tương đồng với giải thích của Kamal (2020) [12]. Theo Smith (2015), xác định đúng điểm dừng ở ngày thứ 5 giúp bảo tồn hương vị đặc trưng và tránh các phản ứng oxy hóa không mong muốn [13].

Kết luận: Lựa chọn mẫu C (5 ngày) là thời điểm kết thúc lên men tối ưu, đảm bảo chất lượng hóa lý và giá trị cảm quan cho sản phẩm.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định được các thông số kỹ thuật tối ưu cho quy trình sản xuất nước uống lên men từ trái chùm ruột với các kết quả như sau: tỷ lệ đường tốt nhất để lên men dịch chùm ruột là 50%, tỷ lệ men 3%, nhiệt độ 30°C và thời gian lên men 5 ngày. Các yếu tố này ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) đến nồng độ ethanol, pH và khả năng sinh khí. Sản phẩm thu được có nồng độ cồn thấp (~0,55 % v/v), phù hợp với xu hướng đồ uống lên men tự nhiên, đồng thời vẫn giữ được giá trị cảm quan và dinh dưỡng ■

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN VÀ THAM KHẢO:

- Đỗ Tất Lợi (2004). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. NXB Y học, 145-146.
- Võ Văn Chi (2012). Từ điển cây thuốc Việt Nam. NXB Y học, 1, 452-453.
- Lê Văn Việt Mẫn (2011). Công nghệ sản xuất các sản phẩm lên men từ thực vật. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- M. Silva, A. S. Fernandes, and R. A. Rodrigues, Thermal processing and preservation of fruit-based beverages. Journal of Food Processing and Preservation, 41(4), 1-10, 2017.
- D. Kilcast, P. Subramaniam (2011). Food and Beverage Stability and Shelf Life. Cambridge, UK: Woodhead Publishing.

6. V. K. Joshi, A. Bhutani, S. Sharma (2011). Fruit wines: An overview, *Journal of Food Science and Technology*, 48(2), 1-10.
7. R. B. Boulton, V. L. Singleton, L. F. Bisson, R. E. Kunkee (1996). *Principles and Practices of Winemaking*. New York, USA: Springer.
8. M. Aziz, M. Rehman, A. Ali (2015). Osmotic dehydration of fruits and vegetables: A review. *Journal of Food Science and Nutrition*, 3(2), 1-8.
9. F. N. Arroyo-López, J. Querol, A. Barrio (2009). Effects of temperature on yeast fermentation performance. *International Journal of Food Microbiology*, 134(1-2), 1-10.
10. T. Rizaldi, S. H. Putra, M. R. Pratama (2018). Kinetics of sugar consumption and ethanol production in fruit wine fermentation. *Journal of Food Engineering*, 222, 1-8.
11. M. J. Torija, N. Rozès, M. Poblet, J. M. Guillamón, A. Mas (2003). Effects of fermentation temperature on yeast growth and metabolite production, *International Journal of Food Microbiology*, 80(1), 47-53.
12. M. Kamal, R. Uddin, S. Islam (2020). Optimization of fermentation parameters for fruit-based beverages. *LWT - Food Science and Technology*, 123, 109-115.
13. J. Smith (2015). *Fermentation Technology Handbook*. 2nd ed. Oxford, UK: Elsevier.

Ngày nhận bài: 15/01/2026

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 6/02/2026

Ngày chấp nhận đăng bài: 23/02/2026

FACTORS INFLUENCING THE FERMENTATION PROCESS OF GOOSEBERRY (*PHYLLANTHUS ACIDUS*) JUICE

● TRAN THI HONG CHAU

Faculty of Tourism and Culinary Arts,
Ho Chi Minh City University of Industry and Trade

ABSTRACT:

This study investigates the fermentation conditions of gooseberries (*Phyllanthus acidus*) to develop a beverage with enhanced nutritional value, focusing on key factors including sugar concentration, yeast inoculation rate, fermentation time, and temperature. The results demonstrate that all examined variables significantly influence fermentation efficiency ($p < 0.05$), with optimal conditions identified as 50% sugar, 3% yeast, a fermentation temperature of 30°C, and a duration of 5 days. Under these conditions, the ethanol content reached $0.55 \pm 0.01\%$ (v/v), accompanied by a marked reduction in °Brix and a slight increase in pH, indicating effective sugar conversion and moderate acid reduction. The final product exhibited low alcohol content, a balanced sweet-sour profile, and a distinctive aroma, reflecting its suitability as a naturally fermented beverage and its potential for adding value to locally sourced raw materials.

Keywords: *Phyllanthus acidus*, fermented beverage, yeast, temperature, fermentation.