

PHÁT TRIỂN ĐA DẠNG CÁC SẢN PHẨM TỪ GẮC

Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Mỹ Duyên, Trương Quốc Bình,
 Nguyễn Thị Thu Thảo, Nguyễn Thị Vân, Dương Thị Ngọc Hạnh,
 Tạ Nguyễn Tuyết Phương, Trần Thị Trúc Thơ¹

ABSTRACT

Gac fruit could be a new and potentially valuable source of lycopene. The concentration of lycopene in the Gac seed membrane is about ten-fold higher than that in known lycopene-rich fruits and vegetables. Food processing could have an impact on the stability and eventually the functionality of health related components in food products. The current article gives an overview on the effects of extrinsic factors (temperature, time, food additives...) during processing of Gac fruit products (Jelly, gummy candy, juice, oil, cake..) on health related components and total carotenoid are chosen as main component of a case study.

The obtained results showed that the ripened Gac fruit had higher carotenoid content. The minimum loss of carotenoid was found after pre-treatment of gac at 60°C and 10 minutes by using oven dryers.

Keywords: *Gac aril, Jelly, gummy candy, juice, oil, cake, lycopene, total carotenoid*

Title: *Development of new food product from GAC*

TÓM TẮT

Gấc được xem là nguồn giàu lycopene với hàm lượng khoảng gấp 10 lần so với các loại rau quả giàu lycopene khác. Các sản phẩm đa dạng từ gấc có thể sử dụng như thực phẩm chức năng giúp giảm thiểu sự thiếu hụt vitamin A ở trẻ em và người lớn tuổi. Các nghiên cứu được tiến hành trên cơ sở chọn lựa các thông số và điều kiện tối ưu trong quá trình chế biến các sản phẩm từ gấc với khả năng duy trì hàm lượng carotenoid trong sản phẩm ở mức độ cao nhất.

Ảnh hưởng của các điều kiện chế biến (nhiệt độ, thời gian, chất phụ gia...) được khảo sát cho tất cả các quá trình chế biến sản phẩm đa dạng nhằm hiểu biết sự biến đổi của carotenoid và biện pháp nhằm duy trì chất lượng sản phẩm ở mức độ cao nhất. Kết quả nghiên cứu cho thấy gấc có giá trị dinh dưỡng cao khi đạt độ chín khoảng 2/3 quả. Gấc còn được sấy sơ bộ ở 60°C trong 10 phút sẽ giảm được hao hụt trong quá trình tách, màu sắc và hàm lượng carotenoids ít bị biến đổi.

Từ khóa: *Màng gấc, thạch, kẹo dẻo, nước ép, dầu, bánh, lycopene, carotenoid tổng số*

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Gấc là loài cây thân thảo, dây leo thuộc chi mướp đắng, hoa sắc vàng, quả hình bầu dục, đáy nhọn, ngoài có nhiều gai, sắc xanh, khi chín chuyển sang màu đỏ cam. Thịt gấc màu đỏ cam, hạt gấc màu nâu thẫm, hình dẹp, có khía. Ở miền Nam gấc có quanh năm, miền Bắc gấc thường chín vào mùa đông. Mỗi năm gấc chỉ thu hoạch được một mùa nên ít được sử dụng hơn các loại quả khác. Các nghiên cứu khoa học cho thấy quả gấc rất giàu β -carotene và lycopene, tổng carotenoids dao

¹ Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng

động từ 3768,3– 7516 µg/g (1), được chứng minh là chất chống oxy hóa, có khả năng chống lão hóa, ngăn ngừa ung thư và các bệnh gan, mật (2). Các nhà nghiên cứu cũng thừa nhận gấc là loại quả sạch, an toàn và có hiệu quả chống oxy hóa cao hơn cả chua và cà rốt nhiều lần, tăng khả năng miễn dịch và sức đề kháng cho cơ thể, loại bỏ phần nào tác hại của môi trường như tia xạ, thuốc trừ sâu.. Phần ăn được của gấc chứa lượng β -carotene (chiếm gần 1/2 tổng carotenoid có trong dầu gấc) cao gấp hai lần so với dầu gan cá thu và khoảng 10 lần so với cà rốt. Khi vào cơ thể, β -carotene dưới tác dụng của enzyme carotenase có trong gan và thành ruột sẽ chuyển hóa thành vitamin A, vì vậy khi sử dụng gấc sẽ không có hiện tượng thừa vitamin A. Tuy nhiên cho đến nay gấc vẫn chưa được sử dụng phổ biến và nguồn dinh dưỡng quan trọng của gấc vẫn chưa được khai thác hiệu quả. Trên cơ sở đó mục tiêu nghiên cứu nhằm phát triển các sản phẩm đa dạng từ gấc, điều này không chỉ cung cấp chất dinh dưỡng quan trọng cho quá trình tăng trưởng của trẻ mà còn cải thiện giá trị dinh dưỡng của bữa ăn gia đình. Nếu được sử dụng hợp lý thì trái gấc sẽ xứng đáng với tên gọi của nó "fruit from heaven" - quả đến từ thiên đường.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nguyên liệu: Thu hoạch gấc có màu cam từ 1/3 trái trở lên, tách hạt gấc và sấy nhẹ ở các nhiệt độ và thời gian khác nhau. Sau khi sấy, màng gấc được tách khỏi hạt và xác định hiệu suất tách và tổng carotenoid (bao gồm β -carotene và lycopene). Kết quả thu được sẽ làm tiền đề cho việc chọn nguồn nguyên liệu cho tất cả các quá trình chế biến sản phẩm từ gấc (jelly gấc, nước ép, kẹo gum gấc, bánh gấc..).

Phân tích số liệu: Sự phá hủy chất lượng có thể được mô tả theo **phương trình 1**.

$$\frac{dC}{dt} = -kC^n \quad (1)$$

Trong đó: C là hàm lượng vitamin của mẫu tại thời điểm t (µg), t là thời gian xử lý nhiệt (phút), k là hằng số tốc độ phản ứng, n là bậc phản ứng.

Trong hầu hết các trường hợp, bậc phản ứng bằng 1 (n=1) được chọn cho quá trình biến đổi các chất dinh dưỡng nên phương trình 1 có thể viết lại thành **phương trình 2**:

$$\ln(C) - \ln(C_0) = -kt \quad (2); C_0 \text{ là hàm lượng vitamin ban đầu } (\mu\text{g})$$

Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hằng số tốc độ phản ứng (k) ở áp suất khí quyển có thể được xác định bằng các giá trị E_a (năng lượng hoạt hóa) được biểu diễn từ phương trình Arrhenius (**phương trình 3**).

$$\ln(k) = \ln(k_{Tref}) + \left(\left(\frac{E_a}{R} \right) \left(\frac{1}{T_{Tref}} - \frac{1}{T} \right) \right) \quad (3)$$

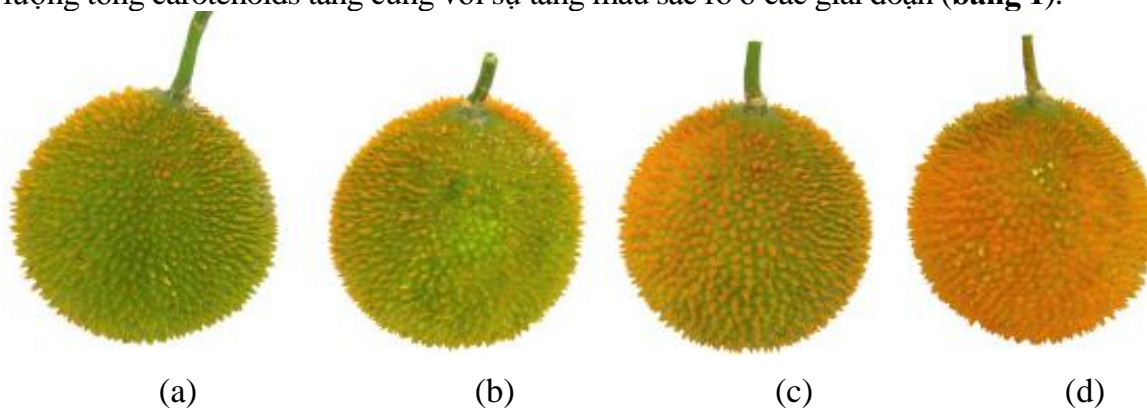
Trong đó: k là hằng số tốc độ phản ứng (phút⁻¹) ở nhiệt độ T; k_{ref} là hằng số tốc độ phản ứng ở nhiệt độ tham chiếu T_{ref} ; E_a là năng lượng hoạt hóa (kJ/ mol); R là hằng

số khí lý tưởng ($R = 8,314J/ mol$); T : nhiệt độ tuyệt đối (K); T_{ref} : nhiệt độ tham chiếu (K).

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hàm lượng carotenoid theo thời gian chín của gấc

Hình 1 cho thấy màu sắc quả chuyển từ xanh sang cam và sáng dần theo mức độ chín, sự phân hủy nhanh chlorophyll đồng thời với carotenoid thể hiện màu sớm. Quả chuyển sang màu cam rõ và giai đoạn này được xem là quả chín hoàn toàn, hàm lượng tổng carotenoids tăng cùng với sự tăng màu sắc rõ ở các giai đoạn (bảng 1).



Hình 1: Thay đổi màu sắc của trái gấc sau thu hoạch

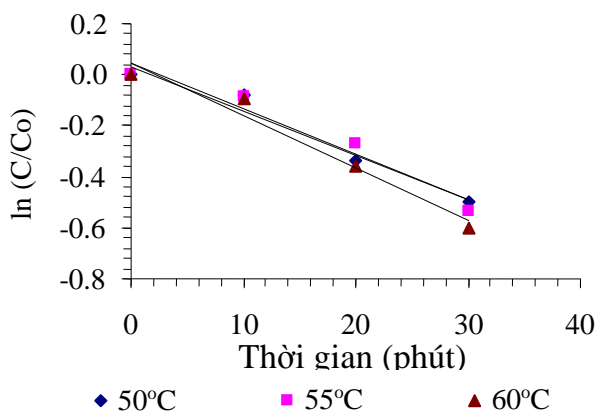
Bảng 1: Hàm lượng carotenoid tổng (β -carotene và lycopene) ($\mu g/g$)

(a) Thu hoạch	(b) 2 ngày sau thu hoạch	(c) 4 ngày sau thu hoạch	(d) 6 ngày sau thu hoạch
1919,74 \pm 432,06*	2209,95 \pm 505,97	2035,11 \pm 284,41	2635,15 \pm 385,50

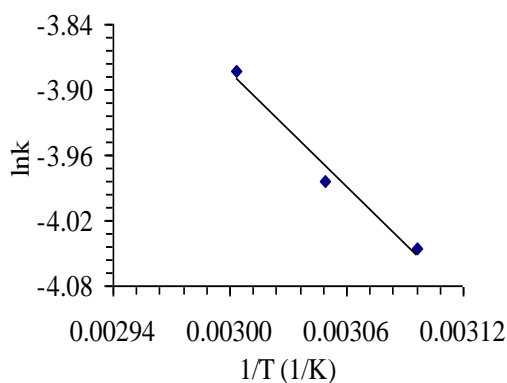
*Độ lệch chuẩn của các giá trị đo được

3.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến khả năng tách và hàm lượng carotenoids trong gấc

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiệt độ và thời gian sấy ít ảnh hưởng đến hiệu suất tách, nhưng hàm lượng carotenoid lại bị ảnh hưởng. Khi sử dụng quả quá chín, màng gấc rất mềm và hao hụt nhiều trong quá trình tách màng gấc ra khỏi hạt.



Hình 2: Động học biến đổi carotenoid theo nhiệt độ và thời gian sấy



Hình 3: Sự phụ thuộc nhiệt độ của hằng số tốc độ phân hủy carotenoid

Nhiệt độ và thời gian sấy càng tăng thì sự hao hụt thịt gấc trong quá trình tách càng giảm, hiệu suất tách thịt quả càng tăng. Gấc sấy ở 60°C có hao hụt ít nhất. Ở chế độ này hiệu suất thu hồi thịt gấc trong quá trình tách có thể đạt đến trên 95%. Sự biến đổi carotenoid theo nhiệt độ và thời gian sấy có thể được biểu diễn bằng mô hình động học bậc 1 (**hình 2**). Nhiệt độ sấy càng cao, thời gian sấy càng dài thì carotenoid giảm càng nhiều. Các giá trị động học được biểu thị bằng hằng số tốc độ phân hủy k và năng lượng hoạt hoá E_a được thể hiện ở **bảng 2**. Hằng số tốc độ phản ứng cho sự phân hủy hàm lượng carotenoids tăng dần theo nhiệt độ sấy. Giá trị năng lượng hoạt hoá E_a tính toán được là 14,52 kJ/mol. Đồ thị **hình 3** cũng cho thấy sự phụ thuộc nhiệt độ của hằng số tốc độ phân hủy carotenoid.

Bảng 2: Giá trị k , E_a của quá trình phân hủy carotenoid ở các nhiệt độ và thời gian sấy

Nhiệt độ (°C)	50	55	60
k ($\times 10^{-2}$)	$1,75 \pm 0,23^a$ $r^2 = 0,97$	$1,87 \pm 0,24$ $r^2 = 0,97$	$2,06 \pm 0,27$ $r^2 = 0,97$
E_a (kJ/mol)		$14,52 \pm 1,74^a$ $r^2 = 0,99$	

^aSai số chuẩn

3.3 Chế biến các sản phẩm từ gấc

3.3.1 Chế biến sản phẩm jelly gấc

Sản phẩm jelly gấc được chế biến theo quy trình:

- a. Gấc → Rửa, bỏ đôi → Tách hạt → Sấy → Tách màng gấc → Xay mịn
- b. Dừa nước → Rửa, cắt đôi → Xử lý → Tách cùi dừa → Ngâm → Định hình
- c. Phối chế dung dịch tạo gel (nước, carrageenan, đường sacharose, aspartame, acid citric..) → Gia nhiệt - Nấu jelly (Bổ sung gấc và com dừa nước đã được chuẩn bị) → Cho vào bao bì, ghép mí → Làm mát, tạo gel → Thành phẩm jelly gấc-dừa nước

Ảnh hưởng của hàm lượng carrageenan và tỷ lệ (gấc:com dừa nước) đến cấu trúc và giá trị dinh dưỡng của jelly.

Bảng 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ carrageenan - gấc:com dừa nước đến chất lượng sản phẩm

Carrageenan /Gấc:com dừa nước (%)	Độ dai (gam lực)	Hàm lượng carotenoids ($\mu\text{g/g}$)
1,65 / 1,50*	$133,67 \pm 4,00$	$31,25 \pm 2,75$
1,65 / 2,00	$127,50 \pm 0,17$	$37,50 \pm 2,50$
1,65 / 2,50	$124,17 \pm 1,50$	$47,88 \pm 2,75$
1,70 / 1,50	$155,17 \pm 3,83$	$31,25 \pm 2,75$
1,70 / 2,00	$148,67 \pm 1,00$	$37,50 \pm 2,50$
1,70 / 2,50	$139,83 \pm 1,17$	47,88 \pm 2,75
1,75 / 1,50	202,50 \pm 1,17	$31,25 \pm 2,75$
1,75 / 2,00	175,50 \pm 7,78	$37,50 \pm 2,50$
1,75 / 2,50	$156,33 \pm 3,33$	47,88 \pm 2,75

*Độ lệch chuẩn của các giá trị đo được

Kết quả khảo sát (bảng 3) cho thấy tỷ lệ 1,75% carrageenan sử dụng cho sản phẩm jelly có độ dai tốt và bổ sung 2,5% gấc-dừa nước thì sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao.

Ảnh hưởng của nồng độ saccharose đến khả năng phân bố dừa nước trong dịch jelly

Đường saccharose có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng phân bố của cơm dừa nước trong sản phẩm jelly (bảng 4). Khi nồng độ đường cao hay thấp thì cơm dừa nước sẽ nổi hoặc chìm xuống đáy làm giảm giá trị cảm quan của sản phẩm do độ nhớt dịch jelly thay đổi và làm thay đổi tỷ trọng của jelly, tạo ra sự chênh lệch tỷ trọng giữa jelly với cơm dừa nước nên khả năng phân bố của dừa nước trong jelly khác nhau. Sự phân bố tốt và đồng đều của dừa nước trong jelly khi nồng độ đường trong jelly đạt 12%.

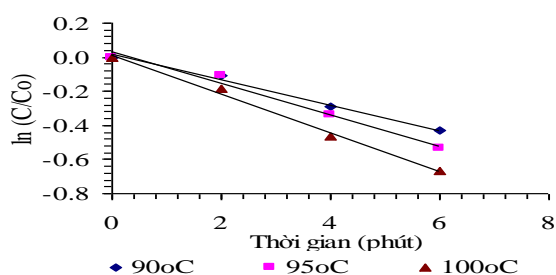
Bảng 4: Độ nhớt, tỷ trọng và khả năng phân bố cơm dừa nước trong dịch jelly ở các nồng độ đường

Nồng độ đường (%)	Độ nhớt dịch jelly (cP)	Tỷ trọng dịch jelly	Khả năng phân bố
10	209,5 ± 2,12*	1,031 ± 0,002	Hơi chìm
12	256,5 ± 6,36	1,041 ± 0,004	Đồng đều
14	269,0 ± 4,24	1,056 ± 0,003	Hơi nổi
16	309,0 ± 9,90	1,065 ± 0,004	Nổi nhiều
18	366,0 ± 16,97	1,083 ± 0,004	Đa số nổi

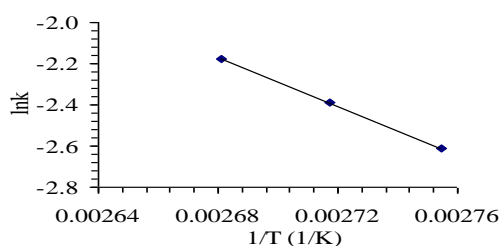
* Độ lệch chuẩn của các giá trị đo được

3.3.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian nấu đến chất lượng của sản phẩm

Động học biến đổi carotenoid theo nhiệt độ và thời gian nấu jelly thể hiện ở **hình 4** và sự phụ thuộc nhiệt độ của hằng số tốc độ phân hủy carotenoid thể hiện ở **hình 5**.



Hình 4: Động học biến đổi carotenoid theo nhiệt độ và thời gian sấy



Hình 5: Sự phụ thuộc nhiệt độ của hằng số tốc độ phân hủy carotenoid

Bảng 5: Giá trị k, E_a của quá trình phân hủy carotenoids ở các nhiệt độ và thời gian nấu jelly

Nhiệt độ (°C)	90	95	100
k (x 10 ⁻²)	7,36 ± 0,5 ^a r ² = 0,99	9,15 ± 0,89 r ² = 0,99	11,36 ± 0,6 r ² = 0,99
E _a (kJ/mol)		48,95 ± 0,21 ^a r ² = 1	

^aSai số chuẩn

Hằng số tốc độ phân hủy carotenoids k tăng khi nhiệt độ nấu tăng (bảng 5). Ở nhiệt độ nấu cao (90-100°C) hằng số k lớn hơn trong trường hợp sấy gấc (50-60°C). Điều này cho thấy tốc độ phân hủy carotenoids bị ảnh hưởng bởi quá trình xử lý nhiệt. Trong điều kiện này, năng lượng hoạt hoá E_a tính toán được là 48,95 kJ/mol. Sản phẩm jelly gấc được sản xuất với các điều kiện chọn lựa tối ưu (là điều kiện chất lượng đạt cao nhất về mặt cảm quan và hàm lượng carotenoid duy trì ở mức độ cao nhất). Sản phẩm có thể tồn trữ được trong thời gian nhất định cho quá trình sử dụng.

3.3.3 Chế biến sản phẩm nước ép gấc-cà rốt

Quy trình chế biến sản phẩm được thực hiện theo các công đoạn:

- a. Gấc → Rửa, bỏ đôi → Tách hạt → Sấy → Tách màng gấc → Xay mịn
- b. Cà rốt → Gọt vỏ, xắt lát, chần → Nghiền, ép
- c. Gấc và cà rốt được phối trộn → pha loãng với nước → lọc → phối chế với đường → Đồng hoá → Bào khí, rót chai → Thanh trùng → Thành phẩm nước ép

Nước ép gấc được chế biến trên cơ sở phối chế với cà rốt nhằm tạo ra sản phẩm nước uống giàu dinh dưỡng. Quá trình chế biến sản phẩm chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố để đảm bảo sản phẩm có chất lượng và giá trị cảm quan cao.

Ảnh hưởng của các tỷ lệ phối chế giữa gấc, cà rốt và nước đến giá trị cảm quan và dinh dưỡng của sản phẩm

Bảng 6: Sự thay đổi hàm lượng carotenoid, độ nhớt và màu sắc dịch quả trong quá trình phối chế

Tỷ lệ gấc:cà rốt (w/w)	Tỷ lệ nước:quả (w/w)	Hàm lượng Carotenoid (µg/ml)	Độ nhớt (cP)	Giá trị a (Hệ đo màu L, a, b)
1:1	18:1	55,70 ± 7,63*	25,5 ± 1,5	17,69 ± 0,21
	20:1	43,81 ± 14,25	19,5 ± 0,5	16,55 ± 0,10
	22:1	40,33 ± 8,99	15,5 ± 0,5	15,24 ± 0,11
2:1	18:1	74,43 ± 9,59	42,0 ± 2,0	19,54 ± 0,24
	20:1	63,85 ± 6,70	33,0 ± 6,0	18,79 ± 0,15
	22:1	58,20 ± 10,25	26,0 ± 7,0	17,49 ± 0,38
3:1	18:1	85,99 ± 6,90	68,0 ± 12,0	23,62 ± 0,39
	20:1	80,34 ± 14,45	57,0 ± 11,0	21,78 ± 0,83
	22:1	61,81 ± 11,43	40,5 ± 6,0	20,49 ± 0,15

*Độ lệch chuẩn của các giá trị đo được

Các giá trị thể hiện ở **bảng 6** cho thấy tỷ lệ phối chế gấc, cà rốt và nước ảnh hưởng rất lớn đến giá trị cảm quan và dinh dưỡng của sản phẩm. Hàm lượng carotenoid trong gấc cao hơn cà rốt gấp nhiều lần, do đó khi pha loãng với nước, tỷ lệ khối lượng gấc: cà rốt càng cao thì hàm lượng carotenoid có trong dịch quả càng cao, màu sắc và độ nhớt của dịch quả càng tăng. Tỷ lệ gấc:cà rốt = 3:1 và tỷ lệ nước:quả 20:1 (theo khối lượng) được chọn để tiến hành các thí nghiệm quá trình sản xuất nước quả tiếp theo.

Ảnh hưởng của quá trình đồng hóa đến độ đồng nhất của sản phẩm nước ép

Bảng 7: Độ ổn định và sự thay đổi độ nhớt của dịch gấc theo thời gian đồng hóa

Thời gian đồng hoá (phút)	Độ ổn định (%)	Độ nhớt (cP)
0	96,4 ± 4,6*	35,2 ± 6,5
3	89,1 ± 3,2	29,0 ± 5,0
6	92,5 ± 5,4	26,5 ± 5,5
9	93,7 ± 6,1	24,5 ± 5,5

*Độ lệch chuẩn của các giá trị đo được

Kết quả thể hiện ở **bảng 7** cho thấy độ ổn định của dịch quả tỷ lệ thuận với thời gian đồng hóa, thời gian đồng hóa tăng thì độ ổn định của dịch tăng và ngược lại. Mẫu không đồng hóa có độ ổn định cao hơn so với mẫu đồng hóa ở 3- 9 phút nhưng mẫu này khi bảo quản có sự tách nước rõ rệt ở bề mặt. Độ ổn định của dịch quả tăng khi đồng hóa sản phẩm 9 phút. Điều này là do khi đồng hóa các phân tử trong dịch quả bị xé nhỏ, giúp các phân tử ở trạng thái lơ lửng, phân bố đều trong dung dịch và giữ được sự ổn định trong thời gian dài. Độ nhớt và tỷ trọng của dịch quả cũng giảm khi tăng thời gian đồng hóa.

Sự biến đổi hàm lượng carotenoids sau quá trình thanh trùng

Bảng 8: Độ bền carotenoid và màu sắc của sản phẩm sau quá trình thanh trùng

Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Hàm lượng carotenoid (µg/ml)	Giá trị a
Không thanh trùng	0	55,97 ± 2,01*	20,48 ± 0,43
	5	48,27 ± 2,05	16,00 ± 0,38
90	10	46,77 ± 1,10	15,84 ± 0,45
	15	44,47 ± 0,93	14,76 ± 0,27
95	5	47,43 ± 2,01	15,13 ± 0,04
	10	45,06 ± 2,12	14,69 ± 0,61
100	15	42,70 ± 1,01	14,69 ± 0,05
	5	43,62 ± 2,06	14,69 ± 0,84
100	10	37,31 ± 3,05	14,69 ± 0,04
	15	34,95 ± 2,03	14,57 ± 0,22

*: Độ lệch chuẩn của các giá trị đo được

Kết quả thể hiện ở **bảng 8** cho thấy nhiệt độ và thời gian thanh trùng càng dài thì hao hụt carotenoid có thể lên đến 20-40% so với mẫu chưa thanh trùng. Màu sắc của sản phẩm cũng giảm đồng thời (giá trị a).

3.3.4 Quy trình chế biến sản phẩm kẹo gum gấc

Gấc còn được chế biến thành dạng kẹo gum gấc theo quy trình:

Màng gấc, nước → Xay nhuyễn → Phôi trộn (Gelatin 8%, acid citric 0,25%, sucrose 55%, sorbitol 0,2%) → Gia nhiệt → Đổ khuôn → Ổn định, làm mát → Tách khuôn → Cho vào bao bì → Thành phẩm kẹo gum gấc.

Trong quá trình chế biến kẹo gum gấc, các thành phần phụ gia như acid citric, đường saccharose, sorbitol, gelatin được sử dụng để tăng độ bền gel, độ bóng cho sản phẩm...

3.3.5 Quy trình chế biến sản phẩm bánh gấc

Quy trình chế biến bánh gấc bước đầu được xây dựng trên cơ sở thử nghiệm và hoàn chỉnh từng bước theo kết quả của các thí nghiệm đạt được:

- Gấc (25%), bột mì, bột nếp với tỷ lệ thích hợp → Phôi trộn → Tạo vỏ bao ngoài bánh..
- Thịt → xay nhuyễn → Phôi trộn với xúc xích, nấm mèo, gia vị → Phân phối viên có trọng lượng đồng nhất → tạo nhân bánh → hấp → Viên nhân.
- Kết hợp vỏ và viên nhân bánh thành tạo dạng tròn → cho vào hộp → Bảo quản lạnh hoặc chiên sử dụng ngay (hoặc bảo quản lạnh).

3.4 Hàm lượng carotenoid trong các sản phẩm: (Hình 6)

Với nhu cầu về tiền sinh tố A (carotenoid) của cơ thể trung bình vào khoảng 25.000 IU (International unit). Các giá trị tính toán hàm lượng carotenoid từ các sản phẩm gấc cho thấy có thể phần nào đáp ứng được nhu cầu thiếu hụt vitamin A đối với cơ thể trong cuộc sống hàng ngày. Sử dụng sản phẩm gấc cũng là phương thức phòng ngừa tình trạng thiếu hụt sinh tố A tương đối đơn giản.

Jelly (hộp 50 gr):	2088 µg (6960 IU)
Nước ép gấc và cà rốt (chai 180 ml):	6000-7000 µg (20.000-23.333 IU)
Bánh gấc (khoảng 25 gr):	2600-2900 µg (8666-9666 IU)
Kẹo gum gấc (9 gr):	717 µg (2390 UI)



a. Jelly gấc



b. Nước gấc-cà rốt



c. Bánh gấc



d. Kẹo gum gấc

Hình 6: Các sản phẩm chế biến từ gấc

4 KẾT LUẬN

Có thể kiểm soát các yếu tố ảnh hưởng và các điều kiện kỹ thuật để chế biến các sản phẩm từ gấc với giá trị cảm quan và dinh dưỡng cao. Hàm lượng carotenoid trong các sản phẩm được tính toán nhằm tránh lạm dụng vitamin A và tránh tình trạng nhiễm độc vitamin A từ việc sử dụng các sản phẩm giàu nguồn chất dinh dưỡng này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

T.H. Tran, M.H. Nguyen, D. Zabararas, L.T.T. Vu. 2008. Process development of Gac powder by using different enzymes and drying techniques. Journal of Food Engineering 85, 359–365.

<http://vi.wikipedia.org/wiki>