

# ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ THỜI GIAN SẤY ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA QUẢ MĂNG CẦU GAI (*Annona muricata* L.)

Huỳnh Thị Bạch Mai<sup>1</sup>, Nguyễn Kim Phụng<sup>2</sup>

## INFLUENCE OF TEMPERATURE AND DRYING TIME ON QUALITY OF SOURSOP (*Annona muricata* L.)

Huynh Thi Bach Mai<sup>1</sup>, Nguyen Kim Phung<sup>2</sup>

**Tóm tắt** – Mãng cầu gai (*Annona muricata* L.) là một loại cây ăn quả nhiệt đới thuộc họ Annonaceae, được trồng khá nhiều ở Việt Nam. Tuy quả măng cầu gai có hàm lượng dinh dưỡng cao nhưng giá trị kinh tế còn thấp và dễ hư hỏng. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy 50°C, 60°C, 70°C, 80°C và 90°C đến hàm lượng polyphenol tổng số, khả năng kháng oxy hóa (gồm khả năng khử và khả năng dập tắt gốc tự do DPPH) và giá trị cảm quan của măng cầu gai trồng tại tỉnh Trà Vinh. Kết quả cho thấy hàm lượng polyphenol tổng số ở các nhiệt độ lần lượt là 22.867 mg GAE/100g chất khô, 23.450 mg GAE/100g chất khô, 24.342 mg GAE/100g chất khô, 27.747 mg GAE/100g chất khô, 25.933 mg GAE/100g chất khô. Mẫu sấy ở 60°C có hoạt tính kháng oxy hóa cao nhất và giảm dần khi tăng nhiệt độ. Giá trị cảm quan được yêu thích nhất là ở nhiệt độ sấy 70°C với thời gian 150 phút.

**Từ khóa:** nhiệt độ sấy, quả măng cầu gai, thời gian sấy, tổng polyphenol.

**Abstract** – Soursop (*Annona muricata* L.) is a genus of tropical fruit trees belonging to the

family Annonaceae, which is grown in Viet Nam. Soursop is highly nutritious but has economically low value and easily perishable. Therefore, this study aims to evaluate the effects of drying temperature (50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C) on phenolic compounds, antioxidant activities via reducing power and DPPH radical scavenging activity and sensory evaluation of soursop. The results showed that the total polyphenols content at the temperatures was 22.867 mg GAE per 100g dry matter; 23.450 mg GAE / 100g dry matter; 24.342 mg GAE / 100g dry matter; 27.747 mg GAE / 100g dry matter; 25.933 mg GAE / 100g dry matter. The samples at 60°C were found maximum in antioxidant activities which reduced as the heating drying temperature increased. Sensory evaluation showed that astringency taste was rated higher to the samples dried at 70°C with 150 minutes.

**Keywords:** drying temperature, soursop, drying time, total polyphenol content.

### I. GIỚI THIỆU

Mãng cầu gai (graviola), tên khoa học là *Annona muricata* L., là một loại cây ăn quả nhiệt đới thuộc họ Annonaceae, được trồng khá nhiều ở Việt Nam. Thịt quả có vị chua ngọt và hương vị đặc trưng. Vì vậy, trái chín có thể được sử dụng làm nước uống, sinh tố, làm kem, kẹo, mứt ăn ngày tết cổ truyền, lá hoặc trái già có thể làm trà [1]. Theo kinh nghiệm dân gian, măng cầu gai được sử dụng để phòng chống một số bệnh: nước ép của măng cầu gai có thể giúp chống lại

<sup>1,2</sup>Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

Ngày nhận bài: 19/4/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 15/5/2018; Ngày chấp nhận đăng: 28/8/2018

Email: huynhthibachmai645@gmail.com

<sup>1,2</sup>School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

Received date: 19<sup>th</sup> April 2018; Revised date: 15<sup>th</sup> May 2018; Accepted date: 28<sup>th</sup> August 2018

các bệnh huyết niệu (đi tiểu gắt ra máu) và các bệnh liên quan tới gan, bệnh phong; hạt măng cầu gai được sử dụng như thuốc chống nôn; lá măng cầu gai sắc uống có thể giúp chống các bệnh nhức đầu, lá tươi khi đắp lên da có thể chống lại hiện tượng phát ban, lá măng cầu gai già nát có thể được dùng như thuốc đắp để chữa trị bệnh eczema và những bệnh liên quan tới da, bệnh thấp khớp; rễ được dùng làm thuốc giải độc; hoa của măng cầu gai được dùng để giảm bớt các bệnh tiêu chảy [2]. Ngoài ra, hóa dược hiện đại cũng cho thấy măng cầu gai có khả năng kháng nấm, kháng khuẩn, kháng oxi hóa, ức chế các tế bào kháng ung thư [3], [4].

Quả măng cầu gai chín có một số đặc điểm như sau: cung cấp một nguồn dinh dưỡng tốt, khả năng thu hồi thịt quả và các hợp chất dễ bay hơi cao. 100 g quả chín cung cấp 66 calo, 3.3 g chất xơ, 14 mg canxi, 278 mg kali, 20.6 mg vitamin C, 27 mg phốt pho và 16.8 g carbohydrate, 0.07 mg vitamin B [5]. Tuy quả măng cầu gai (*Annona muricata* L.) có nhiều giá trị dinh dưỡng, nhưng việc nghiên cứu tận dụng nguồn nguyên liệu này để chế biến thành sản phẩm có giá trị kinh tế cao vẫn chưa được quan tâm khai thác. Cho đến nay, chúng ta chưa có một công bố khoa học nào nghiên cứu về các quá trình chế biến sản phẩm từ quả măng cầu gai. Hiện nay, nhiều nghiên cứu cho thấy khả năng kháng oxi hóa và tổng hàm lượng polyphenol trong các cây thảo dược phụ thuộc rất lớn vào điều kiện sấy nguyên liệu. Chẳng hạn, nếu nhiệt độ sấy tăng thì sự tổn thất hàm lượng polyphenol tổng số giảm nhưng nếu nhiệt độ sấy quá thấp thì thời gian sấy kéo dài dẫn đến sự oxi hóa các hợp chất polyphenol bởi không khí xảy ra nhanh hơn, do đó tổn thất polyphenol tăng [6]. Theo nghiên cứu của Abhay et al. [7], nếu nhiệt độ tăng cao hơn 80°C và thời gian sấy kéo dài hơn 24h thì hàm lượng phenolic tổng số của hạt cacao giảm mạnh. Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến khả năng kháng oxi hóa và hàm lượng polyphenol tổng số có trong chuối sấy [8]. Jin Dai et al. [9] cho rằng quá trình sấy gây tác hại không mong muốn lên hàm lượng phenolic trong các mẫu thực vật. Tổng polyphenol của bí đỏ giảm dần khi tăng thời gian và nhiệt độ sấy.

Nghiên cứu này sẽ tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến chất

lượng của quả măng cầu gai, từ đó xác định nhiệt độ và thời gian sấy thích hợp để tiến hành sấy nhằm giữ lại các thành phần có hoạt tính sinh học cao nhất trong quả măng cầu gai.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### A. Nguyên vật liệu

Quả măng cầu gai tươi được thu mua từ các hộ nông dân trong tỉnh Trà Vinh. Quả măng cầu được lựa chọn là khoảng ba tháng tuổi từ khi đậu trái (trái đã già nhưng chưa chín) khi búng tay vào có thể nghe được tiếng giòn, trái còn cứng.

Hóa chất sử dụng cho nghiên cứu:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , thuốc thử Folin, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), gallic acid của hãng Sigma-Aldrich (St Louis, MO, USA), ethanol.

Thiết bị: máy sấy Memmert, bể điều nhiệt Memmert, cân sấy ẩm Kern MLB 50-3, cân phân tích bốn số lẻ, máy đo màu quang phổ Thermor Fisher Scientific, máy vortex.

### B. Bố trí thí nghiệm

Từ nguyên liệu quả măng cầu gai, để thu được thịt quả phục vụ thí nghiệm, chúng tôi thực hiện theo quy trình sau: quả măng cầu → rửa sạch → loại bỏ hạt và vỏ xấu → cắt sợi → sấy.

Mẫu thí nghiệm được bố trí ở các nhiệt độ sấy khác nhau 50°C, 60°C, 70°C, 80°C và 90°C đến khi độ ẩm đạt dưới 8% thì quá trình sấy sẽ kết thúc. Mỗi thí nghiệm thực hiện lặp lại ba lần. Mục đích của thí nghiệm là tìm được nhiệt độ sấy thích hợp cho quá trình sấy đạt hiệu quả và sản phẩm đạt chất lượng tốt. Các yếu tố theo dõi: sự biến đổi độ ẩm theo thời gian, hàm lượng phenolic tổng số (mg GAE/100g chất khô), hàm lượng DPPH (giá trị IC50), giá trị cảm quan của măng cầu gai.

### C. Phương pháp phân tích

Độ ẩm: Độ ẩm được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi theo TCVN 4415:1987 [10].

Xác định hàm lượng polyphenol tổng số theo phương pháp của Folin-Ciocalteu. Lấy mẫu đem đi trích li bằng ethanol 70% (1:10) ủ trong hai giờ để trong bóng tối, sau đó pha loãng (1:10) cho vào ống nghiệm, thêm vào 0,5ml thuốc thử Folin-

Ciocalteu, lắc đều. Sau ba phút thêm vào 2ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  20%, lắc đều, ủ trong nước sôi  $100^\circ\text{C}$  trong một phút và làm lạnh nhanh, sau đó lắc đều và đo độ hấp thụ ở bước sóng 758nm [11].

Xác định khả năng kháng oxi hóa thông qua khả năng khử sắt và khả năng dập tắt gốc tự do DPPH theo phương pháp cải tiến của Nguyen và Eun [12].  $\text{IC}_{50}$  được định nghĩa là nồng độ tối thiểu ức chế 50% gốc tự do DPPH, đây là thông số quan trọng để đánh giá khả năng kháng oxi hóa. Nếu giá trị  $\text{IC}_{50}$  càng thấp thì khả năng kháng oxi hóa càng cao [12].

Đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm thị hiếu [13], [14].

#### D. Xử lý số liệu

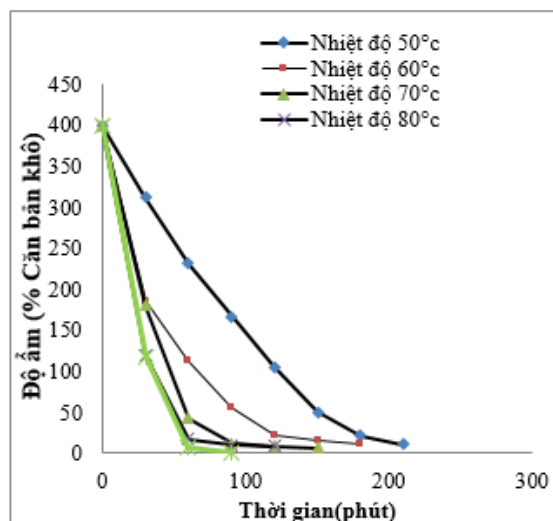
Kết quả thí nghiệm được tiến hành với ba lần lặp lại và xử lý thống kê trên phần mềm JMP 9.0.2 (SAS Institute Inc., 2011; USA) và Microsoft Excel 2007 (Microsoft corp., 2007; USA). Các số liệu biểu diễn giá trị trung bình của ba lần lặp lại  $\pm$  độ lệch chuẩn với mức ý nghĩa  $p < 5\%$ .

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

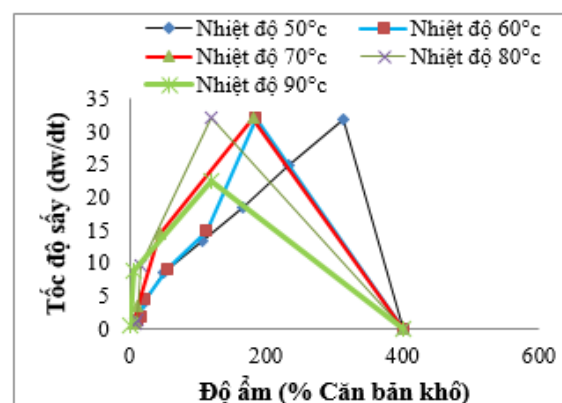
#### A. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến sự biến đổi độ ẩm theo thời gian

Quá trình sấy khô đóng một vai trò quan trọng trong việc bảo quản các sản phẩm cũng như là giúp giữ lại được hương vị ban đầu, giá trị dinh dưỡng vốn có của sản phẩm. Qua đó, chúng ta thấy được rằng nhiệt độ sấy là một yếu tố quyết định đến thời gian sấy và chất lượng sản phẩm sau khi sấy. Trong thí nghiệm này, chúng tôi tiến hành sấy ở các nhiệt độ  $50^\circ\text{C}$ ,  $60^\circ\text{C}$ ,  $70^\circ\text{C}$ ,  $80^\circ\text{C}$  và  $90^\circ\text{C}$ ; đồng thời, độ ẩm tương đối của khí sấy ở các nhiệt độ trên lần lượt là 43.9%, 42.7%, 37.8%, 22.1% và 4.8%. Độ ẩm của nguyên liệu được xác định sau mỗi 30 phút trong suốt quá trình sấy cho đến khi đạt dưới 8% thì quá trình sấy kết thúc. Kết quả được thể hiện ở Hình 1.

Dựa vào các số liệu chỉ tiêu theo dõi về sự giảm khối lượng theo thời gian đến khi mẫu măng cầu đạt độ ẩm dưới 8%, đường cong sấy (Hình 1) và đường cong vận tốc sấy măng cầu (Hình 2) với  $\text{dw}/\text{dt}$  là tốc độ thoát ẩm theo thời gian ở các nhiệt độ khác nhau theo % căn bản khô, tức là độ ẩm tương đối tính theo vật liệu khô được



Hình 1: Đường cong sấy ở các nhiệt độ sấy khác nhau



Hình 2: Đường cong tốc độ sấy ở các nhiệt độ sấy khác nhau

xác định bởi công thức  $\left(\frac{w_{\text{âm}}}{m_{\text{vlk}}} \times 100\%\right)$ , trong đó ( $w_{\text{âm}}$ ) là khối lượng ẩm có trong nguyên liệu, ( $m_{\text{vlk}}$ ) là khối lượng vật liệu khô.

Nhìn vào kết quả khảo sát, ta thấy có sự tương quan tỉ lệ nghịch giữa nhiệt độ và thời gian sấy sản phẩm trong khoảng khảo sát. Nếu nhiệt độ sấy càng tăng thì tốc độ sấy càng nhanh và thời gian sấy càng ngắn. Đồ thị Hình 1 cho thấy độ dốc đường cong sấy của mẫu măng cầu tăng dần theo nhiệt độ, ở nhiệt độ  $50^\circ\text{C}$ , độ dốc đường cong sấy là nhỏ nhất và nhiệt độ  $90^\circ\text{C}$ , độ dốc của đường cong sấy là lớn nhất. Bên cạnh đó, kết

quả ở Hình 2 cũng cho thấy rằng tốc độ sấy ở các nhiệt độ khác nhau là không giống nhau (do tốc độ sấy phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm).

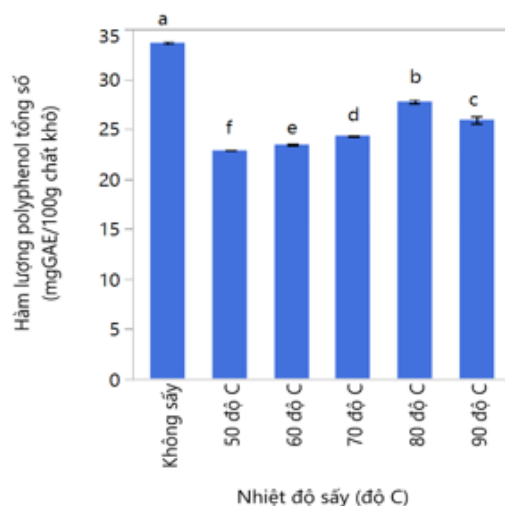
Nếu sấy ở nhiệt độ càng thấp thì hàm ẩm trong nguyên liệu càng giảm chậm do sự chênh lệch áp suất trên bề mặt nguyên liệu và áp suất riêng phần trong không khí bé. Do đó, tốc độ thoát ẩm chậm sẽ làm kéo dài thời gian sấy, khi sấy ở nhiệt độ 50°C thì thời gian sấy là dài nhất 210 phút. Khi tăng nhiệt độ sấy lên thì tốc độ làm khô cũng tăng lên do lúc này nguyên liệu được nâng nhiệt. Do quá trình khuếch tán ẩm ra bên ngoài tăng nên khi sấy ở nhiệt độ 90°C, thời gian sấy chỉ khoảng 90 phút. Qua đó, chúng ta thấy nhiệt độ là yếu tố quyết định rất lớn, ảnh hưởng đến quá trình sấy. Trong quá trình sấy, nhiệt độ quá thấp hoặc quá cao cũng ảnh hưởng không tốt đến chất lượng sản phẩm. Khi nhiệt độ sấy cao thì quá trình khuếch tán ẩm ra bên ngoài ở thời gian đầu nhanh nhưng thời gian về sau sẽ tạo thành lớp màng cứng cho bề mặt ngăn cản không cho nước ở lớp bên trong di chuyển ra bên ngoài, nếu nhiệt độ sấy quá thấp thì tốc độ làm khô chậm tạo điều kiện cho vi sinh vật hoạt động ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm [15].

Do đó, để lựa chọn được nhiệt độ sấy thích hợp cho măng cầu, chúng tôi đã tiến hành khảo sát hàm lượng phenolic tổng số, hàm lượng DPPH và đánh giá cảm quan sản phẩm để đảm bảo sản phẩm thu được có chất lượng gần với nguyên liệu trước khi sấy cũng như phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng.

### B. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng phenolic tổng số

Trong những năm gần đây, nhiều công trình nghiên cứu cho thấy polyphenol có nhiều hoạt tính sinh học tốt đối với sức khỏe con người như hoạt tính kháng oxy hóa, kháng ung thư, kháng viêm... Vì vậy, nghiên cứu này tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng phenolic tổng số.

Kết quả trong Hình 3 cho thấy, hàm lượng polyphenol tổng số của măng cầu gai ở các nhiệt độ sấy khác nhau là khác nhau. Hàm lượng polyphenol tổng số ban đầu có trong nguyên liệu là 33.620 mg GAE/100g chất khô, sau khi đem đi sấy, hàm lượng polyphenol tổng số cao nhất được



Hình 3: Hàm lượng polyphenol tổng số ở các nhiệt độ sấy khác nhau

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )

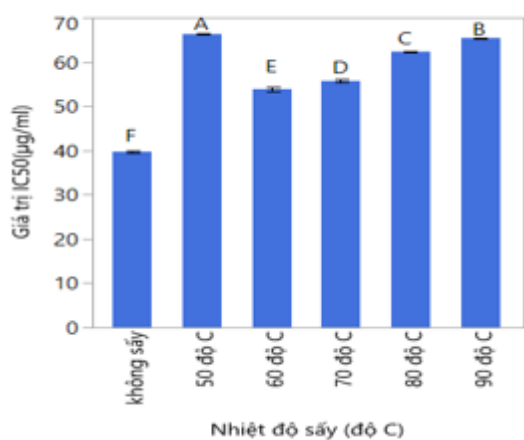
tìm thấy trong mẫu sấy ở nhiệt độ 80°C là 27.747 mg GAE/100g chất khô. Khi nhiệt độ sấy tăng từ 50°C đến 80°C, hàm lượng polyphenol tổng số cũng tăng cụ thể là từ 22.867 mg GAE/100g chất khô đến 27.747 mg GAE/100g chất khô. Tuy nhiên, khi nhiệt độ tăng quá cao, hàm lượng polyphenol lại giảm như ở mẫu 90°C là 25.933 mg GAE/100g chất khô. Điều này cho thấy hàm lượng polyphenol tổng số của măng cầu gai phụ thuộc vào nhiệt độ sấy. Trong giới hạn nào đó, nhiệt độ sấy tăng thì sự tổn thất hàm lượng polyphenol tổng số giảm nhưng nếu nhiệt độ sấy quá thấp thì thời gian sấy kéo dài dẫn đến sự oxy hóa các hợp chất polyphenol bởi không khí xảy ra nhanh hơn do đó tổn thất polyphenol tăng. Bên cạnh đó, khi nhiệt độ sấy quá cao thì hàm lượng polyphenol tổng số cũng giảm có thể do sự biến đổi của các hợp chất polyphenol dưới tác động nhiệt. Kết quả này tương tự như các nghiên cứu đã công bố trước đây [4].

### C. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng DPPH

Hoạt tính chống oxy hóa gần đây được quan tâm nhiều hơn bởi nó như một chìa khóa vạn năng cho các nghiên cứu hoạt tính sinh học khác.

DPPH là gốc tự do có màu tím hấp thụ cực đại ở bước sóng 517nm, đại diện cho các gốc tự do có bản chất hóa học. Chất thử có khả năng khử gốc tự do này nghĩa là chúng làm mất màu DPPH, quan sát khả năng làm mất màu DPPH của chất thử nhiều hay ít để có thể đánh giá mức độ chống oxi hóa của chất thử. Ở đây, chúng tôi tiến hành thử khả năng bẫy gốc tự do DPPH của các dịch chiết bằng ethanol từ thịt quả măng cầu gai.

Hoạt tính kháng oxi hóa của các mẫu trích li sấy tại các nhiệt độ khác nhau của măng cầu gai được thể hiện qua khả năng dập tắt gốc tự do DPPH được trình bày ở Hình 4.



Hình 4: So sánh giá trị IC<sub>50</sub> (Hoạt tính kháng gốc tự do DPPH) của các mẫu thử (Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )

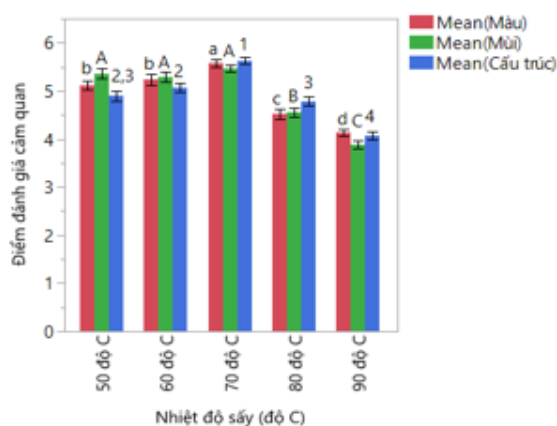
Nhìn vào Hình 4, ta thấy được hoạt tính kháng gốc tự do DPPH trong dịch chiết của các mẫu măng cầu gai sấy ở nhiệt độ khác nhau là không giống nhau. Cụ thể trong các mẫu măng cầu sấy ở trên, mẫu sấy ở 60°C có hoạt tính cao nhất với phần trăm ức chế là 53.858% và mẫu có hoạt tính thấp nhất là ở 50°C, 90°C lần lượt với phần trăm ức chế là 66.322%, 65.417%. Qua đây, ta thấy nhiệt độ sấy quá thấp hoặc quá cao đều làm giảm khả năng dập tắt gốc tự do DPPH của măng cầu gai. Điều này có thể do ở nhiệt độ sấy thấp, thời gian sấy kéo dài nên khả năng tiếp xúc giữa nguyên liệu và không khí lâu làm oxi hóa các chất có trong măng cầu gai; đồng thời, do nhiệt

độ sấy quá cao cũng có thể làm cho các hợp chất có khả năng kháng oxi hóa bị phân hủy nên làm giảm khả năng kháng oxi hóa của chúng.

Từ kết quả này, ta có thể thấy được nhiệt độ sấy thích hợp cho các hợp chất có hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH từ măng cầu gai là 60°C hay 70°C. Điều này lại tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Quang Vinh và cộng sự [16], nếu sấy dài hoa bực giấm ở các nhiệt độ 60°C, 80°C, 100°C, 120°C thì ở mẫu nhiệt độ 80°C là có hoạt tính cao nhất so với các mẫu còn lại, do ở 100°C hay 120°C thì nhiệt độ quá cao nên làm giảm khả năng dập tắt gốc tự do DPPH, còn ở 60°C thì thời gian sấy bị kéo dài nên làm oxi hóa các chất có trong dài hoa bực giấm.

#### D. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến giá trị cảm quan của măng cầu gai

Cảm quan là chỉ tiêu quan trọng góp phần đánh giá chất lượng của sản phẩm. Chỉ tiêu màu, mùi và cấu trúc bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ sấy. Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm được biểu diễn ở Hình 5.



Hình 5: Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến giá trị cảm quan

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )

Trong các mẫu, chỉ tiêu cảm quan của măng cầu sấy có sự chênh lệch ở các mức nhiệt độ sấy khác nhau. Mức độ yêu thích của các mẫu này tăng dần theo nhiệt độ từ 50°C đến 70°C

nhưng lại giảm ở mức nhiệt độ 80°C và 90°C do ở mức nhiệt độ này màu không đẹp mắt và làm mất mùi sản phẩm.

Kết quả thu được cho thấy, ở nhiệt độ 70°C mẫu măng cầu sậy có được sự yêu thích cao nhất về cả ba chỉ tiêu cảm quan, do ở nhiệt độ này mẫu được sấy trong thời gian tương đối ngắn (150 phút) và độ ẩm <8% phù hợp với yêu cầu của thí nghiệm. Bên cạnh đó, mức nhiệt độ này giữ lại được màu, mùi và cấu trúc của măng cầu gai là tối ưu nhất. Điều này cũng tương đồng với nghiên cứu của Trịnh Thanh Tâm và cộng sự [17], khi sấy bột nấm mèo *Auricularia auricula-judae* ở các nhiệt độ khác nhau như 50°C, 60°C, 70°C, 80°C thì ở nhiệt độ 70°C, mẫu được ưa thích nhất, cho ra sản phẩm tốt nhất và giữ lại được nhiều thành phần dinh dưỡng của bột.

#### IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua kết quả của các thí nghiệm trên, chúng tôi đã xác định được nhiệt độ và thời gian sấy tối ưu nhất để măng cầu gai giữ được chất lượng cảm quan và các hoạt tính sinh học là ở 70°C trong thời gian 150 phút.

Chúng ta cần tiếp tục nghiên cứu để hoàn thiện quy trình sấy và xác định thành phần các chất có hoạt tính sinh học trong quả măng cầu gai; đồng thời, cần nghiên cứu điều kiện thích hợp để sản xuất trà từ quả măng cầu gai. Ngoài ra, chúng ta có thể thêm hướng thực nghiệm: sấy ở nhiệt độ thường (25°C) với khí sấy khô tuyệt đối (độ ẩm tương đối bằng 0) và so sánh với các kết quả tiến hành trên.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Degnon R G, Adjou E S, Noudogbessi J P, Metome G, Boko F, Dahouenon-Ahoussi E, et al. Investigation on nutritional potential of soursop (*Annona muricata* L.) from Benin for its use as food supplement against protein-energy deficiency. *International Journal of Biosciences (IJB)*. 2013;3(6):135–144.
- [2] Leslie Taylor. *Technical data report for Graviola (Annona muricata)*. Sage Press, Inc., Austin; 2005.
- [3] Nguenquim Tsofack Florence, Massa Zibi Benoit, Kouamouo Jonas, Tchuidjang Alexandra, Dzeufiet Djomeni Paul Désiré, Kamtchouing Pierre, et al. Antidiabetic and antioxidant effects of *Annona muricata* (Annonaceae), aqueous extract on streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 2014;151:784–790.
- [4] Neela Badrie, Alexander G Schauss. Soursop (*Annona muricata* L.): Composition, Nutritional Value, Medicinal Uses, and Toxicology. *Bioactive Foods in Promoting Health: Fruits and Vegetables*. Elsevier Inc. 2010;p. 621–643.
- [5] Morton I J. Soursop. In: I J Morton, editor. *Fruits of warm climates*; 1987: p. 69-72. .
- [6] Shilpi G, Sabrina C, Nissreen A. Effects of different drying temperatures on the moisture and phytochemical constituents of Edible Irish Brown Seaweed. *LWT – Food Science and Technology*. 2011;44(5):1266–1272.
- [7] Abhay S M, Hii C L, Law C L, Suzannah S, Djaeni M. Effect of hot-air drying temperature on the polyphenol content and the sensory properties of cocoa beans. *International Food Research Journal* . 2016;23(4):1479–1484.
- [8] Sandra SagrinM, Chong G H. Effects of drying temperature on the chemical and physical properties of *Musa acuminata* Colla (AAA Group) leaves. *Industrial Crops & Products*. 2013;45:430–434.
- [9] Jin Dai, Russell J Mumper. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Molecules*. 2010;15:7313–7352.
- [10] Bộ Nông nghiệp và PTNT. *Tuyển tập tiêu chuẩn nông nghiệp Việt Nam, Tập V: Tiêu chuẩn rau quả (xác định độ ẩm theo TCVN 4415: 1987; xác định hàm lượng Cellulose theo TCVN 4590:1988; xác định hàm lượng protein theo TCVN 9936:2013)*. Hà Nội; 2005.
- [11] Folin O, Ciocalteu V. On tyrosine and tryptophane determination in proteins. *The Journal of Biological Chemistry*. 1927;27:627–650.
- [12] Quang-Vinh Nguyen, Jong-Bang Eun. Antioxidant activity of solvent extracts from Vietnamese medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011;5:2798–2811.
- [13] Hà Duyên Tư. *Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm*. Nhà Xuất bản Khoa học Kỹ thuật Hà Nội; 2006.
- [14] Kemp S E, Hollowood T, Hort J. *Sensory Evaluation: A practical handbook*. Blackwell Publishing, UK; 2009: pp. 47-139.
- [15] Nguyễn Trọng Cẩn, Đỗ Minh Phụng. *Công nghệ chế biến thủy sản (tập 2)*. Nhà Xuất bản Nông nghiệp; 1990: tr. 19.
- [16] Nguyễn Quang Vinh, Nguyễn Thị Minh Hiếu, Nguyễn Xuân Cảnh, Nguyễn Ngọc Hữu. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng polyphenol tổng số và khả năng kháng oxi hóa của đài hoa bục giấm (*HIBISCUS SABDARIFFA* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học An Giang*. 2014;4(3):74–78.
- [17] Trịnh Thanh Tâm, Nguyễn Quốc Cường, Từ Phan Nam Phương, Đồng Thị Anh Đào. Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện sấy đối lưu đến thành phần dinh dưỡng của bột nấm mèo *Auricularia auricula-judae*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*. 2011;49(6a):176–182.