

## NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN ĐỒ UỐNG CHANH LEO ĐÓNG CHAI

Nguyễn Văn Lợi<sup>1\*</sup>, Lê Anh Tuấn<sup>1</sup>, Trần Văn Quy<sup>1</sup>,

Nguyễn Đức Tiến<sup>2</sup>, Vũ Kiều Sâm<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

<sup>2</sup>Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch

<sup>3</sup>Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang

\*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

### TÓM TẮT

Đồ uống chanh leo là một loại thực phẩm giải khát được chế biến từ quả chanh leo sau khi ép, chà tách hạt đem phối chế, gia nhiệt, rót chai và thanh trùng. Đây là loại nước giải khát có hương vị thơm ngon, giàu hàm lượng vitamin, chất khoáng và các chất chống oxy hóa nên được nhiều người ưa thích. Thí nghiệm được thực hiện theo 5 công thức (CT): CT-1 (dịch chanh leo 15 ml, nước lọc 85 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,3 g), CT-2 (dịch chanh leo 20 ml, nước lọc 80 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,28 g, pectin 0,02 g), CT-3 (dịch chanh leo 25 ml, nước lọc 75 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,24 g, pectin 0,06 g), CT-4 (dịch chanh leo 30 ml, nước lọc 70 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,2 g, pectin 0,1 g), CT-5 (dịch chanh leo 35 ml, nước lọc 65 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,16 g, pectin 0,14 g). Trong 5 CT này, đã phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh, cảm quan của sản phẩm đồ uống chanh leo đóng chai và đã chọn được CT-4 để xây dựng quy trình chế biến sản phẩm. Bên cạnh đó, đã xác định được các thông số kỹ thuật của quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai là nhiệt độ thanh trùng 90°C, thời gian thanh trùng là 6 phút.

**Từ khoá:** Dịch quả chanh leo, đồ uống chanh leo đóng chai, quy trình chế biến, thanh trùng, tỷ lệ nguyên liệu.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, có nhiều phương pháp chế biến đồ uống chanh leo như: Ép, lọc và pha chế rồi sử dụng ngay; ép, lọc, pha chế và bảo quản lạnh dùng dần hoặc ép, lọc, pha chế, rót chai, thanh trùng và bảo quản. Đồ uống chanh leo có chứa hợp chất alkaloid giúp làm hạ huyết áp, an thần, giảm đau và chống lại tác động của các cơn co thắt [1, 2]. Chanh leo là loại quả giàu giá trị dinh dưỡng như: Protein, đường, vitamin, chất khoáng, axit phenolic và flavonoid. Đặc biệt, trong quả chanh leo còn có nhiều axit amin như: Prolin, valin, tyrosin, treonin, leucin và arginin [1, 2]. Trong quả chanh leo, dịch quả thường chiếm tỷ lệ cao, dao động khoảng  $44,45 \pm 0,12\%$  [3]. Quả chanh leo có tác dụng phòng chống tim mạch, ung thư, giúp xương chắc khỏe, tăng sức đề kháng và khả năng miễn dịch, hỗ trợ phòng chống bệnh đái tháo

đường, ổn định huyết áp, hỗ trợ chống lão hóa da, giúp ngủ ngon và hỗ trợ giảm cân [1, 2].

Ở nước ta trong những năm gần đây quả chanh leo chủ yếu sử dụng để ép nước uống tươi mà chưa qua chế biến tinh sâu thành các sản phẩm hàng hóa có giá trị cao, dẫn tới chưa chủ động được đầu ra cho sản phẩm chanh leo [3, 4]. Vì vậy, để phát triển cây chanh leo một cách bền vững thì việc trồng trọt gắn với chế biến tinh sâu là rất cần thiết, góp phần nâng cao giá trị sử dụng của loại quả này, khắc phục được tổn thất sau thu hoạch và hiện tượng dư thừa vào thời điểm chính vụ thu hoạch, đồng thời cũng khắc phục được tình trạng dịch bệnh diễn biến phức tạp vào mùa thu hoạch quả chanh leo [3].

Do giàu thành phần dinh dưỡng, trạng thái ở thể lỏng, vì vậy đây là môi trường rất thuận lợi cho vi sinh vật xâm nhập gây hư hỏng dịch quả chanh leo một cách nhanh chóng. Để nâng cao giá trị của

quả chanh leo thì dịch chanh leo phải được chế biến kịp thời tạo ra sản phẩm đồ uống đóng chai, đóng hộp, đóng lon được thanh trùng và bảo quản được dài ngày, vận chuyển đi xa được là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai, góp phần nâng cao giá trị của loại nông sản này.

## **2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Nguyên vật liệu và dụng cụ, máy móc và thiết bị**

#### *2.1.1. Nguyên liệu*

Quả chanh leo đạt độ chín kỹ thuật (ở thời điểm 80 ngày kể từ khi đậu quả) được thu mua tại 3 trang trại trồng cây chanh leo của huyện Hà Quảng, Quảng Hòa, Thạch An, tỉnh Cao Bằng. Yêu cầu quả chanh leo phải tươi mới, đảm bảo nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị sâu, bệnh, vỏ quả tươi có màu tím xen lẫn đỏ và không nhão, hạt có màu nâu đen, dịch quả có màu vàng đặc trưng và vị ngọt thanh. Sau khi thu hái, các quả chanh leo được chứa đựng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô có sử dụng điều hoà nhiệt độ đến phòng thí nghiệm để tiến hành thí nghiệm chế biến đồ uống chanh leo.

#### *2.1.2. Vật liệu*

Đường trắng, nước sạch, xanthan gum, pectin, các nguyên liệu này đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng và an toàn thực phẩm, có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam, được cung cấp bởi Công ty TNHH Dịch vụ Vật tư Khoa học kỹ thuật T-H-T.

#### *2.1.3. Dụng cụ, máy móc và thiết bị*

Thiết bị thanh trùng có van cấp nước và van xả nước tự động, thiết bị đồng hoá dung tích bồn 50 lít

và tốc độ nhũ từ 2.500 – 2.800 vòng/phút. Ngoài ra còn sử dụng chiết quang kế ATAGO N-1α của Nhật Bản, cân phân tích 5 số lẻ (ABT 220-5DNM) của hãng Kern - Đức, máy ép trái cây Hurom H200 của Hàn Quốc, thiết bị cô đặc, tủ lạnh, bếp điện, bếp từ, bể đun cách thủy, xoong inox, dao inox, kéo inox, thớt gỗ, bình nón, bình định mức, cốc thủy tinh, lọ thủy tinh và chai thủy tinh... Các dụng cụ, máy móc, thiết bị này đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng và được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ.

#### *2.1.4. Địa điểm thực hiện*

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm thuộc Bộ môn Khoa học và Công nghệ thực phẩm, Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Phòng thí nghiệm Khoa Cơ điện và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang.

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

### *2.2.1. Phương pháp lấy mẫu*

Quả chanh leo được lấy mẫu theo TCVN 9017:2011 [5].

### *2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm*

Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò, đã đưa ra mô hình thí nghiệm như sau:

*Thí nghiệm 1- Xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các phụ gia thực phẩm*

Để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và các phụ gia thực phẩm thích hợp cho chế biến đồ uống chanh leo đóng chai, thí nghiệm được bố trí theo 5 công thức (CT) và được lặp lại 3 lần [6], nhiệt độ thanh trùng là 90°C và thời gian thanh trùng 6 phút. Các CT được thực hiện như sau:

| TT | Tỷ lệ nguyên liệu   | Các công thức thí nghiệm |      |      |      |      |
|----|---------------------|--------------------------|------|------|------|------|
|    |                     | CT-1                     | CT-2 | CT-3 | CT-4 | CT-5 |
| 1  | Dịch chanh leo (ml) | 15                       | 20   | 25   | 30   | 35   |
| 2  | Nước lọc (ml)       | 85                       | 80   | 75   | 70   | 65   |
| 3  | Đường trắng (g)     | 12                       | 12   | 12   | 12   | 12   |
| 4  | Xanthan gum (g)     | 0,3                      | 0,28 | 0,24 | 0,2  | 0,16 |
| 5  | Pectin (g)          | 0,00                     | 0,02 | 0,06 | 0,1  | 0,14 |

Trong 5 CT thí nghiệm này, tiến hành phân tích xác định các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh vật và cảm quan. Sau đó lựa chọn CT phù hợp nhất để xây dựng quy trình chế biến.

*- Thí nghiệm 2- Xác định ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng đến chỉ tiêu dinh dưỡng và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm*

Thí nghiệm được tiến hành thanh trùng ở các mức nhiệt độ 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, 100°C, thời gian thanh trùng 6 phút và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo CT-4. Điều kiện bảo quản thực hiện ở nhiệt độ phòng bình thường [6].

*- Thí nghiệm 3- Xác định ảnh hưởng của thời gian thanh trùng đến chỉ tiêu dinh dưỡng và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm*

Tiến hành thí nghiệm ở các mức thời gian thanh trùng 2, 4, 6, 8 phút. Các yếu tố cố định như: Nhiệt độ thanh trùng 90°C, tỷ lệ các nguyên liệu theo CT-4. Điều kiện bảo quản thực hiện ở nhiệt độ phòng bình thường [6].

### *2.2.3. Phương pháp phân tích*

#### *2.2.3.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa sinh*

*- Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng số*

Hàm lượng đường tổng số của đồ uống chanh leo được xác định theo TCVN 4594:1988 [7]. Phương pháp này được tiến hành theo nguyên tắc, chiết đường tổng số từ mẫu bằng nước nóng, dùng axit clohydric thủy phân thành đường glucose, lượng glucose được xác định qua các phản ứng với dung dịch pheling,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ .

*- Phương pháp xác định hàm lượng axit hữu cơ tổng số*

Hàm lượng axit hữu cơ tổng số của đồ uống chanh leo đóng chai được xác định theo TCVN 4589:1988 [8]. Phương pháp này được tiến hành theo nguyên tắc chuẩn độ trực tiếp các axit có trong mẫu bằng dung dịch natri hydroxit với chỉ thị phenolphthalein.

*- Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C*

Hàm lượng vitamin C của đồ uống chanh leo được xác định theo TCVN 8977:2011 [9]. Phương

pháp này được thực hiện theo nguyên tắc, vitamin C được chiết ra khỏi mẫu phân tích bằng dung dịch axit metaphosphoric. Dùng dung dịch khử để chuyển axit ascorbic L(+) đã khử hydro thành axit ascorbic L(+). Hàm lượng axit ascorbic L(+) tổng số được xác định bằng HPLC có detector UV ở bước sóng 265 nm.

*- Phương pháp xác định hàm lượng vitamin A*

Hàm lượng vitamin A của đồ uống chanh leo được xác định theo TCVN 8674:2011 [10]. Nguyên tắc của phương pháp này là mẫu được xà phòng hóa với dung dịch kali hydroxit trong etanol và vitamin A được tách chiết trong dầu nhẹ. Loại bỏ dầu nhẹ bằng cách cho bay hơi và phần cặn được hòa tan trong 2-propanol. Nồng độ vitamin A trong dịch chiết 2-propanol được xác định bằng sắc ký lỏng pha đảo dưới các điều kiện cho pic đơn lẻ đối với tất cả các đồng phân retinol.

*- Phương pháp xác định hàm lượng protein tổng số*

Hàm lượng protein tổng số của đồ uống chanh leo được xác định theo TCVN 8125:2015 [11]. Phương pháp này được tiến hành theo nguyên tắc, phần mẫu thử được phân hủy bằng axit sulfuric khi có mặt của chất xúc tác. Sản phẩm phản ứng được trung hòa bằng kiềm, sau đó được chưng cất. Amoniac giải phóng được thu vào dung dịch axit boric, rồi được chuẩn độ bằng dung dịch axit sulfuric để xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô.

*- Phương pháp xác định hàm lượng canxi, kali, natri*

Hàm lượng canxi, kali, natri của bột dinh dưỡng chanh leo hòa tan uống liền được xác định theo TCVN 10916:2015 [12]. Phương pháp này được thực hiện theo nguyên tắc, mẫu được tro hóa khô trong lò nung để phân hủy chất nền hữu cơ. Tro được hòa tan trong axit loãng và chất phân tích được xác định bằng đo quang phổ hấp thụ nguyên tử.

*- Phương pháp xác định hàm lượng photpho*

Hàm lượng photpho của bột dinh dưỡng chanh leo hòa tan uống liền được xác định theo TCVN 9043:2012 [13]. Nguyên tắc thực hiện là

mẫu được tro hóa khô để loại bỏ chất hữu cơ. Phần phosphat còn lại có thể tan trong axit tạo thành phức chất màu xanh  $[(\text{MoO}_2, 4\text{MoO}_3)_2 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4]$  với  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$  khi dùng axit ascorbic làm chất khử. Cường độ của màu xanh được đo quang phổ tại bước sóng  $823 \pm 1 \text{ nm}$ .

#### *2.2.3.2. Phương pháp xác định chỉ tiêu vi sinh vật*

##### *- Phương pháp xác định vi sinh vật tổng số*

Vi sinh vật tổng số được xác định theo TCVN 4884-1:2015 [14]. Nguyên tắc thực hiện là lượng quy định của mẫu thử dạng lỏng hoặc lượng quy định của huyền phù ban đầu trong trường hợp các sản phẩm ở dạng khác, được rót vào đĩa petri và trộn với môi trường nuôi cấy thạch tan chảy quy định. Chuẩn bị các đĩa khác dưới cùng một điều kiện, sử dụng dung dịch pha loãng thập phân của mẫu thử hoặc huyền phù ban đầu. Các đĩa được ủ trong điều kiện hiếu khí ở  $30^\circ\text{C}$  trong 72 giờ. Tính số lượng vi sinh vật trong một g hoặc một ml mẫu thử theo số lượng khuẩn lạc thu được trong các đĩa có chứa ít hơn 300 khuẩn lạc.

##### *- Phương pháp xác định vi khuẩn Escherichia coli*

Vi khuẩn *Escherichia coli* được xác định theo TCVN 7924-2:2008 [15]. Nguyên tắc thực hiện là cấy một lượng mẫu thử xác định hoặc với một lượng xác định huyền phù ban đầu lên các đĩa kép chứa môi trường trypton-mật-glucuronid. Sử dụng các dung dịch pha loãng thập phân của mẫu thử hoặc của huyền phù ban đầu cấy vào hai đĩa cho mỗi dung dịch pha loãng, trong cùng một điều kiện. Các đĩa này được ủ ở  $44 \pm 1^\circ\text{C}$  trong 18 - 24 giờ rồi kiểm tra để phát hiện sự có mặt của các khuẩn lạc đặc trưng được coi là *Escherichia coli* dương tính  $\beta$ -glucuronidaza.

##### *- Phương pháp xác định vi khuẩn Salmonella*

Vi khuẩn *Salmonella* được xác định theo TCVN 10780-1:2017 [16]. Phương pháp được thực hiện theo nguyên tắc là cấy phần mẫu thử trong nước đệm pepton ở nhiệt độ phòng, sau đó ủ ở nhiệt độ từ  $34 - 38^\circ\text{C}$  trong 18 giờ.

#### *2.2.3.3. Phương pháp xác định chỉ tiêu cảm quan*

Chỉ tiêu cảm quan của đồ uống chanh leo đóng chai được xác định theo TCVN 3215:1979 [17]. Hội đồng cảm quan gồm 30 người cho mỗi lần thử, những người này có độ tuổi khác nhau từ 18 - 40 tuổi, gồm cả nam và nữ để nhằm tìm ra sự hài lòng và ưa thích đối với các sản phẩm thực phẩm đồ uống chanh leo đóng chai. Trạng thái, màu sắc, mùi và vị của các sản phẩm được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung. Với loại tốt (18,6 - 20 điểm), loại khá (15,2 - 18,5), loại trung bình (11,2 - 15,1), loại kém (7,2 - 11,1), loại rất kém (4,0 - 7,2) và loại hỏng (0 - 3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: Màu sắc (1,1), trạng thái và độ đồng nhất (0,7), mùi (0,9), vị (1,3).

#### *2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu*

Số liệu thực nghiệm được xử lý bằng phần mềm tối ưu hóa Design-Expert phiên bản 7.1 để phân tích các hệ số hồi quy. Sử dụng phần mềm Excel để hệ thống hóa các thông tin, số liệu phục vụ phân tích và đánh giá. Các số liệu phân tích được xử lý phân tích thống kê SAS 9.0. Phân tích giả thiết thống kê theo ANOVA và các giá trị trung bình được so sánh bằng LSD ở mức  $p < 0,05$ .

### **3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

#### **3.1. Tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm**

Việc phối hợp giữa các nguyên liệu chính, nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm một cách cân đối, khoa học và hợp lý sẽ góp phần tạo ra sản phẩm thực phẩm có giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan cao. Đặc biệt, đối với sản phẩm đồ uống chanh leo đóng chai, việc phối hợp đó còn có tác dụng hạn chế sự biến đổi màu sắc của sản phẩm và ngăn ngừa, hạn chế sự xâm nhập, phát triển của vi sinh vật gây ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Để có cơ sở khoa học cho việc xây dựng CT

và quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai, thí nghiệm được thực hiện theo 5 CT, sau đó phân tích đánh giá các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh và cảm quan của sản phẩm, từ đó lựa chọn một CT phù hợp nhất cho quá trình chế biến sản phẩm này.

### 3.1.1. Chỉ tiêu dinh dưỡng của đồ uống chanh leo đóng chai

Các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm phụ thuộc rất nhiều vào thành phần dinh dưỡng của nguyên liệu, tỷ lệ giữa các nguyên liệu tham gia cấu thành sản phẩm. Thí nghiệm được bố trí ở mục 2.2.2, nhiệt độ thanh trùng là 90°C và thời gian thanh trùng là 6 phút. Kết quả xác định chỉ tiêu dinh dưỡng của đồ uống chanh leo đóng chai được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Chỉ tiêu dinh dưỡng của đồ uống chanh leo đóng chai**

| TT | Chỉ tiêu dinh dưỡng | Đơn vị   | Kết quả phân tích   |                     |                     |                      |                      |
|----|---------------------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|    |                     |          | CT-1                | CT-2                | CT-3                | CT-4                 | CT-5                 |
| 1  | Đường tổng số       | %        | 10,28 <sup>a</sup>  | 10,42 <sup>b</sup>  | 10,67 <sup>cd</sup> | 11,62 <sup>cd</sup>  | 12,95 <sup>e</sup>   |
| 2  | Protein tổng số     | %        | 2,28 <sup>a</sup>   | 2,32 <sup>bc</sup>  | 2,32 <sup>bc</sup>  | 2,36 <sup>de</sup>   | 2,37 <sup>de</sup>   |
| 3  | Axit hữu cơ tổng số | g/100 g  | 0,29 <sup>a</sup>   | 0,36 <sup>b</sup>   | 0,41 <sup>c</sup>   | 0,49 <sup>d</sup>    | 0,52 <sup>e</sup>    |
| 4  | Vitamin C           | mg/100 g | 76,87 <sup>a</sup>  | 81,24 <sup>b</sup>  | 81,73 <sup>c</sup>  | 83,59 <sup>d</sup>   | 83,64 <sup>e</sup>   |
| 5  | Vitamin A           | mg/100 g | 61,25 <sup>a</sup>  | 64,56 <sup>b</sup>  | 66,42 <sup>c</sup>  | 68,76 <sup>de</sup>  | 68,91 <sup>de</sup>  |
| 6  | Canxi               | mg/100 g | 92,76 <sup>a</sup>  | 97,75 <sup>b</sup>  | 102,28 <sup>c</sup> | 142,53 <sup>de</sup> | 143,34 <sup>de</sup> |
| 7  | Phospho             | mg/100 g | 0,06 <sup>ab</sup>  | 0,06 <sup>ab</sup>  | 0,07 <sup>c</sup>   | 0,08 <sup>de</sup>   | 0,08 <sup>de</sup>   |
| 8  | Kali                | mg/100 g | 70,39 <sup>a</sup>  | 85,57 <sup>b</sup>  | 174,04 <sup>c</sup> | 198,73 <sup>d</sup>  | 200,23 <sup>e</sup>  |
| 9  | Natri               | mg/100 g | 256,39 <sup>a</sup> | 265,11 <sup>b</sup> | 273,57 <sup>c</sup> | 365,21 <sup>d</sup>  | 372,73 <sup>e</sup>  |

Bảng 1 cho thấy, trong 5 CT thí nghiệm, hàm lượng đường tổng số, axit hữu cơ tổng số, vitamin C, vitamin A, protein tổng số, canxi, phospho, kali, natri đều có xu hướng tăng dần từ CT-1 - CT-5, đặc biệt là hàm lượng đường tăng nhiều nhất. Sở dĩ có hiện tượng này là do hàm lượng đường và dịch chanh leo ở CT-5 được sử dụng nhiều hơn CT-1, CT-2, CT-3 và CT-4. Tuy nhiên, khi bổ sung hàm lượng đường từ bên ngoài vào nhiều sẽ làm cho sản phẩm quá ngọt, không thích hợp với khẩu vị của người tiêu dùng và làm tăng chi phí giá thành sản phẩm. Khi so sánh các thành phần dinh dưỡng khác như: Axit hữu cơ tổng số, hàm lượng vitamin C, vitamin A, protein tổng số, canxi, phospho, kali, natri trong 5 CT thí nghiệm thì các thành phần dinh dưỡng này ở CT-3, CT-4 và CT-5 đều cao hơn CT-1 và CT-2. Nhưng các thành phần dinh dưỡng này ở CT-3, CT-4 và CT-5 không có sự chênh lệch có ý nghĩa thống kê. Theo Phan Thị Việt Hà và cs (2022) [18], trong dịch của quả chanh leo vỏ màu

tím thu mua ở chợ đầu mối Hòa Cường, đường Lê Thanh Nghị, phường Hòa Cường Nam, quận Hải Châu, thành phố Đà Nẵng có hàm lượng vitamin C là 0,045% và axit hữu cơ chiếm 4,35%. So sánh với kết quả nghiên cứu này thì sản phẩm đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-4 có tính tương đồng cao. Vì vậy, dựa vào các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm ở các CT thí nghiệm, hạn chế hiện tượng sản phẩm có độ ngọt đậm không thích hợp với thị hiếu người tiêu dùng và tiết kiệm chi phí nguyên liệu trong quá trình chế biến, chọn CT-4 để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

### 3.1.2. Chỉ tiêu vi sinh vật của đồ uống chanh leo đóng chai

Bên cạnh việc dựa vào các chỉ tiêu dinh dưỡng của sản phẩm, để xác định tỷ lệ giữa nguyên liệu chính, các nguyên liệu phụ và các phụ gia thực phẩm cần phải xác định chỉ tiêu vi sinh vật của sản phẩm. Kết quả xác định chỉ tiêu vi sinh vật của đồ uống chanh leo được thể hiện ở bảng 2.

**Bảng 2. Chỉ tiêu vi sinh vật của đồ uống chanh leo đóng chai**

| TT | Chỉ tiêu vi sinh vật             | Đơn vị | Kết quả phân tích   |                     |      |      |      |
|----|----------------------------------|--------|---------------------|---------------------|------|------|------|
|    |                                  |        | CT-1                | CT-2                | CT-3 | CT-4 | CT-5 |
| 1  | Tổng số vi sinh vật hiếu khí     | CFU/g  | 6,5.10 <sup>1</sup> | 2,4.10 <sup>1</sup> | 7    | KPH  | KPH  |
| 2  | Vi khuẩn <i>Escherichia coli</i> | CFU/g  | KPH                 | KPH                 | KPH  | KPH  | KPH  |
| 3  | Vi khuẩn <i>Salmonella</i>       | CFU/g  | KPH                 | KPH                 | KPH  | KPH  | KPH  |

*Ghi chú: KPH: Không phát hiện.*

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, các mẫu đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-1, CT-2, CT-3 đều có mặt của tổng số vi sinh vật hiếu khí. Cụ thể, cao nhất là ở CT-1, tổng số vi sinh vật hiếu khí 6,5.10<sup>1</sup> CFU/g, CT-2 với tổng số vi sinh vật hiếu khí 2,4.10<sup>1</sup> CFU/g và CT-3 với tổng số vi sinh vật hiếu khí 7 CFU/g, trong khi đó CT-4 và CT-5 không phát hiện sự có mặt tổng số vi sinh vật hiếu khí. Trong 5 CT thí nghiệm đều không phát hiện sự có mặt của vi khuẩn *Escherichia coli* và *Salmonella*. So sánh giữa 5 CT thí nghiệm, kết quả cho thấy, CT-4 và CT-5 có nhiều ưu điểm hơn 3 CT còn lại, đó là không phát hiện sự có mặt của tổng số vi sinh vật hiếu khí, vi khuẩn *Escherichia coli* và *Salmonella*. Do đó, việc chế biến đồ uống chanh leo đóng chai theo CT-4 (dịch chanh leo 30 ml, nước lọc 70 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,2 g, pectin 0,1 g),

CT-5 (dịch chanh leo 35 ml, nước lọc 65 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,16 g, pectin 0,14 g) là phù hợp, có tác dụng kìm hãm sự hoạt động của vi sinh vật. Sở dĩ có hiện tượng này là do trong dịch chanh leo có các hợp chất có hoạt tính sinh học có tác dụng ức chế sự hoạt động của vi sinh vật và enzyme. Đồng thời, sử dụng hàm lượng đường từ 12% có tác dụng hiệu quả trong việc tạo áp suất thẩm thấu gây ức chế sự hoạt động của vi sinh vật. Vì thế, dựa vào các thành phần dinh dưỡng của sản phẩm ở các CT thí nghiệm, hạn chế hiện tượng sản phẩm có độ ngọt đậm không thích hợp với thị hiếu người tiêu dùng và tiết kiệm chi phí nguyên liệu trong quá trình chế biến, chọn CT-4 để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

### 3.1.3. Chỉ tiêu cảm quan của đồ uống chanh leo đóng chai

**Bảng 3. Chỉ tiêu cảm quan của đồ uống chanh leo đóng chai**

| Chỉ tiêu cảm quan          | Điểm cảm quan                              |                                            |                                            |                                                            |                                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                            | CT-1                                       | CT-2                                       | CT-3                                       | CT-4                                                       | CT-5                                                       |
| Màu sắc                    | 3,37 ± 0,02                                | 3,59 ± 0,03                                | 3,62 ± 0,01                                | 3,72 ± 0,04                                                | 3,68 ± 0,02                                                |
|                            | Màu vàng nhạt                              | Màu vàng bình thường                       | Màu vàng bình thường                       | Màu vàng đặc trung hài hòa                                 | Màu vàng đậm                                               |
| Mùi                        | 3,34 ± 0,01                                | 3,46 ± 0,02                                | 3,67 ± 0,02                                | 3,96 ± 0,03                                                | 3,95 ± 0,04                                                |
|                            | Mùi thơm nhẹ                               | Mùi thơm nhẹ                               | Mùi thơm                                   | Mùi thơm đặc trung                                         | Mùi thơm đặc trung                                         |
| Vị                         | 3,08 ± 0,02                                | 3,54 ± 0,03                                | 3,59 ± 0,02                                | 3,79 ± 0,02                                                | 3,63 ± 0,02                                                |
|                            | Vị ngọt nhẹ                                | Vị ngọt nhẹ                                | Vị ngọt bình thường                        | Vị ngọt hài hòa                                            | Vị ngọt đậm                                                |
| Trạng thái và độ đồng nhất | 3,59 ± 0,03                                | 3,62 ± 0,04                                | 3,74 ± 0,03                                | 3,87 ± 0,03                                                | 3,97 ± 0,03                                                |
|                            | Trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn. | Trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn. | Trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn. | Trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn, không phân lớp. | Trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn, không phân lớp. |
| Tổng điểm                  | 13,38 ± 0,02                               | 14,21 ± 0,03                               | 14,62 ± 0,02                               | 15,34 ± 0,03                                               | 15,23 ± 0,03                                               |
| Xếp loại                   | Trung bình                                 | Trung bình                                 | Trung bình                                 | Khá                                                        | Khá                                                        |

Cảm quan là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của sản phẩm, dựa vào chỉ tiêu cảm quan là tiêu chí đầu tiên mà người tiêu dùng có quyết định lựa chọn thực phẩm đó hay không. Vì vậy, việc xác định chỉ tiêu cảm quan của đồ uống chanh leo đóng chai là rất cần thiết, nó là cơ sở khoa học để lựa chọn CT phù hợp cho việc xây dựng quy trình chế biến sản phẩm này. Kết quả xác định chỉ tiêu cảm quan của đồ uống chanh leo đóng chai được thể hiện ở bảng 3.

Kết quả đánh giá cảm quan ở bảng 3 cho thấy, đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-1 có tổng số điểm cảm quan thấp nhất là  $13,38 \pm 0,02$  điểm và được xếp loại trung bình. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng, mẫu đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-1 có màu vàng nhạt, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhẹ, trạng thái lỏng đồng nhất và không lắng cặn. Đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-2 cũng được xếp loại trung bình với tổng số điểm là  $14,21 \pm 0,03$  điểm, mẫu có màu vàng bình thường, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhẹ, trạng thái lỏng đồng nhất và không lắng cặn. Mẫu đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-3 với tổng số điểm là  $14,62 \pm 0,02$  điểm, các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng, mẫu có màu vàng bình thường, mùi thơm, vị ngọt bình thường, trạng thái lỏng đồng nhất và không lắng cặn. Mẫu đồ uống chanh leo

đóng chai ở CT-4 và CT-5 đều được xếp loại khá. Các thành viên hội đồng cảm quan đều cho rằng, mẫu đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-4 có nhiều ưu điểm hơn CT-5. Cụ thể, mẫu đồ uống chanh leo đóng chai ở CT-4 với tổng số điểm là  $15,34 \pm 0,03$  điểm, mẫu có màu vàng đặc trưng hài hòa, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt hài hòa, trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn và không phân lớp. Do đó, dựa vào chỉ tiêu cảm quan và tiết kiệm chi phí, chọn CT-4 để thực hiện các nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến cho sản phẩm này.

### 3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Nhiệt độ thanh trùng là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng và thời hạn bảo quản sản phẩm. Nếu nhiệt độ thanh trùng quá cao sẽ làm biến tính protein, phá hủy các vitamin và các hợp chất có hoạt tính sinh học trong sản phẩm; nhưng nếu nhiệt độ thấp sẽ không ức chế, kìm hãm được sự hoạt động của vi sinh vật và các enzyme, do đó sẽ ảnh hưởng đến thời hạn bảo quản sản phẩm. Thí nghiệm được tiến hành thanh trùng ở các dải nhiệt độ  $80^{\circ}\text{C}$ ,  $85^{\circ}\text{C}$ ,  $90^{\circ}\text{C}$ ,  $95^{\circ}\text{C}$ ,  $100^{\circ}\text{C}$ , thời gian thanh trùng là 6 phút và tỷ lệ các nguyên liệu thực hiện theo CT-4. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm được thể hiện ở bảng 4.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm**

| TT | Nhiệt độ thanh trùng ( $^{\circ}\text{C}$ ) | Thời hạn bảo quản (ngày) | Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm                                                                                                                                                                                                |
|----|---------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 80                                          | 15                       | Ở thời điểm 15 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, trạng thái hơi đục, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn ở dưới đáy chai.                                                                            |
| 2  | 85                                          | 20                       | Tại thời điểm 20 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn ở dưới đáy chai. Sản phẩm có trạng hơi đục và có mùi rượi.                                                    |
| 3  | 90                                          | 40                       | Sản phẩm có màu vàng tự nhiên, mùi thơm đặc trưng và ở thời điểm 40 ngày bảo quản, không có hiện tượng lắng cặn, không có bọt khí, sản phẩm có vị ngọt hài hòa.                                                               |
| 4  | 95                                          | 42                       | Tại thời điểm 42 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng sẫm, không có bọt khí và không bị lắng cặn. Nhưng sản phẩm lại có mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn với vị hơi đắng.                                                         |
| 5  | 100                                         | 42                       | Khi thanh trùng ở nhiệt độ $100^{\circ}\text{C}$ , tại thời điểm 42 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng sẫm, không có bọt khí và không bị lắng cặn. Tuy nhiên, sản phẩm lại có mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn với vị hơi đắng. |

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, khi thanh trùng ở nhiệt độ 80°C, thời gian 6 phút, ở thời điểm 15 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, trạng thái hơi đục, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn ở dưới đáy chai. Khi tăng nhiệt độ thanh trùng lên 85°C và thời gian thanh trùng 6 phút thì tại thời điểm 20 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn ở dưới đáy chai, sản phẩm có trạng thái hơi đục và có mùi rượu. Thanh trùng ở nhiệt độ 90°C và thời gian thanh trùng 6 phút, sản phẩm có màu vàng tự nhiên, mùi thơm đặc trưng và ở thời điểm 40 ngày bảo quản, không có hiện tượng lắng cặn, không có bọt khí, sản phẩm có vị ngọt hài hòa. Tiếp tục tăng nhiệt độ thanh trùng lên 95°C và thời gian thanh trùng 6 phút, tại thời điểm 42 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng sẫm, không có bọt khí và không bị lắng cặn. Nhưng sản phẩm lại có mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn với vị hơi đắng. Với nhiệt độ thanh trùng là 100°C và thời gian thanh trùng 6 phút, tại thời điểm 42 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng sẫm, không có bọt khí và không bị lắng cặn, tuy nhiên sản phẩm lại có mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn

với vị hơi đắng. Vì vậy, để tiết kiệm chi phí khi thanh trùng ở nhiệt độ cao và hạn chế sự biến đổi các thành phần dinh dưỡng trong quá trình thanh trùng ở nhiệt độ cao, nhưng vẫn ức chế được sự hoạt động của vi sinh vật cũng như sự hoạt động của các enzyme, chọn nhiệt độ thanh trùng 90°C và thời gian thanh trùng là 6 phút để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

### 3.3. Ảnh hưởng của thời gian thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm

Việc xác định ảnh hưởng của thời gian thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm có vai trò quan trọng trong quá trình sản xuất. Thời gian thanh trùng phù hợp góp phần tiết kiệm chi phí và hạn chế sự hao hụt các thành phần dinh dưỡng của sản phẩm khi phải thanh trùng trong thời gian dài. Thí nghiệm được thực hiện ở các mức thời gian thanh trùng 2, 4, 6, 8 phút. Các yếu tố cố định như: Nhiệt độ thanh trùng 90°C, tỷ lệ các nguyên liệu theo CT-4. Điều kiện bảo quản thực hiện ở nhiệt độ phòng bình thường. Kết quả xác định ảnh hưởng của thời gian thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm được thể hiện ở bảng 5.

**Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian thanh trùng đến thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm**

| TT | Thời gian thanh trùng (phút) | Thời điểm bảo quản (ngày) | Chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 0                            | 3                         | Khi không thanh trùng, tại thời điểm 3 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng tối, vị chua, có mùi rượu, trạng thái hơi đục, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn đục ở dưới đáy chai.                                                     |
| 2  | 2                            | 15                        | Với thời gian thanh trùng 2 phút, ở thời điểm 15 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, trạng thái hơi đục, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn đục ở dưới đáy chai.                                            |
| 3  | 4                            | 30                        | Khi thanh trùng với thời gian 4 phút, tại thời điểm 30 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, có bọt khí, có hiện tượng phân lớp và lắng cặn ở dưới đáy chai. Sản phẩm có trạng thái hơi đục và có mùi rượu. |
| 4  | 6                            | 40                        | Thanh trùng ở thời gian 6 phút, sản phẩm có màu vàng tự nhiên, mùi thơm đặc trưng và ở thời điểm 40 ngày bảo quản, không có hiện tượng lắng cặn, không có bọt khí, sản phẩm có vị ngọt hài hòa.                                     |
| 5  | 8                            | 40                        | Khi thanh trùng ở thời gian 8 phút, tại thời điểm 40 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng sẫm, không có bọt khí và không bị lắng cặn. Tuy nhiên, sản phẩm lại có mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn với vị hơi đắng.                      |

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, khi không thanh trùng, tại thời điểm 3 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng tối, vị chua, có mùi rượu, trạng thái hơi đục, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn đục ở dưới đáy chai. Với thời gian thanh trùng 2 phút, ở thời

điểm 15 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, trạng thái hơi đục, có bọt khí, phân lớp và lắng cặn đục ở dưới đáy chai. Khi thanh trùng với thời gian là 4 phút, nhiệt độ thanh trùng là 90°C, ở thời điểm 30 ngày bảo quản, sản



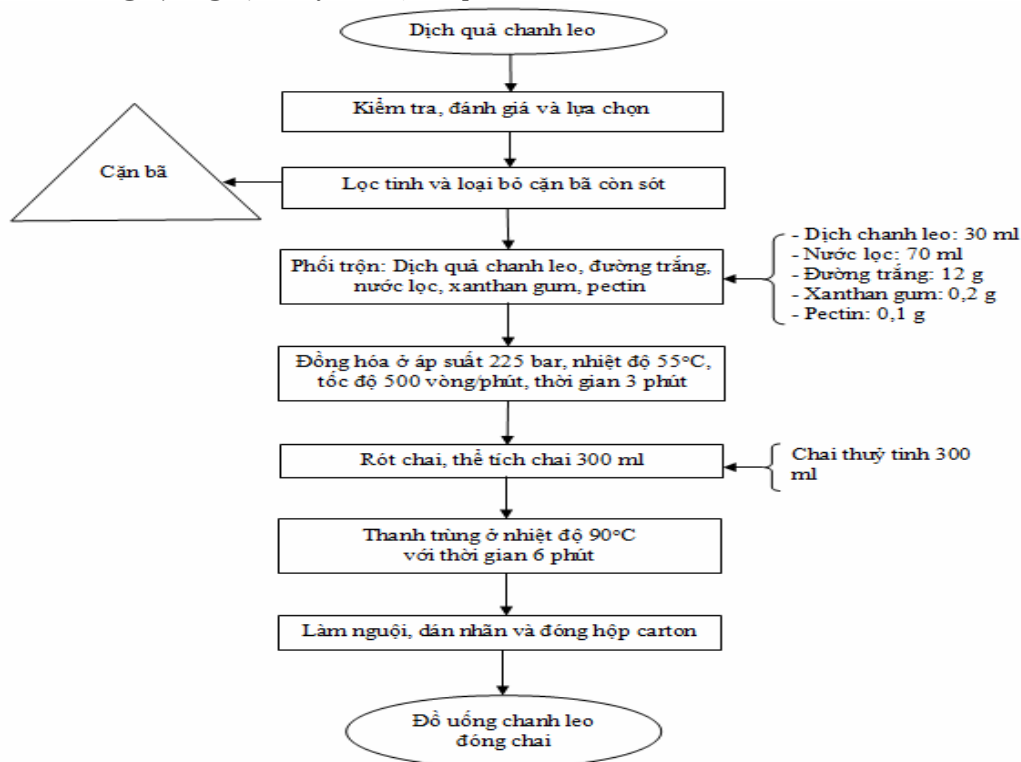
phẩm có màu vàng bình thường, vị hơi chua, có bọt khí, có hiện tượng phân lớp và lắng cặn ở dưới đáy chai, sản phẩm có trạng thái hơi đục và có mùi rượu. Khi tăng thời gian thanh trùng lên 6 phút với nhiệt độ thanh trùng là 90°C, sản phẩm có màu vàng tự nhiên, mùi thơm đặc trưng và ở thời điểm 40 ngày bảo quản, không có hiện tượng lắng cặn, không có bọt khí, sản phẩm có vị ngọt hài hòa. Tiếp tục tăng thời gian thanh trùng lên 8 phút và nhiệt độ thanh trùng là 90°C, thời gian bảo quản sản phẩm cũng không tăng so với khi thanh trùng với thời gian 6 phút. Cụ thể, tại thời điểm 40 ngày bảo quản, sản phẩm có màu vàng sẫm, không có bọt khí và không bị lắng cặn. Tuy nhiên, sản phẩm

lại có mùi hơi khét, vị ngọt xen lẫn với vị hơi đắng. Do đó, dựa vào thời hạn bảo quản và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm, để tiết kiệm chi phí và hạn chế sự hao hụt các chất dinh dưỡng của sản phẩm, chọn thời gian thanh trùng 6 phút để thực hiện thí nghiệm chế biến đồ uống chanh leo tiếp theo.

### 3.4. Quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai

#### 3.4.1. Sơ đồ quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai

Từ các kết quả nghiên cứu đã đưa ra sơ đồ quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai theo các bước sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai

#### 3.4.2. Thuyết minh quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai

Bước 1. Nguyên liệu: Sử dụng dịch quả chanh leo tươi có mùi thơm đặc trưng và đảm bảo chất lượng an toàn vệ sinh thực phẩm. Dịch quả chanh leo không bị phân lớp, không lắng cặn và không lẫn các tạp chất.

Bước 2. Kiểm tra, đánh giá và lựa chọn: Dịch quả chanh leo được kiểm tra, đánh giá các chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi, vị, trạng thái), hàm

lượng chất khô hòa tan. Nếu không đảm bảo các tiêu chuẩn thì không đưa vào sử dụng.

Bước 3. Lọc tinh và loại bỏ cặn bã còn sót: Dịch chanh leo được lọc qua rây lọc inox kích thước lỗ lọc 0,035 mm để loại bỏ cặn bã còn sót.

Bước 4. Phối trộn: Sau khi lọc xong, dịch quả chanh leo được phối trộn với các nguyên liệu phụ và phụ gia thực phẩm theo tỷ lệ: dịch chanh leo 30 ml, nước lọc 70 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,2 g, pectin 0,1 g. Hỗn hợp này được khuấy trộn

đều trong thùng chứa bằng vật liệu inox ở phòng có nhiệt độ 15 - 16°C để đảm bảo vệ sinh.

Bước 5. Đồng hóa: Dựa vào kết quả nghiên cứu thăm dò và được lặp lại 3 lần, lựa chọn các thông số công nghệ để đồng hoá hỗn hợp sau khi phối trộn xong là đồng hóa ở áp suất 225 bar, nhiệt độ 55°C, tốc độ 500 vòng/phút, thời gian 3 phút. Việc đồng hóa sẽ giúp cho các thành phần của sản phẩm được phân bố đều hơn, tăng khả năng hòa tan của đường trắng và tránh được hiện tượng tách lớp và lắng cặn.

Bước 6. Rót chai: Sản phẩm được rót vào chai thủy tinh chuyên dụng, có thể tích 300 ml, chai trước khi đưa vào sử dụng được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ và được thổi khô. Lưu ý, trong quá trình rót phải đảm bảo độ đồng đều giữa các chai và phải để một khoảng không ở đỉnh chai (không được rót đầy kích nắp chai), khoảng không đỉnh chai khoảng 2,5 cm tính từ đỉnh nắp chai. Việc để khoảng không đỉnh chai có tác dụng hạn chế hiện tượng bọt nắp chai khi thanh trùng hoặc trong quá trình vận chuyển, hay do giãn nở vì nhiệt. Sau khi rót chai phải đóng nắp ngay, vặn chặt nắp chai, xếp các chai vào két và đưa đi thanh trùng.

Bước 7. Thanh trùng: Sản phẩm sau khi rót chai xong được đưa đi thanh trùng trong thiết bị chuyên dụng. Các chai được xếp vào các giỏ và đưa vào thiết bị thanh trùng, mở van dẫn nước và dẫn hơi nóng vào thanh trùng, nhiệt độ thanh trùng là 90°C với thời gian thanh trùng là 6 phút.

Bước 8. Làm nguội, dán nhãn và đóng hộp carton: Sản phẩm sau khi thanh trùng xong được làm nguội nhanh bằng nước sạch đến nhiệt độ 30°C, vớt ra để ráo nước sau đó dán nhãn và đóng trong thùng carton, mỗi thùng carton là 12 chai, 18 chai hay 24 chai. Sản phẩm được đưa vào kho mát hay kho lạnh để bảo quản chờ xuất xưởng.

#### **4. KẾT LUẬN**

Trong 5 CT thí nghiệm, đã phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh và cảm quan của sản phẩm đồ uống chanh leo đóng chai, chọn được CT-4 (dịch chanh leo 30 ml, nước lọc 70 ml, đường trắng 12 g, xanthan gum 0,2 g, pectin 0,1 g) để xây dựng quy trình chế biến. Đồng thời, đã xác định được các thông số kỹ thuật của quy trình chế biến đồ uống chanh leo đóng chai với nhiệt độ thanh trùng là 90°C, thời gian thanh trùng là 6 phút. Sản

phẩm chế biến theo quy trình này có hàm lượng đường tổng số 11,62%, axit hữu cơ tổng số 0,49 g/100 g, vitamin C 83,59 mg/100 g, vitamin A 68,76 mg/100 g, protein tổng số 2,36%, canxi 142,53 mg/100 g, phosphor 0,08 mg/100 g, kali 198,73 mg/100 g, natri 365,21 mg/10 g; không phát hiện sự có mặt của mặt tổng số vi sinh vật hiếu khí, vi khuẩn *Escherichia coli* và *Salmonella*. Sản phẩm có màu vàng đặc trưng hài hòa, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt hài hòa, trạng thái lỏng đồng nhất, không lắng cặn và không phân lớp.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Alexandra M. G. N. M, Antonio G. S, Eder J. O, Adriana F (2017). Volatile composition of sweet passion fruit (*Passiflora alata* Curtis). *Journal of Chemistry*, 34, 1 - 9.
2. Giuffre A. M (2007). Chemical composition of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims var. *edulis*) seed oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 359 - 367.
3. Lê Anh Tuấn, Nguyễn Văn Lợi (2023). Ứng dụng chế phẩm enzyme pectinase để khai thác và thu hồi dịch quả chanh leo của tỉnh Cao Bằng. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*, 68(1), 53 - 62.
4. Nguyễn Thị Thu Sang, Nguyễn Phạm Khải Tú (2012). *Nghiên cứu các phương pháp thu nhận hiệu quả dịch quả chanh leo Passiflora edulis*. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học lần thứ 1. Nxb Đại học Tôn Đức Thắng, 194 - 199.
5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9017:2011. Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất.
6. Nguyễn Văn Lợi, Lê Anh Tuấn, Trần Văn Quy (2023). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến nước nhàu lên men. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 20, 60 - 71.
7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4594:1988. Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4589:1988. Đồ hộp - Phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số và axit bay hơi.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8977:2011. Thực phẩm - Xác định vitamin C bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC).

10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8674:2011. Thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng vitamin A - Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao.
11. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8125:2015. Ngũ cốc và đậu đỗ - Xác định hàm lượng nito và tính hàm lượng protein thô - Phương pháp Kjeldahl.
12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10916:2015. Thực phẩm - Xác định các chất khoáng trong thức ăn và thực phẩm dinh dưỡng đặc biệt - Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử.
13. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9043:2012. Thực phẩm - Xác định hàm lượng phospho tổng số bằng phương pháp đo màu.
14. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4884-1:2015. Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp định lượng vi sinh vật - Phần 1: Đếm khuẩn lạc ở 30°C bằng kỹ thuật đổ đĩa.
15. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7924-2:2008. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp định lượng *Escherichia coli* dương tính  $\beta$ -glucuronidaza - Phần 2: Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 44°C sử dụng 5-Bromo-4-clo-3-indolyl  $\beta$ -D-glucuronid.
16. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10780-1:2017. Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp phát hiện, định lượng và xác định typ huyết thanh của *Salmonella* - Phần 1: Phương pháp phát hiện *Salmonella* spp.
17. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 3215:1979. Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm.
18. Phan Thị Việt Hà, Lê Văn Thuận, Nguyễn Thị Hồng Tinh (2022). Nghiên cứu đề xuất quy trình sản xuất bột chanh dây (*Passiflora edulis*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Duy Tân*, 1(50), 71 - 79.

## STUDY AND DEVELOP THE PROCESSING PROCESS FOR BOTTLED PASSION FRUIT BEVERAGE

Nguyen Van Loi<sup>1</sup>, Le Anh Tuan<sup>1</sup>, Tran Van Quy<sup>1</sup>,  
Nguyen Duc Tien<sup>2</sup>, Vu Kieu Sam<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Science, Vietnam National University, Hanoi

<sup>2</sup>Vietnam Institute of Agricultural Engineering and Postharvest Technology

<sup>3</sup>Bac Giang Agriculture and Forestry University

### Summary

Passion fruit beverage is a refreshment made from passion fruit after being pressed, seeds removed, and then blended, heated, bottled and pasteurized. This beverage is loved by many people due to its delicious flavor and rich content of vitamins, minerals and antioxidants. The experiment was conducted with 5 formulas: Formula CT-1 (15 ml passion fruit juice, 85 ml water, 12 g white sugar, 0.3 g xanthan gum); formula CT-2 (20 ml passion fruit juice, 80 ml water, 12 g white sugar, 0.28 g xanthan gum, 0.02 g pectin); formula CT-3 (25 ml passion fruit juice, 75 ml water, 12 g white sugar, 0.24 g xanthan gum, 0.06 g pectin); formula CT-4 (30 ml passion fruit juice, 70 ml water, 12 g white sugar, 0.2 g xanthan gum, 0.1 g pectin) and formula CT-5 (35 ml passion fruit juice, 65 ml water, 12 g white sugar, 0.16 g xanthan gum, 0.14 g pectin). In these 5 experimental formulas, nutritional indicators, microbiological indicators and sensory indicators of the bottled passion fruit beverage product were analyzed and formula CT-4 was selected to establish the processing process for this product. Besides, the technical parameters of the bottled passion fruit beverage processing process were determined: pasteurization temperature of 90°C and pasteurization time of 6 minutes.

**Keywords:** *Passion fruit juice, bottled passion fruit beverage, processing process, pasteurization, ingredient ratio.*

**Ngày nhận bài:** 20/9/2024

**Ngày chuyển phản biện:** 10/10/2024

**Ngày thông qua phản biện:** 5/11/2024

**Ngày duyệt đăng:** 15/01/2025