

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG BÁNH MEN LÁ ĐỂ ỨNG DỤNG TRONG SẢN XUẤT RƯỢU NGÔ HÀ GIANG

Đặng Hồng Anh^{1,*}, Nguyễn Thu Vân¹, Phạm Thị Thu¹,

Giang Thế Việt¹, Vũ Đức Chiến¹

TÓM TẮT

Rượu ngô men lá từ lâu đã gắn liền với nét văn hóa đặc sắc của đồng bào H'Mông tại Hà Giang, tuy nhiên do chất lượng cảm quan còn thấp và nguy cơ cao mất an toàn thực phẩm nên thị trường tiêu thụ vẫn còn hạn chế. Trong công nghệ sản xuất rượu ngô Hà Giang thì bánh men lá đóng vai trò quyết định đến hương vị và hiệu suất thu hồi, do vậy cần thiết phải nâng cao chất lượng bánh men lá của địa phương. Nghiên cứu này đã sử dụng 3 chủng nấm mốc có hoạt lực tạo enzyme thủy phân tinh bột cao được phân lập từ các mẫu bánh men lá thu thập tại Hà Giang được ký hiệu là ĐHG, VHG, XHG và được định tên bằng hình thái và giải trình tự rADN lần lượt là *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus tubingensis*. Đã xác định được thành phần môi trường nuôi làm bánh men bao gồm tỷ lệ theo khối lượng trên khối bột lần lượt là: Hỗn hợp 3 chế phẩm nấm mốc với mật độ bào tử bằng nhau 0,6% (w/w), dịch sinh khối *S. cerevisiae* HG 2,0%; cao chiết tổng các loại thực vật bản địa 0,2%; bột ngô 40%; bột gạo 60%; pH nước nhào bột là 5. Điều kiện ủ bánh men được thực hiện với độ ẩm khối bột 55%, nhiệt độ 30°C, thời gian 30 giờ. Đã xác định được nhiệt độ sấy bánh men là 40°C trong 24 giờ thu bánh men lá với các thông số: độ ẩm 12%, mật độ tế bào nấm mốc $3,4 \times 10^6$ CFU/g, nấm men $5,2 \times 10^7$ CFU/g. Đã thử nghiệm ứng dụng bánh men lá trong sản xuất rượu ngô truyền thống và so sánh với bánh men địa phương. Kết quả cho thấy, dịch giấm chín đạt 10,5% Vol. so với 7,8% Vol. của bánh men địa phương và chất lượng cảm quan rượu sau chưng cất cũng được đánh giá cao hơn về hương vị.

Từ khóa: Bánh men lá, rượu ngô Hà Giang, nấm mốc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bánh men lá của người H'Mông được làm từ một số loại lá cây tại địa phương trồng quanh nhà, thu hái trên núi đá cao, rừng sâu và làm hoàn toàn theo kinh nghiệm. Các loại nấm mốc thường có trong bánh men là *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, đó là các loại nấm mốc phổ biến trong không khí ở nước ta. Các loài nấm mốc này cùng với các loài giấm nấm men *Endomycopsis* phát triển trong môi trường tinh bột và độ ẩm thích hợp của bánh men tạo ra nhiều enzyme amylase và glucoamylase [1]. Qua phân tích công thức sản xuất bánh men lá tại một số xã của tỉnh Hà Giang nhận thấy, trong công thức sản xuất bánh men có nhiều nhất là 16 vị lá, ít nhất 4 vị, trung bình 8-10 vị. Các vị lá thường được thái nhỏ, trộn với bột kê, dùng nước trộn với 1% quả men cũ thành hỗn hợp dẻo rồi nặn thành bánh, để khô 1 tuần rồi đem

treo trên gác bếp dùng dần. Tuy nhiên, thực tế sử dụng bánh men trong sản xuất rượu ngô Hà Giang cho thấy, chỉ có khoảng 35% số hộ gia đình sử dụng bánh men lá tự làm, 45% hộ gia đình là sử dụng bánh men thuốc bắc sản xuất ở Thái Bình, còn lại khoảng 15% hộ gia đình sử dụng men Trung Quốc và khoảng 5% dùng men từ các nguồn khác [2-6].

Hiện nay quá trình sản xuất bánh men lá thường sử dụng men gốc từ mẻ trước cho mẻ sau nên dẫn tới sự mất ổn định chất lượng bánh men nếu men gốc không được bảo quản tốt. Bên cạnh đó, chất lượng bánh men lá tự làm cũng không ổn định, sản xuất phụ thuộc chủ yếu vào kinh nghiệm, các phương tiện định mức, định lượng không có dẫn đến tỷ lệ nguyên liệu ở mỗi mẻ khác nhau, điều này ảnh hưởng nhiều đến chất lượng bánh men [7], [8]. Do đó nghiên cứu này được thực hiện nhằm tạo ra chế phẩm bánh men lá có khả năng tạo hoạt lực enzyme cao, tạo hương thơm đặc trưng, không sinh độc tố cho rượu để

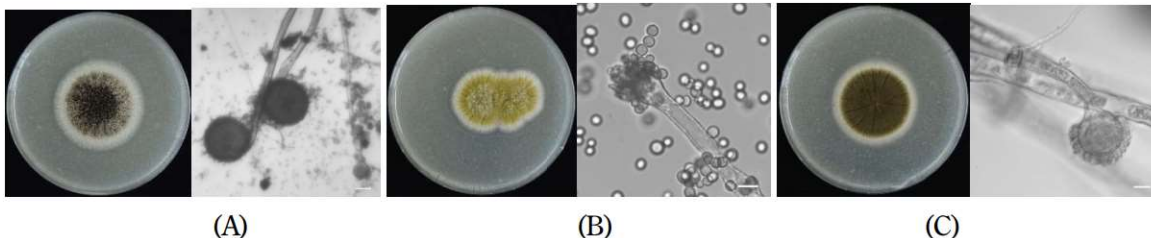
¹ Viện Công nghiệp Thực phẩm, Bộ Công thương

*Email: anhdh@firi.vn

ứng dụng trong sản xuất rượu ngô men lá Hà Giang.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu, hóa chất



Ba chủng nấm mốc được phân lập từ bánh men lá Hà Giang được ký hiệu ký hiệu là ĐHG (A), VHG (B), XHG (C) và được định tên bằng hình thái và giải trình tự rADN lần lượt là *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus tubingensis* và một chủng nấm men *Saccharomyces cerevisiae* HG.

Sử dụng các loại hóa chất cho môi trường hoặc phân tích của Nhật Bản, Đức, Pháp, Trung Quốc... có độ tinh khiết trên 99%. Các nguyên liệu ngô, gạo tẻ, gạo nếp... được mua trên thị trường. Dịch chiết tổng số các loại thực vật bản địa được chiết từ các loại lá cây thu thập từ Hà Giang.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nuôi chế phẩm sinh khối vi sinh vật

Các chủng được nuôi sinh khối để làm giống gốc cho quá trình ủ bánh men. Đối với 2 chủng nấm mốc *Aspergillus niger* ĐHG, *Aspergillus tubingensis* XHG nguồn các bon 100% bột ngô, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3,0 g/kg, K_2HPO_4 1,0 g/kg, MgSO_4 0,5 g/kg, độ ẩm 55%, nhiệt độ nuôi 30°C, thời gian 72 giờ, mật độ bào tử đạt lần lượt là $3,2 \times 10^6$ bào tử/g và $3,0 \times 10^6$ bào tử/g. Đối với chủng nấm mốc *Aspergillus oryzae* VHG nuôi trên môi trường nguồn các bon 100% bột gạo nếp lứt; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 5,0 g/kg, MgSO_4 0,25 g/kg, độ ẩm 55%, nhiệt độ nuôi 30°C, thời gian 56 giờ, mật độ bào tử đạt $5,8 \times 10^6$ bào tử/g. Đối với chủng nấm men *S. cerevisiae* HG glucose: 60 g/l, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$: 3 g/l, K_2HPO_4 : 8,5 g/l, MgSO_4 : 0,8 g/l. Điều kiện nuôi: pH 5,0, nhiệt độ 30°C, nuôi cấy lắc 150 v/p, thời gian nuôi 20 giờ, mật độ tế bào đạt $8,5 \times 10^7$ CFU/ml.

2.2.2. Các phương pháp phân tích

- Xác định mật độ của tế bào nấm men, số lượng bào tử nấm mốc: Sử dụng buồng đếm Thomas. Đối với nấm men thì pha loãng dịch giống theo các độ pha loãng và đếm trực tiếp trên buồng đếm. Đối với bào tử nấm mốc thì cân 1 g sinh khối nấm mốc hòa lẫn trong 10 ml nước cất vô trùng, sau đó lọc qua tấm Miracloth để giữ lại khuẩn ty, bào tử nấm mốc trong dung dịch lọc được pha loãng theo các độ pha loãng và đếm trên buồng đếm.

- Xác định mật độ tế bào nấm mốc trong bánh men: Lấy mẫu bánh men đại diện rồi sau đó nghiền mịn, trộn đều và cân 1 g và hòa trong 10 ml nước cất vô trùng. Pha loãng theo các độ pha loãng rồi cấy trải trên môi trường thạch PDA, nuôi ở 30°C trong 24 giờ và đếm số lượng khuẩn lạc có trên các đĩa.

- Xác định độ rượu: Sử dụng bộ cất cồn Dujardin Salleron: Đưa dịch lên men vào trong thiết bị và đốt đến khi nhiệt độ sôi không thay đổi thì đọc kết quả và tra bảng thực nghiệm để biết được độ cồn trong dịch lên men theo % thể tích.

- Xác định nồng độ chất hòa tan: Sử dụng chiết quang kế điện tử hiện số.

- Xác định hàm lượng axit: Dùng dung dịch kiểm chuẩn (NaOH 0,1 N) để trung hòa axit có trong dịch lên men, từ thể tích NaOH tiêu hao suy ra hàm lượng axit có trong dịch lên men.

- Xác định pH: Sử dụng máy đo pH Fisher Scientific AR15.

- Xác định hàm ẩm của bánh men bằng thiết bị xác định hàm ẩm Moisture Analyzer MX-50 (Nhật Bản).

- Phương pháp cảm quan: Chất lượng hương thơm của các mẫu rượu được đánh giá bằng phương pháp cảm quan mô tả. Hội đồng cảm quan gồm 7 thành viên đã được huấn luyện, cảm quan và trả lời vào phiếu đã được người thực hiện thí nghiệm xây dựng.

2.2.3. Bố trí thí nghiệm

- Phương pháp tạo chế phẩm bánh men: Hỗn hợp bột gạo và ngô tỷ lệ 50 : 50 được bổ sung nước để thu được khối bột có độ ẩm 50%. Chế phẩm sinh khối nấm mốc của 3 chủng được trộn theo tỷ lệ mật độ bào tử trong hỗn hợp được quy về bằng nhau và kết hợp cùng chế phẩm nấm men đưa vào trộn cùng khối bột theo các tỷ lệ nghiên cứu. Khối bột được nặn bánh và được ủ ở 30°C trong 36 giờ. Sau quá trình ủ bánh men được sấy ở 40°C đến độ ẩm 12% thì thu được chế phẩm bánh men.

- Phương pháp lên men rượu ngô sử dụng bánh men lá: Khối ngô nấu chín có độ ẩm khoảng 45% được bổ sung bánh men lá với tỷ lệ 10 g bánh men/kg ngô và được ủ tại 30°C trong 36 giờ. Kết thúc ủ ẩm khối ủ được bổ sung nước để thực hiện quá trình lên men lỏng ở 25°C cho đến khi nồng

Tỷ lệ (%)	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
Bột ngô	-	30	40	50	60	70	100
Bột gạo	100	70	60	50	40	30	-

Bánh men được chuẩn bị theo phương pháp tạo chế phẩm bánh men với các tỷ lệ nguyên liệu thay đổi khác nhau đã được sử dụng để thực hiện quá trình ủ ẩm và lên men rượu. Xác định được độ rượu của dịch giấm chín sau khi kết thúc quá trình lên men.

- Xác định hàm ẩm ban đầu của khối ủ: Khảo sát độ ẩm ban đầu từ 50%, 55%, 60%, 65%, 70%. Bánh men được cảm quan và xác định mật độ tế bào nấm mốc và nấm men khi kết thúc quá trình ủ.

- Xác định pH nước nhào bột: pH nước nhào bột được thay đổi từ 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0. Bánh men được cảm quan và xác định mật độ tế bào nấm mốc và nấm men khi kết thúc quá trình ủ.

- Xác định nhiệt độ và thời gian ủ: Ủ tại các khoảng nhiệt độ 25°C, 30°C, 35°C. Quá trình thực hiện trong khoảng thời gian 24, 30, 36 giờ. Bánh

độ rượu đạt cao nhất thì kết thúc quá trình lên men.

- Nghiên cứu xác định tỷ lệ nấm mốc và nấm men thích hợp: Thực hiện tạo chế phẩm bánh men có bổ sung hỗn hợp của 3 chế phẩm sinh khối nấm mốc được khảo sát từ 0,2 - 0,8%, sinh khối nấm men được khảo sát theo tỷ lệ 1 - 3% so với khối bột và thực hiện theo phương pháp tạo chế phẩm bánh men. Thực hiện lên men và xác định nồng độ chất hòa tan dịch thủy phân cơm rượu sau ủ ẩm và độ rượu giấm chín khi kết thúc quá trình lên men lỏng.

- Xác định tỷ lệ cao chiết tổng số thực vật bản địa: Các tỷ lệ bổ sung 0,1; 0,15; 0,2; 0,25% cao chiết tổng số thực vật bản địa so với nguyên liệu và mẫu đối chứng không có cao chiết đã được nghiên cứu tạo bánh men theo phương pháp tạo chế phẩm bánh men. Bánh men với các tỷ lệ cao chiết khác nhau đã được sử dụng để thực hiện quá trình lên men rượu. Sau khi kết thúc quá trình lên men rượu được chưng cất và đánh giá cảm quan.

- Xác định tỷ lệ nguyên liệu gạo và ngô: Thay đổi thành phần nguyên liệu gạo và ngô như sau:

men được cảm quan và xác định mật độ tế bào nấm mốc và nấm men khi kết thúc quá trình ủ.

- Xác định nhiệt độ và thời gian sấy bánh men: Bánh men sau khi ủ được sấy khô ở các chế độ nhiệt khác nhau 40°C, 45°C và 50°C đến hàm ẩm 12%. Bánh men được cảm quan và xác định mật độ tế bào nấm mốc và nấm men khi kết thúc quá trình sấy.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định thành phần môi trường nuôi bánh men

3.1.1. Xác định tỷ lệ hỗn hợp chế phẩm nấm mốc và nấm men thích hợp bổ sung vào bánh men

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định tỷ lệ nấm mốc và nấm men thích hợp. Kết quả thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ chế phẩm vi sinh vật tới chất lượng bánh men

CT	Tỷ lệ chế phẩm vi sinh vật (%)		Nồng độ chất hòa tan của dịch thủy phân cơm rượu (°Bx)	Độ rượu trong giấm chín (% Vol.)
	Hỗn hợp chế phẩm 3 giống mốc	<i>S. cerevisiae</i> HG		
1	0,2	1	6,1	7,2
2	0,2	2	6,4	7,4
3	0,2	3	6,7	7,7
4	0,4	1	7,2	8,2
5	0,4	2	7,4	8,4
6	0,4	3	7,5	8,4
7	0,6	1	9,8	9,6
8	0,6	2	10,6	10,1
9	0,6	3	10,1	9,8
10	0,8	1	9,2	9,6
11	0,8	2	9,5	9,6
12	0,8	3	9,4	9,4

Kết quả cho thấy, trong các mẫu thí nghiệm thì công thức số 8 với tỷ lệ chế phẩm giống mốc hỗn hợp 0,6%, chế phẩm nấm men *S. cerevisiae* HG 2% cho chất lượng bánh men tốt nhất thể hiện khi bổ sung bánh men vào ngô nấu chín, sau ủ ẩm cơm mềm, chua ngọt, mùi rất thơm; trong quá trình lên men lỏng cho thấy dịch trong, có mùi thơm mạnh. Mẫu rượu lên men từ bánh men theo công thức này có độ rượu đạt 10,1% Vol. cho thấy hoạt lực của bánh men khá cao. Do vậy, tỷ lệ chế

phẩm giống mốc hỗn hợp 0,6% và chế phẩm nấm men *S. cerevisiae* HG 2% được lựa chọn để làm giống gốc cho quá trình ủ bánh men lá.

3.1.2. Xác định tỷ lệ cao chiết tổng số các loài thực vật bản địa

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định tỷ lệ cao chiết thực vật bản địa. Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ cao chiết bổ sung vào bánh men đến quá trình lên men rượu ngô

Tỷ lệ cao chiết bổ sung (%)	Độ rượu (% Vol.)	Cảm quan rượu sau chưng cất
0	10,1	Không nhận biết hương vị lá cây
0,1	10,1	Hương vị lá cây nhẹ không nhận biết rõ
0,15	10,2	Hương vị lá cây nhẹ chưa thật đặc trưng như mẫu rượu đồng bào H'Mông
0,2	10,3	Hương vị lá cây rõ và đặc trưng giống mẫu rượu đồng bào H'Mông
0,25	10,3	Hương vị lá cây khá mạnh và đặc trưng giống mẫu rượu đồng bào H'Mông

Như vậy có thể thấy, việc bổ sung cao chiết tổng thực vật bản địa có tác dụng tốt đến hoạt lực

của bánh men thông qua việc tăng nhẹ khả năng tạo rượu trong dịch lên men khi sử dụng bánh

men có bổ sung cao chiết để lên men rượu. Tỷ lệ cao chiết 0,2% cho kết quả lên men tốt nhất, đồng thời cảm quan cũng cho thấy, tỷ lệ này tạo ra hương vị tương đồng nhất với mẫu rượu của đồng bào H'Mông, do đó tỷ lệ cao chiết tổng số thực vật bản địa 0,2% được lựa chọn.

3.1.3. *Xác định tỷ lệ các loại bột (gạo, ngô) trong bánh men*

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ bột gạo, bột ngô đến chất lượng bánh men

Công thức	Độ rượu (% Vol.)
CT1	9,4
CT2	9,8
CT3	10,4
CT4	10,3
CT5	9,5
CT6	9,1
CT7	8,6

Bột gạo, ngô là các nguồn cung cấp nguồn các bon cho sự phát triển của nấm mốc. Nấm mốc đóng vai trò chính trong việc chuyển hóa tinh bột thành đường để nấm men chuyển hóa đường thành rượu, để chọn được công thức phối trộn phù

hợp nhất, thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định tỷ lệ nguyên liệu gạo và ngô. Kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Qua số liệu ở bảng 3 có thể thấy, tỷ lệ các loại bột dùng làm môi trường nuôi cấy bánh men có ảnh hưởng khá rõ đến hoạt lực của bánh men. Việc bổ sung thêm một tỷ lệ nhất định bột ngô trong thành phần môi trường thay cho bột gạo (như cách làm bánh men thuốc bắc truyền thống) đã cung cấp thêm hàm lượng đạm cần thiết cho sinh trưởng của nấm mốc nên hoạt lực bánh men tốt hơn. Tuy nhiên, bột ngô khi xay nghiền mức độ mịn kém bột gạo nên có thể điều này sẽ hạn chế sự tiếp xúc cơ chất của nấm mốc, đồng thời việc nặn thành bánh cũng khó hơn nên bánh men bị rời rạc. Công thức CT3 với tỷ lệ bột ngô 40%, bột gạo 60% cho hoạt lực bánh men tốt nhất được lựa chọn.

3.2. Xác định điều kiện ủ bánh men

3.2.1. *Xác định hàm ẩm ban đầu*

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định hàm ẩm ban đầu của khối ủ. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của độ ẩm ban đầu đến mật độ tế bào vi sinh vật (CFU/g) trong bánh men

Chủng vi sinh vật	Độ ẩm ban đầu (%)				
	50	55	60	65	70
<i>Nấm mốc</i>	$3,6 \times 10^6$	$4,3 \times 10^6$	$3,2 \times 10^6$	$2,5 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$
<i>Nấm men</i>	$5,8 \times 10^7$	$6,3 \times 10^7$	$4,1 \times 10^7$	$5,9 \times 10^6$	$4,2 \times 10^6$

Mật độ tế bào vi sinh vật sống cho thấy, độ ẩm ban đầu của khối bột khi nặn bánh men 55% là phù hợp nhất, mật độ tế bào đạt cao nhất đối với cả nấm men và nấm mốc. Ngoài ra, quan sát cảm quan bánh men khi độ ẩm 55% cũng cho kết quả tốt nhất, bánh men phồng nở đều, xốp nhẹ, bề mặt ngả vàng, có hệ sợi trắng xốp, men rất thơm. Do đó độ ẩm khối bột ban đầu dùng để nặn bánh men được lựa chọn là 55%.

3.2.2. *Xác định pH nước nhào bột*

Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định pH nước nhào bột. Kết quả được thể hiện ở bảng 5.

Về mặt cảm quan, nhìn chung pH nước nhào bột không ảnh hưởng nhiều đến hình dạng, màu sắc và mùi thơm của bánh men; ở các pH khác nhau bánh men đều phồng xốp, nhẹ, bề mặt có lớp hệ sợi trắng và mùi men thơm. Trong khoảng pH khảo sát thì ảnh hưởng đến sự phát triển của các chủng vi sinh vật là không đáng kể, pH 5,0 là thích hợp nhất cho sự phát triển của nấm mốc và nấm men nên được lựa chọn.

Bảng 5. Ảnh hưởng của pH nước nhào bột đến mật độ tế bào vi sinh vật (CFU/g) trong bánh men

Chủng vi sinh vật	pH nước dùng trộn bột				
	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
<i>Nấm mốc</i>	$3,5 \times 10^6$	$4,1 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6$	$4,4 \times 10^6$	$4,3 \times 10^6$
<i>Nấm men</i>	$5,3 \times 10^7$	$6,1 \times 10^7$	$6,4 \times 10^7$	$6,2 \times 10^7$	$5,9 \times 10^7$

3.2.3. Xác định nhiệt độ và thời gian ủ

Thực hiện thí nghiệm theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định nhiệt độ và thời gian ủ bánh men. Kết quả được thể hiện ở bảng 6.

Nhiệt độ càng cao thì thời gian ủ để mật độ tế bào nấm men, nấm mốc đạt cực đại càng ngắn, tuy nhiên nhiệt độ cao quá cũng gây ức chế sự phát triển tối đa của chúng nên tùy thời gian ủ ngắn

hơn nhưng mật độ tế bào cực đại bị giảm đi so với nhiệt độ nuôi thấp hơn. Về cảm quan, bánh men sau khi ủ thì tại các nhiệt độ bánh men đều phồng xốp, nhẹ, màu vàng, dậy mùi thơm, tuy vậy hệ sợi nấm mốc trong các điều kiện ủ có khác nhau, ở nhiệt độ 30°C hệ sợi bề mặt bánh men là nhiều nhất. Nhiệt độ ủ bánh men 30°C trong thời gian 30 giờ được lựa chọn.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian ủ đến mật độ tế bào vi sinh vật (CFU/g) trong bánh men

Thời gian (giờ)	Nhiệt độ (°C)					
	25		30		35	
	Nấm mốc	Nấm men	Nấm mốc	Nấm men	Nấm mốc	Nấm men
24	$4,1 \times 10^5$	$4,7 \times 10^7$	$3,1 \times 10^6$	$5,2 \times 10^7$	$3,4 \times 10^6$	$5,6 \times 10^7$
30	$2,3 \times 10^6$	$6,2 \times 10^7$	$4,5 \times 10^6$	$6,6 \times 10^7$	$3,8 \times 10^6$	$5,5 \times 10^7$
36	$3,9 \times 10^6$	$6,1 \times 10^7$	$4,3 \times 10^6$	$6,5 \times 10^7$	$3,5 \times 10^6$	$4,8 \times 10^7$

3.3. Xác định điều kiện sấy bánh men

Bánh men sau khi ủ được sấy khô theo phương pháp bố trí thí nghiệm xác định nhiệt độ

và thời gian sấy bánh men. Kết quả được thể hiện ở bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến mật độ tế bào vi sinh vật sống (CFU/g) trong bánh men

Chủng vi sinh vật	Trước sấy	Nhiệt độ sấy (°C)					
		40		45		50	
		Sau sấy	Tỷ lệ sống (%)	Sau sấy	Tỷ lệ sống (%)	Sau sấy	Tỷ lệ sống (%)
Nấm mốc	$4,5 \times 10^6$	$3,4 \times 10^6$	75,56	$2,1 \times 10^6$	46,67	$1,3 \times 10^6$	28,89
Nấm men	$6,6 \times 10^7$	$5,2 \times 10^7$	78,79	$3,5 \times 10^7$	53,03	$1,6 \times 10^7$	24,24

Nhiệt độ sấy ảnh hưởng rõ rệt đến số lượng vi sinh vật sống còn lại trong bánh men, nhiệt độ sấy càng cao, tỷ lệ tế bào sống càng giảm. Nhiệt độ sấy 40°C cho tỷ lệ tế bào sống cao nhất trong khoảng khảo sát, tuy nhiên sấy đến 50°C vẫn đảm

bảo lượng tế bào sống còn trong bánh men khá cao. Nhiệt độ sấy thấp hơn 40°C không được chọn do nhiệt sấy thấp sẽ kéo dài thời gian sấy và các chủng vi sinh vật vẫn có thể tiếp tục phát triển trong giai đoạn sấy nên ảnh hưởng đến hoạt lực

bánh men. Vì vậy, nhiệt độ sấy 40°C được lựa chọn để sấy bánh men, vì sau 24 giờ độ ẩm đạt 12%, đạt yêu cầu và quá trình sấy được dừng lại để đảm bảo tỷ lệ tế bào sống trong bánh men sau sấy là cao nhất.

3.4. So sánh chất lượng bánh men lá nghiên cứu và bánh men lá của địa phương

Bánh men sau sấy của nghiên cứu này được so sánh hoạt lực với bánh men thu thập được từ Hà Giang thông qua việc thực hiện quá trình ủ ấm và lên men rượu ngô. Kết quả được thể hiện qua bảng 8.

Bảng 8. So sánh hoạt lực lên men của bánh men nghiên cứu và bánh men Hà Giang

Loại bánh men	Độ rượu (% Vol.)	Cảm quan rượu sau chưng cất
Nghiên cứu	10,5	Hương thơm đặc trưng của men lá và ngô, vị đậm đà, hậu vị ngọt dịu, rượu êm.
Hà Giang	7,8	Hương thơm đặc trưng của men lá và ngô, vị hơi gắt, hậu vị ngọt, rượu sốc.

Bảng 8 cho thấy, bánh men nghiên cứu đã có sự thay đổi khác biệt so với bánh men thu thập tại Hà Giang về cả hiệu suất lên men và chất lượng rượu sau quá trình chưng cất, trong đó độ rượu trong giấm chín đã tăng từ 7,8% Vol. lên 10,5 % Vol. trong cùng điều kiện lên men, hương vị rượu ngô được làm từ bánh men nghiên cứu được đánh giá cao hơn so với rượu ngô làm từ bánh men địa phương. Ngoài ra, với công nghệ làm bánh men lá có sử dụng giống sinh khối vi sinh vật thay cho việc sử dụng men gốc từ mẻ trước sẽ đảm bảo chất lượng bánh men lá luôn ổn định giữa các mẻ.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này hai yếu tố là thành phần môi trường và điều kiện ủ, sấy bánh men đã được xác định. Kết quả cho thấy thành phần môi trường ủ bánh men là hỗn hợp 3 chế phẩm sinh khối nấm mốc *Aspergillus niger* ĐHG, *Aspergillus oryzae* VHG, *Aspergillus tubingensis* XHG với mật độ bào tử bằng nhau chiếm 0,6%, nấm men *S. cerevisiae* HG 2,0%, cao chiết tổng các loại thực vật bản địa 0,2% cùng với hai nguyên liệu chính là bột ngô 40% và bột gạo 60%, nước được bổ sung để tạo khối bột nhào có pH bằng 5. Đã xác định được điều kiện ủ bánh men như sau: Độ ẩm khối bột nhào ban đầu 55%, nặn thành bánh, ủ ở nhiệt độ 30°C trong thời gian 30 giờ. Đã xác định được nhiệt độ sấy bánh men là 40°C trong 24 giờ đạt độ ẩm 12%, mật độ tế bào nấm mốc sau sấy đạt $3,4 \times 10^6$ CFU/g, nấm men đạt $5,2 \times 10^7$ CFU/g. Đã thử nghiệm ứng dụng bánh men lá trong sản xuất rượu ngô truyền thống và so sánh với bánh men địa phương thì dịch giấm

chín đạt 10,5% Vol. so với 7,8% Vol. và chất lượng cảm quan rượu sau chưng cất được đánh giá cao hơn về hương vị.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài độc lập cấp Quốc gia do Bộ Khoa học và Công nghệ cấp kinh phí “Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ và thiết bị tạo bánh men lá ứng dụng trong sản xuất rượu ngô truyền thống của đồng bào H'Mông tại tỉnh Hà Giang và vùng lân cận” mã số ĐTĐL.CN.06/20.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Hoa, Nguyễn Thúy Hương, Đặng Thị Hòa Bình, Đỗ Thị Loan, Đinh Thị Mỹ Hằng, Lê Văn Thắng (1999). *Nghiên cứu sử dụng giống vi sinh vật thuần chủng để nâng cao chất lượng bánh men thuốc bắc*. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học, Bộ Công nghiệp, Viện Công nghiệp Thực phẩm.
2. Vũ Đức Chiến, Trịnh Như Hoa, Lê Bình Hoàng, Trần Ngọc Diệp, Phạm Thị Thu (2007). *Nghiên cứu công nghệ nâng cao hiệu suất và chất lượng rượu ngô Thanh Vân, huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang*. Các công trình nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học – công nghệ thực phẩm, tr. 363-370. Nhà xuất bản Lao động và Xã hội.
3. Lệnh Thế Hội, Hạng Dương Thành, Vũ Đình Lâm, Sùng Seo Pao, Đào Thị Nguyên, Vũ Đức Chiến, Trịnh Như Hoa (2005). *Nghiên cứu tính đặc thù truyền thống nhằm nâng cao chất lượng rượu ngô Thanh Vân, Quản Bạ, Hà Giang*.

Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp tỉnh Hà Giang.

4. Trần Quốc Hưng (2013). *Nghiên cứu thành phần, đặc điểm sinh học, sinh thái học một số cây chủ yếu được sử dụng làm men rượu tại tỉnh Hà Giang*. Báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 5, tr. 1057-1063.

5. Phạm Thành Trang, Đỗ Văn Trường (2011). *Kinh nghiệm sử dụng cây cỏ làm men lá của cộng đồng người Tày tại Hà Giang*. Báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 4, tr.1319-1322.

6. Đặng Kim Vui (2012). Một số kết quả nghiên cứu tri thức bản địa trong việc sử dụng các

loài cây để tạo men rượu của đồng bào dân tộc Thái tại Mai Châu, Hòa Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*. Số 76(14), tr. 120-125.

7. Phan Văn Bản, Nguyễn Thị Thu Vinh, Trần Việt Di, Nguyễn Duy Lân, Đặng Tất Thành (2004). *Nghiên cứu cải tiến công nghệ để nâng cao chất lượng rượu đặc sản làng nghề*. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học. Bộ Công nghiệp, Viện Nghiên cứu Bia rượu nước giải khát.

8. Trần Đáng, Phạm Xuân Đà (2008). *Đánh giá thực trạng và đề xuất phương pháp quản lý an toàn thực phẩm một số loại rượu dân tộc*. Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ - Cục An toàn Vệ sinh Thực phẩm, Bộ Y tế.

STUDY ON IMPROVING THE QUALITY OF *BANH MEN LA* TO APPLY INTO HA GIANG CORN SPIRIT PRODUCTION

Dang Hong Anh¹, Nguyen Thu Van¹, Pham Thi Thu¹,

Giang The Viet¹, Vu Duc Chien¹

¹Food Industries Research Institute

Summary

Traditional corn spirit made from starters supplemented with leaves with aromatic essential oils (*Banh men la*) has long been associated with the unique culture of the H'Mong people in Ha Giang. However, due to its low sensory quality and high risk of food safety, the consumer market is still limited. *Banh men la* plays a decisive role in the taste and yield of Ha Giang corn spirit, so it is necessary to improve the quality of the local *Banh men la*. In this study, three previously isolated mold strains from *Banh men la* samples collected in Ha Giang with high starch hydrolytic enzyme activity were used. They were identified by morphology and rDNA sequencing as *Aspergillus niger* DHG, *Aspergillus oryzae* VHG, *Aspergillus tubingensis* XHG. The composition for making *Banh men la* include a mixture of three mold biomass with an equal spore density 0.6%, *S.cerevisiae* HG culture solution 2.0%, total extract of native plants 0.2%, 40% corn starch and 60% rice flour based on the weight of the dough. The pH of the dough water is 5. The *Banh men la* is incubated under conditions of 55% dough moisture, 30°C temperature and 30 hours incubation time. The drying temperature for the *Banh men la* is determined to be 40°C for 24 hours, resulting in *Banh men la* with 12% moisture content, 3.4×10^6 CFU/g mold cell density and 5.2×10^7 CFU/g yeast cell density. *Banh men la* products were applied in traditional corn spirit production and compared with local *Banh men la*. The results showed that the alcohol of fermented solution reached 10.5% Vol. compared to 7.8% Vol. of local *Banh men la*, and post-distillation sensory quality were more appreciated in terms of taste and flavour.

Keywords: *Banh men la*, Ha Giang corn spirit, mold.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Thanh Hà

Ngày nhận bài: 24/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 20/3/2023

Ngày duyệt đăng: 27/3/2023