

**NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT BỘT DƯA LƯỚI HÒA TAN
BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẤY THĂNG HOA**

Phạm Thị Hà Vân*, Lê Sĩ Ngọc, Phạm Quang Thắng, Trần Thị Nguyệt

Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao

Tác giả liên lạc: havanvt89@gmail.com

TÓM TẮT

Sản xuất bột dưa lưới hòa tan nhằm đa dạng hóa sản phẩm, giảm thất thoát về chất lượng dinh dưỡng của dưa lưới sau chế biến, tận dụng được phần thịt quả của những quả dưa lưới trồng để lấy hạt giống. Dịch dưa lưới sau khi ép được bổ sung maltodextrin đến hàm lượng chất rắn hòa tan 19⁰Brix, lạnh đông và sấy thăng hoa. Bột dưa lưới hòa tan sau sấy có hàm lượng dinh dưỡng cao, nước dưa lưới hoàn nguyên giữ được màu đặc trưng, chất lượng cảm quan tốt.

Từ khóa: *Bột dưa lưới, Cucumis melo L., maltodextrin, sấy thăng hoa*

**PROCESSING OF CUCUMIS MELO L. POWDER BY FREEZE-
DRYING METHOD**

Pham Thi Ha Van*, Le Si Ngoc, Pham Quang Thang, Tran Thi Nguyet

Research and Development Center for Hitech Agriculture

Corresponding Author: havanvt89@gmail.com

ABSTRACT

To get the best out of Cucumis melo L. in postharvest, we made the melon powder to diversify products in the market, advance nutrient's value. The melon juice was added maltodextrin to soluble solid content 19⁰Brix, frozen and freeze-drying. The product which after processing had still high nutrition, great performance recovery, characteristic colour, good sensory quality.

Keywords: *Melon powder, Cucumis melo L., maltodextrin, freeze-drying*

TỔNG QUAN

Hiện nay, diện tích trồng lần sản lượng dưa lưới ngày càng tăng bao gồm dưa lưới trồng nhà màng và dưa lưới được trồng ngoài đồng ruộng. Ở nước ta dưa lưới sau thu hoạch chỉ bán tươi chứ chưa chế biến thành các sản phẩm khác do đó nhu cầu đa dạng hóa các sản phẩm từ trái dưa lưới là rất lớn giúp tận dụng phần thịt quả của những quả dưa lưới trồng để lấy hạt.

Phương pháp sấy thăng hoa hay sấy lạnh đông là quá trình tách nước ra khỏi sản phẩm từ thể rắn (lạnh đông) sang thể hơi. Nhờ vậy, sản phẩm sau khi sấy có cấu trúc xốp nhưng chất lượng gần như nguyên liệu ban đầu, vitamin và các hoạt chất sinh học không bị phá hủy, màu sắc và mùi vị không thay đổi. Đặc biệt, khi ngâm vào nước, sản phẩm hoàn nguyên trở lại trạng

thái ban đầu của nguyên liệu (Ratti, 2001; Oetjen và ctv., 2004).

VẬT LIỆU/ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu: Giống dưa lưới TL3 được trồng và chăm sóc theo tiêu chuẩn Vietgap, thu hoạch sau 65 - 72 ngày.

Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu dịch dưa lưới: Dưa lưới được gọt bỏ vỏ, tách hạt, phần thịt quả được chần ở 85⁰C trong 30 giây, làm nguội nhanh bằng nước lạnh 15⁰C, sau đó chà thu dịch quả.

- Phương pháp sấy thăng hoa: Dịch dưa lưới được cho vào khay sấy thăng hoa (61 x 30 x 4 cm), mỗi khay chứa 1 lít dịch, cấp đông và sấy bằng máy sấy thăng hoa (model: Advantage Pro).

+ Lạnh đông chậm bên ngoài buồng sấy thăng hoa (LD1): Dịch dưa lưới đựng

trong bao PE, hàn kín miệng và cấp đông trong tủ lạnh đông Sanaky trong 10 tiếng, sấy thăng hoa 38 tiếng.

+ Lạnh đông nhanh bên ngoài buồng sấy thăng hoa (LD2): Dịch dưa lưới được đựng trong bao PE, hàn kín miệng và làm lạnh đông nhanh đến -40°C trong 2 tiếng, sấy thăng hoa 43 tiếng

+ Lạnh đông trong buồng sấy thăng hoa (LD3): Dịch dưa lưới được lạnh đông đến -40°C trong 10 tiếng và sấy thăng hoa 38 tiếng

- Phương pháp sấy phun dịch dưa lưới: sử dụng máy sấy phun Eyela SD 1000 với các thông số nhiệt độ dòng khí vào: 130°C, nhiệt độ dòng khí ra: 80°C, tốc độ gió: 0,7 m³/phút, tốc độ bơm nhập liệu: 300 mL/giờ, áp lực khí nén: 210 kPa.

- Đo màu bằng máy Color Checker Nippon Denshoke NR – 1 (Nhật).

- Xác định vitamin C theo TCVN 8977: 2011 bằng sắc ký lỏng hiệu cao năng (HPLC).

- Xác định chất rắn hòa tan (Brix) bằng khúc xạ kế Refractometer theo TCVN 7771: 2007.

- Hiệu suất thu hồi sản phẩm (%) = $(m_2/m_1) \times 100\%$. Trong đó: m₁ là khối lượng ban đầu; m₂ là khối lượng lúc sau của nguyên liệu.

- Xác định độ ẩm bằng máy sấy ẩm hồng ngoại Sartorius MA 150 (Đức).

- Xác định hàm lượng polyphenol tổng bằng phương pháp Folin – Cioaltea.

- Phương pháp phân tích các chỉ tiêu vi sinh: tổng vi khuẩn hiếu khí (TPC/g) theo TCVN 4884: 2005; chỉ tiêu *Coliforms* theo FAO 1979; chỉ tiêu *E. coli* theo TCVN 6846: 2007; tổng nấm men, nấm mốc theo TCVN 8275-1:2010.

- Phương pháp phân tích và xử lý số liệu bằng phần mềm Minitab 17, ở mức ý nghĩa 95%.

KẾT QUẢ/THẢO LUẬN

Đánh giá chất lượng nguyên liệu dưa lưới sử dụng

Phần thịt quả dưa lưới được đánh giá các chỉ tiêu và kết quả được trình bày ở Bảng

Bảng 1. Chất lượng nguyên liệu dưa lưới sử dụng

STT	Chỉ tiêu	Hàm lượng
1	Độ ẩm (%)	88,72 ± 1,05
2	Tổng chất rắn hòa tan (°Brix)	9,36 ± 0,75
3	Polyphenol tổng (mg GAE/g)	6,52 ± 0,02
4	Vitamin C (mg/100g)	20,51 ± 1,01

Quả dưa lưới có chứa hàm lượng polyphenol, vitamin C khá cao đây là hợp chất có hoạt tính kháng oxy hóa rất tốt cho sức khỏe có tác dụng hình thành collagen trong xương, sụn, cơ bắp và mạch máu, đồng thời tăng cường sức đề kháng và khả năng miễn dịch cho cơ thể, đây là nguồn nguyên liệu thích hợp để sản xuất bột dưa

lưới hòa tan bằng phương pháp sấy thăng hoa.

Ảnh hưởng của hàm lượng Maltodextrin bổ sung đến chất lượng sản phẩm bột dưa lưới tan sau sấy thăng hoa

Ảnh hưởng của hàm lượng Maltodextrin bổ sung đến chất lượng bột dưa lưới sau sấy thăng hoa được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hàm lượng Maltodextrin bổ sung đến chất lượng bột dưa lưới sau sấy

Nghiệm thức	Brix dịch	Hiệu suất thu hồi (%)	Độ ẩm (%)	Tổng chất rắn hòa tan (⁰ Brix)	Polyphenol tổng (mg GAE/g)	Vitamin C (mg/100g)
NT ₁	KB S	5,20 ^g ± 0,40	2,88 ± 0,51	75,18 ^d ± 1,60	30,95 ^a ± 1,32	455,47 ^a ± 30,35
NT ₂	15	7,06 ^f ± 0,72	2,94 ± 0,48	76,57 ^{cd} ± 1,38	23,42 ^b ± 0,87	356,66 ^b ± 24,41
NT ₃	17	9,15 ^e ± 0,57	2,87 ± 0,56	77,07 ^{cd} ± 0,44	21,32 ^b ± 1,89	305,73 ^{bc} ± 19,42
NT ₄	19	10,92 ^d ± 0,46	2,87 ± 0,37	78,71 ^{bc} ± 0,49	16,74 ^c ± 0,66	277,30 ^{cd} ± 15,86
NT ₅	21	13,41 ^c ± 0,61	2,91 ± 0,48	81,01 ^{ab} ± 0,91	13,79 ^{cd} ± 1,39	234,25 ^{de} ± 16,51
NT ₆	23	15,03 ^b ± 0,23	2,94 ± 0,07	82,08 ^a ± 1,28	11,71 ^{de} ± 0,91	184,62 ^{ef} ± 15,78
NT ₇	25	16,52 ^a ± 0,61	2,90 ± 0,49	82,97 ^a ± 0,85	9,77 ^e ± 0,93	137,03 ^f ± 19,42
P		*	*	*	*	*

Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$), KBS: Không bổ sung

Hiệu suất thu hồi của sản phẩm bột dưa lưới hòa tan tăng dần khi tăng hàm lượng maltodextrin, cao nhất là ở nghiệm thức bổ sung maltodextrin vào dịch ép dưa lưới đến hàm lượng chất rắn hòa tan là 25⁰Brix đạt hiệu suất thu hồi là $16,52 \pm 0,61\%$, cao hơn gấp ba so với nghiệm thức không bổ sung maltodextrin ($5,20 \pm 0,40\%$).

Hàm lượng tổng chất rắn hòa tan của bột dưa lưới hòa tan tăng dần và kết quả khác biệt rất có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($P < 0,05$). Khi tăng hàm lượng maltodextrin bổ sung thì tổng chất rắn hòa tan của bột dưa lưới cũng tăng và ngược lại.

Hàm lượng polyphenol tổng và vitamin C của bột dưa lưới sau sấy cũng khác biệt rất có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($P < 0,05$). Khi lượng maltodextrin bổ sung vào dịch dưa lưới tăng thì hàm lượng

polyphenol tổng, vitamin C giảm và ngược lại.

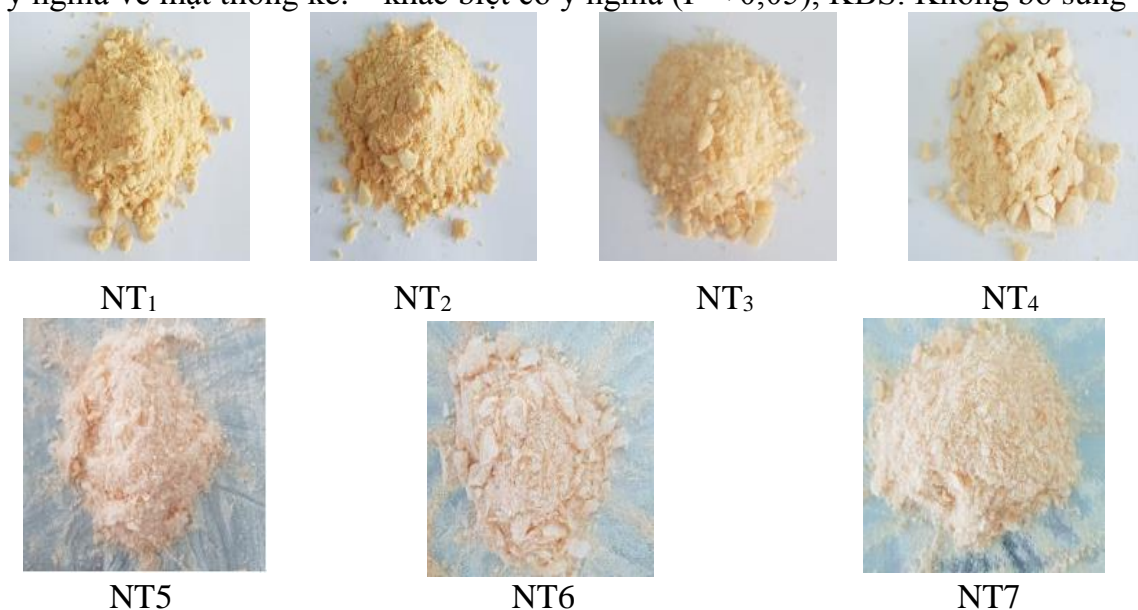
Độ ẩm sản phẩm dao động từ 2,87 đến 2,94% phù hợp với nghiên cứu của Kunal, 2015 về sản phẩm sau sấy thăng hoa có độ ẩm rất thấp từ 1 đến 5%.

Maltodextrin được sử dụng làm chất độn, nhằm tăng hiệu suất thu hồi cho sản phẩm sấy thăng hoa và tăng giá trị kinh tế cho sản phẩm vì vậy khi tăng hàm lượng maltodextrin bổ sung thì cũng tăng hiệu suất thu hồi cho sản phẩm bột dưa lưới. Maltodextrin là một loại tinh bột làm phụ gia cho thực phẩm và dược phẩm, an toàn cho người dùng trực tiếp, tan trong nước và có vị ngọt nên bột dưa lưới sau sấy thăng hoa có hàm lượng tổng chất rắn hòa tan và cao hơn so với nghiệm thức không bổ sung, tuy nhiên việc bổ sung Maltodextrin cho sản phẩm bột dưa lưới có chất lượng dinh dưỡng hàm lượng polyphenol tổng và vitamin C thấp hơn so với bột dưa lưới nguyên chất (nghiệm thức không bổ sung maltodextrin).

Bảng 3. Ảnh hưởng của **hàm lượng** Maltodextrin bổ sung đến màu sắc bột dừa lưới tan sau sấy

Nghiệm thức	Brix dịch	L*	a*	b*
NT ₁	KBS	72,56 ^a ± 0,98	16,88 ^a ± 1,44	34,48 ^a ± 2,23
NT ₂	15	69,95 ^{ab} ± 1,89	15,65 ^{ab} ± 1,11	31,55 ^{ab} ± 0,71
NT ₃	17	68,07 ^{bc} ± 1,17	13,74 ^{bc} ± 1,20	28,72 ^{bc} ± 1,20
NT ₄	19	65,24 ^{cd} ± 0,84	11,5 ^{cd} ± 0,56	26,70 ^{cd} ± 0,83
NT ₅	21	64,28 ^{cd} ± 1,38	9,62 ^{de} ± 0,62	24,75 ^{de} ± 0,97
NT ₆	23	63,09 ^d ± 1,48	8,45 ^e ± 0,61	22,61 ^{ef} ± 1,12
NT ₇	25	61,85 ^d ± 2,02	7,67 ^e ± 0,63	21,11 ^f ± 0,37
P		*	*	*

Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa (P < 0,05), KBS: Không bổ sung



Hình 1. Bột dừa lưới tan sấy thăng hoa

Theo kết quả trình bày ở Bảng 3 và Hình 1 **hàm lượng** Maltodextrin bổ sung ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) đến màu sắc bột dừa lưới tan sau sấy thăng hoa. Chỉ số L*, a*, b* **giảm dần ở tất cả các nghiệm thức. Hàm lượng**

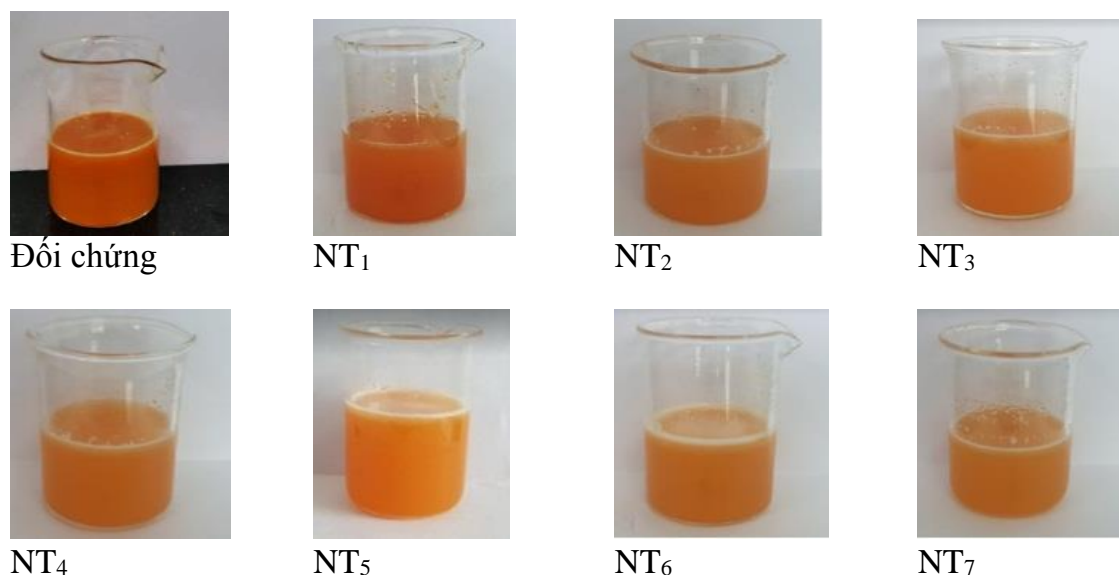
Maltodextrin bổ sung vào dịch dừa lưới càng nhiều thì chỉ số L*, a*, b* của bột dừa lưới sau sấy thăng hoa càng giảm, màu sắc của bột dừa lưới sau sấy sáng dần, màu cam của bột giảm dần, tuy nhiên mức độ giảm không đáng kể.

Bảng 4. Ảnh hưởng của **hàm lượng** Maltodextrin bổ sung đến màu sắc nước dừa lưới hoàn nguyên sau sấy

Nghiệm thức	Brix dịch	L*	a*	b*	ΔE
Dịch dừa lưới nguyên liệu		25,77 ^a ± 0,87	6,93 ^a ± 0,38	23,8 ^a ± 1,64	
NT ₁	KBS	23,77 ^{ab} ± 0,87	6,73 ^{ab} ± 0,47	23,47 ^{ab} ± 1,26	3,05 ^a ± 1,04

NT ₂	15	22,37 ^{bc} ± 0,94	5,83 ^{bc} ± 0,38	22,07 ^{abc} ±0,72	4,10 ^{ab} ± 1,79
NT ₃	17	21,55 ^{bcd} ±1,07	5,28 ^{cd} ± 0,26	21,38 ^{abc} ±0,90	5,43 ^{abc} ± 1,61
NT ₄	19	20,96 ^{bcd} ±0,61	4,46 ^{de} ± 0,37	20,73 ^{bc} ± 0,62	6,38 ^{abcd} ±1,38
NT ₅	21	20,47 ^{cd} ± 1,00	3,90 ^{ef} ± 0,13	20,47 ^c ± 1,05	7,22 ^{bcd} ±1,17
NT ₆	23	19,76 ^{cd} ± 0,57	3,27 ^{fg} ± 0,38	20,31 ^c ± 0,57	8,00 ^{cd} ± 1,19
NT ₇	25	18,9 ^d ± 1,23	2,50 ^g ± 0,46	19,44 ^c ± 01,07	9,40 ^d ± 1,63
P		*	*	*	*

Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa (P < 0,05) KBS: Không bổ sung



Hình 2. Dịch dưa lưới hoàn nguyên

Màu sắc của nước dưa lưới sau hoàn nguyên từ bột sấy thăng hoa được thể hiện ở Bảng 4 và Hình 2. Tương tự như kết quả được trình bày ở Bảng 3 **hàm lượng Maltodextrin bổ sung ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) đến màu sắc nước dưa lưới tan hoàn nguyên sau sấy thăng hoa. Chỉ số L*, a*, b* giảm dần ở tất cả các nghiệm thức. Hàm lượng maltodextrin bổ sung vào dịch dưa lưới càng nhiều thì chỉ số L*, a*, b* của nước dưa lưới hoàn nguyên sau sấy thăng hoa càng giảm, màu sắc của nước dưa lưới sau sấy sáng dần, màu cam giảm dần.**

Chỉ số ΔE biểu hiện độ biến đổi màu sắc của nước dưa lưới hoàn nguyên sau sấy thăng hoa so với dịch dưa lưới nguyên liệu. Chỉ số ΔE càng cao thì độ biến đổi màu sắc của nước dưa lưới hoàn nguyên càng khác biệt so với dịch nguyên liệu. **Kết quả cho thấy** độ biến đổi màu sắc (ΔE) khác biệt rất có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức (P < 0,05) và tăng dần khi tăng hàm lượng maltodextrin bổ sung vào dịch dưa lưới. Tuy nhiên kết quả về sự biến đổi màu sắc là không đáng kể, nước dưa lưới hoàn nguyên từ bột sấy thăng hoa vẫn giữ được màu đặc trưng như dịch dưa nguyên liệu.

Theo kết quả trình bày ở các bảng từ Bảng 2 đến 4 nghiệm thức bổ sung maltodextrin vào dịch dưa lưới đến hàm lượng chất rắn hòa tan là 19⁰Brix được chọn để sản phẩm bột dưa lưới tan có hiệu suất thu hồi cao, chất lượng dinh dưỡng cao, chất lượng cảm quan của bột dưa lưới và nước dưa

lưới hoàn nguyên tốt, có màu, mùi, vị đặc trưng của nước ép dưa lưới.

Ảnh hưởng của phương pháp lạnh đông đến chất lượng bột dưa lưới tan sau sấy thăng hoa

Tiến hành lạnh đông dịch dưa lưới bằng 3 phương pháp như bố trí thí nghiệm và sấy thăng hoa. Kết quả thu được như Bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của phương pháp lạnh đông đến chất lượng bột dưa lưới sau sấy thăng hoa

Hàm lượng	Lạnh đông			P
	LĐ1	LĐ2	LĐ3	
Độ ẩm (%)	2,93 ± 0,51	2,73 ± 0,20	2,75 ± 0,40	ns
Tổng chất rắn hòa tan (°Brix)	78,54 ± 1,38	78,37 ± 0,36	78,33 ± 1,51	ns
Polyphenol tổng (mg GAE/g)	16,19 ± 0,92	16,30 ± 1,35	16,81 ± 1,09	ns
Vitamin C (mg/100g)	270,91 ^a ± 14,40	176,24 ^b ± 19,55	262,87 ^a ± 17,19	*
Hiệu suất thu hồi (%)	10,79 ± 0,58	10,86 ± 0,82	10,88 ± 0,43	ns

Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa, ns khác biệt không có ý nghĩa (P < 0,05)

Phương pháp lạnh đông không ảnh hưởng đến **độ ẩm**, tổng chất rắn hòa tan, polyphenol tổng, hiệu suất thu hồi và màu sắc của bột dưa lưới, nhưng ảnh hưởng nhiều đến hàm lượng vitamin C. Theo Norshahida và ctv (2011) hàm lượng vitamin C khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa nguyên liệu tươi và nguyên liệu sau sấy. Tuy nhiên, trong quá trình sấy thăng hoa, những biến đổi chính của sản phẩm chủ yếu là do quá trình lạnh

đông (Krokida và Maroulis, 2000; Khalloufi và Ratti, 2003) tốc độ lạnh đông được coi là một tham số để đánh giá chất lượng sản phẩm trong quá trình sấy thăng hoa. Tốc độ lạnh đông (nhiệt độ lạnh đông, thời gian lạnh đông) tác động đến quá trình phân bố lại nước trong sản phẩm khác nhau do đó ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm đông lạnh cũng như động học của quá trình thăng hoa. Thời gian lạnh đông càng lâu thì vitamin C của sản phẩm bị hao hụt càng nhiều.

So sánh chất lượng của bột dưa lưới hòa tan được sản xuất bằng phương pháp sấy thăng hoa với phương pháp sấy phun

Bảng 6. Ảnh hưởng của phương pháp sấy đến chất lượng bột dưa lưới tan sau sấy thăng hoa

Hàm lượng	Phương pháp sấy thăng hoa	Phương pháp sấy phun	P
Độ ẩm (%)	2,68 ± 0,26	1,84 ± 0,78	ns
Tổng chất rắn hòa tan (°Brix)	78,35 ± 1,36	80,24 ± 1,54	ns
Polyphenol tổng (mg GAE/g)	17,06 ^a ± 1,53	13,10 ^b ± 0,76	*
Vitamin C (mg/100g)	263,15 ^a ± 8,21	124,90 ± 12,70	*
Hiệu suất thu hồi (%)	10,87 ^a ± 0,40	8,81 ^b ± 1,34	*

Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa, ns khác biệt không có ý nghĩa ($P < 0,05$)



Phương pháp sấy
phun
Bột dứa lưới



Phương pháp sấy
thăng hoa



Phương pháp sấy
phun
Nước dứa lưới hoàn nguyên



Phương pháp sấy
thăng hoa

Hình 3. Bột và nước dứa lưới hoàn nguyên được sấy bằng hai phương pháp khác nhau

Theo kết quả được trình bày ở Bảng 6 độ ẩm, tổng chất rắn hòa tan khác biệt không có ý nghĩa thống kê, hàm lượng polyphenol tổng, vitamin C, hiệu suất thu hồi khác biệt rất có ý nghĩa thống kê giữa 2 phương pháp sấy ($P < 0,05$). Hiệu suất thu hồi bột dứa lưới của phương pháp sấy phun ($8,81 \pm 1,34\%$) thấp hơn so với phương pháp sấy thăng hoa ($10,87 \pm 0,40\%$) do trong quá trình sấy phun bột bị bám nhiều trên buồng sấy là giảm hiệu suất thu hồi. Màu sắc của bột và nước dứa

lưới hoàn nguyên có sự khác biệt rõ rệt, bột dứa lưới được sấy bằng phương pháp sấy thăng hoa có màu cam sáng, đặc trưng của dứa lưới còn đối với sấy phun bột có màu cam sậm, nên dịch hoàn nguyên sậm màu hơn (Hình 3). Bột dứa lưới sau sấy bằng hai phương pháp sẽ được đựng trong 2 lớp bao (lớp 1: bao PA/PE, lớp 2: bao tráng nhôm) với trọng lượng 20 g/bao, bảo quản ở nhiệt độ lạnh ($10 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $70 \pm 5\%$) và tiến hành theo dõi các chỉ tiêu.



Hình 4. Sản phẩm bột dứa lưới hòa tan

Bảng 7. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng dứa lưới tan sau sấy

Thời gian bảo quản (ngày)	Chỉ tiêu	Sấy thăng hoa	Sấy phun
0	Tổng vi khuẩn hiếu khí (CFU/g)	$4,8 \times 10^1$	0,92
	<i>Coliforms, E.coli</i>	KPH	KPH
	Tổng nấm men, nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH
	Độ ẩm (%)	$2,68 \pm 0,26$	$1,84 \pm 0,78$
15	Tổng vi khuẩn hiếu khí (CFU/g)	$7,9 \times 10^1$	$1,4 \times 10^1$

	<i>Coliforms, E.coli</i>	KPH	KPH
	Tổng nấm men, nấm mốc (CFU/g)	2,6	KPH
	Độ ẩm	3,65 ± 0,17	2,04 ± 0,78
30	Tổng vi khuẩn hiếu khí (CFU/g)	3,5 x 10 ²	6,3 x 10 ¹
	<i>Coliforms, E.coli</i>	KPH	KPH
	Tổng nấm men, nấm mốc(CFU/g)	4,4 x 10 ¹	5,6
	Độ ẩm	4,08 ± 0,33	2,85 ± 0,41

KPH: Không phát hiện (LOD =10)

Kết quả Bảng 7 cho thấy cả hai mẫu bột dưa lưới sấy bằng phương pháp sấy thăng hoa và sấy phun đều không phát hiện *Coliforms, E. coli* và tổng nấm men, nấm mốc. Trong khi đó tổng vi khuẩn hiếu khí (CFU/g) trong mẫu bột sấy thăng hoa là 4,8 x 10¹ (CFU/g) gấp 5 lần so với mẫu bột sấy bằng phương pháp sấy phun (0,92 CFU/g), độ ẩm của 2 mẫu bột sấy đều rất thấp (< 3%).

Sau thời gian bảo quản 15, 30 ngày *Coliforms, E.coli* đều không phát hiện ở hai phương pháp khác nhau, trong đó tổng vi khuẩn hiếu khí, tổng nấm men, nấm mốc tăng nhẹ nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép theo Quyết định 46/2007/QĐ-BYT của bộ y tế. Độ ẩm sản phẩm tăng theo thời gian bảo quản, sấy bằng phương pháp sấy thăng hoa có ẩm độ cao hơn bởi sản phẩm sau sấy xốp và rất háo ẩm nên cao hơn phương pháp sấy phun.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định được chất lượng dưa lưới với độ ẩm 88,72 ± 1,05%; tổng chất rắn hòa tan 9,36 ± 0,75⁰Brix; polyphenol tổng 6,52 ± 0,02 mg GAE/g; vitamin C 20,51 ± 1,01 mg/100g. Khi bổ sung maltodextrin vào dịch dưa lưới đến hàm lượng chất rắn hòa tan 19⁰Brix cho sản phẩm bột dưa lưới tan và nước dưa lưới hoàn nguyên có chất lượng tốt.

Phương pháp lạnh đông không ảnh hưởng đến **độ ẩm**, tổng chất rắn hòa tan, polyphenol tổng, hiệu suất thu hồi và màu sắc của bột dưa lưới, nhưng ảnh hưởng nhiều đến hàm lượng vitamin C. Bột dưa lưới hòa tan sấy bằng phương pháp sấy thăng hoa có màu cam sáng, đặc trưng của dưa lưới, hàm lượng vitamin C cao và **sau 30 ngày bảo quản vẫn giữ được chất lượng sản phẩm.**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- RATTI, C., (2001). Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. *Journal of Food Engineering* 49 311-319.
- OETJEN AND HASELEY, (2004) *Freeze-drying*, 2nd Edition ed. Strauss Offsetdruck GmbH, Morlenbach, Germany 164.
- KUNAL, A. G., MALLINATH, H., DEEPAK, B. AND PALLAVI, S. N, (2015) Lyophilization/ Freeze drying – A review. *World Journal of Pharmaceutical Research* 4(8) 516-543,.
- NORSHAHIDA, M. S., AZIZAH, A. H., AZIZAH, O., NAZAMID, S. F. A., MOHD, S. P. D., MUHAMMAD, R. H, (2011). Effect of Freeze-Drying on the Antioxidant Compounds and Antioxidant Activity of Selected Tropical Fruits. *International Journal of Molecular Sciences* 12 (7) 4678-4692.
- KROKIDA AND MAROULIS, (2000). Quality changes during of food materials, in: A.S. Mujumdar (Ed.), *Drying Technology in Agriculture and Food Sciences*, Science Publishers 61-106.
- KHALLOUFI AND RATTI, C, (2003). Quality deterioration of freeze-dried foods as explained by their glass transition temperature and internal structure. *Journal of Food Science*, 68 (3) 892-903.