

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH CHẾ BIẾN KHOAI LANG SẤY DÈO

Nguyễn Văn Lợi^{1,*}, Lê Anh Tuấn¹, Trần Văn Quy¹,
Nguyễn Ngọc Duy¹, Vũ Kiều Sâm², Bùi Phương Thảo³

¹ Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

² Trường Đại học Nông Lâm Bắc Giang

³ Học viện Cảnh sát Nhân dân

*Email: nguyenvanloi@hus.edu.vn

TÓM TẮT

Khoai lang sấy dẻo là sản phẩm được chế biến từ củ khoai lang, được ướp với đường và các hương liệu thực phẩm và sấy ở nhiệt độ thấp. Thí nghiệm xác định các thông số công nghệ bao gồm: Tỷ lệ các phụ gia thực phẩm, độ dày của lát khoai lang, nhiệt độ sấy và vận tốc gió. Mỗi thông số này được bố trí theo 4 công thức, sau đó phân tích đánh giá các chỉ tiêu hoá lý, dinh dưỡng, vi sinh và cảm quan của sản phẩm ở 4 công thức thí nghiệm. Mục tiêu của nghiên cứu này là lựa chọn công thức phù hợp nhất để xây dựng quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo. Công thức được lựa chọn là củ khoai lang 5 kg, nước lọc 480 ml, nước cốt chanh 20 ml và đường mật mía 120 g, độ dày của lát khoai lang là 1 cm, sấy ở nhiệt độ 55°C, sấy với vận tốc gió là 1,5 m/s, với thông số này thời gian sấy mỗi mẻ từ 14 - 14,3 giờ, độ ẩm của sản phẩm dao động từ 15,24 - 15,35%, hàm lượng protein tổng số 4,87 g/100 g, đường tổng số 31,78 g/100 g, anthocyanin 26,79 mg/kg, vitamin C 182,32 mg/kg, vitamin B₁ 0,24 mg/kg, vitamin A 1,67 mg/kg, sắt 13,93 mg/kg, tổng số vi sinh vật hiếu khí $1,2 \times 10^2$ CFU/g và không phát hiện nấm mốc. Sản phẩm có màu vàng cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, cấu trúc dẻo đồng đều và ít nhân.

Từ khoá: Chế biến, độ ẩm, khoai lang, quy trình, sấy dẻo.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây khoai lang được trồng rộng rãi trên khắp thế giới, nó được biết đến với giá trị dinh dưỡng cao và khả năng chịu nhiều điều kiện khí hậu. Khoai lang đã trở thành nguồn thực phẩm quan trọng cho con người và động vật. Củ khoai lang là loại nông sản giàu giá trị dinh dưỡng, trong củ khoai lang thường giàu tinh bột, protein, lipid, vitamin và các chất khoáng, ngoài ra còn có chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học cao [1 - 3]. Khoai lang được xếp hạng là cây lương thực quan trọng thứ bảy trong sản xuất nông nghiệp toàn cầu. Đặc biệt trong củ khoai lang có nhiều hợp chất chống oxy hóa như: Carotenoid, polyphenol và axit ascorbic [4, 5].

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, củ khoai lang có thể hỗ trợ phòng và chữa nhiều bệnh mãn tính, tăng cường giảm cân, cải thiện làn da và mái tóc... [1 - 3]. Khoai lang sấy dẻo là sản phẩm được chế biến từ củ khoai lang, được ướp với đường và các hương liệu thực phẩm và sấy ở nhiệt độ thấp. Do đó sản

phẩm giữ được giá trị dinh dưỡng, màu sắc và mùi vị thơm ngon đặc trưng. Sản phẩm này giàu hàm lượng vitamin, đường và chất khoáng [6]. Nhưng khoai lang sấy dẻo có sử dụng kỹ thuật để giữ được màu sắc và các đặc tính tự nhiên còn ít trên thị trường, điểm mới nữa là củ khoai lang sau khi thu hoạch để héo (xảy ra quá trình chuyển hoá tinh bột thành đường), sau đó đem sơ chế và sấy dẻo tạo ra sản phẩm có hương vị đặc trưng, vị ngọt tự nhiên và giàu giá trị dinh dưỡng [6].

Hiện nay, ngoài mục đích ăn tươi, củ khoai lang mới chỉ được chế biến chủ yếu dưới dạng khoai lang sấy và chiên... Tuy nhiên, quy mô còn nhỏ lẻ, người dân chủ yếu sấy bằng than củi, chiên bằng dầu mỡ đã qua sử dụng nên không đảm bảo an toàn thực phẩm [7]. Ở tỉnh Quảng Trị, đặc biệt là các địa phương thuộc tỉnh Quảng Bình (cũ), là nơi có điều kiện tự nhiên thuận lợi để phát triển cây khoai lang, đây là một lợi thế cạnh tranh của địa phương. Sau sáp nhập, tỉnh Quảng Trị đang đẩy mạnh phát triển cây khoai lang ở các địa phương, tuy

nhiên đến thời điểm này chủ yếu là tiêu thụ tươi, một số hộ dân chế biến dưới dạng sấy khô và chế biến khoai deo, nhưng quy mô nhỏ và các thông số kỹ thuật không ổn định.

Ở nước ta nói chung và ở tỉnh Quảng Trị nói riêng, đến thời điểm này rất ít các công trình nghiên cứu đã công bố về quy trình công nghệ chế biến củ khoai lang sấy dẻo. Do đó, nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao, góp phần đa dạng hoá sản phẩm chế biến từ củ khoai lang của địa phương.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

2.1.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu để chế biến khoai sấy dẻo là giống khoai lang mật được trồng ở tỉnh Quảng Trị. Củ khoai có hình dạng giống củ sâm và được trồng trên đất pha cát. Củ khoai lang phải tươi mới, đảm bảo nguyên vẹn, không bị tổn thương, không bị hà và không bị sâu, bệnh. Sau khi thu hoạch, củ khoai lang này được chứa đựng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô đến phòng thí nghiệm để tiến hành nghiên cứu.

2.1.2. Vật liệu và hoá chất

Vật liệu và phụ gia thực phẩm sử dụng trong nghiên cứu này gồm: Nước lọc, nước cốt chanh, đường tinh thể màu vàng. Nước lọc phải đảm bảo tiêu chuẩn như nước uống và nước dùng trong thực phẩm. Nước cốt chanh được vắt trực tiếp từ quả chanh, không nhiễm tạp chất. Đường tinh thể màu vàng, khô, không có mùi lạ, không bị chảy nước, không lẫn tạp chất và có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam. Ngoài ra, trong phân tích còn sử dụng một số vật liệu và hoá chất như: Axit H_2SO_4 , HCl , $NaOH$, KOH , $CuSO_4$, K_2SO_4 , Na_2CO_3 , nước cất, methanol và hexane... Các vật

liệu và hoá chất này đều đảm bảo chất lượng và có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam.

2.1.3. Dụng cụ, máy móc và thiết bị

Dụng cụ, máy móc và thiết bị thí nghiệm gồm: Tủ sấy 101-2A, dung tích 136 lít, model 101-2A; nhiệt độ cao nhất là $300^{\circ}C$, nhiệt độ trong tủ sấy đều được hiển thị nhiệt độ trên đồng hồ số, gia nhiệt từ 2 mặt, công suất gia nhiệt 3 Kw, độ phân dải nhiệt độ: $\pm 1^{\circ}C$, màn hình hiển thị nhiệt độ kỹ thuật số LED, tốc độ quạt 2.800 vòng/phút, kích thước trong (D x W x H): 450 x 550 x 550 mm, kích thước ngoài (D x W x H): 860 x 560 x 50 mm, nguồn điện 220V, 50Hz. Ngoài ra, sử dụng cân đĩa Nhon Hòa loại 5 kg, cân phân tích 4 số lẻ (ABT 220-5DNM) của hãng Kern - Đức, dao inox, khay inox, kẹp inox, lưới inox, thớt gỗ, chậu inox, rổ inox, pipet, ống đông, ống nghiệm và nhiệt kế...

2.1.4. Địa điểm thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm thuộc Bộ môn Khoa học và Công nghệ thực phẩm, Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Phòng thí nghiệm thuộc Viện Kiểm nghiệm và Kiểm định chất lượng VNTEST.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu

Củ khoai lang được lấy mẫu theo TCVN 9017:2011 [8].

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Dựa vào các kết quả nghiên cứu thăm dò, nghiên cứu này đã thiết lập được mô hình các thí nghiệm với các công thức và mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

- *Thí nghiệm 1. Xác định tỷ lệ phụ gia phù hợp*

Thí nghiệm gồm 4 công thức và được lặp lại 3 lần.

TT	Tỷ lệ nguyên liệu	Các công thức thí nghiệm			
		CT-1	CT-2	CT-3	CT-4
1	Củ khoai lang (kg)	5	5	5	5
2	Đường mật mía (g)	120	120	120	120
3	Nước cốt chanh (ml)	0	20	40	60
4	Nước (ml)	500	480	460	440

Các yếu tố cố định gồm: Nhiệt độ sấy là $55^{\circ}C$, vận tốc gió là 1,5 m/s, độ dày của lớp nguyên liệu đưa vào sấy là 1 cm. Trong 4 công

thức thí nghiệm, tiến hành phân tích xác định các chỉ tiêu hoá lý, dinh dưỡng, vi sinh và cảm quan. Sau đó, lựa chọn công thức phù hợp nhất để xây

dựng quy trình chế biến [9].

- *Thí nghiệm 2. Xác định độ dày của lát khoai lang phù hợp*

Tiến hành thí nghiệm với độ dày của lát khoai lang đưa vào sấy là CT-5 (0,5 cm), CT-6 (1 cm), CT-7 (1,5 cm) và CT-8 (2 cm). Các yếu tố cố định được lựa chọn gồm: Nhiệt độ sấy là 55°C, vận tốc gió là 1,5 m/s và tỷ lệ phụ gia được lựa chọn là công thức phù hợp nhất ở thí nghiệm 1 [9].

- *Thí nghiệm 3. Xác định nhiệt độ sấy phù hợp*

Thí nghiệm sấy ở dải nhiệt độ là CT-9 (45°C), CT-10 (50°C), CT-11 (55°C) và CT-12 (60°C). Các yếu tố cố định bao gồm: Vận tốc gió là 1,5 m/s, độ dày của lớp nguyên liệu đưa vào sấy là 1 cm và tỷ lệ phụ gia được lựa chọn là công thức phù hợp nhất ở thí nghiệm 1 [9].

- *Thí nghiệm 4. Xác định ảnh hưởng của vận tốc gió trong buồng sấy*

Quá trình sấy thí nghiệm được thực hiện với tốc độ gió là CT-13 (0,5 m/s), CT-14 (1 m/s), CT-15 (1,5 m/s) và CT-16 (2 m/s). Các yếu tố cố định được lựa chọn gồm: Nhiệt độ sấy là 55°C, độ dày của lát khoai lang đưa vào sấy là 1 cm và tỷ lệ phụ gia được lựa chọn là công thức phù hợp nhất ở thí nghiệm 1 [9].

2.2.3. Phương pháp phân tích

- Phương pháp xác định độ ẩm: Độ ẩm của mẫu được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở 105°C. Độ ẩm của mẫu được tính theo công thức sau:

$$X = \frac{(G_1 + G_2)}{(G_1 - G)} \cdot 100\%$$

Trong đó: X là độ ẩm của mẫu (%), G_1 là khối lượng cốc sấy và mẫu thử trước khi sấy (g), G_2 là khối lượng cốc thử và mẫu thử sau khi sấy (g), G là khối lượng cốc sấy (g). Mức độ biến đổi độ ẩm trong quá trình sấy được tính theo công thức sau:

$$W_2 = 100 - \frac{G_1(100 - W_1)}{G_2} (\%)$$

Trong đó: G_1 , G_2 là khối lượng của mẫu trước và sau khi sấy (g), W_1 , W_2 là độ ẩm của mẫu trước và sau khi sấy (%) [9].

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu hoá sinh: Hàm lượng xơ thô được xác định theo TCVN 4998:1989 [10]. Hàm lượng protein tổng số được

xác định theo TCVN 10034:2013 [11]. Hàm lượng đường tổng số được xác định theo TCVN 4594:1988 [12]. Hàm lượng anthocyanin xác định theo phương pháp pH vi sai theo TCVN 11028:2015 [13]. Hàm lượng vitamin C được xác định theo TCVN 8977:2011 [14]. Hàm lượng vitamin B1 được xác định theo TCVN 5164:2008 [15]. Hàm lượng vitamin B2 được xác định theo TCVN 8975:2018 [16]. Hàm lượng vitamin A được xác định theo TCVN 8972-1:2011 [17]. Hàm lượng vitamin E được xác định theo TCVN 8276:2018 [18]. Hàm lượng canxi, sắt, kali, magie và natri được xác định theo TCVN 10916:2015 [19]. Hàm lượng photpho được xác định theo TCVN 9043:2012 [20].

- Phương pháp xác định các chỉ tiêu vi sinh vật: Vi sinh vật tổng số được xác định theo TCVN 4884-1:2015 [21]. Tổng số nấm mốc được xác định theo TCVN 8275-2:2010 [22].

- Phương pháp xác định chỉ tiêu cảm quan: Chỉ tiêu cảm quan của khoai lang sấy dẻo được xác định theo TCVN 3215:1979 [23]. Hội đồng cảm quan gồm 30 người cho một lần thử cảm quan, những người này có độ tuổi khác nhau, từ 18 - 40 tuổi, gồm cả nam và nữ nhằm tìm ra sự hài lòng và ưa thích đối với các mẫu khoai lang sấy dẻo. Trạng thái, màu sắc, mùi và vị của các mẫu được xác định theo thang điểm 5 gồm 6 bậc. Tổng điểm của các chỉ tiêu cảm quan cao nhất là 20 điểm và thấp nhất là 0 điểm. Tính điểm trung bình của các thành viên hội đồng đối với từng chỉ tiêu cảm quan, tiếp theo nhân với hệ số quan trọng tương ứng của chỉ tiêu đó gọi là điểm có trọng lượng của từng chỉ tiêu, sau đó tính tổng số điểm có trọng lượng của tất cả các chỉ tiêu cảm quan được số điểm chung. Với loại tốt (18,6 - 20 điểm), loại khá (15,2 - 18,5), loại trung bình (11,2 - 15,1), loại kém (7,2 - 11,1), loại rất kém (4,0 - 7,2) và loại hỏng (0 - 3,9). Hệ số quan trọng được hội đồng thống nhất là: Hình thức bên ngoài (1,1), trạng thái bên trong (0,7), mùi (0,9) và vị (1,3).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ phụ gia đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

Phụ gia cũng ảnh hưởng rất lớn đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm, nếu sử dụng phụ gia một cách cân đối, khoa học và hợp

lý sẽ góp phần tạo ra sản phẩm có chất lượng cao. phương pháp bố trí thí nghiệm. Kết quả được Thí nghiệm được thực hiện theo 4 công thức như trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ phụ gia đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

TT	Thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm			
		CT-1	CT-2	CT-3	CT-4
1	Thời gian sấy (giờ)	13,5 ^a	14 ^{bc}	14 ^{bc}	14,5 ^d
2	Độ ẩm (%)	15,28 ^{abc}	15,35 ^{abc}	15,35 ^{abc}	15,73 ^d
3	Protein tổng số (g/100 g)	4,78 ^a	4,82 ^{bcd}	4,81 ^{bcd}	4,81 ^{bcd}
4	Đường tổng số (g/100 g)	31,59 ^a	31,36 ^b	30,76 ^c	30,27 ^d
5	Anthocyanin (mg/kg)	25,7 ^{ad}	26,2 ^b	25,9 ^c	25,7 ^{ad}
6	Vitamin C (mg/kg)	163,54 ^a	179,46 ^b	181,13 ^c	181,87 ^d
7	Vitamin B1 (mg/kg)	0,19 ^a	0,23 ^{bc}	0,23 ^{bc}	0,21 ^d
8	Vitamin A (mg/kg)	1,54 ^a	1,67 ^b	1,63 ^{cd}	1,64 ^{cd}
9	Sắt (mg/kg)	12,61 ^a	13,64 ^b	12,82 ^c	12,73 ^d
10	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	2,5 x 10 ²	1,3 x 10 ²	1,5 x 10 ²	1,4 x 10 ²
11	Tổng số nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	KPH
12	Màu sắc	3,74	3,92	3,86	3,71
		Màu vàng cam nhạt	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng sẫm	Màu vàng sẫm
	Mùi	3,36	4,16	4,09	3,64
		Mùi thơm	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm	Mùi thơm
	Vị	3,71	4,03	3,94	3,69
		Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt xen lẫn với vị hơi chua	Vị ngọt xen lẫn với vị hơi chua
	Cấu trúc và hình thái	4,03	4,14	4,13	4,02
		Cấu trúc dẻo và nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn
	Xếp loại	14,84	16,25	16,02	15,06
		Trung bình	Khá	Khá	Trung bình

Ghi chú: KPH: Không phát hiện. Các ký tự khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$).

Kết quả cho thấy, sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-2 có nhiều ưu điểm hơn, cụ thể là hàm lượng các chất dinh dưỡng như: Vitamin B1, vitamin A, sắt và anthocyanin cao hơn sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở các công thức

thí nghiệm khác, đặc biệt là công thức CT-1. Tổng điểm cảm quan của sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-2 là 16,25 điểm và được xếp loại khá, cao hơn tổng điểm cảm quan của sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở các công thức thí nghiệm

khác. Sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-2 có màu cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, cấu trúc dẻo đồng đều và ít nhăn. Sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở các công thức CT-3 và CT-4 có hàm lượng vitamin C cao hơn, vị ngọt xen lẫn với vị hơi chua hơn sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở các công thức CT-1 và CT-2. Sở dĩ có hiện tượng này là do sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-3 và CT-4 được bổ sung hàm lượng nước chanh cao hơn sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-1 và CT-2. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Bechoff và cs (2009) [1]. Do đó, để đảm bảo chất lượng và tiết kiệm chi phí, chọn

công thức CT-2 để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của độ dày lát khoai lang đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

Độ dày của lát khoai lang đưa vào sấy cũng ảnh hưởng đến thời gian sấy và chất lượng của sản phẩm. Nếu độ dày quá lớn sẽ làm cho nước bay hơi chậm, thời gian sấy kéo dài dẫn tới sản phẩm dễ bị biến màu và giảm mùi thơm. Nhưng nếu sấy với độ dày quá nhỏ, dẫn tới hiệu quả kinh tế thấp, lãng phí diện tích của thiết bị. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của độ dày lát khoai lang đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

TT	Thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm			
		CT-5 (0,5 cm)	CT-6 (1 cm)	CT-7 (1,5 cm)	CT-8 (2 cm)
1	Thời gian sấy (giờ)	13,8 ^a	14,2 ^b	15,3 ^c	16,1 ^d
2	Độ ẩm (%)	15,16 ^a	15,27 ^b	15,42 ^c	15,84 ^d
3	Protein tổng số (g/100 g)	4,53 ^a	4,75 ^{bc}	4,72 ^{bc}	4,67 ^d
4	Đường tổng số (g/100 g)	30,68 ^{acd}	31,24 ^b	30,87 ^{acd}	30,74 ^{acd}
5	Anthocyanin (mg/kg)	25,87 ^a	26,07 ^b	25,13 ^c	25,04 ^d
6	Vitamin C (mg/kg)	172,53 ^a	176,84 ^b	175,35 ^c	174,28 ^d
7	Vitamin B1 (mg/kg)	0,21 ^a	0,24 ^b	0,24 ^c	0,21 ^d
8	Vitamin A (mg/kg)	1,58 ^a	1,62 ^{bc}	1,61 ^{bc}	1,54 ^d
9	Sắt (mg/kg)	12,89 ^a	13,79 ^b	13,16 ^c	12,94 ^d
10	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	1,5 x 10 ²	1,3 x 10 ²	2,5 x 10 ²	2,8 x 10 ²
11	Tổng số nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	KPH
12	Màu sắc	3,47	3,85	3,51	3,42
		Màu vàng cam nhạt	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng sẫm	Màu vàng sẫm
	Mùi	3,28	4,13	4,14	3,93
		Mùi thơm nhẹ	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm	Mùi thơm
	Vị	3,96	4,16	3,86	3,84
		Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt xen lẫn với vị hơi chua	Vị ngọt xen lẫn với vị hơi chua

	Cấu trúc và hình thái	3,91	4,09	4,02	3,73
		Cấu trúc dẽo và nhẵn	Cấu trúc dẽo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẽo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẽo đồng đều, ít nhẵn
	Xếp loại	14,02	16,04	15,53	14,93
		Trung bình	Khá	Khá	Trung bình

Ghi chú: KPH: Không phát hiện. Các ký tự khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$).

Trong 4 công thức thí nghiệm thì công thức CT-5 với độ dày lát khoai lang là 0,5 cm có thời gian sấy ngắn nhất, sau đó lần lượt đến CT-6 với độ dày lát khoai lang là 1 cm, CT-7 với độ dày lát khoai lang là 1,5 cm và CT-8 với độ dày lát khoai lang là 2 cm. Tuy nhiên, nếu sấy với độ dày của lát khoai lang thấp thì lãng phí diện tích của thiết bị, dẫn tới hiệu quả kinh tế thấp. Nhưng nếu sấy với độ dày của lát khoai lang lớn sẽ dẫn tới thời gian sấy kéo dài làm ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Mẫu khoai lang sấy dẽo ở công thức CT-6 có nhiều ưu điểm hơn các công thức thí nghiệm khác, cụ thể là hàm lượng một số

thành phần dinh dưỡng cao hơn, màu cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, cấu trúc dẽo đồng đều và ít nhẵn. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Yan và cs (2013) [2]. Vì vậy, chọn công thức CT-6 với độ dày của lát khoai lang là 1 cm để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

Kết quả xác định ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

TT	Thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm			
		CT-9 (45°C)	CT-10 (50°C)	CT-11 (55°C)	CT-12 (60°C)
1	Thời gian sấy (giờ)	17,2 ^a	16,5 ^b	14,3 ^c	13,8 ^d
2	Độ ẩm (%)	15,95 ^a	15,76 ^{bd}	15,24 ^c	15,02 ^{bd}
3	Protein tổng số (g/100 g)	4,98 ^a	4,83 ^b	4,93 ^c	4,89 ^d
4	Đường tổng số (g/100 g)	30,27 ^a	31,34 ^b	31,53 ^c	30,74 ^d
5	Anthocyanin (mg/kg)	26,14 ^a	26,54 ^b	27,13 ^c	26,76 ^d
6	Vitamin C (mg/kg)	182,23 ^a	181,34 ^b	181,36 ^c	173,78 ^d
7	Vitamin B1 (mg/kg)	0,24 ^{abc}	0,24 ^{abc}	0,24 ^{abc}	0,21 ^d
8	Vitamin A (mg/kg)	1,64 ^{ac}	1,62 ^b	1,64 ^{ac}	1,58 ^d
9	Sắt (mg/kg)	13,93 ^a	13,87 ^b	14,05 ^c	13,78 ^d
10	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	1,8 x 10 ²	1,7 x 10 ²	1,4 x 10 ²	1,3 x 10 ²
11	Tổng số nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	KPH
12	Màu sắc	3,52	3,63	3,76	3,73
		Màu vàng nhạt	Màu vàng cam	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng sẫm
	Mùi	3,34	4,02	4,04	3,96

		Mùi thơm nhẹ	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm
		3,78	3,87	4,12	3,81
	Vị	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt nhẹ
		3,37	3,34	3,95	3,54
	Cấu trúc và hình thái	Cấu trúc dẻo và nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẻo và nhẵn
		14,01	14,86	15,87	15,04
	Xếp loại	Trung bình	Trung bình	Khá	Trung bình

Ghi chú: KPH: Không phát hiện. Các ký tự khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$).

Khi sấy ở nhiệt độ cao, đạt độ ẩm thấp sẽ làm cho sản phẩm trở lên khô cứng và độ dẻo giảm. Nhưng nếu sấy ở nhiệt độ thấp, thời gian sấy sẽ kéo dài làm cho sản phẩm dễ bị biến màu, do quá trình oxy hoá gây ra. So sánh giữa các công thức thí nghiệm, kết quả cho thấy, sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-11 (sấy ở nhiệt độ 55°C) có nhiều ưu điểm hơn các công thức thí nghiệm khác, cụ thể là hàm lượng một số thành phần dinh dưỡng cao hơn, màu cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, cấu trúc dẻo đồng đều và ít nhẵn. Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Yan và cs (2013) [2]. Do đó, chọn công thức CT-11 (sấy

ở nhiệt độ 55°C) để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.4. Ảnh hưởng của vận tốc gió trong buồng sấy đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

Vận tốc gió cũng ảnh hưởng lớn đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm. Nếu vận tốc gió quá lớn hoặc quá nhỏ đều không có lợi cho quá trình sấy. Kết quả thí nghiệm xác định ảnh hưởng của vận tốc gió trong buồng sấy đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của vận tốc gió trong buồng sấy đến thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm

TT	Thời gian sấy và chỉ tiêu chất lượng	Các công thức thí nghiệm			
		CT-13 (0,5 m/s)	CT-14 (1 m/s)	CT-15 (1,5 m/s)	CT-16 (2 m/s)
1	Thời gian sấy (giờ)	16,9 ^a	15,8 ^b	14,3 ^c	14,2 ^d
2	Độ ẩm (%)	15,74 ^a	15,45 ^{bc}	15,34 ^{bc}	15,12 ^d
3	Protein tổng số (g/100 g)	4,71 ^{ab}	4,79 ^{ab}	4,87 ^{cd}	4,82 ^{cd}
4	Đường tổng số (g/100 g)	31,14 ^{ab}	31,26 ^{ab}	31,78 ^{cd}	31,71 ^{cd}
5	Anthocyanin (mg/kg)	26,87 ^a	26,76 ^{bc}	26,79 ^{bc}	26,05 ^d
6	Vitamin C (mg/kg)	182,46 ^a	182,27 ^{bc}	182,32 ^{bc}	180,67 ^d
7	Vitamin B1 (mg/kg)	0,25 ^a	0,23 ^{bc}	0,24 ^{bc}	0,21 ^d
8	Vitamin A (mg/kg)	1,65 ^a	1,64 ^b	1,67 ^c	1,59 ^d
9	Sắt (mg/kg)	13,95 ^{ac}	13,81 ^b	13,93 ^{ac}	13,73 ^d
10	Tổng số vi sinh vật hiếu khí (CFU/g)	2,3 x 10 ²	1,7 x 10 ²	1,2 x 10 ²	1,4 x 10 ²

11	Tổng số nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	KPH
12	Màu sắc	3,27	3,89	3,94	3,19
		Màu vàng xen lẫn thâm nâu	Màu vàng cam	Màu vàng cam đặc trưng	Màu vàng sẫm
	Mùi	3,45	4,04	4,07	3,81
		Mùi thơm nhẹ	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm đặc trưng	Mùi thơm
	Vị	3,68	4,35	4,23	3,62
		Vị ngọt	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt đặc trưng	Vị ngọt
	Cấu trúc và hình thái	3,73	3,91	4,02	3,87
		Cấu trúc dẻo và nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn	Cấu trúc dẻo và nhẵn
	Xếp loại	14,13	16,19	16,26	14,49
		Trung bình	Khá	Khá	Trung bình

Ghi chú: KPH: Không phát hiện. Các ký tự khác nhau trong cùng một cột, biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức ($p < 0,05$).

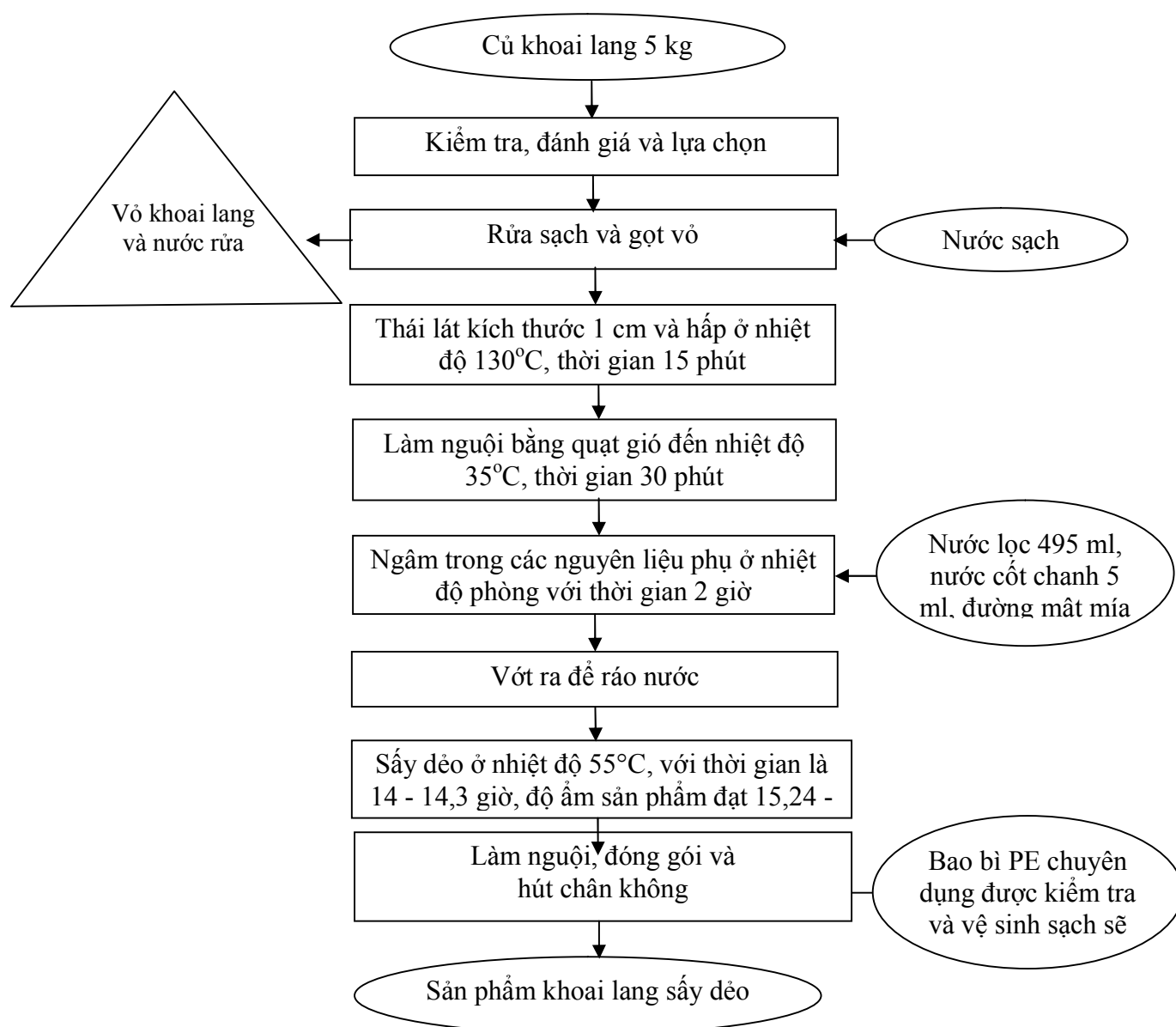
Bảng 4 cho thấy, khi sấy với vận tốc gió 0,5 m/s thì thời gian sấy là 16,9 giờ và độ ẩm của sản phẩm là 15,74%. Do vận tốc gió thấp nên chất lượng sản phẩm không đều trong buồng sấy, những nơi ở cuối luồng gió sản phẩm vẫn bị ẩm nhiều. Vì lượng gió không đủ mang hơi ẩm của sản phẩm đi, dẫn tới thời gian sấy kéo dài, đồng thời xảy ra hiện tượng thủy phân và oxy hóa làm giảm chất lượng của sản phẩm. Khi tăng vận tốc gió lên 1 m/s thì thời gian sấy là 15,8 giờ và độ ẩm của sản phẩm là 15,45%, với vận tốc gió lên 1,5 m/s thì thời gian sấy là 14,3 giờ và độ ẩm của sản phẩm là 15,34%, tiếp tục tăng vận tốc gió lên 2 m/s thì thời gian sấy là 14,2 giờ và độ ẩm của sản phẩm là 15,12%. Tuy nhiên, khi tăng vận tốc gió lên 2 m/s thì thời gian sấy giảm không đáng kể so với vận tốc gió 1,5 m/s. Khi tăng vận tốc gió quá cao, dẫn tới quá trình tách ẩm ở bề mặt sản phẩm mạnh làm cho bề mặt sản phẩm khô nhanh, do quá trình khuếch tán ngoại mạnh hơn quá trình khuếch tán nội, làm cho bề mặt sản phẩm bị biến dạng mạnh, co nhẵn, làm bay hơi hàm lượng chất thơm của sản phẩm. Hơn nữa, gió lớn cần quạt có công suất cao, tăng chi phí năng lượng cho quá trình sấy. Bên cạnh đó, so sánh về

các chỉ tiêu dinh dưỡng, chỉ tiêu vi sinh và chỉ tiêu cảm quan của sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở 4 công thức thí nghiệm, kết quả cho thấy, sản phẩm khoai lang sấy dẻo ở công thức CT-15 (sấy với vận tốc gió 1,5 m/s) có nhiều ưu điểm hơn công thức khác, cụ thể là protein tổng số 4,87 g/100 g, đường tổng số 31,78 g/100 g, anthocyanin 26,79 mg/kg, vitamin C 182,32 mg/kg, vitamin B₁ 0,24 mg/kg, vitamin A 1,67 mg/kg, sắt 13,93 mg/kg, tổng số vi sinh vật hiếu khí $1,2 \times 10^2$ CFU/g. Sản phẩm có màu vàng cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, cấu trúc dẻo đồng đều, ít nhẵn và tổng điểm cảm quan là 16,26 điểm, được xếp loại khá. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của Edeani và Anyaene (2023) [6]. Vì vậy, chọn công thức CT-15 với vận tốc gió là 1,5 m/s để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.5. Quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo

3.5.1. Sơ đồ quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo

Từ các kết quả nghiên cứu ở trên, đã đưa ra sơ đồ quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo được thực hiện theo các bước như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo

3.5.2. Thuyết minh quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo

Bước 1. Nguyên liệu: Sử dụng giống khoai lang vỏ nâu đỏ thu mua tại tỉnh Quảng Trị. Củ khoai được lựa chọn phải đảm bảo các tiêu chuẩn về an toàn vệ sinh thực phẩm, không sâu, bệnh, không dập nát, có độ ngọt cao và hương thơm tự nhiên. Nguyên liệu cần được thu hoạch đúng thời điểm chín sinh lý để đảm bảo hàm lượng tinh bột, đường tự nhiên, vitamin và khoáng chất ở mức tối ưu.

Bước 2. Kiểm tra, đánh giá và lựa chọn: Các củ khoai lang sẽ được kiểm tra, đánh giá các chỉ tiêu cơ lý, chỉ tiêu hoá sinh, chỉ tiêu vi sinh vật và chỉ tiêu cảm quan. Chỉ lựa chọn những củ khoai lang đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng, không bị

tổn thương, không bị sâu, bệnh, không bị hà, không bị thâm, không bị xốp và không bị mềm nhũn.

Bước 3. Rửa sạch và gọt vỏ: Khoai lang mật sau khi thu hoạch được rửa sạch bằng nước để loại bỏ bùn đất, tạp chất và vi sinh vật bám trên bề mặt. Công đoạn này có thể sử dụng bàn chải mềm để tránh làm trầy xước vỏ khoai. Trong sản xuất quy mô lớn, khoai cần được làm sạch bằng máy rửa chuyên dụng để đảm bảo hiệu quả và tiết kiệm thời gian. Sau khi rửa sạch, khoai lang mật được gọt bỏ lớp vỏ ngoài. Việc gọt vỏ cần được thực hiện cẩn thận để không làm tổn thương phần thịt khoai, đảm bảo giữ được màu sắc đẹp và hương vị tự nhiên cho sản phẩm.

Bước 4. Thái lát và hấp chín sơ bộ: Khoai được thái thành từng lát có độ dày khoảng 1 cm.

Việc thái lát đồng đều giúp quá trình hấp và sấy diễn ra hiệu quả, đảm bảo khoai chín đều và khô đều, không bị cháy hoặc còn sống bên trong. Sau khi cắt thái, các lát khoai được đem đi hấp ở nhiệt độ 130°C trong vòng 15 phút. Mục đích là làm chín sơ khoai, giúp làm mềm cấu trúc, khơi dậy mùi thơm tự nhiên, đồng thời hỗ trợ giữ màu sắc đẹp sau khi sấy. Việc hấp cũng giúp làm giảm enzym polyphenol oxidase gây oxy hóa, hạn chế hiện tượng thâm đen.

Bước 5. Làm nguội: Sau khi hấp, khoai được để nguội tự nhiên bằng quạt gió đến nhiệt độ 35°C, thời gian 30 phút. Nếu khoai còn nóng khi ngâm sẽ làm thay đổi tính chất hóa học và cảm quan của sản phẩm.

Bước 6. Ngâm trong dung dịch: Khoai nguội được ngâm trong dung dịch gồm: 500 ml nước, 5 ml nước cốt chanh, 140 g đường mật. Mục đích của việc ngâm là tăng cường độ ngọt tự nhiên, ổn định màu sắc, đồng thời nước cốt chanh có chứa axit ascorbic giúp chống oxy hóa, hạn chế hiện tượng thâm màu do enzyme polyphenol oxidase, cũng như phản ứng maillard xảy ra trong quá trình sấy. Thời gian ngâm trong 2 giờ sẽ giúp khoai thẩm đều gia vị, tăng giá trị cảm quan cho sản phẩm.

Bước 7. Vớt ra để ráo nước: Sau khi ngâm, khoai được vớt ra và để ráo hoàn toàn trước khi



Hình 2. Khoai lang trước khi sấy

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được công thức chế biến sản phẩm khoai lang sấy dẻo với tỷ lệ các nguyên liệu là củ khoai lang 5 kg, nước lọc 480 ml, nước cốt chanh 20 ml và đường mật mía 120 g và đã xác định được các thông số công nghệ của quy trình sấy gồm: Độ dày của lát khoai lang 1 cm, sấy ở nhiệt độ 55°C, sấy với vận tốc gió 1,5 m/s, với thông số này thời gian sấy mỗi mẻ từ 14 - 14,3 giờ, độ ẩm của sản phẩm dao động từ 15,24 - 15,35%. Quy trình chế biến khoai lang sấy dẻo được thực hiện theo 9 bước, sản phẩm chế biến theo quy trình này có hàm lượng các chất dinh

sấy. Việc để ráo giúp giảm độ ẩm bề mặt, rút ngắn thời gian sấy, tránh hiện tượng hấp hơi làm mềm khoai trong quá trình sấy.

Bước 8. Sấy dẻo: Khoai lang được xếp đều vào khay sấy và tiến hành sấy ở nhiệt độ 55°C trong 14 - 14,3 giờ, khi đó độ ẩm của sản phẩm đạt từ 15,24 - 15,35%. Mục tiêu của quá trình sấy là loại bỏ nước từ từ, giữ được độ dẻo, màu sắc, hương vị và giá trị dinh dưỡng của khoai lang mật. Sấy ở nhiệt độ thấp trong thời gian dài sẽ giúp tránh hiện tượng cháy xém hoặc làm cứng khoai. Thiết bị sấy cần đảm bảo sạch sẽ, khử khuẩn định kỳ và kiểm soát nhiệt độ ổn định.

Bước 9. Làm nguội, đóng gói và bảo quản: Khoai sau khi sấy xong được để nguội ở nhiệt độ phòng trước khi đóng gói. Khoai sau khi nguội hoàn toàn được đóng gói kín, hút chân không để tránh tiếp xúc với không khí và vi sinh vật, giúp sản phẩm bảo quản được lâu hơn. Có thể sử dụng bao bì bằng nilon chuyên dụng để hút chân không hoặc bao bì dạng hộp nhựa chuyên dụng có nắp đậy kín và có gói hút ẩm ở bên trong. Sản phẩm được bảo quản ở nơi khô ráo, sạch sẽ, thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp và tránh côn trùng xâm nhập. Ngoài ra sản phẩm có thể bảo quản ở nhiệt độ thường hoặc bảo quản mát hay bảo quản lạnh ở nhiệt độ từ 5 - 10°C.



Hình 3. Khoai lang sấy dẻo

dưỡng cao, có màu vàng cam đặc trưng, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đặc trưng, cấu trúc dẻo đồng đều, ít bị nhăn và không phát hiện nấm mốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bechoff A, Dufour D, Dhuique-Mayer C, Marouze C, Reynes M, Westby A. (2009). Effect of hot air, solar and sun drying treatments on provitamin A retention in orange-fleshed sweet potato. *Journal of Food Engineering*, 92(2): 164 -171.

[2]. Yan W. Q, Zhang, M. I. N, Huang L. L, Mujumdar A. S, Tang J. (2013). Influence of microwave drying method on the characteristics

of the sweet potato dices. *Journal of Food Processing and Preservation*, 37(5): 662 - 669.

[3]. Sebben J. A, Trierweiler L. F, Trierweiler J. O (2017). Orange-fleshed sweet potato flour obtained by drying in microwave and hot air. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41(1): 37 - 44.

[4]. Moumouni K. A. H, Some K, Pale E, Sereme A, Belem J, Nacro M. (2013). Evaluation of eight orange fleshed sweetpotato (OFSP) varieties for their total antioxidant, total carotenoid and polyphenolic contents. *Evaluation*, 3(4): 67 - 72.

[5]. Teow C. C, Truong V. D, McFeeters R. F, Thompson R. L, Pecota K. V, Yencho G. C. (2007). Antioxidant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Food chemistry*, 103(3): 829 - 838.

[6]. Edeani N. J, Anyaene H. I. (2023). Optimization of hot air drying of sweet potato using response surface method. *International Journal of Advanced science and engineering*, 10(2): 3362 - 3371.

[7]. Hoàng Thị Lệ Hằng, Nguyễn Thị Thu Hường (2018). Nghiên cứu chế biến nước uống lên men lactic từ củ khoai lang tím Nhật Bản (giống *Murasakimasari*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 60(12): 55 - 60.

[8]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9017:2011. Quả tươi - Phương pháp lấy mẫu trên vườn sản xuất.

[9]. Nguyễn Văn Lợi, Trần Văn Quy, Lê Anh Tuấn, Nguyễn Đức Tiên, Đỗ Thị Hạnh, Phạm Hoàng Nam (2025). Nghiên cứu xây dựng quy trình chế biến quả hồ tiêu đỏ bằng phương pháp sấy lạnh kết hợp với bức xạ hồng ngoại. *Tạp chí Nông nghiệp và Môi trường*, 19, 39 - 50.

[10]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 4998:1989. Nông sản thực phẩm - Xác định hàm lượng xơ thô - Phương pháp Scharrer cải tiến.

[11]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10034:2013. Thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Hướng dẫn chung về xác định hàm lượng nitơ bằng phương pháp Kjeldahl.

[12]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4594:1988. Đồ hộp - Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột.

[13]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 11028:2015. Đồ uống - Xác định tổng hàm lượng chất tạo màu anthocyanin dạng monome - Phương pháp pH vi sai.

[14]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8977:2011. Thực phẩm - Xác định vitamin C bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC).

[15]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5164:2008. Thực phẩm - Xác định vitamin B₁ bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC).

[16]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8975:2018. Thực phẩm - Xác định vitamin B₂ bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao.

[17]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8972-1:2011. Thực phẩm - Xác định vitamin A bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao - Phần 1: Xác định 13-cis-retinol và tất cả các đồng phân trans-retinol.

[18]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8276:2018. Thực phẩm - Xác định vitamin E bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao - định lượng α -, β -, γ - và δ -tocopherol.

[19]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10916:2015. Thực phẩm - Xác định các chất khoáng trong thức ăn và thực phẩm dinh dưỡng đặc biệt - Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử.

[20]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9043:2012. Thực phẩm - Xác định hàm lượng photpho tổng số bằng phương pháp đo màu.

[21]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4884-1:2015. Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp định lượng vi sinh vật - Phần 1: Đếm khuẩn lạc ở 30 độ C bằng kỹ thuật đổ đĩa.

[22]. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8275-2:2010. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp định lượng nấm men và nấm mốc - Phần 2: Kỹ thuật đếm khuẩn lạc trong các sản phẩm có hoạt độ nước nhỏ hơn hoặc bằng 0,95.

[23]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215:1979. Sản phẩm thực phẩm - Phân tích cảm quan - Phương pháp cho điểm.

**STUDY ON THE DEVELOPING A PROCESS FOR PROCESSING DRIED CHEWY
SWEET POTATO**

**Nguyen Van Loi¹, Le Anh Tuan¹, Tran Van Quy¹,
Nguyen Ngoc Duy¹, Vu Kieu Sam², Bui Phuong Thao³**

¹*University of Science, Vietnam National University*

²*Bac Giang Agriculture and Forestry University*

³*People's Police Academy*

Abstract

Dried chewy sweet potato slices are a product made from sweet potatoes, marinated with sugar and food flavorings and dried at low temperatures. The experiment determined technological parameters including the ratio of food additives, the thickness of the sweet potato slices, drying temperature and wind speed. Each parameter was analyzed using four different formulas and the physicochemical, nutritional, microbiological and sensory characteristics of the product in each of the four experimental formulas were then evaluated. The objective of this study was to select the most suitable formula for developing a process for processing dried chewy sweet potato. The chosen formula consisted of 5 kg of sweet potatoes, 480 ml of filtered water, 20 ml of lemon juice and 120 g of cane sugar syrup. The sweet potato slices were 1 cm thick, dried at 55°C with a wind speed of 1.5 m/s. With these parameters, the drying time per batch was 14 - 14.3 hours. The product's moisture content ranged from 15.24 - 15.35%, total protein content was 4.87 g/100 g, total sugar content was 31.78 g/100 g, anthocyanin content was 26.79 mg/kg, vitamin C content was 182.32 mg/kg, vitamin B1 content was 0.24 mg/kg, vitamin A content was 1.67 mg/kg, iron content was 13.93 mg/kg, total aerobic microorganisms were 1.2×10^2 CFU/g and no mold was detected. The product has a distinctive orange-yellow color, a characteristic aroma, a characteristic sweet taste, a uniformly pliable texture, and minimal wrinkling.

Keywords: *Processing, moisture content, sweet potato, process, dried chewy.*

Ngày nhận bài: 12/02/2026

Ngày chuyển phản biện: 27/02/2026

Ngày thông qua phản biện: 15/3/2026

Ngày duyệt đăng: 9/4/2026