(Lindl) Ridl) triển vọng ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 3 (1): 26-32.

Đặng Văn Đông, Trịnh Khắc Quang, Chu Thị Ngọc Mỹ, Đinh Thị Dinh, 2010. Ảnh hưởng của một số biện pháp kỹ thuật đến sinh trưởng, phát triển và chất lượng của lan Đai châu (*Rhychiotilis gigantea* Rilld) tại Gia Lâm, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 18 (5): 27-34.

Trần Văn Huấn và Văn Tích Lượm, 2002. *Kỹ thuật nuôi trồng cấy lan.* Xuất bản lần 1. NXB TP. Hồ Chí Minh. TP Hồ Chí Minh, trang 254.

Nguyễn Thị Kim Lý, 2010. *Giáo trình hoa cây cảnh.* Xuất bản lần 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, trang 56-58.

Study on technical measures for Dai chau orchid (*Rhynchostylis gigantea*) in Ba Ria Vung Tau

Bui Huu Chung, Tran To Tam, Bui Van Thang

Abstract

Dai chau orchid (*Rhynchostylis gigantea* Lindley) is one of the precious and indigenous species of Vietnam, currently this orchid is being grown in Ba Ria - Vung Tau. In order for the plant to grow well with high flower quality, some technical measures for Dai Chau orchids were conducted and result showed that: The most suitable growing medium (substrate) was charcoal + pine bark. In this substrate, the plant grew well with a number of roots of 7.35 and a root length of 69.22 cm; the number of leaves was 13.02 with a leaf length of 23.64 cm. Spraying Atonik 1.8SL had the best effect, the number of leaves reached 13.65, with leaf length of 23.97 cm, leaf width of 5.27; high flower quality, flower branch length 21.31 cm, number of flowers/branch 22.10 and flower durability 9.13 days. The most effective fertilizer for the vegetative growth stage was NPK: 30-10-10. Using this fertilizer, the plant grew well, the number of roots reached 7.16 and leaf length of 23.80 cm; the number of leaves reached 13.72 and flower durability was 9.14 days.

Keywords: Dai chau orchid, substrate, growth regulating products, fertilizer

Ngày nhận bài: 01/4/2024
Người phản biện: PGS.TS. Lê Đức Thảo
Ngày phản biện: 22/7/2024
Ngày duyệt đăng: 10/8/2024

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ CÔNG NGHỆ TRONG QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN SẢN PHẨM BÍ ĐỎ SẤY BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẤY LẠNH

Cao Ngọc Phú[1*], Phạm Thanh Bình[1], Nguyễn Thị Bích Ngọc[1], Nguyễn Lê Đạo[1], Đỗ Thị Kim Ngọc[1]

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu nhằm xác định các điều kiện công nghệ thích hợp trong quá trình chế biến sản phẩm bí đỏ sấy bằng phương pháp sấy lạnh. Nghiên cứu được thực hiện với nguyên liệu là giống bí đỏ lai mật GS558 với các yếu tố khảo sát là độ dày thái lát (2 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm), phương pháp tiền xử lý nhiệt (chần, hấp), thời gian xử lý nhiệt (1, 3, 5 phút), nhiệt độ sấy (30^{o}C ± 2^{o}C, 35^{o}C ± 2^{o}C, 40^{o}C ± 2^{o}C, 45^{o}C ± 2^{o}C, 50^{o}C ± 2^{o}C). Kết quả đã xác định được bí đỏ tươi sau khi thu hoạch được rửa sạch, gọt vỏ, bỏ ruột và hạt, thái lát mỏng với độ dày 2 mm, chiều dài khoảng 8 - 10 cm, chiều rộng bằng với độ dày của thịt quả bí đỏ. Sau đó không cần qua xử lý nhiệt, sấy lạnh ở nhiệt độ 50^{o}C cho chất lượng bí đỏ sấy lạnh tốt nhất và vẫn giữ được mùi thơm đặc trưng của sản phẩm ban đầu. Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm bí đỏ thu được như hàm lượng carbonhydrate (không bao gồm chất xơ) chiếm 35,3 g/100 g, vitamin C chiếm 12,5 mg/100 g, hàm lượng canxi

[1] Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc
* Tác giả liên hệ, email: tech.ngocphu@gmail.com

55,7 mg/100 g, hàm lượng kali 2.286 mg/100 g và đặc biệt hàm lượng β-carotene đặc trưng của bí đỏ chiếm 28,7 mg/100 g, phù hợp với tiêu chuẩn dinh dưỡng của Bộ Y tế, đồng thời các chỉ tiêu vi sinh vật, kim loại nặng đều đạt QCVN 8-3:2012/BYT và QCVN 8-2:2011/BYT Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm và giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm.

Từ khóa: Bí đỏ, sấy lạnh, thông số công nghệ, chất lượng

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bí đỏ tên khoa học là *Cucurbita pepo* L. hoặc *Cucurbita moschata* (Duchesne) ex. Poir, là một loại cây dây thuộc chi *Cucurbita*, họ Bầu bí (Cucurbitaceae) có chứa các hợp chất dinh dưỡng với hàm lượng cao như carbonhydrate, protein, các khoáng chất (kali, canxi, sắt, photpho), các vitamin (vitamin C, vitamin B1, B2, B5, B6), đặc biệt bí đỏ rất giàu beta-caroten, một sắc tố giúp hình thành vitamin A trong thực vật (Batool *et al.,* 2011). Vitamin A giữ vai trò rất quan trọng đối với cơ thể như kích thích sự tăng trưởng, làm tăng khả năng nhận biết ánh sáng và màu sắc, ngăn ngừa chứng khô da và mắt, bảo vệ bộ máy tiêu hóa tiết niệu, ngăn ngừa nhiễm khuẩn. Nhờ có hàm lượng dinh dưỡng cao, bí đỏ giúp bảo vệ sức khỏe, phát triển não bộ, tăng cường hệ miễn dịch, giúp tim khỏe mạnh, mắt sáng, cho giấc ngủ ngon hơn và hỗ trợ cho việc chăm sóc da cũng như làm đẹp (Ceclu *et al.*, 2020).

Bên cạnh những giá trị về mặt dinh dưỡng, bí đỏ còn mang lại lợi ích kinh tế cao cho người sản xuất. Ngày nay, các sản phẩm được chế biến từ bí đỏ, trong đó có sản phẩm bí đỏ sấy đang phát triển mạnh nhằm đa dạng hóa, nâng cao giá trị sản phẩm nông sản thực phẩm, tăng hiệu quả sản xuất và góp phần phát triển kinh tế xã hội tỉnh Phú Thọ. Hiện nay, sản phẩm bí đỏ sấy được chế biến bằng phương pháp sấy đối lưu thông thường ở nhiệt độ cao nên chất lượng sản phẩm còn thấp (đặc biệt các thành phần có hoạt tính sinh học bị tổn thất rất nhiều). Trong khi đó, phương pháp sấy lạnh với các ưu điểm vượt trội như giữ được màu sắc, độ tươi ngon và dinh dưỡng của nguyên liệu do nhiệt độ môi trường sấy thấp nên đang là phương pháp sấy được ứng dụng khá phổ biến trong qúa trình chế biến rau quả sấy khô. Vì vậy, việc nghiên cứu xác định một số thông số công nghệ chính trong quá trình chế biến sản phẩm bí đỏ sấy lạnh cho chất lượng sản phẩm bí đỏ sấy tốt nhất, đồng thời đảm bảo vẫn giữ được các thành phần dinh dưỡng tốt nhất trong nguyên liệu là cần thiết. Nghiên cứu này sẽ góp phần làm tăng giá trị sử dụng của bí đỏ, gia tăng hiệu quả kinh tế các sản phẩm rau củ. Sản phẩm bí đỏ sấy lạnh được chế biến đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, vừa tiện lợi, dễ ràng bảo quản cất giữ để sử dụng lâu dài, cũng như làm nguyên liệu trong việc phối chế sản xuất các sản phẩm thực phẩm giàu dinh dưỡng khác có bổ sung bí đỏ. Trên cơ sở đó, "Nghiên cứu xác định một số thông số công nghệ trong quá trình chế biến sản phẩm bí đỏ sấy bằng phương pháp sấy lạnh" được tiến hành.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Quả bí đỏ được thu hoạch sau 80 - 90 ngày, thuộc giống lai bí mật GS558 (bí đỏ dài) được trồng tại huyện Lâm Thao, tỉnh Phú Thọ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Tiến hành sơ chế, cắt bỏ cuống, gọt vỏ, bỏ ruột, rửa sạch để loại bỏ tạp chất, sau đó tiến hành 04 thí nghiệm. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Trên cơ sở sự thay đổi độ ẩm, hàm lượng các chất dinh dưỡng (carbonhydrate, vitamin, canxi, kali, β-caroten), các chỉ tiêu vi sinh vật và đánh giá chất lượng cảm quan, từ đó xác định được các thông số công nghệ thích hợp.

Thí nghiệm 01: xác định độ dày thái lát thích hợp với các độ dày khác nhau (CT1: thái lát với độ dày 2 mm, CT2: thái lát với độ dày 4 mm, CT3: thái lát với độ dày 6 mm, và CT4: thái lát với độ dày 8 mm).

Thí nghiệm 02: xác định phương pháp xử lý nhiệt thích hợp (CT1: không xử lý nhiệt, CT2: xử lý nhiệt bằng phương pháp hấp, CT3: xử lý nhiệt bằng phương pháp chần).

Thí nghiệm 03: xác định thời gian xử lý nhiệt thích hợp (CT1: thời gian 1 phút, CT2: thời gian 3 phút, CT3: thời gian 5 phút).

Thí nghiệm 04: xác định nhiệt độ sấy lạnh thích hợp (CT1: sấy ở nhiệt độ 30°C ± 2°C; CT2: sấy ở nhiệt độ 35°C ± 2°C; CT3: sấy ở nhiệt độ 40°C ± 2°C; CT4: sấy ở nhiệt độ 45°C ± 2°C), CT5: sấy ở nhiệt độ 50°C ± 2°C).

2.2.2. Phương pháp phân tích

- Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy khô đến khối lượng không đổi.

- Xác định hàm lượng carbonhydrate bằng phương pháp phân tích AOAC 2020.07.

- Xác định hàm lượng kali, canxi theo NIFC.03.M.19 (ICP-OES).

- Xác định hàm lượng vitamin C theo NIFC.02. M14 (HPLC).

- Xác định hàm lượng β-caroten theo NIFC.02.M.22 (LC-MS/MS).

- Xác định chỉ tiêu kim loại nặng (arsen (As), cadmi (Cd), chì (Pb), thủy ngân (Hg)) theo AOAC 2015.01 (ICP-MS).

- Xác định các chỉ tiêu về vệ sinh an toàn thực phẩm (VSATTP) (vi sinh vật) theo QCVN 8-3:2012/ BYT của Bộ Y tế về Giới hạn ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm và được xác định như sau:

	Tên các chỉ tiêu	Phương pháp thử
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	TCVN 4884-1:2015
2	*Coliforms*	TCVN 6848:2007
3	*Escherichia coli*	TCVN 7924-2:2008
4	*Staphylococus aureus*	ISO 6888-1:2021
5	*Clostridium perfringens*	TCVN 4991:2005
6	*Bacillus cereus*	TCVN 4992:2005
7	Tổng số bào tử nấm Men - Mốc	TCVN 8275-1:2010

- Đánh giá chất lượng cảm quan áp dụng phương pháp thử nếm để cho điểm cảm quan theo TCVN 3216:1994, các thông số đánh giá chính của sản phẩm bí đỏ sấy lạnh là màu sắc và mùi, dựa vào TCVN 3216:1994 xây dựng mức đánh giá chất lượng cảm quan cho sản phẩm bí đỏ sấy lạnh như bảng 1.

Bảng 1. Mức cho điểm đối với màu sắc và mùi của sản phẩm bí đỏ sấy lạnh

Chỉ tiêu	Điểm					
	5	*4*	*3*	*2*	*1*	*0*
Màu sắc	Có màu vàng cam đặc trưng của sản phẩm bí đỏ sấy	Có màu vàng cam của sản phẩm	Sản phẩm có màu vàng đậm	Sản phẩm có màu vàng tối sẫm	Sản phẩm có màu nâu đen	Sản phẩm có màu đen, màu của sản phẩm bị hỏng
Mùi	Có mùi thơm đặc trưng của sản phẩm	Có mùi thơm của sản phẩm	Sản phẩm có mùi thơm nhẹ.	Sản phẩm không có mùi thơm.	Sản phẩm có mùi hơi khét.	Sản phẩm có mùi khét, có mùi lạ.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý thống kê theo chương trình Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

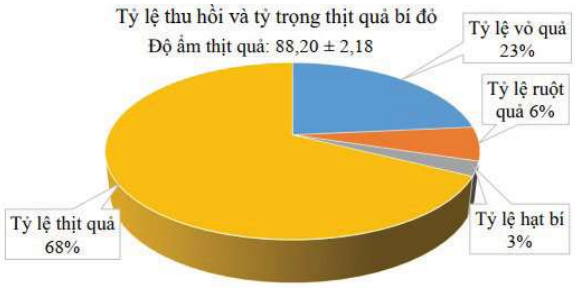
Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 năm 2023 đến tháng 6 năm 2024 tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp miền núi phía Bắc.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần của bí đỏ nguyên liệu

3.1.1. Đặc tính nguyên liệu bí đỏ

Bí đỏ thuộc giống lai bí mật GS558 (bí đỏ dài) được tiến hành nghiên cứu tỷ lệ thu hồi, độ ẩm và tỷ trọng thịt quả bí đỏ sau thái lát, kết quả thể hiện như hình 1.



Hình 1. Tỷ lệ thu hồi, độ ẩm và tỷ trọng thịt quả bí đỏ sau thái lát

Tỷ lệ thu hồi nguyên liệu bí đỏ sau thái lát là cơ sở để tính toán lượng nguyên liệu cần thiết cho quá trình chế biến sản phẩm nói chung và quá trình sấy nói riêng. Tỷ trọng thịt quả sau thái lát giúp tính toán khay chứa, sức chứa của thiết bị sấy và các thiết bị sơ chế xử lý tiền sấy. Ẩm độ là một thông số

kỹ thuật quan trọng và làm cơ sở cho quá trình sấy. Căn cứ vào ẩm độ đầu và ẩm độ cuối mà chúng ta có thể tính toán được thời gian sấy lý thuyết và một số thông số khác của quá trình sấy. Kết quả hình 1 cho thấy, tỷ lệ thịt quả, phần làm thực phẩm của bí đỏ thu được khoảng 68%.

3.1.2. Thành phần dinh dưỡng nguyên liệu bí đỏ

Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng có trong nguyên liệu bí đỏ trước khi đưa vào thí nghiệm được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Hàm lượng các hợp chất dinh dưỡng trong nguyên liệu bí đỏ

Hàm lượng nước (%)	Hàm lượng carbonhydrate (g/100 g)	Hàm lượng vitamin C (mg/100 g)	Hàm lượng canxi (mg/100 g)	Hàm lượng kali (mg/100 g)	Hàm lượng β-caroten (mg/100 g)
88,16 ± 2,18	5,31 ± 0,16	3,12 ± 0,16	6,72 ± 0,11	241 ± 6,56	3,92 ± 0,06

Kết quả bảng 2 cho thấy, trong bí đỏ có đầy đủ thành phần dinh dưỡng thiết yếu của rau như hàm lượng carbonhydrate khoảng 5,31 g/100 g, vitamin C khoảng 3,12 mg/100 g và các khoáng chất. Đặc biệt là bí đỏ có chứa hàm lượng β-caroten cao đặc trưng của bí đỏ, chiếm 3,92 mg/100 g (Bộ Y tế, Viện Dinh dưỡng, 2007).

3.2. Kết quả nghiên cứu xác định một số thông số công nghệ trong quá trình sấy lạnh sản phẩm bí đỏ

3.2.1. Kết quả nghiên cứu xác định độ dày thái lát thích hợp

Nguyên liệu bí ban đầu có màu vàng cam sáng, tươi, sau khi được thái lát ở các độ dày khác nhau, đem đi sấy ở nhiệt độ 50°C cho đến khi độ ẩm của các mẫu đạt 4,9 ± 0,2%. Kết quả ảnh hưởng của độ dày lát cắt đến quá trình sấy và chất lượng cảm quan của bí sau sấy được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của độ dày thái lát đến chất lượng bí đỏ sấy lạnh

Độ dày thái lát nguyên liệu	Độ ẩm nguyên liệu (%)	Thời gian sấy (giờ)	Độ ẩm sản phẩm(%)	Chất lượng cảm quan
2 mm	88,16	16,2[a]	4,8[a]	Trạng thái khô, màu vàng cam sáng, mùi vị đặc trưng của sản phẩm
4 mm	88,16	18,6[b]	5,0[a]	Trạng thái khô, màu vàng cam hơi đậm, mùi vị đặc trưng của sản phẩm.
6 mm	88,16	21,3[c]	4,7[a]	Trạng thái khô, màu vàng cam đậm, hơi nâu đen, mùi vị đặc trưng của sản phẩm.
8 mm	88,16	27,5[d]	4,9[a]	Trạng thái khô, màu vàng cam đậm, hơi nâu đen, mùi vị đặc trưng của sản phẩm.

Ghi chú: Các giá trị trong cùng 1 cột có số mũ a, b, c, d, e khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa α = 0,05.

Kết quả bảng 3 cho thấy, độ dày lát cắt có ảnh hưởng đáng kể đến cả thời gian sấy và chất lượng cảm quan của sản phẩm. Độ dày sản phẩm tăng, thời gian sấy tăng, điều này là hoàn toàn phù hợp với cơ sở khoa học. Kết quả trên được lý giải là do độ dày tăng dẫn đến khả năng tách ẩm từ tâm sản phẩm ra bề mặt chậm, kéo dài thời gian sấy nên hiệu quả sấy giảm, đồng thời màu sắc của bí đỏ sau sấy kém (đối với bí đỏ màu chuyển từ màu cam sáng sang màu tối sẫm, đến màu nâu đen). Như vậy từ kết quả bảng 3 nhận thấy, với độ dày bí đỏ sấy lạnh thái lát khoảng 2 mm cho thời gian sấy thấp (16,2 giờ), hiệu quả kinh tế cao hơn và đặc biệt duy trì được chất lượng cảm quan của nguyên liệu ban đầu. Ngoài ra, qua khảo sát khi sấy ở nhiệt độ nghiên cứu, độ dày lát nhỏ hơn 1 mm thì sản phẩm hơi xoăn, kém hấp dẫn hơn. Do đó, lựa chọn độ dày lát 2 mm cho bí đỏ sấy lạnh để thực hiện các nghiên cứu tiếp theo.

3.2.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp và thời gian xử lý nhiệt

Nguyên liệu bí đỏ ban đầu có màu vàng cam sáng, độ ẩm cao (88 ± 2%), được thái lát ở độ dày 2 mm, đem xử lý nhiệt ở các chế độ khác nhau, sau đó đem sấy ở nhiệt độ 50°C. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của một số phương pháp xử lý nhiệt và thời gian xử lý nhiệt đến chất lượng bí đỏ sấy lạnh được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý nhiệt và thời gian xử lý nhiệt đến chất lượng cảm quan bí đỏ sau sấy

Thí nghiệm	Hình ảnh sau sấy	Đánh giá chất lượng cảm quan sau sấy
Không xử lý nhiệt		Trạng thái có màu vàng cam sáng và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.
Hấp 95 - 100°C, 1 phút		Màu sắc không đồng đều do xử lý hấp làm chín mẫu không đồng đều trước khi sấy. Các vị trí bí chín (30%) sau sấy có màu nâu cánh gián đậm, mùi hơi nồng.
Hấp 95 - 100°C, 3 phút		Màu sắc không đồng đều do xử lý hấp làm chín mẫu không đồng đều trước khi sấy. Các vị trí bí chín (50%) sau sấy có màu nâu cánh gián đậm, mùi hơi nồng.
Hấp 95 - 100°C, 5 phút		Màu sắc không đồng đều do xử lý hấp làm chín mẫu không đồng đều trước khi sấy. Các vị trí bí chín (90%) sau sấy có màu nâu cánh gián đậm, mùi nồng.
Chần 95 - 100°C, 1 phút		Màu sắc không đồng đều do xử lý chần làm chín mẫu không đồng đều trước khi sấy. Các vị trí bí chín (60%) sau sấy có màu nâu cánh gián đậm, mùi hơi nồng.
Chần 95 - 100°C, 3 phút		Các vị trí bí chín (90%) sau sấy có màu nâu cánh gián đậm, mùi nồng.
Chần 95 - 100°C, 5 phút		Các vị trí bí chín (100%) sau sấy có màu nâu cánh gián đậm, mùi nồng.

Kết quả bảng 4 cho thấy, các mẫu bí đỏ được xử lý hấp và chần có nhược điểm là làm tăng ẩm, biến đổi cấu trúc nguyên liệu và đặc biệt là biến đổi màu khi sấy. Do đó, các mẫu xử lý (cả hấp và chần) đều cho chất lượng cảm quan bí sau sấy kém: màu nâu cánh gián xuất hiện, mùi nồng. Riêng mẫu không xử lý nhiệt duy trì được tối đa chất lượng cảm quan, mẫu sau sấy có màu cam sáng đẹp, mùi vị thơm tự nhiên đặc trưng, vì vậy lựa chọn không xử lý nhiệt nguyên liệu bí đỏ trước khi sấy cho chất lượng cảm quan bí đỏ sấy lạnh tốt nhất, mẫu có màu vàng cam sáng và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.

3.2.3. Kết quả thực nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng sản phẩm bí đỏ

Tiến hành thí nghiệm sấy nguyên liệu bí đỏ ở các nhiệt độ khác nhau 30, 35, 40, 45, 50°C, kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng sản phẩm bí đỏ được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng cảm quan của sản phẩm bí đỏ

Ký hiệu mẫu	Nhiệt độ sấy (°C)	Thời gian sấy (giờ)	Độ ẩm sau sấy (%)	Hình ảnh sau sấy	Đánh giá chất lượng cảm quan	
					Nhận xét	*Điểm cảm quan*
TNS1	30	19,75^{a}	4,8^{a}		Mẫu có màu vàng cam hơi xỉn và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.	16,9^{a}
TNS2	35	18,50^{b}	4,9^{a}		Mẫu có màu vàng cam hơi xỉn và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.	17,2^{ab}
TNS3	40	17,25^{c}	4,9^{a}		Mẫu có màu vàng cam và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.	17,5^{ab}
TNS4	45	16,50^{d}	5,0^{a}		Mẫu có màu vàng cam sáng và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.	17,8^{b}
TNS5	50	15,25^{e}	5,0^{a}		Mẫu có màu vàng cam tươi sáng và mùi thơm đặc trưng của bí đỏ.	18,2^{b}

Ghi chú: Các giá trị trong cùng 1 cột có số mũ a, b, c, d, e khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa α = 0,05.

Sấy ở nhiệt độ càng thấp thì hàm lượng ẩm trong nguyên liệu giảm chậm do sự chênh lệch áp suất trên bề mặt nguyên liệu và áp suất riêng phần trong không khí nhỏ nên tốc độ thoát ẩm chậm làm kéo dài thời gian sấy, do đó sấy ở nhiệt độ 30°C thời gian sấy là dài nhất 19,75 giờ. Khi tăng nhiệt độ sấy lên thì tốc độ làm khô cũng tăng lên do lúc này nguyên liệu được nâng nhiệt, quá trình khuếch tán ẩm ra bên ngoài tăng, hơi ẩm thoát ra đều hơn nên thời gian sấy ngắn, do đó sấy ở nhiệt độ 50°C thì thời gian sấy chỉ mất 15,25 giờ. Qua thực nghiệm cho thấy nhiệt độ là yếu tố quyết định rất lớn, ảnh hưởng đến quá trình sấy, nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao cũng đều ảnh hưởng không tốt cho chất lượng sản phẩm, khi sấy ở nhiệt độ cao làm phân hủy các hợp chất có trong rau, làm màu bị biến đổi, đây có thể coi là chỉ tiêu quan trọng nhất khi lựa chọn nhiệt độ sấy lạnh để sấy sản phẩm rau. Ngược lại, nếu nhiệt độ sấy quá thấp thì tốc độ làm khô chậm, tạo điều kiện cho các enzyme nội tại có trong rau và enzyme của vi sinh vật hoạt động thúc đẩy quá trình phân giải chất làm tiền đề cho quá trình chuyển màu, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Dựa vào kết quả trong bảng 5 có thể nhận thấy mẫu bí sấy tại nhiệt độ 50°C (TNS5) cho chất lượng cảm quan tốt nhất. Ngoài ra, qua các thí nghiệm khảo sát khi sấy ở nhiệt độ trên 50°C xuất hiện màu vàng cam sẫm hơn. Như vậy, chọn nhiệt độ sấy 50°C là thích hợp đối với sản phẩm bí đỏ sấy lạnh.

3.2.4. Phân tích, đánh giá chất lượng, sản phẩm bí đỏ sấy lạnh

Tiến hành phân tích thành phần dinh dưỡng và các chỉ tiêu an toàn vệ sinh thực phẩm sản phẩm bí đỏ sấy lạnh, kết quả thể hiện ở bảng 6 và 7.

Bảng 6. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng của sản phẩm bí đỏ sấy lạnh

Thành phần hóa học	Hàm lượng
Độ ẩm (%)	5,0 ± 0,1
Hàm lượng carbonhydrate (g/100 g)	35,3 ± 1,01
Hàm lượng vitamin C (mg/100 g)	12,5 ± 0,66
Hàm lượng canxi (mg/100 g)	55,7 ± 1,51
Hàm lượng kali (mg/100 g)	2286 ± 16,37
Hàm lượng β-caroten (mg/100 g)	28,7± 0,42

Bảng 7. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu vi sinh vật và kim loại nặng của sản phẩm bí đỏ sấy lạnh

TT	Thành phần	Đơn vị	Giới hạn cho phép	Hàm lượng
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	CFU/g	$\leq 10^4$	$1,0 \times 10^2 \pm 20$
2	*Coliforms*	CFU/g	$\leq 10^2$	KPH
3	*Escherichia coli*	CFU/g	Không có	KPH
4	*Staphylococus aureus*	CFU/g	≤ 10	KPH
5	*Clostridium perfringens*	CFU/g	≤ 10	KPH
6	*Bacillus cereus*	CFU/g	≤ 10	KPH
7	Tổng số bào tử nấm men - mốc	CFU/g	$\leq 10^2$	KPH
8	Hàm lượng chì (mg/kg)	mg/kg	0,2	0,08 ± 0,01
9	Hàm lượng asen (mg/kg)	mg/kg	1,0	<0,02
10	Hàm lượng thủy ngân (mg/kg)	mg/kg	0,05	<0,02
11	Hàm lượng cadimi (mg/kg)	mg/kg	0,05	<0,02

Kết quả nghiên cứu cho thấy bí đỏ thái lát 2 mm, sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C cho chất lượng cảm quan sản phẩm tốt nhất, sản phẩm có màu vàng cam sáng, mùi thơm đặc trưng của bí đỏ. Đặc biệt là thành phần dinh dưỡng của bí đỏ sấy lạnh như hàm lượng carbonhydrate, vitamin C, hàm lượng canxi, hàm lượng kali và β-caroten với bí đỏ vẫn giữ được ở mức cao so với nguyên liệu tươi ban đầu, độ ẩm sản phẩm bí đỏ sấy lạnh khoảng 5%. Các chỉ tiêu về vệ sinh an toàn thực phẩm và dư lượng các kim loại nặng được đảm bảo theo Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ngày 19/12/2007 và QCVN 8-2:2011/BYT của Bộ Y tế.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xác định được một số thông số công nghệ sấy bí đỏ bằng phương pháp sấy lạnh phù hợp là nguyên liệu bí đỏ tươi sau khi

thu hoạch được rửa sạch, gọt vỏ, bỏ ruột và hạt, thái lát mỏng với độ dày 2 mm, chiều dài khoảng 8 - 10 cm, chiều rộng bằng với độ dày của thịt quả bí đỏ. Sau đó không cần qua xử lý nhiệt, sấy lạnh ở nhiệt độ 50°C cho chất lượng bí đỏ sấy lạnh tốt nhất cả về mặt chất lượng cảm quan cũng như thành phần dinh dưỡng, vẫn giữ được mùi thơm đặc trưng của sản phẩm ban đầu.

Thành phần dinh dưỡng của sản phẩm bí đỏ thu được như hàm lượng carbonhydrate (không bao gồm chất xơ) chiếm 35,3 g/100 g, vitamin C chiếm 12,5 mg/100 g, hàm lượng canxi 55,7 mg/100 g, hàm lượng kali 2286 mg/100 g và đặc biệt hàm lượng β-carotene đặc trưng của bí đỏ chiếm 28,7 mg/100 g, phù hợp với tiêu chuẩn dinh dưỡng của Bộ Y tế, đồng thời các chỉ tiêu vi sinh vật, kim loại nặng đều đạt QCVN 8-3:2012/BYT và QCVN 8-2:2011/BYT Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia đối với ô nhiễm vi sinh vật trong thực phẩm và giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Y tế, Viện Dinh dưỡng, 2007. *Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam (Food Composition Table)*. Nhà xuất bản Y học.

Viện Kiểm nghiệm An toàn Vệ sinh thực phẩm Quốc gia, 2015. AOAO 2015.01 (ICP-MS). Phương pháp xác định các chỉ tiêu kim loại nặng arsen, cadmi, chì, thủy ngân.

Viện Kiểm nghiệm An toàn Vệ sinh thực phẩm Quốc gia, 2020. AOAC 2020.07. Phương pháp xác định hàm lượng carbonhydrate.

Viện Kiểm nghiệm An toàn Vệ sinh thực phẩm Quốc gia, 2019. NIFC.03.M.19 (ICP-OES). Phương pháp xác định hàm lượng kali, canxi.

Viện Kiểm nghiệm An toàn Vệ sinh thực phẩm Quốc gia, 2020. NIFC.02.M.14 (2020). Phương pháp HPLC-PDA, xác định hàm lượng vitamin C tổng số.

Viện Kiểm nghiệm An toàn Vệ sinh thực phẩm Quốc gia, 2022. NIFC.02.M.22 (LC-MS/MS). Phương pháp xác định hàm lượng β-carotene.

Batool, M., Ranjha, M.M.A.N., Roobab, U., Manzoor, M.F., Farooq, U., Nadeem, H.R., Nadeem, M., Kanwal, R., AbdElgawad, H., Al Jaouni, S.K., 2011. Nutritional value, phytochemical potential and therapeutic benefits of pumpkin (*Cucurbita* sp.). *Plants*, 11: 139.

Ceclu, L., Nistor, O., Mocanu, G., 2020. Pumpkin - health benefits. *Journal of Agroalimentary Processes,* 26 (3): 241-246.

Determination of technological parameters during the dried pumpkin production by cold drying method

Cao Ngoc Phu, Pham Thanh Bình, Nguyen Thi Bich Ngoc,
Nguyen Le Dao, Do Thi Kim Ngoc

Abstract

The purpose of the study is to determine the appropriate technological parameters for dried pumpkin production by cold drying method. The study was conducted with raw materials of hybrid pumpkin variety GS 558 with slice thickness (2 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm), heat pretreatment (blanching, steaming), heat treatment time (1; 3; 5 minutes); drying temperature (30°C ± 2°C, 35°C ± 2°C, 40°C ± 2°C, 45°C ± 2 °C, 50°C ± 2°C). The results showed that after harvesting, fresh pumpkin was washed, peeled, cored and seeded, thinly sliced with a thickness of 2 mm, length of 8 - 10 cm, width equal to the thickness of pumpkin pulp. Then, without heat treatment, drying at 50°C, the best quality of dried pumpkin product was obtained while maintaining both specific color and flavor. The nutritional composition of the pumpkin product such as carbohydrate content (excluding fiber) accounted for 35.3 g/100 g, vitamin C 12.5 mg/100 g, calcium content of 55.7 mg/100 g, potassium content of 2286 mg/100 g and especially the β-Carotene content typical of pumpkin accounted for 28.7 mg/100 g, in accordance with the nutritional standards of the Ministry of Health, at the same time, the microbiological and heavy metal indicators all met QCVN 8-3:2012/BYT and QCVN 8-2:2011/BYT (National Technical Regulations on microbial contamination and limits of heavy metal contamination in food).

Keywords: Pumpkin, cold drying, technical parameters, quality

Ngày nhận bài: 03/6/2024 Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Lệ Hằng

Ngày phản biện: 09/7/2024 Ngày duyệt đăng: 06/8/2024

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG CHẾ PHẨM ENZYME PECTINASE NHẰM NÂNG CAO HIỆU SUẤT THU HỒI VÀ CHẤT LƯỢNG DỊCH QUẢ TRONG QUÁ TRÌNH CHẾ BIẾN RƯỢU VANG MẬN

Nguyễn Đức Hạnh[1*], Bùi Quang Đãng[2], Vũ Mạnh Hải[2], Nguyễn Hoàng Việt[1]

TÓM TẮT

Xử lý dịch quả mận bằng enzyme pectinase trước khi lên men là một công đoạn quan trọng trong công nghệ sản xuất rượu vang. Một số chế phẩm enzyme Pectinase như: enzyme Pectinex Utra SP-L, Angel pectinase, Rohapect® 10L,… đã được sử dụng rộng rãi trong sản xuất nước quả. Mục đích của nghiên cứu này là sử dụng enzyme Pectinase SP-L để thủy phân dịch mận nhằm nâng cao hiệu suất thu hồi và chất lượng dịch quả phục vụ cho quá trình chế biến rượu vang mận. Trong thí nghiệm, quả mận sau khi thu hoạch được phân loại, làm sạch, loại bỏ hạt, cắt miếng rồi đem xay nhuyễn. Dịch xay nhuyễn được xử lý để xác định nồng độ enzyme trong khoảng 0,01 - 0,03% với bước nhảy 0,005%, nhiệt độ xử lý trong khoảng 30 - 50°C với bước nhảy 5°C và thời gian xử lý 30 - 150 phút với bước nhảy 30 phút. Kết quả cho thấy, trong quá trình xử lý enzyme, sử dụng enzyme Pectinex Utra SP-L với nồng độ 0,02%, trong thời gian 90 phút ở 35°C sẽ cho dịch quả đạt hiệu suất thu hồi là 80,03% và chất lượng dịch quả mận có hàm lượng đường đạt 12,28%, hàm lượng chất khô hòa tan tổng số 17,92°Brix, hàm lượng phenolic tổng số 0,38 mg/mL, pH = 3,0 thích hợp cho quá trình chế biến vang mận.

Từ khóa: Quả mận, dịch mận, rượu vang, chế phẩm enzyme Pectinex

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là nước nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa có nền nông nghiệp phát triển rất đa dạng về các loại cây ăn quả, là nguồn nguyên liệu đầy tiềm năng để đáp ứng nhu cầu sử dụng trực tiếp cũng như chế biến ra các sản phẩm phục vụ thị hiếu người tiêu dùng. Một trong những sản phẩm chế biến phải kể đến loại đồ uống được sản xuất từ nguyên liệu sẵn có.

Ảnh hưởng của enzyme pectinase làm tăng hiệu suất thu hồi và chất lượng dịch quả được xác định bởi các yếu tố: nồng độ, nhiệt độ và thời gian xử lý. Enzyme pectinase được sử dụng nhiều trong công nghiệp chế biến trái cây nhằm mục đích gia tăng hiệu suất thu hồi dịch quả, cải thiện chất lượng dịch quả và có tác dụng làm trong *(*Nilay *et al*., 2001*;* Nguyễn Thị Hạnh và *cs*., 2023*)*. Theo các nhà khoa học, đưa Pectinase vào khâu nghiền quả sẽ làm tăng hiệu suất nước quả sau ép lên tới 15 - 25% nhờ Pectinase phân giải các chất pectin mà dịch quả trong suốt không bị đục và lọc dễ dàng. Nguyễn Nhật Minh Phương và cộng sự (2011) đã tiến hành sử dụng enzyme pectinase trích ly dịch quả của quả xoài để sản xuất rượu vang đạt hiệu suất trích ly cao nhất là 75 mL/100 g dịch xoài. Cùng với nhiều nghiên cứu khác về khả năng ly trích của enzyme Pectinase trên các loại quả khác như chuối (Nguyễn Thị Hạnh, 2023), quả dâu tằm (Võ Tấn Thạnh và *cs*., 2022)… khả năng ly trích dịch quả ổi là rất cao.

Nhằm nâng cao hiệu suất thu hồi và cải thiện chất lượng dịch quả phụ cho quá trình sản xuất rượu vang mận, việc khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng sử dụng enzyme pectinase trong công đoạn trích ly thu hồi dịch quả là hết sức cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Quả mận Tam Hoa được trồng tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai. Quả mận có trạng thái hơi mềm, vỏ quả có màu tím, thịt quả màu đỏ mận đặc trưng, hương vị đặc trưng, quả to, đồng đều, không sâu bệnh, dập nát, còn lớp phấn trắng trên quả và vỏ láng bóng.

Enzyme Pectinex Ultra SP-L Novozymes Đan Mạch.

[1] Viện Nghiên cứu Rau quả

[2] Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

* Tác giả liên hệ, email: hanhbqcb@yahoo.com.vn