

Nghiên cứu gốc

KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ CÙNG THỜI GIAN TRÍCH LY HOA ATISO ĐỎ VÀ THỜI GIAN NẤU KẸO ĐẾN GIÁ TRỊ CẢM QUAN VÀ DINH DƯỠNG CỦA KẸO DẼO ATISO ĐỎ CÓ BỔ SUNG DỊCH CHANH DÂY

Diệp Kim Quyên[✉], Đường Huyền Trang

Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ và thời gian trích ly hoa atiso đỏ đến giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan của sản phẩm và khảo sát ảnh hưởng của chế độ nấu đến giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan của sản phẩm.

Phương pháp: Nghiên cứu được thực hiện ở quy mô phòng thí nghiệm. Đo độ cứng bằng máy đo cấu trúc analysis texture BROOKFIELD. Hàm lượng vitamin C của mẫu được xác định bằng phương pháp chuẩn độ với iod, xác định hàm lượng Anthocyanin bằng phương pháp pH vi sai, đánh giá cảm quan sản phẩm theo phương pháp QDA. Tất cả thí nghiệm được thực hiện 3 lần để lấy số liệu để phân tích thống kê. Sử dụng chương trình thống kê Stagraphics Centurion XV để tính ANOVA.

Kết quả: Tỷ lệ và thời gian trích ly hoa atiso đỏ có ảnh hưởng mạnh đến giá trị màu sắc L*, a* và ảnh hưởng đến hàm lượng anthocyanin, hàm lượng vitamin C và giá trị cảm quan của sản phẩm. Thời gian nấu kẹo có ảnh hưởng đến giá trị màu sắc L*, a*, cấu trúc và giá trị cảm quan của sản phẩm.

Kết luận: Kẹo dẻo atiso đỏ bổ sung dịch chanh dây có độ cứng, dẻo dai vừa phải, và dinh dưỡng cao với tỷ lệ phối chế hoa atiso là 10% so với nước, thời gian trích ly hoa 10 phút, sau đó phối chế đường 30% saccharose, 10% gelatin, 0,9% pectin, 10% dịch chanh dây, và nấu kẹo dẻo với thời gian 15 phút.

Từ khóa: Hoa atiso đỏ, chanh dây, cảm quan, giá trị dinh dưỡng

THE EFFECTS OF RATIO WITH TIME OF EXTRACTION OF RED ARTICHOKE FLOWERS AND TIME TO COOKING CANDY ON THE SENSORY AND NUTRITIONAL VALUE OF RED ARTICHOKE FLOWERS SUPPLEMENTED WITH PASSION FRUIT JUICE GEL CANDY

ABSTRACT

Aims: To investigate the effects of ratio and time of extraction of red artichoke flowers on nutritional value and sensory value of the product and investigate the effects of cooking times on the nutritional value and sensory value of the product.

[✉] Tác giả liên hệ: Diệp Kim Quyên
Email: dkquyen@agu.edu.vn
Doi: 10.56283/1859-0381/572

Nhận bài: 14/8/2023 Chính sửa: 27/11/2023
Chấp nhận đăng: 6/1/2024
Công bố online: 9/1/2024

Methods: The study was conducted at a laboratory scale. Hardness measurement (BROOKFIELD texture analysis machine). The vitamin C content of the sample was determined by titration with iodine, determined the Anthocyanin content by differential pH method, and sensory evaluation of the product by QDA method. All experiments were performed three times to obtain data for statistical analysis and use the statistical program Stagraphics Centurion XV to calculate ANOVA.

Results: The ratio and extraction time of red artichoke flowers had a strong influence on the color values L^* , a^* and affects the anthocyanin content, vitamin C content and nutritional value of the product. Candy cooking time of gel candy affected the color value L^* , a^* , hardness and nutritional value of the product.

Conclusion: Red artichoke flowers supplemented with passion fruit gel candy had high nutrient contents, good texture and flavor if the rate of mixing artichoke flowers was 10% compared to water and the flower extraction time was 10 minutes, then it was mixed with 30% sucrose, 10% gelatin, 0.9% pectin, 10% passion fruit juice, and finally the candy was cooked for 15 minute.

Key words: *Artichoke flowers, passion fruit, sensory value, nutritional value*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời đại công nghiệp hóa, cải thiện chất lượng cuộc sống là nhu cầu được đặt lên hàng đầu. Việc ăn uống không chỉ để no mà còn để tốt cho sức khỏe. Xuất phát từ thực tế này thì ngày càng nhiều loại thực phẩm tốt cho sức khỏe được chế biến ngày càng đa dạng hơn. Trái cây ăn tươi có màu sắc, hương vị, giá trị dinh dưỡng đặc biệt là chất xơ và chất chống oxy hóa. Nhưng trái cây tươi mau hư mất giá trị qua từng ngày, dễ bị dập, khó vận chuyển và có mùa vụ.

Với yêu cầu về thực phẩm của người tiêu dùng ngày càng cao, cũng như xuất phát từ nguồn nguyên liệu hoa atiso đỏ mọc rộng khắp ở An Giang, giàu chất chống oxy hóa là anthocyanin và vitamin C. Chanh dây có vị chua, hạt nhiều nên ít được sử dụng tươi mặc dù rất thơm, giàu vitamin, chất khoáng. Hiện nay, nhiều thực phẩm được bổ sung mùi chanh dây tổng hợp, trong đó có sản phẩm kẹo dẻo, một sản phẩm thích hợp với mọi lứa tuổi, dễ sử dụng, dễ bảo quản và vận chuyển.

Hoa atiso đỏ giàu vitamin C, polyphenol và flavonoid, chủ yếu là anthocyanin. Hoa có công dụng giúp điều trị rối loạn thần kinh, huyết áp cao, an thần,... do đó hoa hứa hẹn là chất màu tự nhiên có tính an toàn cao [1]. Hoa atiso đỏ tuy có màu đẹp, tự nhiên nhưng không vị rất chua, gần như không có đường nên không thể ăn liền mà phải qua chế biến. Chanh dây có tính mát, vị rất chua, hạt nhiều nên cũng ít được sử dụng phổ biến mặc dù chanh dây có rất thơm và giàu dưỡng chất như hàm lượng vitamin A là 700IU/100g, hàm lượng vitamin C là 50 mg%, hàm lượng Fe là 1,6 mg% [2]. Vitamin C rất dễ bị phân hủy trong quá trình chế biến nhiệt. Nhiều nghiên cứu cho thấy sự mất mát vitamin C giảm khi dịch trái cây chế biến trong điều kiện pH thấp [3]. Chính vì vậy, việc bổ sung dịch chanh dây (điều chỉnh pH) vừa tăng giá trị cảm quan, vừa giữ được giá trị dinh dưỡng trong sản phẩm.

Kẹo dẻo hiện nay là sản phẩm quen thuộc với mọi người, đặc biệt là trẻ em nhưng đa số các sản phẩm kẹo dẻo trên thị trường là bổ sung mùi và màu nhân tạo. Vì vậy, việc nghiên cứu chế biến

kẹo dẻo hoa atiso đỏ bổ sung dịch chanh dây sẽ góp phần đa dạng hóa các sản phẩm kẹo dẻo, mang đến cho con người một sản phẩm vừa an toàn vừa cải thiện sức khỏe.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

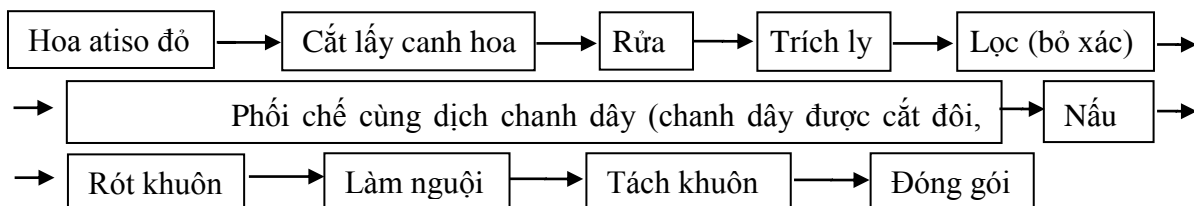
Hoa atiso đỏ được thu mua ở huyện Tri Tôn, An Giang. Hoa atiso đỏ trồng ở Huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang. Giồng có thân tím đen và lá xanh. Thu hoạch hoa atiso có kích thước 3,5-3,8 cm. Thu hoạch hoa sau 5 tháng trồng và thu liên tục trong nhiều tháng.

Chanh dây mua tại siêu thị coopmart, Thành phố Long Xuyên, tỉnh An Giang.

Đường saccharose Biên Hòa. Bột pectin GENU (Công ty TNHH Gia Hưng Phát). Bột gelatin hiệu Ewald của Đức.

2.2. Bố trí thí nghiệm

2.2.1. Quy trình



Hoa atiso đỏ hái thu hoạch tươi, từ lúc hái thì vận chuyển và xử lý hoa trong vòng một buổi, hoa tươi sẽ rửa, cắt bỏ cuống và nhụy, chỉ lấy cánh hoa, rửa lại sạch cánh hoa (nếu không sử dụng ngay sẽ bảo quản trong tủ đông. Hoa được trích ly với nước (hoa từ 5–20% so với nước) với thời gian nấu trích ly từ 5–15 phút ở 80°C và lọc bỏ xác hoa. Chanh dây chọn trái tươi, chanh được cắt làm hai, chà phần hạt để lấy dịch bỏ xác.

Tiếp theo, phối chế nước hoa atiso và 10% dịch chanh dây, 30% đường, 10% gelatin, 0,9% pectin (% so với 200 ml lượng nước hoa atiso đỏ), trộn đều sau đó nấu hỗn hợp từ 5–25 phút ở nhiệt độ 90°C. Sau khi nấu tiến hành tạo hình, làm nguội và phân tích các chỉ tiêu (đo màu sắc, đo cấu trúc, hàm lượng anthocyanin, vitamin C và đánh giá cảm quan).

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly đến màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm

Lượng nước sử dụng để nấu trích ly hoa atiso đỏ là 200 ml/mẫu với tỷ lệ hoa atiso đỏ với nước gồm 4 mức là 5%, 10%, 15% và 20% (% so với nước), thời gian nấu hoa và nước là 5 phút, 10 phút, 15 phút với nhiệt độ trích ly là 80°C. Sau

khí nấu sẽ bỏ xác hoa. Tiếp theo, nước hoa atiso đỏ đem phối trộn với 10% dịch chanh dây, đường 30%, gelatin 10%, pectin 0,9% (% so với 200 ml lượng nước hoa atiso đỏ). Tiến hành nấu hỗn hợp trong thời gian 15 phút ở nhiệt độ

90°C. Sau khi nấu tiến hành tạo hình, làm nguội và bao gói sản phẩm và phân tích các chỉ tiêu theo dõi (đo màu sắc,

hàm lượng anthocyanin, hàm lượng vitamin C, đánh giá cảm quan sản phẩm).

2.2.3 Khảo sát ảnh hưởng của chế độ nấu kẹo đến tính chất hóa lý và giá trị cảm quan của sản phẩm

Chọn tỷ lệ hoa atiso đỏ trích ly với nước và thời gian nấu trích ly tối ưu ở thí nghiệm 1. Nước hoa atiso đỏ sau khi lọc bỏ xác sẽ đem phối trộn với 10% dịch chanh dây, đường 30%, gelatin 10%, pectin 0,9% (% so với 200 ml lượng nước hoa atiso đỏ). Tiến hành nấu hỗn hợp dịch kẹo trong thời gian 5 phút, 10

phút, 15 phút, 20 phút, 25 phút ở nhiệt độ 90°C. Sau khi nấu tiến hành tạo hình, làm nguội và bao gói sản phẩm và phân tích các chỉ tiêu theo dõi (đo màu sắc, cấu trúc, hàm lượng anthocyanin, hàm lượng vitamin C, đánh giá cảm quan sản phẩm).

2.3. Phân tích hóa lý

2.3.1. Đo cấu trúc

Đo độ cứng bằng máy đo cấu trúc analysis texture BROOKFIELD, Hoa Kỳ.

Sử dụng đầu đo dạng hình trụ tròn, đường kính bề mặt đầu đo 7 mm, do đó đường kính tiếp xúc giữa đầu đo và thực phẩm là 7 mm, nén theo phương pháp

Texture Profile Analysis (Daubert, R. Christopher & Allen Foegeding, E, 2010).

Thông số kỹ thuật: độ phân giải là 0,1 mm, sai số là $\pm 0,1$ mm, tốc độ hành trình là 1 mm/s.

2.3.2. Đo giá trị màu L^* và a^*

Đo giá trị màu L^* và a^* bằng máy đo màu CR-400 Konica Minolta.

2.3.3. Xác định hàm lượng ẩm

Sấy đến khối lượng không đổi ở 105°C theo phương pháp AOAC (2004).

2.3.4. Xác định hàm lượng vitamin C (mg/100g)

Hàm lượng vitamin C của mẫu được xác định bằng phương pháp chuẩn độ với iod [4]. Dựa vào hàm lượng iod bị khử bởi vitamin C có trong mẫu, suy ra hàm lượng vitamin C. Cân 5 g mẫu, nghiền nhỏ trong cối sứ với 5 mL dung dịch HCl 5%, nghiền kỹ, cho vào bình định mức rồi dẫn nước cất đến 50 mL. Lắc cho đồng nhất. Sau đó lấy 20 mL dung dịch nghiền cho vào bình tam giác, chuẩn độ bằng dung dịch iod 0,01 N có tinh bột làm chỉ thị màu cho đến màu xanh.

Tính kết quả:

$$X = \frac{V \times V_1 \times 0,00088 \times 100}{V_2 \times W}$$

Trong đó, X là hàm lượng vitamin C (mg/100g), V là số mL dung dịch iod 0,01 N dùng chuẩn độ, V1 là thể tích mẫu thí nghiệm (50 mL), V2 là thể tích mẫu được lấy để chuẩn độ (20 mL), W là khối lượng mẫu đem xác định vitamin C và 0,00088 là số gram vitamin C tương ứng với 1 mL dung dịch iod 0,01 N.

2.3.5. Xác định hàm lượng Anthocyanin

Phương pháp xác định hàm lượng Anthocyanin bằng phương pháp pH vi sai [3].

Nguyên tắc: dựa trên sự đổi màu của anthocyanin theo pH. Tại pH=1 anthocyanin tồn tại ở dạng flavium có độ

hấp thụ cực đại, còn ở pH=4,5 chúng lại ở dạng carbinol không màu.

Tiến hành: Pha loãng dịch chiết trong đệm (KCl-HCl) có pH=1 và đệm (CH₃COONa-HCl) có pH=4,5 sau đó lần lượt đo độ hấp thụ của anthocyanin tại bước sóng 520 nm và 700 nm.

Hàm lượng anthocyanin được tính theo công thức sau:

$$C = \frac{A \times M \times K \times 10^3}{\epsilon \times l} \text{ (mg/l)}$$

2.4. Đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan sản phẩm theo phương pháp QDA (quantitative Descriptive Analysis). Các thành viên đánh giá được yêu cầu cho điểm từ 1–5 theo chỉ tiêu mô tả về màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích với điểm từ 1–9.

2.5. Phương pháp phân tích số liệu

Tất cả thí nghiệm được thực hiện 3 lần để lấy số liệu để phân tích thống kê. Sử dụng chương trình thống kê Stagnostics Centurion XV để so sánh

$A = (A_{\lambda 520, \text{pH}=1} - A_{\lambda 700 \text{nm}, \text{pH}=1}) - (A_{\lambda 520, \text{pH}=4,5} - A_{\lambda 700 \text{nm}, \text{pH}=4,5})$

Với $A_{\lambda \text{max}}$, $A_{700 \text{nm}}$: Độ hấp thụ tại bước sóng cực đại và 700 nm, ở pH=1 và pH=4,5.

C: Nồng độ anthocyanin, mg/l;

M: phân tử lượng của anthocyanin, g/mol 449,2 Da;

K: hệ số pha loãng,

ϵ : hệ số hấp thụ mol, 26900 mol⁻¹ cm⁻¹;

l: chiều dày cuvet, 1 cm;

Đánh giá cảm quan sản phẩm (trạng thái, màu sắc, mùi vị) bằng phương pháp mô tả cho điểm theo TCVN 5090-90 và mức độ ưa thích sản phẩm theo thang điểm Hedonic bởi 15 thành viên [5].

các giá trị định lượng giữa các nhóm bằng phân tích phương sai một yếu tố ANOVA (LSD) với mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly đến màu sắc và giá trị cảm quan của kẹo dẻo hoa atiso đỏ bổ sung chanh dây

Lượng nước sử dụng để nấu trích ly hoa atiso đỏ là 200 ml/mẫu với tỷ lệ hoa atiso đỏ với nước gồm 4 mức là 5%, 10%, 15% và 20% (% so với nước), thời gian nấu hoa và nước là 5 phút, 10 phút, 15 phút với nhiệt độ trích ly là 80°C. Nước hoa atiso đỏ đem phối trộn với

10% dịch chanh dây, đường 30%, gelatin 10%, pectin 0,9% (% so với lượng nước hoa atiso đỏ). Tiến hành nấu hỗn hợp trong thời gian 15 phút ở nhiệt độ 90°C. Sau cùng, dịch kẹo được rót tạo hình, làm nguội và bao gói sản phẩm và phân tích các chỉ tiêu theo dõi.

3.1.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly đến màu sắc của sản phẩm

Ảnh hưởng của thời gian trích ly hoa atiso đỏ và tỷ lệ hoa atiso đỏ có đến giá trị L và a được thể hiện ở Bảng 1. Thời gian trích ly hoa atiso đỏ và tỷ lệ hoa atiso đỏ có ảnh hưởng đến giá trị màu sắc L của sản phẩm kẹo dẻo. Ở thời gian

trích ly 5 phút và tỷ lệ hoa atiso đỏ 5% đạt giá trị L cao nhất do thời gian trích ly 5 phút ngắn, màu sắc hoa atiso chưa trích ly được hết màu đỏ của hoa atiso nên màu sắc sẽ sáng hơn, giá trị L cao hơn. Với thời gian trích ly 15 phút và tỷ

lệ hoa atiso đỏ 20% có giá trị L thấp nhất, do thời gian trích ly kéo dài và tỷ lệ hoa atiso đỏ quá nhiều làm cho màu sắc của sản phẩm có màu đỏ sậm, tối hơn so với các mẫu còn lại. Thời gian trích ly 5 phút và tỷ lệ hoa atiso đỏ 5% có giá trị a thấp nhất do màu đỏ của hoa

atiso vẫn chưa được trích ly hết hoàn toàn, làm cho sản phẩm có màu đỏ nhạt. Ở thời gian trích ly 15 phút và tỷ lệ hoa atiso đỏ 20% đạt giá trị a cao nhất do màu đỏ trong thời gian này đã được trích ly hết và làm cho sản phẩm có màu đỏ đậm nhất.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian trích ly hoa atiso đỏ và tỷ lệ hoa atiso đỏ đến màu sắc của sản phẩm

Thời gian trích ly (phút)	Tỷ lệ hoa atiso đỏ (%)	Giá trị L	Giá trị a
5	5	44,15 ^a	21,08 ^a
	10	42,94 ^{bc}	23,08 ^c
	15	42,54 ^{cd}	25,39 ^{de}
	20	41,43 ^{de}	27,10 ^{fg}
10	5	43,78 ^{bc}	22,15 ^b
	10	42,88 ^{cd}	24,71 ^d
	15	41,14 ^e	26,99 ^f
	20	39,92 ^f	27,09 ^{fg}
15	5	37,31 ^g	22,96 ^{bc}
	10	35,75 ^b	25,76 ^e
	15	33,30 ⁱ	27,92 ^{gh}
	20	29,88 ^j	28,20 ^h
<i>p</i>		0,0000	0,0000
F		132,2	66,95

Số liệu trung bình của ba lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau a,b,c,d,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

3.1.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly đến các hoạt chất sinh học

Tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly hoa atiso đỏ có ảnh hưởng đến các hoạt chất sinh học và thu được kết quả ở Bảng 2 và Bảng 3.

Tỷ lệ hoa atiso đỏ so với khối lượng nước nấu trích ly có ảnh hưởng đến hàm lượng anthocyanin trong sản phẩm. Tỷ lệ hoa atiso đỏ càng nhiều thì hàm lượng anthocyanin càng tăng. Tỷ lệ 5% hoa atiso đỏ có hàm lượng anthocyanin thấp nhất và khác biệt thống kê so với các mẫu còn lại. Tỷ lệ hoa atiso đỏ 10%, 15% và 20% không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Tỷ lệ hoa atiso đỏ có ảnh hưởng đến hàm lượng vitamin C trong sản phẩm. Hoa có vị rất chua nhưng lượng vitamin C không quá cao. Khi tăng tỷ lệ hoa atiso đỏ thì hàm lượng vitamin C tăng. Mẫu 5% hoa atiso có hàm lượng vitamin C thấp nhất, Mẫu 15% và 20% có hàm lượng vitamin C cao nhất và không khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê nên nếu để có lợi hơn về mặt kinh tế thì mẫu nên chọn mẫu có tỷ lệ cánh hoa atiso đỏ là 15%.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ trích ly đến các chất chống oxy hóa trong sản phẩm

Tỷ lệ hoa atiso đỏ (%)	Anthocyanin (mg%)	Vitamin C (mg%)
5	32,55 ^a	23,63 ^a
10	36,70 ^b	25,27 ^{ab}
15	38,21 ^b	27,03 ^{bc}
20	39,15 ^b	28,82 ^c
<i>p</i>	0,0000	0,0000
<i>F</i>	38,38	46,15

Số liệu trung bình của ba lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau a,b,c,d,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian trích ly hoa atiso đỏ đến các hoạt chất sinh học

Thời gian trích ly (phút)	Anthocyanin (mg%)	Vitamin C (mg%)
5	32,23 ^a	24,33 ^a
10	35,62 ^b	29,35 ^b
15	38,15 ^b	31,82 ^b
<i>p</i>	0,0000	0,0000
<i>F</i>	64,98	48,05

Số liệu trung bình của ba lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau a,b,c,d,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

Thời gian trích ly hoa atiso đỏ có ảnh hưởng đến hàm lượng anthocyanin và hàm lượng vitamin C và được thể hiện trong Bảng 3.

Thời gian trích ly ảnh hưởng đến hàm lượng anthocyanin trong sản phẩm. Khi trích ly ở thời gian 5 phút có hàm lượng anthocyanin thấp hơn so với trích ly ở 10 phút và 15 phút. Khi trích ly ở thời gian ngắn thì dịch trích ly cánh hoa atiso vẫn chưa được tách màu sắc cũng như hàm lượng anthocyanin cao từ cánh hoa. Thời gian trích ly càng dài, các hợp chất hoa atiso sẽ được trích ly ra ngoài nước nhiều, do đó dịch hoa đem đi cô đặc làm kẹo dẻo sẽ chứa hàm lượng anthocyanin cao.

Hàm lượng anthocyanin trong sản phẩm ở thời gian trích ly 10 phút và 15 phút không có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Tương tự, khi thay đổi thời gian trích ly thì hàm lượng vitamin C cũng khác biệt đáng kể. Thời gian trích ly 5 phút hàm lượng vitamin C thấp do chưa trích ly hết vitamin C trong cánh hoa. Trích ly 10 phút và 15 phút thì hàm lượng vitamin C cao và không khác biệt ý nghĩa thống kê. Do đó, dựa vào kết quả ở bảng 5 thì thời gian trích ly 10 phút là vừa hiệu quả về mặt kinh tế và sản phẩm vẫn đạt hàm lượng chất chống oxy hóa là anthocyanin và vitamin C cao.

3.1.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thời gian trích ly (phút)	Tỷ lệ hoa atiso đỏ (%)	Màu sắc	Cấu trúc	Mùi vị	Mức độ ưa thích
5	5	3,2 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	6,2 ^a
	10	3,6 ^a	3,5 ^a	3,9 ^a	6,0 ^a
	15	3,6 ^b	3,7 ^{ab}	3,9 ^b	7,1 ^b
	20	3,7 ^{bc}	4,0 ^{bc}	4,0 ^{bc}	7,0 ^b
10	5	3,5 ^b	3,8 ^{a^b}	3,9 ^b	7,1 ^b
	10	4,3 ^{cd}	4,0 ^{bc}	4,5 ^c	7,9 ^c
	15	4,4 ^d	4,1 ^c	4,4 ^c	8,0 ^c
	20	4,0 ^c	4,0 ^{bc}	4,4 ^b	7,9 ^c
15	5	3,5 ^b	3,9 ^{bc}	3,9 ^b	7,1 ^b
	10	4,2 ^{cd}	4,1 ^{bc}	4,5 ^c	7,4 ^{bc}
	15	4,4 ^d	4,0 ^{bc}	4,6 ^c	7,7 ^{bc}
	20	4,2 ^{cd}	4,2 ^c	4,5 ^b	7,8 ^c
	<i>p</i>	0,0082	0,0000	0,0000	0,0000
	<i>F</i>	36,72	19,14	47,19	42,27

Số liệu trung bình của ba lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau a,b,c,d,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

Theo kết quả ở Bảng 4, khi tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly thay đổi thì cấu trúc, mùi vị, màu sắc và mức độ ưa thích của sản phẩm có khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê.

Đối với đánh giá cảm quan màu sắc, mẫu ở thời gian trích ly 5 phút và tỷ lệ hoa atiso 5% có điểm cảm quan về màu sắc thấp do mẫu có màu đỏ nhạt nên điểm (3,2–3,7 điểm). Thời gian trích ly 10 phút và 15 phút có điểm đánh giá cảm quan cao và cao nhất ở tỷ lệ hoa atiso đỏ 10% và 15% do ở các mẫu này màu sắc tươi tự nhiên, đặc trưng cho nguyên liệu và sản phẩm. Mẫu có tỷ lệ hoa atiso đỏ và thời gian trích ly 20 phút vẫn được đánh giá cao (4,2 điểm) do màu sắc vẫn đỏ đẹp hài hòa.

Về cấu trúc, tỷ lệ hoa atiso đỏ so với nước và thời gian trích ly có ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm. Cánh hoa atiso đỏ có tính nhót cao nên hỗ trợ làm

keo tăng độ dẻo tự nhiên cho sản phẩm. Tỷ lệ hoa 5–10% và thời gian trích ly 5 phút có điểm cảm quan thấp hơn so với các mẫu còn lại (3,5 điểm) do keo có độ dai hơi nhiều. Khi kéo dài thời gian trích ly và tỷ lệ hoa atiso đỏ cao như với tỷ lệ hoa 10–20% và thời gian 10–15 phút thì điểm đánh giá cảm quan về cấu trúc cao (4,0 đến 4,2 điểm) và không khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê.

Đánh giá cảm quan mùi vị cho thấy, mẫu có tỷ lệ hoa atiso đỏ 10% và 15% và tăng thời gian trích ly 10 phút và 15 phút thì sản phẩm có mùi thơm tự nhiên của hoa hòa quyện cùng chanh dây và vị chua ngọt hài hòa nên điểm đánh giá cảm quan cao. Mẫu có tỷ lệ hoa atiso đỏ 5% và thời gian trích ly 5 phút có vị hơi nhạt và mùi ít thơm nên điểm đánh giá cảm quan thấp hơn so với các mẫu còn lại (3,5 điểm). Thời gian trích ly 15 phút không có sự khác biệt với thời gian trích

ly 10 phút ở 80°C do vị chua từ cánh hoa đã hòa tan đều vào nước.

Từ điểm đánh giá cảm quan màu sắc, cấu trúc, mùi vị của kẹo dẻo thì mức độ ưa thích ở mẫu trích ly hoa atiso đỏ với thời gian 10 phút và 15 phút với tỷ lệ hoa từ 10–20% được ưa thích cao vì có màu sắc đỏ đồng đều tự nhiên, cấu trúc dẻo dai vừa phải, mùi thơm hòa quyện

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian nấu đến tính chất hóa lý và giá trị cảm quan của sản phẩm

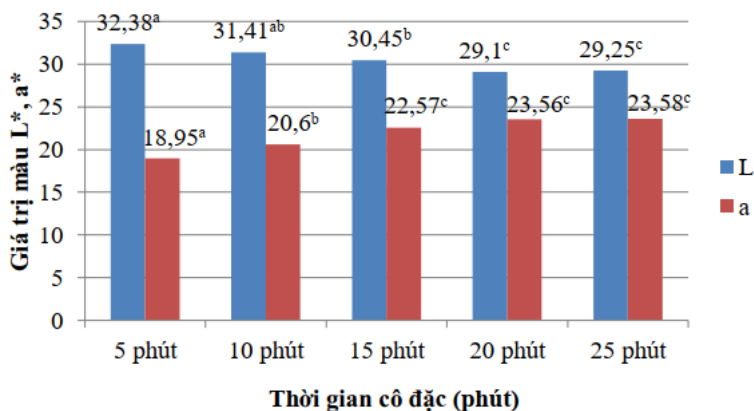
Chọn tỷ lệ hoa atiso đỏ trích ly với nước và thời gian nấu trích ly tối ưu ở thí nghiệm 1. Nước hoa atiso đỏ sau khi lọc bỏ xác sẽ đem phối trộn với 10% dịch chanh dây, đường 30%, gelatin 10%, pectin 0,9% (% so với 200 ml lượng

của atiso đỏ và chanh dây cùng vị chua ngọt hài hòa, đặc trưng cho sản phẩm và giữa các mẫu này không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Do đó, mẫu lựa chọn tối ưu có lợi về mặt kinh tế và được đánh giá cảm quan cao là mẫu có tỷ lệ hoa atiso đỏ 10% và thời gian trích ly 10 phút.

nước hoa atiso đỏ). Tiến hành nấu hỗn hợp dịch kẹo trong thời gian 5 phút, 10 phút, 15 phút, 20 phút, 25 phút ở nhiệt độ 90°C. Sau khi nấu tiến hành tạo hình, làm nguội và bao gói sản phẩm và phân tích các chỉ tiêu theo dõi.

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến tính chất hóa lý của sản phẩm

* Ảnh hưởng của thời gian nấu đến màu sắc của sản phẩm



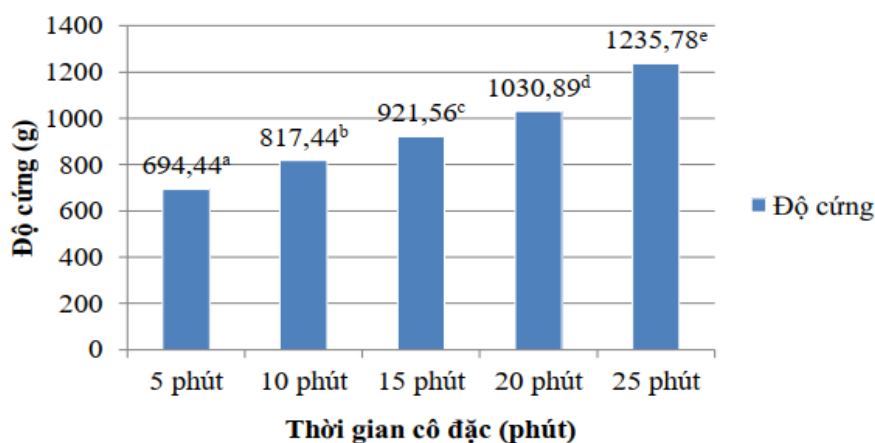
Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến giá trị màu L, a của sản phẩm

Thống kê sự khác biệt về giá trị L* và a* thu được kết quả số liệu như Hình 1.

Thời gian nấu càng lâu thì màu của sản phẩm càng đậm, giá trị L càng giảm từ mẫu có thời gian nấu 5 phút đến mẫu có thời gian nấu 25 phút. Thời gian giữ nhiệt 5 phút có giá trị L lớn nhất do mẫu có thời gian nấu ngắn nhất, phản ứng maillard ít xảy ra nhưng chưa đủ để làm thay đổi màu sắc của sản phẩm. Mẫu nấu trong 15 phút có màu đỏ sáng đẹp đặc

trung cho sản phẩm kẹo dẻo từ dịch trích ly hoa atiso đỏ và dịch chanh dây. Nấu trong 25 phút có giá trị L thấp, màu đậm hơn các mẫu còn lại. Ngược lại, mẫu có thời gian nấu 5, 10, 15, 20, 25 phút có giá trị a tăng dần và có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. Thời gian nấu càng dài thì màu của sản phẩm chuyển từ màu đỏ nhạt sang màu đỏ đậm. Thời gian giữ nhiệt 15 phút thì màu sắc sản phẩm kẹo dẻo đỏ đặc trưng cho nguyên liệu.

* Ảnh hưởng của thời gian nấu đến độ cứng của sản phẩm



Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến độ cứng (g) của sản phẩm

Thời gian nấu có ảnh hưởng đến độ cứng của sản phẩm và kết quả được biểu diễn trong đồ thị ở Hình 2. Thời gian nấu ảnh hưởng nhiều đến độ cứng của sản phẩm. Nếu thời gian nấu quá dài sẽ làm giảm độ bền gel do sự phân hủy chất tạo đông [3]. Sản phẩm nấu ở thời gian 5

phút có cấu trúc dẻo và bền kém hơn so với các mẫu còn lại vì do thời gian nấu quá ít, gel chưa hòa tan đều các phần tử của các thành phần chưa kịp liên kết với nhau chặt chẽ, dẫn đến độ bền gel kém. Do đó, mẫu nấu 15 phút có độ cứng vừa phải, phù hợp cho sản phẩm.

* Ảnh hưởng của thời gian nấu đến các hoạt chất sinh học

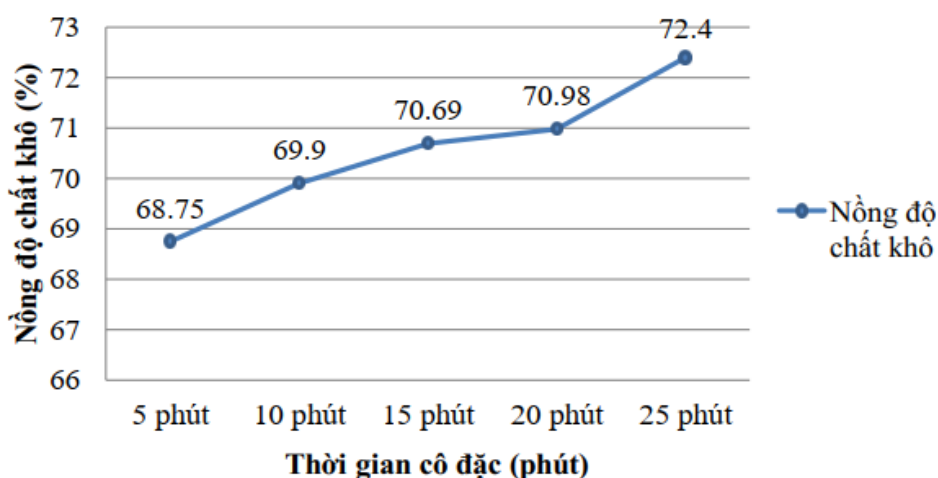
Kết quả ảnh hưởng của thời gian nấu đến các hoạt chất sinh học của kẹo dẻo được chỉ ra ở Bảng 5. Nhiệt độ nấu càng cao thì hàm lượng anthocyanin và vitamin C càng giảm. Khi nấu ở thời gian 5 phút và 10 phút thì sản phẩm có hàm lượng anthocyanin cao (39,23 và 39,71mg%) và giảm dần theo thời gian

nấu dù khi nấu càng lâu thì lượng nước trong sản phẩm sẽ bị mất càng nhiều. Khi nấu với thời gian dài, các sản phẩm màu đỏ dễ bị phân hủy hơn các màu khác [6]. Do vitamin C kém bền với nhiệt nên khi nấu ở nhiệt độ 90°C và thời gian càng dài thì vitamin C sẽ bị phân hủy bởi nhiệt và giảm hàm lượng [7].

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến các hoạt chất sinh học

Thời gian cô đặc (phút)	Anthocyanin (mg%)	Vitamin C (mg%)
5	39,23 ^a	31,03 ^a
10	39,71 ^a	28,57 ^{ab}
15	37,05 ^{ab}	27,22 ^{bc}
20	35,10 ^b	25,88 ^{cd}
25	34,72 ^b	24,17 ^d
<i>p</i>	0,0000	0,0000
<i>F</i>	118,64	27,65

Số liệu trung bình của ba lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau a,b,c,d,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.



Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến nồng độ chất khô của sản phẩm

Kết quả ảnh hưởng của thời gian nấu đến nồng độ chất khô của kẹo dẻo chỉ ra ở Hình 3. Khi thời gian nấu càng kéo dài thì lượng nước trong dung dịch đem nấu bay hơi càng nhiều, lượng nước còn lại trong sản phẩm càng ít và nồng độ chất khô của sản phẩm sẽ càng cao. Như vậy, mẫu nấu trong 5 phút có độ khô trong sản phẩm là thấp nhất (68,75%), còn

mẫu nấu trong 25 phút có nồng độ chất khô cao nhất đạt 72,4%. Khi nấu trong 15 phút thì sản phẩm có độ khô là 70,62% (độ ẩm 29,38%). Đối với sản phẩm kẹo dẻo thốt nốt của tác giả Vũ Thị Thanh Đào [8] thì độ ẩm cuối của sản phẩm là 32,24%. Do đó, sản phẩm kẹo dẻo hoa atiso đồ bổ sung dịch chanh đây là phù hợp với sản phẩm.

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Bảng 6. Ảnh hưởng của thời gian nấu đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thời gian cô đặc (phút)	Cấu trúc	Màu sắc	Mùi vị	Mức độ ưa thích
5	3,25 ^a	4,33 ^a	3,76 ^a	6,94 ^a
10	3,51 ^{ab}	4,25 ^a	4,12 ^b	7,13 ^a
15	4,17 ^c	4,27 ^a	4,43 ^b	8,04 ^b
20	4,14 ^c	4,11 ^{ab}	4,26 ^b	7,45 ^{ab}
25	3,62 ^b	3,82 ^b	3,84 ^a	7,17 ^a
<i>p</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>F</i>	44,68	41,49	34,10	48,23

Số liệu trung bình của ba lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau a,b,c,d,... trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$.

Kết quả ảnh hưởng của thời gian nấu đến giá trị cảm quan của kẹo dẻo được chỉ ra ở Bảng 6. Khi tăng thời gian nấu thì cấu trúc, màu sắc, mùi vị của sản

phẩm cũng sẽ thay đổi theo và có sự khác biệt về mặt thống kê giữa các mẫu. Thời gian nấu có ảnh hưởng rất rõ đến cấu trúc của sản phẩm. Thời gian nấu càng dài, lượng nước trong bay hơi càng nhiều và lượng nước còn lại trong sản phẩm càng ít nên cấu trúc sản phẩm sẽ càng dai và cứng chắc hơn. Khi cô đặc 15 phút thì sản phẩm có cấu trúc dẻo dai và đàn hồi tốt, đặc trưng cho cấu trúc của kẹo dẻo nên đạt điểm cảm quan về cấu trúc cao nhất (4,17 điểm), khác biệt về mặt thống kê với các mẫu còn lại trừ mẫu nấu ở 20 phút (4,14 điểm). Do đó, thời gian nấu kẹo dẻo phù hợp là 15 phút vừa đạt giá trị cảm quan về cấu trúc cao vừa hiệu quả tiết kiệm thời gian cô đặc sản phẩm.

Đối với chỉ tiêu màu sắc cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê giữa các mẫu được nấu 5 phút, 10 phút, 15 phút và 20 phút vì màu sắc của các sản phẩm không thay đổi nhiều, sản phẩm vẫn giữ được màu đỏ tươi tự nhiên, đặc trưng cho nguyên liệu.

Đối với chỉ tiêu đánh giá cảm quan mùi vị cho thấy, thời gian nấu 5 phút thì

sản phẩm có mùi thơm nhẹ, vị nhạt, ít chua, kém hài hòa nên điểm cảm quan thấp, ngược lại khi nấu 25 phút thì sản phẩm có vị chua nhiều, quá ngọt nên điểm cảm quan không cao và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các mẫu nấu 10 phút, 15 phút và 20 phút. Các mẫu nấu 10 phút, 15 phút và 20 phút có mùi thơm nồng của nguyên liệu atiso đỏ và chanh dây, vị chua ngọt hài hòa nên được điểm cảm quan cao.

Từ kết quả đánh giá cảm quan về cấu trúc, màu sắc, mùi vị của sản phẩm thì kẹo dẻo được nấu với thời gian 15 phút và 20 phút có mức độ ưa thích cao nhất và không khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê nhưng mẫu nếu chọn mẫu tối ưu thì mẫu nấu 15 phút sẽ tiết kiệm chi phí, có hiệu quả kinh tế hơn so với 20 phút. Nấu với thời gian 15 phút cho sản phẩm có cấu trúc dẻo dai vừa phải, đàn hồi tốt, màu sắc đỏ tươi đồng đều, mùi thơm và vị chua ngọt hài hòa nên mức độ ưa thích cao và vừa đạt hiệu quả kinh tế cao nên được lựa chọn là thời gian nấu phù hợp nhất. Hình ảnh của kẹo dẻo atiso đỏ bổ sung dịch chanh dây chỉ ra ở Hình 4.

Hình 4. Kẹo dẻo atiso đỏ bổ sung dịch chanh dây



V. KẾT LUẬN

Để sản phẩm có hàm lượng chất chống oxy hóa là anthocyanin và vitamin C cao cùng giá trị cảm quan cao thì tỷ lệ hoa atiso đỏ so với nước là 10% với thời gian nấu trích ly 10 phút sẽ có màu sắc đỏ đồng đều tự nhiên, cấu trúc dẻo dai vừa phải, mùi thơm hòa quyện của atiso đỏ và chanh dây cùng vị chua ngọt hài hòa, đặc trưng cho sản phẩm. Sau khi nấu, độ ẩm của sản phẩm đạt 63%. Lượng nước sử dụng để nấu trích ly hoa atiso đỏ là 200 ml/mẫu với tỷ lệ hoa

atiso đỏ với nước là 10%, thời gian nấu hoa và nước là 10 phút với nhiệt độ trích ly là 80°C. Nước hoa atiso đỏ đem phối trộn với 10% dịch chanh dây, đường 30%, gelatin 10%, pectin 0,9% (% so với lượng nước hoa atiso đỏ). Tiến hành nấu hỗn hợp trong thời gian 15 phút ở nhiệt độ 90°C thì sản phẩm sau cùng vừa đem lại hiệu quả về kinh tế và có cấu trúc dẻo dai vừa phải, đàn hồi tốt, màu sắc đỏ tươi đồng đều, mùi thơm và vị chua ngọt hài hòa nên mức độ ưa thích cao.

Tài liệu tham khảo

1. Shruthi HV and Ramachandra TC. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) Calyces: A Potential Source of Natural Color and Its Health Benefits, Chapter 8. Department of Agricultural Engineering, University of Agricultural Sciences, Bengaluru, GKVK, Bengaluru–560 065, Karnataka, India. 2020.
2. Quách Đình, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa. Công nghệ sau thu hoạch và chế biến rau quả, Hà Nội. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 1996.
3. Lee OS, KIM JW, Han SH, et al. The stabilization of L-ascorbic acid in aqueous solution and water-in-oil-in-water double emulsion by controlling pH and electrolyte concentration. *Journal of Cosmetic Science*. 2004;55:1-12.
4. Phạm Văn Sổ & Bùi Thị Như Thuận. Kiểm nghiệm lương thực, thực phẩm. Hà Nội: Nxb Khoa học và Kỹ thuật, 1991.
5. Trần Xuân Hiên. Tài liệu giảng dạy môn Đánh giá cảm quan thực phẩm. Trường Đại học An Giang, 2014.
6. Deylami MZ, Rahman RA, Tan CP, Bakar J, Olusegun L. Effect of blanching on enzyme activity, color changes, anthocyanin stability and extractability of mangosteen pericarp. *Journal of Food Engineering*. 2016; 178:12-19.
7. Bree IV, Baetens JM, Samapundo S, Devlieghere F, Laleman R, Meulenaer DB. Modelling the degradation kinetics of vitamin C in fruit juice in relation to the initial headspace oxygen concentration. *Food Chem*. 2012;134:207–214.
8. Vũ Thị Thanh Đào. Công nghệ sản xuất đường và chế biến bánh kẹo. Trường Đại học An Giang, 2015.