

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN DỊCH RÓT ĐẾN MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM ỚT XIÊM (*Capsicum spp.*) RỪNG MUỐI CHUA

Nguyễn Đức Chung, Nguyễn Văn Huế, Đinh Đăng Minh Tâm, Phan Thị Bé,

Nguyễn Ngọc Truyên*

Trường ĐH Nông Lâm, Đại học Huế.

*Tác giả liên hệ: nguyenngoctruyen@huaf.edu.vn

Nhận bài: 22/06/2020 Hoàn thành phản biện: 08/07/2020 Chấp nhận bài: 02/08/2020

TÓM TẮT

Ớt xiêm rừng là loại cây gia vị có vị cay nồng đặc trưng, mọc tự nhiên trong rừng ở một số khu vực miền núi và trung du phía Bắc và miền Trung nước ta. Việc chế biến sản phẩm muối chua giúp đa dạng hóa và tăng khả năng tiêu thụ sản phẩm từ ớt xiêm tươi do tác dụng kéo dài thời gian bảo quản của phương pháp lên men. Ớt nguyên liệu đạt yêu cầu chế biến về cả màu sắc và giá trị dinh dưỡng, đặc biệt là không có sự có mặt của kim loại nặng (thường có do sự sử dụng thuốc bảo vệ thực vật). Thành phần các nguyên vật liệu trong dịch rót có yếu tố quyết định đến khả năng lên men, sự điều vị và các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm với tỷ lệ thích hợp cho sản phẩm ớt xiêm rừng muối chua. Nghiên cứu này khảo sát các nguyên liệu phối chế ở các nồng độ tương ứng là acetic acid (0,72%, 0,9%, 1,08% và 1,26%); muối (4,2%, 5,2%, 6,2% và 7,2%) và đường (5,5%, 6,5%, 7,5%, 8,5%). Kết quả xác định được công thức thích hợp là acid acetic 0,9%, muối ăn (NaCl) 5,2%, đường (saccharose) 7,5%. Sản phẩm làm ra đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm do không có sự có mặt của các kim loại nặng và các chỉ tiêu vi sinh vật đều trong giới hạn cho phép theo Tiêu chuẩn Việt Nam.

Từ khóa: Ớt xiêm rừng, Sản phẩm muối chua, Ớt muối chua, Lên men

STUDY ON THE EFFECTS OF BRINE SOLUTION COMPONENTS ON SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF FERMENTED LOCAL MOUNTAINOUS CHILI

Nguyen Duc Chung, Nguyen Van Hue, Dinh Dang Minh Tam, Phan Thi Be,

Nguyen Ngoc Truyen*

University of Agriculture and Forestry, Hue University.

ABSTRACT

Local chili (Ot xiem), spicy chili which has strong taste, popularly distributed in the mountainous areas in the Northern and Central regions of Vietnam. Fermentation helps the chili increase the sensory values and extend of its shelflife. This study showed that chili has met the requirements of processing for color and nutritional factors, especially it did not contain heavy metals derived from insecticides and herbicides. The ingredients and their ratios in the solution play an important role in the fermentation ability, taste modification, and other quality characteristics of the product. This study screened for the compatible ratios of acetic acid (0.72%, 0.9%, 1.08% and 1.26%); salt (4.2%, 5.2%, 6.2% và 7.2%) and sugar (5.5%, 6.5%, 7.5%, 8.5%). The results indicated that the appropriate ratios of acetic acid, salt, and sugar were 0.9%, 5.2%, and 7.5%, respectively. The product has met the requirements of food safety, especially it did not contain heavy metals and bacteria at the level of restriction requirements according to Vietnamese National Standards (TCVN) for fermented vegetables.

Keywords: Local mountainous chili, Fermented product, Fermented chili, Fermentation

1. MỞ ĐẦU

Ớt là một loại quả của các cây thuộc chi *Capsicum*, thuộc họ Cà (*Solanaceae*). Nó là cây gia vị, thân thảo, thân dưới hóa gỗ, có thể sống vài năm. Ớt là loại quả được dùng làm gia vị phổ biến ở nhiều nước như Ấn Độ, Trung Quốc và các nước Đông Nam Á. Ở Việt Nam, có nhiều giống ớt được trồng như ớt sừng trâu, ớt đỏ, ớt chỉ thiên,... Ớt xiêm rừng, một giống ớt ít phổ biến và ít được trồng nhưng lại có hương vị đặc trưng, là loại ớt mọc tự nhiên hoặc trồng trên vùng rừng núi ở các tỉnh có dọc theo vùng núi cao ở nước ta như vùng núi phía Bắc, các tỉnh miền Trung. Cho đến nay, vẫn chưa có nhiều nghiên cứu mang tính khoa học hay thống kê cụ thể nào về vùng phân bố, trồng trọt, đặc điểm sinh học, năng suất, các phương pháp bảo quản và chế biến sản phẩm từ ớt xiêm rừng mà các thông tin chỉ mang tính địa phương, các sản phẩm chế biến theo các phương pháp truyền thống mà từ trước đến nay chỉ thường được áp dụng cho các loại ớt quả to. Nghiên cứu này tập trung vào xác định thành phần và hàm lượng của dịch rút trong chế biến sản phẩm ớt muối chua để đưa ra được công thức phối chế có giá trị cảm quan và đảm bảo an toàn thực phẩm, phù hợp với số đông người tiêu dùng.

Muối chua rau quả là một trong những cách chế biến thực phẩm truyền thống tại nhiều quốc gia trên thế giới như Thái Lan, Hàn Quốc, Nhật Bản, Trung Quốc, Việt Nam,... với mục đích làm tăng tính an toàn, giá trị dinh dưỡng, giá trị cảm quan và kéo dài thời gian bảo quản cho rau quả (Demir và cs., 2006). Nguyên lý của quá trình lên men lactic là vi khuẩn lactic chuyển đổi đường thành acid lactic làm giảm chỉ số pH của sản phẩm xuống khoảng 4.0. Đây là giá trị pH hạn chế được sự phát triển của bào tử nấm và các vi sinh vật gây hư hỏng như *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus* (Ohmomo và

cs., 2000). Để điều chỉnh pH trong hỗn hợp lên men, acid acetic thường được thêm vào như một thành phần của dịch lên men để tạo vị ban đầu cho sản phẩm và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật gây hư hỏng trong giai đoạn đầu của quá trình lên men. Theo công bố của Perez Diaz và cs. (2014) đã chỉ ra rằng bổ sung acid acetic nồng độ khoảng từ 0,8 đến 1,0% đường như có thể ức chế được sự hoạt động của nấm men, thành phần acid acetic trong dịch rút sản phẩm đồ hộp dưa chuột muối chua có tác dụng tương tự nằm trong khoảng 0,5 - 1,1% (Perez Diaz và cs., 2014). Các sản phẩm có hàm lượng acid acetic như trên, sau khi được đun nóng, sẽ vô hiệu các tế bào vi sinh vật và ngăn chặn sự bùng phát của các bào tử vi khuẩn. Khả năng ức chế vi sinh vật tăng cao khi kết hợp acid acetic với đường hay muối ở nồng độ 5% đã khẳng định (Levine và Fellers, 1940).

2. NGUYÊN LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Ớt nguyên liệu là ớt xiêm rừng đã được người dân vùng Sơn Hà, Quảng Ngãi thuần hóa và trồng tập trung. Ớt được thu hái với độ chín và thời điểm thu hoạch theo kinh nghiệm của người dân địa phương (Hình 1). Để hạn chế tác động xấu do yếu tố bên ngoài đến chất lượng nguyên liệu, ớt được đóng trong thùng carton có đục lỗ nhỏ, với thể tích choán chỗ là 60% so với thể tích thùng. Thùng đựng ớt được đặt trong một thùng carton kín có kích thước lớn hơn để đảm bảo ớt không bị rơi



Hình 1. Ớt xiêm rừng tươi

vải trong quá trình vận chuyển. Nguyên liệu ớt đóng thùng được vận chuyển về nơi thực hiện thí nghiệm trong ngày. Trước khi phân tích các chỉ tiêu hoặc chế biến sản phẩm, nguyên liệu ớt. Nguyên liệu chưa sử dụng được bảo quản tạm thời ở tủ mát (7-8°C) tối đa 4 ngày trước khi đưa đi chế biến sản phẩm.

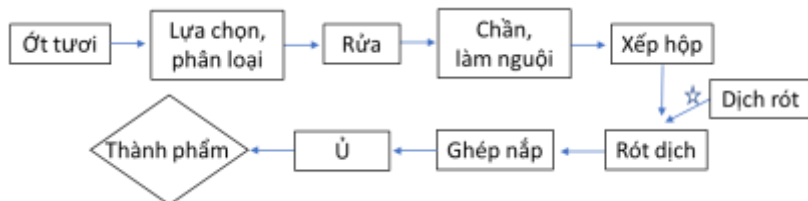
Vì sản phẩm của nghiên cứu là ớt xiêm rừng xanh muối chua nên nguyên liệu cho sản xuất là ớt xanh, với màu xanh đậm và bóng, không bị sâu bệnh.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu này thực hiện hai nội dung chính là:

- Phân tích một số chỉ tiêu lý hóa quan trọng của ớt tươi nguyên liệu.
- Đánh giá ảnh hưởng của thành phần dịch rớt đến chất lượng của ớt xiêm muối chua.

2.3. Phương pháp nghiên cứu



Hình 2. Sơ đồ chế biến dự kiến cho sản phẩm ớt xiêm muối chua

Nhìn chung các sản phẩm lên men rau quả được chế biến theo sơ đồ quy trình ở Hình 2. Trong đó, phần lớn các nguyên liệu được chần ở nhiệt độ dưới 100°C để tiêu diệt vi sinh vật nhằm mục đích bảo quản hoặc ức chế sự hoạt động của các enzyme gây biến màu nguyên liệu (Mẫn và cs., 2010). Trong nghiên cứu này, mục tiêu là đánh giá ảnh hưởng của thành phần dịch rớt đến chất lượng của ớt xiêm muối chua được khảo sát để đưa ra công thức dịch rớt thích hợp cho sản phẩm.

Công thức thí nghiệm

Vì không có một công bố cụ thể nào về các thông số công nghệ của quy trình chế biến ớt muối chua, chúng tôi dựa vào

Một số chỉ tiêu chất lượng cơ bản của nguyên liệu được phân tích và đánh giá trước khi đưa vào chế biến. Các sản phẩm được chế biến theo các công thức phối chế khác nhau, với các chỉ tiêu khảo sát chính là hàm lượng giấm và hàm lượng đường. Thành phẩm được đánh giá theo mức độ ưa thích của hội đồng cảm quan 35 thành viên bằng phương thức cho điểm theo những mô tả trong Bảng 1. Công thức phối chế được đánh giá cao nhất sẽ được dùng để chế biến sản phẩm và mẫu thành phẩm được đưa đi phân tích các chỉ tiêu chất lượng theo các chỉ tiêu nhằm đáp ứng mục tiêu thương mại hóa sản phẩm ớt xiêm muối chua.

Từ các tài liệu chế biến sản phẩm lên men rau quả tham khảo được của (Hà và Mườì, 2006; Anal, 2019; Tanasupawat và Komagata, 2001), chúng tôi xây dựng quy trình chế biến sản phẩm ớt xiêm rừng muối chua như sau:

những khuyến cáo của Mẫn và cs. (2010) về quá trình lên men sản phẩm rau quả nói chung, Hà và cs. (2006) về lên men cải bắp muối chua, Perez Diaz và cs. (2014) khi lên men cải bẹ và dưa chuột để đưa ra công thức cơ bản của dịch rớt là 0,9% acid acetic; 6,2% muối và 6,5% đường. Phương pháp thí nghiệm là thay đổi tỷ lệ của một thành phần cần khảo sát và giữ nguyên tỷ lệ của các nguyên liệu khác. Tất cả các sản phẩm có sự thay đổi tỷ lệ và thành phần nguyên liệu đều được đánh giá cảm quan để lựa chọn ra công thức phối chế được ưa thích nhất.

Phương pháp xác định chỉ tiêu lý hóa ở ớt nguyên liệu

Hàm lượng đường tổng số xác định bằng phương pháp Bertrand theo TCVN 4594:1988. Hàm lượng acid tổng số được xác định bằng phương pháp trung hòa với dung dịch NaOH, với chỉ thị phenolphthalein theo TCVN 5483:1991. Hàm lượng protein tổng số xác định bằng phương pháp Kjeldahl theo TCVN 4328:2007. Hàm lượng vitamin C được

xác định bằng phương pháp chuẩn độ Iod theo TCVN 6427:1998. Thành phần kim loại nặng được xác định dựa theo mô tả của TCVN 8126:2009.

Phương pháp đánh giá cảm quan

Nhằm đánh giá cảm quan cho sản phẩm ớt xiêm muối chua, TCVN 3215-79 và TCVN 3216:1979 được sử dụng làm cơ sở để xây dựng thang điểm cho từng chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm này thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Bảng mô tả thang điểm cảm quan của sản phẩm ớt xiêm muối chua

Chi tiêu	Điểm	Mô tả
Màu sắc	5	Ớt có màu xanh hơi vàng đẹp đặc trưng.
	4	Ớt có màu xanh vàng, vàng sáng.
	3	Ớt có màu vàng.
	2	Ớt có màu vàng nâu.
	1	Ớt có màu vàng xám.
	0	Ớt có màu xám đen.
Mùi vị	5	Sản phẩm có mùi vị rất đặc trưng của ớt muối chua.
	4	Sản phẩm có mùi vị đặc trưng của ớt muối chua.
	3	Sản phẩm có mùi vị ít đặc trưng của ớt muối chua, không có mùi lạ.
	2	Sản phẩm không có mùi vị đặc trưng của ớt muối chua, không có mùi lạ.
	1	Sản phẩm không có mùi vị đặc trưng của ớt muối chua, có mùi lạ.
	0	Sản phẩm có mùi vị hư hỏng.
Trạng thái	5	Đồng đều, giòn, không rụng cuống.
	4	Tương đối đồng đều, giòn, rụng cuống ít.
	3	Tương đối đồng đều, ít giòn.
	2	Không đồng đều, ít giòn.
	1	Ớt mềm, không đều quả.
Nước dầm	0	Ớt mềm, nhũng.
	5	Trong, có màu vàng nhạt.
	4	Trong, có màu vàng nhạt, có lẫn rất ít mảnh gia vị.
	3	Hơi đục, có lẫn ít mảnh gia vị.
	2	Vẩn đục, có lẫn nhiều mảnh gia vị.
	1	Rất đục, có lẫn nhiều mảnh gia vị.
	0	Rất đục, nổi váng.

Khảo sát hàm lượng các nguyên liệu phụ

Việc phối chế các nguyên liệu phụ để chế biến ra sản phẩm là cần thiết vì các thành phần này vừa ảnh hưởng trực tiếp đến những biến đổi của nguyên liệu vừa giúp sản phẩm đáp ứng tốt yêu cầu chất lượng của người tiêu dùng. Các thành phần được khảo sát là acid acetic (0,72%, 0,9%, 1,08% và 1,26%); muối (4,2%, 5,2%, 6,2% và 7,2%) và đường (5,5%, 6,5%, 7,5%, 8,5%). Loại nguyên liệu phụ và tỷ lệ của

chúng trong dịch rót được lựa chọn trong khoảng giới hạn được công bố về các sản phẩm lên men từ rau cải bẹ, dưa chuột (Perez Diaz và cs., 2014). Việc xác định các nồng độ thích hợp được thực hiện dựa vào phương pháp cho điểm cảm quan đã được mô tả ở trên.

Phân tích một số chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

Để đảm bảo sản phẩm an toàn cho người sử dụng, một số chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm đã được phân tích tương ứng

với các phương pháp được mô tả theo Tiêu chuẩn Việt Nam, bao gồm: vi sinh vật tổng số (TCVN 4884-1:2015), tổng số bào tử nấm men, nấm mốc (TCVN 8275-2:2010), *E. coli* (TCVN 6846:2007), tổng số *Coliforms* (TCVN 4882:2007).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu từ các kết quả thí nghiệm được phân tích phương sai một nhân tố ANOVA (Anova Single Factor) và so sánh các giá trị trung bình bằng hàm TURKEY' trên phần mềm thống kê SPSS, phiên bản

Bảng 2. Một số thành phần cơ bản của ớt nguyên liệu trước khi chế biến

Chỉ tiêu	Đơn vị	Hàm lượng
Hàm lượng nước	%	77,67 ± 0,98
Vitamin C	mg%	25,29 ± 0,75
Protein	%	2,35 ± 0,04
Đường tổng số	%	2,17 ± 0,04
Acid tổng số	%	0,38 ± 0,01
Hàm lượng Cadmi	mg/kg	KPH (<0,2.10-3)
Hàm lượng Pemethrin	mg/kg	KPH (0,1)
Hàm lượng Deltamethrin	mg/kg	KPH (0,1)
Hàm lượng Permethrin	mg/kg	KPH (0,1)

(KPH: không phát hiện)

Số liệu phân tích ở Bảng 2 cho thấy hàm lượng nước trong ớt khá cao chiếm 77,67%, protein là 2,35%, đường tổng số là 2,17%, acid tổng số khoảng 0,38%, hàm lượng vitamin C cao chiếm 25,29 mg%. Các thành phần độ ẩm, acid tổng số, đường tổng số và vitamin C có sự khác biệt không nhiều so với công bố của Hồ Sỹ Vương và cs. (2019) khi phân tích các chỉ tiêu của ớt xiêm tự nhiên được thu hái ở vùng núi Đông Giang, Quảng Nam (Hồ Sỹ Vương và cs., 2019).

Một trong những vấn đề thường xảy ra ở ớt, nhất là ớt trồng, là có dư lượng các kim loại nặng do sự sử dụng thuốc bảo vệ thực vật. Tuy nhiên, kết quả phân tích của chúng tôi cho thấy tất cả các mẫu phân tích các chỉ tiêu Cadmi, Pemethrin, Deltamethrin, Permethrin đều không phát hiện (KPH) sự có mặt của các chất này trong ớt tươi nguyên liệu. Như vậy, quả ớt

20 chạy trên môi trường Windows và đồ thị được vẽ bằng chương trình Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng của ớt nguyên liệu

Chất lượng nguyên liệu góp phần quyết định đến chất lượng sản phẩm ớt muối chua. Vì vậy, một số chỉ tiêu hóa lý của ớt nguyên liệu được phân tích và thể hiện trong Bảng 2.

tươi đảm bảo an toàn cho việc sử dụng làm nguyên liệu chế biến các sản phẩm thực phẩm.

3.2. Ảnh hưởng của thành phần dịch rớt đến chất lượng sản phẩm

3.2.1. Ảnh hưởng nồng độ acid acetic đến chất lượng cảm quan của sản phẩm

Trong sản phẩm muối chua hay dầm giấm, acid acetic hay acid lactic được xem như là chất tạo vị chua cho sản phẩm. Việc bổ sung acid acetic trước khi lên men có tác dụng ức chế hoạt động của vi sinh vật gây hư hỏng, làm giảm pH, giảm nhiệt độ thanh trùng của sản phẩm (Levine và Fellers, 1940). Sản phẩm được chế biến với nồng độ đường 6,5%, muối 5,2%, nồng độ acid acetic bổ sung tương ứng với các công thức là 0,72%, 0,9%, 1,08% và 1,26%. Sản phẩm được đánh giá cảm quan với kết quả được trình bày trong Bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ acid acetic đến chất lượng cảm quan của sản phẩm ớt xiêm muối chua

CT	Acid acetic (%)	Màu sắc		Mùi vị		Trạng thái		Nước dầm		Điểm chung
		Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	
01	0,72	4,00	0,8	3,08	1,6	3,92	1,2	4,00	0,4	14,43 ^{bc}
02	0,90	3,92	0,8	4,42	1,6	4,00	1,2	4,08	0,4	16,63 ^a
03	1,08	3,83	0,8	3,58	1,6	4,08	1,2	4,00	0,4	15,30 ^b
04	1,26	3,67	0,8	2,67	1,6	4,08	1,2	4,00	0,4	13,70 ^c

(CT: công thức; HSQT: Hệ số quan trọng; TB: trung bình; Các chữ cái a,b,c thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p = 5\%$)

Nồng độ acid acetic khác nhau hầu như không ảnh hưởng nhiều đến màu sắc và trạng thái của nước dầm mà chủ yếu là ảnh hưởng đến mùi vị của sản phẩm. Trạng thái và màu sắc của sản phẩm đều được đánh giá cao: màu sắc của sản phẩm giảm từ 4,00 đến 3,67 điểm, trạng thái của sản phẩm đạt từ 3,92 đến 4,08 điểm. Nước dầm của sản phẩm đạt từ 4,00 đến 4,08 điểm. Đối với chỉ tiêu mùi vị, CT02 được đánh giá tốt nhất với 4,42 điểm. Vị của các CT (công thức) còn lại không được đánh giá cao: CT01 đạt 3,08 điểm, CT03 đạt 3,58 điểm và CT04 đạt 2,67 điểm.

Sở dĩ có sự thay đổi trên là do vị chua của sản phẩm được tạo ra chủ yếu từ acid acetic thêm vào kết hợp với lượng acid lactic tạo thành trong quá trình lên men. Trong quá trình rút dịch cần chọn nồng độ acid acetic thích hợp để sản phẩm vừa có vị đặc trưng vừa không ức chế quá trình lên men lactic. Nếu nồng độ acid trong dịch rút thấp sẽ không đủ tạo cho người thử nhận biết được vị chua của sản phẩm. Bên cạnh đó, nồng độ acid thấp kích thích vi khuẩn lactic lên men mạnh dẫn tới hàm lượng acid lactic tăng quá cao có thể gây hiện tượng quá chua ở sản phẩm.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến chất lượng cảm quan của sản phẩm ớt xiêm muối chua

CT	Muối (%)	Màu sắc		Mùi vị		Trạng thái		Nước dầm		Điểm chung
		Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	
21	4,2	4,00	0,8	3,67	1,6	4,08	1,2	4,08	0,4	15,60 ^b
22	5,2	4,00	0,8	4,25	1,6	4,00	1,2	4,08	0,4	16,43 ^a
23	6,2	4,08	0,8	3,83	1,6	3,83	1,2	4,08	0,4	15,63 ^b
24	7,2	4,17	0,8	3,33	1,6	3,75	1,2	4,08	0,4	14,80 ^c

(CT: ký hiệu công thức chế biến sản phẩm; HSQT: Hệ số quan trọng của chỉ tiêu đánh giá; Điểm TB: điểm trung bình; Các chữ cái a,b,c thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p = 5\%$)

Ngược lại, nếu nồng độ acid acetic trong dịch rút quá cao sẽ làm cho độ chua của sản phẩm vượt ngưỡng mà người thử có thể chấp nhận được hoặc ức chế quá trình lên men lactic khiến sản phẩm chuyển sang trạng thái thối hỏng do nấm mốc phát triển. Như vậy, việc bổ sung acid acetic với hàm lượng 0,9% được lựa chọn cho các nghiên cứu tiếp theo.

Mặt khác, khi ở nồng độ cao mùi của acid acetic sẽ lấn át mùi của sản phẩm ớt muối chua do tính chất dễ bay hơi của acid acetic đồng thời làm tăng sự chuyển hoá chlorophyll của ớt thành pheophytin làm màu xanh của quả ớt trong sản phẩm giảm đi (Đĩnh và cs., 2008).

3.2.2. Ảnh hưởng nồng độ muối đến chất lượng cảm quan của sản phẩm

Từ kết quả của nghiên cứu trên, nồng độ acid acetic thích hợp cho dịch rút là 0,9% được cố định trong tất cả các công thức chế biến, nồng độ muối trong dịch rút thay đổi lần lượt là 4,2%, 5,2%, 6,2% và 7,2%. Với cùng điều kiện xử lý nguyên liệu, chế độ thanh trùng và nồng độ đường trong dịch rút lần lượt là 7,5%. Sản phẩm được đánh giá cảm quan với kết quả được thể hiện trong Bảng 4.

Muối bổ sung vào dịch rót vừa có tác dụng điều vị, vừa có tác dụng ức chế sự phát triển của vi khuẩn gây thối. Kết quả trình bày ở Bảng 4 cho thấy nồng độ muối trong dịch rót ảnh hưởng rõ rệt đến vị của sản phẩm. Trong đó, nồng độ muối bổ sung 5,2% được đánh giá cao nhất với 4,25 điểm. Các mẫu bổ sung muối ở 4,2% và 6,2% được đánh giá đạt lần lượt 15,60 và 15,63 điểm. Mẫu có nồng độ muối 7,2% lại cho kết quả vị kém nhất, chỉ đạt 3,33 điểm.

Sau thời gian bảo ôn để hoàn thiện sản phẩm ở 25-28°C, sản phẩm dần dần ổn định, sự khuếch tán muối từ nước dầm vào trong ớt do chênh lệch nồng độ, làm cho ớt có vị mặn. Ở nồng độ muối thấp, muối không đủ tạo vị mặn đậm đà cho sản phẩm.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nồng độ đường đến chất lượng cảm quan của sản phẩm ớt xiêm muối chua

CT	Đường (%)	Màu sắc		Mùi vị		Trạng thái		Nước dầm		Điểm chung
		Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	Điểm TB	HSQT	
09	5,5	4,00	0,8	3,42	1,6	4,08	1,2	4,08	0,4	15,20 ^b
10	6,5	4,00	0,8	3,67	1,6	4,00	1,2	4,00	0,4	15,47 ^b
11	7,5	4,08	0,8	4,33	1,6	3,92	1,2	4,08	0,4	16,53 ^a
12	8,5	4,08	0,8	2,92	1,6	3,75	1,2	4,00	0,4	14,03 ^c

(CT: ký hiệu công thức chế biến sản phẩm; HSQT: Hệ số quan trọng của chỉ tiêu đánh giá; Điểm TB: điểm trung bình; Các chữ cái a,b,c thể hiện sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê với $p = 5\%$)

Từ kết quả ở Bảng 5 cho thấy nồng độ đường trong dịch rót không ảnh hưởng đến màu sắc, nước dầm và ảnh hưởng không đáng kể đến trạng thái nhưng có ảnh hưởng nhiều đến vị của sản phẩm.

Màu sắc và nước dầm của các mẫu cũng được đánh giá cao, đạt từ 4,00 đến 4,08 điểm. Trạng thái của các mẫu được đánh giá giảm dần theo sự tăng nồng độ đường trong dịch rót, từ 4,08 giảm xuống 3,75 điểm. Sở dĩ có sự giảm về trạng thái của sản phẩm khi tăng nồng độ đường là do quá trình khuếch tán các chất tan có trong phần dịch và phần cái. Quá trình khuếch tán này làm cho cấu trúc tế bào bị giãn và mềm hơn.

Về chỉ tiêu mùi vị được đánh giá khác nhau ở các mẫu. Trong sản phẩm muối chua, nồng độ đường kết hợp với nồng độ các chất tan khác tạo cho sản phẩm có vị chua nhẹ, hơi ngọt. Nếu cho

Còn ở nồng độ muối cao, muối ngấm vào trong ớt nhiều, làm cho ớt có vị mặn chát và khiến quả ớt nhanh chóng bị nhăn do mất nước vì sự thẩm thấu của nước vào quả (Bộ Y tế, 2007). Do đó, nồng độ muối trong dịch rót của sản phẩm ớt xiêm muối chua là 5,2% được lựa chọn cho các nghiên cứu tiếp theo.

3.2.3. Ảnh hưởng nồng độ đường đến chất lượng của sản phẩm

Công thức chế biến sản phẩm ở nghiên cứu này được cố định nồng độ acid acetic 0,9%, muối 5,2% và thay đổi nồng độ đường ở các mức 5,5%, 6,5%, 7,5% và 8,5%. Sản phẩm được đánh giá cảm quan và kết quả được thể hiện trong Bảng 5.

quá nhiều đường thì vị ngọt của đường làm giảm vị chua của acid. Chính vì vậy, CT12 chỉ được đánh giá đạt 2,92 điểm.

Còn nếu nồng độ đường không đủ lớn, vị chua của acid và vị mặn của muối sẽ lấn át, làm cho sản phẩm không có vị ngọt dịu. Kết quả đánh giá cho thấy CT09 chỉ đạt 3,42 điểm và CT10 đạt 3,67 điểm.

Được đánh giá có vị tốt nhất là CT11 với 4,33 điểm. Do ở nồng độ này, các thành phần chất tan có trong dịch rót kết hợp với đường một cách hài hòa, tạo cho sản phẩm có vị hơi ngọt và chua nhẹ.

Chính vì vậy, CT11 có điểm chung cao nhất đạt 16,53 điểm, CT12 có điểm chung thấp nhất chỉ đạt 14,03 điểm. Còn ở CT09 và CT10 điểm chung không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Do đó nồng độ đường trong dịch rót của sản phẩm ớt xiêm muối chua là 7,5% được lựa chọn. Như vậy, qua kết quả đánh giá

cảm quan các mẫu thí nghiệm trên, nồng độ dịch rút thích hợp cho việc chế biến sản phẩm ớt xiêm muối chua là acid acetic 0,9%, muối 5,2%, đường 7,5%.

3.3. Một số chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm ớt xiêm muối chua

Sản phẩm sau chế biến theo quy

trình ở Hình 2 với các nồng độ muối, acid acetic, đường khả sát được ở các thí nghiệm trên, sản phẩm được đóng hộp (Hình 3) và được giữ ở nhiệt độ phòng (24-27°C) trong 07 ngày và đưa đi đánh giá cảm quan và phân tích các chỉ tiêu chất lượng.



Hình 3. Ớt xiêm rừng muối chua đóng hũ

3.3.1. Đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm

Chất lượng cảm quan là một trong những chỉ tiêu quan trọng để người tiêu

dùng có thể chấp nhận sản phẩm khi đưa ra thị trường. Chất lượng cảm quan của sản phẩm được đánh giá ở Bảng 6.

Bảng 6. Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm ớt xiêm muối chua

Chỉ tiêu	Nhận xét
Màu sắc	Sản phẩm có màu vàng, sáng, nước dịch trong.
Trạng thái	Sản phẩm giòn, không mềm nhũn.
Mùi vị	Sản phẩm có vị chua nhẹ, hơi ngọt, không có mùi vị lạ.

3.3.2. Đánh giá chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm

Để đánh giá an toàn vệ sinh thực phẩm cho sản phẩm ớt xiêm muối chua,

các chỉ tiêu vi sinh vật đã được phân tích và kết quả thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 7. Kết quả kiểm tra chất lượng vi sinh vật

Chỉ tiêu vi sinh vật	Đơn vị	Phương pháp thử	Số lượng
Tổng số VSV hiếu khí	CFU/g	TCVN 4884-1:2015	$1,1 \cdot 10^3$
<i>E. Coli</i>	MPN/g	TCVN 6846:2007	KPH
<i>Coliform</i>	MPN/g	TCVN 4882:2007	KPH
TSBT nấm mốc, nấm men	CFU/g	TCVN 8275-2:2010	KPH

(CFU: A colony-forming unit; MPN: Most portable number; VSV: vi sinh vật; TSBT: tổng số bào tử)

Số lượng phân tích vi sinh vật trong mẫu ớt xiêm rừng muối chua đều đáp ứng yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định 46/2007/QĐ - BYT Trong đó vi

sinh vật tổng số ở mức $1,1 \cdot 10^3$ CFU/g, *E. coli*, *Salmonella* hay tổng số tế bào nấm mốc/nấm men đều ở mức không phát hiện (KPH).

4. KẾT LUẬN

Đa dạng hóa sản phẩm từ ớt xiêm đang giúp cho người tiêu dùng thưởng thức được những đặc trưng chỉ ớt xiêm, nhất là ớt xiêm rừng mới có như mùi thơm đặc trưng, sự cay nồng nhưng không gắt. Sản phẩm ớt xiêm muối chua trong nghiên cứu này được đánh giá cao với thành phần dịch rút gồm acid acetic 0,9%, muối ăn (NaCl) 5,2%, đường (saccharose) 7,5%. Sản phẩm sau 07 ngày bảo quản có giá trị cảm quan tốt với màu sắc quả xanh sáng, quả giòn không bị mềm nhũn, vị chua nhẹ, hơi ngọt, phần dịch của sản phẩm vẫn giữ được độ trong, không có mùi lạ. Đặc biệt là sản phẩm đã đảm bảo được các tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm khi hàm lượng vi sinh vật tổng số chỉ $1,1 \times 10^3$ (thấp hơn TCVN) và không có sự xuất hiện của các vi sinh vật gây hại cho sức khỏe người tiêu dùng hoặc gây hư hỏng sản phẩm như *Coliform*, *E. coli*, nấm men, nấm mốc.

LỜI CẢM ƠN

Ớt nguyên liệu và một phần chi phí nghiên cứu được hỗ trợ từ đề tài cấp tỉnh Quảng Ngãi “Nghiên cứu bảo tồn và phát triển vùng ớt Xiêm rừng tại huyện Sơn Hà, tỉnh Quảng Ngãi”, Mã số: 01/2018/HĐ-ĐTKHCN do ThS. Nguyễn Ngọc Truyền làm chủ nhiệm đề tài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

- Bộ Y Tế. (2007). Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT về việc ban hành Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm. Khai thác từ <http://www.fsi.org.vn/1025/van-ban-phap-ly/gioi-han-o-nhiem-sinh-hoc-va-hoa-hoc-trong-thuc-pham.html>.
- Quách Đình, Nguyễn Văn Tiếp và Nguyễn Văn Thoa. (2008). *Bảo quản và chế biến rau quả*. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật.
- Lâm Thị Việt Hà và Nguyễn Văn Mươi. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá

trình lên men bắp cải muối chua. *Tạp chí Nghiên cứu khoa học*, 5, 123-130.

Lê Văn Việt Mẫn, Lưu Quốc Đạt, Nguyễn Thị Hiền, Tôn Nữ Minh Nguyệt và Trần Thị Thái Trà. (2010). *Công nghệ chế biến thực phẩm*. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh.

Hồ Sỹ Vương, Nguyễn Văn Huê, Phan Thị Bé, Nguyễn Quốc Sinh, Nguyễn Văn Đức và Nguyễn Đức Chung. (2019). Ảnh hưởng của các loại bao bì, nhiệt độ đến chất lượng và thời gian bảo quản ớt xiêm. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*, 3(2), 1325 -1336.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

- Anal, A. K. (2019). Quality Ingredients and Safety Concerns for Traditional Fermented Foods and Beverages from Asia: A Review. *Fermentation*, 5(1), 8.
- Demir, N., Bahceci, K. S., & Acar, J. (2006). The effects of different initial *Lactobacillus plantarum* concentrations on some properties of fermented carrot juice. *Journal of Food Processing and Preservation*, 30(3), 352-363.
- Doi: 10.1111/j.1745-4549.2006.00070.x
- Levine, A. S., & Fellers, C. R. (1940). Inhibiting Effect of Acetic Acid upon Microorganisms in the Presence of Sodium Chloride and Sucrose. *Journal of bacteriology*, 40(2), 255-269.
- Ohmomo, S., Murata, S., Katayama, N., Nitisingprasart, S., Kobayashi, M., Nakajima, T., . . . Nakanishi, K. (2000). Purification and some characteristics of enterocin ON-157, a bacteriocin produced by *Enterococcus faecium* NIAI 157. *Journal of Applied Microbiology*, 88(1), 81-89. Doi: 10.1046/j.1365-2672.2000.00866.x
- Perez-Diaz, I. M., Breidt, F., Buescher, R. W., & Arroyo-Lopez, F. N. (2014). *Fermented and acidified vegetables*. In the book “Compendium of methods for the microbiological examination of foods”.
- Tanasupawat, S., & Komagata, K. (2001). Lactic acid bacteria in fermented foods in Southeast ASIA. *Microbial Diversity in Asia*, pp. 43-59. World Scientific Publishing Co Pte Ltd.