

Study on micrografting method in propagation of Thanh Lan orange variety

Doan Thu Thuy, Hoang Dang Dung, Nguyễn Thị Ngọc Han,
Duong Thi Hai Yen, Hoang Thi Thao, Dang Thi Phuong Lan

Abstract

The study was conducted to apply micrografting technique for creating disease-free S_0 Thanh Lan orange variety (Greening, Tristeza). Results showed that the process of applying micrografting method for creating disease-free S_0 Thanh Lan orange variety was as follows: Using 3 - 4 weeks old rootstocks from sterilized sour pomelo seeds to culture on MS medium + 80 mg/L GA3 + 30 g/L sucrose + 6.5 g/L agar; grafted shoots were obtained from sprouted shoots on cuttings cultured on MS medium + 1.0 mg/L BAP + 30 g/L sucrose + 6.5 g/L agar; cleft grafting method with suitable growth tip size of 3 mm cultured on MS + 1.0 mg/L α NAA + 1.0 mg/L IBA + 30 g/L sucrose for high survival and disease-free rate. *In vitro* grafted plantlets with 8 true leaves gave the highest survival rate and the best hardening medium for *in vitro* plantlets was organic compound + rice husk + peat (1/3:1/3:1/3) + microbial fertilizer Song Gianh combined with spraying foliar fertilizer Komix every 5 days.

Keywords: Thanh Lan orange variety, micro-grafting, propagation, disease-free

Ngày nhận bài: 30/8/2021

Người phản biện: TS. Huỳnh Ngọc Hải

Ngày phản biện: 18/9/2021

Ngày duyệt đăng: 30/9/2021

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN LÊN MEN NEM CHUA NẤM BÀO NGƯ (*Pleurotus ostreatus*) SỬ DỤNG VI KHUẨN LACTIC

Huỳnh Xuân Phong¹, Lê Thị Minh Thư², Lý Thị Thùy Duyên²,
Lưu Minh Châu², Bùi Hoàng Đăng Long¹, Nguyễn Ngọc Thanh¹

TÓM TẮT

Nem chua là loại thực phẩm giàu dinh dưỡng và phổ biến ở Việt Nam. Nghiên cứu nhằm tuyển chọn chủng vi khuẩn lactic có khả năng lên men nem chua nấm bào ngư (*Pleurotus ostreatus*), khảo sát các yếu tố như nhiệt độ ủ (26 - 28°C, 29 - 35°C, 37°C), mật số giống chủng (10^3 , 10^5 , 10^7 tế bào/g), loại nếp (Thái thường, Thái thơm, Sáp dẻo, Sáp thường, Hòa Hảo), nồng độ muối (1%, 2%, 3% w/w) và tỉ lệ nấm và nếp (40 : 60, 50 : 50, 60 : 40 w/w) đến quá trình lên men nem chua. Kết quả cho thấy chủng L39 sinh acid lactic cao nhất (22,43 g/kg) sau 2 ngày lên men. Điều kiện lên men thích hợp là ở 37°C và mật độ chủng là 10^7 tế bào/g. Loại Sáp dẻo được sử dụng với nấm bào ngư theo tỷ lệ 40 : 60 và bổ sung 1% w/w muối. Nấm bào ngư lên men cuối cùng có hàm lượng acid lactic là 13,43 g/kg, pH đạt 4,70 và tổng điểm đánh giá cảm quan là 16,77 theo TCVN 3215-79.

Từ khóa: Nem chua, vi khuẩn lactic, lên men, nấm bào ngư (*Pleurotus ostreatus*)

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nem chua là một loại thực phẩm phổ biến tại Việt Nam với nguyên liệu chính là thịt heo xay, da heo luộc chín cắt sợi, tỏi và gia vị. Sau 3 - 4 ngày lên men, nem chua có thể sử dụng ngay mà không cần nấu chín. Nem chua là một sản phẩm đặc trưng của quá trình lên men lactic thịt sống, bản

chất của quá trình này là chuyển hóa đường thành acid lactic nhờ hoạt động của vi khuẩn lactic. Tuy nhiên, sản phẩm truyền thống này chứa một lượng chất béo bão hòa khá cao, không tốt cho sức khỏe con người. Ngày nay, thị hiếu người tiêu dùng tăng cao, các sản phẩm nem chua càng được đa dạng hóa nguồn nguyên liệu như nem chua vỏ bưởi,

¹ Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

² Sinh viên ngành Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

* Tác giả chính: E-mail: hxphong@ctu.edu.vn

nem chua nấm rơm (Trương Thị Thúy Nguyên và *ctv.*, 2020), sản phẩm lên men từ nấm sò (Nguyễn Thanh Huyền và *ctv.*, 2021). Vi khuẩn lactic đã được công nhận là an toàn đối với thực phẩm và được sử dụng rộng rãi trong đời sống con người (Plavec and Berlec, 2020). Năm 2019, nghiên cứu của Stepanova và cộng tác viên cho thấy tiềm năng của các loại nấm ăn để phát triển một sản phẩm thay thế tốt hơn cho sản phẩm thịt lên men truyền thống. Nấm bào ngư là một sản phẩm giàu dinh dưỡng (Nguyễn Thị Thơm và *ctv.*, 2018) và đang dần trở thành một trong những khẩu phần chính trong bữa ăn của người dân, đặc biệt đối với người ăn chay. Bên cạnh mùi vị thơm ngon, giàu dinh dưỡng, rất dễ chế biến, nấm còn được xem như là một loại “rau sạch” và có giá trị dược liệu. Từ đó, nghiên cứu nhằm để tuyển chọn các dòng vi khuẩn lactic có khả năng lên men nem chua nấm bào ngư (*Pleurotus ostreatus*) và xác định các điều kiện cho quy trình lên men sẽ góp phần tạo nên một sản phẩm mới có giá trị cao về mặt dinh dưỡng, giúp đa dạng hóa sản phẩm, đặc biệt là cung cấp thêm thực phẩm trong khẩu phần người ăn chay, nâng cao hiệu quả và thu nhập cho các hộ dân trồng nấm.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mười chủng vi khuẩn acid lactic (TX61, HCGT31, HK162, L54, L7, HK221, L39, HCM2, TX3, L30) được phân lập, tuyển chọn và lưu trữ tại Phòng thí nghiệm Công nghệ Sinh học Thực Phẩm, Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ. Các hóa chất phân tích acid bao gồm NaOH và phenolphthalein (Prolabo, Hoa Kỳ). Môi trường MRS (Merck, Đức) được sử dụng để nuôi cấy vi khuẩn lactic. Nấm bào ngư, nếp và các gia vị khác được mua từ Trung tâm thương mại Sense City Cần Thơ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Tuyển chọn vi khuẩn lactic có khả năng lên men nem chua nấm bào ngư

Nếp được hấp trong 45 phút và nấm bào ngư được nấu chín trong 20 phút. Môi trường thử nghiệm với tỷ lệ nấm bào ngư và nếp đã nấu chín là 40 : 60 (w/w), bổ sung 5% (w/w) dầu thực vật, 8% (w/w) tảo bằm nhuyễn, 1,5% (w/w) tiêu xay, 1,5% (w/w) đường và 1,0% (w/w) muối (Suwimol *et al.*,

2010). Chủng 0,4% (v/w) dịch các chủng vi khuẩn đã tăng sinh ở 37°C trong 48 giờ với nồng độ 10^9 tế bào/g vào môi trường thử nghiệm, trộn đều, nén chặt trong túi ni lông và ủ lên men kỵ khí trong 2 ngày. Mẫu được thu thập và phân tích giá trị pH và hàm lượng acid lactic.

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của mật số chủng và nhiệt độ ủ đến quá trình lên men

Quy trình thực hiện tương tự như thí nghiệm trên, thay đổi mật số giống chủng và nhiệt độ ủ trong quá trình lên men. Chủng 0,4% (v/w) dịch vi khuẩn lactic được chọn ở thí nghiệm trên với nồng độ (10^3 , 10^5 và 10^7 tế bào/g) và ủ ở các điều kiện nhiệt độ lên men (nhiệt độ phòng (26 - 28°C), nhiệt độ môi trường (29 - 35°C) và 37°C) trong 2 ngày. Mẫu được thu thập và phân tích giá trị pH và hàm lượng acid lactic.

2.2.3. Khảo sát sự thay đổi của nguyên liệu gạo nếp đến quá trình lên men

Quy trình thực hiện tương tự như thí nghiệm trên, trong đó thay đổi loại nguyên liệu nếp được sử dụng trong quá trình lên men. Sử dụng năm loại nếp khác nhau bao gồm nếp Thái thường, nếp Thái thơm, nếp Sáp dẻo, nếp Sáp thường và nếp Hòa Hảo. Sản phẩm lên men được xác định pH, hàm lượng acid lactic và đánh giá cảm quan sản phẩm với các chỉ tiêu bao gồm màu sắc, mùi vị và cấu trúc.

2.2.4. Khảo sát sự thay đổi tỷ lệ nấm, nếp và nồng độ muối đến quá trình lên men

Quy trình thực hiện được tiến hành tương tự như trên, trong đó thay đổi tỷ lệ nấm bào ngư và nếp (được chọn ở thí nghiệm trên) đã nấu chín với các tỷ lệ 40 : 60, 50 : 50 và 60 : 40 (w/w) và hàm lượng muối bổ sung được bố trí ở ba mức độ (1%, 2% và 3% w/w). Sản phẩm lên men được phân tích các chỉ tiêu về hóa lý và cảm quan tương tự như thí nghiệm trên.

2.2.5. Phân tích và xử lý số liệu

- Xác định pH bằng máy đo pH Mettler Toledo 320.
- Xác định hàm lượng acid lactic bằng phương pháp chuẩn độ acid tổng với NaOH 1 N và quy ra acid lactic (Lê Thanh Mai và *ctv.*, 2009).
- Cảm quan sản phẩm được đánh giá bằng phương pháp cho điểm theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215:1979 với các chỉ tiêu bao gồm màu

sắc, mùi, vị và cấu trúc (thang điểm mô tả từ 0 đến 5) thông qua Hội đồng đánh giá cảm quan gồm 15 thành viên (độ tuổi từ 20 đến 50, thuộc Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ). Trong đó, hệ số quan trọng của màu sắc là 0,5; mùi là 1,2; vị là 1,5 và cấu trúc là 0,8.

- Số liệu thí nghiệm được xử lý và vẽ biểu đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 2013 (Microsoft Corporation, USA). Số liệu được xử lý thống kê bằng chương trình Statgraphics Centurion XVI (Statpoint Technologies, Inc., USA).

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2020 đến tháng 6 năm 2020 tại Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tuyển chọn vi khuẩn lactic có khả năng lên men nem chua nấm bào ngư

Kết quả pH và hàm lượng acid lactic sau 48 giờ lên men của 10 chủng vi khuẩn lactic được trình

bày ở bảng 1. Trong đó, chủng L39 sinh hàm lượng acid lactic cao nhất (22,43 g/kg) và có khác biệt ý nghĩa so với các chủng còn lại, cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Doungkhwan và cộng tác viên (2017), sau 3 ngày lên men ở 37°C với xúc xích thịt I-San (Thái Lan) với hàm lượng acid lactic là 11,7 g/L. Ngoài ra, theo nghiên cứu của Trương Thị Thúy Nguyên và cộng tác viên (2020), khi lên men chua nấm rơm bằng chủng HCM2 thì hàm lượng acid lactic sinh ra cao nhất với 14,3 g/kg là thấp hơn nhiều so với kết quả của nghiên cứu này. Điều này cho thấy môi trường thử nghiệm với nấm bào ngư cho khả năng lên men tốt. Các thành phần chính trong nấm bào ngư chứa nhiều protein, carbohydrate, chất xơ, lipid, vitamin và các chất khoáng khác (Nguyễn Lâm Dũng và *ctv.*, 2019), cùng với đó, gạo nếp chứa một lượng lớn carbohydrate cũng như các khoáng đa lượng và vi lượng (Nguyễn Công Khẩn và *ctv.*, 2007) đã tạo ra một môi trường giàu dinh dưỡng, thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn lactic. Do đó, chủng L39 được lựa chọn cho các thí nghiệm tiếp theo vì sinh acid lactic cao trong thời gian ngắn, giúp tiết kiệm được thời gian lên men thành phẩm.

Bảng 1. Giá trị pH, hàm lượng acid (g/kg) của nem chua sau 48 giờ lên men

Chủng vi khuẩn	pH hỗn hợp nguyên liệu	Sản phẩm lên men	
		pH	Acid lactic (g/kg)
TX61	6,62	3,61	15,08 ^c
HCGT31	6,57	3,57	20,48 ^b
HK162	6,66	3,62	19,28 ^b
L54	6,51	3,60	19,20 ^b
L7	6,66	3,58	9,90 ^d
HK221	6,69	3,59	15,68 ^c
L39	6,48	3,52	22,43 ^a
HCM2	6,66	3,72	11,33 ^d
TX3	6,59	3,59	15,83 ^c
L30	6,67	3,67	16,80 ^c
CV (%)			13,51
LSD _{0,05}			1,83

Ghi chú: Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo kiểm định Duncan.

3.2. Ảnh hưởng của mật số giống và nhiệt độ ủ đến quá trình lên men chua

Trong quá trình lên men, nhiệt độ ủ và mật số giống chủng ảnh hưởng rất lớn đến quá trình lên

men. Kết quả giá trị pH và hàm lượng acid lactic sau 48 giờ lên men của chủng vi khuẩn L39 được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Giá trị pH và hàm lượng acid lactic sinh ra của các nghiệm thức sau 48 giờ lên men

Nghiệm thức		Hàm lượng acid lactic (g/kg)				Giá trị pH			
Nhiệt độ (°C)	Mật số (tb/g)	12 giờ	24 giờ	36 giờ	48 giờ	12 giờ	24 giờ	36 giờ	48 giờ
29 - 35	10 ³	5,48 ^c	5,40 ^{ef}	8,85 ^{bc}	11,40 ^{cd}	5,48	4,92	4,73	4,50
29 - 35	10 ⁵	3,15 ^{cd}	5,33 ^f	9,15 ^b	10,88 ^{cde}	5,52	4,85	4,73	4,48
29 - 35	10 ⁷	3,90 ^{bc}	6,60 ^d	9,83 ^b	12,68 ^c	5,43	4,78	4,70	4,40
26 - 28	10 ³	2,70 ^d	6,45 ^{de}	7,50 ^c	9,30 ^{de}	5,7	5,02	4,58	4,63
26 - 28	10 ⁵	2,85 ^d	6,3 ^{def}	8,63 ^{bc}	8,93 ^e	5,74	4,89	4,83	4,57
26 - 28	10 ⁷	3,90 ^{bc}	6,83 ^d	9,75 ^b	10,95 ^{cde}	5,65	4,86	4,67	4,53
37	10 ³	3,60 ^{cd}	9,15 ^{ab}	14,40 ^a	16,20 ^b	5,27	4,50	4,35	4,42
37	10 ⁵	4,80 ^{ab}	9,17 ^b	14,63 ^a	17,18 ^b	5,21	4,49	4,34	4,33
37	10 ⁷	5,70 ^a	10,50 ^a	15,45 ^a	20,33 ^a	4,90	4,46	4,33	4,20
CV (%)		11,24	12,64	16,35	18,66				
LSD _{0,05}		0,91	1,04	1,38	1,97				

Ghi chú: Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo kiểm định Duncan.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy ở cùng một nhiệt độ thì hàm lượng acid lactic đều tăng theo thời gian ủ. Ở nhiệt độ 37°C, hàm lượng acid lactic tăng nhanh và khác biệt ý nghĩa so với 2 nhiệt độ còn lại. Cụ thể, sau 48 giờ ở 37°C, mật số 10⁷ tế bào/g nồng độ acid lactic đạt cao nhất (20,33 g/kg), tương tự với nghiên cứu của Vũ Xuân Nam và Đỗ Tất Thịnh (2016) cho thấy, 37°C là nhiệt độ thích hợp sản sinh nhiều acid lactic. Phần lớn, hàm lượng acid sẽ tăng dần theo mật độ giống chủng, mật số 10³ tế bào/g khá thấp nên cần thời gian để phát triển đến mật số cao hơn, trong khi mật số 10⁷ tế bào/g có thể lên men lactic mà không cần thời gian phát triển thêm. Giá trị pH ở nhiệt độ 37°C và mật số 10⁷ tế bào/g sau 24 đạt 4,46 giờ phù hợp với pH trong nem chua là từ 4,3 đến 5,0 (Nguyễn Thị Lâm Đoàn và ctv., 2015). Tóm lại, mật số giống chủng là 10⁷ tế bào/mL và nhiệt độ ủ ở 37°C trong 24 giờ được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của nguyên liệu gạo nếp đến quá trình lên men nem chua

Nếp đóng vai trò quan trọng trong việc kết dính các thành phần cũng như cung cấp nguồn carbohydrate và các thành phần dinh dưỡng khác. Vì thế, việc lựa chọn loại gạo nếp là vô cùng quan trọng trong việc định hình sản phẩm cũng như cung cấp môi trường thích hợp để lên men. Kết quả giá trị pH và hàm lượng acid lactic sau 24 giờ lên men trên môi trường nem chua nấm bào ngư với 5 loại nếp được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Giá trị pH và hàm lượng acid lactic sau 24 giờ lên men với 5 loại nếp

Loại nếp	pH hỗn hợp nguyên liệu	Sản phẩm lên men	
		pH	Acid lactic (g/kg)
Sáp thường	6,68	4,50	11,4 ^{0b}
Thái thường	6,62	4,43	12,38 ^a
Thái thơm	6,61	4,47	11,40 ^b
Hòa hảo	6,60	4,55	10,80 ^c
Sáp dẻo	6,61	4,34	12,90 ^a
CV (%)			6,35
LSD _{0,05}			0,58

Ghi chú: Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo kiểm định LSD.

Kết quả cho thấy hàm lượng acid lactic sinh ra ở 5 loại nếp được thử nghiệm có sự khác biệt không nhiều (10,80 - 12,90 g/kg). Hầu hết gạo nếp chứa khoảng 74,5% carbohydrate, 1,5% lipid, 8,6% protein cùng các khoáng chất và vitamin khác nên đã cung cấp dinh dưỡng bổ sung cho môi trường lên men (Nguyễn Công Khẩn và ctv., 2007). Tuy nhiên, trong 5 loại nguyên liệu được khảo sát, Sáp dẻo và Thái thường có hàm lượng acid lactic sinh ra cao nhất lần lượt là với 12,90 g/kg và 12,38 g/kg. Nguyên nhân có thể là do 2 loại này có hàm lượng amylopectin cao nên khi nấu chín sẽ có độ dẻo cao hơn, chính điều này đã tạo điều kiện thuận lợi cũng

như cung cấp môi trường yếm khí cho sự phát triển của vi khuẩn lactic. Tuy nhiên, mỗi loại gạo nếp sẽ ảnh hưởng đến các chỉ tiêu cảm quan khác nhau

nên việc đánh giá cảm quan nem chua ở các loại nếp là chỉ tiêu quan trọng để lựa chọn loại nếp.

Bảng 4. Giá trị cảm quan nem chua nấm bào ngư sau 24 giờ lên men với 5 loại nếp

Loại nếp	Chỉ tiêu cảm quan sản phẩm				Tổng điểm
	Màu sắc	Mùi	Vị	Cấu trúc	
Hòa hảo	4,28 ^a	3,40 ^c	2,33 ^c	3,67 ^a	12,65 ^c
Sáp thường	3,94 ^a	3,89 ^{bc}	3,22 ^b	4,22 ^a	14,84 ^b
Thái thường	4,39 ^a	3,56 ^{bc}	2,78 ^{bc}	4,00 ^a	13,84 ^d
Thái thơm	4,28 ^a	4,11 ^{ab}	2,78 ^{bc}	3,67 ^a	14,18 ^c
Sáp dẻo	4,50 ^a	4,56 ^a	4,22 ^a	3,89 ^a	17,16 ^a
CV (%)	16,82	17,13	11,42	15,72	13,10
LSD _{0,05}	0,69	0,61	0,65	0,57	1,73

Ghi chú: Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo kiểm định LSD.

Kết quả đánh giá cảm quan của 15 thành viên được trình bày ở bảng 4 cho thấy, về màu sắc, cả 5 loại gạo nếp sau 24 giờ lên men đều giữ được màu đặc trưng của nấm và nếp, với mức điểm cao (3,94 - 4,50/5 điểm). Về mùi, không có mùi lạ với số điểm khoảng 3,40 - 4,56/5 điểm, trong đó Sáp dẻo có điểm số cao nhất 4,56/5 điểm do khả năng lên men của vi khuẩn lactic với loại nếp này cao hơn nên có mùi thơm đặc trưng của sản phẩm nem chua. Về mặt cấu trúc, điểm đánh giá cảm quan đạt 3,67 - 4,22/5 điểm với độ kết dính cao của nếp và độ dai của nấm. Về vị của sản phẩm, điểm cảm quan đạt 2,33 - 4,22/5 điểm, nếp Sáp dẻo có số điểm cao

nhất 4,22/5 điểm. Sau 24 giờ lên men, điểm cảm quan của nếp Sáp dẻo đạt cao nhất (17,16/20 điểm) và có khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê so với 4 loại nếp còn lại. Do đó, nếp Sáp dẻo được lựa chọn để sử dụng trong thí nghiệm tiếp theo.

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ nấm, nếp và nồng độ muối đến cảm quan nem chua

Tỉ lệ nấm, nếp và muối thích hợp có vai trò quan trọng trong việc điều vị và cảm quan của sản phẩm. Giá trị pH và hàm lượng acid lactic sinh ra khi thay đổi tỷ lệ nấm, nếp và nồng độ muối sau khi lên men 24 giờ được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Giá trị pH và hàm lượng acid lactic sau khi lên men theo sự thay đổi tỷ lệ nấm, nếp và nồng độ muối

Thành phần nguyên liệu		pH hỗn hợp nguyên liệu	Sản phẩm lên men	
Tỷ lệ nấm và nếp	Tỷ lệ muối (% w/w)		pH	Acid lactic (g/kg)
40 : 60	1	6,26	4,17	13,43 ^a
40 : 60	2	6,25	4,20	11,40 ^b
40 : 60	3	6,16	4,20	8,48 ^c
50 : 50	1	6,24	4,27	10,50 ^c
50 : 50	2	6,18	4,24	9,38 ^d
50 : 50	3	6,34	4,25	8,40 ^e
60 : 40	1	6,31	4,26	10,73 ^{bc}
60 : 40	2	6,44	4,25	9,45 ^d
60 : 40	3	6,47	4,29	9,08 ^{de}
CV (%)				13,82
LSD _{0,05}				0,79

Ghi chú: Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo kiểm định Duncan.

Kết quả từ bảng 5 cho thấy, sau 24 giờ lên men tỷ lệ nấm và nếp là 40 : 60 với 1% tỷ lệ muối có hàm lượng acid lactic cao nhất (13,43 g/kg). Muối là thành phần quan trọng trong lên men lactic. Nồng độ muối thấp thường dẫn đến những hư hỏng trong quá trình lên men, nồng độ cao sẽ ức chế vi khuẩn lactic làm kéo dài thời gian lên men hoặc không thể lên men được. Kết quả này tương tự với công bố của Văn Quốc Thanh Thủy và cộng tác viên (2006) trong nghiên cứu về ảnh hưởng của nồng độ muối và nhiệt độ lên men đến chất lượng củ hành tím muối chua.

Bảng 6 thể hiện điểm cảm quan của các nghiệm thức ở tỷ lệ nấm, nếp và hàm lượng muối khác nhau của 15 thành viên. Về màu sắc, điểm cảm

quan đạt từ 3,94 - 4,39/5 điểm, các mẫu đều có màu đặc trưng của nấm và nếp. Cảm quan về vị có sự khác biệt giữa các nồng độ muối trong cùng một nhiệt độ lên men, ở nồng độ muối 1% và tỷ lệ nấm và nếp là 40 : 60, đạt 4,33 điểm, cao nhất trong các nghiệm thức, vì có vị chua và mặn vừa phải đặc trưng của sản phẩm lên men. Về mùi, có mùi thơm đặc trưng của nem chua (3,67 - 4,11/5 điểm). Ở tỷ lệ 40 nấm : 60 nếp, cấu trúc của sản phẩm có độ kết dính và độ giòn cao, tốt hơn so với các tỷ lệ còn lại. Ở nồng độ muối 1% với tỷ lệ nấm và nếp 40 : 60 thì sản phẩm được đánh giá cảm quan cao nhất (đạt 16,77/20 điểm) và hàm lượng acid lactic đạt 13,43 g/kg, giá trị pH là 4,17 cho thấy phù hợp nhất cho quá trình lên men nem chua nấm bào ngư.

Bảng 6. Giá trị cảm quan nem chua nấm bào ngư sau 24 giờ lên men với sự thay đổi tỷ lệ nấm, nếp và nồng độ muối

Thành phần nguyên liệu		Chỉ tiêu cảm quan				Tổng điểm
Nấm và nếp	Tỷ lệ muối (% w/w)	Màu sắc	Mùi	Vị	Cấu trúc	
40 : 60	1%	3,94 ^a	4,11 ^a	4,33 ^a	4,22 ^a	16,77 ^a
40 : 60	2%	4,5 ^a	4,0 ^a	3,22 ^b	3,89 ^a	14,99 ^c
40 : 60	3%	4,28 ^a	3,89 ^a	2,67 ^{bc}	4,00 ^a	14,01 ^s
50 : 50	1%	4,39 ^a	4,00 ^a	3,33 ^b	3,89 ^a	15,10 ^c
50 : 50	2%	4,39 ^a	4,11 ^a	3,44 ^b	3,89 ^a	15,40 ^b
50 : 50	3%	4,28 ^a	4,11 ^a	2,67 ^{bc}	3,67 ^a	14,01 ^c
60 : 40	1%	4,39 ^a	4,11 ^a	3,33 ^b	3,67 ^a	15,06 ^d
60 : 40	2%	4,17 ^a	3,67 ^a	3,11 ^b	3,56 ^a	14,00 ^f
60 : 40	3%	4,39 ^a	3,67 ^a	2,33 ^c	3,67 ^a	13,03 ^h
CV (%)		17,20	11,09	12,50	9,42	13,86
LSD _{0,05}		0,72	0,77	0,71	0,65	1,07

Ghi chú: Các số liệu trong bảng là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại. Trong cùng một cột, các số có chữ theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% theo kiểm định Duncan.

IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tuyển chọn được chủng vi khuẩn lactic L39 có khả năng lên men tốt nấm bào ngư trong số 10 chủng vi khuẩn thử nghiệm. Nhiệt độ thích hợp cho quá trình lên men là 37°C với nguồn giống khởi đầu đạt 10⁷ tế bào/g. Sử dụng nếp Sáp dẻo với tỷ lệ nấm và nếp Sáp dẻo là 40 : 60, nồng độ muối 1% w/w đã tạo điều kiện thuận lợi để lên men nem chua nấm bào ngư. Sản phẩm có hàm lượng acid lactic đạt 13,43 g/kg và đạt các tiêu chí cảm quan của sản phẩm lên men với điểm số đạt 16,77/20 điểm. Để tiếp tục hoàn thiện sản phẩm cần nghiên cứu để tăng giá trị cảm quan sản phẩm

cũng như nghiên cứu điều kiện bảo quản nem chua nấm bào ngư.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- TCVN 7050:2009. Tiêu chuẩn Việt Nam về Thịt và sản phẩm thịt chế biến không qua xử lý nhiệt - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3215:1979. Tiêu chuẩn Việt Nam về Sản phẩm thực phẩm - phân tích cảm quan - phương pháp cho điểm.
- Nguyễn Lâm Dũng, Bùi Thị Việt Hà, Nguyễn Đình Quyển, Phạm Văn Ty, Phạm Thành Hồ, Lê Văn Hiệp, Chung Chí Thành, Lê Thị Hòa, 2019. Giáo

- trình Vi sinh vật, phần II. NXB Khoa học và Kỹ thuật: 15-58.
- Nguyễn Thị Lâm Đoàn, Van Hoorde Koenraad, Cnockaert Marga, Lê Thanh Bình, Vandamme Peter, 2015. Nghiên cứu quần xã vi khuẩn trong nem chua bằng phương pháp không phụ thuộc vào nuôi cấy. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 53 (2): 157-168.
- Nguyễn Thanh Huyền, Lê Thị Mai Anh, Nguyễn Thị Bích Thủy, Ngô Xuân Nghiễn, Trần Thị Đào, Phạm Thị Thu Trang, Vũ Thị Ly, Nguyễn Hoàng Anh, Hoàng Hải Hà, Hoàng Hải Hà, Đỗ Thị Hạnh, Nguyễn Xuân Cảnh, 2021. Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn lactic và ứng dụng trong thử nghiệm chế biến tạo sản phẩm nấm sò lên men. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 19 (3): 379-388.
- Nguyễn Công Khẩn, Hà Thị Anh Đào, Nguyễn Thị Lâm, Lê Hồng Dũng, Lê Bạch Mai, Nguyễn Văn Sĩ, 2007. *Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.
- Lê Thanh Mai, Nguyễn Thị Hiền, Phạm Thu Thủy, Nguyễn Thanh Hằng, Lê Thị Lan Chi. 2009. *Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, Việt Nam: 331 trang.
- Vũ Xuân Nam và Đỗ Tất Thịnh, 2016. Tuyển chọn các chủng vi khuẩn tiềm năng cho lên men sinh axit lactic. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới*, 11 (12): 79-86.
- Nguyễn Thị Thơm, Mai Gương Trà, Nguyễn Thành Hưng, 2018. Nghiên cứu trồng nấm bào ngư vàng *Pleurotus citrinopileutus* bằng phụ phẩm nông nghiệp *Tạp chí Khoa học và Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm Huế*, 01 (45): 138-148.
- Trương Thị Thúy Nguyễn, Lê Thị Minh Thu, Trần Ngọc Hân, Nguyễn Thị Mỹ Tiên, Mai Hoài Anh, Nguyễn Ngọc Thanh, Bùi Hoàng Đăng Long và Huỳnh Xuân Phong. 2020. Phân lập, tuyển chọn vi khuẩn lactic và ứng dụng trong lên men nem chua nấm rơm (*Volvariella volvacea*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 225 (01): 3-10.
- Văn Quốc Thanh Thủy, Trần Thanh Trúc, Nguyễn Văn Mười, 2006. Ảnh hưởng của nồng độ muối và nhiệt độ lên men đến chất lượng củ hành tím muối chua. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 6: 18-23.
- Doungkhwan P., Tavitchasri P., Laosinwattana C., Ngamyeesoon N. and Pilasombut K., 2017. Comparison of fermentation process in Thai fermented pork sausage (I-San sausage) on quality and safety. *International Journal of Agricultural Technology*, 13 (7): 2205-2217.
- Plavec, T.V., and Berlec, A., 2020. Safety Aspects of Genetically Modified Lactic Acid Bacteria. *Microorganisms*, 8 (2): 1-21.
- Salminen, S., Wright, A.V., Morelli, L., Marteau, P., Brassart, de Vos, W.M., Fonden, R., Saxelin, M., Collins, L., Mogensen, G., Birkel, S.E., Mattila-Sandholm, T., 1998. Demonstration of safety of probiotics - A review. *International Journal of Food Microbiology*, 44 (1-2): 93-106.
- Suwimol, C., Namjaidee, S., Stathopoulos, C., 2010. Development of fermented oyster-mushroom sausage. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 3 (1): 35-43.

Study on the fermentation conditions of abalone mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) using lactic acid bacteria

Huynh Xuan Phong, Le Thi Minh Thu, Ly Thi Thuy Duyen, Luu Minh Chau, Bui Hoang Dang Long, Nguyen Ngoc Thanh

Abstract

In Vietnam, nem chua is a nutritious and popular food produced by lactic acid fermentation. This study aimed to select lactic bacteria strains capable of fermenting abalone mushrooms (*Pleurotus ostreatus*), investigating effects of incubation temperature factors (26 - 28°C, 29 - 35°C, 37°C), bacterial densities (10³, 10⁵, 10⁷ cells/g), types of sticky rice (Thai sticky rice, Thai fragrant sticky rice, Sap flexible sticky rice, Sap sticky rice, Hoa Hao sticky rice), salt concentration (1%, 2%, 3% w/w), and the ratio of mushroom and glutinous rice (40 : 60, 50 : 50, 60 : 40 w/w) on abalone mushroom fermentation. The results showed that strain L39 had the highest lactic acid production capacity (22.43 g/kg) on tested medium after 2 days of fermentation. The suitable fermentation conditions were at 37°C and strain density was 10⁷ cells/g. Sap glutinous rice was used with abalone mushrooms at the ratio of 40 : 60 and 1% w/w of salt concentration. The final fermented abalone mushroom had a lactic acid content of 13.43 g/kg, pH achieved at 4.17 and a total sensory evaluation score of 16.77 according to TCVN 3215-79.

Keywords: Nem chua, lactic acid bacteria, fermentation, abalone mushroom (*Pleurotus ostreatus*)

Ngày nhận bài: 04/9/2021

Ngày phản biện: 21/9/2021

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Phú Hà

Ngày duyệt đăng: 30/9/2021

HIỆU QUẢ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CÂY GIỐNG CÀ CHUA QUY MÔ CÔNG NGHIỆP TẠI HẢI DƯƠNG

Nguyễn Thị Thanh Hà¹, Nguyễn Đình Thiệu¹,
Phan Thị Thanh¹, Nguyễn Thị Sen¹, Bùi Quang Đăng²,
Hyun Jong Nae³, Hong Seung Gil⁴

TÓM TẮT

Với mục tiêu cải thiện chất lượng cây giống phục vụ cho sản xuất rau màu hàng hóa tại các tỉnh đồng bằng sông Hồng, năm 2019 - 2020, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm đã nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất cây giống cà chua theo quy mô công nghiệp và thử nghiệm mô hình sản xuất cà chua hàng hóa trên 02 giống cà chua Savior và Hoàng Anh 1. Kết quả cho thấy, cây giống được sản xuất theo quy mô công nghiệp với hỗn hợp giá thể (30% đất phù sa + 60% xơ dừa + 10% trấu hun, sử dụng dung dịch phân bón NPK 13 : 13 : 13 - TE, nồng độ 0,5%) cho tỷ lệ cây xuất vườn cao nhất đạt 96,9 - 97,2% đối với giống cà chua Hoàng Anh 1 và 95,4 - 96,2% giống Savior, đảm bảo chất lượng; giá thành cây giống rẻ hơn so với sản xuất cây giống truyền thống từ 120 - 133 đồng/cây giống. Hiệu quả mô hình cà chua sử dụng cây giống được sản xuất theo quy mô công nghiệp cho thu nhập từ 203,76 - 242,64 triệu đồng/ha cao hơn so với mô hình áp dụng sản xuất cây giống truyền thống từ 33 - 45%.

Từ khóa: Cây giống cà chua, sản xuất quy mô công nghiệp, hiệu quả kinh tế

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cà chua (*Lycopersicon esculentum* Mill.) là cây rau ăn quả được trồng, tiêu thụ tại hầu hết các nước trên thế giới (Tạ Thu Cúc, 2005). Sản lượng cà chua sản xuất liên tục tăng trong những năm gần đây. Theo số liệu của Tổ chức Nông lương Liên hiệp quốc (FAO, 2020), diện tích cà chua sản xuất năm 2019 trên toàn thế giới đạt 5.030,545 nghìn ha. Tốc độ gia tăng về diện tích sản xuất chậm, trong 6 năm luôn duy trì trong khoảng trên 4,7 triệu ha (2013 - 2019). Sản lượng cà chua tăng 13,68% từ 159,02 triệu tấn (2013) lên 180,77 triệu tấn (2019). Mức gia tăng về sản lượng là do sự gia tăng mạnh về năng suất và sự gia tăng về diện tích. Với sản lượng trên, bình quân tiêu thụ cà chua tính theo đầu người khoảng trên 23 kg quả/người/năm. Điều đó khẳng định, cây cà chua là cây trồng quan trọng trong nền nông nghiệp của nhiều nước trên thế giới (FAO, 2020). Ở Việt Nam, diện tích sản xuất cà chua cả nước trong những năm gần đây dao động khoảng từ 23 - 25 nghìn ha, giảm 6,9% so với năm 2015 (25,48 nghìn ha) (P.K.L (NASATI), 2021). Trong đó, các tỉnh thuộc khu vực phía Bắc và khu vực Lâm Đồng diện tích sản xuất khoảng trên 19.418 ha, chiếm 81,6% tổng diện tích sản xuất cà

chua cả nước. Trong thời gian qua, nhờ việc chuyển giao các tiến bộ kỹ thuật: giống mới và công nghệ canh tác tiên tiến góp phần gia tăng về năng suất, sản lượng và chất lượng cà chua của Việt Nam.

Trong sản xuất rau màu, đặc biệt là sản xuất cà chua, cây giống tốt đóng vai trò quyết định đến năng suất, chất lượng và hiệu quả sản xuất. Cây giống cà chua được sản xuất theo quy mô công nghiệp áp dụng máy gieo hạt tự động trên khay bầu, sử dụng giá thể phù hợp, kết hợp công nghệ dinh dưỡng bổ sung và được sản xuất trong nhà màng, nhà lưới có mái che... có độ đồng đều cao, cây khỏe mạnh, tỷ lệ cây xuất vườn cao đạt trên 95%, chủ động nguồn cây giống cho các thời vụ trồng, tránh được thời tiết bất thuận, tiết kiệm hạt giống, hạn chế sâu bệnh hại, giảm được giá thành cây giống, mang lại thu nhập cao cho người sản xuất.

Với mục tiêu cung cấp cây giống tốt, đảm bảo chất lượng phục vụ cho sản xuất rau màu hàng hóa tại các tỉnh Đồng bằng sông Hồng, năm 2019 - 2020, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm đã nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất cây giống cà chua theo quy mô công nghiệp và đánh giá hiệu quả của mô hình áp dụng công nghệ sản xuất cây giống vào sản xuất cà chua hàng hóa tại Hải Dương.

¹ Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

² Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

³ Trung tâm KOPIA Việt Nam

⁴ Tổng cục Phát triển Nông thôn Hàn Quốc (RDA)

* Tác giả chính: E-mail: nguyenthithanhha44@gmail.com