

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CHẾ BIẾN NƯỚC RỄ TRANH ĐÓNG CHAI THANH TRÙNG

Nguyễn Thị Huỳnh Thảo¹, Sơn Thị Quỳnh Trân², Nguyễn Đức Toàn³

RESEARCH ON THE PROCESS OF PRODUCING PASTEURIZED BEVERAGE FROM IMPERATA CYLINDRICAL BEAUV ROOT

Nguyen Thi Huynh Thao¹, Son Thi Quynh Tran², Nguyen Duc Toan³

Tóm tắt – Nghiên cứu quy trình chế biến nước rễ tranh thanh trùng nhằm tạo ra sản phẩm đạt chất lượng tốt và có thể kéo dài thời gian bảo quản, làm phong phú thêm mặt hàng nước giải khát thảo dược và có lợi cho sức khỏe. Kết quả nghiên cứu cho thấy: rễ tranh được trích li ở nhiệt độ 100°C với khối lượng 40 g trong 2 lít nước sẽ cho dịch trích có giá trị cảm quan tốt nhất về màu, mùi và có độ Brix $2,05 \pm 0,04$. Sản phẩm được phối chế đạt 9°Brix bằng đường phèn và điều chỉnh vị với 0,03% acid citric. Thanh trùng thành phẩm chứa trong bao bì thủy tinh ở nhiệt độ 90°C với giá trị thanh trùng P-value là 5 phút, tạo ra sản phẩm ít bị thay đổi về giá trị cảm quan, an toàn về mặt vi sinh và sản phẩm bảo quản được trong thời gian dài.

Từ khóa: nước giải khát, rễ cỏ tranh, quy trình chế biến, thanh trùng.

Abstract – The process of *Imperata cylindrical Beauv root* beverage was studied for making the best quality and shelf-life of products, diversifying herbal beverage prod-

ucts and being beneficial to health. The results showed that: *Imperata cylindrical Beauv roots* were treated at the temperature of 100°C with 40g in 02 liter watermass that brought a good sensory and high Brix value $2,05 \pm 0,04$ for products. The products were mixed with 9°Brix by rock-sugar and 0,03% citric acid. Pasteurization products packing in glass bottles at the temperature was 90°C and P-values was 5 minutes, respectively. With the above treatment conditions, *Imperata cylindrical Beauv roots* beverage made products unchanged in flavor, yield good quality, microbiological safety and be preserved for a long time.

Keywords: beverage, *imperata cylindrical Beauv*, processing, pasteurization.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cỏ tranh (*Imperata Cylindrical Beauv*), thuộc họ lúa *Poaceae*, phân bố rộng rãi ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới ở châu Á, châu Phi, châu Mỹ và châu Đại Dương, một số nơi ở Nam Âu. Ở châu Á, cỏ tranh phân bố hầu hết các nước ở Trung Á, Nam Á, Đông Nam Á, Đông Dương và các tỉnh phía nam Trung Quốc, kể cả đảo Hải Nam. Ở Việt Nam, cỏ tranh có khắp nơi, từ các đảo vùng đồng bằng, trung du miền núi đến độ cao hơn 2000 m. Cây ưa sáng, sống dai, có thể mọc trên mọi loại đất, chịu được hạn cao, nhờ có hệ thống rễ đặc biệt phát triển. Bộ phận dùng là thân rễ. Rễ cỏ tranh đào về (không lấy loại rễ trên mặt đất) rửa sạch đất

^{1,2}Sinh viên, Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

³Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

Ngày nhận bài: 27/10/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 23/4/2019; Ngày chấp nhận đăng: 06/6/2019

Email: nguyenthihuynhthao22@gmail.com

^{1,2}Student, School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

³School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

Received date: 27th October 2018 ; Revised date: 23rd April 2019; Accepted date: 06th June 2019

cát, tuốt bỏ lá khô và rễ con, đem dùng tươi hoặc đem phơi hoặc sấy khô [1].

Tác dụng dược lí của rễ cỏ tranh như: giúp thanh nhiệt, giải khát, lợi tiểu,... [1], [2], có hoạt tính chống oxi hóa cao [3]. Bên cạnh đó, rễ cỏ tranh còn chứa các hợp chất khoáng như: jarosite và ferrihydrate-ferritin [4], giàu hợp chất sắt [5].

Với những đặc tính dược lí đó, rễ cỏ tranh thường được sử dụng nấu các loại nước mát có bổ sung thêm phụ liệu như: lá dứa, mía lau, đường phèn, nhãn nhục,... vừa có công dụng giải khát lại giúp giải nhiệt cho cơ thể. Tuy nhiên, sản phẩm nước mát này chỉ được sử dụng trong thời gian ngắn trung bình một đến hai ngày. Vì thế, việc nghiên cứu xác lập chế độ thanh trùng nhiệt, kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm nhưng không sử dụng phụ gia bảo quản nhằm đảm bảo an toàn sức khỏe cho người tiêu dùng là cần thiết.

Nội dung nghiên cứu gồm hai bước: (1) nghiên cứu tìm ra các tỉ lệ nguyên liệu, phụ gia thích hợp mang lại tính cảm quan cao cho sản phẩm; (2) xác định giá trị chết nhiệt P-value cho quá trình tiêu diệt vi sinh vật bảo quản sản phẩm.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Các nghiên cứu sản xuất nước giải khát đóng chai ứng dụng phương pháp xử lý nhiệt trong bảo quản đã được tiến hành trong và ngoài nước.

Nhóm nghiên cứu của Lê Mỹ Hồng và cộng sự [6] đã thực hiện đề tài “Nghiên cứu quy trình chế biến nước mía thanh trùng”, độ Brix sản phẩm thu được là 16, pH khoảng 4,1÷4,2 có phối chế thêm 3% nước dứa ép. Chế độ thanh trùng sản phẩm trong bao bì thủy tinh được đề nghị là P-value = 4,66 phút ở 95°C.

Trong nghiên cứu “Quá trình chế biến nước trái cây hỗn hợp (sơ ri, khóm, chanh dây)” của Lê Mỹ Hồng và cộng sự [7], sản phẩm có độ Brix 20% giá trị pH cân bằng < 4,6. Chế độ thanh trùng được xác định tốt nhất ở 90°C sẽ làm hạn chế mùi nấu chín và tổn thất vitamin C cũng như màu sắc sản phẩm thấp nhất. Giá trị thanh trùng P – value đề nghị là 34,39 phút.

Kết quả nghiên cứu của Phan Thị Thanh Quế và cộng sự [8] “Ảnh hưởng của điều kiện chế biến và bảo quản đến sự ổn định màu betacyanin trong nước ép thịt quả thanh long ruột đỏ” cho thấy nước ép thanh long có bổ sung 0,2% acid ascorbic, điều chỉnh đến 16°Brix, pH = 4,0 sau khi phối chế, giá trị thanh trùng ở 80°C là P-value = 5,33 phút cho khả năng giữ màu betacyanin tốt nhất sau ba tuần ở 30°C trong bao bì ngăn sáng (hàm lượng còn 51%) và tối ưu nhất khi bảo quản sản phẩm ở 13°C (hàm lượng còn hơn 90%).

Theo nghiên cứu của Tucker và Tone [9], đối với các sản phẩm thực phẩm có thuộc tính acid (pH < 4,6), khi áp dụng phương pháp thanh trùng bảo quản thì giá trị thanh trùng lí thuyết có thể được xác định căn cứ theo giá trị pH cân bằng của sản phẩm theo Bảng 1.

Bảng 1: Giá trị thanh trùng lí thuyết cho thực phẩm có tính acid (pH < 4,6)

pH	P-value (phút) ở $T_{ref} = 93,3^{\circ}\text{C}$ và $z = 8,9^{\circ}\text{C}$
< 3,9	0,1
3,9 ÷ 4,1	1,0
4,1 ÷ 4,2	2,5
4,2 ÷ 4,3	5,0
4,3 ÷ 4,4	10,0
4,4 ÷ 4,5	20,0

(Nguồn: Tucker và Tone 2011 [9])

III. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Nguyên vật liệu nghiên cứu

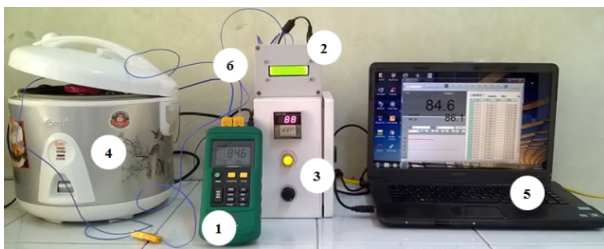
Nguyên liệu: rễ tranh tươi, lá dứa tươi được thu hoạch mọc bụi ở các vùng đất trồng không có canh tác thuộc xã Vĩnh Kim, huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh. Nguyên liệu được ngâm rửa sạch đất cát, không bị ỉm mốc. Ngoài ra, nghiên cứu còn bổ sung thêm nguyên liệu nhãn nhục khô (độ ẩm *leq* 35%) nhằm tăng thêm hương và màu sắc cho sản phẩm.

Phụ gia: acid citric (99,5%), đường phèn (> 99%) xuất xứ Việt Nam.

B. Thiết bị dùng trong nghiên cứu

Nồi nấu điện công suất 700 w, thể tích 2 lít, có bộ điều khiển kiểm soát nhiệt độ nấu (sai số nhiệt độ $\pm 0,2$).

Data logger ghi nhận dữ liệu nhiệt độ Mastech model MS6514: có khả năng đọc và ghi với hai kênh dữ liệu thông qua cảm biến thermocouple loại K, sai số nhiệt độ đo $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Khoảng cách giữa hai lần ghi nhận nhiệt độ là 10 giây.



Hình 1: Hệ thống thiết bị thí nghiệm thanh trùng

- (1) Data logger Mastech MS6514
- (2) Thiết bị phỏng đoán trực tuyến giá trị P-value
- (3) Hệ thống điều khiển nhiệt độ
- (4) Nồi thanh trùng công suất 700w
- (5) Hệ thống máy tính hiển thị kết quả đo
- (6) Cảm biến nhiệt độ thermocouple loại K

C. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ trích li và khối lượng rế tranh đến sự thay đổi độ Brix và giá trị cảm quan của dịch trích.

Mục đích: tìm ra tỉ lệ nguyên liệu và nhiệt độ trích li thích hợp.

Cách tiến hành: cân chính xác khối lượng nguyên liệu rế tranh theo 03 mức tỉ lệ (30 g; 40 g; 50 g) trong quá trình trích li bổ sung thêm cố định 20 g lá dứa, 04 g nhãn nhục để tăng thêm hương vị và màu sắc cho sản phẩm. Tỉ lệ nguyên liệu được nấu trong 02 lít nước ở các mức nhiệt độ nấu (80°C ; 90°C ;

100°C), quá trình trích li tiến hành trong 02 giờ.

Số mẫu thí nghiệm: 9 mẫu, mỗi mẫu lặp lại 3 lần.

Chỉ tiêu theo dõi: độ Brix của dịch trích, đánh giá cảm quan (màu sắc, mùi) của dịch trích.

Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của đường phèn bổ sung và phần trăm acid citric đến giá trị cảm quan của sản phẩm.

Mục đích: tìm ra độ Brix thích hợp cho sản phẩm khi bổ sung đường phèn và phần trăm acid citric hiệu chỉnh pH sản phẩm.

Cách tiến hành: sử dụng 300 ml dịch nấu ở thí nghiệm 1. Tiến hành bổ sung đường và acid citric với các mức: đường bổ sung (7°Brix ; 9°Brix ; 11°Brix) và acid citric ($0,02\%$; $0,03\%$; $0,04\%$; $0,05\%$).

Xác định lượng đường bổ sung:

$$\frac{b}{100} = \frac{a - x}{100 - x}$$

[6]

Trong đó:

x: là lượng đường bổ sung (g)

a: là độ Brix ban đầu

b: là độ Brix điều chỉnh

Số mẫu thí nghiệm: 12 mẫu, mỗi mẫu lặp lại 3 lần. Chỉ tiêu theo dõi: pH cân bằng của sản phẩm và đánh giá cảm quan (mùi, vị).

Thí nghiệm 3: Khảo sát chế độ thanh trùng sản phẩm

Mục đích: xác định giá trị chết nhiệt cho quá trình thanh trùng nước rế tranh đóng chai.

Cách tiến hành: dịch phối chế được rót chai (200 ml) ở 60°C , tiến hành thanh trùng ở 03 mức nhiệt độ (85°C ; 90°C ; 95°C) với giá trị thanh trùng (P-value): 03 phút; 04 phút; 05 phút.

Công thức xác định giá trị thanh trùng:

$$p = \int_0^t 10^{\frac{T - T_{ref}}{z}} dt$$

[10]

P : giá trị thanh trùng (phút)

t : thời gian xử lí nhiệt (phút)

T : nhiệt độ tâm sản phẩm ($^\circ\text{C}$)

Tref : nhiệt độ tham chiếu ($^\circ\text{C}$)

z : khoảng tăng nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)

Chỉ tiêu theo dõi: đánh giá an toàn vi sinh vật. Ghi nhận sự thay đổi giá trị độ sáng L^* của sản phẩm ở các nhiệt độ xử lý.

D. Phương pháp phân tích

Bảng 2: Phương pháp phân tích

STT	Các chỉ tiêu phân tích	Phương pháp phân tích
1	pH	pH Hana HI 99161
2	Đo độ Brix	Khúc xạ kế Atago
3	Độ sáng (giá trị L^*)	Thiết bị đo màu cầm tay RGB-1002
	Tổng số vi sinh vật	
4	hiếu khí (MNP/ml), nấm men nấm mốc (CFU/ml), Ecoli (MNP/ml)	Tiêu chuẩn ISO 4884: 2005

Đánh giá chất lượng cảm quan theo thang điểm Hedonic về thị hiếu người tiêu dùng [11]. Người tham gia đánh giá, có chuyên môn về lĩnh vực đánh giá cảm quan, độ tuổi từ 18 – 25 với số lượng là 80 người.

Bảng 3: Thang điểm đánh giá cảm quan theo mức độ yêu thích

Thang điểm	Mức độ yêu thích
1	Cực kì không thích
2	Rất không thích
3	Không thích
4	Tương đối không thích
5	Không thích, không ghét
6	Tương đối thích
7	Thích
8	Rất thích
9	Cực kì thích

E. Phương pháp xử lý số liệu

Thiết kế thí nghiệm bằng phần mềm chuyên dụng JMP 9.0.2 (SAS Institute Inc.,

2011; USA) và Microsoft Excel 2010. Các giá trị $p < 0,05$ được coi là có ý nghĩa thống kê.

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Kết quả khảo sát khối lượng rế tranh trích li ở các nhiệt độ

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ trích li và khối rế tranh đến sự thay đổi độ Brix dịch trích được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4: Kết quả thống kê ảnh hưởng của nhiệt độ trích li và tỉ lệ rế tranh - lượng nước đến sự thay đổi độ Brix của dịch trích

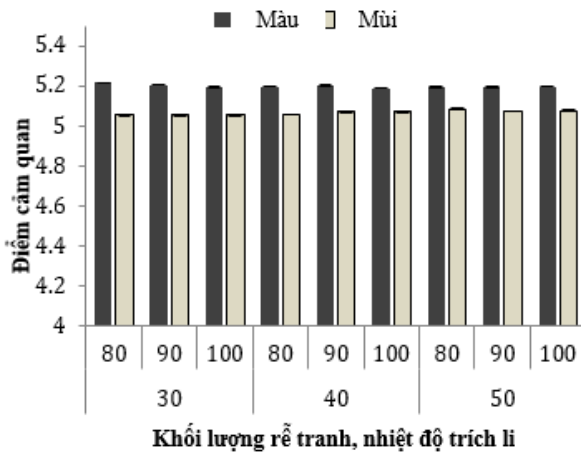
Nhiệt độ	Tỉ lệ rế tranh/nước (g/lit)	Độ Brix
80 $^{\circ}\text{C}$	30/2	0,85 ^g \pm 0,043
	40/2	1,00 ^f \pm 0,043
	50/2	1,45 ^d \pm 0,041
90 $^{\circ}\text{C}$	30/2	1,00 ^f \pm 0,042
	40/2	1,75 ^c \pm 0,043
	50/2	1,85 ^c \pm 0,046
100 $^{\circ}\text{C}$	30/2	1,20 ^e \pm 0,043
	40/2	2,05 ^b \pm 0,047
	50/2	2,25 ^a \pm 0,043

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$)

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy: khi tăng khối lượng nguyên liệu, hàm lượng các chất hòa tan sẽ tăng trong quá trình trích li biểu thị qua mức tăng giá trị độ Brix. Ở cùng nhiệt độ trích li, mức độ thay đổi độ Brix khi sử dụng khối lượng rế tranh trích li 40 g và 50 g là không nhiều.

Sự khác biệt độ Brix đo đạc rõ rệt nhất khi tiến hành trích li ở các nhiệt độ 80 $^{\circ}\text{C}$, 90 $^{\circ}\text{C}$, 100 $^{\circ}\text{C}$. Điều này cho thấy nhiệt độ cũng là yếu tố ảnh hưởng quan trọng đến khả năng khuếch tán các chất tan trong quá trình trích li. Dễ dàng nhận thấy khi trích li ở các nhiệt độ khác nhau 80 $^{\circ}\text{C}$, 90 $^{\circ}\text{C}$ và 100 $^{\circ}\text{C}$ trong cùng một khối lượng 30 g hoặc 40 g hoặc 50 g, độ Brix dịch trích tăng dần. Kết quả đánh

giá cảm quan màu sắc và mùi dịch trích được thể hiện qua đồ thị thống kê ở Hình 2.



Hình 2: Ảnh hưởng của nhiệt độ trích li và khối lượng rễ tranh đến giá trị cảm quan màu và mùi của dịch trích

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$

Tính chất cảm quan là một trong các tính chất quan trọng đối với sản phẩm nói chung và nước giải khát nói riêng [12]. Kết quả đánh giá cảm quan dịch trích cho thấy khi trích li nguyên liệu ở nhiệt độ 80°C và 100°C sự khác biệt về màu sắc và mùi sản phẩm thể hiện rõ nhất. Kết quả cảm quan của dịch trích ở 100°C về màu mùi có điểm cảm quan cao nhất. Khi trích li ở 100°C, giá trị độ Brix ở 40 g ($2,05 \pm 0,047$) nhỏ hơn 50 g ($2,25 \pm 0,043$) (Bảng 3), tuy nhiên điểm cảm quan về độ đậm màu của sản phẩm không quá khác biệt. Kết quả cảm quan mùi sản phẩm sau khi nấu 40 g ở 100°C cho điểm cảm quan yêu thích cao nhất. Tính thị hiếu trong quá trình sử dụng sản phẩm truyền thống cũng phản ánh rõ trên kết quả lựa chọn điểm cảm quan mùi, dịch trích 40 g ở 100°C được yêu thích hơn 50 g ở 100°C, lượng nguyên liệu sử dụng trong quá trình trích li là yếu tố quan trọng quyết định sự chấp nhận của sản phẩm với người tiêu dùng.

B. Ảnh hưởng của nồng độ đường, acid citric phối chế đến chất lượng sản phẩm

Kết quả pH của sản phẩm sau khi phối chế với các mức nồng độ acid citric (0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%) và độ Brix hiệu chỉnh bằng đường phèn (7°Brix, 9°Brix, 11°Brix) thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5: Giá trị pH cân bằng của sản phẩm sau phối chế

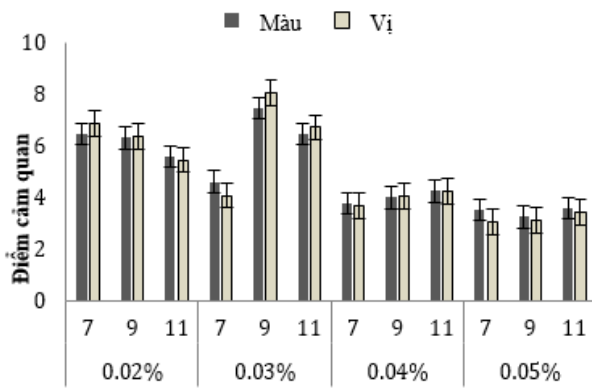
Độ Brix	Nồng độ acid citric	Giá trị pH cân bằng
7°Brix	0,02%	4,355 ^a ± 0,013
	0,03%	4,090 ^c ± 0,015
	0,04%	3,715 ^f ± 0,013
	0,05%	3,485 ^g ± 0,010
9°Brix	0,02%	4,355 ^a ± 0,011
	0,03%	4,090 ^c ± 0,014
	0,04%	3,785 ^d ± 0,013
	0,05%	3,680 ^f ± 0,012
11°Brix	0,02%	4,230 ^b ± 0,014
	0,03%	4,060 ^c ± 0,010
	0,04%	3,905 ^d ± 0,013
	0,05%	3,755 ^e ± 0,013

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$)

Ở cùng giá trị 7°Brix hoặc 9°Brix hoặc 11°Brix, pH cân bằng của sản phẩm giảm khi tăng nồng độ acid citric. Ở cùng nồng độ acid citric, giá trị pH thay đổi theo chiều hướng tăng khi tăng nồng độ đường. Các mẫu sản phẩm khi phối chế có giá trị pH thấp (< 4,6), khả năng kháng nhiệt của vi sinh vật kém nên dễ dàng bị tiêu diệt khi thanh trùng [13].

Kết quả đánh giá cảm quan ảnh hưởng của nồng độ đường và acid citric đến mùi, vị sản phẩm thể hiện ở Hình 3.

Kết quả cảm quan xử lí ở Hình 3, điểm cảm quan cao nhất khi sử dụng nồng độ acid citric 0,03% tương ứng với 9°Brix và 11°Brix. Trong đó, sản phẩm điều chỉnh 9°Brix mức độ yêu thích mùi, vị của sản



Hình 3: Ảnh hưởng của độ Brix và nồng độ acid citric đến mùi, vị sản phẩm phối chế
Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$

phẩm sau khi phối chế có điểm trung bình cảm quan cao. Các sản phẩm nước giải khát đóng chai có giá trị độ Brix được điều chỉnh phụ thuộc đặc tính, tính chất cảm quan yêu thích của sản phẩm như nước mía đóng chai 16°Brix theo nghiên cứu của Lê Mỹ Hồng & cộng sự [6] và Phan Thị Thanh Quế & cộng sự [8] hay sản phẩm nước trái cây hỗn hợp là 20°Brix của Lê Mỹ Hồng & cộng sự [7].

Sản phẩm nước rễ tranh chế biến theo phương pháp truyền thống, thường không sử dụng đường hay sử dụng rất ít đường phèn. Vì vậy, kết quả cho điểm của các thành viên cảm quan cũng phản ánh được thói quen yêu thích khi sử dụng sản phẩm nước rễ tranh. Điều chỉnh lượng đường ở 9°Brix và nồng độ acid citric 0,03% đảm bảo sản phẩm sau phối chế hài hòa về mùi, vị, không quá ngọt hay quá chua.

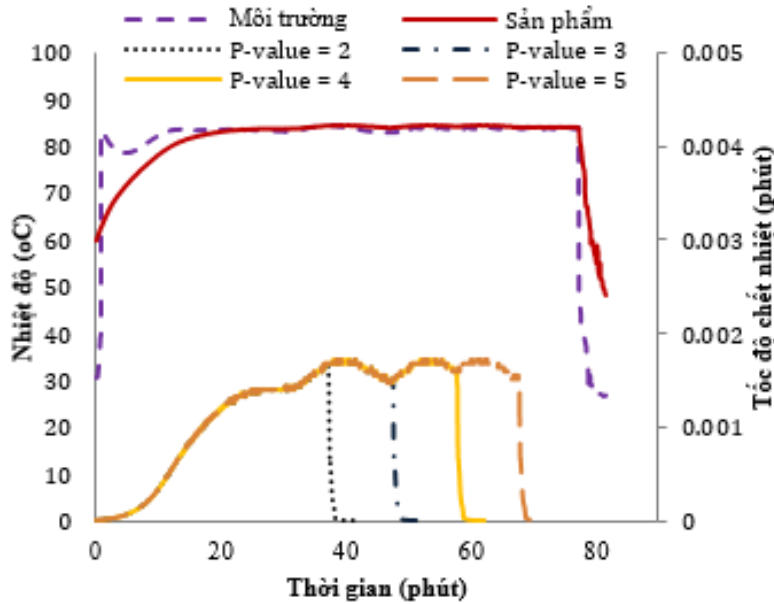
C. Khảo sát chế độ thanh trùng bảo quản sản phẩm nước rễ tranh đóng chai

Diễn biến thay đổi nhiệt độ tâm của sản phẩm và động học thuộc tính của thực phẩm, tác động của quá trình nhiệt đối với thuộc tính của thực phẩm được quan tâm có thể được tính toán thông qua hệ thống thanh trùng [10]. Thay đổi nhiệt độ sản phẩm và môi trường theo thời gian của quá trình thanh

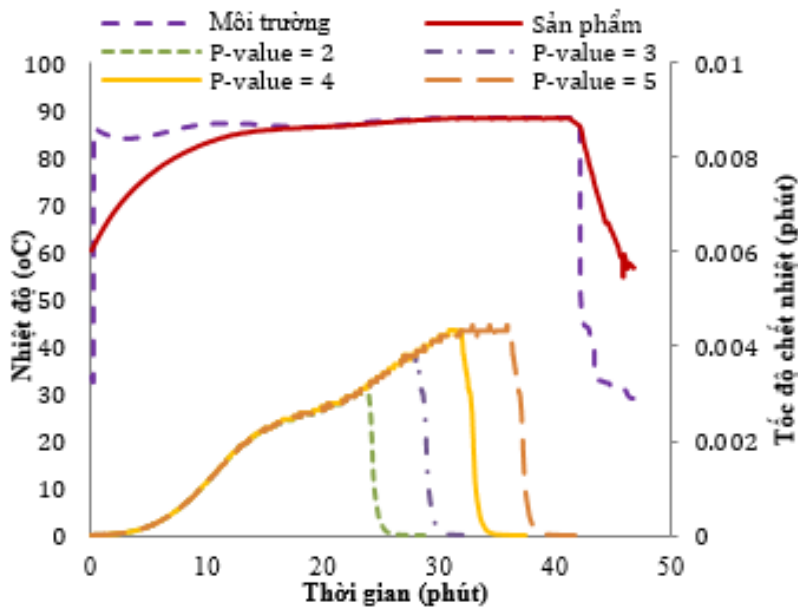
trùng được ghi lại bằng cảm biến nhiệt độ có kết nối với hệ thống máy tính. Dữ liệu ghi nhận được tính toán giá trị P-value đã bố trí để xác định thời điểm dừng xử lý nhiệt, quá trình làm nguội sản phẩm ở các mức P-value là như nhau (tiến hành làm nguội tự nhiên). Kết quả dữ liệu thí nghiệm được tính toán và biểu diễn dưới dạng đồ thị Hình 4, Hình 5, Hình 6.

Điều kiện thanh trùng ở quy mô thiết bị nhỏ, thời gian nâng nhiệt là không đáng kể, có thể xem diễn biến toàn bộ quá trình gia nhiệt là thời gian giữ nhiệt. Giá trị chết nhiệt vi sinh vật phụ thuộc vào sự thay đổi nhiệt độ tâm của sản phẩm tương ứng với giá trị nhiệt độ tham chiếu $T_{ref} = 93,3^{\circ}\text{C}$, $z = 8,9^{\circ}\text{C}$ [9]. Kết quả ở các Hình 4, 5, 6 cho thấy giá trị thanh trùng P-value càng lớn thì thời gian xử lý nhiệt của sản phẩm càng dài. Tuy nhiên, ở cùng giá trị thanh trùng là 5 phút, thời gian gia nhiệt sản phẩm ở các nhiệt độ cũng khác nhau: P_{85} thời gian gia nhiệt 68 phút, P_{90} thời gian gia nhiệt 36 phút, P_{95} thời gian gia nhiệt 18 phút. Giá trị chết nhiệt của sản phẩm phụ thuộc vào bản chất của sản phẩm và vi sinh vật mục tiêu trong quá trình thanh trùng [14]. Việc xử lý thanh trùng ở các nhiệt độ khác nhau 85°C, 90°C, 95°C hoàn toàn đảm bảo được khả năng tiêu diệt vi sinh vật bảo quản cho sản phẩm, nếu xử lý đúng giá trị chết nhiệt an toàn. Tuy nhiên, thời gian xử lý nhiệt có ảnh hưởng đến sự thay đổi chất lượng, cụ thể là màu sắc (biểu thị thông qua giá trị độ sáng L^*) của sản phẩm. Kết quả độ sáng sản phẩm đo đạt được thể hiện ở Bảng 6 so với mẫu đối chứng khi không có xử lý nhiệt.

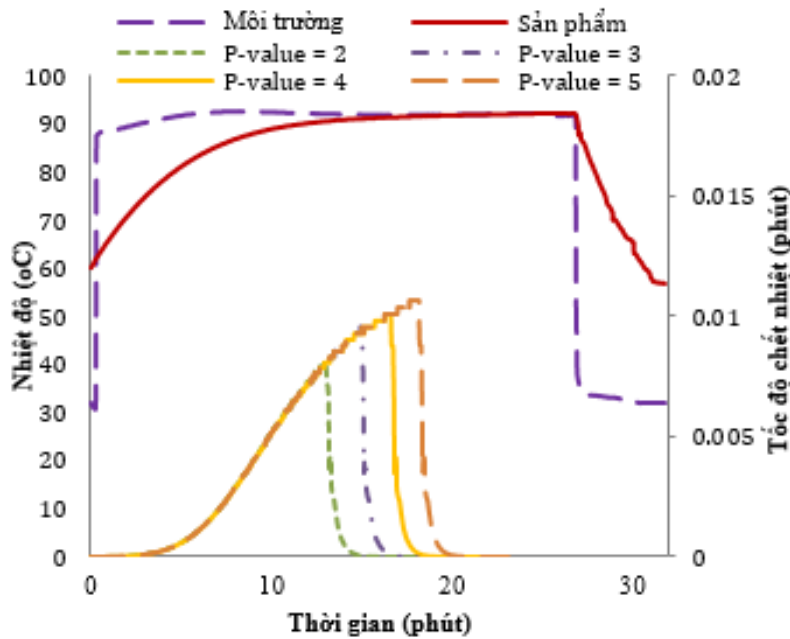
Kết quả thể hiện ở Bảng 6 cho thấy giá trị thanh trùng P-value càng lớn thì giá trị L^* sản phẩm càng giảm. Ở các nhiệt độ tăng dần từ 85°C đến 95°C, giá trị L^* giảm dần. Tuy nhiên, nhiệt độ 90°C cho sự khác biệt không lớn về màu sắc cho thấy khi xử lý ở 90°C thì sản phẩm có độ ổn định tốt về màu sắc. Các sắc tố trong sản phẩm có khả năng bị tổn thất bởi nhiệt độ và pH thấp [13]. Tuy nhiên, sự thay đổi theo hướng giảm độ sáng của sản phẩm có nguyên nhân chính là do tác động của yếu tố nhiệt độ và thời gian giữ



Hình 4: Biểu diễn thay đổi nhiệt độ môi trường, nhiệt độ tâm sản phẩm và giá trị chết nhiệt vi sinh vật ở nhiệt độ 85°C



Hình 5: Biểu diễn thay đổi nhiệt độ môi trường, nhiệt độ tâm sản phẩm và giá trị chết nhiệt vi sinh vật ở nhiệt độ 90°C



Hình 6: Biểu diễn thay đổi nhiệt độ môi trường, nhiệt độ tâm sản phẩm và giá trị chết nhiệt vi sinh vật ở nhiệt độ 90°C

Bảng 6: Giá trị độ sáng L^* của sản phẩm sau khi thanh trùng

Nhiệt độ (°C)	Giá trị	Giá trị
	chết nhiệt F (phút)	L^* (độ sáng)
Mẫu đối chứng	Mẫu đối chứng	$6,89 \pm 0,029^i$
85°C	2	$6,58 \pm 0,021^a$
	3	$5,43 \pm 0,020^d$
	4	$3,97 \pm 0,022^g$
	5	$3,35 \pm 0,021^h$
90°C	2	$5,88 \pm 0,021^b$
	3	$5,65 \pm 0,024^c$
	4	$5,34 \pm 0,022^{de}$
	5	$5,19 \pm 0,021^e$
95°C	2	$5,37 \pm 0,021^d$
	3	$5,32 \pm 0,021^c$
	4	$4,50 \pm 0,024^{de}$
	5	$3,26 \pm 0,023^d$

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$)

nhiệt làm cho đường chuyển hóa làm sậm màu sản phẩm.

Việc lựa chọn nhiệt độ thanh trùng và giá trị P-value thích hợp để bảo quản được sản phẩm, đạt yêu cầu cảm quan còn dựa vào việc theo dõi biến đổi vi sinh vật trong thời gian bảo quản. Kết quả kiểm tra vi sinh sau 15 ngày bảo quản sản phẩm khi xử lý ở nhiệt độ 90°C với giá trị thanh trùng P = 5 phút, nhiệt độ tham chiếu 93,3°C, $z = 8,9$ °C đạt kết quả an toàn về mặt vi sinh theo tiêu chuẩn Việt Nam về nước giải khát không cồn (TCVN 5042:1994) [15]. Giá trị thanh trùng P-value này phù hợp với đề xuất khi sản phẩm có tính acid cao nằm trong khoảng pH từ 4,0 – 4,2 [9], [14] và cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của các tác giả trong nước [6]–[8].

V. KẾT LUẬN

Thông số trong giai đoạn trích li ở nhiệt độ 100°C với khối lượng rế tranh 40 g dịch trích cho chất lượng cảm quan tốt về màu sắc và mùi. Nghiệm thức phối chế 9°Brix bằng đường phèn và 0,03% acid citric trong 300 ml dịch trích thu được sản phẩm có pH

cân bằng nhỏ hơn 4,6 là giá trị pH đảm bảo điều kiện áp dụng phương pháp thanh trùng cho bảo quản sản phẩm. Mức độ an toàn về mặt vi sinh của sản phẩm được khảo sát với giá trị thanh trùng là $P_{90} = 5$ phút (nhiệt độ tham chiếu $T_{ref} = 93,3^{\circ}\text{C}$, $z = 8,9^{\circ}\text{C}$), đồng thời chế độ xử lý nhiệt này cũng duy trì được chất lượng màu sắc của sản phẩm tốt nhất sau 15 ngày bảo quản khi chứa trong bao bì thủy tinh. Thời gian bảo quản sản phẩm có cải thiện so với phương pháp chế biến truyền thống, đồng thời giải pháp thanh trùng bảo quản sản phẩm cho phép ứng dụng đơn giản với quy mô sản xuất nhỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiền, et al. *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam (Tập I)*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học Kỹ thuật Hà Nội; 2006.
- [2] Doan Du Dat, Nguyen Ngoc Ham, Doan Huy Khac, Nguyen Thi Lam, Phan Tong Son, Nguyen Van Dau, et al. Studies on the individual and combined diuretic effects of four Vietnamese traditional herbal remedies (*Zea mays*, *Imperata cylindrica*, *Plantago major* and *Orthosiphon stamineus*). *Journal of thnopharmacology*. 1992;3:225–231.
- [3] Long – Fa Jiang. Cellulase – assisted extraction and antioxidant activity of polisaccharides from *Rhizoma imperata*. *Journal of Carbohydrate Polimers*. 2014;108:99–102.
- [4] Ricardo Amil, Vicenta de la Fuente, Nuria Rodríguez, Javier Zuluaga, Nieves Mennéndez, Jesús Tornero. Composition, speciation and distribution of iron minerals in *Imperata cylindrical*. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2007;5:335–340.
- [5] V Fuente, L Rufo, B H Juárez, N Menéndez, M García-Hernández, E Salas-Colera, et al. Formation of biomineral iron oxides compounds in a Fe hyperaccumulator plant: *Imperata cylindrical* (L.) P. Beauv. *Journal of Structural Biology*. 2016;1:23–32.
- [6] Lê Mỹ Hồng, Nguyễn Nhật Minh Phương, Nguyễn Minh Chơn, Trần Nguyễn Thanh Phương, Trần Nguyễn Ngọc Hân. Nghiên cứu quy trình chế biến nước mía thanh trùng. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 2006;6:172–181.
- [7] Lê Mỹ Hồng, Nguyễn Thị Minh Duyên, Võ Ngọc Thúy, Nguyễn Thái Hiếu Hạnh. Quá trình chế biến nước trái cây hỗn hợp (sơ ri, khóm, chanh dây). *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 2009;11:235–244.
- [8] Phan Thị Thanh Quế, Nguyễn Thị Thu Thủy, Tống Thị Ánh Ngọc, Lê Duy Nghĩa. Ảnh hưởng của điều kiện chế biến và bảo quản đến sự ổn định màu betacyanin trong nước ép thịt quả thanh long ruột đỏ. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 2017;51B:16–23.
- [9] Gary S Tucker, Susan Feathers Tone. *Essentials of thermal processing*. Blackwell Pudlishing LtdI; 2011.
- [10] Lí Nguyễn Bình, Nguyễn Nhật Minh Phương. *Các quá trình nhiệt độ cao trong chế biến thực phẩm*. TP. Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Nông Nghiệp; 2011.
- [11] Hà Duyên Tư. *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học Kỹ thuật Hà Nội; 2006.
- [12] Nguyễn Đình Thường. *Nước Giải Khát*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học Kỹ thuật Hà Nội; 1986.
- [13] Nguyễn Văn Tiếp, Ngô Mỹ Văn. *Kỹ thuật sản xuất đồ hộp rau quả*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Thanh niên; 2000.
- [14] Carla Weemaes. *In-pack thermal processing of foods*. Laboratory of Food Technology, Leuven University, Belgium; 1997.
- [15] Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường. *Tiêu chuẩn Việt Nam về nước giải khát TCVN 5042:1994*; 1994.