

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN THANH TRÙNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC GIẢI KHÁT TỪ QUẢ THANH TRÀ (*Bouea Macrophylla* Griffith L.) LÊN MEN

Vi Nhã Trân, Võ Thị Minh Thư, Nguyễn Hữu Trọng,
Nguyễn Nhật Thanh, Nguyễn Phúc Huy

TÓM TẮT

Title: Impact of pasteurization conditions on the quality of fermented beverage from gandaria (*Bouea Macrophylla* Griffith L.) fruits

Từ khóa: Lên men, thanh trà, Thanh Trà, vitamin C

Keywords: Fermentation, pasteurization, gandaria (*Bouea Macrophylla* Griffith L.), vitamin C
Lịch sử bài báo

Ngày nhận bài: 05/6/2023

Ngày nhận kết quả bình duyệt: 30/6/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 23/6/2023

Tác giả: Trường Đại học Kỹ thuật – Công nghệ Cần Thơ

Email liên hệ:
vntran@ctuet.edu.vn

Nghiên cứu này nhằm mục đích khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng ảnh hưởng đến chất lượng nước giải khát từ quả thanh trà (*Bouea Macrophylla* Griffith L.) lên men bao gồm tổng vi sinh vật hiếu khí, giá trị cảm quan (trạng thái, màu sắc, mùi và vị), hàm lượng vitamin C. Thí nghiệm được khảo sát tại các nhiệt độ thanh trùng là 65°C, 70°C, 75°C với thời gian lần lượt là 10, 20, 30 phút. Kết quả nghiên cứu cho thấy thanh trùng nước giải khát thanh trà lên men tại 70°C trong 20 phút sẽ tiêu diệt được hoàn toàn các vi sinh vật hiếu khí. Chỉ tiêu cảm quan về trạng thái, màu sắc, mùi và vị đều đạt điểm cảm quan cao nhất. Hàm lượng vitamin C hao hụt tương đối thấp là 22,16%. Như vậy, để sản phẩm nước giải khát thanh trà lên men có trạng thái ổn định, giữ được màu sắc và mùi đặc trưng của thanh trà, có vị chua ngọt hài hòa, đảm bảo an toàn thực phẩm và lượng vitamin C hao hụt không nhiều thì chế độ thanh trùng thích hợp cho sản phẩm là nhiệt độ 70°C và thời gian 20 phút.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of pasteurization temperature and time on the quality of fermented beverage from gandaria (*Bouea Macrophylla* Griffith L.) fruits, including total aerobic microorganisms, sensory values (state, color, smell, taste, and vitamin C content). The experiment was investigated at pasteurization temperatures of 65°C, 70°C, 75°C with time like 10, 20, 30 minutes respectively. Research results showed that pasteurizing Thanh Tra fermented beverage at 70°C for 20 minutes would completely destroy aerobic microorganisms. All the sensory criteria about state, color, smell, and taste achieved the highest sensory scores. The lost vitamin C content was relatively low, at 22.16%. Thus, in order for the fermented Thanh Tra beverage product to have a stable state, retain the color and characteristic odor, have a harmonious sweet and sour taste, ensure food safety, and not lose too much vitamin C, the suitable pasteurization mode was the temperature of 70°C and the time of 20 minutes.

1. Giới thiệu

Thanh trà là một loại cây ăn quả nhiệt đới với tên khoa học là *Bouea macrophylla* (*Bouea macrophylla* Griff), thuộc họ *Anacardiaceae*, có nguồn gốc từ Đông Nam Á (Nguyen Ngoc Huong & cs., 2020). Với một

lượng lớn vitamin C là 50,81 mg% khi quả đạt độ chín 50 ngày (Tô Nguyễn Phước Mai & cs., 2017), thanh trà còn chứa vitamin B1, B2, B3, các chất khoáng như đồng, kẽm, sắt, kali và hàm lượng lớn sắc tố carotenoid; do đó, thanh trà được xem như một loại trái cây tốt cho sức khỏe với công dụng chống oxy

hóa, giảm cholesterol trong máu, hỗ trợ tiêu hóa và giảm cân... (Pham Thi Hai Ha & cs., 2022; Rusli et al., 2023). Chính vì vậy, thanh trà ngày càng được trồng phổ biến và sử dụng trong chế biến các sản phẩm khác nhau, điển hình như nước quả, nectar hay các sản phẩm mứt từ thanh trà (Bates, 2001; Nguyễn Phước Minh, 2014; Nguyễn Minh Thủy & cs., 2019). Ở Việt Nam, thanh trà được trồng nhiều ở các tỉnh đồng bằng Sông Cửu Long như Vĩnh Long, Trà Vinh, Kiên Giang, An Giang với sản lượng lớn hàng năm. Trong nghiên cứu của Nguyễn Minh Thủy & cs. (2018) có hai giống thanh trà bản địa là thanh trà ngọt và thanh trà chua tại thị xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long với thành phần citric acid trong thanh trà chua cao gấp 2,2 lần so với thanh trà ngọt. Vì vậy loại thanh trà chua rất thích hợp để chế biến các sản phẩm có vị chua ngọt như sữa chua, mứt đông, nước giải khát lên men,... Do đó nguyên liệu chính được sử dụng trong nghiên cứu này là loại quả thanh trà chua có vỏ mỏng, màu vàng cam, quả tròn, có vị chua và mùi thơm đặc trưng, thanh trà được mua tại thị trấn Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long (Hình 1).



Hình 1. Quả thanh trà

Đồ uống làm từ trái cây là một trong những sản phẩm lên men truyền thống và lâu đời nhất. Trái cây được đặc trưng bởi hàm lượng đường cao và do đó là nguyên liệu đặc biệt thích hợp cho quá trình lên men

rượu và các quá trình lên men khác, chẳng hạn như lên men acetic hoặc lactic. Nhiều nghiên cứu đã đề cập đến đồ uống lên men từ trái cây có cồn và không cồn, chẳng hạn như giấm, bia, kefir, rượu, cider,...(Keşa et al., 2021). Đối với đồ uống lên men được sản xuất bằng các loại trái cây (nhỏ, rượu táo, hỗn hợp trái cây nhiệt đới,...), quá trình lên men tự nhiên được bắt đầu bởi một số loại nấm men. Trong quá trình lên men, nhiều hợp chất được tạo ra hoặc chuyển hóa bởi nấm men góp phần tạo mùi thơm cho đồ uống (Tofalo & Suzzi, 2016). Tuy nhiên, trong quá trình chế biến nước giải khát từ trái cây lên men, giai đoạn thanh trùng là một khâu quan trọng nhằm tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh trong thực phẩm và ức chế quá trình sinh tổng hợp độc tố của chúng (Lê Văn Việt Mẫn & cs., 2011).

Thanh trùng giúp tiêu diệt các vi sinh vật trong đồ hộp sau khi ghép mí bằng xử lý nhiệt để bảo quản thực phẩm, kéo dài thời gian sử dụng. Khi thanh trùng thì nâng nhiệt độ trong thiết bị đến mức nhất định (nhiệt độ thanh trùng), sau đó giữ nhiệt độ đó trong khoảng thời gian cần thiết (thời gian giữ nhiệt), sau cùng là làm nguội. Như vậy, thời gian thanh trùng bao gồm hai khoảng là thời gian nâng nhiệt và thời gian giữ nhiệt. Điều này cũng có nghĩa là thời gian tiêu diệt ở nhiệt độ thanh trùng bắt đầu tính từ thời điểm tâm hộp đạt được nhiệt độ ấy chứ không phải từ lúc bắt đầu đun nóng hộp trong thiết bị thanh trùng. Như vậy, thời gian thanh trùng bằng tổng của hai đại lượng là thời gian truyền nhiệt vào tâm hộp và thời gian tiêu diệt vi sinh vật ở đó kể từ lúc tâm hộp đạt được nhiệt độ thanh trùng định trước (Nguyễn Trọng Cẩn và Nguyễn Lệ Hà, 2009).

Ngoài ra, theo Nguyễn Trọng Cẩn và Nguyễn Lệ Hà (2009), nhóm đồ hộp chua có pH nhỏ hơn 4,2 (gồm tất cả các đồ hộp hoa quả như quả nước đường, mứt, nước quả ép v.v...) dùng nhiệt độ thanh trùng dưới 100°C,

nhưng không thấp hơn 75-80°C. Tuy nhiên, acid ascorbic (vitamin C) trong thực phẩm lại rất nhạy cảm với nhiệt độ trong quá trình sản xuất. Do đó chế độ thanh trùng bằng nhiệt độ cao trong quá trình chế biến có ảnh hưởng mạnh mẽ đến chất dinh dưỡng này và cả giá trị cảm quan của sản phẩm (Chan, 2003). Vì vậy, mục tiêu nghiên cứu là xác định các chế độ thanh trùng thích hợp cho quá trình sản xuất nước giải khát từ quả thanh trà lên men để duy trì giá trị dinh dưỡng của quả thanh trà và đảm bảo an toàn vi sinh cho sản phẩm.

2. Vật liệu và phương pháp

2.1. Nguyên liệu và hóa chất sử dụng

2.1.1. Nguyên liệu

Thanh trà được mua tại vùng Tam Bình, tỉnh Vĩnh Long và lựa chọn những quả thanh trà có vỏ cứng, cấu trúc giòn, bề mặt vỏ trơn láng, màu sắc tươi sáng. Những quả bị nứt vỏ, bị sọc trên bề mặt vỏ và hư hỏng được loại bỏ. Sau đó, rửa thanh trà dưới vòi nước chảy, để ráo, thanh trà sẽ được loại bỏ phần vỏ và hạt bằng phương pháp thủ công là dùng dao bén, sạch để gọt loại bỏ.

Nguyên liệu khác: Nấm men *Saccharomyces cerevisiae* RV100 và Enzyme pectinase (Công ty TNHH ICFood, thành phố Hồ Chí Minh), đường tinh luyện Biên Hòa.

2.1.2. Hóa chất sử dụng

Sodium dicarbonate (Trung Quốc), Sodium hydroxide (Trung Quốc), Dinitrosalicylic acid (Trung Quốc),

2.3. Các phương pháp phân tích

- Phân tích ẩm theo TCVN 4415:1987.
- Phân tích hàm lượng vitamin C theo TCVN 4715:1989.
- Đo độ brix bằng chiết quang kế cầm tay.
- Phân tích hàm lượng acid tổng theo TCVN 4589:1988.
- Đo pH bằng pH kế.

Hydrochloric Acid (Trung Quốc), Cồn 80°, 90° (Việt Nam), dung dịch đệm (CH_3COONa , CH_3COOH), Glucose tinh khiết (Trung Quốc), chì acetate (Trung Quốc), môi trường PCA (Trung Quốc), Iodine (Trung Quốc), ...

2.2. Quy trình chế biến nước giải khát từ quả thanh trà lên men

Quả thanh trà sau khi rửa sạch và loại bỏ vỏ, hạt, cân khối lượng thịt quả là 300 g. Sau đó xay nhuyễn quả thanh trà với nước theo tỷ lệ khối lượng quả thanh trà: nước 1:2. Hỗn hợp sau khi xay cùng với nước được bổ sung enzyme pectinase 0,1%, ủ trong bể điều nhiệt trong vòng 90 phút ở 50°C. Hỗn hợp sau khi ủ, lọc lấy dịch bằng vải kate và tiến hành cho công đoạn phối chế, dùng brix kế xác định độ brix của dịch quả sau đó bổ sung đường theo kết quả đã tính được để điều chỉnh độ brix lên 18. Tiếp đến, điều chỉnh pH bằng dung dịch Na_2CO_3 sao cho pH đạt là 4,5. Hỗn hợp dịch sau khi được phối chế sẽ được bổ sung nấm men với tỷ lệ 0,01% và lên men yếm khí ở điều kiện nhiệt độ phòng (28 - 30°C) trong thời gian 48 giờ không lắc. Sau khi kết thúc quá trình lên men, tiến hành lọc bằng vải lọc 8 lớp để loại bỏ xác nấm men và tạp chất còn sót lại trong quá trình lên men, tạo độ trong cho sản phẩm. Chiết 220 ml nước ép vào chai thủy tinh 250 ml. Sau đó thanh trùng ở nhiệt độ lần lượt 65, 70, 75°C trong thời gian 10, 20, 30 phút nhằm ức chế và tiêu diệt một số vi sinh vật còn sót trong nước lên men và bên ngoài chai thủy tinh.

- Phân tích hàm lượng đường tổng, đường khử bằng phương pháp so màu với DNS (Miller, 1959).

- Định lượng tổng vi sinh vật hiếu khí theo TCVN 9977 : 2013.

- Xây dựng bảng điểm đánh giá cảm quan cho sản phẩm nước giải khát thanh trà lên men theo phương pháp cho điểm TCVN3215-79.

Bảng 1. Thang điểm đánh giá cảm quan sản phẩm nước giải khát thanh trà lên men

Tên chỉ tiêu	Điểm	Yêu cầu
Trạng thái	5	Chất lỏng đồng nhất, không có chất rắn lơ lửng, không có phần lắng
	4	Chất lỏng đồng nhất, có ít chất rắn lơ lửng, không có phần lắng
	3	Chất lỏng đồng nhất, có nhiều chất rắn lơ lửng, không có phần lắng
	2	Chất lỏng đồng nhất, có nhiều chất rắn lơ lửng, có phần lắng ít
	1	Chất lỏng đồng nhất, có ít chất rắn lơ lửng, có phần lắng nhiều
	0	Chất lỏng không đồng nhất, bị tách lớp
Màu sắc	5	Sản phẩm có màu vàng đặc trưng của nguyên liệu
	4	Sản phẩm có màu vàng hơi nhạt, vẫn còn mang màu vàng đặc trưng của nguyên liệu
	3	Sản phẩm có màu vàng quá nhạt, vẫn còn mang màu vàng đặc trưng của nguyên liệu
	2	Sản phẩm có màu vàng quá nhạt, có lẫn màu trắng
	1	Sản phẩm trong suốt, không màu
	0	Sản phẩm có màu lạ
Mùi	5	Sản phẩm có mùi cồn nhẹ, đặc trưng của nước lên men
	4	Sản phẩm có mùi cồn hơi nồng, đặc trưng của nước lên men
	3	Sản phẩm có mùi cồn quá nồng, không mang đặc trưng của nước lên men
	2	Sản phẩm có mùi cồn quá nhẹ, không mang đặc trưng của nước lên men
	1	Sản phẩm không có mùi cồn
	0	Sản phẩm có mùi lạ
Vị	5	Sản phẩm có vị chua ngọt hài hòa, đặc trưng của thanh trà và đường
	4	Sản phẩm có vị chua ngọt tương đối hài hòa, đặc trưng của thanh trà và đường
	3	Sản phẩm có vị hơi chua ngọt, đặc trưng của thanh trà và đường
	2	Sản phẩm có vị quá chua
	1	Sản phẩm có vị quá ngọt
	0	Sản phẩm có vị lạ

2.4. Xử lý kết quả

Thí nghiệm được lặp lại 3 lần lặp. Các số liệu khảo sát được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel và phân tích thống kê bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV.I để xác định mức độ khác biệt ý nghĩa 5%.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thành phần hóa học của nguyên liệu quả thanh trà

Kết quả khảo sát các thành phần hóa học của thanh trà từ Bảng 2 cho thấy thành phần của thanh trà chủ yếu là nước và đường, hàm lượng ẩm trong trái thanh trà tương đối cao (88,62%) rất thích hợp cho các sản

phẩm nước giải khát. Bên cạnh đó, hàm lượng chất khô (chiếm 13°Bx) và hàm lượng acid tổng chiếm 1,33 % góp phần tạo nên vị chua cho sản phẩm nước lên men.

Bảng 2. Kết quả khảo sát một số thành phần hóa học có trong quả thanh trà

Thành phần	Đơn vị tính	Hàm lượng
Độ ẩm	%	88,62±0,86
Hàm lượng chất khô hòa tan	°Bx	13,00±1,00
pH	-	2,94±0,15
Acid tổng	%	1,33±0,07
Đường tổng	%	10,32±0,24
Đường khử	%	4,91±0,16
Vitamin C	mg%	39,96±0,11

Ghi chú: Kết quả số liệu trong bảng là kết quả trung bình của 3 lần lặp lại.

Ngoài ra, trong trái thanh trà còn chứa hàm lượng vitamin C (chiếm 39,96 mg%) là dưỡng chất thiết yếu cho nấm men sử dụng và trao đổi chất trong quá trình lên men rượu. Trong nghiên cứu của tác giả Tô Nguyễn Phước Mai & cs. (2017), đối với quả thanh trà chua 42 đến 50 ngày tuổi sẽ có vỏ màu vàng hoàn toàn thì giá trị pH có khoảng từ 2,8 đến 3,0 và hàm lượng vitamin C là 41,83 đến 50,81 mg%. Một nghiên cứu khác của tác giả Nguyễn Minh Thủy & cs. (2018) thì đối quả thanh trà chua có độ chín vàng 2/3 quả đến vàng hoàn toàn thì kết quả phân tích hàm lượng chất khô là 10,5 đến 13,0 Brix, đường tổng là 6,45 giảm đến 5,28 %, đường khử là 3,59 giảm đến 3,29%, vitamin C từ 37,69 đến 54,85 mg%. Kết quả phân tích được so với các

nghiên cứu trước thì tương đương về hàm lượng chất khô hòa tan, giá trị vitamin C và pH thuộc khoảng nghiên cứu của quả chín 2/3 quả đến vàng hoàn toàn nhưng lượng đường tổng và đường khử cao hơn. Do đó để có thể chuẩn hóa các nghiệm thức, quả thanh trà được sử dụng trong nghiên cứu sẽ được lựa chọn là có màu vàng 2/3 quả đến vàng hoàn toàn. Như vậy, quả thanh trà có chứa các thành phần dinh dưỡng khá cao và rất thích hợp cho quá trình lên men tự nhiên để tạo ra sản phẩm có tính chất cảm quan tốt nhất và đảm bảo các lượng chất dinh dưỡng không bị mất đi nhiều trong quá trình chế biến thì cần tiến hành khảo sát yếu tố nhiệt độ và thời gian thanh trùng thích hợp nhất đối với sản phẩm nước giải khát từ quả thanh trà lên men.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến tổng số vi sinh vật hiếu khí

pH của sản phẩm là một yếu tố quan trọng để xem xét lựa chọn chế độ thanh trùng thích hợp. Sản phẩm nước giải khát thanh trà lên men có pH 2,94 nên có độ acid cao, do đó vi khuẩn chịu nhiệt không phát triển được, chúng còn dễ dàng bị tiêu diệt khi nâng nhiệt. Ngoài ra, các vi khuẩn khác có nha bào hay không nha bào, các nấm men hay nấm mốc tuy có thể phát triển trong môi trường acid nhưng hầu hết lại kém chịu nhiệt (Nguyễn Văn Tiếp & cs., 2000). Do đó, sản phẩm được khảo sát ở các nhiệt độ 65, 70 và 75°C ứng với các mức thời gian 10, 20 và 30 phút. Kết quả định lượng tổng số vi sinh vật hiếu khí (TVSVHK) ở các nhiệt độ và thời gian thanh trùng khác nhau được trình bày Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả kiểm tra tổng số vi sinh vật hiếu khí

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Giới hạn TSVS-VHK	Kết quả (*)	Đơn vị tính
65	10		2,50.10 ²	Cfu/ml
	20		1,47.10 ²	Cfu/ml
	30		0,43.10 ²	Cfu/ml
70	10		0,10.10 ²	Cfu/ml
	20	<10 ²	-	Cfu/ml
	30		-	Cfu/ml
75	10		-	Cfu/ml
	20		-	Cfu/ml
	30		-	Cfu/ml

Ghi chú: “-” không có

(*) số liệu trung bình của 3 lần lặp lại.

Việc đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm luôn là yếu tố quan trọng và được quan tâm hàng đầu trong chế biến thực phẩm. Chất lượng về an toàn vệ sinh thực phẩm được kiểm tra thông qua các chỉ tiêu vi sinh tương ứng với từng loại thực phẩm. Từ kết quả kiểm tra ở Bảng 2 cho thấy ở 70°C và thời gian 20 phút không có vi sinh vật hiếu khí. Tại nhiệt độ 65°C, thời gian thanh trùng càng dài thì tổng số vi sinh vật hiếu khí càng giảm. Điều này xảy ra tương tự khi thanh trùng sản phẩm thực phẩm có pH thấp (pH acid) như sốt cà chua có pH 3,6, được thanh trùng ở các nhiệt độ 60 - 90°C và thời gian từ 0 đến 10 phút, kết quả phân tích vi sinh vật sống sót trong sốt cà chua cũng giảm dần theo thời gian thanh trùng tại các nhiệt độ thanh trùng khác nhau (Trịnh Thanh Duy & cs., 2019). Ở 70°C và thời gian 10 phút tổng số vi sinh vật hiếu khí vượt mức giới hạn cho phép (lớn hơn 10² theo 46/2007/QĐ-BYT). Đối chiếu theo 46/2007/QĐ-BYT thì chọn chế độ thanh trùng ở 70°C thời gian thanh trùng từ 10 phút trở lên là chấp nhận được, sản phẩm đạt được các chỉ tiêu về vi sinh và đảm bảo an toàn cho người dùng.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Bên cạnh việc đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm thì yếu tố cảm quan cũng là yếu tố quyết định chất lượng sản phẩm. Bảng 4 thể hiện kết quả đánh giá cảm quan bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ và thời gian thanh trùng.

Bảng 4. Kết quả đánh giá cảm quan ở nhiệt độ và thời gian thanh trùng khác nhau

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Điểm cảm quan			
		Trạng thái (*)	Vị (*)	Mùi(*)	Màu sắc (*)
65	10	4,57 ^d	4,63 ^f	4,70 ^g	4,60 ^e
	20	4,33 ^c	4,37 ^{de}	4,40 ^{ef}	4,37 ^d
	30	4,30 ^c	3,87 ^b	4,07 ^c	3,87 ^c
70	10	4,57 ^d	4,47 ^e	4,53 ^{fg}	4,63 ^e
	20	4,57 ^d	4,67 ^f	4,30 ^{de}	4,73 ^e
	30	4,10 ^b	3,80 ^{ab}	3,87 ^b	3,70 ^b
75	10	4,57 ^d	4,20 ^c	4,17 ^{cd}	3,90 ^c
	20	4,23 ^{bc}	4,23 ^{cd}	3,73 ^b	3,80 ^{bc}
	30	3,20 ^a	3,67 ^a	3,40 ^a	3,30 ^a
		F =	F =	F =	F =
		93,72	42,93	42,85	91,64
		P =	P =	P =	P =
		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Kết quả thống kê ở Bảng 4 cho thấy nhiệt độ và thời gian thanh trùng có sự tương tác với nhau và ảnh hưởng đến giá trị cảm quan về màu sắc, mùi, vị, trạng thái của sản phẩm. Nhiệt độ càng thấp, thời gian thanh trùng càng ngắn thì giá trị cảm quan càng cao; ngược lại nhiệt độ càng cao, thời gian thanh trùng càng dài sẽ làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm.

Đối với chỉ tiêu trạng thái, ở nghiệm thức nhiệt độ - thời gian là 65 - 10, 70 - 10, 70 - 15 và 75 - 10 không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê và cũng có bằng số điểm cảm quan cao nhất (4,57). Ở nghiệm thức 75°C trong thời gian 30 phút có số điểm cảm quan thấp nhất (3,20) do thời gian thanh trùng lâu và nhiệt độ cao nên dẫn đến thị quả còn sót lại

khi gặp nhiệt tích tụ nổi lên bề mặt làm trạng thái của nước lên men ở nghiệm thức này không đồng nhất, lắng cặn.

Đối với chỉ tiêu màu, chất màu β -carotene có trong quả thanh trà bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ thanh trùng, nhận thấy rõ nhất khi thanh trùng ở nhiệt độ 65°C và 70°C trong thời gian 10, 20 và 30 phút sản phẩm ít thay đổi màu sắc do có tỷ lệ β -carotene còn lại là khá cao nên vẫn giữ được màu đặc trưng cho sản phẩm. Ở nhiệt độ 75°C trong thời gian 10, 20 và 30 phút chất màu β -carotene có trong quả thanh trà bị ảnh hưởng nhiều vì theo nghiên cứu thành phần β -carotene bị biến đổi nhiều ở nhiệt độ cao nên khi giữ ở nhiệt độ 75°C trong 30 phút điểm nhận được thấp nhất (3,30) (Phạm Phước Nhân & cs., 2012). Thanh trùng với nhiệt độ 70°C trong thời gian 20 phút sản phẩm có màu sắc sản phẩm ít bị biến đổi vẫn còn giữ được màu vàng tươi sáng của thanh trà.

Đối với chỉ tiêu mùi, nhiệt độ 65°C trong 10 phút có điểm cảm quan cao nhất (4,70) do nhiệt độ thấp nên không bị mất mùi mà vẫn giữ được mùi ethanol và thanh trà. Ngược lại khi tăng lên 75°C trong 30 phút thì lại bị mất mùi nhiều vì ethanol dễ bay mùi ở nhiệt độ cao nên có số điểm cảm quan thấp nhất (3,40).

Đối với chỉ tiêu vị, khi thanh trùng ở nhiệt độ cao 75°C và thời gian dài sẽ làm đường trong sản phẩm bị phân hủy thành đường khử và tạo phản ứng caramel làm vị ngọt nhiều, không hài hòa chính vì thế nên sản phẩm có giá trị cảm quan thấp nhất (3,67). Khi thanh trùng với nhiệt độ 70°C trong thời gian 20 phút cho sản phẩm có mùi vị hài hòa nhất, màu sắc sản phẩm ít bị biến đổi vẫn còn giữ được màu vàng đặc trưng của sản phẩm. Sản phẩm có vị chua ngọt hài hòa, giữ được mùi thơm đặc trưng của ethanol và thanh trà, trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn.

Từ bảng 4 mô tả cảm quan cho thấy sản phẩm qua quá trình thanh trùng ở nhiệt độ

70°C, 20 phút có màu vàng đặc trưng của nguyên liệu, trạng thái chất lỏng đồng nhất, không có chất rắn lơ lửng, không có phần lắng, mùi cồn nhẹ, đặc trưng của nước lên men, vị chua ngọt hài hòa, đặc trưng của thanh trà và đường và sản phẩm đạt được các chỉ tiêu về vi sinh và đảm bảo an toàn cho người dùng. Tuan Quoc Le & cs. (2022) cũng cho rằng nhiệt độ và thời gian thanh trùng tăng cũng làm cho điểm cảm quan mùi vị của sản phẩm cider từ táo xanh giảm đi (Tuan Quoc Le et al., 2022).

3.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến hàm lượng vitamin C

Từ kết quả thống kê ở bảng 5 cho thấy nhiệt độ và thời gian thanh trùng có ảnh hưởng lớn đến hàm lượng vitamin C của sản phẩm và có sự tương tác với nhau, nhiệt độ càng cao và thời gian thanh trùng càng lâu sẽ làm mất đi một lượng đáng kể vitamin C. Vitamin C rất dễ bị biến đổi bởi nhiệt, khi nhiệt độ càng cao và thời gian càng dài thì hàm lượng vitamin C càng giảm.

Bảng 5. Kết quả thể hiện hàm lượng vitamin C ở nhiệt độ và thời gian thanh trùng khác nhau

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Hàm lượng vitamin C (mg%)	Hàm lượng vitamin C hao hụt (%)
65	10	37,19 ^g	6,92 ^a
	20	34,48 ^f	13,70 ^b
	30	33,35 ^e	16,55 ^c
70	10	34,07 ^{ef}	14,75 ^{bc}
	20	31,10 ^d	22,16 ^d
	30	28,75 ^c	28,04 ^e
75	10	30,55 ^d	23,55 ^d
	20	26,41 ^b	33,91 ^f
	30	23,00 ^a	42,44 ^g
		F = 246,54	F = 247,26
		P = 0,0000	P = 0,0000

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%

Khi thanh trùng ở 65°C với thời gian là 10 phút thì hàm lượng vitamin C giữ được cao nhất (37,19 mg%). Ở 75°C và thời gian 30 phút thì hàm lượng vitamin C thấp nhất (23,00 mg%), điều này cho thấy khi nhiệt độ càng cao và thời gian càng lâu làm giảm rất đáng kể đến hàm lượng vitamin C của sản phẩm. Vitamin C bền trong môi trường acid nhưng rất nhạy cảm với nhiệt độ. Khi cùng nhiệt độ thanh trùng nhưng thời gian càng lâu thì sự hao hụt vitamin C càng nhiều, ngoài ra vitamin C còn bị hao hụt trong quá trình rót nóng bài khí và dễ bị biến đổi dưới sự tác động của oxy không khí (Tôn Nữ Minh Nguyệt & cs., 2009). Ngoài ra, lượng vitamin C mất đi có thể do các cơ chế oxy hóa khi tiếp xúc với ánh sáng, nhiệt, peroxit và enzyme (Techakanon & Sirimuangmoon, 2020). Theo nghiên cứu của Lê Mỹ Hồng & cs. (2009) hàm lượng vitamin C trong nước trái cây hỗn hợp (sơ ri, khóm, chanh dây) cũng cho kết quả khảo sát tương tự là hàm lượng vitamin C giảm dần khi tăng nhiệt độ và thời gian thanh trùng.

Ở 70°C hàm lượng vitamin C hao hụt nhưng không đáng kể. Tuy nhiên ở nhiệt độ thanh trùng 70°C và thời gian 10 phút, hàm lượng vitamin C hao hụt không có sự khác biệt thống kê với nghiệm thức 65°C trong 30 phút (mức độ ý nghĩa 5%). Mặt khác, ở kết quả trình bày tại mục 3.2, tại nhiệt độ thanh trùng 65°C trong 30 phút, các vi sinh vật hiếu khí vẫn còn sống sót và nằm ngoài giới hạn cho phép của quyết định 46/2007/QĐ-BYT của Bộ y tế. Do đó chế độ thanh trùng ở 70°C và thời gian 20 phút là chế độ thanh trùng ảnh hưởng đến hàm lượng vitamin C ở mức chấp nhận được.

Tóm lại, quá trình thanh trùng không chỉ nhằm mục đích giữ lại giá trị cảm quan tốt nhất cho sản phẩm mà còn phải tiêu diệt

được hoàn toàn các vi sinh vật và nha bào của chúng, đảm bảo chất lượng vi sinh. Đối với sản phẩm đồ hộp, để đạt được mục tiêu trên thì cần phải đun nóng sản phẩm ở nhiệt độ cao trong thời gian dài nhưng nhiệt độ cao và thời gian thanh trùng dài sẽ làm thành phần và cấu trúc của sản phẩm bị phá hủy, làm giảm rất nhiều giá trị dinh dưỡng và cho cảm quan thấp. Ngược lại, thanh trùng nhiệt độ thấp có thể giữ được giá trị cảm quan cho sản phẩm nhưng không đảm bảo được chất lượng vi sinh. Một nghiên cứu khác của Lê Tuấn Anh & cs. (2017) về ảnh hưởng của quá trình chế biến lên chất lượng đồ uống giàu polyphenol từ thân cây ngô cũng đã kết luận chế độ thanh trùng cần được lựa chọn dựa trên mức độ ổn định của những hợp chất màu tự nhiên có trong sản phẩm đồng thời vẫn đảm bảo chất lượng về mặt vi sinh trong sản phẩm do đó nên chế độ thanh trùng ở nhiệt độ 70°C trong 20 phút, vẫn giữ được màu sắc và mùi vị đặc trưng cho sản phẩm thanh trà lên là thích hợp nhất.

4. Kết luận

Chế độ thanh trùng có ảnh hưởng đến màu sắc cũng như mùi vị của sản phẩm. Tuy nhiên mùi vị ít biến đổi hơn trạng thái và màu sắc của sản phẩm. Ngoài ra do vitamin C trong quả thanh trà rất nhạy cảm với nhiệt độ cũng như thời gian sản phẩm tiếp xúc với nhiệt độ cao cũng bị ảnh hưởng đáng kể. Kết hợp giữa kết quả đánh giá cảm quan, hàm lượng vitamin C và chỉ tiêu phân tích tổng số vi sinh vật hiếu khí cho thấy sản phẩm được thanh trùng thì ở 70°C trong 20 phút là phù hợp nhất đối với sản phẩm nước giải khát thanh trà lên men, vừa đảm bảo về an toàn vệ sinh thực phẩm cho người tiêu dùng vừa giữ được giá trị dinh dưỡng và cảm quan tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bates, R. P. (2001). *Principles and practices of small- and medium-scale fruit juice processing / by R.P. Bates, J.R. Morris and P.G. Crandall*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Bộ Y Tế (2007). Quyết định 46/2007/QĐ-BYT Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học hóa học thực phẩm.
- Chan, Y. (2003). *Fresh and canned pineapple situation in major producing countries* Washington D.C: Dept of Agriculture.
- Keşa, A.-L., Pop, C. R., Mudura, E., Salanță, L. C., Pasqualone, A., Dărab, C., . . . Coldea, T. E. (2021). Strategies to Improve the Potential Functionality of Fruit-Based Fermented Beverages. *Plants*, 10(11). doi:10.3390/plants10112263
- Lê Mỹ Hồng, Nguyễn Thị Minh Duyên, Võ Ngọc Thúy & Nguyễn Thái Hiếu Hạnh (2009). Quá trình chế biến nước trái cây hỗn hợp (Sơ Ri, Khóm, Chanh Dây). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 11: p. 325 – 244.
- Lê Tuấn Anh, Đặng Xuân Cường & Vũ Ngọc Bội (2017). Ảnh hưởng của quá trình chế biến lên chất lượng đồ uống giàu polyphenol từ thân cây ngô. . *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản 2*: p. 12-19.
- Lê Văn Việt Mẫn, Lại Quốc Đạt, Nguyễn Thị Hiền, Tôn Nữ Minh Nguyệt & Trần Thị Thu Hà (2011) *Công nghệ chế biến thực phẩm*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Tp.HCM.
- Miller, G. L. (1959). Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Analytical Chemistry*, 31(3), 426-428. doi:10.1021/ac60147a030
- Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Bích Diễm, Nguyễn Thị Trúc Ly, Ngô Văn Tài (2019). Phát triển sữa chua hương vị trái cây vói mút đông thanh trà. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8(105), 99-104.
- Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Huỳnh Như, Nguyễn Thị Diễm Sương, Nguyễn Kim Tiền, Ngô Văn Tài & Nguyễn Thị Trúc Ly (2018). Đặc điểm lý hóa học trái thanh trà (*Bouea macrophylla Griffith*) trồng tại Bình Minh, Vĩnh Long. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*: p. 18-25.
- Nguyen Ngoc Huong, Nguyen Thuy Trang, Ma Phu Cuong, Ta Qui Thanh Hoai, Duong Thuc Huy, Vo Van Giau (2020). Potential Antimicrobial and Anticancer Activities of an Ethanol Extract from *Bouea macrophylla*. 25(8), 15.
- Nguyễn Phước Minh (2014). Various factors affecting to the production of marian plum (Thanh Tra) jam. *International Journal of Multidisciplinary Research*, 1, 127-131.
- Nguyễn Trọng Cẩn & Nguyễn Lệ Hà (2009). *Nguyên lý sản xuất đồ hộp thực phẩm*. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật.
- Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đĩnh & Ngô Mỹ Văn (2000). *Kỹ thuật sản xuất đồ hộp rau quả*. Nhà xuất bản Thanh niên.

- Phạm Phước Nhấn, Phan Trung Tín & Trương Trần Thúy Hằng (2012). Ảnh hưởng của nhiệt độ lên hàm lượng B-carotene trích từ dầu gấc, bí đỏ và lêkima. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 22b: p. 177-183.
- Pham Thi Hai Ha, Tran Kien Cuong, Nguyen Thi Thu Nha, Nguyen Phan Hoang Lan, Nguyen Huu Thuan Anh, Bach Long Giang, Pham Minh Quan, Tran Quoc Toan, Pham Quoc Long, Nguyen Thanh Luan (2022). A study on biological activities of Bouea macrophylla Griff leaf extract. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 20(2), 339-349. doi:10.15625/1811-4989/16059
- Rusli, R. N. M., Naomi, R., Yazid, M. D., Embong, H., Perumal, K., Othman, F., . . . Zakaria, Z. A. (2023). Phytochemical Analysis and Toxicity Assessment of Bouea Macrophylla Yoghurt. *Toxins (Basel)*, 15(2). doi:10.3390/toxins15020125
- Techakanon, C., & Sirimuangmoon, C. (2020). The Effect of Pasteurization and Shelf Life on the Physicochemical, Microbiological, Antioxidant, and Sensory Properties of Rose Apple Cider during Cold Storage. *Beverages*, 6(3), 43.
- Tô Nguyễn Phước Mai, Nguyễn Hải Âu, Lê Ngọc Dương, Trần Thanh Trúc (2017). Sự thay đổi tính chất hóa lý của quả thanh trà theo độ tuổi thu hoạch. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 49(Phần B), 27-34.
- Tofalo, R., & Suzzi, G. (2016). Yeasts. In B. Caballero, P. M. Finglas, & F. Toldrá (Eds.), *Encyclopedia of Food and Health* (pp. 593-599). Oxford: Academic Press.
- Tôn Nữ Minh Nguyệt, Lê Văn Việt Mẫn & Trần Thị Thu Trà (2009) *Công nghệ chế biến rau quả*. Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh.
- Trịnh Thanh Duy, Bùi Thế Vinh, Vương Bảo Thy, Lê Văn Hoàng, Lê Thị Liên Thanh & Bùi Hữu Thuận (2019). Nghiên cứu thanh trùng sốt cà chua. *Tạp chí Khoa học Đại học Cửu Long*, 15: p. 3-9.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9977:2013 về Thực phẩm - Định lượng tổng vi sinh vật hiếu khí bằng phương pháp sử dụng đĩa đếm Petrifilm.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4415:1987 về đồ hộp - phương pháp xác định hàm lượng nước.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4589:1988 (ST SEV 3010 - 81, ST SEV 3012 - 81) về đồ hộp - phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số và axit bay hơi.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4715:1989 về đồ hộp rau quả - phương pháp xác định hàm lượng vitamin C (Axit Ascobic).
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215:1979 về sản phẩm thực phẩm - phân tích cảm quan - phương pháp cho điểm.
- Tuan Quoc Le, Tuong Vy Le Nguyen & Ngoc Tram Nguyen Thi (2022). Cider home-scale production from the local green apple (*Ziziphus mauritiana*): The effects of pasteurization conditions, soda and syrup addition on quality aspects. *Journal of Culinary Science & Technology*: p. 1-17.