

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG NGHỆ CHIÊN CHÂN KHÔNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG VỎ CAM SÀNH TRONG SẢN XUẤT KẸO SÔCÔLA

Đình Thị Hiền<sup>1</sup>, Hoàng Thị Minh Nguyệt<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là chế biến vỏ cam chiên giòn và được ứng dụng làm nhân trong sản xuất kẹo sôcôlacô giá trị dinh dưỡng và cảm quan tốt, góp phần đa dạng hoá sản phẩm mứt và kẹo trên thị trường. Vỏ cam sành thái lát được chiên dầu hướng dương trong chân không ở các nhiệt độ thay đổi từ 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, 100°C với độ chân không 20”Hg (20 inches Hg) và thời gian chiên được kiểm soát từ 5; 10; 15; 20; 25; 30 phút. Sau đó, ly tâm lát vỏ cam sành với tốc độ 140 - 1000 vòng/phút trong 4 phút. Kết quả nghiên cứu cho thấy, lát vỏ cam sành chiên ở nhiệt độ 100°C sau 30 phút dẫn đến co rút tối đa (48%) và hàm lượng caroteinnoids giảm 95%. Độ cứng của vỏ cam tăng trong quá trình chiên. Điểm đánh giá cảm quan đạt mức độ chấp nhận tối đa đối với lát vỏ cam sành được chiên ở 90°C trong 25 phút.

**Từ khóa:** Vỏ cam sành, chiên chân không, ly tâm, kẹo sôcôla

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chiên chân không là một sự thay thế tuyệt vời cho chiên rán thông thường mang lại những lợi ích đáng kể như cải thiện chất lượng và an toàn sản phẩm chiên và giảm quá trình oxy hóa dầu vì chế biến ở nhiệt độ thấp (Garayo and Moreira, 2002). Chiên chân không là một quá trình chiên chất béo sâu, được thực hiện trong một hệ thống kín, dưới áp suất khí quyển, làm giảm đáng kể nhiệt độ sôi của nước và do đó, giảm nhiệt độ chiên. Nhiệt độ chiên thấp và hạn chế tiếp xúc với oxy giúp ổn định chất lượng của dầu chiên, bảo vệ được màu tự nhiên và các chất dinh dưỡng có trong thực phẩm (Chafer *et al.*, 2001), bảo vệ chất lượng dầu (Chafer *et al.*, 2003) và giảm sản sinh hợp chất độc hại (Chafer *et al.*, 2008). Hiện nay, công nghệ chiên chân không được sử dụng rộng rãi cho nhiều loại thực phẩm, đặc biệt là rau và quả. Những nghiên cứu gần đây cho thấy công nghệ này đã áp dụng cho nhiều đối tượng như táo, chuối, mít, kiwi, cà rốt, nấm, khoai lang, khoai mì...

Vỏ cam chiên giòn được áp dụng kỹ thuật chiên chân không vào quá trình chế biến sẽ giúp bảo quản lâu hơn, mà vẫn tạo ra được sản phẩm ăn liền giòn xốp, chứa các dưỡng chất tự nhiên, đặc biệt là giải quyết đầu ra, tăng giá trị sử dụng phế phụ phẩm của quả cam. Nhưng vấn đề đặt ra là làm thế nào để lựa chọn các thông số tối ưu trong quá trình chiên tạo ra một sản phẩm chất lượng tốt nhất có thể để đáp ứng nhu cầu ngày càng khắt khe của người tiêu dùng.

Nguyên liệu được cấp đông trước khi chiên để nhằm mục đích giảm hàm ẩm và sản xuất sản phẩm ít béo (Krokida *et al.*, 2001). Bên cạnh đó, có thể sử dụng maltodextrin thực hiện quá trình ngâm thấm thấu, ứng dụng trong sản xuất sản phẩm xoài

(cắt lát) chiên chân không và giúp cải thiện đáng kể cấu trúc sản phẩm (Nunes and Moreira, 2009). Quá trình này còn có thể kết hợp với acid citric để hạn chế sự thay đổi màu sắc của sản phẩm chiên (Lombard *et al.*, 2008). Tuy nhiên, tác động của quá trình cấp đông và chế độ chiên đến các hợp chất có hoạt tính sinh học trong vỏ cam chưa được nghiên cứu. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định các thông số thích hợp cho quá trình xử lý nguyên liệu, chế độ cấp đông và chiên chân không đối với nguyên liệu vỏ cam để tạo ra sản phẩm vỏ cam chiên giòn với hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học được duy trì ở mức độ cao nhất.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cam sành tươi đạt độ chín 80 - 90% vỏ có màu vàng được thu mua tại Văn Giang- Hưng Yên và vận chuyển với thời gian 30 phút ngay về phòng thí nghiệm khoa Công nghệ thực phẩm - Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Nguyên liệu được tồn trữ trong điều kiện thoáng mát. Phương pháp lấy mẫu cam và vỏ cam theo tiêu chuẩn TCVN 5012:1990. Khi tiến hành thí nghiệm, cam được rửa sạch và xử lý ozone bằng máy tạo khí ozone Z755 (Việt Nam) trong 15 phút, sau đó bóc vỏ và vỏ được định hình với lát cắt (4 × 0,5 × 0,5 cm). Vỏ cam được cấp đông nhiệt độ -20°C, thời gian 48 giờ.

### 2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Nội dung nghiên cứu

Khảo sát ảnh hưởng của chế độ chiên dầu hướng dương trong chân không đến sự thay đổi chất lượng vỏ cam sành:

<sup>1</sup> Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Vỏ cam được ngâm trong dung dịch natri bicarbonate ( $\text{NaHCO}_3$ ) với nồng độ 2% (w/v) trong 20 phút ở nhiệt độ 95 °C để khử đắng (Manjarres-Pinzon *et al.*, 2013). Các mẫu được cắt thành hình tam giác ( $4 \times 0,5 \times 0,5 \text{ cm}$ ). Sau đó được cấp đông ở nhiệt độ  $-20^\circ\text{C}$ , thời gian 48 h. Ở giai đoạn này, độ ẩm của các mẫu nằm trong khoảng 60 - 80%. Sau đó, các mẫu vỏ cam được nhúng dung dịch sucrose 45 °Brix. Quá trình chiên chân không được khảo sát ở các nhiệt độ thay đổi từ 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, 100°C với độ chân không  $20^3 \text{ Hg}$  và thời gian chiên được kiểm soát từ 5, 10, 15, 20, 25, 30 phút (Centricol Ltda, Medellin, Colombia). Sản phẩm thu nhận được ly tâm dầu và phân tích các chỉ tiêu: độ co ngọt, chỉ số màu sắc, độ cứng, hàm lượng dầu hấp thụ, hàm lượng carotenoid và đánh giá cảm quan.

### 2.2.2. Phương pháp phân tích

- Xác định màu sắc bằng máy đo màu CR- 200 chroma Meter (Monolta, Nhật Bản) (Claussen *et al.*, 2007).

- Xác định độ co ngọt của sản phẩm xác định theo phương pháp đo thể tích mẫu (Prachayawarakorn *et al.*, 2008).

- Carotenoid được chiết tách và xác định hàm lượng theo Rodriguez và Amaya (2001).

- Độ cứng của vỏ cam chiên được đo bằng máy đo độ cứng (TAHdi; Stable Micro Systems, London, UK, Kotwaliwale *et al.*, 2007).

- Vỏ cam chiên được đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm thị hiếu theo thang điểm Henodic (Hà Duyên Tư, 2010).

### 2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Minitab 18 và Excel 2013 để xử lý thống kê, tính toán và vẽ biểu đồ.

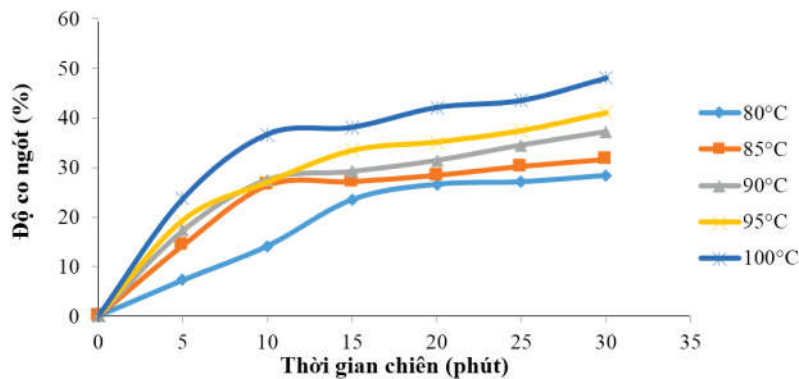
### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 đến tháng 12/2019 năm tại Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

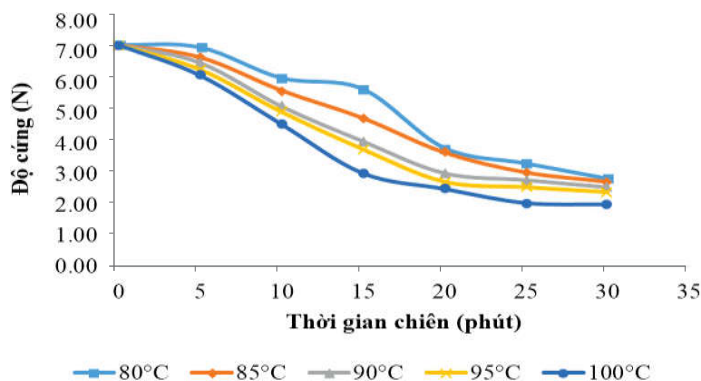
## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ chiên chân không đến độ co ngọt và độ cứng của vỏ cam sành

Co ngọt là một hiện tượng phổ biến trong quá trình sấy, dẫn đến độ cứng của sản phẩm thay đổi theo thời gian và nhiệt độ chiên chân không, kết quả về ảnh hưởng của nhiệt độ chiên chân không đến độ co ngọt và độ cứng của vỏ cam sành được thể hiện ở hình 1 và 2.



Hình 1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến độ co ngọt của vỏ cam sành



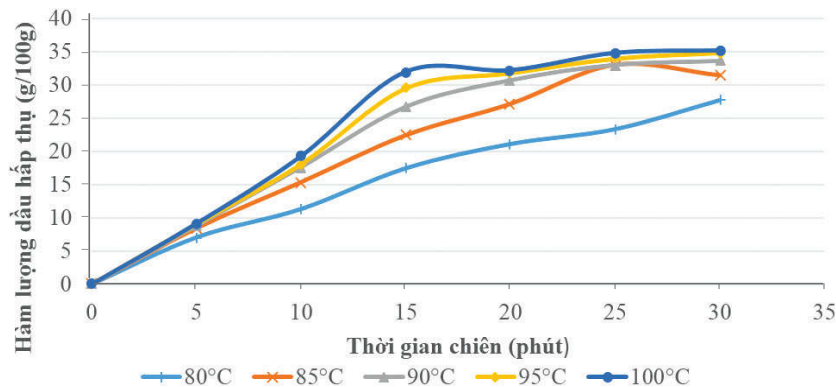
Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến độ cứng của vỏ cam sành

Hình 1 và 2 cho thấy sự co ngót và thay đổi độ cứng vỏ cam sành trong quá trình chiên chân không. Ngay khi các lát vỏ cam sành được đưa vào môi trường chiên nóng, các lát vỏ cam đã co lại, mất nước nhanh chóng dẫn đến co rút đáng kể ( $P < 0,05$ ) trong vỏ cam sành trong 10 phút đầu tiên chiên chân không. Sau 15 phút chiên ở 95°C và 100°C, sự thay đổi độ co rút không đáng kể ( $P < 0,05$ ). Điều này là do ở bề mặt mẫu ở nhiệt độ cao trở nên cứng nhanh hơn do mất độ ẩm nhanh (Nimmol *et al.*, 2007). Độ co ngót được tăng lên cùng với sự tăng của nhiệt độ chiên chân không. Sau 30 phút chiên từ nhiệt độ 80 - 100°C độ co ngót trong vỏ cam sành dao động từ 28,5 - 48,0% và độ cứng giảm từ 2,85 - 2,02 N. Độ co ngót cao và độ cứng thấp nhất đã được thể hiện rõ trong mẫu vỏ cam sành chiên chân không ở 100°C

là do loại bỏ độ ẩm nhanh khi chiên ở nhiệt độ cao. Kết quả cũng xảy ra tương tự đối với các mẫu còn lại. Điều đó cho thấy sự thay đổi độ co ngót và độ cứng trong quá trình chiên chân không của vỏ cam sành (Yamsaengsung *et al.*, 2011). Độ co ngót tăng cao và độ cứng giảm sâu trong mẫu khoai tây cũng đã cho kết quả tương tự trong quá trình chiên chân không ở nhiệt độ cao (Yagua and Moreira, 2011).

### 3.2. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến khả năng hút dầu của vỏ cam sành

Quá trình hấp thụ dầu của các lát vỏ cam sành trong các khoảng thời gian khác nhau và nhiệt độ chiên chân không khác nhau được thể hiện trong hình 3.



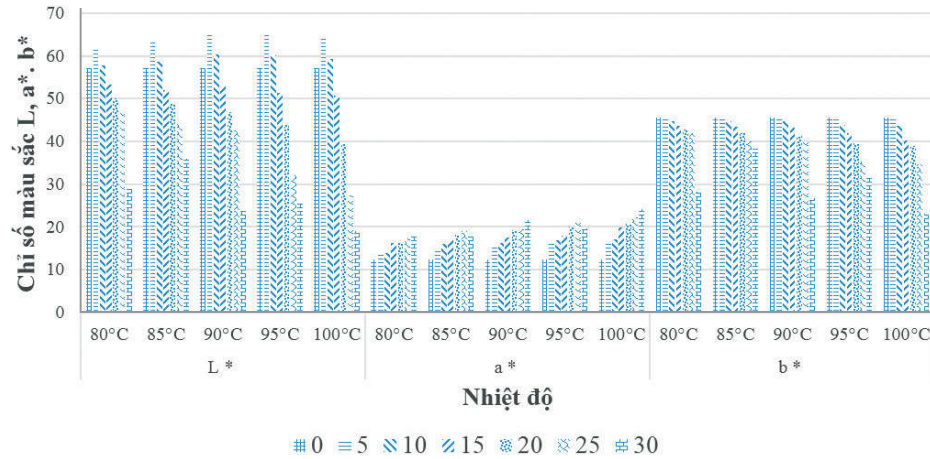
Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến khả năng hút dầu của vỏ cam

Kết quả cho thấy hàm lượng dầu hấp thụ của lát vỏ cam sành tăng lên khi tăng nhiệt độ cũng như thời gian chiên chân không. Quá trình hấp thụ dầu nhanh chóng trong 15 phút đầu tiên ở tất cả các nhiệt độ chiên chân không. Sự hấp thụ dầu cao hơn gần gấp 1,2; 1,5 và 1,8 lần được thể hiện khi chiên chân không ở nhiệt độ 85, 90 và 100°C sau 15 phút, không thay đổi đáng kể ( $P > 0,05$ ) sau 15 và 20 phút chiên ở 90 và 100°C tương ứng. Sau khi chiên trong 30 phút, hàm lượng dầu được tìm thấy lần lượt là 27,3; 33,61 và 35,11% trong vỏ cam sành được chiên ở 80, 90 và 100°C. Các nghiên cứu cho thấy, việc hấp thụ dầu có liên quan đến việc mất độ ẩm từ các lát vỏ cam sành. Điều này có thể là do quá trình khuếch tán xảy ra do mất độ ẩm qua bề mặt làm cho bề mặt bị khô (Shyu and Hwang, 2001).

### 3.3. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến màu sắc của vỏ cam sành

Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến các chỉ số màu sắc của vỏ cam sành được thể hiện trong hình 4.

Kết quả cho thấy, giá trị  $L^*$  của vỏ cam sành tăng lên trong 5 phút ban đầu khi chiên ở tất cả nhiệt độ chiên chân không. Điều này có thể là do độ bóng thu được từ các lát vỏ cam sành do ngâm trong dầu chiên. Sau đó, giá trị  $L^*$  giảm khi tăng thời gian chiên. Sự thay đổi giá trị  $L^*$  ít hơn ở nhiệt độ chiên thấp hơn. Chiên trong 25 phút ở 90°C chỉ làm giảm 13% giá trị  $L^*$ , tiếp tục giảm xuống gần 18% trong 5 phút chiên tiếp theo. Sự thay đổi độ sáng của lát vỏ cam sành sau khi chiên 30 phút ở 80°C là gần 13%. Tuy nhiên, ở 100°C, giá trị  $L^*$  giảm xuống gần 62% sau 30 phút chiên khiến lát có màu đậm hơn. Giảm giá trị  $L^*$  có liên quan đến các phản ứng hóa nâu không gây dị ứng tăng tốc ở nhiệt độ cao (Dueik *et al.*, 2010; Mariscal and Bouchon, 2008). Giá trị  $a^*$  của lát vỏ cam sành chiên chân không tăng nhiều theo tiến trình thời gian chiên ở tất cả các nhiệt độ chiên chân không. Sự gia tăng rất nhanh ở 100°C so với các nhiệt độ chiên khác. Những thay đổi trong giá trị  $a^*$  biểu thị sự phát triển của màu nâu vàng sang màu nâu sẫm trong lát vỏ cam do phản ứng hóa nâu (Brião *et al.*, 2007).



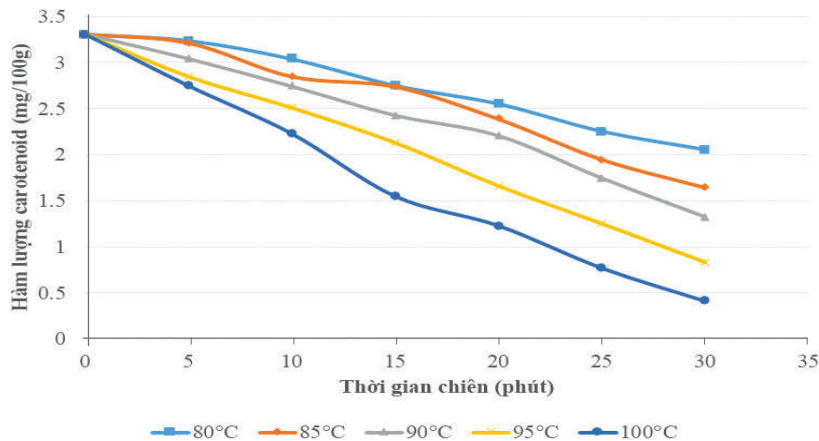
Hình 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ chiên chân không đến chỉ số màu sắc của vỏ cam sành

Giá trị b\* biểu thị độ vàng của vỏ cam chiên. Chiên trong chân không ở cả ba nhiệt độ thử nghiệm đã làm giảm giá trị b\* của các lát vỏ cam xuống các mức độ khác nhau. Sau 15 phút chiên các lát vỏ cam sành được chiên ở 100°C có giá trị b\* thấp hơn đáng kể ( $P < 0,05$ ) so với các giá trị tương ứng với các lát vỏ cam sành được chiên ở 80 và 90°C. Giá trị b\* giảm xuống gần 11, 18 và 34,00 % ở nhiệt độ chiên tương ứng là 80, 90 và 100°C sau 30 phút chiên. Việc giảm giá trị b\* có thể là do sự mất ổn định của carotenoids ở nhiệt độ cao hơn, theo nghiên cứu có liên quan,

việc giảm giá trị b\* trong chip cà rốt chiên chân không là do sự xuống cấp của carotenoids ở nhiệt độ chiên cao hơn (Shyu *et al.*, 2005).

### 3.4. Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến hàm lượng carotenoid của vỏ cam sành

Màu vàng của lát vỏ cam sành là do sự hiện diện của carotenoids. Sự biến đổi hàm lượng carotenoid trong quá trình chiên thể hiện trong hình 5.



Hình 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ chiên chân không đến khả năng hút dầu của vỏ cam sành

Hàm lượng carotenoids trong lát vỏ cam sành tươi xác định được là 3,31 mg/100 g (trọng lượng khô), cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của (Moreno và cộng tác viên (2000). Khi chiên trong 5 phút 5, 10 và 14% carotenoids đã bị biến chất so với giá trị ban đầu trong các lát vỏ cam sành được chiên ở nhiệt độ 80, 90 và 100°C, tương ứng. Kết quả cũng chỉ ra rằng tốc độ phân hủy của carotenoids nhanh hơn sau 15 phút chiên ở tất cả các nhiệt độ chiên chân không. Gần 90% carotenoids đã bị biến chất khi chiên được

thực hiện ở 100°C trong 30 phút. Vào cuối 30 phút chiên, tổng số carotenoids được tìm thấy lần lượt là 2,05; 1,33 và 0,41 mg/100 g trong các lát vỏ cam sành được xử lý ở 80, 90 và 100°C. Trong một nghiên cứu trước đó, 95% tổng lượng carotenoids đã bị giảm trong quá trình sấy các lát mít ở 70°C, nguyên nhân do quá trình oxy hóa sắc tố được tăng tốc ở nhiệt độ cao hơn (Saxena *et al.*, 2012). Trong nghiên cứu của chúng tôi, hàm lượng carotenoids giảm 87% ở 100°C có thể là do không có oxy trong buồng chân

không trong quá trình chiên. Phân tử carotenoid có một polyene liên hợp đặc trưng rất dễ bị thoái hóa do quá trình oxy hóa (Boon *et al.*, 2010). Hơn nữa, carotenoid bị giảm nhiều hay ít phụ thuộc vào quá trình xử lý nhiệt, loại nguyên liệu thô và nhiệt độ liên quan đến chế biến (Koca *et al.*, 2007, Ahmed *et al.*, 2002).

### 3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của vỏ cam sành

Các lát vỏ cam sành được đánh giá chất lượng cảm quan thông qua các chỉ tiêu như: màu sắc, độ giòn, độ dầu, hương vị và khả năng chấp nhận, kết quả của nghiên cứu được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1.** Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiên chân không đến kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của vỏ cam sành

Thời gian	Màu sắc			Độ giòn			Độ dầu			Hương vị			Mức độ chấp nhận tổng thể		
	80°C	90°C	100°C	80°C	90°C	100°C	80°C	90°C	100°C	80°C	90°C	100°C	80°C	90°C	100°C
0	5,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>	5,22 <sup>a</sup>	5,30 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>	9,00 <sup>a</sup>	9,00 <sup>a</sup>	9,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>
5	5,27 <sup>a</sup>	5,28 <sup>a</sup>	5,51 <sup>a</sup>	5,24 <sup>a</sup>	5,80 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>	5,45 <sup>a</sup>	5,61 <sup>a</sup>	6,58 <sup>b</sup>	8,85 <sup>a</sup>	8,78 <sup>a</sup>	8,65 <sup>a</sup>	5,22 <sup>a</sup>	5,81 <sup>a</sup>	5,52 <sup>a</sup>
10	5,78 <sup>b</sup>	5,61 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>	5,57 <sup>b</sup>	6,30 <sup>b</sup>	6,36 <sup>b</sup>	6,00 <sup>a</sup>	7,02 <sup>b</sup>	7,35 <sup>c</sup>	8,67 <sup>a</sup>	8,16 <sup>a</sup>	7,88 <sup>b</sup>	5,78 <sup>b</sup>	6,33 <sup>b</sup>	6,13 <sup>ab</sup>
15	6,12 <sup>b</sup>	6,36 <sup>b</sup>	6,71 <sup>b</sup>	6,00 <sup>b</sup>	7,11 <sup>b</sup>	7,85 <sup>c</sup>	6,57 <sup>b</sup>	7,75 <sup>b</sup>	8,23 <sup>c</sup>	7,95 <sup>b</sup>	7,86 <sup>b</sup>	7,05 <sup>b</sup>	6,12 <sup>b</sup>	7,10 <sup>bc</sup>	7,85 <sup>b</sup>
20	6,58 <sup>b</sup>	6,96 <sup>c</sup>	7,42 <sup>b</sup>	6,88 <sup>b</sup>	7,82 <sup>b</sup>	8,51 <sup>d</sup>	7,11 <sup>b</sup>	7,71 <sup>b</sup>	8,25 <sup>c</sup>	7,48 <sup>b</sup>	7,28 <sup>b</sup>	6,76 <sup>c</sup>	6,88 <sup>b</sup>	7,40 <sup>c</sup>	8,42 <sup>c</sup>
25	7,16 <sup>c</sup>	7,81 <sup>c</sup>	6,87 <sup>b</sup>	7,25 <sup>c</sup>	8,51 <sup>c</sup>	8,60 <sup>d</sup>	7,00 <sup>b</sup>	7,43 <sup>b</sup>	8,03 <sup>c</sup>	7,27 <sup>b</sup>	7,07 <sup>b</sup>	6,35 <sup>c</sup>	7,25 <sup>c</sup>	8,50 <sup>d</sup>	8,05 <sup>c</sup>
30	7,66 <sup>c</sup>	7,38 <sup>c</sup>	6,49 <sup>b</sup>	7,75 <sup>c</sup>	8,60 <sup>c</sup>	8,67 <sup>d</sup>	6,82 <sup>b</sup>	7,35 <sup>b</sup>	8,02 <sup>c</sup>	7,15 <sup>c</sup>	6,62 <sup>c</sup>	5,76 <sup>d</sup>	7,60 <sup>c</sup>	8,12 <sup>c</sup>	7,45 <sup>b</sup>

Ghi chú: Những số có chữ số mũ khác nhau trong cùng một cột thì khác nhau có nghĩa ở mức ý nghĩa  $\alpha = 5\%$ .

Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy, điểm cảm quan cho màu lát vỏ cam sành cao hơn trong quá trình chiên chân không ở 80°C. Chiên trong thời gian dài hơn 25 phút, 30 phút ở 90 và 100°C dẫn đến việc giảm điểm cảm quan cho màu, do bề mặt lát vỏ cam bị nâu hóa, là kết quả của quá trình caramen hóa. Ở 100°C, lát vỏ cam sành đạt được màu vàng trong 25 phút chiên. Khi tăng thời gian chiên sẽ dẫn đến tạo màu tối không mong muốn trong lát vỏ cam sành.

Độ giòn là một thuộc tính kết cấu quan trọng quyết định chất lượng lát vỏ cam sành (Krokida *et al.*, 2001). Độ giòn trong lát vỏ cam sành tăng theo cả nhiệt độ và thời gian. Nhiệt độ chiên cao hơn đạt được độ giòn nhanh hơn so với nhiệt độ chiên thấp hơn. Tuy nhiên, điểm số cảm quan về độ giòn vẫn không thay đổi khi sau khi đạt được độ giòn tối ưu ở thời gian sau 25 phút chiên chân không.

Khả năng thấm dầu của lát vỏ cam sành giảm sau 15 - 20 phút chiên dẫn đến sự gia tăng đồng thời về điểm số cảm quan đối với độ dầu. Trong quá trình chiên ban đầu, chip được phát hiện là rất dầu. Điều này là do mất độ ẩm không hoàn toàn và sự hấp thụ dầu bề mặt. Độ dầu giảm trong tiến trình chiên, tuy nhiên, độ dầu hầu như không thay đổi sau 20 phút cho đến hết 30 phút. Hương vị của mẫu tươi được đánh giá là 9 trên thang điểm hedonic. Điểm cảm quan giảm trong quá trình chiên ở tất cả các nhiệt độ

chiên. Mặc dù những thay đổi về hương vị trong thời gian chiên ban đầu không đáng kể, nhưng sau đó đã thay đổi đáng kể trong lát vỏ cam sành ở khi chiên ở 100°C. Điều này có thể là do sự xuống cấp của các hợp chất hương vị dễ bay hơi trong quá trình chiên ở nhiệt độ cao. Sau khi chiên trong 30 phút, hương vị của lát vỏ cam sành vẫn được giữ lại trong các lát vỏ cam sành được chiên ở 80 và 90°C, hương vị giảm mạnh còn 5,67 điểm trong các lát vỏ cam sành được chiên ở 100°C. Như vậy, thông qua các chỉ tiêu phân tích, chúng tôi thấy rằng, khả năng chấp nhận tổng thể của lát vỏ cam sành được chiên ở 90°C trong 25 phút đạt được là cao nhất với số điểm 8,5.

## IV. KẾT LUẬN

Trong số các công nghệ chiên chất béo sâu, chiên chân không có một tầm quan trọng đối với sản xuất thực phẩm. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng dầu hấp thụ và các tính chất cảm quan của lát vỏ cam sành như màu sắc, kết cấu và khả năng chấp nhận tăng lên sau khi chiên. Nhiệt độ chiên thấp hơn sẽ giữ lại tốt hơn hàm lượng carotenoids trong sản phẩm. Có thể kết luận rằng, lát vỏ cam sành có chất lượng tối ưu khi được chiên chân không ở 90°C trong 25 phút, sản phẩm lát vỏ cam sành chiên chân không có thể sử dụng như các món ăn nhẹ có dầu hoặc ứng dụng trong sản xuất nhân kẹo sôcôla.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn lãnh đạo và các kỹ sư của Công ty TNHH Marika đã phối hợp thực hiện nghiên cứu này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hà Duyên Tư**, 2010. *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Ahmed J., Shivhare, U. S., Sandhu K. S.**, 2002. Thermal degradation kinetics of carotenoids and visual color of papaya puree. *Journal of Food Science*, 67(7): 2692-2695.
- Boon C. S., McClements D. J., Weiss J., Decker E. A.**, 2010. Factors influencing the chemical stability of carotenoids in foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(6): 515-532.
- Brião V. B., Granhen Tavares, C. R.**, 2007. Effluent generation by the dairy industry: Preventive attitudes and opportunities. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 24 (4): 487-497.
- Chafer M., Gonzalez-Martinez C., Ortola, M. D., Chiralt, A., Fito, P.**, 2001. Kinetics of osmotic dehydration in orange and mandarin peels. *Journal of Food Process Engineering*, 24, (4): 273-289.
- Chafer M., González-Martínez C., Chiralt, A., Fito, P.**, 2003. Microstructure and vacuum impregnation response of citrus peels. *Food Research International*, 36: 35-41.
- Chafer M., Perez, S., Vargas, M., Chiralt, A.**, 2008. Stability and quality of minimally processed orange slices. *Journal of Food Processing and Preservation*, 32: 319-334.
- Claussen I. C., Strommen I., Egelandsdal, B., Straetkvern, K. O.**, 2007. Effects of drying methods on functionality of a native potato protein concentrate. *Drying Technology*, 25 (6): 1091-1098.
- Dueik V., Robert P., Bouchon P.**, 2010. Vacuum frying reduces oil uptake and improves the quality parameters of carrot crisps. *Food Chemistry*, 119(3): 1143-1149.
- Garayo J., Moreira R.**, 2002. Vacuum frying of potato chips. *Journal of Food Engineering*, 55(2):181-191.
- Koca N., Burdurlu H. S., Karadeniz F.**, 2007. Kinetics of colour changes in dehydrated carrots. *Journal of Food Engineering*, 78(2): 449-455.
- Kotwaliwale N., Bakane P., Verma A.**, 2007. Changes in textural and optical properties of oyster mushroom during hot air drying. *Journal of Food Engineering*, 78(4): 1207-1211.
- Krokida M., Oreopoulou V., Maroulis Z., & Marinou Kouris D.**, 2001. Effect of osmotic dehydration pretreatment on quality of french fries. *Journal of Food Engineering*, 49(4): 339-345.
- Krokida M. K., Oreopoulou V., Maroulis Z. B., Marinou Kouris D.**, 2001. Effect of pretreatment on viscoelastic behaviour of potato strips. *Journal of Food Engineering*, 50(1): 11-17.
- Lombard G.E., Oliveira J.C., Fito P., & Andrés A.**, 2008. Osmotic dehydration of pineapple as a pretreatment for further drying. *Journal of Food Engineering*, 85(2): 277-284.
- Manjarres-Pinzon K., Cortes-Rodriguez M., Rodriguez-Sandoval E.**, 2013. Effect of drying conditions on the physical properties of impregnated orange peel. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 30(3): 667- 676.
- Mariscal M., Bouchon P.**, 2008. Comparison between atmospheric and vacuum frying of apple slices. *Food Chemistry*, 107(4): 1561-1569 .
- Moreno Alvarez, M.J.; Gomez, C.; Mendoza, J.; Belen, D.**, 2000. Total carotenoids of orange peel (*Citrus sinensis* L. var. Valencia). *Journal of technology and produccion Agricola*, 17(1): 92-99.
- Nimmol C., Devahastin S., Swasdisevi T.**, 2007. Soponronnarit S. Drying of banana slices using combined low-pressure superheated steam and far-infrared radiation. *Journal of Food Engineering*, 81(3): 624-633.
- Nunes Y., Moreira R.G.**, 2009. Effect of osmotic dehydration and vacuum-frying parameters to produce high-quality mango chips. *Journal of food science*, 74(7): 355-E362.
- Prachayawarakorn S., Tia W., Plyto N.**, 2008. Soponronnarit S. Drying kinetics and quality attributes of low-fat banana slices dried at high temperature. *Journal of Food Engineering*, 85(4): 509-517.
- Rodriguez-Amaya D. B.**, 2001. *A guide to carotenoid analysis in food*. Printed in the United States of America.
- Saxena A., Maity T., Raju P. S., Bawa A. S.**, 2012. Degradation kinetics of colour and total carotenoids in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) bulb slices during hot air drying. *Food and Bioprocess Technology*, 5(2): 672-679.
- Shyu S.L., Hwang L. S.**, 2001. Effects of processing conditions on the quality of vacuum fried apple chips. *Food Research International*, 34(2-3): 133-142.
- Shyu S.L., Hau L.-B., Hwang L. S.**, 2005. Effects of processing conditions on the quality of vacuum-fried carrot chips. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(11): 1903-1908.
- Yagua C. V., Moreira R. G.**, 2011. Physical and thermal properties of potato chips during vacuum frying. *Journal of Food Engineering*, 104(2): 272-283.
- Yamsaengsung R., Ariyapuchai T., Prasertsit K.**, 2011. Effects of vacuum frying on structural changes of bananas. *Journal of Food Engineering*, 106(4): 298-305.

## Effect of vacuum frying conditions on orange peel quality in production of chocolate candy

Dinh Thi Hien, Hoang Thi Minh Nguyet

### Abstract

The purpose of this study is to process crispy fried orange peels and to apply in chocolate candy production with good nutritional and sensory values, contributing to diversification of candy products in the market. Sliced orange peels were vacuum fried at temperatures of 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, 100°C with a vacuum of 20" Hg (20 inches Hg) and controlled frying time of 5; 10; 15; 20; 25; 30 minutes. Then the sliced orange peels were centrifuged at a speed of 140 - 1000 rpm in 4 minutes. The results of the study showed that slices of orange peels fried at 100°C for 30 minutes resulted in maximum dryness (48%) and carotenoid content decreased by 95%. The hardness of orange peels increased during frying. Sensory evaluation scores reached the maximum acceptable level for the orange peel slices that were fried at 90°C for 25 minutes.

**Keywords:** Orange peels, vacuum fried, fried

Ngày nhận bài: 5/7/2019

Ngày phản biện: 9/7/2019

Người phản biện: TS. Hoàng Quốc Tuấn

Ngày duyệt đăng: 11/7/2019

## ẢNH HƯỞNG CỦA ĐÈN CHIẾU SÁNG TRONG XỬ LÝ RA HOA CHO CÂY HOA CÚC TẠI LÂM ĐỒNG

Ngô Minh Dũng<sup>1,2</sup>, Ngô Xuân Chinh<sup>2</sup>, Nguyễn Quang Thạch<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định ảnh hưởng của đèn chiếu sáng trong điều khiển ra hoa cho cây hoa cúc tại Lâm Đồng. Các loại đèn huỳnh quang 23W, đèn LED 5,7,9 và 11W được sử dụng để chiếu sáng bổ sung. Kết quả cho thấy ánh sáng đèn LED thích hợp hơn ánh sáng đèn huỳnh quang khi xử lý không cho cúc ra hoa trong điều kiện sản xuất hoa cúc thương phẩm quanh năm tại Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Công suất đèn LED 7W và đèn LED 9W thích hợp nhất khi sử dụng cho chiếu sáng bổ sung cho hoa cúc. Sử dụng công suất đèn LED 7W và 9W chỉ cần chiếu sáng bổ sung trong vòng 25 ngày (bóng đèn huỳnh quang hiện nay thấp từ 28 - 32 ngày) cho cây hoa cúc là đạt tiêu chuẩn chất lượng hoa cúc thương phẩm cắt cành trong nhà màng và cho hiệu quả kinh tế cao nhất.

**Từ khóa:** Hoa cúc, đèn LED, đèn huỳnh quang, chiếu đèn bổ sung

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa cúc là cây ngày ngắn do vậy, cây sẽ dễ dàng ra hoa trong điều kiện mùa đông, điều này gây khó khăn cho nhân giống cũng như sản xuất hoa cúc thương phẩm (Narumon, 1988). Cây giống vừa trồng, chưa kịp sinh trưởng đủ chiều cao đã gặp điều kiện thích hợp cho ra hoa, cành hoa không đủ tiêu chuẩn thương mại. Chính vì vậy, cần bổ sung 4 - 6 tiếng chiếu sáng vào ban đêm để điều khiển sự ra hoa. Đồng thời, thời gian chiếu sáng được điều chỉnh từ 40 đến 60 ngày sau trồng tùy theo giống. Sau thời gian này, tiến hành ngắt chiếu sáng, lúc này cây đã sinh trưởng đủ chiều cao và thân lá, cây sẽ hình thành nụ và ra hoa.

Việc khảo sát để thay thế đèn huỳnh quang 23W bằng đèn LED có công suất nhỏ là cần thiết và có

ý nghĩa nhằm tăng hiệu quả xử lý cúc ra hoa, đồng thời là giải pháp để giảm chi phí tiền điện và tăng lợi nhuận cho người trồng hoa cúc.

Theo Dương Tấn Nhựt và Nguyễn Bá Nam (2009, 2016), ở điều kiện hoa cúc trồng trong nhà kính, kết quả nghiên cứu cho thấy hệ thống chiếu sáng đèn LED tỷ lệ 70R : 30B thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển 2 giống cúc Sapphire và Kim cương, tỷ lệ 60R : 40B phù hợp cho giống cúc Đóa vàng.

Các nghiên cứu về xử lý chiếu sáng để ngăn cản sự ra hoa quá sớm khi trồng vào mùa đông đã được các tác giả Nguyễn Quang Thạch và Đặng Văn Đông (2002, 2005) tiến hành nghiên cứu. Các tác giả này đã đề xuất biện pháp chiếu sáng quang gián đoạn cho những giống cúc đông (trồng vào điều kiện tháng 10, 11, 12). Biện pháp này có tác dụng rõ rệt

<sup>1</sup> Đại học Nguyễn Tất Thành

<sup>2</sup> Trung tâm Nghiên cứu Chuyển giao TBKT Nông nghiệp, Viện KHKT Nông nghiệp miền Nam