

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ LOẠI ĐƯỜNG VÀ BAO BÌ ĐẾN SỰ ỔN ĐỊNH MÀU CỦA SIRO THANH LONG RUỘT ĐỎ

● NGUYỄN HOÀNG PHI - ĐỖ TRỌNG HƯNG
- NGUYỄN THÙY LINH - LƯƠNG THỊ NHƯ HOA

TÓM TẮT:

Thanh long là loại trái cây có kim ngạch xuất khẩu lớn nhất của Việt Nam, thanh long có giá trị dinh dưỡng cao và thành phần giàu chất màu tự nhiên betacyanin. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi bổ sung đường sucrose vào siro thanh long sẽ làm chậm quá trình mất màu của siro thanh long. Mẫu bổ sung 20% đường sucrose và không bổ sung đường, kết quả tỷ lệ betacyanin còn lại lần lượt là 50,2% và 29,6% sau 1 tháng bảo quản. Bảo quản siro trong chai thủy tinh màu nâu có thể làm chậm quá trình biến đổi màu của siro thanh long đỏ. Tỷ lệ phần trăm betacyanin còn lại trong mẫu bảo quản bằng chai thủy tinh màu nâu sau 3 tháng có giá trị tương đương với mẫu bảo quản bằng chai thủy tinh trong suốt, không màu sau 1 tháng.

Từ khóa: đường, bao bì, sự ổn định màu, siro thanh long ruột đỏ.

1. Đặt vấn đề

Thanh long thuộc họ xương rồng có nguồn gốc từ các khu vực rừng nhiệt đới của Mexico, Trung và Nam Mỹ (Wu et al., 2006). Tổng sản lượng thanh long Việt Nam là 1,4 triệu tấn đứng thứ 2 thế giới sau Trung Quốc và là nước xuất khẩu thanh long lớn nhất thế giới. Sản lượng thanh long ruột đỏ của Việt Nam ước đạt 100 nghìn tấn.

Quả thanh long đỏ có vẻ ngoài rất hấp dẫn đặc biệt, có vị ngọt nhẹ và thanh mát nên rất được người tiêu dùng ưa thích. Phần thịt quả thanh long có giá trị dinh dưỡng cao: chứa nhiều năng lượng, đường, chất xơ, Vitamin C, Vitamin nhóm B, sắt,

canxi, kali, axit béo... (Wu et al. 2006). Ngoài ra, thành phần vỏ và thịt quả của thanh long ruột đỏ còn rất giàu polyphenol, là nguồn tốt chống oxy hóa và tác nhân ngăn ngừa bệnh ung thư (Li-chen Wu -2006). Nước ép thanh long đỏ có khả năng làm giảm nồng độ glucose trong máu ở bệnh nhân đái tháo đường tuýp 2 (Wiardani et al 2014)... Với những lợi ích cho sức khỏe đã nêu ở trên, trái thanh long được ví như một loại trái cây đến từ thiên đường.

Phần thịt quả thanh long màu đỏ nổi bật, nhờ chất tạo màu chính là betacyanin. Betacyanin có khả năng chống oxy hóa mạnh, giúp bảo vệ tế bào

khỏi sự tổn thương của gốc tự do. Theo nghiên cứu của Stintzing và Carle (2004); Harivaindaran et al (2008), betacyanin được chứng minh có khả năng chống oxy hóa mạnh hơn gấp 3 lần so với anthocyanin. Tuy nhiên, betacyanin có trong thịt quả thanh long ruột đỏ lại là một chất rất nhạy cảm và có thể bị phân hủy dễ dàng bởi các yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ và pH (Woo et al., 2011). Betacyanin ổn định nằm trong khoảng pH 3-7 (Wybraniec et al., 2001; Stintzing và Carle, 2004). Khi nhiệt độ tăng sẽ làm quá trình phân hủy betacyanin trở nên nhanh hơn, tạo ra axit betalamic và cyclodopa- 5-O-glycoside (Delgado-Vargas và Paredes-López, 2000). Trong khi đó, ánh sáng có thể làm suy giảm độ ổn định của betacyanin, đặc biệt là khi tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời, do ánh sáng kích thích các electron của các liên kết đôi, gây ra sự phân hủy betacyanin nhanh hơn (Cai et al., 1998).

Các nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng sự hiện diện của các loại đường khác nhau cũng có thể bảo vệ betacyanin khỏi sự phân hủy, giữ cho màu sắc đỏ của chúng ổn định hơn. Hiện nay, tại Việt Nam, chúng tôi chưa tìm thấy công bố nghiên cứu liên quan đến ảnh hưởng của các loại đường đến sự ổn định màu betacyanin trong nước ép hay siro thanh long. Vì vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu “Ảnh hưởng của một số loại đường và bao bì đến sự ổn định màu của siro thanh long ruột đỏ”.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Thanh long được lựa chọn là thanh long ruột đỏ, có trọng lượng 0,5 - 1kg, vỏ có màu đỏ đều, không dập nát, không hư hỏng. Quả thanh long được lấy trực tiếp từ trang trại thanh long ruột đỏ tại xã Quang Sơn, huyện Lập Thạch, tỉnh Vĩnh Phúc.

Enzyme được sử dụng trong thí nghiệm là chế phẩm enzyme Pectinex Ultra SPL và Viscozyme của hãng Novozyme.

Đường Sucrose, đường Maltose, đường fructose (55% fructose - HFCS High Fructose Corn Sugar) - là 3 loại đường phổ biến được sử

dụng nhiều trong các sản phẩm thực phẩm, siro nước quả.

2.2. Phương pháp phân tích

Xác định hàm lượng chất khô bằng chiết quang kế

+ Phương pháp xác định hàm lượng betacyanin tổng số.

Xác định hàm lượng Betacyanin được thực hiện theo phương pháp được mô tả bởi Stintzing et al (2003). sử dụng máy quang kế UV-1601PC (Shimadzu, Japan)

Hàm lượng Betacyanin (Bc) được tính toán như mô tả của Moßhammer et al. (2006)

$$BC \text{ (mg/L)} = (\text{Abs} \cdot F \cdot MW \cdot 1000) / \varepsilon$$

Trong đó:

Abs: giá trị hấp thụ tại bước sóng 537nm

F: hệ số pha loãng

MW: khối lượng phân tử của betacyanin (550 g/mol);

ε : hệ số hấp thụ phân tử của betacyanin trong nước (60.000 L/mol cm);

Tỷ lệ Betacyanin còn lại sau khi bảo quản được tính theo công thức sau:

% betacyanin còn lại = $(BC_1/BC_0) \cdot 100$ (Schweiggert et al., 2009).

Trong đó, BC_1 là hàm lượng Betacyanin cuối cùng; BC_0 là hàm lượng betacyanin ban đầu

2.3. Phương pháp công nghệ

* Quy trình chế biến siro thanh long ruột đỏ tổng quát

Quả Thanh long được rửa sạch, sau đó tách vỏ, làm nát quả rồi thủy phân bằng hỗn hợp enzyme Pectinex Ultra SPL và Viscozyme với tỷ lệ 0,1%, trong 2 giờ ở 50°C. Sau đó, quả được lọc bỏ hạt thanh long thu được dịch chiết thanh long.

Dịch chiết thanh long được bổ sung đường và cô đặc dịch thành siro trên thiết bị cô chân không Yamato RE-400 ở nhiệt độ 65°C, dịch siro thu được có °Bx là 65±2, sau đó nâng nhiệt thanh trùng lên 80°C trong 15 phút rồi rót nóng vào chai thủy tinh đã sấy thanh trùng, làm lạnh nhanh về nhiệt độ phòng (Woo et al, 2011). Mẫu được lưu trữ trong điều kiện nhiệt độ và ánh sáng phòng thí nghiệm.

Mẫu đối chứng là mẫu dịch chiết thanh long không bổ sung đường được cô đặc thành siro có °Bx là 65 ± 2

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của các loại đường khác nhau đến sự độ ổn định màu của siro thanh long ruột đỏ

Để xác định ảnh hưởng của các loại đường đến sự ổn định màu của betacyanin trong siro thanh long ruột đỏ chúng tôi đã sử dụng 3 loại đường Fructose, Sucrose và maltose.

Thí nghiệm được tiến hành như sau: Dịch thanh long sau khi chiết bằng enzyme được bổ sung 20% đường so với dịch quả ban đầu. Ba loại đường được bổ sung là Sucrose, Maltose và Fructose. Sau đó mẫu được cô đến nồng độ chất khô đạt 65 ± 2 độ Brix. Mẫu được rót chai thủy tinh trong và thanh trùng ở 80°C trong 15 phút và làm nguội nhanh về nhiệt độ phòng (Woo et al, 2011). Mẫu được lưu trữ trong điều kiện nhiệt độ và ánh sáng phòng trong 1 tháng.

Chỉ tiêu đánh giá: tỷ lệ phần trăm Betacyanin còn lại trong các mẫu sau 1 tháng bảo quản.

Kết quả ở hình 1 cho thấy các mẫu bổ sung đường đều cho kết quả là có khả năng giảm mất màu của betacyanin tốt hơn mẫu không bổ sung đường. Điều này có thể giải thích rằng bổ sung đường có thể làm giảm hoạt động của nước trong mẫu. Màu sắc của betacyanin thể hiện độ ổn định

cao khi hoạt động của nước thấp (Delgado-Vargas và Paredes-López, 2000). Kết quả này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của (Pedreno and Escribano, 2001) khi ông thấy rằng hàm lượng betacyanin còn lại trong củ cải đường đã tăng thêm từ 33,53% lên 44,41% khi thêm glucose. Một nghiên cứu khác của hai tác giả (Kunnika, S. and *Prance, A., 2011) cũng chỉ ra rằng độ ổn định màu của betacyanin sẽ tăng lên khi bổ sung thêm đường.

Kết quả cho thấy trong ba loại đường trên thì đường Sucrose cho kết quả tốt nhất cụ thể là tỷ lệ phần trăm betacyanin còn lại là 50,2% sau quá trình bảo quản một tháng. Do đó chúng tôi chọn bổ sung đường Sucrose cho các thí nghiệm tiếp theo.

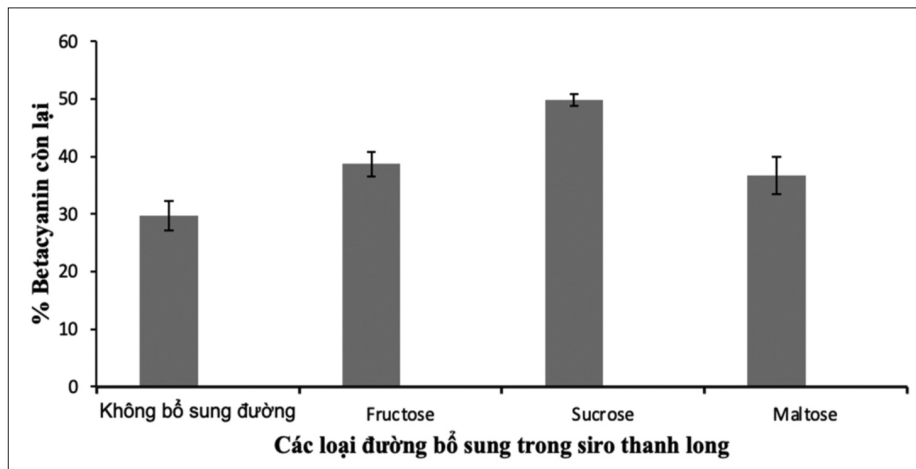
3.2. Ảnh hưởng của các nồng độ đường Sucrose đến độ ổn định màu của siro thanh long ruột đỏ

Sau khi xác định được bổ sung đường Sucrose vào siro thanh long đỏ làm giảm tốc độ mất màu của mẫu. Chúng tôi tiếp tục khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung Sucrose đến hàm lượng màu betacyanin còn lại trong mẫu. Thí nghiệm được tiến hành như sau: Sucrose bổ sung lần lượt 15%; 20% và 25% so với dịch chiết thanh long. Mẫu được cô đặc, rót chai, thanh trùng và bảo quản ở nhiệt độ phòng trong 1 tháng.

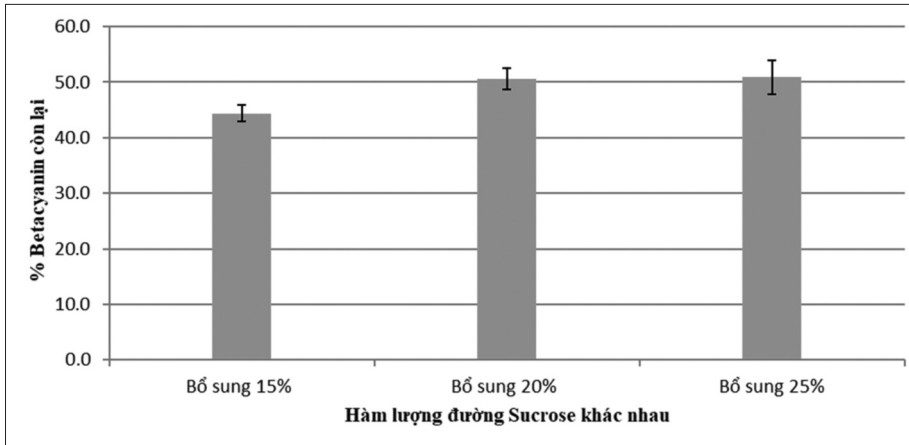
Chỉ tiêu đánh giá: tỷ lệ phần trăm Betacyanin còn lại trong các mẫu sau 1 tháng bảo quản.

Kết quả Hình 2 cho thấy, dưới cùng điều kiện bảo quản, các mẫu bổ sung hàm lượng đường Sucrose khác nhau dẫn đến sự suy giảm khác nhau trong hàm lượng betacyanin còn lại. Tỷ lệ phần trăm betacyanin còn lại trong mẫu bổ sung 20% và 25% là tương đương nhau và cao hơn mẫu

Hình 1: Ảnh hưởng của các loại đường khác nhau đến độ ổn định màu của betacyanin trong siro thanh long sau 1 tháng bảo quản



Hình 2: Ảnh hưởng của nồng độ đường khác nhau đến độ ổn định màu của siro thanh long ruột đỏ



15%. Vì vậy, chúng tôi chọn bổ sung 20% đường Sucrose sẽ giúp duy trì màu sắc tự nhiên trong sản phẩm là phù hợp nhất.

3.3. Đánh giá độ ổn định màu của siro thanh long khi lưu trữ trong các bao bì khác nhau

Nhằm đánh giá tác động của ánh sáng tới độ ổn định màu betacyanin trong siro thanh long, mẫu siro thanh long sau khi cô đặc được bảo quản trong chai thủy tinh trong suốt và chai thủy tinh nâu có tác dụng ngăn sáng. Lấy kết quả từ thí nghiệm trên, tiến hành cô mẫu có bổ sung 20% đường Sucrose so với dịch quả thanh long, sau đó mẫu được rót vào chai thủy tinh trong suốt và chai thủy tinh nâu. Mẫu được thanh trùng và bảo quản trong 4 tháng.

Chỉ tiêu đánh giá: tỷ lệ phần trăm Betacyanin còn lại trong các mẫu theo thời gian bảo quản hàng tháng.

Qua kết quả Hình 3 cho thấy, sau 4 tháng bảo quản, các mẫu đóng bằng chai thủy tinh màu nâu đã giảm thiểu sự phân hủy của betacyanin nên tỷ lệ phần trăm betacyanin còn lại trong cả 4 mẫu thí nghiệm đều

cao hơn so với mẫu thì nghiệm được bảo quản trong chai thủy tinh trong. Do thủy tinh nâu hạn chế ánh sáng tiếp xúc trực tiếp với betacyanin trong sản phẩm. Điều này cho thấy, ánh sáng có ảnh hưởng lớn đến việc duy trì màu sắc sản phẩm, tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng trong thời gian dài sẽ thúc đẩy quá trình

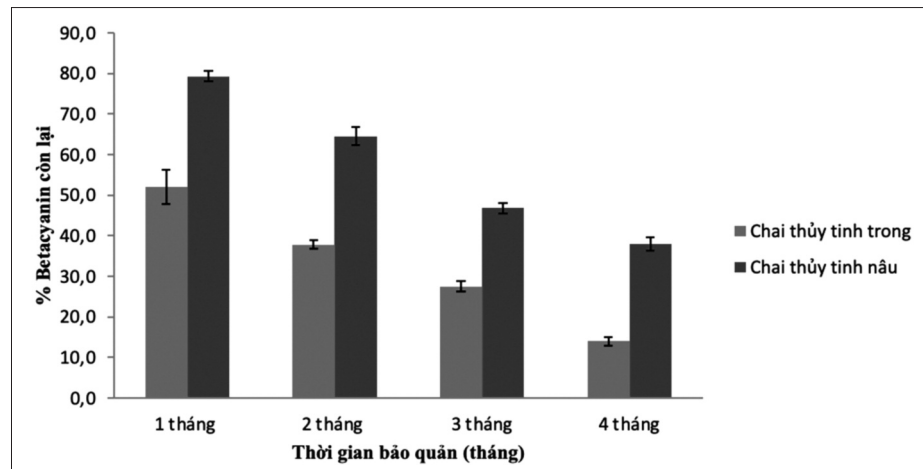
phân hủy betacyanin xảy ra nhanh hơn, làm nhạt màu siro thanh long. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của tác giả Woo et al. (2011), cho thấy nước quả thanh long khi tiếp xúc với ánh sáng trực tiếp sẽ làm mất màu betacyanin đến 50% sau một tuần bảo quản.

Như vậy, khi bảo quản ở nhiệt độ và ánh sáng phòng, siro thanh long đỏ cần được đóng gói trong chai thủy tinh tối màu để hạn chế sự phân hủy màu của sản phẩm.

4. Kết luận

Màu tự nhiên betacyanin của siro thanh long ruột đỏ bị mất màu rất nhanh khi bảo quản trong chai thủy tinh trong ở điều kiện nhiệt độ, ánh sáng

Hình 3: Ảnh hưởng của các loại bao bì khác nhau đến sự ổn định màu của siro thanh long ruột đỏ



phòng. Kết hợp bổ sung đường Sucrose và chế độ bảo quản trong chai thủy tinh tối màu giúp duy trì tốt màu sắc sản phẩm sau 3 tháng bảo quản. Từ kết quả trên, chúng tôi lựa chọn được đường Sucrose để

bổ sung bảo quản siro thanh long ruột đỏ với nồng độ đường bổ sung bằng 20% so với dịch quả thanh long và chọn được bao bì là chai thủy tinh tối màu để bảo quản siro thanh long ruột đỏ ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Cai, Y., Sun, M., & Corke, H. (1998). Colorant properties and stability of *Amaranthus* Betacyanin pigments. *Journal of agricultural and food chemistry*, 46, 4491-4495.
2. Delgado-Vargas, F. and Paredes-López, O. (2000). Betacyanins and phenolic compounds from *Beta vulgaris* L roots. *Food Chemistry* 58(3), 255-258.
3. Harivaindaran, K. V. Rebecca, O. P. S. and Chandran, S. (2008). Study of optimal temperature, pH and stability of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel for use as potential natural colorant. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 11(18), 2259-2263.
4. Kunnika, S., & Prance, A. (2011). Influence of enzyme treatment on bioactive compounds and colour stability of betacyanin in flesh and peel of red dragon fruit *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton and Rose. *International Food Research Journal*, 18(4), 1437.
5. MoBhammer, M. R., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2006). Evaluation of different methods for the production of juice concentrates and fruit powders from cactus pear. *Innovative food science & emerging technologies*, 7(4), 275-287.
6. Pedreno, M. and Escribano, J. (2001). Correlation between antiradical activity and stability of betanin from *Beta vulgaris* L roots under different pH, temperature and light condition. *Journal of Science of Food and Agriculture* 81, 627-631.
7. Schweiggert, R.M., Villalobos-Gutierrez, M.G., Esquivel, P. et al. (2009) Development and optimization of low temperature enzyme-assisted liquefaction for the production of colouring foodstuff from purple pitaya (*Hylocereus* sp. [Weber] Britton & Rose). *European food research and technology* 230, 269-280.
8. Stintzing, F. C., Schieber, A., & Carle, R. (2003). Evaluation of colour properties and chemical quality parameters of cactus juices. *European food research and technology*, 216, 303-311.
9. Stintzing, F. C. and Carle, R. (2004). Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in Food Science and Technology* 15, 19-38.
10. Wiardani NK, Moviana Y, Puryana IGPS. (2014). Red dragon fruit juice has potential to reduce glucose blood level in patient with diabetes mellitus type 2. *Journal Skala Husada* ;11(1), 59-66.
11. Woo, K.K., Ngou, F.H., Ngo, L.S., Soong, W.K. and Tang, P.Y., (2011). Stability of Betalain Pigment from Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *American Journal of Food Technology*. 6 (2), 140-148.
12. Wu, Li-chen & Hsu, Hsiu-Wen & Yun, Chen & Chiu, Chih-Chung & Lin, Yu-In & Ho, Ja-an Annie. (2006). Antioxidant and antiproliferative activities of red pitaya. *Food Chemistry - FOOD CHEM*. 95, 319-327.
13. Wybraniec S, Platzner I, Geresh S, Gottlieb HE, Haimberg M, Mogilnitzki M, Mizrahi Y. (2001). Betacyanins from vine cactus *Hylocereus polyrhizus*. *Phytochemistry*. Dec;58(8), 1209-12.

Ngày nhận bài: 3/11/2023

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 18/11/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 5/12/2023

Thông tin tác giả:

1. NGUYỄN HOÀNG PHI

2. ĐỖ TRỌNG HÙNG

3. NGUYỄN THÙY LINH

4. LƯƠNG THỊ NHƯ HOA

Viện Công nghiệp Thực phẩm

IMPACTS OF TYPES OF SUGAR AND PACKAGING ON THE RED DRAGON FRUIT SYRUP'S COLOR STABILITY

● **NGUYEN HOANG PHI¹**

● **DO TRONG HUNG¹**

● **NGUYEN THUY LINH¹**

● **LUONG THI NHU HOA¹**

¹Food Industries Research Institute

ABSTRACT:

Dragon fruit, which is the fruit with the highest export turnover of Vietnam, has a high nutritional value. Dragon fruit is also rich in the natural colorant betacyanin. By using the UV-Vis analysis method, it was shown that adding sucrose to dragon fruit syrup will slow down the syrup's color loss process. If adding 20% sucrose to dragon fruit syrup, the syrup's remaining betacyanin percentage is 50.2 percent after one month of storage. Without added sucrose, the syrup's remaining betacyanin percentage is only 29.6 percent after one month of storage. In addition, if the syrup is stored in a brown glass bottle, the syrup's color change process will be slowed down. The remaining betacyanin percentage of the syrup that is stored in a brown glass bottle after three months of storage is equivalent to that that is preserved in clear glass bottles after one month of storage.

Keywords: sucrose, packaging, color stability, red dragon fruit syrup.