

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ PHỐI CHẾ DỊCH GẮC, TỶ LỆ ĐƯỜNG, GELATIN VÀ CHẾ ĐỘ GIA NHIỆT ĐẾN CHẤT LƯỢNG KẸO ĐẸO THỐT NỐT BỔ SUNG GẮC

• Diệp Kim Quyên^(*), Vũ Thị Thanh Đào^(*)

Tóm tắt

Thốt nốt được trồng nhiều ở những vùng miền núi của Việt Nam. Trái thốt nốt giàu carbohydrate, vitamin, khoáng chất và thường được ăn dưới dạng tươi. Gấc thích hợp với khí hậu nhiệt đới, trái chứa nhiều chất chống oxy hóa. Bài báo chế biến sản phẩm kẹo dẻo thốt nốt bổ sung dịch gấc được thực hiện nhằm tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và cảm quan cao từ thiên nhiên. Nghiên cứu với nội dung khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch gấc, đường, gelatin và chế độ gia nhiệt đến chất lượng và giá trị cảm quan của sản phẩm. Kết quả cho thấy khi bổ sung dịch gấc 20%, đường 55%, gelatin 35% so với thốt nốt và cô đặc ở 85°C trong 15 phút, kẹo dẻo có chất lượng tốt, màu sắc đẹp, mùi vị hài hòa và mức độ ưa thích cao.

Từ khóa: Thốt nốt, gấc, kẹo dẻo.

1. Đặt vấn đề

An Giang là một vùng đất có nhiều tiềm năng để phát triển kinh tế. Ngoài những thắng cảnh, những di tích lịch sử thu hút du lịch mạnh mẽ, An Giang còn là nơi phát triển trù phú của thốt nốt, loài cây đặc sản mang nhiều giá trị hữu ích. Thịt quả thốt nốt có hương vị đặc trưng và giá trị dinh dưỡng cao, thốt nốt giàu chất xơ (9%), các chất khoáng như kali (356 mg/100 g), magie (32 mg/100 g), photpho (113 mg/100 g) và có thể thu hoạch gần như quanh năm (Lê Thị Phương Tâm, 2011). Tuy nhiên, nguồn nguyên liệu sau khi thu hoạch thường chỉ bán dưới dạng nguyên quả hay được chế biến thành nước giải khát dạng tươi, thời gian bảo quản ngắn, đã làm giảm giá trị kinh tế của nguồn nguyên liệu.

Gấc có nguồn gốc châu Á nhiệt đới, phát triển tốt ở những vùng có khí hậu nóng được trồng rộng khắp ở Việt Nam. Các nghiên cứu khoa học cho thấy quả gấc chứa nhiều vitamin, các acid béo chưa no, đặc biệt là rất giàu β -caroten, lycopene là các vi chất thiên nhiên rất cần thiết cho cơ thể con người. Lycopene và β -caroten được chứng minh là chất chống oxy hóa, có khả năng trung hòa các gốc tự do, chống lại sự già nua của tế bào cơ thể, giúp trẻ hóa làn da, sửa chữa những tổn thương trong cấu trúc cơ thể, giúp ngăn ngừa bệnh ung thư và các

bệnh gan, mật (Nguyễn Thị Thu Thảo, 2008) [4].

Việc nghiên cứu kẹo dẻo thốt nốt bổ sung gấc nhằm tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao từ thiên nhiên, tận dụng nguồn nguyên liệu dồi dào, đa dạng hóa sản phẩm, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Thốt nốt được trồng tại Tịnh Biên, An Giang. Múi thốt nốt chọn loại già (khối lượng khoảng 40-50 g/múi, độ dày 17-23 mm). Thành phần hóa học của thốt nốt loại chín già là độ ẩm 93,38%, đường tổng 5,96%, acid tổng 0,18%, lipid 0,06%.

Trái gấc thuộc giống gấc nếp đỏ (Momordica cochinesis) mua tại chợ Long Xuyên, An Giang.

Gelatin được trích ly từ da cá có nguồn gốc xuất xứ từ Pháp. Đường saccharose RE từ Công ty đường Biên Hòa với độ tinh khiết 99,8%.

2.2. Thiết bị nghiên cứu

Nghiên cứu tại Khu thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm (phòng 310) - Trường Đại học An Giang.

2.2.1. Máy đo cấu trúc Brookfield Ametek - USA.

Đặc tính của máy: dùng trong phân tích cấu trúc thực phẩm như xác định độ cứng, độ giòn, độ dai, độ đàn hồi. Thông số kỹ thuật: độ phân giải là 0,1 mm, sai số là $\pm 0,1$ mm, tốc độ hành trình là 0,1-10 mm/s, độ sai số tốc độ là 0,01 mm/s. Sản xuất tại: Mỹ.

^(*) Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2.2. Đo giá trị màu L^* và a^*

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

Đường kính đầu máy đo: 8 mm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Sơ đồ quy trình chế biến kẹo dẻo thốt nốt bổ sung gấc

Thịt quả thốt nốt → Xay nhuyễn → Phối trộn (dịch gấc xay nhuyễn, đường, gelatin) → Cô đặc → Rót khuôn → Làm nguội → Sản phẩm.

Trái thốt nốt có độ chín vừa, được tách thịt quả, rửa sạch và đem xay nhuyễn với nước với tỷ lệ nước/thốt nốt là 2/1. Trái gấc được cắt đôi, tách lấy thịt, bỏ hạt và được xay với nước với tỷ lệ nước/thịt gấc là 3/1 nhằm thuận lợi cho quá trình xay. Thốt nốt và gấc sau khi xay được phối trộn cùng đường và gelatin thành hỗn hợp đồng nhất thì tiến hành cô đặc. Kẹo dẻo sau khi cô đặc được rót khuôn, làm nguội, chứa trong keo nhựa hay keo thủy tinh và phân tích các chỉ tiêu.

Thí nghiệm 1: khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch gấc bổ sung đến màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm.

Thí nghiệm 2: khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ phối chế đường, gelatin đến độ dai và giá trị cảm quan của sản phẩm.

Thí nghiệm 3: khảo sát ảnh hưởng của chế độ cô đặc đến màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm.

2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch gấc bổ sung đến màu sắc và giá trị cảm quan sản phẩm

Thí nghiệm này được thực hiện với một nhân tố là tỷ lệ dịch gấc (10%, 15%, 20% và 25%) so với thốt nốt đã xay nhuyễn. Tỷ lệ cố định là 55% đường saccharose, 35% gelatin (thốt nốt đã xay nhuyễn). Hỗn hợp được cô đặc ở nhiệt độ 85°C trong 15 phút. Sau khi cô đặc thì kẹo dẻo được đổ vào khuôn, để nguội, chứa trong keo và phân tích các chỉ tiêu.

2.3.3. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ phối chế đường, gelatin độ dai và giá trị cảm quan của sản phẩm

Thí nghiệm này được thực hiện với hai nhân tố là tỷ lệ đường (50%, 55%, 60%) và gelatin (30%,

35%, 40%) so với thốt nốt đã xay nhuyễn. Tỷ lệ cố định là 200 ml thốt nốt đã xay với nước. Hỗn hợp được cô đặc ở nhiệt độ 85°C trong 15 phút. Sau khi cô đặc thì kẹo dẻo được đổ vào khuôn, để nguội, chứa trong keo và phân tích các chỉ tiêu. Trong thí nghiệm này, tiến hành thay đổi từng nhân tố (tổng số nghiệm thức là 9, tổng số đơn vị thí nghiệm là 27 đơn vị thí nghiệm).

2.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của chế độ cô đặc đến màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm

Thí nghiệm này được thực hiện với hai nhân tố là nhiệt độ cô đặc (75°C, 85°C, 95°C) và thời gian cô đặc (10, 15, 20 phút). Tỷ lệ cố định là 200 ml thốt nốt đã xay với nước. Sau khi cô đặc thì kẹo dẻo được đổ vào khuôn, để nguội, chứa trong keo và phân tích các chỉ tiêu. Trong thí nghiệm này, tiến hành thay đổi từng nhân tố (tổng số nghiệm thức là 9, tổng số đơn vị thí nghiệm là 27 đơn vị thí nghiệm).

2.4. Đánh giá cảm quan

Đánh giá cảm quan kẹo dẻo thốt nốt và gấc theo phương pháp QDA (quantitative Descriptive Analysis). Các thành viên đánh giá được yêu cầu cho điểm từ 1-5 theo chi tiêu mô tả về màu sắc, mùi, vị và mức độ ưa thích với thang điểm từ 1-9.

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 (Trần Xuân Hiền (2007).

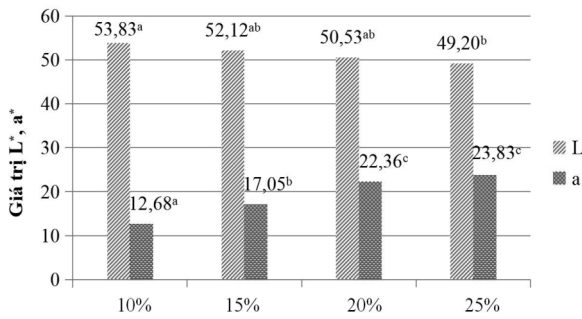
2.5. Phương pháp phân tích số liệu

Tất cả thí nghiệm được thực hiện 3 lần để lấy số liệu để phân tích thống kê. Sử dụng chương trình thống kê Stagraphics Centurion XV để tính ANOVA, kiểm định bằng Fisher t test cho việc tính sự khác biệt có ý nghĩa (LSD), tính hệ số tương quan Pearson ở mức $\alpha = 0,05$.

2.6. Kết quả và bàn luận

2.6.1. Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ dịch gấc bổ sung đến màu sắc và giá trị cảm quan sản phẩm

Tỷ lệ gấc bổ sung có ảnh hưởng rất nhiều đến màu sắc của sản phẩm. Thống kê sự khác biệt về giá trị L^* và a^* thu được có kết quả giá trị như hình 1.



Hình 1. Ảnh hưởng tỷ lệ gấc bổ sung đến giá trị màu L* và a* của sản phẩm

Đồ thị cho thấy màu sắc của sản phẩm chịu ảnh hưởng nhiều bởi tỷ lệ dịch gấc bổ sung so với khối lượng thốt nốt.

Tỷ lệ dịch gấc càng cao màu của sản phẩm càng đậm như Hình 1 giá trị L* càng giảm từ mẫu 10% đến mẫu 25%. Tỷ lệ 20% đạt giá trị thấp nhất do tỷ lệ màu cao hơn so với các mẫu khác nên màu đậm nhất. Với tỷ lệ 10%, 15%, 25% thì giá trị L* có sự thay đổi màu sắc nhiều. Bổ sung 10% và 15% dịch gấc thì kẹo dẻo có màu nhạt hơn so với mẫu 20 và 25% dịch gấc.

Tỷ lệ gấc bổ sung càng nhiều thì giá trị a* càng tăng. Tỷ lệ dịch gấc 10% đạt giá trị a* nhỏ nhất do màu thốt nốt còn trắng sáng, sản phẩm có màu cam nhạt. Bổ sung 25% dịch gấc thì kẹo dẻo có màu rất đỏ, giá trị màu a* cao nhất.

Bảng 1. Kết quả thống kê ảnh hưởng của tỷ lệ gấc bổ sung đến giá trị cảm quan sản phẩm

Dịch gấc (%)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Cấu trúc	Mùi vị	Màu sắc	Mức độ ưa thích
10	3,6 ^b	3,6 ^b	3,4 ^b	6,51 ^a
15	3,73 ^b	3,47 ^b	3,43 ^b	7,13 ^b
20	4,17^a	4,03^a	4,20^a	7,62^c
25	3,23 ^c	3,2 ^c	3,1 ^c	7,24 ^b
	F = 37,07	F = 17,24	F = 84,89	F = 18,33
	P = 0,0000	P = 0,0000	P = 0,0000	P = 0,0006

Ghi chú: Số liệu thống kê có ý nghĩa theo cột. Các giá trị có cùng chữ số theo sau thể hiện sự không khác biệt về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 5% ($P < 0,05$).

Qua kết quả đánh giá cảm quan ở Bảng 1 cho thấy, điểm cảm quan cho chỉ tiêu cấu trúc, vì dịch gấc là hỗn hợp của nước và gấc với tỷ lệ nước/gấc là 3/1 nên khi bổ sung càng nhiều dịch gấc thì hỗn

hợp trước khi cô đặc càng loãng và lượng nước còn lại trong sản phẩm sau cô đặc càng nhiều, cấu trúc sản phẩm càng mềm. Bổ sung 20% dịch gấc cho cấu trúc sản phẩm tốt nhất. Bổ sung 10% và 15% dịch gấc có điểm cảm quan về cấu trúc ở mức trung bình và hơi dai hơn so với 20% dịch gấc.

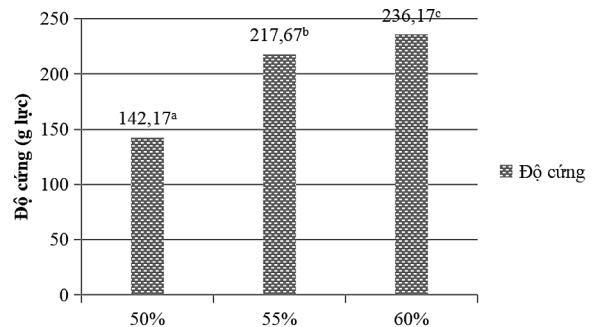
Đánh giá cảm quan màu sắc cho thấy, mẫu 10% có điểm thấp nhất do màu sắc nhạt hơn dù có màu cam nhẹ của gấc pha loãng nhưng kém đồng nhất trạng thái. Khi bổ sung dịch gấc nhiều thì màu cam đỏ sẽ đậm dần. Tỷ lệ dịch gấc 20% có điểm cảm quan về màu sắc cao nhất vì sản phẩm có màu đỏ sáng đặc trưng của gấc, trạng thái màu kẹo dẻo đồng nhất.

Đối với chỉ tiêu mùi vị, mẫu bổ sung 20% dịch gấc có điểm cảm quan về mùi vị cao nhất, ở tỷ lệ bổ sung này, sản phẩm vẫn giữ được mùi thơm đặc trưng của thốt nốt. Tỷ lệ gấc bổ sung 25% sản phẩm có màu sắc đậm nhưng mùi thơm của thốt nốt khá nhẹ nên có điểm cảm quan về mùi vị giảm. Mẫu bổ sung 10% và 15% dịch gấc có mùi vị khá hài hòa nhưng hơi ngọt.

Nhìn chung, từ kết quả đánh giá cảm quan cho thấy, mẫu có tỷ lệ gấc bổ sung 20% có cấu trúc dẻo dai vừa phải, màu sắc đẹp, tự nhiên, đặc trưng của gấc, mùi vị hài hòa, giữ được mùi thơm dễ chịu của thốt nốt tươi do đó mức độ ưa thích cao nhất.

2.6.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối chế đường, gelatin đến độ dai, độ chắc và giá trị cảm quan của sản phẩm

Trong quá trình chế biến kẹo dẻo thốt nốt bổ sung gấc thì vai trò của chất tạo cấu trúc là rất quan trọng. Gelatin được sử dụng với mục đích tạo cho kẹo có cấu trúc chắc, dẻo dai, đàn hồi (Nhan Minh Trí và Diệp Kim Quyên, 2014).



Hình 2. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng tỷ lệ đường bổ sung đến độ dai của sản phẩm

Tỷ lệ đường bổ sung làm ảnh hưởng đến độ đàn hồi, độ dai của kẹo dẻo, được thể hiện ở Hình 2.

Kết quả cho thấy khi hàm lượng đường càng tăng thì giá trị đo độ chắc kẹo tăng theo, gel tạo được càng bền vững và chắc hơn. Nguyên nhân do các phân tử đường được giữ lại trong mạng lưới không gian ba chiều của khối gel ổn định và đặc hơn.

Bảng 2. Kết quả thống kê ảnh hưởng của tỷ lệ đường bổ sung đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Đường (%)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Cấu trúc	Mùi vị	Màu sắc	Mức độ ưa thích
50	3,30 ^c	3,21 ^b	3,48 ^b	6,60 ^a
55	3,93^a	4,00^a	4,07^a	7,24^b
60	3,40 ^b	3,44 ^c	3,37 ^b	6,61 ^a
	F = 42,55	F = 40,99	F = 21,93	F = 38,51
	P = 0,0000	P = 0,0000	P = 0,0000	P = 0,0000

Ghi chú: Xem Bảng 1.

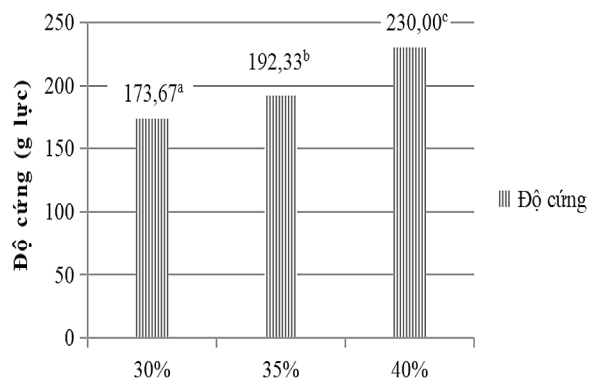
Qua kết quả đánh giá cảm quan ở Bảng 2 cho thấy, khi thay đổi lượng đường phối chế thì giá trị cảm quan có sự khác biệt về mặt thống kê giữa các mẫu.

Kết quả cảm quan cấu trúc cho thấy, khi tỷ lệ đường phối chế càng cao thì nồng độ chất khô của sản phẩm tăng, đồng thời đường có tính chất hydrate hóa làm cho các phân tử gelatin tiến lại gần nhau, hình thành liên kết hydrogen tạo mạng không gian ba chiều nhốt pha lỏng bên trong tạo trạng thái gel và làm cho cấu trúc sản phẩm càng dai và cứng hơn. Mẫu phối chế 55% đường có điểm cảm quan về cấu trúc tốt nhất do tạo được cấu trúc dai dẻo, đàn hồi tốt cho sản phẩm. Mẫu phối chế 60% đường lại làm cho sản phẩm cấu trúc sản phẩm hơi cứng và dai. Tỷ lệ phối chế 50% đường do lượng đường ít nên tính chất hydrate hóa của đường yếu làm cho các phân tử gelatin liên kết lỏng lẻo và gel có cấu trúc hơi mềm.

Về chỉ tiêu cảm quan màu sắc của kẹo dẻo, tỷ lệ đường phối chế càng tăng thì màu sắc của sản phẩm càng đậm dần. Tỷ lệ phối chế 55% đường giữ được màu sắc đẹp nhất do lượng đường phối chế vừa, màu sắc cam đỏ hài hòa nên điểm cảm quan về màu sắc cao (4,07 điểm).

Mẫu phối chế 60% đường làm cho sản phẩm có vị khá ngọt nên điểm cảm quan về mùi vị chưa cao (3,44 điểm). Mẫu phối chế 50% đường ngoài việc làm cho sản phẩm có cấu trúc ít dai, có vị ngọt nhẹ, kém hài hòa, chưa đặc trưng cho kẹo dẻo, nên điểm cảm quan về mùi vị chỉ ở mức trung bình (3,21 điểm). Phối chế 55% đường làm cho sản phẩm có vị ngọt rất hài hòa, có mùi thơm của thốt nốt nên đạt điểm cảm quan về mùi vị và mức độ ưa thích cao nhất (7,24 điểm).

Tỷ lệ gelatin bổ sung có ảnh hưởng đến độ cứng của sản phẩm và được biểu diễn ở Hình 3.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng tỷ lệ gelatin bổ sung đến độ cứng của sản phẩm

Khi nồng độ gelatin càng tăng thì khả năng gel hóa tăng do khả năng tiếp xúc giữa các mạch tăng, gelatin hút nước trương nở càng nhiều, gel tạo thành càng ổn định và độ đàn hồi cao (Hồ Hữu Long, 1983) [2]. Độ cứng tăng dần khi bổ sung gelatin từ 30 - 40% với giá trị độ cứng từ 173,67 g lực đến 230 g lực.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ gelatin phối chế đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Gelatin (%)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Cấu trúc	Mùi vị	Màu sắc	Mức độ ưa thích
30	3,33 ^b	3,81 ^a	3,54 ^{ab}	6,70 ^b
35	3,87^a	3,85^a	3,67^a	7,01^a
40	3,49 ^b	3,13 ^b	3,42 ^b	6,75 ^b
	F = 3,76	F = 5,90	F = 5,31	F = 7,98
	P = 0,0245	P = 0,0031	P = 0,0055	P = 0,0033

Ghi chú: Xem Bảng 1.

Qua kết quả đánh giá cảm quan ở Bảng 3 cho thấy, khi bổ sung gelatin ở các mức độ khác nhau thì cấu trúc, mùi vị, màu sắc của sản phẩm có sự khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê.

Tỷ lệ gelatin bổ sung càng nhiều gel tạo thành càng cứng, dai. Mẫu bổ sung 40% gelatin làm cho sản phẩm có cấu trúc cứng, dai nhiều, chưa đặc trưng cho sản phẩm. Tỷ lệ 35% gelatin có điểm cảm quan về cấu trúc cao nhất (3,87 điểm), sản phẩm có cấu trúc gel dẻo dai vừa phải, đàn hồi tốt. Bổ sung 30% gelatin làm cho cấu trúc của sản phẩm hơi mềm, kém dai.

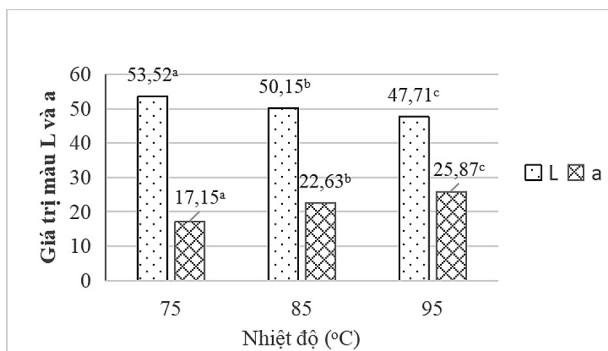
Hai tỷ lệ phối trộn gelatin là 30% và 35% vẫn giữ được mùi thơm thốt nốt. Khi phối trộn 40% gelatin thì mùi thơm của thốt nốt giảm, ảnh hưởng mùi vị của gelatin nên điểm cảm quan về mùi vị thấp nhất (3,13 điểm).

Đánh giá về chỉ tiêu màu sắc sản phẩm, gelatin có màu vàng nhạt, khi bổ sung từ 30-40% so với thốt nốt xay thì ít làm thay đổi điểm đánh giá cảm quan về màu sắc kẹo dẻo. Tỷ lệ 40% gelatin làm giảm màu tự nhiên của kẹo dẻo nên điểm đánh giá màu sắc thấp (3,42 điểm).

Tỷ lệ đường bổ sung 55%, tỷ lệ gelatin bổ sung 35% có điểm cảm quan về cấu trúc, mùi vị và màu sắc cao nhất nên được chọn làm mẫu tối ưu, khác biệt về mặt thống kê với các mẫu còn lại ở mức ý nghĩa 5%.

2.6.3. *Khảo sát ảnh hưởng của chế độ cô đặc đến màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm*

Nhiệt độ càng tăng và thời gian càng dài cho thấy giá trị L càng giảm, ngược lại với giá trị L* thì giá trị a* càng tăng.

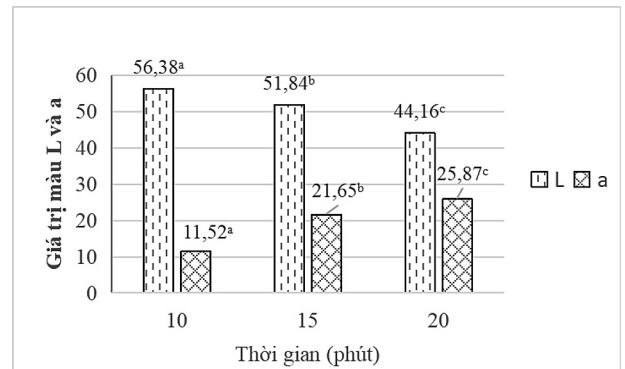


Hình 4. Ảnh hưởng nhiệt độ cô đặc đến giá trị L*, a* của sản phẩm

Đồ thị cho thấy nhiệt độ cô đặc ảnh hưởng nhiều đến giá trị L*, a* của sản phẩm.

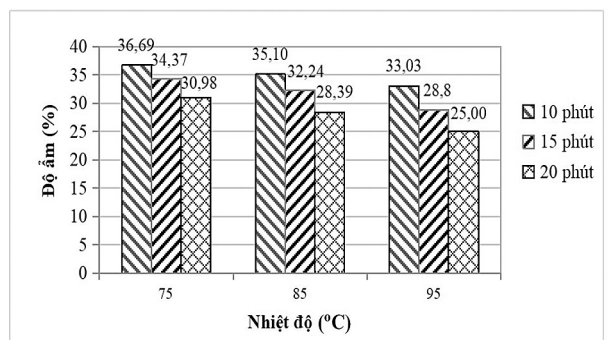
Ở nhiệt độ 75°C mẫu có giá trị độ sáng L* cao nhất cho biết mẫu này có màu sáng nhất so với các mẫu khác. Nhiệt độ 95°C có giá trị L* thấp nhất cho biết mẫu này có màu sậm hơn, một phần nước bay hơi cô đặc. Mẫu cô đặc ở 85°C có giá trị L* ở mức trung bình (L* = 50,15).

Ngược lại, nhiệt độ cô đặc càng tăng thì giá trị a* càng tăng. Mẫu cô đặc 75°C có giá trị a* thấp, kẹo dẻo có màu cam nhạt hơn so với các mẫu còn lại. Mẫu cô đặc ở 95°C có giá trị a* cao nhất đồng nghĩa với việc mẫu này có màu sắc đậm nhất (25,87).



Hình 5. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng thời gian cô đặc đến giá trị L*, a* của sản phẩm

Thời gian cô đặc càng lâu thì màu của sản phẩm càng đậm, giá trị L* càng giảm từ mẫu có thời gian cô đặc 10 phút đến mẫu có thời gian cô đặc 20 phút. Thời gian giữ nhiệt 10 phút đạt giá trị L* lớn nhất do mẫu có thời gian cô đặc ngắn nhất. Mẫu cô đặc trong 15 phút sản phẩm có màu đỏ cam sáng đẹp, đặc trưng cho sản phẩm kẹo dẻo thốt nốt và gấc. Cô đặc trong 20 phút có giá trị L* thấp, màu đậm hơn các mẫu còn lại. Ngược lại, thời gian cô đặc càng dài thì màu của sản phẩm càng chuyển từ màu cam lợt sang đỏ đậm, giá trị a* tăng dần.



Hình 6. Độ ẩm cuối của kẹo dẻo theo chế độ xử lý nhiệt

Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian giữ nhiệt đến độ ẩm cuối của sản phẩm.

Theo kết quả Hình 6, khi cô đặc kẹo dẻo ở mức nhiệt độ càng cao và thời gian càng dài thì hàm lượng chất khô trong kẹo càng cao và do đó sẽ ảnh hưởng chất lượng của kẹo dẻo.

Bảng 4. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ cô đặc đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Nhiệt độ cô đặc (°C)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Cấu trúc	Mùi vị	Màu sắc	Mức độ ưa thích
75	3,42 ^b	3,28 ^b	3,90 ^a	6,60 ^a
85	3,83^a	3,90^a	4,00^a	7,20^b
95	3,49 ^b	3,46 ^a	3,36 ^b	6,69 ^a
	F = 5,01	F = 6,57	F = 27,96	F = 12,66
	P = 0,0073	P = 0,0016	P = 0,0000	P = 0,0004

Bảng 5. Kết quả ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thời gian cô đặc (phút)	Chỉ tiêu cảm quan			
	Cấu trúc	Mùi vị	Màu sắc	Mức độ ưa thích
10	3,30 ^b	3,21 ^b	3,74 ^a	6,47 ^a
15	3,86^a	3,78^a	3,76^a	7,23^b
20	3,40 ^b	3,28 ^b	3,36 ^b	6,48 ^a
	F = 33,77	F = 36,74	F = 18,65	F = 104,57
	P = 0,0000	P = 0,0000	P = 0,0000	P = 0,0000

Qua kết quả đánh giá cảm quan cấu trúc cho thấy, ở nhiệt độ 85°C lượng nước còn lại trong sản phẩm vừa đủ để duy trì cấu trúc dẻo dai và đàn hồi tốt, đặc trưng cho cấu trúc của kẹo dẻo nên đạt điểm cảm quan về chỉ tiêu cấu trúc cao nhất (3,83 điểm). Ở 95°C cấu trúc kẹo dẻo hơi dai, chắc, đàn hồi, cấu trúc cứng, điểm cảm quan ở mức trung bình (3,42 điểm). Khi nhiệt độ cô đặc 75°C do nhiệt độ thấp lượng nước trong dung dịch đem cô đặc bay hơi rất ít, lượng nước còn lại trong sản phẩm nhiều nên cấu trúc sản phẩm mềm, bở, thời gian cô đặc có ảnh hưởng rất rõ rệt đến cấu trúc sản phẩm. Thời gian cô đặc càng dài cấu trúc sản phẩm sẽ càng cứng và dai hơn. Khi cô đặc trong 15 phút giữ nhiệt thì 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 (3,86 điểm). Khi cô đặc trong 20 phút, lượng nước trong dung dịch đem đi

cô đặc sẽ bốc hơi làm cho cấu trúc sản phẩm hơi dai và cứng. Ngược lại, nếu cô đặc trong 10 phút kẹo dẻo hơi mềm, dễ hút ẩm, ảnh hưởng thời gian bảo quản và điểm cảm quan cấu trúc kẹo dẻo ở mức trung bình (3,30 điểm).

Đánh giá cảm quan mùi vị cho thấy mùi vị sản phẩm cũng bị ảnh hưởng nhiều bởi nhiệt độ cô đặc. Khi cô đặc ở nhiệt độ 85°C thì lượng nước còn lại trong sản phẩm vừa đủ để sản phẩm có vị ngọt hài hòa mà không ảnh hưởng đến mùi thơm của thốt nốt nên đạt điểm cảm quan về mùi vị cao nhất, khác biệt về mặt thống kê với các mẫu còn lại ở mức ý nghĩa 5%. Mẫu cô đặc ở 95°C làm giảm mùi thơm của thốt nốt, sản phẩm hơi ngọt nên điểm cảm quan về mùi vị thấp hơn mẫu cô đặc ở 85°C. Còn mẫu cô đặc ở 75°C tuy giữ được mùi thơm của sản phẩm tốt nhưng hơi nhạt về mùi vị, chưa đặc trưng cho kẹo dẻo nên điểm cảm quan thấp (3,28 điểm). Khi cô đặc trong thời gian càng dài thì kẹo càng ngọt, mùi thơm của thốt nốt giảm. Khi cô đặc trong 15 phút, lượng nước còn lại trong sản phẩm vừa đủ để sản phẩm có vị ngọt hài hòa mà không làm ảnh hưởng đến mùi thơm của thốt nốt nên đạt điểm cảm quan về mùi vị cao nhất (3,78 điểm), khác biệt về mặt thống kê với các mẫu còn lại ở mức ý nghĩa 5%. Mẫu cô đặc trong 20 phút làm kẹo hơi ngọt và mùi thơm nhẹ, mùi vị của đường làm giảm mùi thơm tự nhiên của sản phẩm. Mẫu cô đặc trong 10 phút tuy giữ được mùi thơm của sản phẩm tốt nhưng lượng nước bay hơi ít nên vị sản phẩm hơi nhạt, chưa hài hòa.

Đối với cảm quan màu sắc, khi quá trình cô đặc nhiệt độ cô đặc càng cao thì phản ứng maillard giữa các acid amin và đường khử trong sản phẩm xảy ra càng nhiều tạo thành hợp chất melanoidin có màu nâu đậm khi cô đặc nhiệt độ cao (95°C). Mẫu cô đặc ở 75°C có màu sáng nhẹ, hài hòa nên giá trị cảm quan cao (3,9 điểm) và không khác biệt ý nghĩa thống kê so với mẫu cô đặc ở nhiệt độ 85°C. Thời gian cô đặc là 10 phút cho kẹo dẻo có màu nhạt, chưa đủ đậm, thiếu đặc trưng màu của gấc nếu so với mẫu cô đặc trong 15 phút nhưng chưa đủ để làm thay đổi màu sắc và mùi vị của sản phẩm. Sản phẩm vẫn giữ được màu đỏ cam tươi, sáng đẹp, vị ngọt hài hòa và cấu trúc tốt hơn. Tuy

nhiên khi cô đặc trong 15 phút thì sản phẩm sẽ có cấu trúc tốt hơn.

Cô đặc ở nhiệt độ 85°C thì sản phẩm sẽ có cấu trúc tốt, mùi thơm tự nhiên, màu sắc kẹo hài hòa nên mức độ ưa thích cao. Nhiệt độ cô đặc 85°C trong thời gian 15 phút do có độ dẻo dai, đàn hồi vừa phải, giữ được mùi vị tự nhiên của thốt nốt tươi và màu đỏ cam sáng hài hòa của gấc nên có điểm cảm quan về cấu trúc, mùi vị và màu sắc và mức độ ưa thích cao nhất nên được chọn làm mẫu tối ưu, khác biệt về mặt thống kê với các mẫu còn lại ở mức ý nghĩa 5%.

3. Kết luận

Qua thời gian nghiên cứu cho thấy: muốn chế

biến kẹo dẻo thốt nốt bổ sung gấc đạt chất lượng tốt, có giá trị cảm quan cao ở quy mô phòng thí nghiệm cần các điều kiện sau:

Tỷ lệ gấc bổ sung 20% có cấu trúc dẻo dai vừa phải, màu sắc đẹp, tự nhiên, giữ được mùi thơm dễ chịu của thốt nốt tươi do đó mức độ ưa thích cao nhất.

Tỷ lệ phối trộn đường 55%, gelatin 35% cho sản phẩm có cấu trúc dẻo dai vừa phải.

Cô đặc sản phẩm ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 15 phút có độ dẻo dai, đàn hồi vừa phải, giữ được mùi vị tự nhiên của thốt nốt tươi và màu đỏ cam sáng hài hòa của gấc nên có điểm cảm quan cao./.

Tài liệu tham khảo

[1]. Trần Xuân Hiền (2007), *Đánh giá chất lượng thực phẩm*, Tài liệu giảng dạy, Trường Đại học An Giang, An Giang, Việt Nam.

[2]. Hồ Hữu Long (1983), *Kỹ thuật sản xuất kẹo*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

[3]. Lê Thị Phương Tâm (2011), *Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất kẹo dẻo thốt nốt*, Khóa luận tốt nghiệp kỹ sư ngành công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Kỹ thuật công nghệ, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.

[4]. Nguyễn Thị Thu Thảo (2008), *Xây dựng quy trình và khảo sát sự biến đổi chất dinh dưỡng của nước uống hỗn hợp từ gấc và cà rốt*, Luận tốt nghiệp kỹ sư Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.

[5]. Nhan Minh Trí và Diệp Kim Quyên (2014), “*Ảnh hưởng thành phần nguyên liệu đến cấu trúc, hàm lượng anthocyanin và vitamin C của kẹo dẻo dâu tây*”, *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, (số 1), tr. 50-60.

EFFECTS OF MOMORDICA COCHINCHINENSIS NECTAR, SACCHAROSE SUGAR, GELATIN, AND HEAT TREATMENT ON THE QUALITY OF GEL CANDY PROCESSED FROM FRUIT OF BORASSUS FLABELLIFER AND MOMORDICA COCHINCHINENSIS

Summary

Borassus flabellifer is widely cultivated among the mountainous areas of Vietnam. Its fruit has many nutrients such as vitamins, minerals, and it is usually eaten fresh. *Momordica cochinchinensis* is suitable in the tropical climate, and the fruit contains lots of antioxidants. The article presents the processing of gel candy from fruits of *Borassus flabellifer* and *Momordica cochinchinensis* nectar to create fruit gel candy with a high nutritional and sensory value from nature. The research examined the effects of *Momordica cochinchinensis* nectar, sugar, gelatin, subject to their rates, and heating regimes on the quality and sensory value of the product. The results showed that with added *Momordica cochinchinensis* 20%, saccharose sugar 55%, gelatin 35% and concentrated at 85°C for 15 minutes, good quality gel candy was made with beautiful colors, harmonious flavors and most favored.

Keywords: Fruit of *Borassus flabellifer*, *Momordica cochinchinensis*, gel candy.

Ngày nhận bài: 06/11/2019; Ngày nhận lại: 03/12/2019; Ngày duyệt đăng: 09/12/2019.