

NGHIÊN CỨU TRÍCH LY ANTHOCYANIN TRONG CẨM GẠO CẨM TRỒNG TẠI CẠI LẬY (TIỀN GIANG) BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỖ TRỢ SÓNG SIÊU ÂM

Lê Thị Kim Loan¹*, Nguyễn Thị Kim Hằng¹,
Trần Thị Thúy Nga¹, Nguyễn Minh Thủy²

TÓM TẮT

Anthocyanin được trích ly bằng phương pháp có hỗ trợ của siêu âm (UAE) từ nguồn nguyên liệu cẩm gạo tẻ cẩm Cai Lậy. Đây là một kỹ thuật hiệu quả để trích xuất các hợp chất có hoạt tính sinh học nhạy cảm với nhiệt. Kết quả thực nghiệm của quá trình trích ly cho thấy pH thích hợp sử dụng là 2,0; nồng độ dung môi ethanol tốt nhất là 45%, nhiệt độ siêu âm 35°C, thời gian siêu âm 60 phút. Dịch chiết thu nhận ở các điều kiện trích ly trên có hàm lượng anthocyanin đạt cao nhất là 44 mg/100 g.

Từ khóa: Anthocyanin, cẩm gạo cẩm, ethanol, pH, sóng siêu âm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Anthocyanin thuộc nhóm flavonoid, có màu đỏ, tím hoặc xanh. Anthocyanin được chiết xuất từ thực vật có nhiều lợi ích sức khỏe cho con người, bao gồm chống viêm, chống ung thư, chống oxy hóa, ngăn ngừa bệnh tiểu đường, phòng ngừa bệnh tim mạch và thoái hóa thần kinh [1].

Anthocyanin hòa tan trong nước. Chúng không hòa tan được trong dung môi hữu cơ không phân cực, không ổn định trong môi trường kiềm hoặc trung tính. Ở pH thấp, anthocyanidin như cyanidin hòa tan cao trong nước do sự hình thành cation flavylium. Trong điều kiện acid, ion flavylium duy trì sự ổn định và tăng cường màu đỏ của anthocyanin [2].

Anthocyanin được tách chiết từ thực vật với nhiều phương pháp khác nhưng phổ biến nhất là phương pháp sử dụng kết hợp giữa dung môi với nhiệt. Tuy nhiên, tốt nhất là sử dụng các quy trình thân thiện với môi trường như giảm lượng dung môi sử dụng, nhiệt độ thấp và ít tốn thời gian. Trong thực tế, các kỹ thuật mới như chiết xuất có hỗ trợ vi sóng (MAE) và chiết xuất có hỗ trợ siêu âm (UAE) đã được phát triển để chiết xuất các hợp chất có hoạt tính sinh học từ các nguồn thực vật. Phương pháp tách chiết anthocyanin với sự hỗ trợ của sóng siêu âm là phương pháp được áp dụng trong chiết xuất các hợp chất có hoạt tính sinh học từ nguyên liệu có nguồn gốc thực vật [3]. Đây là một kỹ thuật khả thi để trích xuất các hợp chất có hoạt tính sinh học nhạy cảm với nhiệt [4]. Theo Cárcel và cs (2012) [5] siêu

âm có một số tính chất làm tăng hiệu quả của dung môi chiết như: Khuếch tán cao, tăng sự di chuyển của các chất, phá vỡ tế bào thực vật và tăng khả năng hòa tan của dung môi. Sự tăng hiệu quả chiết các hợp chất dưới sự hỗ trợ của sóng siêu âm có thể được giải thích như sau: Với cơ chế tác động đa chiều, sóng siêu âm tạo ra hiệu ứng vật lý, thay đổi cấu trúc, trạng thái của nguyên liệu, tăng cường sự tiếp xúc giữa nguyên liệu và dung môi chiết làm tăng sự khuếch tán của các hợp chất cần chiết vào dung môi [6]. Gạo cẩm Cai Lậy là loại gạo màu có hàm lượng các chất dinh dưỡng như chất khoáng (sắt, kẽm, photpho), vitamin B1 và chất xơ hòa tan cao hơn so với các loại gạo trắng. Đặc biệt trong lớp vỏ lụa của gạo cẩm có hàm lượng anthocyanin cao: 46,86 mg/100 g [7]. Gạo màu có hàm lượng anthocyanin và hoạt tính chống oxy hóa cao. Anthocyanin trong gạo bao gồm cyanidin 3-O-glucoside, peonidin 3-O-glucoside, malvidin 3-O-glucoside, pelargonidin 3-O-glucoside và delphinidin 3-O-glucoside, trong đó cyanidin-3-O-glucoside chiếm 95% [8]. Hàm lượng anthocyanin trong các giống giảm dần theo thứ tự từ gạo màu đen (còn được gọi là màu tím), màu nâu và đỏ [9].

Anthocyanin được coi là hợp chất có hoạt tính sinh học và nên có liên quan đến các tác dụng có lợi cho sức khỏe. Bên cạnh việc sử dụng anthocyanin như một chất tạo màu tự nhiên, sắc tố màu này còn có tiềm năng như dược phẩm [10]. Từ các kết quả nghiên cứu trên, ứng dụng sóng siêu âm trong việc chiết tách anthocyanin được thực hiện nhằm tạo ra một nguồn nguyên liệu giàu giá trị dinh dưỡng và được liệu trong tương lai.

¹ Khoa Nông nghiệp và Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang

² Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: lethikimloan@tgu.edu.vn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Lúa tẻ cẩm (*Oryza sativa indica* var.) được trồng tại huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang trong vụ đông xuân năm 2020. Sau quá trình thu hoạch, lúa được tồn trữ ở nhiệt độ phòng trong thời gian 15 ngày, tiến hành tách cám tại Công ty Lương thực Tiền Giang. Cám sau đó được xử lý bằng cách sấy ở 40°C đến khi độ ẩm thấp hơn 13%. Sau đó, cám được nghiền mịn, sàng qua rây có kích thước < 105 µm. Hàm lượng anthocyanin trong cám là 96 mg/100 g. Phương pháp chiết tách anthocyanin trong dung môi ethanol (%) được thực hiện bằng cách điều chỉnh pH bằng HCl đến các giá trị pH 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; tỉ lệ nguyên liệu: dung môi 1: 10 (w/v) [11]. Quá trình trích được thực hiện trong bể nước siêu âm thể tích 9,5 L Branson (Mỹ), công suất siêu âm 500 W, công suất gia nhiệt 500 W, tần số siêu âm 40 kHz, bộ điều khiển vi xử lý với màn hình hiển thị LED ở các mức nhiệt độ thay đổi từ 30°C đến 45°C (bố trí cách nhau 5°C) trong các thời gian khác nhau (từ 30 phút đến 120 phút – cách nhau 30 phút). Nồng độ dung môi (ethanol) thiết kế cho quá trình trích là 40% đến 55% (cách nhau 5%) từ cồn tuyệt đối pha với nước được cất 2 lần và pH dung dịch từ 1,5 đến 3,0 (cách nhau 0,5) bằng dung dịch HCl 37%. Quá trình ly tâm được thực hiện nhằm thu dịch trích và bảo quản ở nhiệt độ 0°C đến 3°C cho hoạt động phân tích hàm lượng anthocyanin.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi.

- Hàm lượng anthocyanin được phân tích bằng phương pháp pH vì sai theo nguyên tắc: Chất màu anthocyanin thay đổi theo pH. Tại pH 1 các anthocyanin tồn tại ở dạng oxonium hoặc flavium có độ hấp thụ cực đại, còn ở pH 4,5 thì chúng lại ở dạng carbinol không màu [12].

- Phân tích thống kê theo chương trình Statgraphics XVI. Sự khác nhau giữa các trung bình nghiệm thức được so sánh thông qua LSD (Least Significant Difference) ở mức ý nghĩa ≤ 5%.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5/2019 đến tháng 6 năm 2020 tại Phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Tiền Giang và Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ tỉnh Sóc Trăng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của pH dịch chiết đến hàm lượng anthocyanin

Cấu trúc, độ bền màu, màu sắc của anthocyanin thay đổi theo sự thay đổi của pH. pH thấp có thể ức chế quá trình oxy hóa các hợp chất polyphenol do một mặt làm ổn định các hợp chất anthocyanin, mặt khác kìm hãm hoạt động của enzyme polyphenol oxidase [13]. Theo tổng hợp của Khoo và cs (2017) [14], pH từ 2 đến 4 ít ảnh hưởng đến sự phân hủy của anthocyanin. Ảnh hưởng của pH dịch chiết đến hàm lượng anthocyanin được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của pH dịch chiết đến hàm lượng anthocyanin thu được

STT	Giá trị pH	Hàm lượng anthocyanin (mg/100 g)
1	1,5	37,8±0,7 ^c
2	2,0	41,0±0,3 ^a
3	2,5	38,9±0,8 ^b
4	3,0	38,3±0,4 ^{bc}
F (tính)		**
CV (%)		1,37

Ghi chú: Các số trong một cột có cùng chữ theo sau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 1%.

Bảng 1 cho thấy, pH dịch chiết có ảnh hưởng đến hàm lượng anthocyanin chiết tách. Khi tăng giá trị pH dịch chiết từ 1,5 đến 2, hàm lượng anthocyanin được tách chiết tăng từ 37,8 mg/100 g lên 41,0 mg/100 g. Tuy nhiên, khi tăng giá trị pH lên 2,5 và 3, hàm lượng anthocyanin có xu hướng giảm. Hàm lượng anthocyanin tại các giá trị pH 2,5 và 3 lần lượt là 38,9 mg/100 g và 38,3 mg/100 g. Trong cùng điều kiện thời gian, nhiệt độ và nồng độ ethanol, nếu thay đổi giá trị pH thì hàm lượng anthocyanin chiết xuất từ cám gạo cũng thay đổi theo. pH càng tăng thì hàm lượng anthocyanin thu được càng giảm. Việc tăng pH làm phá hủy mạnh đối với anthocyanin trong các mẫu. Kết quả tương tự như nghiên cứu của Kirca và cs (2007) [15] khi nghiên cứu trên cà rốt đen đã xác định anthocyanin ổn định ở pH 2,0.

Tuy nhiên, ở pH 1,5 thì hàm lượng anthocyanin chiết tách có giá trị thấp (37,8 mg/100 g). Nguyên nhân là do cation flavylum của anthocyanin ổn định trong điều kiện pH thấp nhưng nếu quá thấp sẽ gây ra sự thủy phân một phần các gốc acyl trong anthocyanin. Các hợp chất phenolic phân cực càng mạnh càng không bền trong môi trường acid mạnh [16]. Vì vậy, ở pH 1,5 hàm lượng anthocyanin có xu hướng giảm.