

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT ĐỒ UỐNG LÊN MEN TỪ GẠO ĐEN HỮU CƠ

● PHAN VINH HƯNG

TÓM TẮT:

Bài viết tập trung nghiên cứu quy trình sản xuất đồ uống lên men từ gạo đen hữu cơ. Đầu tiên, tiến hành khảo sát nguyên liệu gạo đen hữu cơ; tiếp đó khảo sát nồng độ enzyme sử dụng và thời gian đường hóa; khảo sát tỷ lệ gạo/nước, nồng độ nấm men sử dụng và thời gian lên men; khảo sát chế độ thanh trùng (thời gian, nhiệt độ).

Từ nghiên cứu, tác giả xác định được các thông số công nghệ trong quy trình sản xuất đồ uống lên men từ gạo đen hữu cơ như sau: Nồng độ enzyme amylase sử dụng tối ưu cho quá trình đường hóa là 0,19%; Thời gian đường hóa là 40 phút; Tỷ lệ gạo/nước sử dụng là 300g/l; Nồng độ nấm men sử dụng là 25ppm; Thời gian lên men là 40 giờ; Nhiệt độ và thời gian thanh trùng là 80°C trong 20 phút. pH của sản phẩm là 4,26; Độ cồn của sản phẩm là 2,3%; Hàm lượng chất khô hòa tan của sản phẩm là 18,4g/l.

Từ khóa: quy trình sản xuất, đồ uống lên men, gạo đen hữu cơ, đồ uống, gạo đen.

1. Đặt vấn đề

Gạo đen là một loại thuộc giống lúa *Oryza sativa* L, là loại gạo giàu dinh dưỡng, vỏ của hạt gạo này có màu đen được tạo thành do sắc tố anthocyanin. Các sản phẩm chế biến từ gạo đen rất đa dạng. Do đó việc nghiên cứu sử dụng gạo đen hữu cơ để tạo ra các sản phẩm như nước giải khát, rượu cao độ,... được xem là giải pháp hữu hiệu góp phần đa dạng các loại đồ uống dùng trong đời sống.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Gạo đen hữu cơ mua tại phòng giới thiệu sản phẩm Hoa Sữa Foods thuộc Công ty Cổ phần

Thương mại và Sản xuất Viên Phú (Số 126 Võ Văn Kiệt, quận 1, TP. Hồ Chí Minh). Enzyme glucoamylase-GA-150, nấm men *Saccharomyces cerevisiae* mua tại Công ty TNHH MTV Kovin (Số 111 Xuân Hồng, phường 12, quận Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Khảo sát thành phần nguyên liệu gạo đen hữu cơ (độ ẩm, protein, đường khử, lipide).
- Khảo sát tỷ lệ gạo/nước, lượng enzyme sử dụng và thời gian đường hóa.
- Khảo sát hàm lượng mầm men, thời gian lên men và chế độ thanh trùng sản phẩm.

2.3. Phương pháp phân tích

- Xác định lượng chất khô hòa tan bằng khúc xạ kế.
- Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy.
- Xác định đạm tổng bằng phương pháp Kjeldahl.
- Xác định đường khử bằng phương pháp Bertrand.
- Xác định lipid bằng phương pháp Soxhlet.
- Xác định cường độ màu bằng phương pháp quang phổ hấp thụ.
- Xác định pH sản phẩm bằng phương pháp đo điện thế.
- Xác định hàm lượng ethanol bằng phương pháp chưng cất.
- Đánh giá cảm quan bằng phương pháp thử thị hiếu theo TCVN 7043:2013.
- Xử lý số liệu bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2016 và phần mềm thống kê JMP. Kết quả phân tích Anova với độ tin cậy 95%.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Khảo sát thành phần nguyên liệu gạo đen hữu cơ

Kết quả phân tích gạo đen hữu cơ như sau: (Bảng 1)

Bảng 1. Thành phần của gạo đen hữu cơ

Tên chỉ tiêu	Kết quả phân tích	Công bố của nhà cung cấp
Độ ẩm (%)	12,38	≤14,00
Glucid (%)	68,40	72,00
Protein (%)	8,75	9,00
Lipid (%)	3,78	4,00

Nguồn: Tác giả tổng hợp

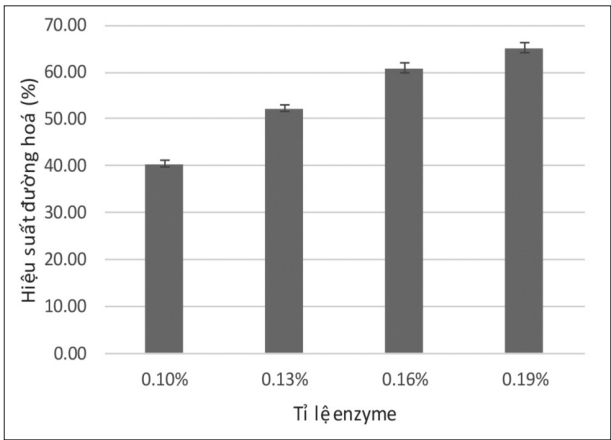
Dựa vào bảng so sánh, kết luận: Các chỉ tiêu tự kiểm tra đều nhỏ hơn so với công bố của nhà cung cấp và sự khác biệt giữa kết quả phân tích với công bố của nhà cung cấp không lớn.

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme đến hiệu suất đường hóa

Xác định tỷ lệ enzyme sử dụng trong quá trình đường hóa để đạt được hiệu suất cao nhất bằng cách đường hóa với tỷ lệ gạo/nước: 300g/1000ml; Gia nhiệt đến 90°C trong 35 phút; Thời gian đường

hóa: 40 phút; Nhiệt độ đường hóa: 60 - 62°C; pH đường hóa: 4,4; Tỷ lệ enzyme thay đổi từ 0,10% đến 0,19%. Kết quả được thể hiện ở Hình 1.

Hình 1: Ảnh hưởng của tỷ lệ enzyme đến hiệu suất đường hóa



Nguồn: tác giả thực hiện

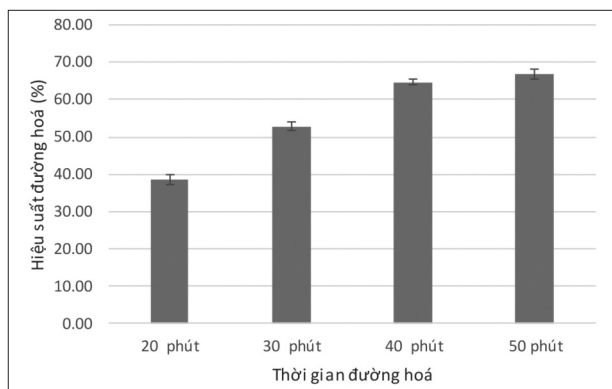
Enzyme ảnh hưởng lớn đến hiệu suất đường hóa. Lượng enzyme sử dụng càng cao thì hiệu suất đường hóa càng cao. Hiệu suất đường hóa thấp nhất ở tỷ lệ enzyme 0,10%, cao nhất ở tỷ lệ enzyme là 0,19%. Nhưng khi tăng nồng độ enzyme đến một giới hạn nhất định thì sự chênh lệch về hiệu suất đường hóa không còn đáng kể. Nếu tiếp tục tăng lượng enzyme sử dụng lớn hơn 0,19% thì hiệu suất đường hóa cũng không cải thiện nhiều. Do đó, chọn tỷ lệ enzyme sử dụng cho quá trình đường hóa là 0,19%.

3.3. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất đường hóa

Thời gian đường hóa ảnh hưởng đến lượng cơ chất bị đường hóa. Nếu thời gian ngắn, lượng tinh bột chưa được đường hóa hết, hiệu suất đường hóa thấp. Tiến hành đường hóa với tỷ lệ gạo/nước: 300g/1000ml; Tỷ lệ enzyme: 0,19%; Nhiệt độ đường hóa: 60 - 62°C; pH đường hóa: 4,4; Thời gian đường hóa thay đổi từ 20 phút đến 50 phút. Kết quả được thể hiện ở Hình 2.

Ở khoảng thời gian từ 20 phút đến 40 phút, lượng cơ chất còn nhiều nên khi kéo dài thời gian đường hóa thì hiệu suất đường hóa tăng nhanh. Nhưng bắt đầu từ phút 40 trở đi, lượng cơ chất

Hình 2: Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất đường hóa



Nguồn: tác giả thực hiện

giảm thấp, lúc này thời gian đường hóa tăng, nhưng hiệu suất tăng rất ít. Vậy, chọn thời gian đường hóa là 40 phút.

3.4. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ gạo/nước đến quá trình lên men

Việc xác định được tỷ lệ gạo/nước thích hợp sẽ giúp quá trình lên men hiệu quả, đảm bảo được tính cảm quan của sản phẩm. Nếu tỷ lệ gạo thấp, hàm lượng chất hòa tan trong sản phẩm thấp ảnh hưởng đến màu sắc, mùi, vị của sản phẩm. Nếu tỷ lệ gạo cao, nồng độ cơ chất cao có thể ức chế quá trình lên men. Thí nghiệm được bố trí với tỷ lệ enzyme amylase: 0,19%; Thời gian đường hóa: 40 phút; Thời gian lên men: 48 giờ; Tỷ lệ nấm men: 25ppm; Nhiệt độ thanh trùng: 80°C; Thời gian thanh trùng: 15 phút; Tỷ lệ gạo/nước từ 250g/1000ml đến 400g/1000ml. Kết quả được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ gạo/nước đến lượng chất khô hòa tan và hàm lượng ethanol của sản phẩm

Tỷ lệ gạo nước (g/1000ml)	Lượng chất khô hoà tan (Bx)	Hàm lượng ethanol (%V/v)
250	15,90	2,05
300	17,35	2,30
350	18,35	2,35
400	21,40	1,65

Nguồn: tác giả thực hiện

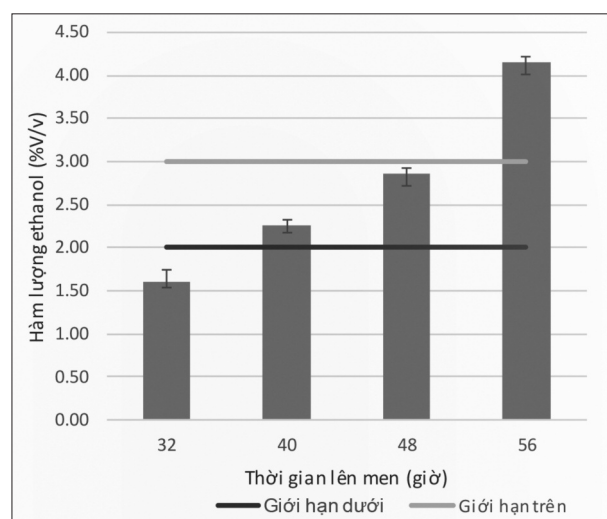
Ở các mẫu có tỷ lệ gạo nước 250g/1000ml, 300g/1000ml, 350g/1000ml, sau khi đường hóa lượng chất khô hòa tan trong môi trường lên men thích hợp cho nấm men phát triển. Do đó, khả năng lên men tốt. Ở tỷ lệ gạo/nước 400g/1000ml, hàm lượng cơ chất lớn, làm hạn chế khả năng trao đổi chất của nấm men, do đó quá trình lên men chậm. Tỷ lệ gạo/nước 300g/1000ml thu được hàm lượng chất khô hòa tan theo yêu cầu của sản phẩm. Ở tỷ lệ 250g/1000ml, hàm lượng chất khô hòa tan sau lên men thấp làm cho vị của sản phẩm hơi nhạt, còn với tỷ lệ 350g/l thì lượng chất khô hòa tan còn lại trong dịch sau lên men cao hơn yêu cầu đặt ra.

3.5. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng ethanol

Tiến hành lên men với thời gian lên men từ 32 giờ đến 56 giờ trên cơ chất đã thủy phân với các thông số đã nêu ở trên, sau khi lên men, lọc thu dịch trong, rồi thanh trùng ở nhiệt độ 80°C trong 15 phút. Kết quả khảo sát được trình bày ở Hình 3.

Thời gian lên men càng dài, hàm lượng ethanol được tạo ra càng nhiều và hàm lượng chất khô hòa tan còn lại càng ít. Ở thời gian từ 32 giờ đến 48 giờ, khả năng lên men của nấm men chậm do nấm men cần thời gian thích nghi và sinh trưởng, trong giai đoạn này, sự thay đổi các thông

Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian lên men đến hàm lượng ethanol



Nguồn: tác giả thực hiện

số của sản phẩm diễn ra chậm. Từ 48 giờ đến 56 giờ, tốc độ lên men nhanh, sự biến đổi các chỉ tiêu của dịch lên men diễn ra nhanh. Tuy nhiên, nếu thời gian càng dài, thì sản phẩm thu được lại có mùi rượu nồng và vị nhạt, nên chọn thời gian lên men là 40 giờ.

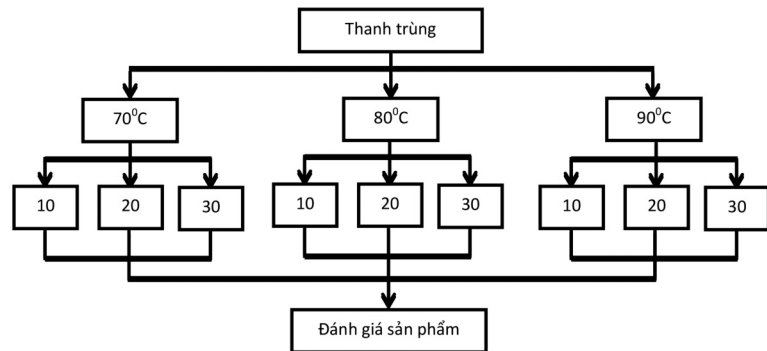
3.6. Khảo sát chế độ thanh trùng

Nếu nhiệt độ thanh trùng càng cao và thời gian càng dài thì số vi sinh vật còn sống sót trong thực phẩm sẽ càng thấp và tính an toàn vi sinh của thực phẩm sẽ càng cao. Tuy nhiên, nhiệt độ xử lý quá cao và thời gian xử lý quá dài sẽ làm giảm đi giá trị dinh dưỡng và cảm quan của sản phẩm. (Hình 4)

Sau khi lên men, chuẩn bị 10 mẫu thanh trùng. Giữ 1 mẫu không thanh trùng là mẫu trắng, 9 mẫu còn lại thanh trùng ở thời gian (10 phút, 20 phút, 30 phút) và nhiệt độ (70°C, 80°C, 90°C) được bố trí như sơ đồ trên. Sau khi thanh trùng tiến hành xác định ảnh hưởng của chế độ thanh trùng đến màu sắc của sản phẩm bằng cách đo độ hấp thụ của mẫu ở bước sóng $\lambda = 524\text{nm}$ và so sánh với mẫu không thanh trùng. Kết quả được trình bày ở Hình 5.

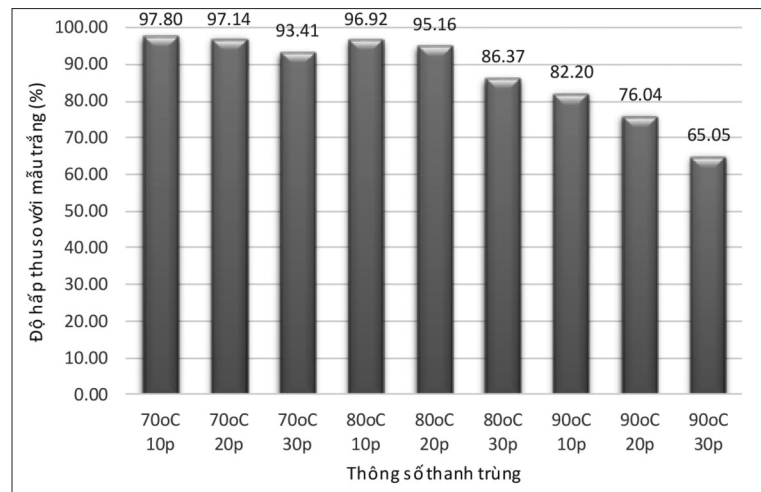
Nhiệt độ và thời gian thanh trùng ảnh hưởng đến độ bền màu của sản phẩm (độ bền của anthocyanin). Yếu tố nhiệt độ ảnh hưởng đến độ bền của anthocyanin nhiều hơn so với thời gian thanh trùng. Ở nhiệt độ 70°C và 80°C, màu của sản phẩm biến đổi rất ít. Ở nhiệt độ 90°C, màu của sản phẩm giảm nhanh dù thanh trùng ở thời gian ngắn. Có 4 mẫu với chế độ thanh trùng 70°C 10p, 70°C 20p, 80°C 10p, 80°C 20p ít thay đổi về màu so với mẫu ban đầu (cường độ màu thay đổi ít hơn 5%). Ở các mẫu còn lại, màu của sản phẩm thay đổi nhiều, đặc biệt là các mẫu thanh trùng ở 90°C. Chọn mẫu thanh trùng ở chế độ 80°C, 20p đi kiểm tra vi sinh, chọn mẫu này vì ở nhiệt độ và thời gian cao hơn thì khả năng tiêu diệt vi sinh vật tốt hơn, giúp bảo quản sản phẩm lâu hơn.

Hình 4: Sơ đồ khảo sát chế độ thanh trùng



Nguồn: tác giả thực hiện

Hình 5: Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng đến màu sắc của sản phẩm



Nguồn: tác giả thực hiện

Kết quả kiểm tra các chỉ tiêu cảm quan, hóa lý và vi sinh được trình bày trong Bảng 3 và Bảng 4:

Bảng 3. Các chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Tên chỉ tiêu	Kết quả
Độ cồn (% V/v)	2,30
Chất khô hòa tan (g/l)	18,40
pH	4,26
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/ml)	7,00
Tổng số nấm men - nấm mốc (CFU/ml)	0,00
<i>E. coli</i> (CFU/ml)	0,00

Nguồn: tác giả thực hiện

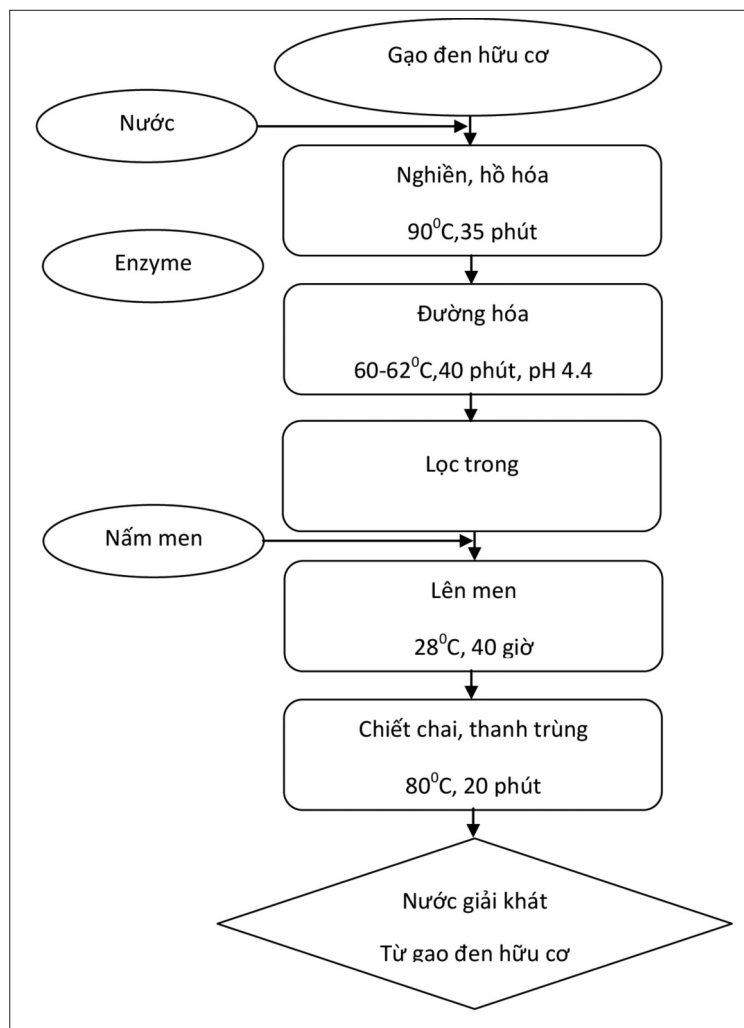
Bảng 4. Các chỉ tiêu hóa lý, vi sinh của sản phẩm

Tên chỉ tiêu	Mô tả
Màu sắc, độ trong	Sản phẩm có màu đỏ nâu, trong, không có cặn
Mùi	Sản phẩm có mùi thơm dịu kết hợp giữa mùi gạo đen và mùi rượu không có mùi lạ.
Vị	Vị ngọt vừa, dễ uống không có vị lạ

Nguồn: tác giả thực hiện

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu, tác giả đề xuất quy trình công nghệ sản xuất nước giải khát từ gạo đen hữu cơ với các thông số của quy trình như sau: Enzyme amylase sử dụng cho quá trình đường hóa 0,19%; Thời gian đường hóa 40 phút; Tỷ lệ gạo/nước 300g/l; Nồng độ nấm men 25ppm; Thời gian lên men 40 giờ; Nhiệt độ và thời gian thanh trùng 80°C trong 20 phút. (Hình 6) ■

Hình 6: Sơ đồ công nghệ sản xuất nước giải khát từ gạo đen hữu cơ

Nguồn: tác giả thực hiện

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Vanna Tulyathana, Kanitha Tananuwonga, Prapa Songjinda and Nongnuj Jaiboon. (2002). Some Physicochemical Properties of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) Seed Flour and Starch. *ScienceAsia*, 28, 37-41.
2. Craig R. Elevitch and Harley I. Manner. (2006). *Artocarpus heterophyllus*, *Jackfruit*. USA: Permanent Agriculture Resources.
3. Amerine M. A. and Kunkee. (1968). Microbiology of wine making. *Annual Review of Microbiology*, 22, 323-358.
4. Amerine, M.A., Berg, H.W. and Cruess, W.V.(1972). *The Technology of Wine Making*. USA: AVI Publishing Co. Inc., Westport, CT.

Ngày nhận bài: 25/2/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 18/3/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 17/4/2022

Thông tin tác giả:

PHAN VINH HUNG

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

A STUDY ON THE PRODUCTION PROCESS OF FERMENTED BEVERAGE FROM ORGANIC BLACK RICE

● **PHAN VINH HUNG**

Ho Chi Minh City University of Food Industry

ABSTRACT:

This study examined the production process of fermented beverage from organic black rice. Experiments were conducted to research the organic black rice, the concentration of used enzymes and the saccharification time, the ratio of rice to water, the concentration of used yeast and the fermentation time, and the sterilization mode in terms of time and temperature.

Based on these experiments' results, the optimal conditions for the production process of fermented beverage from organic black rice were determined. The optimal concentration of amylase enzyme used for saccharification is 0.19%; the saccharification time is 40 minutes; the ratio of rice to water is 300g/l; the concentration of yeast used is 25ppm; the fermentation time is 40 hours; the sterilization temperature and time is 80°C for 20 minutes; the pH value of the product is 4.26; the alcohol content of the product is 2.3%; and the soluble solids content of the product is 18.4g/l.

Keywords: production process, fermented beverage, organic black rice, drink.