

NGHIÊN CỨU TẠO GIẤY CHỈ THỊ TỪ ANTHOCYANIN CHIẾT XUẤT TỪ RAU DẼN ĐỎ (*Amaranthus tricolor*) ĐỂ THỬ HÀN THE TRONG THỰC PHẨM

Nguyễn Thị Bình Yên, Phùng Thị Lan Hương

Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Hùng Vương

Ngày nhận bài: 24/5/2019; Ngày sửa chữa: 10/7/2019; Ngày duyệt đăng: 17/7/2019

TÓM TẮT

Việc phát hiện hàn the trong thực phẩm đòi hỏi một công cụ hữu hiệu. Chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu chiết tách anthocyanin từ rau dền đỏ (*Amaranthus tricolor*), từ đó chế tạo giấy chỉ thị anthocyanin để thử hàn the trong thực phẩm. Kết quả cho thấy 100 g rau dền bổ sung 0,06 ml Pectinex ULTra SP - L ngâm trong dung môi ethanol:nước (50:50), 1% HCl với tỷ lệ 14 ml dung môi/1g nguyên liệu, chiết trong 4 ngày thu được lượng anthocyanin là lớn nhất. Điều kiện tạo giấy chỉ thị anthocyanin: độ pha loãng chất màu anthocyanin là 1 g/400 ml nước cất, thời gian tẩm dịch màu lên giấy là 120 giây, thời gian nhúng giấy chỉ thị vào thực phẩm là 120 giây. Ngưỡng phát hiện tối thiểu của giấy chỉ thị anthocyanin là 40 mg/l hay 40 mg/kg thực phẩm lỏng.

Từ khóa: Rau dền, anthocyanin, hàn the, giấy chỉ thị, pH vi sai.

1. Mở đầu

Hiện nay, vấn đề mất vệ sinh an toàn thực phẩm không chỉ là vấn nạn của Việt Nam, bất kì quốc gia nào trên thế giới cũng phải đối phó với thực trạng này. Tại Mỹ, theo thống kê, mỗi năm có gần 76 triệu người bị ngộ độc thực phẩm, khoảng 325.000 người phải nhập viện và 5.000 người tử vong có liên quan đến thực phẩm; tại Nhật Bản và Australia cũng có xuất hiện, còn cộng đồng Châu Âu từng choáng váng vì bệnh bò điên, dioxin trong sữa [6]. Đã có rất nhiều công trình nghiên cứu khoa học ở Việt Nam về chất chỉ thị để nhận biết ra một số chất màu, chất bảo quản có sử dụng trong một số thực phẩm

như foocmon, hàn the có trong giò, chả, bún,... với hàm lượng cao vượt quá mức cho phép gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. Gần đây, Viện công nghệ Hóa học (số 1, Mạc Đĩnh Chi, Bến Nghé, thành phố Hồ Chí Minh) đã đưa ra thị trường bộ kit giấy thử hàn the trong thực phẩm với giá 35.000 đồng/hộp có 100 tờ giấy thử cũng cho phép xác định hàm lượng hàn the khoảng 50 mg trong 1 kg thực phẩm. Tuy nhiên bộ kit này cũng mới xuất phát từ curcumin có trong nghệ. Một số nghiên cứu khác như công trình của nhóm tác giả Trần Thị Thanh Uyên (năm 2011) chiết tách anthocyanin từ một số rau củ quả có màu đậm như bắp cải tím, khoai lang tím hay chiết tách anthocyanin từ hoa dâm bụt

của nhóm tác giả Nguyễn Thị Hiền... có thể dùng làm chất chỉ thị nhận biết hàn the trong thực phẩm. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu kỹ về cách chế tạo giấy chỉ thị từ anthocyanin nhận biết được hàm lượng nhỏ hàn the có trong thực phẩm xuất phát từ một số thực vật khác như rau dền đỏ.

Anthocyanin là thành tố quan trọng trong sự tạo thành phức màu cho muôn loài cây trái, được tìm thấy nhiều trong một số loại rau, hoa, quả, hạt có màu sắc từ đỏ đến tím như quả dâu, quả nho, bắp cải tím, rau dền, lá tía tô,... Màu sắc của anthocyanin thay đổi tùy thuộc vào pH nhất định. Các loại sắc tố này cũng bị biến đổi màu khi gặp hàn the, anthocyanin chuyển từ hồng sang màu xám đen hoặc xám xanh [1,4]. Vì vậy, sử dụng anthocyanin chiết xuất từ rau dền đỏ có thể được dùng để tạo chỉ thị xác định được khoảng pH và định tính hàn the trong thực phẩm.

Mục đích nghiên cứu này là tìm được điều kiện phù hợp để tạo ra giấy chỉ thị xác định pH và phát hiện nhanh hàn the trong thực phẩm từ nguyên liệu gần gũi trong tự nhiên là rau dền sạch chứa hàm lượng lớn anthocyanin. Loại giấy chỉ thị này có tính tiện lợi và chi phí rẻ, là công cụ cho người tiêu dùng lựa chọn được thực phẩm không chứa hàn the, nhằm bảo vệ sức khỏe của những người thân trong gia đình.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu, hóa chất và thiết bị thí nghiệm

- Nguyên liệu: Rau dền đỏ được mua tại hợp tác xã rau an toàn xã Tú Xã, tỉnh Phú Thọ.

- Hóa chất: Ethanol, axit HCl, Clorofom, n-hexane, ethyl acetate, Pectinex ULtra

SP-L, hàn the ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$): xuất xứ Trung Quốc.

- Thiết bị thí nghiệm: Cốc thủy tinh 100 ml; bình tam giác 100 ml, bình cầu 100 ml, pipet 10 ml, 25 ml; bình định mức 10 ml; giấy lọc; Hệ thống máy cắt quay chân không; Hệ thống máy chưng cất thu hồi dung môi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp ngâm chiết

Nguyên tắc tổng quát là lựa chọn dung môi và quy trình phù hợp để chiết tách hợp chất anthocyanin ra khỏi mẫu rau. Muốn chiết hợp chất anthocyanin ra khỏi mẫu rau cần chọn dung môi phù hợp có độ phân cực tăng dần (n-Hexane, CH_2Cl_2 , EtOAc, MeOH,...), sử dụng kỹ thuật chiết tách phù hợp bằng cách ngâm dầm rồi lọc. Sau khi lọc, phần bã hoặc sinh khối còn lại được lọc bỏ. Dung môi qua lọc được thu hồi bằng máy cô quay chân không ở nhiệt độ thấp khoảng 30-50°C vì thực hiện ở nhiệt độ cao có thể làm phân hủy một vài hợp chất kém bền nhiệt [2, 3, 4].

2.2.2. Phương pháp pH vi sai xác định hàm lượng anthocyanin

- Để xác định nồng độ của anthocyanin trong dịch chiết chúng tôi pha loãng dịch chiết trong dung dịch đệm có pH = 1 và đệm có pH = 4,5. Sau đó lần lượt đo độ hấp thụ của anthocyanin tại bước sóng 520 nm và 700 nm [1].

- Nồng độ anthocyanin được tính theo công thức sau:

$$a = \frac{A \times M \times F \times V}{g \times l} \text{ (mg/l)} \quad (1)$$

$A = (A_{\lambda_{\text{max}}, \text{pH} = 1} - A_{\lambda_{700\text{nm}}, \text{pH} = 1}) - (A_{\lambda_{\text{max}}, \text{pH} = 4,5} - A_{\lambda_{700\text{nm}}, \text{pH} = 4,5})$.

Với $A_{\lambda_{\text{max}}}$, $A_{700\text{nm}}$: Độ hấp thụ tại bước sóng cực đại và 700 nm, ở pH = 1 và pH = 4,5.

a: hàm lượng anthocyanin, mg/l; M: khối lượng phân tử của anthocyanin, g/mol; l: chiều dày cuvet, cm; F: hệ số pha loãng, g; hệ số hấp thụ mol, $\text{mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$; V: thể tích dịch chiết (lít) [4,5].

2.3. Quy trình điều chế chất màu anthocyanin

- Mẫu 1: Rau dền đỏ rửa sạch, để khô ráo nước, đem thái nhỏ, rồi cân chính xác 100g đem nghiền nhỏ.

- Mẫu 2: Rau dền đỏ rửa sạch, để khô ráo nước, đem thái nhỏ, sau đó cân chính xác 100g rồi đem nghiền nhỏ, bổ sung 0,06 ml Pectinex ULtra SP - L, để tối trong 1 giờ.

- Mẫu 1 và 2 đã được xử lý ở trên được ngâm vào trong các hệ dung môi:

+ Ethanol/nước (50/50; 1% HCl): 100 ml ethanol, 100 ml nước, 2 ml HCl.

+ Ethanol/nước (50/50; 1% CH_3COOH): 100 ml ethanol, 100 ml nước, 2 ml CH_3COOH .

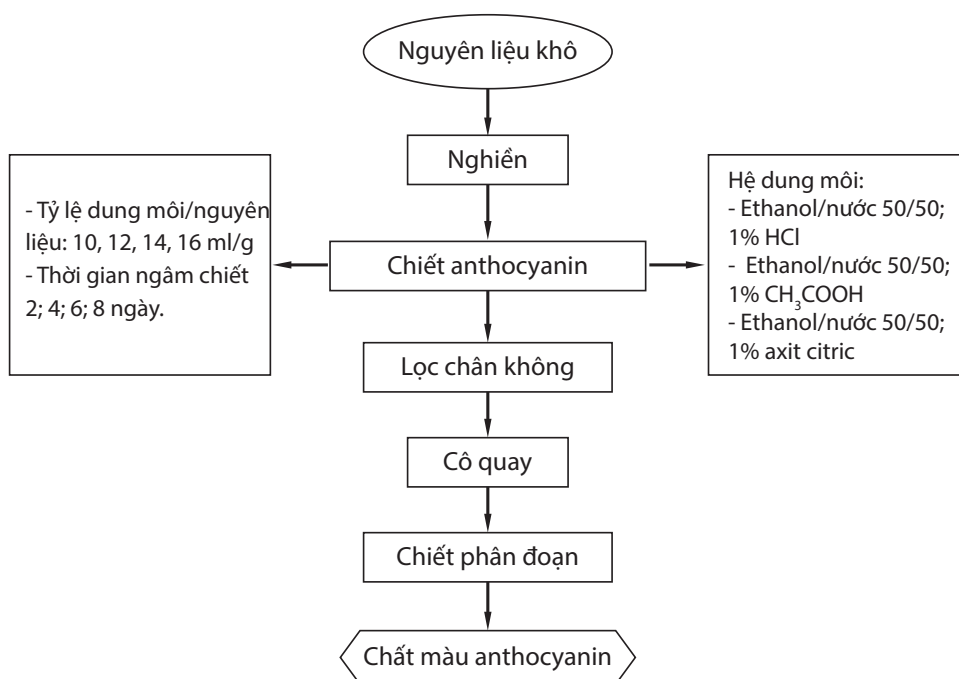
+ Ethanol/nước (50/50; 1% axit citric): 100 ml methanol, 100 ml nước, 2 ml axit citric.

- Ký hiệu các mẫu trong các hệ dung môi trên lần lượt là: Với mẫu 1 ($D_{1.1}$, $D_{1.2}$, $D_{1.3}$), với mẫu 2 ($D_{2.1}$, $D_{2.2}$, $D_{2.3}$)

- Chiết tách ở 30°C trong 60 phút. Sau đó dịch lọc thu được đem cô quay chân không ở nhiệt độ 50°C , trong quá trình đó tăng dần áp suất: $600 \text{ mmHg} \div 700 \text{ mmHg}$, đảm bảo dung dịch luôn sôi ở nhiệt độ 50°C , thời gian cô quay 4 giờ, sau đó chiết phân đoạn thu được chất màu anthocyanin ở dạng keo.

2.4. Xác định hàm lượng anthocyanin trong dịch chiết rau dền

Lựa chọn hệ dung môi: Lựa chọn dung môi ethanol: nước là 50:50, 1% HCl; Chiết trong 4 ngày ở nhiệt độ phòng. Các ngưỡng tỷ lệ sử dụng là: 10; 12; 14; 16 ml dung môi/1g nguyên liệu [4].



Hình 1. Sơ đồ điều chế dịch chiết anthocyanin từ rau dền đỏ

Xác định hàm lượng anthocyanin trong dịch chiết rau dền bằng phương pháp đo vi sai: Pha loãng dịch chiết anthocyanin D₁.1 - D₁.3, D₂.1 - D₂.3 lần lượt với các dung dịch đệm pH = 1,0 và pH = 4,5 trong bình định mức 25 ml, quét phổ trên máy UV-Vis DR/400U trong vùng $\lambda = 450 - 720\text{nm}$. Các ngưỡng thời gian chiết được thử nghiệm lần lượt là: 2; 4; 6; 8 và 10 ngày [3,4].

2.5. Xác định các thông số thích hợp để sản xuất giấy chỉ thị hàn the

Xác định nồng độ pha loãng: Cho 1g chất màu anthocyanin dạng keo pha loãng vào các thể tích nước cất khác nhau: 200, 400, 600, 800 (ml) thu được các dịch màu, rồi đem tẩm dịch lần lượt vào giấy lọc cất theo kích thước 1 × 6cm. Các dung dịch có nồng độ hàn the từ 0,0001N đến 0,1N (tương đương là từ 38,1 mg/1 kg thực phẩm đến 38,1g/1 kg thực phẩm).

Thời gian tẩm dịch màu lên giấy chỉ thị: 1; 30; 60; 90; 120; 150 giây. Giấy sau khi ngâm tẩm dịch màu được sấy khô ở nhiệt độ 40°C trong 1 giờ.

Thời gian nhúng giấy chỉ thị vào thực phẩm: 1; 30; 60; 90; 120; 150 giây.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả xác định hàm lượng anthocyanin trong dịch chiết rau dền

BẢNG 1: Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi/nguyên liệu đến hiệu suất chiết anthocyanin từ rau dền

Tỷ lệ nguyên liệu/ dung môi (mg/ ml)	Độ hấp thụ quang (abs)	Thể tích dịch chiết (ml)	Lượng anthocyanin (mg/l)
10	1,22	0,01	0,012300
12	1,214	0,012	0,013808
14	1,103	0,014	0,015522
16	0,883	0,016	0,015522



Hình 2. Dịch chiết anthocyanin

Ngưỡng phát hiện hàn the tối thiểu của giấy chỉ thị tiến hành thí nghiệm theo tài liệu QĐ 657/EC/2002, các mẫu chuẩn tương ứng với hàm lượng hàn the lần lượt là: 20; 30; 40; 50; 60 mg/l.

2.6. Thử nghiệm giấy chỉ thị hàn the trên thực phẩm

Chúng tôi tiến hành thử nghiệm nhận biết hàn the trong thực phẩm bằng giấy chỉ thị anthocyanin chế tạo được và giấy nghệ bán trên thị trường theo các bước:

Bước 1: Lựa chọn một số sản phẩm thường có sử dụng hàn the khá nhiều: Các mẫu thử giò, chả, nem chua, bún, phở được mua tại chợ Gát, phường Thanh Miếu, Việt Trì, Phú Thọ.

Bước 2: Xử lý các mẫu thực phẩm: Các mẫu giò, chả, nem chua, bún, phở, đem nghiền nhỏ, bổ sung nước, cho vào cốc thủy tinh sạch, khô.

Bước 3: Xác định định tính hàn the có trong các mẫu: chuẩn bị giấy chỉ thị anthocyanin, nhúng lần lượt vào dung dịch thực phẩm lỏng trong khoảng thời gian ngắn. Quan sát hiện tượng đổi màu của giấy chỉ thị.

Khi lượng dung môi càng ít thì độ hấp thụ quang càng lớn, tuy nhiên thể tích dịch chiết càng nhiều thì lượng anthocyanin càng tăng. Lượng dung môi sử dụng càng nhiều thì lượng chất màu thu được càng lớn. Ở mức tỷ lệ 14 ml/1g, 16 ml/1g nguyên liệu thì lượng chất màu thu được cao nhất, tuy nhiên ở mức tỷ lệ 16 ml/1g

nguyên liệu không khác ý nghĩa so với tỷ lệ 14 ml/1g nguyên liệu. Nguyên nhân là do lúc này lượng chất màu tan vào dung môi đã đạt tối đa và sự tăng lượng chất màu là không đáng kể khi tăng lượng dung môi chiết xuất. Vì vậy, tỷ lệ 14 ml dung môi/1g nguyên liệu sẽ được lựa chọn cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Kết quả xác định hàm lượng anthocyanin trong dịch chiết rau dền bằng phương pháp đo pH vi sai

BẢNG 2: Kết quả đo độ hấp thụ quang và hàm lượng anthocyanin ở các mẫu

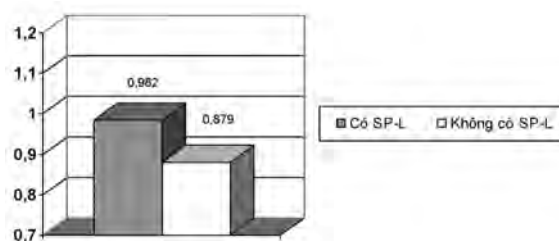
Mẫu	V dịch chất (ml)	$A_{\lambda_{max}}$		A_{700}		A	Lượng anthocyanin (mg/l)
		pH = 1	pH = 4,5	pH = 1	pH = 4,5		
D _{1,1}	48	2,630	0,235	0,006	0,025	2,450	0,879
D _{1,2}	48	2,635	0,236	0,009	0,030	2,505	0,878
D _{1,3}	48	2,636	0,235	0,007	0,030	2,503	0,872
D _{2,1}	48	2,660	0,230	0,006	0,020	2,350	0,982
D _{2,2}	48	2,666	0,235	0,009	0,021	2,450	0,980
D _{2,3}	48	2,664	0,236	0,007	0,024	2,480	0,980

Kết quả cho thấy hàm lượng anthocyanin trong các dịch chiết rau dền là khá cao, ở các dịch chiết rau dền trong dung môi ehanol/nước (50/50), 1% HCl cho hàm lượng anthocyanin là lớn nhất (mẫu D_{1,1} và mẫu D_{2,1}). Mặt khác, kết quả cũng cho thấy các mẫu khi bổ sung Pectinex ULTra SP - L (mẫu D_{2,1} - D_{2,3}) hàm lượng anthocyanin thu được cũng cao hơn so với các mẫu còn lại (mẫu D_{1,1} - D_{1,3}).

3.3. Ảnh hưởng của SP - L đến hàm lượng anthocyanin trong rau dền

Khi sử dụng Pectinex ULTra SP - L, đối với rau dền, hàm lượng anthocyanin thu

được tăng hơn so với khi không sử dụng Pectinex ULTra SP - L là 1,117 lần. Đồng thời khi bổ sung Pectinex ULTra SP - L, làm cho độ nhớt giảm mạnh nên lọc dễ dàng hơn, rút ngắn thời gian.



Hình 3. Ảnh hưởng của Pectinex ULTra SP - L đến hàm lượng anthocyanin tách ra

3.4. Lựa chọn thời gian chiết

BẢNG 3: Ảnh hưởng của thời gian chiết đến hiệu suất chiết anthocyanin từ rau dền (có SP-L)

Thời gian chiết (ngày)	Độ hấp thụ quang (abs)	Lượng anthocyanin (mg/l)
2	0,750	0,013213
4	0,780	0,013808
6	0,948	0,016953
8	0,948	0,016953
10	0,951	0,017018

Thời gian chiết càng lâu thì hàm lượng chất màu càng nhiều. Ngày thứ 2 và ngày thứ 4 hàm lượng chất màu tăng nhưng rất ít (tăng $5,95 \cdot 10^{-4}$ mg), hàm lượng chất màu có sự tăng đột biến từ ngày thứ 6 cho đến ngày

thứ 8, cho đến ngày thứ 10 hàm lượng chất màu có sự tăng nhưng tăng không đáng kể ($6,5 \cdot 10^{-5}$ mg) vì vậy chúng tôi lựa chọn thời gian chiết là 6 ngày và áp dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.5. Xác định thông số thích hợp để sản xuất giấy chỉ thị hàn the

3.5.1. Xác định nồng độ pha loãng

BẢNG 4: Ảnh hưởng của độ pha loãng chất màu anthocyanin đến khả năng phát hiện hàn the

Nồng độ dịch tẩm	Hàn the 0,1N (40g/L)	Hàn the 0,01N (4g/L)	Hàn the 0,001N (400 mg/l)	Hàn the 0,0001N (40 mg/l)
1g dịch màu/200 ml H ₂ O	Xám đen	Xám xanh	Tím	Tím
1g dịch màu/400 ml H ₂ O	Xám đen	Xám hơi xanh	Xám xanh	Xám xanh nhạt
1g dịch màu/600 ml H ₂ O	Xám đen	Xám xanh	Xám xanh	Tím
1g dịch màu/800 ml H ₂ O	Xám đen	Xám	Tím	Tím

Ở độ pha loãng chất màu: 1g/400 ml nước cất có thể phát hiện được nồng độ hàn the ở mức rất thấp 0,0001N và sự chuyển màu là rõ nhất nên được chọn để tẩm giấy chỉ thị cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.5.2. Xác định thời gian tẩm dịch màu lên giấy

BẢNG 5: Ảnh hưởng của thời gian ngâm tẩm dịch màu anthocyanin vào giấy đến khả năng phát hiện hàn the của giấy chỉ thị

Thời gian ngâm tẩm dịch màu (giây)	Hàn the 0,1N (40g/L)	Hàn the 0,01N (4g/L)	Hàn the 0,001N (400 mg/l)	Hàn the 0,0001N (40 mg/l)
1	Xám mờ	Xám xanh mờ	Tím	Tím
30	Xám mờ	Xám mờ	Xám xanh mờ	Tím
60	Xám rất rõ	Xám rất rõ	Xám hơi mờ	Xám xanh mờ
90	Xám rất rõ	Xám rất rõ	Xám xanh mờ	Xám xanh mờ
120	Xám rất rõ	Xám rất rõ	Xám xanh rõ	Xám xanh rất rõ
150	Xám rõ	Xám rõ	Xám xanh	Xanh mờ

Nếu thời gian ít hơn 120 giây thì khi tăng thời gian ngâm cũng tăng độ nhạy của giấy. Tuy nhiên khi tăng đến 150 giây thì sự phát

hiện bắt đầu giảm. Do vậy, thời gian ngâm tẩm giấy được lựa chọn là 120 giây.

3.5.3. Xác định thời gian nhúng giấy chỉ thị vào thực phẩm

BẢNG 6: Ảnh hưởng của thời gian nhúng giấy chỉ thị anthocyanin vào thực phẩm đến khả năng phát hiện hàn the (chuyển màu của giấy chỉ thị)

Thời gian (giây)	Hàn the 0,1N (40g/L)	Hàn the 0,01N (4g/L)	Hàn the 0,001N (400 mg/l)	Hàn the 0,0001N (40 mg/l)
1	Xám đen	Xám	Tím	Tím
30	Xám đen	Xám đen	Tím	Tím
60	Xám đen	Xám đen	Xám xanh mờ	Tím
90	Xám đen	Xám đen	Xám xanh	Xám xanh mờ
120	Xám đen	Xám đen	Xám xanh	Xám xanh
150	Xám đen	Xám đen	Xám đen	Xám xanh

Qua bảng kết quả thí nghiệm cho thấy thời gian nhúng giấy chỉ thị ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả phát hiện hàn the của giấy chỉ thị. Nếu thời gian ít hơn 120 giây thì khi tăng thời gian nhúng cũng tăng độ nhạy của

giấy. Tuy nhiên khi tăng đến 150 giây thì sự phát hiện bắt đầu giảm. Do vậy chúng tôi lựa chọn thời gian nhúng giấy chỉ thị vào thực phẩm là 120 giây.

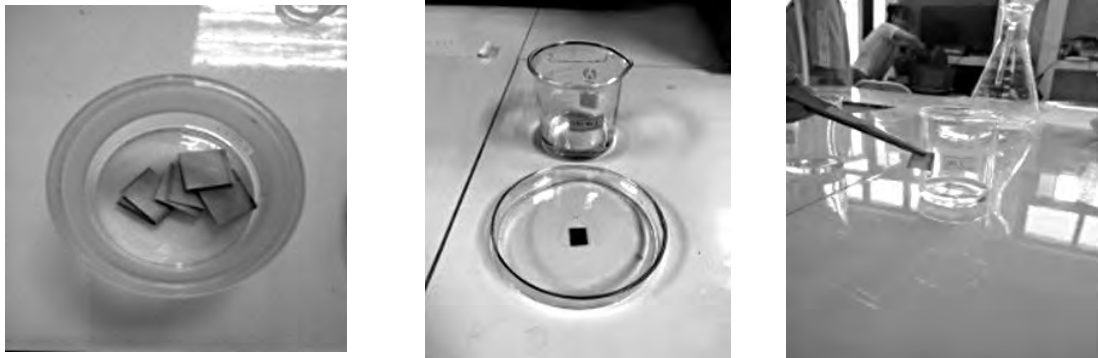
3.5.4. Xác định ngưỡng phát hiện hàn the tối thiểu của giấy chỉ thị

BẢNG 7: Kết quả xác định ngưỡng phát hiện tối thiểu của giấy chỉ thị anthocyanin đối với mẫu chuẩn

Lần lặp	Hàn the					Lần lặp	Hàn the				
	20 mg/l	30 mg/l	40 mg/l	50 mg/l	60 mg/l		20 mg/l	30 mg/l	40 mg/l	50 mg/l	60 mg/l
1	X	X	X	X	X	11		X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	12		X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	13		X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	14		X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	15			X	X	X
6	X	X	X	X	X	16		X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	17		X	X	X	X
8			X	X	X	18	X	X	X	X	X
9		X	X	X	X	19		X	X	X	X
10		X	X	X	X	20	X	X	X	X	X

Dấu “x” tương ứng với giấy chỉ thị anthocyanin chuyển từ màu tím sang màu xám xanh. Có thể nhận thấy đối với giấy chỉ thị anthocyanin ở ngưỡng nồng độ của hàn the 30 mg/l, số mẫu âm tính là 2/20 hay bằng

10% không đáp ứng được yêu cầu. Ở ngưỡng 40 mg/l số mẫu âm tính là 0/20. Ngưỡng phát hiện tối thiểu của giấy chỉ thị anthocyanin là 40 mg/l hay tương ứng với 40 mg/kg thực phẩm lỏng.



Hình 4. Sự đổi màu của giấy chỉ thị màu anthocyanin khi nhúng vào dung dịch hàn the 0,0001N (40 mg/l)

3.6. Một số kết quả thử nghiệm giấy chỉ thị hàn the trên thực phẩm

Chúng tôi tiến hành nhúng giấy chỉ thị vào dung dịch thực phẩm lỏng trong 120 giây. Kết quả thu được trong bảng 8.

BẢNG 8: Kết quả thử nghiệm giấy anthocyanin để xác định hàn the trong một số mẫu thực phẩm và so sánh kết quả với giấy nghệ trên thị trường

Mẫu	Giấy anthocyanin	Giấy nghệ trên thị trường
Giò	Xám xanh	Cam
Chả	Xám xanh	Cam
Nem chua	Xám xanh	Vàng
Bún	Tím	Vàng
Phở	Tím	Vàng

Kết quả thí nghiệm cho thấy giấy chỉ thị anthocyanin có thể nhận biết được hàn the có trong thực phẩm, với mẫu nem chua giấy màu anthocyanin đã phát hiện được có hàn the nhưng giấy nghệ thì không phát hiện được.

4. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu chúng tôi đã thu được các kết quả sau:

- Đã tạo được giấy chỉ thị từ anthocyanin chiết tách từ rau dền.

- Giấy chỉ thị anthocyanin chế tạo được có khả năng nhận biết được hàm lượng hàn the tối thiểu là 40 mg/l trong thực phẩm. So với giấy chỉ thị nghệ trên thị trường thì khả năng nhận biết hàn the của giấy chỉ thị anthocyanin mà chúng tôi chế tạo nhạy hơn.

Kết quả thu được từ hướng nghiên cứu này mở ra hướng nghiên cứu mới sử dụng các giấy chỉ thị đơn giản, tiện lợi xuất phát từ các loại thực vật để xác định nhanh hàn the trong thực phẩm.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Thị Phương Anh, Nguyễn Thị Lan (2011), “Nghiên cứu ảnh hưởng của pH đến màu anthocyanin từ bắp cải tím ứng dụng làm chất chỉ thị an toàn trong phân tích thực phẩm hóa học”, Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng.
- [2] Huỳnh Thị Kim Cúc (2006), “Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất chất màu anthocyanin thô từ quả dâu và bắp cải tím”, Nông nghiệp và phát triển nông thôn, kỳ 2, tháng 8/2006.
- [3] Nguyễn Thị Hiền, Nguyễn Thị Thanh Thủy, Nguyễn Thị Loan (2012), “Nghiên cứu chiết tách anthocyanin từ đài hoa Hibiscus sabdariffa - Ứng dụng để sản xuất giấy chỉ thị phát hiện nhanh hàn the trong thực phẩm”, Tạp chí Khoa học và Phát triển, tập 10, số 5, trang 738 - 746.
- [4] Nguyễn Thị Thanh Nhân (2011), “Nghiên cứu chiết tách và thành phần chất màu anthocyanin trong rau dền đỏ”, Luận văn thạc sỹ, Đại học Đà Nẵng.
- [5] Hồ Việt Quý (2006), Giáo trình phân tích lý hóa, Nhà xuất bản Giáo dục.
- [6] Nguyễn Thị Minh Thoa (2017), Phân tích đánh giá hàm lượng hàn the trong thực phẩm chả lụa, chả cá xay trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh.

STUDYING CREATING INDICATOR PAPER FROM ANTHOCYANIN EXTRACT FROM RED AMARANTH (*Amaranthus tricolor*) FOR TESTING BORAX IN THE FOOD

Nguyen Thi Binh Yen, Phung Thi Lan Huong
Hung Vuong University, Faculty of Natural Sciences

ABSTRACT

Detection of borax in food and rapid determination of pH in soil and in water requires an effective tool. We conducted a study of extracting anthocyanin from amaranth (*Amaranthus tricolor*) and then developed indicator paper to determine borax in food. The results showed that 100g of amaranth added 0.06 ml of Pectinex ULtra SP - L with ethanol: water (50:50), 1% HCl with a ratio of 14 ml of solvent/1g of raw sample, extracted in 4 days give the largest amount of anthocyanin. Conditions for fabrication of anthocyanin indicator paper are: anthocyanin dye dilution: 1g/400 ml distilled water, time to soak the color into paper is 120 seconds, the time to dip the indicator paper into food sample is 120 seconds. The limit of detection of anthocyanin indicator paper is 40 mg/l or 40 mg/ kg of liquid food.

Keywords: *Amaranth, anthocyanin, borax, indicator, differential pH method.*