

**THỬ NGHIỆM TẠO MỘT SỐ SẢN PHẨM BỘT HÒA TAN  
GIÀU ANTHOCYANIN TỪ HOA ĐẬU BIẾC (*Clitoria ternatea*)  
TRỒNG TẠI BÌNH DƯƠNG**

**Trần Ngọc Hùng<sup>(1)</sup>**

(1) Trường Đại học Thủ Dầu Một

Ngày nhận bài 01/06/2023, Phản biện 15/06/2023; chấp nhận 30/08/2023

Liên hệ email: [hungtn@tdmu.edu.vn](mailto:hungtn@tdmu.edu.vn)

<https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2023.06.485>

---

**Tóm tắt**

Hoa đậu biếc (*Clitoria ternatea*) chứa hàm lượng cao anthocyanin, hoạt chất có khả năng kháng oxy hóa mạnh giúp ngăn ngừa lão hóa. Nghiên cứu đã khảo sát một số điều kiện như tỷ lệ nguyên liệu, nồng độ ethanol, nhiệt độ và thời gian ly trích nhằm thu nhận anthocyanin với hiệu suất tốt nhất, từ đó thử nghiệm tạo một số sản phẩm bột hòa tan giàu anthocyanin để giúp thuận tiện hơn cho người sử dụng. Kết quả thí nghiệm cho thấy ở tỷ lệ 0,75% (w/v) hoa đậu biếc khô, hàm lượng anthocyanin thu được cao nhất khi ly trích với ethanol 40% ở 80°C trong 60 phút, đạt 2,05mg/g hoa khô. Sản phẩm bột sấy phun và đông khô giàu anthocyanin có màu sắc và hàm lượng anthocyanin ổn định khi bảo quản ở 5°C trong thời gian 6 tháng.

**Từ khóa:** bảo quản sản phẩm, đông khô, hoa đậu biếc khô, ly trích anthocyanin, sấy phun

**Abstract**

**STUDYING MAKING SOME SOLUBLE POWDERS OF RICH ANTHOCYANIN FROM THE BLUE PEA FLOWER (*Clitoria ternatea*) PLANTED IN BINH DUONG PROVINCE**

The blue pea flower (*Clitoria ternatea*) has a high content of anthocyanin that was considered as a powerful antioxidant preventing aging. The study tested some factors such as the ratio of flower, the concentration of ethanol, the temperature and time isolation to get the highest yield of anthocyanin. Then, producing some the soluble powder of rich anthocyanin to bring more convenient for users. The results showed the highest yield of anthocyanin was 2.05mg/g dry flower when using the flower at a ratio of 0.75% (w/v), isolating with 40% ethanol at 80°C for 60 minutes. The lyophilized powder and spray drying powder were stable in colour and anthocyanin concentration when preserved at 5°C for 6 months.

---

## 1. Đặt vấn đề

Những năm gần đây, hoa đậu biếc ngày càng được quan tâm trong việc sử dụng như một loại thức uống giúp nâng cao sức khỏe. Đậu biếc (*Clitoria ternatea*) thuộc họ đậu, còn gọi là đậu hoa tím, là cây dây leo thân thảo sống nhiều năm. Hoa có màu xanh tím, xanh lam đậm hoặc màu trắng, phổ biến nhất là màu xanh tím. Cây đậu biếc có sức sống dẻo dai và phù hợp với khí hậu nóng của khu vực miền Nam. Hoa đậu biếc có chứa cliotide, một hoạt chất có khả năng làm chậm sự phát triển của tế bào ung thư và kháng một số loại vi khuẩn như *Escherichia coli*, *Pseudomonas eruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Xanthomonas axonopodi*. Trong hoa còn chứa một lượng lớn anthocyanin, chất có khả năng chống oxy hóa mạnh, qua đó có tác dụng tích cực trên một loạt các bệnh như tim mạch, ngăn ngừa lão hóa và nguy cơ ung thư. Bên cạnh đó, anthocyanin ức chế được phản ứng peroxy hóa lipid, ngăn cản sự tích tụ chất béo trong nội tạng nên giữ cho vóc dáng được thon thả, tránh béo phì (Nguyen và cs., 2016; Oguis và cs., 2019). Ở khu vực Bình Dương, cây đậu biếc được trồng làm cảnh hoặc mọc dại trên các hàng rào. Hoa đậu biếc có thể sử dụng ở dạng hoa tươi, ngâm trong nước nóng để lấy chất màu bổ sung màu từ hoa đậu biếc vào các sản phẩm thực phẩm, các loại bánh. Hoa đậu biếc có thể được phơi khô để bảo quản trong thời gian dài và sử dụng hàng ngày như một loại trà. Trên thị trường hiện nay có rất nhiều các sản phẩm hoa đậu biếc khô, tuy nhiên, các sản phẩm hoa đậu biếc khô thường bị thay đổi màu sắc đáng kể trong quá trình chế biến và bảo quản. Tại Việt Nam, đã có nhiều nghiên cứu về việc tách chiết hoạt chất anthocyanin từ các loại nguyên liệu khác nhau như bắp cải tím, dâu tằm, hành tím, tỏi tía, hành lá, cần tây, cần ta, tía tô, dâu Hội An, đài hoa bột giấm... (Nguyễn Thị Lan, 2006; Nguyễn Thị Hiền, 2012; Dương Thị Phương Liên, 2014; Kiều Thị Nhi, 2017). Các nghiên cứu trên hoa đậu biếc thường sử dụng nước hoặc ethanol với sự hỗ trợ của siêu âm để chiết anthocyanin (Phạm Trí Nhật và cs., 2018). Một số nghiên cứu cũng khảo sát các yếu tố tác động quá trình ly trích anthocyanin từ hoa đậu biếc như: nhiệt độ, tỷ lệ dung môi và thời gian (Nguyễn Thị Tuyết, 2019; Hoàng Thị Hồng, 2020). Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu đề cập đến việc thử nghiệm tạo sản phẩm bột hòa tan giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc. Trong đề tài này, chúng tôi thử nghiệm tạo một số sản phẩm bột hòa tan giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc và tìm hiểu các điều kiện bảo quản để sản phẩm có thể duy trì được chất lượng trong thời gian dài.

## 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu

Hoa đậu biếc: được thu hái tại phường Bình Nhâm, TP. Thuận An, tỉnh Bình Dương; thời gian thu hái từ tháng 5 đến tháng 8 năm 2020. Hoa được sấy ở 35°C cho đến khi khô. Sản phẩm được bảo quản trong túi nylon ở 5°C cho đến khi làm thí nghiệm.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

*Phương pháp sấy phun tạo sản phẩm bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc*

Dịch ly trích hoa đậu biếc ở điều kiện tối ưu được bổ sung maltodextrin với nồng độ 5%; tiến hành sấy phun ở nhiệt độ 165°C, tốc độ quạt 70%, tốc độ bơm 50%, chu kỳ bơm 10 giây. Bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc sau khi sấy phun được chứa trong các hũ thủy tinh hàn kín miệng; lưu trữ trong các điều kiện bảo quản thử nghiệm.

#### *Phương pháp đông khô tạo sản phẩm bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc*

Dịch ly trích hoa đậu biếc khô được cô quay chân không ở nhiệt độ 60°C, tốc độ 60 vòng/phút cho đến khi thể tích dung dịch còn lại 2% so với ban đầu. Bổ sung dextrose vào dung dịch với tỷ lệ bằng 4 lần khối lượng dịch chiết sau khi cô. Làm khô hỗn hợp ở nhiệt độ 5°C trong điều kiện áp suất âm cho đến khi khối lượng hỗn hợp còn lại khoảng 85% rồi nghiền mịn. Bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc sau khi đông khô được chứa trong các túi hũ thủy tinh hàn kín miệng; lưu trữ trong các điều kiện bảo quản thử nghiệm

#### *Phương pháp xác định hàm lượng anthocyanin*

Xác định anthocyanin trong dịch trích theo phương pháp pH vi sai, dựa trên 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, tại pH = 4,5 thì chúng lại ở dạng carbinol không màu. Phương pháp pH vi sai cho phép xác định hàm lượng anthocyanin tổng số chính xác và nhanh chóng, thậm chí khi có sự hiện diện của các hợp chất can thiệp khác.

Mẫu được pha loãng trong hai dung dịch đệm: đệm kali clorua 0,025M (pH 1.0) và đệm natri axetat 0,4M (pH 4.5). Tất cả các phép đo độ hấp thụ bằng máy đo quang phổ được thực hiện ở bước sóng 520nm và 700nm (TCVN 11028:2015).

#### *Xử lý thống kê*

Các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Phân tích ANOVA bằng phần mềm Stargraphic Centurion 15 với độ tin cậy 95%,  $P < 0,05$ .

### **2.3. Bố trí thí nghiệm**

#### *Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu đến khả năng tách chiết anthocyanin*

Hoa đậu biếc khô được ngâm trong nước ở nhiệt độ chiết 90 °C với tỷ lệ khác nhau: 0,25; 0,5; 0,75 và 1% (w/v). Sau 1 giờ, lọc qua giấy lọc để thu dịch và xác định hàm lượng anthocyanin trong các nghiệm thức theo phương pháp vi sai. Hiệu suất ly trích được biểu hiện thông qua lượng anthocyanin (mg) trên 1g hoa khô.

#### *Ảnh hưởng của tỷ lệ ethanol đến khả năng tách chiết anthocyanin*

Ethanol là dung môi phổ biến dùng trong tách chiết nhiều loại thực vật khác nhau hiện nay. Tỷ lệ ethanol ảnh hưởng đến hiệu quả ly trích các chất thông qua việc tăng tốc độ hòa tan các hoạt chất này vào dung dịch. Thí nghiệm tiến hành ly trích anthocyanin từ hoa đậu biếc khô với tỷ lệ nguyên liệu 0,75% (w/v) ở nhiệt độ 90°C trong 1 giờ. Các nghiệm thức có sự thay đổi nồng độ ethanol từ 0 đến 60%, mỗi nghiệm thức cách nhau 10%. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Kết quả thí nghiệm được thể hiện thông qua hàm lượng anthocyanin (mg) trong 1 lít dịch ly trích.

*Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiết đến hàm lượng anthocyanin*

Nhiệt độ và thời gian chiết có thể gia tăng tốc độ hòa tan các chất vào dung dịch. Tuy nhiên, khi ngâm nguyên liệu ở nhiệt độ cao trong thời gian dài có thể làm phân hủy các hợp chất màu và giảm các hoạt tính sinh học của chúng. Thí nghiệm được tiến hành bằng cách ngâm hoa đậu biếc khô (0,75%) trong dung dịch ethanol 40% ở các nhiệt độ 60°C, 70°C, 80°C và 90°C. Sau các khoảng thời gian 30 phút, 60 phút, 90 phút, 120 phút và 150 phút, xác định hàm lượng anthocyanin trong dịch chiết để đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ chiết theo thời gian.

*Thử nghiệm tạo sản phẩm bột giàu anthocyanin*

Hoa đậu biếc khô được ly trích anthocyanin ở điều kiện thích hợp với tỷ lệ 0,75% (w/v).

Với giải pháp sấy phun: dung dịch được bổ sung maltodextrin với nồng độ 5% (w/v) rồi sấy phun tạo sản phẩm dạng bột trên quy mô thí nghiệm với thể tích 1 lít/ đợt.

Với giải pháp đông khô: 1 lít dung dịch được cô quay chân không ở 60°C cho đến khi thể tích dung dịch còn lại khoảng 50mL. Bổ sung 200g dextrose vào dung dịch rồi trộn đều. Làm khô hỗn hợp ở nhiệt độ 5°C trong điều kiện áp suất âm cho đến khi khối lượng sản phẩm còn lại khoảng 210g rồi nghiền mịn

Đánh giá màu sắc, độ mịn, hàm lượng anthocyanin và hiệu suất thu nhận anthocyanin trong các sản phẩm.

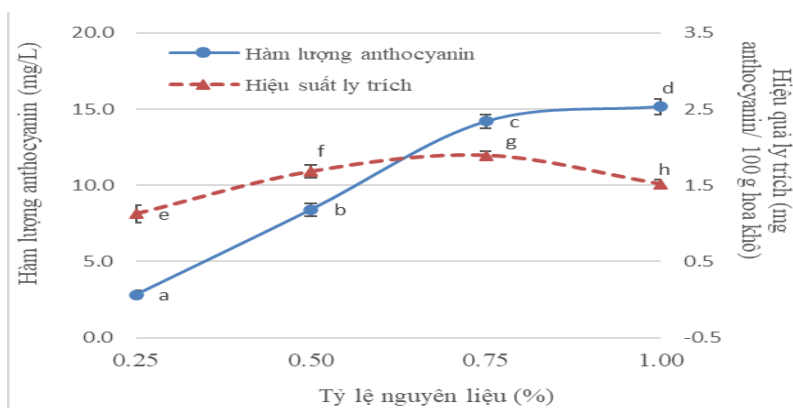
*Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản các sản phẩm*

Sản phẩm bột giàu anthocyanin sấy phun và đông khô thu được từ các thí nghiệm trước được đóng gói và bảo quản ở các điều kiện khác nhau: bảo quản ở nhiệt độ thường (30°C) và bảo quản tránh ánh sáng ở nhiệt độ 5°C.

Sau 3 tháng và 6 tháng, đánh giá hàm lượng anthocyanin và một số chỉ tiêu lý hóa của các sản phẩm trước và sau thời gian bảo quản.

**3. Kết quả và thảo luận**

*3.1. Ảnh hưởng tỷ lệ nguyên liệu đến hiệu quả ly trích anthocyanin*



**Hình 1.** Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu đến hiệu suất ly trích anthocyanin.

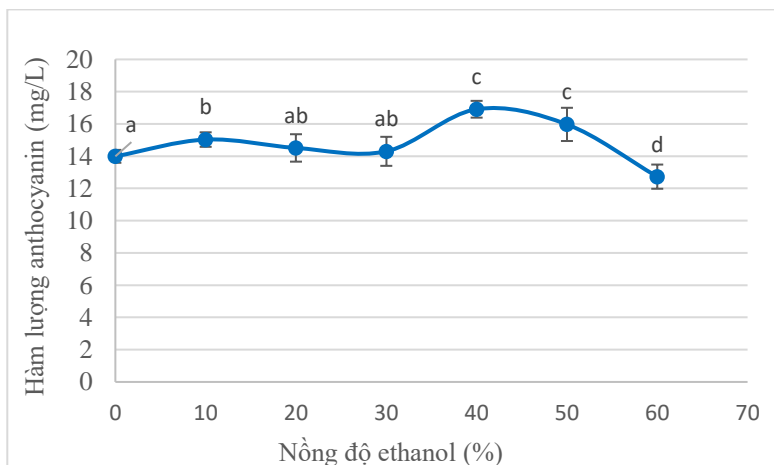
Các ký tự khác nhau biểu thị mức độ sai khác ở độ tin cậy 95% ( $P < 0,05$ ).

Hoa đậu biếc khô được ngâm trong nước ở nhiệt độ chiết 90°C với tỷ lệ khác nhau. Sau 1 giờ, thu dịch lọc và xác định hàm lượng anthocyanin trong các nghiệm thức. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong hình 1.

Tỷ lệ nguyên liệu có ảnh hưởng nhiều đến khả năng ly trích anthocyanin từ hoa đậu biếc. Tỷ lệ nguyên liệu càng cao thì lượng anthocyanin ly trích được càng nhiều. Nghiệm thức sử dụng 1% hoa đậu biếc khô cho hàm lượng anthocyanin trong dịch chiết đạt 15,17mg/L. Tuy nhiên, lượng hoa khô sử dụng nhiều sẽ làm chậm sự hòa tan của anthocyanin vào dung dịch. Điều này thể hiện rõ qua việc hiệu suất ly trích tăng dần theo tỷ lệ nguyên liệu sử dụng, cao nhất ở nghiệm thức 0,75% với hàm lượng anthocyanin thu được đạt 1,89mg/g hoa khô. Ở tỷ lệ sử dụng 1% hoa khô, hiệu quả ly trích anthocyanin chỉ đạt 1,52mg/g nguyên liệu. Một số nghiên cứu gần đây thường thực hiện với tỷ lệ dung môi/hoa khô cao hơn như 50/1-100/1 (Izza & Tristantini, 2021), 20/1-60/1 (Baskaran và cs., 2019), nhưng hàm lượng anthocyanin thu nhận chỉ đạt khoảng 0,66mg/g hoa khô (Izza & Tristantini, 2021). Việc chiết với tỷ lệ hoa đậu biếc thấp có thể giúp cho việc hòa tan các chất vào dung dịch tốt hơn, qua đó nâng cao được hiệu suất thu nhận anthocyanin.

### 3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ ethanol đến khả năng tách chiết anthocyanin

Ảnh hưởng của ethanol được khảo sát bằng cách thay đổi tỷ lệ ethanol từ 0 đến 60%. Hoa đậu biếc được ngâm trong dung dịch với tỷ lệ 0,75%; giữ ở 90°C trong 1 giờ. Hàm lượng anthocyanin trong các nghiệm thức được thể hiện trong hình 2.



**Hình 2.** Ảnh hưởng của nồng độ ethanol đến khả năng ly trích anthocyanin.

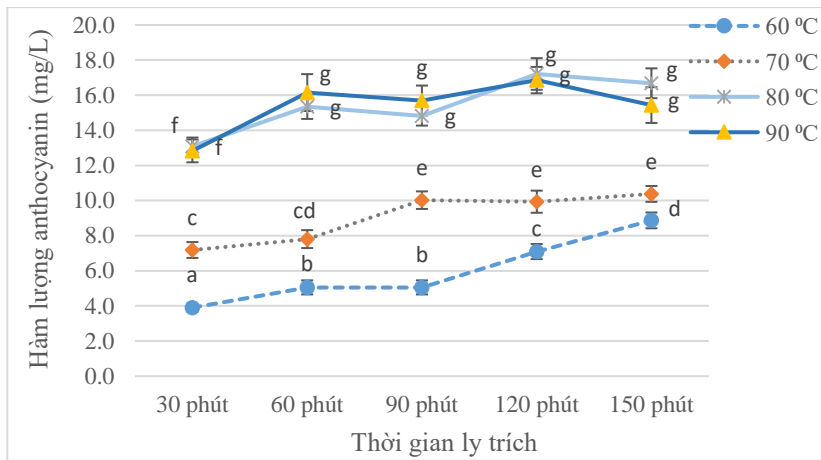
Các ký tự khác nhau trên các cột biểu thị mức độ sai khác ở độ tin cậy 95% ( $P < 0,05$ ).

Nồng độ ethanol có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng ly trích anthocyanin từ hoa đậu biếc khô. Mặc dù ở các nghiệm thức có nồng độ ethanol tăng từ 0 đến 30%, lượng anthocyanin trong dịch ly trích thay đổi không đáng kể, nhưng hiệu quả thu nhận anthocyanin tăng cao ở các nghiệm thức 40% và 50% ethanol, đạt lần lượt 16,91 và 15,97mg/L dung dịch, tương ứng với lượng anthocyanin 2,25 và 2,13mg/g hoa khô. Nghiên cứu của Hoàng Thị Hồng (2021) cũng cho thấy ethanol 50% phù hợp nhất cho

quá trình ly trích anthocyanin từ hoa đậu biếc, với hàm lượng anthocyanin thu được đạt 1,94mg/g hoa khô. Sử dụng ethanol ở nồng độ cao hơn (60%) không đem lại hiệu quả cao trong việc ly trích anthocyanin, hàm lượng chỉ đạt 12,73 mg/L. Ethanol 40% được sử dụng cho việc ly trích anthocyanin trong các nghiên cứu tiếp theo.

**3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiết đến hàm lượng anthocyanin**

Nhiệt độ là yếu tố có ảnh hưởng đến tốc độ hòa tan các chất vào dung dịch và độ bền màu của anthocyanin. Ảnh hưởng của nhiệt độ được khảo sát bằng việc thay đổi nhiệt độ ly trích từ 60°C đến 90°C. Kết quả xác định hàm lượng anthocyanin trong dịch ly trích ở các khoảng thời gian khác nhau được thể hiện trong hình 3.



**Hình 3.** Ảnh hưởng của thời gian và nhiệt độ đến khả năng ly trích anthocyanin.

Các ký tự khác nhau trên các cột biểu thị mức độ sai khác ở độ tin cậy 95% ( $P < 0,05$ ).

Nhiệt độ sảy có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả ly trích anthocyanin từ hoa đậu biếc khô. Ở các nghiệm thức có nhiệt độ ly trích thấp (60°C), hàm lượng anthocyanin hòa tan vào dung dịch tăng dần theo thời gian. Khi tăng nhiệt độ ly trích lên 70°C, hàm lượng anthocyanin cũng tăng dần trong khoảng 30 đến 90 phút, sau đó không thay đổi nhiều cho đến 150 phút. Các nghiệm thức ly trích với nhiệt độ cao, anthocyanin trong dung dịch tăng nhanh khi thời gian ly trích tăng từ 30 đến 60 phút, đạt 15,35mg/L khi ly trích ở 80°C và 16,15mg/L khi ly trích ở 90°C, tương ứng với 2,05mg/g và 2,15mg/g hoa khô. Tuy nhiên, hàm lượng anthocyanin trong các nghiệm thức này lại không thay đổi đáng kể khi kéo dài thời gian ly trích lên đến 150 phút. Nghiên cứu của Izirwan cũng cho kết quả tương tự khi hàm lượng anthocyanin thu được cao nhất khi chiết ở 60°C, hàm lượng hoạt chất sau 15 phút chiết với sự hỗ trợ của siêu âm đạt 0,457mg/g hoa khô (Izirwan et al., 2020). Kết quả này cho thấy ly trích với ethanol 40% ở 80°C trong 60 phút đem lại hiệu quả cao nhất trong việc thu nhận anthocyanin từ hoa đậu biếc khô.

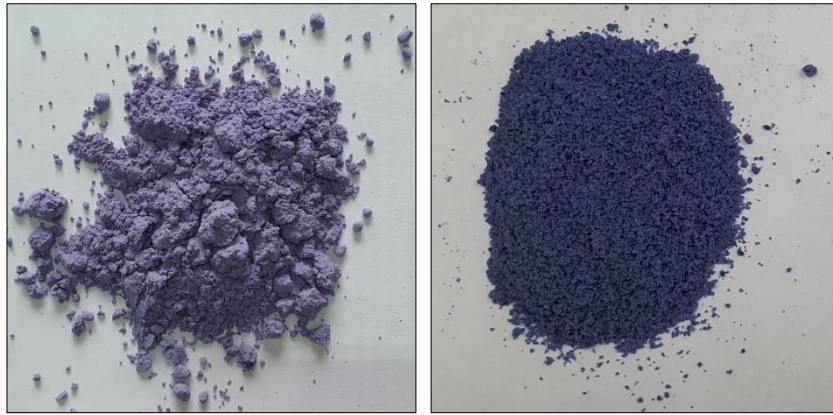
**3.4. Thử nghiệm tạo một số sản phẩm bột hòa tan giàu anthocyanin**

Hoa đậu biếc khô được ly trích hợp chất màu trong ethanol 40% ở điều kiện thích hợp với tỷ lệ 0,75% (w/v). Dung dịch ly trích có hàm lượng anthocyanin đạt 16,1mg/L, hàm lượng chất khô đạt 1,1%. Tiến hành thử nghiệm tạo sản phẩm bột giàu anthocyanin

theo phương pháp sấy phun và phương pháp đông khô. Kết quả các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm thử nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

**Bảng 1.** Một số chỉ tiêu của các sản phẩm bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc

Chỉ tiêu	Sản phẩm sấy phun	Sản phẩm đông khô
Màu sắc	Tím	Xanh tím
Độ mịn qua rây 0,5mm (%)	100	98
Hàm lượng anthocyanin (mg/100g sản phẩm)	24,3 ± 1,8	18,4 ± 0,7
Độ tan trong nước (%)	100	100
pH	6,1 ± 0,1	6,3 ± 0,1
Độ ẩm (%)	7,4 ± 0,1	9,2 ± 0,2



**Hình 4.** Bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc.

A) sản phẩm sấy phun; B) sản phẩm đông khô

Bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc sản xuất bằng kỹ thuật sấy phun có nhiều ưu điểm như thời gian sản xuất nhanh, độ ẩm thấp, bột mịn và tan nhanh trong nước, hàm lượng anthocyanin đạt  $24,3 \pm 1,8$ mg/100g sản phẩm, tương đương với hiệu suất thu nhận khoảng 78,7%. Tuy nhiên, thử nghiệm trên thiết bị sấy phun quy mô thí nghiệm cho thấy tỷ lệ hao hụt sản phẩm lên tới 20% do lượng bột vón cục và bám dính vào thiết bị còn nhiều. Ngoài ra, sản phẩm sấy phun dễ hút ẩm nếu quá trình đóng gói và bảo quản không được kiểm soát chặt chẽ. Do đó, cần có những thử nghiệm trên các thiết bị sấy phun có công suất lớn hơn để có những điều chỉnh phù hợp trước khi áp dụng vào sản xuất. Trong khi đó, giải pháp đông khô ít bị hao hụt do thiết bị sản xuất, sản phẩm có hàm lượng anthocyanin đạt  $18,4 \pm 0,7$ mg/100g bột, tương đương với hiệu suất thu nhận đạt 83,1%. Mặc dù chi phí đầu tư thiết bị ban đầu thấp hơn so với phương pháp sấy phun nhưng thời gian tạo ra sản phẩm bột đông khô lại kéo dài và độ ẩm sản phẩm cao hơn. Chính vì thế, tùy theo điều kiện cụ thể mà các cơ sở sản xuất có thể chọn một giải pháp phù hợp.

### 3.5. Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản sản phẩm

Sản phẩm bột giàu anthocyanin sấy phun và sản phẩm đông khô được tiến hành bảo quản trong các điều kiện lạnh (5°C) hoặc điều kiện nhiệt độ phòng (~30°C). Sau các khoảng thời gian 3 tháng và 6 tháng, các chỉ tiêu chất lượng của sản phẩm được ghi nhận và thể hiện trong bảng 2.

**Bảng 2.** Một số chỉ tiêu chất lượng của các sản phẩm bột giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc sau thời gian bảo quản

Nhiệt độ bảo quản (°C)		Màu sắc	mg anthocyanin/ 100g sản phẩm	Độ ẩm (%)	Màu sắc	mg anthocyanin/ 100g sản phẩm	Độ ẩm (%)
5	Ban đầu	Tím	24,3 ± 1,8	7,4 ± 0,1	Xanh tím	18,4 ± 0,7	9,2 ± 0,2
	3 tháng	Tím	22,1 ± 1,1	7,3 ± 0,1	Xanh tím	18,8 ± 1,1	9,2 ± 0,1
	6 tháng	Tím	21,1 ± 2,1	7,5 ± 0,1	Xanh tím	18,7 ± 1,0	9,3 ± 0,1
30	Ban đầu	Tím	24,3 ± 1,8	7,4 ± 0,1	Xanh tím	18,4 ± 0,7	9,2 ± 0,2
	3 tháng	Tím nhạt	19,3 ± 1,1	8,6 ± 0,2	Xanh nhạt	15,5 ± 0,75	9,6 ± 0,1
	6 tháng	Tím nhạt	18,2 ± 1,2	10,5 ± 0,3	Xanh xám	7,7 ± 0,4	9,8 ± 0,2

Nhiệt độ bảo quản có ảnh hưởng nhiều đến hàm lượng anthocyanin và màu sắc của cả hai loại sản phẩm bột. Ở điều kiện nhiệt độ thường (30°C), các sản phẩm có hiện tượng hút ẩm, màu sắc nhạt dần so với ban đầu, hàm lượng anthocyanin cũng giảm nhanh chóng. Sau 3 tháng và 6 tháng bảo quản, lượng anthocyanin trong sản phẩm bột sấy phun giảm lần lượt 20,5% và 25,1%, sản phẩm bột đông khô có hàm lượng anthocyanin giảm lần lượt 15,7% và 58,1%. Trong khi đó, màu sắc, hàm lượng anthocyanin và độ ẩm trong cả 2 dạng sản phẩm đều không có sự thay đổi đáng kể khi bảo quản ở 5°C. Sự giảm sút này là do anthocyanin kém bền dưới tác động của nhiệt độ cao, ánh sáng và pH (Abdullah và cs., 2017; Roberto và cs., 2020). Kết quả đánh giá là cơ sở để bảo quản các sản phẩm giàu anthocyanin từ hoa đậu biếc được tốt hơn, đem lại hiệu quả cao cho người sử dụng.

#### 4. Kết luận

Hiệu quả thu nhận anthocyanin tốt nhất khi sử dụng hoa đậu biếc khô với tỷ lệ 0,75%. Hoa đậu biếc khô được ly trích với ethanol 40% ở 80°C trong 60 phút, hàm lượng anthocyanin thu được đạt 2,05mg/g nguyên liệu. Dung dịch giàu anthocyanin được cô đặc và thử nghiệm tạo sản phẩm sấy phun và đông khô. Màu sắc, hàm lượng anthocyanin và độ ẩm trong cả 2 loại sản phẩm đều ổn định hơn khi bảo quản ở 5°C so với khi bảo quản ở 30°C trong 6 tháng.

#### Lời cảm ơn

Tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về thiết bị của Viện Phát triển Ứng dụng, trường Đại học Thủ Dầu Một; sự hỗ trợ kinh phí trong khuôn khổ đề tài cấp cơ sở với mã số DT.20.2-036.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Abdullah M.M., Nuri A., Purwiyatno H. & Didah N.F. (2017). Thermal Degradation of Anthocyanins in Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L.) Flower Extract at pH 7. *American Journal of Food Science and Technology*, 5(5), 199-203. <http://pubs.sciepub.com/ajfst/5/5/5>, doi:10.12691/ajfst-5-5-5



- [2] Baskaran A, Mudalib SKA, Izirwan I. (2019). Optimization of aqueous extraction of blue dye from butterfly pea flower. *J Phys Conf Ser* 1358:012001. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1358/1/012001>
- [3] Dương Thị Phương Liên, Nguyễn Nhật Minh Phương (2014). Ảnh hưởng của biện pháp xử lý nguyên liệu đến khả năng ly trích và sự ổn định anthocyanin từ bắp cải tím (*Brassica oleracea*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Nông nghiệp (1), 1-7.
- [4] Hoàng Thị Hồng (2020). Nghiên cứu quá trình chiết và đánh giá độ ổn định của anthocyanin trong hoa đậu biếc (*Clitoria ternatea* L.), *Tạp chí Khoa học & Công nghệ Trường Đại học Nguyễn Tất Thành*, 12, 50-57.
- [5] Izirwan I., Munusamy T.D., Hamidi N.H., and Sulaiman S.Z. (2020). Optimization of microwave-assisted extraction of anthocyanin from *Clitoria ternatea* flowers. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*. 9(9), 1246-1252.
- [6] Izza N. & Tristantini D. (2021). The optimization of ultrasonic-assisted extraction of antioxidant compounds from butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.) by using response surface methodology. *The 11th International Conference on Global Resource Conservation. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 743 (2021) 012046. doi:10.1088/1755-1315/743/1/012046
- [7] Kiều Thị Nhi, Nguyễn Tuấn Kiệt, Hoàng Thị Ngọc Nhơn (2017). Nghiên cứu quy trình chiết tách anthocyanin hiệu quả từ hành tím, hành lá, tỏi tía, cần tây, cần ta, *Tạp chí Khoa học công nghệ và Thực phẩm*, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Tp. HCM, 12(1), 100-107.
- [8] Nguyen K.N., Nguyen G.K., Nguyen P.Q., Ang K.H., Dedon P.C., & Tam J.P. (2016). Immunostimulating and Gram-negative-specific Antibacterial Cyclotides from the Butterfly Pea *Clitoria ternatea*. *FEBS J*. 283(11), 2067-2090. doi:10.1111/febs.13720. PMID 27007913
- [9] 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*, 10(5), 738-746.
- [10] Nguyễn Thị Lan và Lê Thị Lạc Quyên (2006). Nghiên cứu ảnh hưởng của hệ dung môi đến khả năng chiết tách chất màu anthocyanin có độ màu cao từ quả đậu Hội An. *Tạp Chí Khoa học và Công nghệ trường Đại Học Đà Nẵng*, 44, 71-76.
- [11] Nguyễn Thị Tuyết & Trần Thị Duyên (2019). Nghiên cứu quá trình chiết chất màu anthocyanin từ hoa đậu biếc (*Clitoria ternatea*). *Tạp chí Công nghiệp Nông thôn*, 36, 81-92.
- [12] Oguis G.K., Gilding E.K., Jackson M.A. & Craik D.J. (2019). Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*), a Cyclotide-bearing plant with applications in agriculture and medicine. *Front. Plant Sci*, 10, 645. doi: 10.3389/fpls.2019.00645
- [13] Roberto M., Antonio F., Luciana M., & Paula S. (2020). Anthocyanins: A Comprehensive Review of Their Chemical Properties and Health Effects on Cardiovascular and Neurodegenerative Diseases. *Molecules*, 25, 3809; doi:10.3390/molecules25173809
- [14] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 11028:2015. Đồ uống – xác định tổng hàm lượng chất tạo màu anthocyanin dạng monomer – phương pháp vi sai.
- [15] Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008) về chất lượng nước – Xác định pH.
- [16] Tri N.P., Duy C.N., Tri D.L., Thịnh P.V., Xuan T.L., Viet V.N.D., Hieu V.Q., Duy N.D. & Giang B.L. (2019). Extraction of anthocyanins from Butterfly pea (*Clitoria ternatea* L. Flowers) in Southern Vietnam: Response surface modeling for optimization of the operation conditions. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 542, 012032. doi:10.1088/1757-899X/542/1/012032