

# KHẢO SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN KHẢ NĂNG TRÍCH LY HỢP CHẤT POLYPHENOL VÀ FLAVONOID TỪ LÁ DÂU TẦM (*MORUSS ALBA* L.)

Võ Tấn Thạnh<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thị Kim Tuyền<sup>1</sup>, Võ Thị Thúy<sup>2</sup>, Tạ Ngọc Tú<sup>2</sup>,  
Lê Bích Tuyền<sup>1</sup> và Phan Thúy Oanh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Khoa Khoa học thực phẩm và Sức khỏe, Trường Đại học Kiên Giang, Việt Nam

<sup>2</sup>Sinh viên, Khoa Khoa học thực phẩm và Sức khỏe, Trường Đại học Kiên Giang, Việt Nam

<sup>3</sup>Khoa Kỹ thuật Công nghệ, Trường Đại học Nam Cần Thơ, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: Võ Tấn Thạnh, Email: vtthanh@vnkgu.edu.vn

## Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 12/9/2022; Ngày nhận chỉnh sửa: 01/11/2022; Ngày duyệt đăng: 28/12/2022

## Tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ nước bổ sung (1/10, 1/15, 1/20, 1/25 và 1/30 (w/v)), ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly (60, 70, 80 và 90°C) và ảnh hưởng thời gian trích ly (15, 30, 45 và 60 phút) đến hàm lượng polyphenol và flavonoid thu được từ lá dâu Tằm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, dịch lá dâu tằm khi được trích ly ở tỉ lệ nguyên liệu/nước bổ sung là 1/25, nhiệt độ trích ly 80°C và thời gian trích ly là 30 phút sẽ thu được hàm lượng polyphenol và flavonoid cao nhất lần lượt là 366 mg GAE/100 g DM và 77 mg QE/100 g DM.

**Từ khóa:** Flavonoid, hợp chất sinh học, lá dâu Tằm, polyphenol, trích ly.

DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.12.8.2023.1156>

Trích dẫn: Võ, T. T., Nguyễn, T. K. T., Võ, T. T., Tạ, N. T., Lê, B. T., & Phan, T. O. (2023). Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng trích ly hợp chất polyphenol và flavonoid từ lá dâu tằm (*Moruss Alba* L.). *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 12(8), 88-94. <https://doi.org/10.52714/dthu.12.8.2023.1156>.

# INVESTIGATING SOME FACTORS AFFECTING THE ABILITY TO EXTRACT POLYPHENOLS AND FLAVONOIDS COMPOUND FROM MULBERRY LEAVES (*MORUSS ALBA L.*)

Vo Tan Thanh<sup>1\*</sup>, Nguyen Thi Kim Tuyen<sup>1</sup>, Vo Thi Thuy<sup>2</sup>, Ta Ngoc Tu<sup>2</sup>,  
Le Bich Tuyen<sup>1</sup>, and Phan Thuy Oanh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Food Science and Health, Kien Giang University, Vietnam

<sup>2</sup>Student, Faculty of Food Science and Health, Kien Giang University, Vietnam

<sup>3</sup>Faculty of Engineering and Technology, Nam Can Tho University, Vietnam

\*Corresponding author: Vo Tan Thanh, Email: vtthanh@ynkgu.edu.vn

## Article history

Received: 12/9/2022; Received in revised form: 01/11/2022; Accepted: 28/12/2022

## Abstract

The study investigated the effect of water ratio added (1/15, 1/20, 1/25 và 1/30 w/v); the effect of extraction temperature (60, 70, 80 và 90°C) and the effect of extraction time (15, 30, 45 và 60 minutes); on polyphenol and flavonoid content obtained from Mulberry leaves. The study results showed that Mulberry leaves extracted at the ratio of material/water 1/25, extraction temperature 80°C and extraction time 30 minutes will obtain the highest polyphenol and flavonoid content with 366 mg GAE/100 g DM and 77 mg QE/100 g DM, respectively.

**Keyword:** Biological compounds, extraction, flavonoid, mulberry leaves, polyphenol.

## 1. Đặt vấn đề

Trong sách cổ Trung Quốc, cây dâu Tằm (*Morus alba* L.) được coi là loại cây quý, bởi nó có rất nhiều công dụng đối với con người, vừa có thể làm thuốc trị bệnh vừa có thể làm thực phẩm bồi bổ cơ thể. Lá dâu Tằm có nhiều ứng dụng trong ẩm thực, y học và công nghiệp. Có tác dụng hỗ trợ điều trị chóng mặt, kiết lỵ, hỗ trợ chức năng gan, duy trì làn da tươi trẻ, các triệu chứng ho, cảm lạnh, tăng cường máu, điều trị đau bụng và tăng cường mắt (Đỗ, 2004).

Nhiều nghiên cứu và sách viết về lá dâu Tằm cho thấy các hợp chất sinh học hiện diện trong chúng chủ yếu là các hợp chất chống oxy hóa như polyphenol, vitamin C, chúng còn chứa kẽm, canxi, sắt, kali, photpho và magie. Lá dâu Tằm có tính dược liệu trong việc điều trị và ngăn ngừa bệnh (Đỗ, 2004). Ngoài ra theo Đông y, lá dâu Tằm có vị đắng ngọt, tính lạnh, vào 2 kinh can và phế, có tác dụng tán phong, thanh nhiệt (trừ cảm mạo, sốt nóng) làm mát máu, sáng mắt, nhuận phổi, làm ra mồ hôi, dùng chữa các bệnh cảm sốt, nhức đầu, đau mắt đỏ, ho...

Mặc dù lá dâu Tằm mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe và được trồng rộng rãi. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu về việc trích ly các hợp chất mang hoạt tính sinh học trong lá dâu Tằm còn hạn chế. Vì lý do đó, việc thực hiện nghiên cứu phương pháp tăng khả năng trích ly các hợp chất mang hoạt tính sinh học trong lá dâu Tằm (chủ yếu là polyphenol và flavonoid) để làm nguyên liệu cho các sản phẩm khác là hết sức cần thiết.

## 2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Chuẩn bị nguyên liệu nghiên cứu

Nguyên liệu lá dâu Tằm tươi sau khi thu hoạch từ trang trại ở xã Hòa Lợi, huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang sẽ được xử lý để lấy những lá xanh, không bị sâu bệnh và cách đợt ít nhất 4 lá non rồi được sấy bằng tủ sấy đối lưu ở nhiệt độ 80°C cho đến khi độ ẩm đạt dưới 7% rồi cắt nhỏ từ 3 ÷ 5 cm, sau đó cho vào túi ghép miệng với khối lượng mỗi túi 100 gam lá để bảo quản trong tủ kính nhằm phục vụ cho quá trình nghiên cứu.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 1 nhân tố và 3 lần lặp lại. Kết quả của thí nghiệm trước làm thông số cho thí nghiệm sau.

*Thí nghiệm 1:* Khảo sát tỷ lệ lá dâu Tằm/nước

bổ sung (1/10, 1/15, 1/20, 1/25 và 1/30 g/mL) trong quá trình trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm. Tổng cộng có  $5 \times 3 = 15$  mẫu thí nghiệm.

- *Phương pháp tiến hành:* Mỗi mẫu được sử dụng 50 g lá dâu Tằm khô đã được chuẩn bị trước rồi bổ sung thêm nước lọc theo tỷ lệ bố trí bên trên để trích ly ở nhiệt độ 80°C trong thời gian 45 phút. Dịch trích ly sau khi thu hồi bằng cách lọc qua vải kate sẽ được phân tích các chỉ tiêu theo dõi gồm polyphenol và flavonoid để tìm ra tỷ lệ nước bổ sung tốt nhất.

*Thí nghiệm 2:* Khảo sát nhiệt độ thích hợp (60, 70, 80 và 90°C) để trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm. Tổng cộng có  $4 \times 3 = 12$  mẫu thí nghiệm.

- *Phương pháp tiến hành:* Mỗi mẫu được sử dụng 50 g lá dâu Tằm khô đã được chuẩn bị trước rồi bổ sung thêm nước lọc theo tỷ lệ được lựa chọn từ Thí nghiệm 1 để trích ly ở nhiệt độ được bố trí như trên trong thời gian 45 phút. Dịch trích ly sau khi thu hồi bằng cách lọc qua vải kate sẽ được phân tích các chỉ tiêu theo dõi gồm polyphenol và flavonoid để tìm ra nhiệt độ trích ly tốt nhất.

*Thí nghiệm 3:* Khảo sát thời gian thích hợp (15, 30, 45 và 60 phút) để trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm. Tổng cộng có  $4 \times 3 = 12$  mẫu thí nghiệm.

- *Phương pháp tiến hành:* Mỗi mẫu được sử dụng 50 g lá dâu Tằm khô đã được chuẩn bị trước rồi bổ sung thêm nước lọc theo tỷ lệ được lựa chọn từ Thí nghiệm 1 để trích ly ở nhiệt độ được lựa chọn ở Thí nghiệm 2 trong thời gian như bố trí bên trên. Dịch trích ly sau khi thu hồi bằng cách lọc qua vải kate sẽ được phân tích các chỉ tiêu theo dõi gồm polyphenol và flavonoid để tìm ra nhiệt độ trích ly tốt nhất.

### 2.3. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Xác định hàm lượng polyphenol theo phương pháp Folin-Ciocalteu ở bước sóng 750 nm (Hossain *et al.*, 2013).

Xác định hàm lượng flavonoid theo phương pháp Aluminium Chloride Colorimetric ở bước sóng 415 nm (Mandal S *et al.*, 2013).

### 2.4. Hóa chất

Acid gallic, folin-Ciocalteu, natri cacbonat, quercetin, aluminium chloride, sodium acetate, ethanol được mua từ Công ty Hóa chất Sigma (Mỹ). Tất cả hóa chất dùng để phân tích các chỉ tiêu theo dõi.

## 2.5. Thiết bị và dụng cụ

Máy đo hấp thụ quang phổ UV 1800, tủ sấy đối lưu UF260/Memmert, cân phân tích 4 số lẻ, covet 10 mm và một số dụng cụ, thiết bị khác.

## 2.6. Phương pháp phân tích dữ liệu

Số liệu được phân tích ANOVA, kiểm tra sự khác biệt ý nghĩa của các nghiệm thức thông qua LSD (Least Significant Difference) bằng phần mềm Statgraphics XV.I. Sử dụng Microsoft Excel 2016 để vẽ biểu đồ.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Ảnh hưởng tỷ lệ nước bổ sung đến quá trình trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm

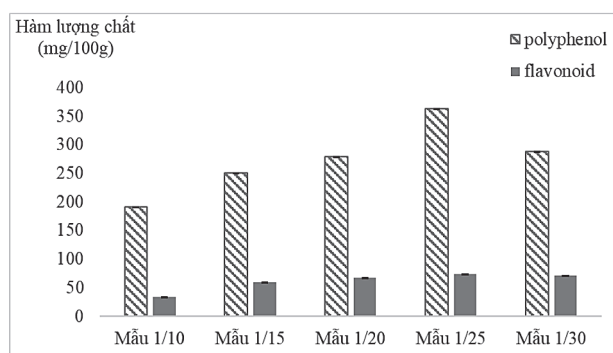
Trong quá trình trích ly dịch lá dâu Tằm bằng nước thì hàm lượng polyphenol và flavonoid sẽ bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ nước bổ sung, vì khi tỷ lệ nước bổ sung thay đổi thì chúng cũng sẽ bị thay đổi (Bảng 1). Kết quả từ Bảng 1 cho thấy, tác động của tỷ lệ nước bổ sung giữa các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% đối với cả hàm lượng polyphenol và flavonoid. Việc đối chiếu và so sánh này giúp ích đáng kể cho việc tìm ra tỷ lệ thích hợp nhất trong quá trình trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm. Kết quả được thể hiện cụ thể qua Hình 1.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/nước đến hàm lượng polyphenol và flavonoid trong dịch trích lá dâu Tằm**

Lá dâu Tằm/nước (g/mL)	Hàm lượng Polyphenol (mg GAE/100 g DM)	Hàm lượng Flavonoid (mg QE/100 g DM)
1/10	191,6±0,006 <sup>a</sup>	33,8±0,086 <sup>a</sup>
1/15	250,3±0,029 <sup>b</sup>	67,2±0,099 <sup>bd</sup>
1/20	279,7±0,059 <sup>c</sup>	59,5±0,037 <sup>b</sup>
1/25	363,2±0,068 <sup>d</sup>	73,5±0,002 <sup>c</sup>
1/30	288,5±0,083 <sup>c</sup>	71,3±0,054 <sup>c</sup>

\*Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức (n=3) và độ lệch chuẩn (SD) đính kèm với các chữ cái giống nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

Khi tăng dần tỷ lệ dung môi trong quá trình trích ly thì thu được dịch trích có hàm lượng polyphenol và flavonoid cũng tăng dần theo. Cụ thể là ở tỷ lệ nước bổ sung 1/10, 1/15, 1/20 và 1/25 dịch trích có hàm lượng polyphenol thu được lần lượt là 191,6 mg GAE/100 g DM; 250,3 mg GAE/100 g DM; 279,7 mg GAE/100 g DM và 363,2 mg GAE/100 g DM và hàm lượng flavonoid thu được lần lượt là 33,8 mg QE/100 g DM; 67,2 mg QE/100 g DM; 59,5 mg QE/100 g DM và 73,5 mg QE/100 g DM. Tuy nhiên khi tiếp tục tăng lên tỉ lệ 1/30 thì hàm lượng polyphenol và flavonoid không những không tăng mà còn giảm xuống lần lượt là 288,5 mg GAE/100 g DM và 71,3 mg QE/100 g DM. Nguyên nhân là khi ban đầu hàm lượng polyphenol và flavonoid trong lá dâu Tằm nhiều nên cần một lượng dung môi đủ lớn để trích ly chúng, nên khi dung môi tăng làm cho hàm lượng polyphenol và flavonoid cũng tăng theo. Nói một cách khác, khi nồng độ dung môi còn ít sẽ không đủ để hòa tan hết polyphenol và flavonoid ra khỏi tế bào (Nguyễn & cs., 2018), cho nên cần phải bổ sung lượng dung môi cho phù hợp. Nhưng khi dung môi bổ sung quá nhiều làm cho hàm lượng polyphenol và flavonoid được trích ly ra dịch trích một cách nhanh chóng và triệt để. Khi quá trình trích ly không còn diễn ra đáng kể kết hợp với việc các hợp chất được trích ly ra ngoài phải tiếp xúc với nhiệt độ cao trong khoảng thời gian dài làm cho chúng bị biến đổi và giảm dần bởi vì polyphenol và flavonoid đều là những hợp chất dễ bị biến đổi khi tiếp xúc với môi trường có oxy và đang được xử lý ở nhiệt độ cao. Điều này cũng được giải thích tương tự bởi nhóm tác giả Dương và cs. (2014), khi tỷ lệ dung môi cao có thể thúc đẩy một gradient nồng độ càng tăng, dẫn đến tốc độ khuếch tán cho phép quá trình trích ly chất rắn bằng dung môi được tốt hơn. Theo nghiên cứu của Nguyễn & cs. (2017) cho thấy kết quả trích ly các hợp chất sinh học (polyphenol, flavonoid và tanin) trong cỏ thuốc dòi cho kết quả tốt nhất ở tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/27 vì khi tăng lượng dung môi hàm lượng hợp chất sinh học cũng không tăng mà chúng còn bị giảm xuống. Do đó, tỷ lệ nước bổ sung 1/25 là tỷ lệ được lựa chọn để trích ly lá dâu Tằm nhằm thu được hàm lượng polyphenol và flavonoid nhiều nhất.



**Hình 1. Ảnh hưởng tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến polyphenol và flavonoid trích ly từ lá dâu Tằm**

### 3.2. Ảnh hưởng nhiệt độ đến quá trình trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm

Khi tỷ lệ lá dâu Tằm/nước là 1/25 (g/mL) được lựa chọn ở Thí nghiệm 1 dùng để trích ly ở nhiệt độ 60, 70, 80 và 90°C trong thời gian 45 phút thì hàm lượng polyphenol và flavonoid trong dịch trích của các mẫu được thể hiện khác biệt rõ rệt (Bảng 2).

**Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến hàm lượng polyphenol và flavonoid**

Nhiệt độ (°C)	Hàm lượng Polyphenol (mg GAE/100g DM)	Hàm lượng Flavonoid (mg QE/100g DM)
60	227,7±0,017 <sup>a</sup>	46,0±0,048 <sup>a</sup>
70	243,2±0,015 <sup>b</sup>	53,1±0,025 <sup>b</sup>
80	363,2±0,068 <sup>c</sup>	73,5±0,002 <sup>c</sup>
90	362,1±0,033 <sup>c</sup>	72,8±0,056 <sup>c</sup>

\*Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức (n=3) và độ lệch chuẩn (SD) đính kèm với các chữ cái giống nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

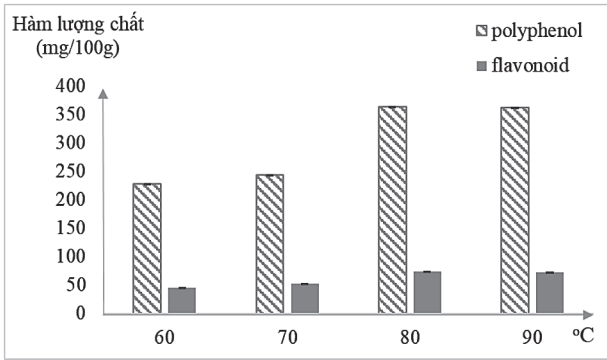
Nhiệt độ luôn có ảnh hưởng đến hàm lượng các hợp chất thu được trong quá trình trích ly. Nhiệt độ trích ly càng cao sẽ làm tăng tốc độ hòa tan của hợp chất vào dung môi do làm giảm độ nhớt, tăng hệ số khuếch tán. Tuy nhiên hợp chất polyphenol và flavonoid dễ bị phân hủy ở nhiệt độ cao nên cần tìm ra nhiệt độ trích ly phù hợp.

Kết quả cho thấy hàm lượng polyphenol và flavonoid đều tăng khi tăng nhiệt độ trích ly và chúng đều có sự khác biệt ý nghĩa ngoại trừ mẫu

ở 90°C (Hình 2). Kết quả cho thấy hàm lượng polyphenol và flavonoid đều tăng đều khi tăng nhiệt độ trích ly từ 60 lên 80°C, tuy nhiên chúng lại có sự giảm nhẹ khi tăng nhiệt độ lên 90°C. Các mẫu hầu như có sự khác biệt ý nghĩa với nhau ở độ tin cậy 95% trừ mẫu 80°C so với mẫu 90°C, điều này cho thấy việc tăng nhiệt độ từ 80 lên 90°C làm cho sự thay đổi hàm lượng polyphenol và flavonoid thu được trong dịch trích từ lá dâu Tằm thay đổi không đáng kể.

Cụ thể, khi trích ly lá dâu Tằm ở nhiệt độ 60°C thu được dịch trích có hàm lượng polyphenol và flavonoid lần lượt là 227,7 mg GAE/100 g DM và 46 mg QE/100 g DM. Hàm lượng các hợp chất này tăng lên liên tục khi nhiệt độ trích ly được điều chỉnh tăng và đạt đỉnh điểm ở nhiệt độ 80°C với hàm lượng polyphenol là 363,2 mg GAE/100 g DM và hàm lượng flavonoid là 73,5 mg QE/100 g DM. Tuy nhiên, khi nhiệt độ trích ly tiếp tục tăng lên 90°C, hàm lượng polyphenol và flavonoid thu được trong dịch trích không những không tăng mà còn giảm đi ở 362,1 mg GAE/100 g DM và 72,8 mg QE/100 g DM. Nguyên nhân là do nhiệt độ cao làm cho các hợp chất tăng khả năng khuếch tán vào dung môi, tuy nhiên khi nhiệt độ quá cao (90°C) thì chúng cũng sẽ bị biến đổi và mất đi một phần, dẫn đến các hợp chất như polyphenol và flavonoid bị giảm xuống. Với hàm lượng polyphenol và flavonoid thu được này cho thấy hiệu quả trích ly ở nhiệt độ 80°C không có sự khác biệt ý nghĩa so với nhiệt độ 90°C. Việc tăng nhiệt độ trích ly nhưng hàm lượng hợp chất sinh học tăng không đáng kể, thậm chí còn giảm đi được lý giải bởi các hợp chất sinh học chịu tác động bởi nhiệt độ cao, chính nhiệt độ là tác nhân làm cho hợp chất sinh học sau khi sinh ra sẽ bị mất đi một phần (Vũ & Hà, 2009). Theo nghiên cứu của Nguyễn & cs. (2017) cho thấy kết quả trích ly các hợp chất sinh học (polyphenol, flavonoid và tanin) trong cỏ thuốc dồi cho kết quả tốt nhất chỉ ở 81°C vì khi tăng nhiệt độ hàm lượng hợp chất sinh học cũng tăng không đáng kể và đến mức nào đó chúng còn bị giảm xuống. Do đó nhiệt độ trích ly 80°C là nhiệt độ được lựa chọn để trích ly lá dâu Tằm nhằm thu được hàm lượng polyphenol và flavonoid nhiều nhất.





**Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu quả trích ly của lá dâu Tằm**

### 3.3. Ảnh hưởng thời gian đến quá trình trích ly polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm

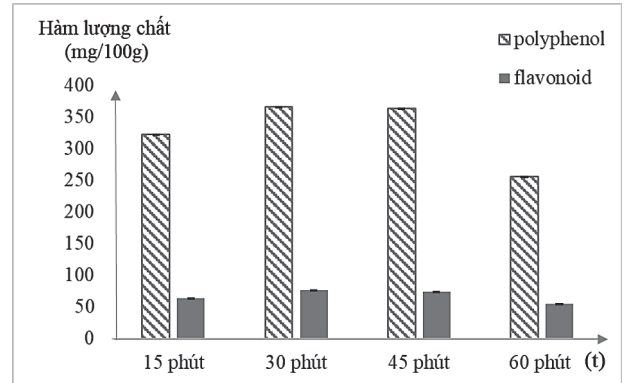
Tỷ lệ lá dâu Tằm/nước là 1/25 (g/mL) và nhiệt độ 80°C được lựa chọn để trích ly ở các mốc thời gian khảo sát là 15, 30, 45 và 60 phút để tìm ra thời gian trích ly tốt nhất nhằm thu hồi hợp chất polyphenol và flavonoid trong dịch trích. Khi thời gian trích ly thay đổi làm cho quá trình tiếp xúc giữa dung môi và chất hòa tan cũng thay đổi, kết hợp với đó là thời gian chịu tác động bởi nhiệt độ của các hợp chất cũng bị thay đổi nên hàm lượng polyphenol và flavonoid thu được trong dịch trích cũng bị thay đổi theo (Bảng 3). Thời gian trích ly ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của dịch trích, vì khi sự tiếp xúc lâu giữa dung môi và chất hòa tan làm tăng khả năng thâm tách. Tuy nhiên thời gian kéo dài làm cho các hợp chất đã được trích ly tiếp xúc lâu với môi trường bên ngoài, đặc biệt là ở môi trường nhiệt độ cao (80°C). Sự tiếp xúc này làm cho polyphenol và flavonoid bị phân hủy.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến hàm lượng polyphenol và flavonoid**

Thời gian (phút)	Hàm lượng Polyphenol (mg GAE/100g DM)	Hàm lượng Flavonoid (mg QE/100g DM)
15	322,1±0,049 <sup>b</sup>	63,0±0,036 <sup>a</sup>
30	366,0 ±0,030 <sup>c</sup>	77,0±0,035 <sup>b</sup>
45	363,2±0,068 <sup>c</sup>	73,5±0,002 <sup>b</sup>
60	255,8±0,053 <sup>a</sup>	55,1±0,060 <sup>a</sup>

\*Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức (n=3) và độ lệch chuẩn (SD) đính kèm với các chữ cái giống nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%.

Khảo sát cho thấy, tác động của thời gian trích ly giữa các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% đối với hàm lượng polyphenol và flavonoid. Kết quả được thể hiện cụ thể qua Hình 3.



**Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu quả trích ly của lá dâu Tằm**

Hình 3 cho thấy, ở thời gian trích ly 15 phút thu được dịch trích có hàm lượng polyphenol và flavonoid lần lượt là 322,1 mg GAE/100 g DM và 63 mg QE/100 g DM. Hàm lượng các hợp chất này tăng lên liên tục khi thời gian trích ly tăng và đạt đỉnh điểm ở 30 phút với hàm lượng polyphenol là 366 mg GAE/100 g DM và hàm lượng flavonoid là 77 mg QE/100 g DM. Tuy nhiên, chúng lại không có sự khác biệt ý nghĩa so với mẫu có thời gian trích ly 45 phút khi hàm lượng polyphenol và flavonoid trích ly lần lượt là 363,2 mg GAE/100 g DM và 73,5 mg QE/100 g DM. Khi tăng thời gian trích ly lên 60 phút thì hàm lượng polyphenol và flavonoid trong dịch trích tiếp tục giảm lần lượt là 255,8 mg GAE/100 g DM và 55,1 mg QE/100 g DM. Nghiên cứu này cũng cho kết quả tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn & cs. (2017) khi trích ly các hợp chất sinh học (polyphenol, flavonoid và tanin) trong cỏ thuốc dò (30 phút). Điều đó cho thấy, việc tăng thời gian trích ly không những không tăng hiệu quả trích ly mà còn làm chúng giảm xuống do tác động của với môi trường bên ngoài trong thời gian dài ở nhiệt độ cao. Do đó, thời gian trích ly 30 phút là phù hợp.

### 4. Kết luận

Nghiên cứu này đã xác định được điều kiện trích ly thích hợp để thu được dung dịch trích giàu polyphenol và flavonoid từ lá dâu Tằm gồm: tỉ lệ nguyên liệu/nước bổ sung là 1/25, nhiệt độ trích ly

80°C, thời gian trích ly là 30 phút sẽ thu được dịch trích từ lá dâu Tằm với hàm lượng polyphenol và flavonoid lần lượt là 366 mg GAE/100 g DM và 77 mg QE/100 g DM./.

#### Tài liệu tham khảo

- Dương, T. P. L., Phan, T. B. T., & Hà, T. T. (2014). Ảnh hưởng quá trình trích ly đến hàm lượng polyphenol và khả năng chống oxy hóa từ đậu nành. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Chuyên đề nông nghiệp (1), 8-15.
- Đỗ, T. L. (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Hà Nội: NXB Y học.
- Hossain, M. A., Raqmi, K. A. S., Mizijy, Z. H., Weli, A. M., & Riyami, Q. (2013). Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(9), 705-710. [https://doi.org/10.1016/s2221-1691\(13\)60142-2](https://doi.org/10.1016/s2221-1691(13)60142-2).
- Mandal, S., Patra, A., Samanta, A., Roy, S., Mandal, A., Mahapatra, T. D., Pradhan, S., Das, K., & Nandi, D. K. (2013). Analysis of phytochemical profile of *Terminalia arjuna* bark extract with antioxidative and antimicrobial properties. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(12), 960-966. [https://doi.org/10.1016/s2221-1691\(13\)60186-0](https://doi.org/10.1016/s2221-1691(13)60186-0).
- Nguyen, D. T., Le, Q. V., Vo, T. T., & Nguyen, M. T. (2017). Optimization of polyphenol, flavonoid and tannin extraction conditions from *pouzolzia zeylanica* L. benn using response surface methodology. *Can Tho University Journal of Science*, 5, 122-231. <https://doi.org/10.22144/ctu.jen.2017.015>.
- Nguyễn, T. N. T., Nguyễn, T. T. H., Trường, Q. D., Cao, H. T. N., & Cao, T. C. T. (2018). Ảnh hưởng của dung môi và pH đến quá trình trích ly các hợp chất có khả năng chống oxy hóa từ lá tía tô (*Perilla frutescens*). *Tạp chí Khoa học công nghệ và thực phẩm*, 14(1), 66-74.
- Vũ, H. S., & Hà, D. T. (2009). Nghiên cứu trích ly polyphenol từ chè xanh vụn. Phần 1. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trích ly polyphenol. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 47(1), 81-86.