



NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA CÀ RỐT (*DAUCUS CAROTA L.*) MUỐI CHUA

Study the effect of some factors on the quality of carrots fermentation (*Daucus Carota L.*)

Nguyễn Thị Xuân Bình*

Khoa Kỹ Thuật Hóa Học và Môi Trường, Trường Đại học Lạc Hồng, Đồng Nai, Việt Nam

TÓM TẮT. Nghiên cứu được thực hiện trên cơ sở khảo sát ảnh hưởng của một số yếu tố trong quá trình chần nguyên liệu (nhiệt độ chần, thời gian chần và nồng độ CaCl_2), nồng độ muối, nồng độ đường và lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* bổ sung đến chất lượng sản phẩm. Mục đích của nghiên cứu này là tạo ra sản phẩm có chất lượng tốt nhất và ổn định, từ đó ứng dụng vào sản xuất với qui mô vừa và nhỏ. Kết quả cho thấy ở quá trình chần, nguyên liệu chần ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 1 phút với nồng độ CaCl_2 là 0.1% cho kết quả tốt nhất. Ở quá trình lên men, nồng độ muối là 5-6%, nồng độ đường 2%, lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* bổ sung là 0.5% và nhiệt độ lên men là 30°C (6-7 ngày) cho kết quả tốt nhất.

TỪ KHÓA: cà rốt, lên men

ABSTRACT. The research was conducted on the basis of the survey the effect of some factors in the process of blanching raw materials (blanching temperature, blanching time and CaCl_2 concentration), salt concentration, sugar concentration and the mass probiotics of *lactobacillus acidophilus* bacteria added to the product quality. The purpose of this research is to create products with the best quality and stability, from which to apply to production with small and medium scale. The results showed that in the blanching process, the blanched material at a temperature of 80°C for 1 minute with CaCl_2 concentration of 0.1% gave the best results. In the fermentation process, the salt concentration is 5-6%, the sugar concentration is 2%, the mass probiotics of *lactobacillus acidophilus* bacteria is 0.5% and the fermentation temperature is 30°C (6-7 days) gave the best results.

KEYWORDS: carrot, ferment

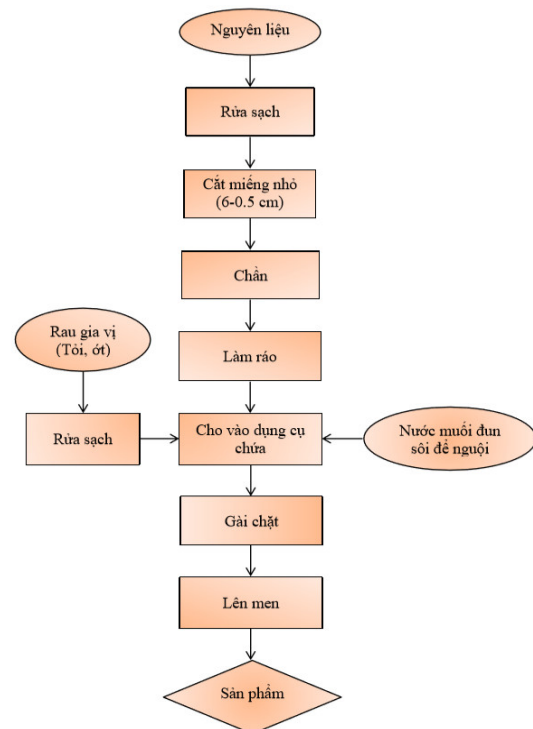
1. GIỚI THIỆU

Cà rốt là một loại cây được trồng nhiều ở Việt Nam, đặc biệt ở những vùng khí hậu mát như các tỉnh phía bắc và Đà Lạt cho sản lượng nhiều có chất lượng cao, giá thành rẻ. Cà rốt là một nguồn beta-carotene, chất xơ, vitamin C, D, E, K, kali và chất chống oxy hóa đặc biệt tốt cho cơ thể [1][4][8]. Các chất chống oxy hóa như carotene, Lycopen, Polyacetylen trong cà rốt cũng có liên quan đến việc giảm nguy cơ ung thư, bệnh tim mạch và chống lại bệnh bạch hầu [9-16]. Ngoài ra trong cà rốt còn có Lutein một chất rất quan trọng đối với mắt [11]. Muối chua là một phương pháp chế biến và bảo quản được sử dụng khá phổ biến nhằm kéo dài thời gian bảo quản rau quả nói chung và cà rốt nói riêng [2]. Khi sản phẩm đã lên men lactic đầy đủ, có thể sử dụng để ăn ngay, không cần tiếp tục nấu nướng. Nhờ đó, không chỉ tạo các sản phẩm lên men với giá thành thấp, đòi hỏi ít năng lượng khí chế biến và xử lý, giữ được hương vị của các thành phần ban đầu mà còn làm tăng giá trị dinh dưỡng [6]. Cà rốt muối chua không những là món ăn ngon, dễ tiêu hóa mà nó còn có tác dụng tốt trong việc điều hòa hệ vi khuẩn đường ruột có lợi và thúc đẩy quá trình bài xuất cholesterol ra khỏi cơ thể.

Tại Việt Nam, cà rốt muối chua thường được sản xuất theo qui mô thủ công tại gia đình, quá trình lên men trong điều kiện tự nhiên nên chất lượng sản phẩm không ổn định, các thông số kỹ thuật ảnh hưởng đến quá trình lên men chưa được tìm hiểu rõ, qui mô sản xuất công nghiệp chưa được quan tâm. Cà rốt muối chua theo phương pháp cổ truyền kết hợp với công nghệ vi sinh vật là bổ sung chủng vi khuẩn Lactic để cải thiện hương vị cho sản phẩm, kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm và chất lượng sản phẩm đồng nhất. Bên

cạnh đó, có thể tận dụng được nguồn nguyên liệu rẻ, nâng cao giá trị sản phẩm về dinh dưỡng cũng như kinh tế.

2. NỘI DUNG



Hình 1. Quy trình lên men cà rốt

Received: May, 22th, 2019

Accepted: July, 25th, 2019

*Corresponding Author

Email: xuanbinhlhu@gmail.com

Cà rốt được lên men theo phương pháp lên men truyền thống của Nguyễn Đức Lượng [5] với một số cải tiến cho phù hợp với đối tượng và mục tiêu nghiên cứu.

2.1 Nguyên liệu nghiên cứu

- Cà rốt mua tại Thành phố Biên Hòa Tỉnh Đồng Nai.
- Muối tinh khiết sản phẩm từ công ty cổ phần muối và thương mại miền Trung (Việt Nam), đảm bảo theo tiêu chuẩn TCVN 3974 : 2007.
- Đường cát trắng sản phẩm từ công ty TNHH Thương mại dịch vụ Xuân Hồng (Việt Nam) đảm bảo theo tiêu chuẩn ISO 9001:2015 HACCP
- CaCl₂ tinh khiết.
- Chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* dạng bột đông khô. Sản phẩm từ Han Wha Pharma Co., Ltd.
- Các nguyên liệu phụ khác (tôi, ớt) bổ sung khoảng 3% so với khối lượng cà rốt [17-28].

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ chần, thời gian chần và nồng độ CaCl₂ đến chất lượng sản phẩm

Thí nghiệm tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm như: Nồng độ CaCl₂, nhiệt độ chần và thời gian chần thay đổi trong khoảng sau:

- Nhiệt độ chần: 80°C; 90°C.
- Nồng độ CaCl₂: 0.1%; 0.2%; 0.3%.
- Thời gian chần: 1 phút; 2 phút; 3 phút

Với mỗi thí nghiệm chỉ thay đổi thông số của một yếu tố, các yếu tố còn lại ấn định ở giá trị cố định.

2.2.2 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối, nồng độ đường và nhiệt độ lên men đến chất lượng sản phẩm

Nguyên liệu sau khi chần trong dung dịch CaCl₂ với nồng độ, nhiệt độ và thời gian thích hợp ở thí nghiệm 2.2.1

Thí nghiệm tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm như: Nhiệt độ lên men, nồng độ muối và nồng độ đường thay đổi trong khoảng sau:

- Nhiệt độ lên men: 20°C; 30°C
- Nồng độ muối: 5%; 6%; 7%
- Nồng độ đường: 1%; 2%; 3%

Với mỗi thí nghiệm chỉ thay đổi thông số của một yếu tố, các yếu tố còn lại ấn định ở giá trị cố định. Quá trình lên men cà rốt trong 7 ngày, với chỉ tiêu theo dõi là lượng acid lactic sinh ra mỗi ngày.

2.2.3 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối, nồng độ đường và lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* đến chất lượng sản phẩm

Thí nghiệm tiến hành khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm như: Lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* [29], nồng độ muối và nồng độ đường thay đổi trong khoảng sau:

- Lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* : 0.1%; 0.5%; 1%.
- Nồng độ muối: 5%; 6%; 7%
- Nồng độ đường: 1%; 2%; 3%

Với mỗi thí nghiệm chỉ thay đổi thông số của một yếu tố, các yếu tố còn lại ấn định ở giá trị cố định. Quá trình lên men cà rốt trong 7 ngày, với chỉ tiêu theo dõi là lượng acid lactic sinh ra mỗi ngày.

2.2.4 Phương pháp xác định hàm lượng acid lactic

Dùng phương pháp chuẩn độ acid, sử dụng NaOH 0,1 N (chuẩn), với chất chỉ thị màu là phenolphthalein.

$$\text{Xác định acid tổng: } X(\text{g/l}) = (\text{kV1/V}) * 1000$$

Trong đó.

V: Thể tích mẫu chuẩn độ (ml)

V1: Thể tích NaOH tiêu tốn trong chuẩn độ (ml)

K: Hệ số của loại acid (Acid lactic : k = 0.0090)

2.2.5 Phương pháp đánh giá cảm quan

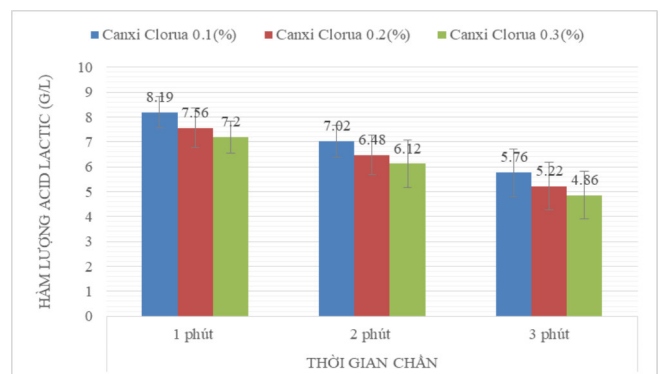
Sản phẩm sau 7 ngày lên men được đánh giá chất lượng theo TCVN 3215 – 79 [7].

2.2.6 Phương pháp xử lý số liệu

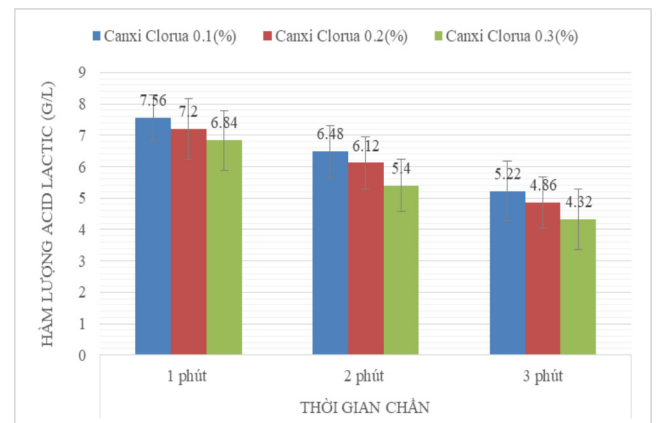
Tất cả các thí nghiệm được thực hiện 3 lần lặp lại. Số liệu thí nghiệm được phân tích thô bằng Microsoft Office Excel và phân tích thống kê ANOVA theo chương trình Statgraphics 3.0. Sự khác nhau giữa các trung bình nghiệm thức trong cùng một cột và các lần lặp lại được so sánh dựa vào sự khác biệt có ý nghĩa (LSD) ở mức độ 95%.

2.3 Kết quả nghiên cứu

2.3.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ chần, thời gian chần và nồng độ CaCl₂ đến chất lượng sản phẩm



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ CaCl₂ và thời gian chần ở nhiệt độ 80°C đến lượng acid sinh ra trong sản phẩm



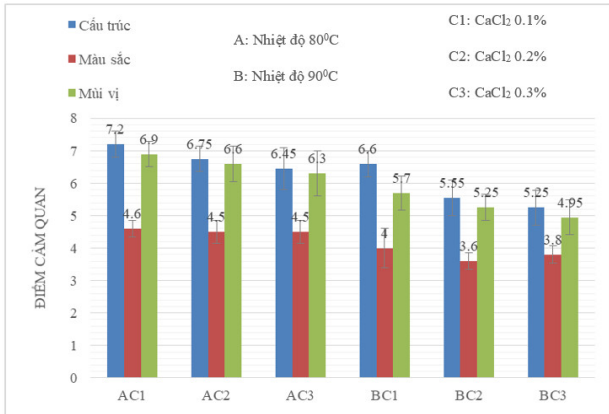
Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ CaCl₂ và thời gian chần ở nhiệt độ 90°C đến lượng acid sinh ra trong sản phẩm

Từ Hình 2 và Hình 3 cho thấy trong cùng nhiệt độ chần thì nguyên liệu chần ở thời gian 1 phút sẽ có lượng acid sinh ra trong sản phẩm cao hơn so với nguyên liệu chần ở thời gian 2÷3 phút. Ở cùng thời gian chần, cho thấy nguyên liệu chần ở nhiệt độ 80°C sẽ cho lượng acid nhiều hơn so với nguyên liệu chần ở nhiệt độ 90°C. Khi tăng nồng độ CaCl₂ thì lượng acid sinh ra trong sản phẩm sẽ bị giảm. Ở nhiệt độ chần 80°C trong thời gian 1 phút với nồng độ CaCl₂ 0.1% thì cho sản phẩm tốt nhất (có hàm lượng acid lactic cao) so với thời gian chần là 2÷3 phút.

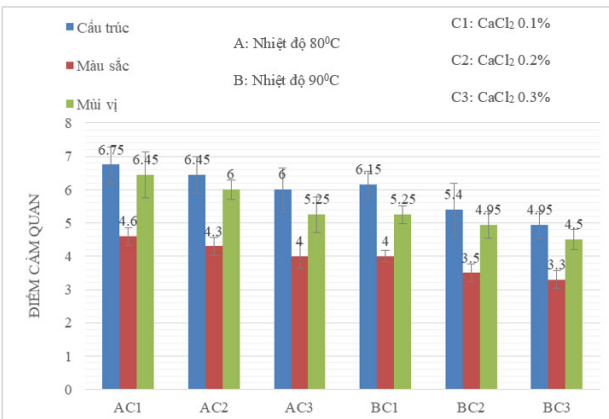
Từ đánh giá cảm quan ở Hình 4, 5 và Hình 6 cho thấy ở nhiệt độ chần 80°C với thời gian chần 1 phút sẽ cho sản phẩm có cấu trúc chắc giòn, màu sắc đẹp và mùi vị đặc trưng và có

điểm cảm quan cao nhất. Khi chần ở thời gian 2÷3 phút nhiệt độ 80°C cũng như ở nhiệt độ 90°C sẽ cho sản phẩm kém giòn, màu không tươi, mùi thơm nhẹ và vị không đặc trưng, do nguyên liệu tiếp xúc lâu với nhiệt độ làm nguyên liệu bị mềm và đồng thời khi tiếp xúc với nhiệt độ lâu một số vi sinh vật trên bề mặt nguyên liệu sẽ bị ức chế hoặc bị tiêu diệt trong đó có các vi khuẩn lactic, nên làm cho sản phẩm có chất lượng không tốt. Ở cùng nhiệt độ và thời gian chần nếu tăng nồng độ CaCl₂ thì sản phẩm sẽ có vị đắng và mùi vị không đặc trưng của sản phẩm. Do đó để chất lượng sản phẩm tốt nên chần nguyên liệu trong thời gian 1 phút với nồng độ CaCl₂ là 0,1% ở nhiệt độ 80°C.

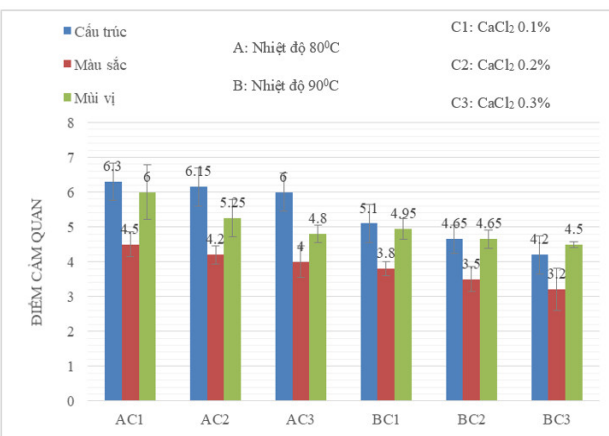
2.3.2 Ảnh hưởng của nồng độ muối, nồng độ đường và nhiệt độ lên men đến chất lượng sản phẩm



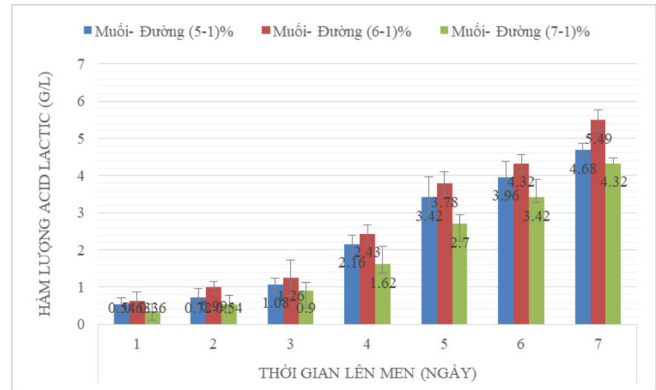
Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ chần và nồng độ CaCl₂ trong thời gian 1 phút đến giá trị cảm quan của sản phẩm



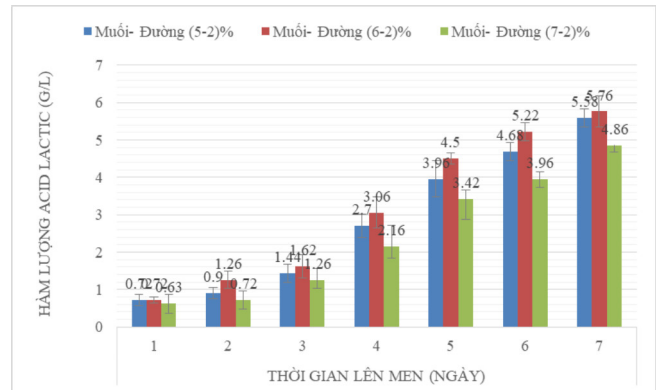
Hình 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ chần và nồng độ CaCl₂ trong thời gian 2 phút đến giá trị cảm quan của sản phẩm



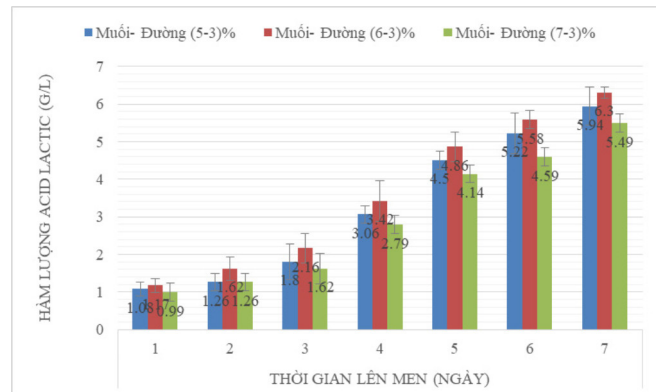
Hình 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ chần và nồng độ CaCl₂ trong thời gian 3 phút đến giá trị cảm quan của sản phẩm



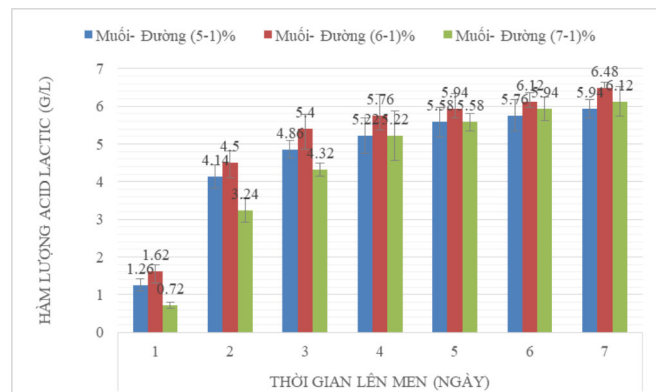
Hình 7. Ảnh hưởng của nồng độ muối (5-6-7)%, nồng độ đường 1% đến lượng acid sinh ra khi lên men ở 20°C



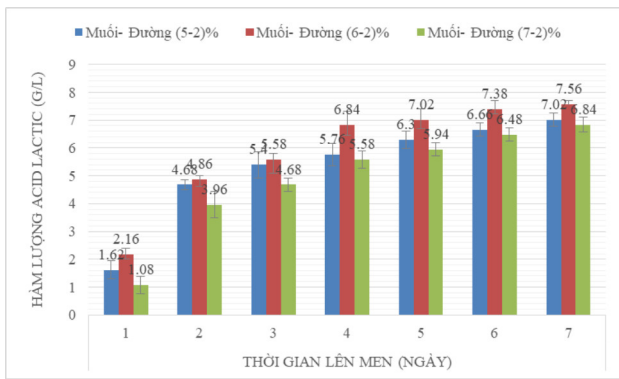
Hình 8. Ảnh hưởng của nồng độ muối (5-6-7)%, nồng độ đường 2% đến lượng acid sinh ra khi lên men ở 20°C



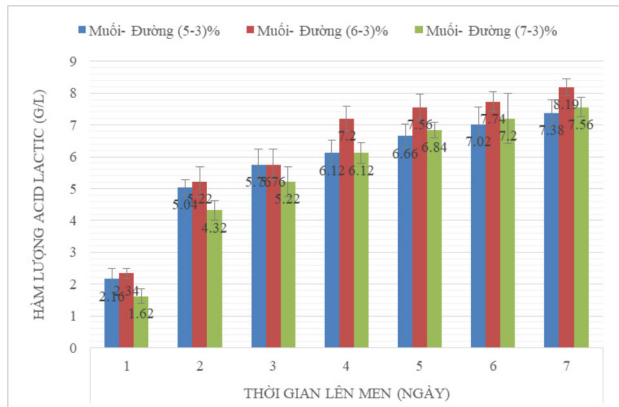
Hình 9. Ảnh hưởng của nồng độ muối (5-6-7)%, nồng độ đường 3% đến lượng acid sinh ra khi lên men ở 20°C



Hình 10. Ảnh hưởng của nồng độ muối (5-6-7)%, nồng độ đường 1% đến lượng acid sinh ra khi lên men ở 30°C

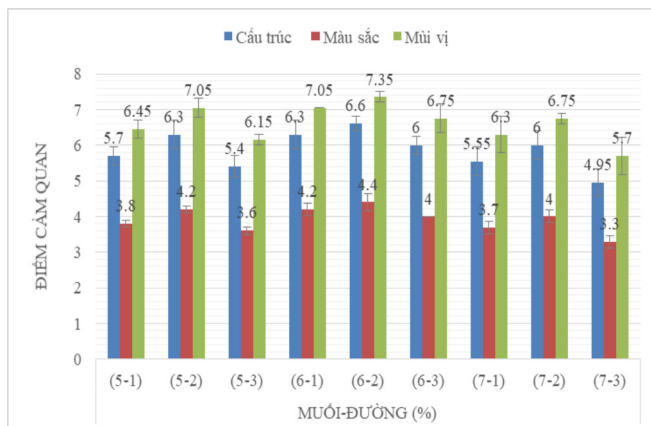


Hình 11. Ảnh hưởng của nồng độ muối (5-6-7)%, nồng độ đường 2% đến lượng acid sinh ra khi lên men ở 30°C

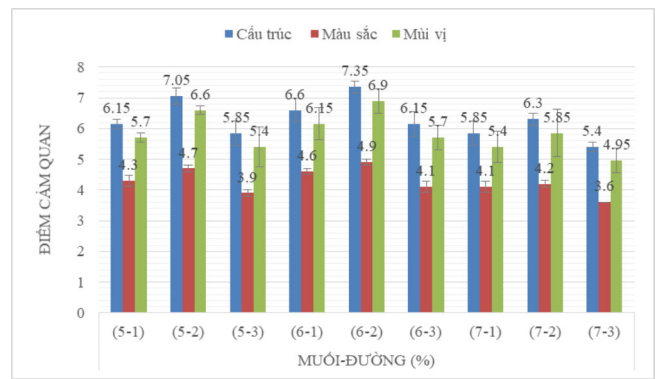


Hình 12. Ảnh hưởng của nồng độ muối (5-6-7)%, nồng độ đường 3% đến lượng acid sinh ra khi lên men ở 30°C

Dựa vào Hình 7, 8, 9, 10, 11, 12 cho thấy sự lên men xảy ra rất mạnh ở nồng độ muối 5% và 6%, còn ở 7% thì sự lên men rất chậm. Khi tăng nồng độ muối thì hàm lượng acid sinh ra trong sản phẩm giảm, do quá trình lên men bị ức chế bởi nồng độ muối cao [5]. Ở cùng nồng độ muối là 5% và 6% khi tăng nồng độ đường thì hàm lượng acid sinh ra rất cao do lượng acid lactic tăng làm giảm hoạt động của các vi sinh vật gây thối nên quá trình lên men lactic diễn ra nhanh [3]. Ở nồng độ muối 7% ngay khi tăng nồng độ đường thì sự lên men vẫn xảy ra rất chậm. Theo Nguyễn Lân Dũng, Nguyễn Đình Quyến, Phạm Văn Ty (2008) và Nguyễn Đức Lượng (2002) ở nồng độ muối cao các vi sinh vật đều bị ức chế trong đó có cả vi khuẩn lên men lactic [3][5]. Ở cùng nồng độ muối và nồng độ đường khi lên men ở nhiệt độ 20°C thì quá trình lên men chậm hơn và lượng acid lactic sinh ra trong sản phẩm thấp hơn so với khi lên men ở 30°C.



Hình 13. Ảnh hưởng của nồng độ muối-đường khi lên men ở nhiệt độ 20°C đến giá trị cảm quan của sản phẩm



Hình 14. Ảnh hưởng của nồng độ muối-đường khi lên men ở nhiệt độ 30°C đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Qua điểm đánh giá cảm quan ở Hình 13 và 14 cho thấy ở nồng độ muối 6% và hàm lượng đường 2%, sau thời gian lên men 7 ngày sẽ cho sản phẩm có cấu trúc giòn, màu sắc tươi đẹp và mùi thơm đặc trưng, vị chua mặn hài hòa. Ở nồng độ muối 6% và hàm lượng đường 1% cũng cho sản phẩm có cấu trúc giòn, màu tươi, vị chua mặn hài hòa, nhưng có số điểm cảm quan thấp hơn so với mẫu muối ở nồng độ muối 6% và hàm lượng đường 2%. Ở nồng độ muối 5% và hàm lượng đường 1% cũng như 2% và 3% cũng cho sản phẩm có cấu trúc giòn, màu tươi, nhưng có số điểm cảm quan thấp. Ở nồng độ muối 7% và hàm lượng đường 1% cũng như hàm lượng đường 2% và 3% cho sản phẩm giòn, màu sắc đẹp nhưng mùi thơm không đặc trưng và vị không hài hòa, và có số điểm cảm quan thấp nhất. Điều này có thể giải thích, nồng độ muối cao gây ức chế sự phát triển của vi khuẩn lactic, hạn chế lượng acid lactic sinh ra nên tạo sản phẩm có mùi thơm không đặc trưng và lượng acid tạo ra không đủ để tạo vị cho sản phẩm [3][5]. Ở cùng nồng độ muối và nồng độ đường khi lên men ở nhiệt độ 30°C sẽ cho sản phẩm có cấu trúc giòn, màu sắc tươi đẹp và mùi thơm đặc trưng và điểm cảm quan cao hơn so với lên men ở nhiệt độ 20°C. Do đó, để đạt được sản phẩm có cấu trúc giòn, màu sắc đẹp và mùi thơm đặc trưng, vị chua mặn hài hòa, nên muối cà rốt ở nồng độ muối 6%, hàm lượng đường 2% và lên men ở 30°C.

2.3.3 Ảnh hưởng của nồng độ muối, nồng độ đường và lượng chế phẩm vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* đến chất lượng sản phẩm

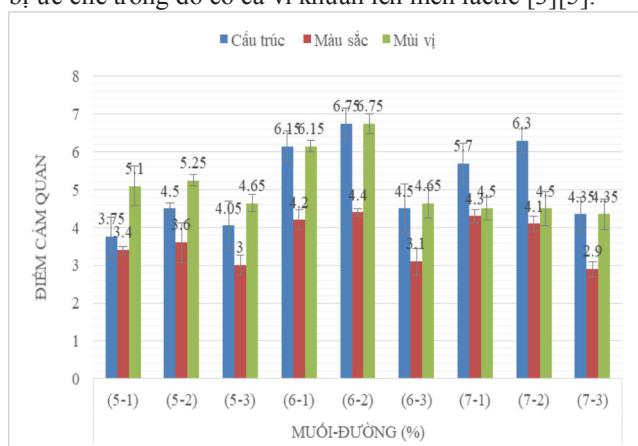
Bảng 5. Ảnh hưởng của chế phẩm vi khuẩn *Lactobacillus acidophilus* đến lượng acid sinh ra trong sản phẩm (tính theo acid lactic g/l)

Vi khuẩn lactic (%)	Nồng độ muối (%)	Nồng độ đường (%)	Ngày lên men							
			1	2	3	4	5	6	7	
0.1	5	1	1.98±0.24	2.88±0.39	3.60±0.41	4.68±0.39	5.40±0.39	6.30±0.41	6.48±0.62	
		2	2.52±0.24	3.42±0.41	4.50±0.39	5.22±0.45	5.76±0.18	6.66±0.27	6.84±0.62	
		3	2.88±0.24	3.60±0.41	4.86±0.41	5.76±0.41	6.30±0.50	7.02±0.48	7.20±0.78	
	6	1	2.16±0.39	3.15±0.39	4.14±0.39	5.22±0.48	5.76±0.41	6.66±0.39	7.02±0.95	
		2	2.70±0.24	3.60±0.45	4.86±0.48	5.76±0.27	6.48±0.41	7.02±0.16	7.20±0.95	
		3	3.06±0.31	3.96±0.41	5.22±0.39	6.30±0.36	7.02±0.48	7.56±0.48	7.92±0.18	
	7	1	1.26±0.41	2.70±0.39	3.42±0.39	3.96±0.27	4.50±0.32	5.22±0.78	5.58±0.94	
		2	1.62±0.39	3.06±0.39	3.96±0.39	5.22±0.18	5.58±0.41	6.30±0.48	6.66±0.48	
		3	1.98±0.24	3.42±0.50	4.50±0.48	5.58±0.32	6.12±0.41	6.66±0.54	7.02±0.18	
	0.5	5	1	2.70±0.31	3.42±0.45	4.68±0.39	5.40±0.18	6.30±0.48	7.02±0.18	7.20±0.39
			2	3.24±0.24	3.96±0.39	5.22±0.48	6.30±0.27	7.02±0.18	7.56±0.48	8.10±0.90
			3	3.60±0.55	4.32±0.41	5.76±0.39	7.02±0.48	7.38±0.18	8.28±0.54	8.46±0.18
		6	1	2.88±0.32	3.87±0.41	5.22±0.18	6.30±0.39	7.02±0.18	7.56±0.62	8.10±0.18
			2	3.42±0.50	4.50±0.39	5.58±0.39	7.02±0.39	7.56±0.39	8.10±0.65	8.46±0.48
3			3.96±0.16	5.22±0.41	6.30±0.36	7.38±0.41	7.92±0.41	8.64±0.36	8.82±0.18	
7		1	1.44±0.31	3.24±0.19	4.50±0.18	5.22±0.55	5.76±0.41	6.30±0.18	6.66±0.48	
		2	1.98±0.24	3.78±0.41	4.86±0.18	6.66±0.39	7.02±0.36	7.38±0.36	7.56±0.78	
		3	2.34±0.48	4.14±0.39	5.58±0.18	7.02±0.41	7.20±0.39	7.74±0.05	8.10±0.36	
1		5	1	2.16±0.56	3.06±0.41	4.14±0.18	5.22±0.27	5.94±0.18	6.66±0.18	7.02±0.94
			2	2.88±0.32	3.60±0.41	4.68±0.18	5.76±0.39	6.66±0.18	7.2±0.78	7.56±0.78
			3	3.24±0.31	3.96±0.41	5.22±0.63	6.30±0.39	7.20±0.18	7.56±0.70	8.10±0.18
		6	1	2.34±0.09	3.42±0.18	4.50±0.18	5.58±0.18	6.48±0.41	7.02±0.62	7.20±0.95
			2	3.06±0.48	3.78±0.18	5.22±0.78	6.30±0.32	7.02±0.54	7.56±0.18	8.01±0.71
	3		3.42±0.36	4.32±0.48	5.58±0.27	7.02±0.18	7.56±0.18	8.10±0.78	8.46±0.48	
	7	1	1.26±0.24	2.88±0.48	3.78±0.65	4.50±0.18	5.22±0.78	5.76±0.78	6.30±0.78	
		2	1.71±0.55	3.42±0.24	4.14±0.27	5.76±0.18	6.30±0.54	7.02±0.87	7.2±0.78	
		3	2.16±0.24	3.78±0.36	4.50±0.18	6.12±0.41	7.02±0.95	7.38±0.78	7.74±0.36	

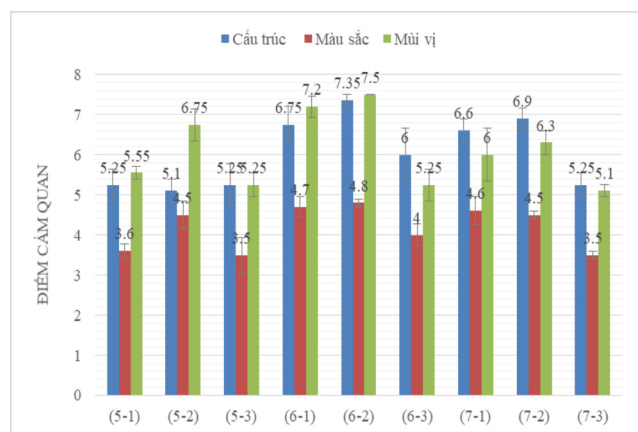
Bảng 6. Kết quả phân tích ANOVA ảnh hưởng của các yếu tố và thời gian lên men đến lượng acid trong sản phẩm

Yếu tố	Giá trị F	P-Value
Nồng độ muối	249.72	0.0000
Nồng độ đường	406.17	0.0000
Lượng vi khuẩn lactic	291.80	0.0000
Thời gian lên men	1859.12	0.0000

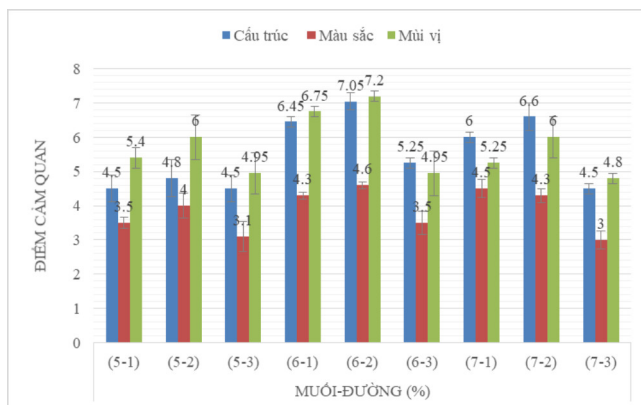
Dựa vào số liệu Bảng 5 và Bảng 6 ta thấy ảnh hưởng của nồng độ đường, nồng độ muối, lượng chế phẩm vi khuẩn lactic và thời gian lên men đến lượng acid lactic sinh ra trong sản phẩm khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ở độ tin cậy 95%. Sau thời gian lên men 7 ngày cho thấy sự lên men xảy ra mạnh với lượng acid lactic (từ 1.98 g/l lên đến 8.82 g/l) ở nồng độ muối 5% và 6%, còn ở 7% thì sự lên men chậm lượng acid lactic (từ 1.26 g/l lên đến 8.1 g/l). Khi tăng nồng độ muối thì hàm lượng acid sinh ra trong sản phẩm sẽ giảm, do quá trình lên men bị ức chế bởi nồng độ muối cao. Ở cùng nồng độ muối và đường, khi bổ sung thêm vi khuẩn lactic là 0.5% và 1% thì lượng acid lactic sinh ra cao nhất là 8.82 g/l nhiều hơn 0.9 g/l so với mẫu bổ sung vi khuẩn lactic 0.1%. Ở hàm lượng vi khuẩn bằng nhau với nồng độ muối là 5% và 6% khi tăng nồng độ đường thì quá trình lên men diễn ra nhanh lượng acid lactic tăng từ 0.72 ÷ 1.26 g/l, vì hàm lượng acid sinh ra cao đã làm ức chế sự phát triển của nhóm vi khuẩn gây thối nên quá trình lên men lactic diễn ra nhanh [3]. Ở nồng độ muối 7% ngay khi tăng nồng độ đường và bổ sung thêm vi khuẩn lactic thì sự lên men vẫn xảy ra rất chậm. Do ở nồng độ muối cao các vi sinh vật đều bị ức chế trong đó có cả vi khuẩn lên men lactic [3][5].



Hình 15. Ảnh hưởng của lượng chế phẩm vi khuẩn lactic 0.1% đến giá trị cảm quan của sản phẩm



Hình 16. Ảnh hưởng của lượng chế phẩm vi khuẩn lactic 0.5% đến giá trị cảm quan của sản phẩm



Hình 17. Ảnh hưởng của lượng chế phẩm vi khuẩn lactic 1% đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Qua điểm đánh giá cảm quan ở Hình 15, 16, 17 cho thấy ở nồng độ muối 6% và hàm lượng đường 2%, sau thời gian lên men 7 ngày sẽ cho sản phẩm có cấu trúc giòn, màu sắc tươi đẹp và mùi thơm đặc trưng, vị chua mặn hài hòa. Ở nồng độ muối 6%, hàm lượng đường 1% và nồng độ muối 5%, hàm lượng đường 2%, sau 7 ngày lên men cũng cho sản phẩm có cấu trúc giòn, màu sắc tươi đẹp và mùi thơm đặc trưng, vị chua mặn hài hòa nhưng điểm cảm quan thấp hơn so với mẫu muối ở nồng độ muối 6% và hàm lượng đường 2%. Ở nồng độ muối 7% và hàm lượng đường 1%

cũng như hàm lượng đường 2% và 3% sau thời gian lên men 7 ngày sẽ cho sản phẩm giòn, màu sắc đẹp nhưng mùi thơm không đạt trung và vị không hài hòa, và có số điểm cảm quan thấp nhất. Điều này có thể giải thích, nồng độ muối cao gây ức chế sự phát triển của vi khuẩn lactic, hạn chế lượng acid lactic sinh ra nên tạo sản phẩm có mùi thơm không đặc trưng và lượng acid tạo ra không đủ để tạo vị cho sản phẩm[3][5]. Nếu ở cùng nồng độ muối, hàm lượng đường với hàm lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* sử dụng tăng dần sẽ cho sản phẩm có mùi thơm và vị sẽ tốt hơn. Do đó, để đạt được sản phẩm có cấu trúc giòn, màu sắc đẹp và mùi thơm đặc trưng, vị chua mặn hài hòa, nên muối cà rốt ở nồng độ muối 6%, hàm lượng đường 2% và lượng chế phẩm vi khuẩn *lactobacillus acidophilus* sử dụng là 0.5%

3. CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện tại phòng Thực nghiệm – Khoa Kỹ thuật Hóa học và Môi trường trong phạm vi đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở. Tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Lạc Hồng đã hỗ trợ kinh phí để tác giả thực hiện nghiên cứu này.

4. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Võ Văn Chi. Từ điển cây thuốc Việt Nam, 2012, tập 1, NXB Y học, 295-298.
- [2] Huỳnh Thị Dung, Nguyễn Thị Kim Thoa. Bảo quản và chế biến rau quả thường dùng ở Việt Nam, 2003, NXB Phụ Nữ Hà Nội.
- [3] Nguyễn Lâm Dũng, Nguyễn Đình Quyên, Phạm Văn Ty. Vi sinh vật học, NXB Giáo Dục, 2008, 25-229.
- [4] Đỗ Tất Lợi. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. NXB Hồng Đức, 2013, 437-439.
- [5] Nguyễn Đức Lượng. Công nghệ vi sinh vật tập 3. Thực phẩm lên men truyền thống, NXB Trường Đại Học Kỹ Thuật TP HCM, 2002.
- [6] Lê Văn Tấn, Nguyễn Thị Hiền, Hoàng Thị Lệ Hằng, Quan Lê Hà. Công nghệ bảo quản và chế biến rau quả, NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2008.

- [7] Ngô thị Hồng Thư. Kiểm nghiệm thực phẩm bằng phương pháp cảm quan, NXB Thanh Niên, **1989**.
- [8] *Journal of Food Science and Technology*. **2012**, 49, 22-32.
- [9] Heber D, Lu QY. Overview of mechanisms of action of lycopene. *Experimental biology and medicine* (Maywood), **2002**, 227, 920-923.
- [10] *Journal of the National Cancer Institute*. **2012**, 104, 1905-1916.
- [11] Rodriguez-Concepcion M, Stange C. Biosynthesis of carotenoids in carrot: an underground story comes to light. *Archives of biochemistry and biophysics*, **2013**, 539, 110-116.
- [12] *The American journal of clinical nutrition*. **2000**, 71, 575-582.
- [13] *The American journal of clinical nutrition*, **2007**, 85, 497-503.
- [14] *The American journal of clinical nutrition*, **2008**, 88, 372-383.
- [15] Zaini R, Clench MR, Le Maitre CL. Bioactive chemicals from carrot (*Daucus carota*) juice extracts for the treatment of leukemia. *Journal of medicinal food*, **2011**, 14, 1303-1312.
- [16] Zaini RG, Brandt K, Clench MR, Le Maitre CL. Effects of bioactive compounds from carrots (*Daucus carota* L.), polyacetylenes, beta-carotene and lutein on human lymphoid leukaemia cells. *Anti-cancer agents in medicinal chemistry*. **2012**, 12, 640-652.
- [17] Eric Block. Garlic and other alliums: The lore and the science. *Royal Society of Chemistry*, **2009**, 100-106.
- [18] G. Y. Wong and Gavva N. R. Therapeutic potential of vanilloid receptor TRPV1 agonists and antagonists as analgesics: Recent advances and setbacks. *Brain Res Rev*, **2009**, 60 (1), 267-277.
- [19] H. Amagase. "Clarifying the real bioactive constituents of garlic" *J. Nutr*. **2006**, 13, 716-725.
- [20] Iberl, B; et al. "Quantitative Determination of Allicin and Alliin from Garlic by HPLC". *Planta Med*. **1990**, 56, 320-326.
- [21] J.A. Milner, and D.F. Romagnolo. Bioactive compounds and cancer. *Business Media, LLC, USA*. **2010**, pp 836.
- [22] J. O'neill, Brock C., Olesen A. E., Andresen T., Nilsson M., and Dickenson A. H. Unravelling the mystery of capsaicin: a tool to understand and treat pain. *Pharmacol Rev*, **2012**. 64(4): 939.
- [23] Kourounakis, PN; Rekka, EA. Effect on active oxygen species of alliin and *Allium sativum* (garlic) powder. *Res Commun Chem Pathol Pharmacol*, **1991**, 74, 249-252.
- [24] R. Remadevi and Szallisi A. Adlea (ALGRX-4975). An injectable capsaicin (TRPV1 receptor agonist) formulation for longlasting pain relief. *IDrug*, **2008**, 11, 120-132.
- [25] S. Ankri, and D. Mirelman. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection*, **1999**, 2, 125-129.
- [26] Salman, H; et al. Effect of a garlic derivative (alliin) on peripheral blood cell immune responses. *Int J Immunopharmacol*. **1999**. 21, 589-597.
- [27] Victor Fattori, Miriam S. N. Hohmann, Ana C. Rossaneis, Felipe A. Pinho-Ribeiro, and Waldiceu A. Verri Jr. Review Capsaicin: Current Understanding of Its Mechanisms and Therapy of Pain and Other Pre-Clinical and Clinical Uses. *Molecules*. **2016**, 21, 884.
- [28] X. J. Luo, Peng J., and Li Y. J. Recent advances in the study on capsaicinoids and capsinoids. *Eur J Pharmacol*. **2011**, 650(1), 1-7.
- [29] Lei □laBâati, CathyFabre-Gea, DanielAuriol, Philippe JBlanc. Study of the cryotolerance of *Lactobacillus acidophilus*: Effect of culture and freezing conditions on the viability and cellular protein levels, *International Journal of Food Microbiology*. **2000**. 59 (3), 241-247.