

# Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa, ức chế tyrosinase và collagenase của các cao chiết từ cây Sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn., Nelumbonaceae)

Nguyễn Mai Linh, Trần Thanh Hào, Nguyễn Kim Phụng, Cao Đình Khôi, Nguyễn Thị Thu Hương\*  
Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng

## TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Cây Sen, với thành phần hóa học đa dạng như alkaloid, polyphenol và flavonoid, đã được chứng minh có nhiều hoạt tính sinh học, nhưng vẫn chưa được khai thác đầy đủ trong lĩnh vực chăm sóc da. **Mục tiêu nghiên cứu:** Xác định hàm lượng các nhóm hợp chất chính và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa, ức chế tyrosinase và ức chế collagenase của các loại cao chiết từ cây Sen. **Phương pháp nghiên cứu:** Định tính và định lượng alkaloid toàn phần theo chuyên luận của Dược điển Việt Nam V. Hàm lượng polyphenol tổng, flavonoid toàn phần, các hoạt tính chống oxy hóa, ức chế enzyme tyrosinase và collagenase được xác định bằng phương pháp đo quang. **Kết quả:** Cao chiết lá và hoa Sen có sự hiện diện của nuciferin. Hàm lượng alkaloid toàn phần cao nhất ở cao chiết EtOAc hoa (5.14%). Hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần cao nhất ở cao chiết EtOH lá (lần lượt là 382.97 mg GAE/1g cao và 115.93 mg QE/1g cao). Cao chiết EtOH lá thể hiện hoạt tính chống oxy hóa và ức chế collagenase mạnh nhất ( $IC_{50}$  lần lượt là 15.63  $\mu$ g/mL và 213.90  $\mu$ g/mL). Cao chiết EtOH hoa có hoạt tính ức chế tyrosinase mạnh nhất ( $IC_{50}$  = 7.67  $\mu$ g/mL). **Kết luận:** Nghiên cứu cho thấy tiềm năng ứng dụng của lá Sen và hoa Sen trong chống lão hóa da, làm sáng da và giảm thâm nám.

**Từ khóa:** cây Sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn.), chống oxy hóa, ức chế tyrosinase, ức chế collagenase

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh hiện đại, vấn đề lão hóa da và các rối loạn sắc tố da ngày càng thu hút sự quan tâm của cả giới khoa học và người tiêu dùng. Theo báo cáo từ Grand View Research, thị trường sản phẩm chống lão hóa toàn cầu dự kiến sẽ đạt 21.62 tỷ USD vào năm 2030, với mức tăng trưởng bình quân 8.9% mỗi năm từ 2023 đến 2030. Điều này chủ yếu xuất phát từ việc người tiêu dùng ngày càng quan tâm đến các vấn đề lão hóa da như nếp nhăn, sự thiếu săn chắc và đốm đồi mồi, cùng với xu hướng chi tiêu nhiều hơn cho các sản phẩm giúp duy trì sự tươi trẻ của làn da [1].

Quá trình lão hóa da là một quá trình phức tạp, chịu tác động của nhiều yếu tố, trong đó stress oxy hóa đóng vai trò trung tâm. Các gốc tự do, hình thành do tác động của tia cực tím, ô nhiễm môi trường và quá trình trao đổi chất nội tại, gây tổn thương các thành phần cấu trúc quan trọng của da như collagen và elastin, dẫn đến nếp nhăn, mất độ đàn hồi và các dấu hiệu lão hóa khác [2]. Bên cạnh đó, sự gia tăng hoạt động của tyrosinase - enzyme chủ chốt trong quá trình tổng hợp melanin, là nguyên nhân chính gây ra các vấn đề về tăng sắc tố da như nám, tàn nhang, ảnh hưởng đến thẩm mỹ và chất

lượng cuộc sống [3]. Hơn nữa, sự suy giảm collagen do hoạt động của các enzyme phân hủy protein như collagenase cũng góp phần quan trọng vào quá trình lão hóa da, làm mất đi sự săn chắc và mịn màng của làn da [4]. Xu hướng nghiên cứu hiện nay tập trung vào việc tìm kiếm các hợp chất tự nhiên có khả năng chống oxy hóa và ức chế các enzyme tyrosinase và collagenase, nhằm phát triển các sản phẩm chăm sóc da an toàn và hiệu quả. Cây Sen (*Nelumbo nucifera* Gaertn., họ Nelumbonaceae), với lịch sử sử dụng lâu đời trên các bộ phận của cây và đã có những nghiên cứu ban đầu đầy hứa hẹn về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học. Các nghiên cứu gần đây đã chứng minh rằng các bộ phận khác nhau của cây Sen chứa hàm lượng cao các hợp chất phenolic, flavonoid, alkaloid và các hợp chất thứ cấp khác, được biết đến với khả năng chống oxy hóa mạnh mẽ, giúp bảo vệ tế bào khỏi tổn thương do các gốc tự do [5, 6]. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu *in vitro* trong vòng 5 năm trở lại đây đã chỉ ra tiềm năng ức chế enzyme tyrosinase của chiết xuất từ lá và hoa Sen, mở ra triển vọng ứng dụng trong việc làm sáng da và điều trị các rối loạn sắc tố [7]. Tuy nhiên, các nghiên cứu so sánh

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thu Hương

Email: [huongntt1@hiu.vn](mailto:huongntt1@hiu.vn)

một cách hệ thống và toàn diện về hoạt tính chống oxy hóa, ức chế enzym tyrosinase và collagenase của các cao chiết từ các bộ phận khác nhau của cây Sen (hoa, lá và rễ), đặc biệt là trên các giống Sen được trồng và sử dụng phổ biến tại Việt Nam, vẫn còn hạn chế. Vì vậy, đề tài được triển khai nhằm mở rộng khả năng ứng dụng các bộ phận của cây Sen trong các sản phẩm chăm sóc sức khỏe làn da.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đánh giá hoạt tính của các cao chiết ethanol 70% và ethyl acetate từ hoa, lá và rễ cây Sen theo hướng chống oxy hóa, ức chế enzym tyrosinase và collagenase.

Nguyên liệu nghiên cứu: Hoa (còn búp), lá (bánh tẻ), rễ từ cây Sen được lấy mẫu tại Đồng Tháp Mười, Long An, do Công ty Mephydica cung cấp và đạt tiêu chuẩn cơ sở.

### 2.2. Hóa chất

Nuciferin, quercetin, acid gallic, thuốc thử Folin-Ciocalteu, DPPH, acid ascorbic, acid kojic, epigallocatechin gallate (EGCG), tyrosinase, collagenase IA (ChC) từ *C. histolyticum*, L-DOPA được cung cấp từ Sigma-Aldrich (USA). Các thuốc thử, hóa chất khác đạt tiêu chuẩn phòng thí nghiệm.

### 2.3. Chiết xuất các cao chiết toàn phần

Các bộ phận của cây Sen (hoa, lá và rễ) được xay nhỏ được liệu thành bột có kích thước qua rây 250  $\mu\text{m}$  và tiến hành chiết xuất với các dung môi ethanol 70% hoặc ethyl acetate.

Cao chiết ethanol 70%: Tiến hành chiết ngấm kiệt với tỷ lệ dược liệu khô và dung môi là 1:10 (w:v). Thời gian ngấm kiệt là 48 giờ ở nhiệt độ phòng với tốc độ rút dịch 0.5 mL/phút. Các dịch chiết được tiếp tục cô cách thủy đến khi được cao chiết đạt độ ẩm theo quy định cao đặc của Dược điển Việt Nam V [8].

Cao chiết ethyl acetate: Tiến hành chiết nóng bằng bộ Soxhlet ở nhiệt độ 50°C theo tỷ lệ dược liệu khô và dung môi là 1:10 (w:v) trong 6 giờ. Kiểm tra chiết kiệt bằng các phản ứng màu đặc trưng theo nhóm chất alkaloid, polyphenol và flavonoid. Các dịch chiết được tiếp tục cô cách thủy đến cạn.

## 2.4. Phương pháp nghiên cứu

### 2.4.1. Tiêu chuẩn hóa dược liệu và cao chiết

Xác định độ ẩm với cân phân tích độ ẩm MB27 Ohaus theo Phụ lục 9.6 Dược điển Việt Nam V [8].

Xác định tro toàn phần theo Phụ lục 9.8 của Dược điển Việt Nam V [8].

Xác định tro không tan trong acid theo Phụ lục 9.7 của Dược điển Việt Nam V [8].

### 2.4.2. Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật của dược liệu

Xác định sự hiện diện các nhóm hoạt chất trong các dịch chiết ethyl ether, ethanol và nước bằng các phản ứng hóa học đặc trưng theo qui trình của Ciuley cải tiến [8].

### 2.4.3. Định tính bằng phản ứng hóa học các nhóm hợp chất chính trong dược liệu và cao chiết

Định tính bằng phản ứng hóa học theo chuyên luận về Sen (lá) trong Dược điển Việt Nam V [8].

### 2.4.4. Định tính alkaloid bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng

Định tính alkaloid bằng sắc ký lớp mỏng theo Phụ lục 5.4 của Dược điển Việt Nam V [8].

### 2.4.5. Định lượng alkaloid toàn phần

Dựa theo chuyên luận về Sen (lá, *Folium Nelumbinis nuciferae*) trong Dược điển Việt Nam V [8].

### 2.4.6. Định lượng polyphenol tổng

Định lượng polyphenol tổng được thực hiện bằng phương pháp Folin-Ciocalteu [9]. Tạo hỗn hợp phản ứng có chứa 5  $\mu\text{L}$  mẫu thử, 165  $\mu\text{L}$  nước cất và 10  $\mu\text{L}$  thuốc thử Folin-Ciocalteu, lắc đều. Hỗn hợp được ủ 5 phút ở nhiệt độ phòng trong tối. Sau đó, 30  $\mu\text{L}$   $\text{Na}_2\text{CO}_3$  20% được thêm vào hỗn hợp và tiếp tục ủ 2 giờ ở nhiệt độ phòng trong tối. Hỗn hợp được đo độ hấp thụ ở bước sóng 758 nm. Phép đo được lặp lại 3 lần. Hàm lượng polyphenol tổng được tính như sau:

$$\text{TPC} = \frac{a \times V \times k}{m}$$

Trong đó:

TPC: Hàm lượng polyphenol tổng (mg GAE/g d.w.).

a: Giá trị x từ phương trình đường chuẩn acid gallic ( $\mu\text{g/mL}$ ).

V: Thể tích dung dịch mẫu thử (mL).

k: Độ pha loãng của mẫu thử.

m: Khối lượng mẫu thử đã trừ ẩm trong thể tích V (mg).

### 2.4.7. Định lượng flavonoid toàn phần

Định lượng flavonoid toàn phần được thực hiện bằng phương pháp tạo màu với  $\text{AlCl}_3$  trong môi trường kiềm [10]. Tạo hỗn hợp phản ứng có chứa 50  $\mu\text{L}$  mẫu thử (dịch chuẩn ở các nồng độ hoặc mẫu

thử), 100  $\mu$ L nước cất và 50  $\mu$ L  $AlCl_3$  2%, lắc đều. Hỗn hợp được ủ 15 phút ở nhiệt độ phòng trong tối. Sau đó, hỗn hợp được đo độ hấp thụ ở bước sóng 430 nm. Phép đo được lặp lại 3 lần. Hàm lượng flavonoid tổng được tính như sau:

$$TFC = \frac{a \times V \times k}{m}$$

Trong đó:

TFC: Hàm lượng flavonoid tổng (mg QE/g d.w.).

a: Giá trị x từ phương trình đường chuẩn quercetin ( $\mu$ g/mL).

V: Thể tích dung dịch mẫu thử (mL).

k: Độ pha loãng của mẫu thử.

m: Khối lượng mẫu thử đã trừ ẩm trong thể tích V (mg).

#### 2.4.8. Phương pháp đánh giá hoạt tính bắt gốc tự do DPPH

Hỗn hợp phản ứng bao gồm 25  $\mu$ L dịch chiết ở các nồng độ khác nhau, 150  $\mu$ L methanol và 25  $\mu$ L DPPH 0.6 mM pha trong methanol. Hỗn hợp được ủ trong tối ở nhiệt độ phòng trong 30 phút. Sau đó, độ hấp thụ quang của hỗn hợp sau phản ứng được đo ở bước sóng 515 nm bằng máy đọc đĩa ELISA đa năng. Sử dụng mẫu trắng là methanol. Acid ascorbic được sử dụng làm mẫu đối chứng dương [11]. Thử nghiệm được lặp lại 3 lần. Hoạt tính bắt gốc tự do DPPH được tính theo công thức:

$$\% \text{ Ức chế} = \frac{(A - B) - (C - D)}{A - B} \times 100$$

Trong đó:

A: Mật độ quang của mẫu chứng (có DPPH 0.6 mM, không có chất thử).

B: Mật độ quang của mẫu trắng chứng (không có DPPH, không có chất thử).

C: Mật độ quang của mẫu thử (có DPPH, có chất thử).

D: Mật độ quang của mẫu trắng thử (không có DPPH, có chất thử).

#### 2.4.9. Phương pháp đánh giá hoạt tính ức chế tyrosinase

Hòa tan các cao chiết vào DMSO ở nồng độ 10 mg/mL. Tyrosinase và L-tyrosine được hòa tan trong đệm phosphate với nồng độ tương ứng là 100 U/mL và 10 mM. Hỗn hợp phản ứng gồm 10  $\mu$ L dung dịch cao chiết, 80  $\mu$ L dung dịch đệm phosphate, 30  $\mu$ L tyrosinase 100 U/mL, được ủ trong đĩa 96 giếng ở nhiệt độ phòng 10 phút. Sau đó thêm 80  $\mu$ L L-DOPA 10 mM, ủ tiếp ở nhiệt độ phòng 30 phút. Mẫu được đem đo quang phổ ở

bước sóng 475 - 490 nm. Acid kojic được sử dụng làm đối chứng dương [12]. Thử nghiệm được lặp lại 3 lần. Hoạt tính ức chế tyrosinase được tính theo công thức sau:

$$\% \text{ Ức chế} = \frac{(A - B) - (C - D)}{A - B} \times 100$$

Trong đó:

A: Mật độ quang của mẫu chứng (có tyrosinase, không có chất thử).

B: Mật độ quang của mẫu chứng trắng (không có tyrosinase, không có chất thử).

C: Mật độ quang của mẫu thử (có tyrosinase, có chất thử).

D: Mật độ quang của mẫu thử trắng (không có tyrosinase, có chất thử).

#### 2.4.10. Phương pháp đánh giá hoạt tính ức chế collagenase

Chuẩn bị đệm tricine 50 mM (pH 7.5) bổ sung 400 mM NaCl và 10 mM  $CaCl_2$ . Hòa tan enzyme collagenase trong dung dịch đệm. Hòa tan 2 mM FALGPA trong dung dịch đệm tricine và sử dụng làm chất nền. Hòa các cao chiết với enzyme collagenase trong dung dịch đệm trong 15 phút trước khi thêm chất nền. Hỗn hợp phản ứng cuối cùng có tổng thể tích 150  $\mu$ L, bao gồm dung dịch đệm tricine, 0.8 mM FALGPA, 0.1 đơn vị ChC và 25  $\mu$ L cao chiết. Nước được sử dụng để làm mẫu trắng. EGCG được sử dụng để làm đối chứng dương [13]. Thử nghiệm được lặp lại 3 lần. Hoạt tính ức chế collagenase được tính theo công thức sau:

$$\% \text{ Ức chế} = \frac{(A - B) - (C - D)}{A - B} \times 100$$

Trong đó:

A: Mật độ quang của mẫu chứng (có collagenase, không có chất thử).

B: Mật độ quang của mẫu chứng trắng (không có collagenase, không có chất thử).

C: Mật độ quang của mẫu thử (có collagenase, có chất thử).

D: Mật độ quang của mẫu thử trắng (không có collagenase, có chất thử).

### 3. KẾT QUẢ

#### 3.1. Chiết xuất các cao chiết

Kết quả Bảng 1 cho thấy bột dược liệu và các cao chiết đều đạt độ ẩm ( $\leq 20\%$  đối với cao đặc), độ tro toàn phần và tro không tan trong HCl đều nằm trong giới hạn quy định của Dược Điển Việt Nam V [8]. Các cao chiết ethanol 70% có hiệu suất chiết cao hơn các cao chiết ethyl acetate tương ứng.

**Bảng 1.** Kết quả chiết xuất, xác định độ ẩm, tro toàn phần và tro không tan trong HCl của các cao chiết từ cây Sen

| Mẫu               |     | Hiệu suất chiết đã trừ ẩm (%) | Độ ẩm (%) | Tro toàn phần (%) | Tro không tan trong HCl (%) |
|-------------------|-----|-------------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------|
| Bột               | Hoa |                               | 10.00     | 8.50              | 0.36                        |
|                   | Lá  |                               | 11.16     | 7.77              | 0.53                        |
|                   | Rễ  |                               | 12.10     | 12.24             | 0.72                        |
| Cao ethanol 70%   | Hoa | 28.60                         | 10.54     | 16.38             | 0.32                        |
|                   | Lá  | 27.30                         | 9.38      | 11.46             | 0.50                        |
|                   | Rễ  | 13.88                         | 7.59      | 20.60             | 0.45                        |
| Cao ethyl acetate | Hoa | 6.00                          |           | 1.73              | 1.23                        |
|                   | Lá  | 10.59                         |           | 3.35              | 1.59                        |
|                   | Rễ  | 4.17                          |           | 5.52              | 4.77                        |

### 3.2. Phân tích sơ bộ thành phần hóa thực vật của dược liệu

Kết quả cho thấy giữa các bộ phận của cây Sen có sự phân bố đa dạng nhiều hợp chất. Trong đó, đáng chú ý là tinh dầu, alkaloid, flavonoid, proanthocyanosid, tannin, saponin, chất khử, polyuronic đều có ở các bộ phận hoa, lá và rễ cây Sen. Carotenoid tập trung chủ yếu ở các bộ phận trên mặt đất như hoa và lá. Ngược lại, triterpenoid tự do lại được phát hiện nhiều hơn ở rễ. Đáng chú ý, chất béo chỉ được tìm thấy ở rễ, coumarin ở lá và rễ, còn saponin ở hoa và rễ. Ngược lại, các nhóm như antraglycosid, glycosid

tim, anthocyanosid, acid hữu cơ và triterpenoid thủy phân không cho phản ứng dương tính trong các thử nghiệm này.

### 3.3. Định tính bằng phản ứng hóa học các nhóm hợp chất chính trong dược liệu và cao chiết

Các nhóm hoạt chất chính bao gồm alkaloid, polyphenol và flavonoid đều được tìm thấy trong dược liệu cũng như các cao chiết từ hoa, lá. Tuy nhiên, những cao chiết từ rễ không thấy sự hiện diện của alkaloid.

**Bảng 2.** Định tính một số nhóm hợp chất chính trong dược liệu và cao chiết

| Nhóm hợp chất | Mẫu               |     | Thuốc thử phát hiện      | Phản ứng dương tính | Kết quả định tính trên các dịch chiết |
|---------------|-------------------|-----|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Alkaloid      | Bột dược liệu     | Hoa | Thuốc thử chung alkaloid | Kết tủa             | -/+                                   |
|               |                   | Lá  |                          |                     | ++                                    |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | -/+                                   |
|               | Cao ethanol 70%   | Hoa |                          |                     | ++                                    |
|               |                   | Lá  |                          |                     | +++                                   |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | -                                     |
|               | Cao ethyl acetate | Hoa |                          |                     | ++                                    |
|               |                   | Lá  |                          |                     | +++                                   |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | -                                     |
| Polyphenol    | Bột dược liệu     | Hoa | FeCl <sub>3</sub>        | Tủa xanh đen        | +++                                   |
|               |                   | Lá  |                          |                     | +++                                   |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | +++                                   |
|               | Cao ethanol 70%   | Hoa |                          |                     | +++                                   |
|               |                   | Lá  |                          |                     | +++                                   |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | ++                                    |
|               | Cao ethyl acetate | Hoa |                          |                     | ++                                    |
|               |                   | Lá  |                          |                     | +++                                   |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | +                                     |
| Flavonoid     | Bột dược liệu     | Hoa |                          |                     | ++                                    |
|               |                   | Lá  |                          |                     | +                                     |
|               |                   | Rễ  |                          |                     | ++                                    |

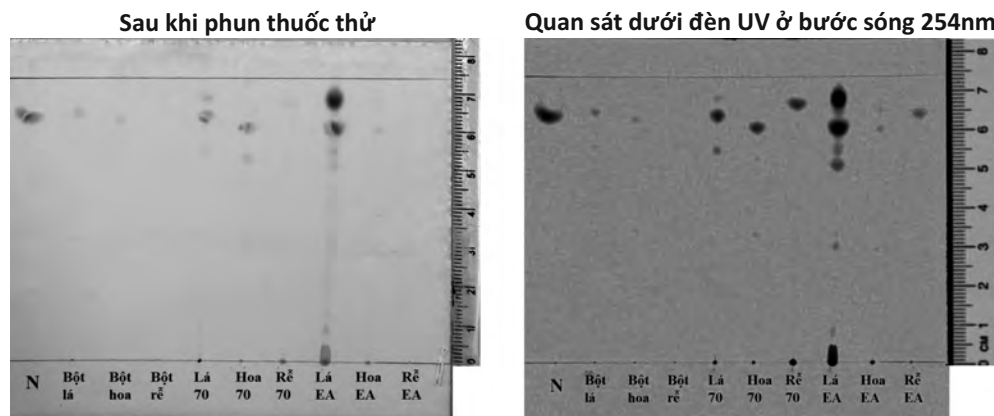
| Nhóm hợp chất | Mẫu               |     | Thuốc thử phát hiện  | Phản ứng dương tính              | Kết quả định tính trên các dịch chiết |
|---------------|-------------------|-----|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Flavonoid     | Cao Ethanol 70%   | Hoa | Mg/HCl <sub>đđ</sub> | Dung dịch chuyển từ hồng sang đỏ | ++                                    |
|               |                   | Lá  |                      |                                  | ++                                    |
|               |                   | Rễ  |                      |                                  | ++                                    |
|               | Cao ethyl acetate | Hoa |                      |                                  | ++                                    |
|               |                   | Lá  |                      |                                  | +++                                   |
|               |                   | Rễ  |                      |                                  | +++                                   |

Chú thích: (+): Có hiện diện, (++) : Hiện diện nhiều, (+++): Hiện diện rất nhiều

### 3.4. Định tính alkaloid bằng phương pháp sắc ký lớp mỏng

Do định tính bằng phản ứng hóa học những cao chiết từ rễ không cho thấy sự hiện diện của alkaloid nên nghiên cứu không tiến hành tiếp trên sắc ký lớp mỏng. Sau khi phun thuốc thử Dragendorff, kết quả sắc ký lớp mỏng cho thấy sự hiện diện của nuciferin trong cả bột dược liệu và cao chiết từ lá và hoa. Điều

này được xác nhận bởi giá trị  $R_f$  của các mẫu thử tương đương với giá trị  $R_f$  của nuciferin chuẩn là 0.89. Cụ thể,  $R_f$  của bột lá Sen là 0.90, bột hoa Sen là 0.88, cao ethanol 70% từ lá là 0.89, cao ethanol 70% từ hoa là 0.87, cao ethyl acetate từ lá là 0.87 và cao ethyl acetate từ hoa là 0.87. Sự tương đồng về giá trị  $R_f$  và màu sắc của các vết trên sắc ký đồ cho thấy nuciferin hiện diện trong các mẫu thử lá và hoa Sen.



Hình 1. Sắc ký đồ nuciferin khảo sát với dược liệu và các cao chiết  
N: Nuciferin, EA: Ethyl acetate

### 3.5. Định lượng alkaloid toàn phần, polyphenol tổng và flavonoid toàn phần

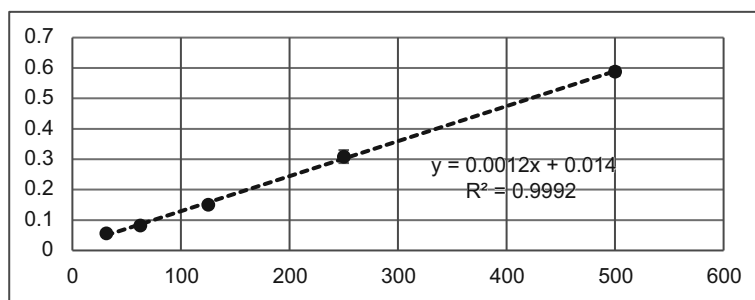
Hàm lượng polyphenol tổng của các mẫu cao chiết được xác định dựa trên phương trình đường chuẩn acid gallic (Hình 2). Từ phương trình đường chuẩn của acid gallic ( $y = 0.0012x + 0.014$ ;  $R^2 = 0.9992$ ) xác định hàm lượng polyphenol có

trong cao chiết. Kết quả được thể hiện qua Bảng 3.

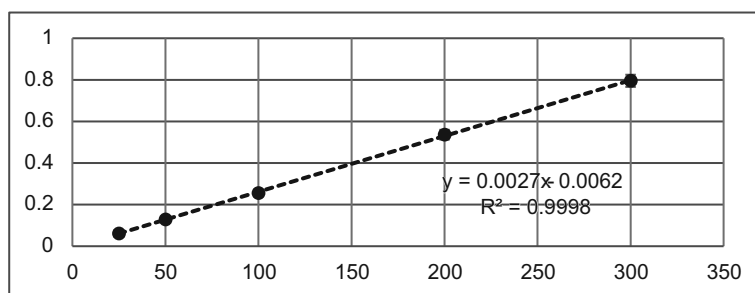
Tương tự hàm lượng flavonoid toàn phần của các mẫu cao chiết được xác định dựa trên phương trình đường chuẩn quercetin ( $y = 0.0027x - 0.0062$ ;  $R^2 = 0.9998$ ) (Hình 3). Kết quả được thể hiện qua Bảng 3.

Bảng 3. Kết quả khảo sát hàm lượng alkaloid toàn phần, polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết từ cây Sen

| Mẫu               |     | Hàm lượng alkaloid toàn phần (%) | Hàm lượng polyphenol tổng (mg GAE/1g cao) | Hàm lượng flavonoid toàn phần (mg QE/1g cao) |
|-------------------|-----|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Cao ethanol 70%   | Hoa | $1.09 \pm 0.05$                  | $267.89 \pm 8.08$                         | $30.45 \pm 0.62$                             |
|                   | Lá  | $1.10 \pm 0.12$                  | $382.97 \pm 4.08$                         | $115.93 \pm 4.07$                            |
|                   | Rễ  |                                  | $125.54 \pm 8.74$                         | $5.50 \pm 0.60$                              |
| Cao ethyl acetate | Hoa | $5.14 \pm 0.23$                  | $65.64 \pm 6.42$                          | $59.13 \pm 4.32$                             |
|                   | Lá  | $2.35 \pm 0.10$                  | $176.92 \pm 6.48$                         | $113.70 \pm 0.20$                            |
|                   | Rễ  |                                  | $31.73 \pm 3.49$                          | $29.08 \pm 1.96$                             |



Hình 2. Phương trình đường chuẩn acid gallic



Hình 3. Phương trình đường chuẩn quercetin

Hàm lượng alkaloid toàn phần trong cao chiết ethyl acetate ở hoa, lá cao hơn đáng kể so với cao chiết ethanol 70%. Cao nhất là cao ethyl acetate hoa (5.14%), tiếp đến là cao ethyl acetate lá (2.35%). Ở cao ethanol 70%, hàm lượng alkaloid ở lá (1.10%) và hoa (1.09%) tương đương nhau (Bảng 3).

Với cao chiết từ các bộ phận khác nhau và dung môi chiết khác nhau có sự chênh lệch về hàm lượng polyphenol tổng. Cao chiết ethanol 70% cao hơn xấp xỉ gấp 2 - 4 lần so với cao ethyl acetate khi so sánh cùng bộ phận. Cao ethanol 70% từ lá có hàm lượng polyphenol tổng cao nhất (382.97 mg GAE/g), vượt trội hơn so với cao ethyl acetate từ lá (176.92 mg GAE/g).

Kết quả định lượng flavonoid toàn phần cho thấy

cả hai cao chiết ethanol 70% (115.93 mg QE/g) và ethyl acetate (113.70 mg QE/g) từ lá cho hàm lượng gần tương đương nhau. Tuy nhiên khi so sánh giữa cao ethyl acetate hoa và cao ethanol 70% hoa thì chiết xuất với dung môi ethyl acetate cho hàm lượng flavonoid cao hơn so với dung môi ethanol (Bảng 3). Các cao chiết từ rễ có hàm lượng flavonoid toàn phần thấp nhất khi so sánh cùng dung môi chiết xuất với các cao chiết từ hoa và lá Sen (Bảng 3).

### 3.6. Hoạt tính khử gốc tự do DPPH

Kết quả hoạt tính khử gốc tự do DPPH của các cao chiết từ hoa, lá và rễ cây Sen được thể hiện dưới giá trị  $IC_{50}$  (nồng độ thể hiện hoạt tính 50%) được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 4.  $IC_{50}$  của các cao chiết từ Sen trong thử nghiệm DPPH

| Mẫu               |     | Phương trình hồi quy tuyến tính           | $IC_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ ) |
|-------------------|-----|-------------------------------------------|--------------------------------|
| Cao ethanol 70%   | Hoa | $y = 1.1859x + 9.7848$ ( $R^2 = 0.9599$ ) | 28.89                          |
|                   | Lá  | $y = 1.6449x + 13.079$ ( $R^2 = 0.9024$ ) | 15.63                          |
|                   | Rễ  | $y = 0.3299x + 13.954$ ( $R^2 = 0.9809$ ) | 83.97                          |
| Cao ethyl acetate | Hoa | $y = 0.1376x + 1.4671$ ( $R^2 = 0.9106$ ) | 297.2                          |
|                   | Lá  | $y = 1.363x + 8.1118$ ( $R^2 = 0.9992$ )  | 26.29                          |
|                   | Rễ  | $y = 0.0804x + 2.2204$ ( $R^2 = 0.9962$ ) | 518.1                          |
| Acid ascorbic     |     | $y = 5.1366x + 15.808$ ( $R^2 = 0.9063$ ) | 4.5                            |

Các cao chiết từ lá Sen có giá trị  $IC_{50}$  trong thử nghiệm khử gốc tự do DPPH thấp hơn các cao chiết từ hoa và rễ khi so sánh cùng dung môi chiết xuất. Các cao chiết từ rễ Sen có hoạt tính khử gốc tự do DPPH yếu nhất. Việc chiết xuất bằng ethanol 70% cho giá trị  $IC_{50}$  thấp hơn sử dụng ethyl acetate. Hoạt

tính khử gốc tự do DPPH của các cao chiết từ Sen thấp hơn chứng dương là acid ascorbic.

### 3.7. Hoạt tính ức chế tyrosinase

Giá trị  $IC_{50}$  của các cao chiết trong hoạt tính ức chế tyrosinase được trình bày ở Bảng 5.

**Bảng 5.** IC<sub>50</sub> của các cao chiết từ Sen trong thử nghiệm ức chế tyrosinase

| Mẫu               |     | Phương trình hồi quy tuyến tính                | IC <sub>50</sub> (µg/mL) |
|-------------------|-----|------------------------------------------------|--------------------------|
| Cao ethanol 70%   | Hoa | $y = 23.934\ln(x) + 1.244$ ( $R^2 = 0.9943$ )  | 7.67                     |
|                   | Lá  | $y = 22.467\ln(x) - 7.661$ ( $R^2 = 0.9723$ )  | 13.02                    |
|                   | Rễ  | $y = 17.607\ln(x) - 25.608$ ( $R^2 = 0.9614$ ) | 73.27                    |
| Cao ethyl acetate | Hoa | $y = 21.964\ln(x) + 1.2002$ ( $R^2 = 0.9666$ ) | 9.22                     |
|                   | Lá  | $y = 22.999\ln(x) - 13.418$ ( $R^2 = 0.9774$ ) | 15.76                    |
|                   | Rễ  | $y = 17.809\ln(x) - 31.54$ ( $R^2 = 0.9948$ )  | 97.38                    |
| Acid kojic        |     | $y = 18.767\ln(x) + 14.386$ ( $R^2 = 0.9926$ ) | 6.67                     |

Giá trị IC<sub>50</sub> cho thấy khả năng ức chế tyrosinase lần lượt là acid kojic (6.67 µg/mL), tiếp theo là các mẫu cao chiết từ hoa Sen (7.67 - 9.22 µg/mL), lá (13.02 - 15.76 µg/mL) và rễ (73.27 - 97.38 µg/mL). Hoạt tính ức chế tyrosinase của cao chiết từ rễ Sen yếu nhất so với các cao chiết từ hoa và lá Sen. Các mẫu chiết xuất bằng ethanol 70% có hoạt tính ức chế tyrosinase

mạnh hơn so với mẫu chiết xuất bằng ethyl acetate. Hoạt tính ức chế tyrosinase của cao chiết ethanol 70% từ hoa Sen tương đương với acid kojic.

### 3.8. Hoạt tính ức chế collagenase

Giá trị IC<sub>50</sub> của các cao chiết trong hoạt tính ức chế collagenase được trình bày ở Bảng 6.

**Bảng 6.** IC<sub>50</sub> của các cao chiết từ Sen trong thử nghiệm ức chế collagenase

| Mẫu               |     | Phương trình hồi quy tuyến tính                | IC <sub>50</sub> (µg/mL) |
|-------------------|-----|------------------------------------------------|--------------------------|
| Cao ethanol 70%   | Hoa | $y = 15.627\ln(x) - 43.899$ ( $R^2 = 0.9837$ ) | 406.98                   |
|                   | Lá  | $y = 17.983\ln(x) - 47.941$ ( $R^2 = 0.9815$ ) | 231.90                   |
|                   | Rễ  | $y = 19.691\ln(x) - 88.509$ ( $R^2 = 0.9886$ ) | 1134.70                  |
| Cao ethyl acetate | Hoa | $y = 18.827\ln(x) - 68.317$ ( $R^2 = 0.9870$ ) | 536.16                   |
|                   | Lá  | $y = 17.249\ln(x) - 50.324$ ( $R^2 = 0.9764$ ) | 335.70                   |
|                   | Rễ  | $y = 18.389\ln(x) - 82.572$ ( $R^2 = 0.9874$ ) | 1351.96                  |
| EGCG              |     | $y = 25.549\ln(x) - 104.83$ ( $R^2 = 0.9908$ ) | 428.43                   |

Các cao chiết ethanol 70% của hoa, lá và rễ có khả năng ức chế collagenase tốt hơn so với các cao ethyl acetate. Đặc biệt, cao ethanol 70% lá (IC<sub>50</sub> = 231.90 µg/mL), cao ethyl acetate lá (IC<sub>50</sub> = 335.70 µg/mL) và cao ethanol 70% hoa (IC<sub>50</sub> = 406.98 µg/mL) thể hiện hoạt tính ức chế collagenase tốt hơn cả chứng dương EGCG (IC<sub>50</sub> = 428.43 µg/mL). Các cao chiết rễ có IC<sub>50</sub> cao (1134.7 µg/mL và 1351.96 µg/mL), cho thấy hoạt tính ức chế collagenase yếu nhất.

## 4. BÀN LUẬN

Trong nghiên cứu này, việc lựa chọn dung môi ethyl acetate và ethanol 70% nhằm tối ưu hóa việc chiết xuất các nhóm hợp chất như alkaloid, polyphenol và flavonoi. Ethyl acetate, với độ phân cực trung bình, có khả năng hòa tan tốt các flavonoid ở dạng aglycone (rutin) và một số alkaloid có tính kém phân cực hơn như nuciferine, liensinine và isoliensinine. Ngược lại, ethanol 70%, với độ phân cực cao hơn, lại hiệu quả trong việc chiết xuất các flavonoid glycoside (myr-3-O-

glucoside, acid quer-3-O-glucuronic, kae-3-O-glucoside, kae-3-O-robinobioside, kae-3-O-glucuronic acid, iso-3-O-glucoside đã được chứng minh có nhiều trong Sen), các polyphenol và các alkaloid có các nhóm chức phân cực. Do đó, việc lựa chọn hai dung môi này có thể chiết xuất được nhiều các hợp chất mục tiêu [5].

Kết quả định tính và định lượng cho thấy alkaloid tập trung chủ yếu ở hoa và lá. Cao ethyl acetate hoa cho hàm lượng alkaloid cao hơn đáng kể so với cao khác. Một điểm đáng chú ý, kết quả định tính sơ bộ thành phần hóa thực vật bột rễ cho kết quả dương tính yếu với alkaloid, nhưng cả hai loại cao chiết từ rễ (ethanol 70% và ethyl acetate) đều cho kết quả âm tính khi định tính và không định lượng được. Điều này có thể do hàm lượng alkaloid trong rễ quá thấp. Đặc biệt, khi so sánh hàm lượng alkaloid giữa 2 dung môi trên, hàm lượng alkaloid của các cao chiết ethyl acetate cao hơn so với các cao chiết từ ethanol 70%. Đồng thời, cao ethyl acetate từ hoa có hàm lượng alkaloid toàn phần đạt cao hơn cao ethyl acetate lá. Điều này gợi ý ethyl acetate là

dung môi hiệu quả hơn để chiết xuất nhóm alkaloid từ Sen. Có thể là ethyl acetate có độ phân cực trung bình phù hợp chiết các chất như nuciferine, roemerine-N-oxide được thấy nhiều trong Sen [13]. Ngoài ra các cao chiết từ hoa bằng ethanol 70% và ethyl acetate thể hiện hoạt tính ức chế tyrosinase điển hình lần lượt có  $IC_{50}$  là 7.67 và 9.22  $\mu\text{g/mL}$ , tương tự như acid kojic với  $IC_{50}$  là 6.67  $\mu\text{g/mL}$ , cho thấy tiềm năng của hoa Sen trong ức chế quá trình tổng hợp melanin. Tuy nhiên, cao chiết ethyl acetate lá lại thể hiện hoạt tính chống oxy hóa và hoạt tính ức chế collagenase điển hình hơn cao chiết ethyl acetate hoa, tương quan thuận với hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong cao chiết từ lá cao hơn.

Các polyphenol và đặc biệt là flavonoid là những hợp chất thể hiện hoạt tính chống oxy hóa, chống viêm điển hình, trong đó sự hiện diện và vị trí của các nhóm hydroxyl đóng vai trò quyết định đến các hoạt tính này [12]. Kết quả đánh giá hoạt tính khử gốc tự do DPPH cho thấy có mối tương quan thuận rõ rệt với hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần trong các cao chiết từ hoa, lá hoặc rễ cây Sen. Tương tự với nghiên cứu trước đó của Jae Young Jang và cộng sự đã chứng minh có sự tương quan giữa hoạt tính chống oxy hóa và hàm lượng polyphenol tổng từ các bộ phận của Sen, trong đó hai hợp chất thể hiện khả năng chống oxy hóa vượt trội là quercetin ( $IC_{50} = 6.6 \mu\text{g/mL}$ ) và trans N-feruloyltyramine ( $IC_{50} = 69.4 \mu\text{g/mL}$ ) [14]. Cao chiết ethanol 70% từ lá với hàm lượng polyphenol tổng và flavonoid toàn phần cao vượt trội hơn các cao chiết khác (382.97 mg GAE/1g cao) cũng như hoạt tính chống oxy hóa mạnh nhất tiếp đó lần lượt là cao chiết ethanol 70% hoa (267.89 mg GAE/g) và cao chiết ethyl acetate lá (176.92 mg GAE/1g cao). Ethanol 70% có thể được xem là dung môi phù hợp để chiết xuất các hợp chất thứ cấp cho khả năng khử gốc tự do DPPH.

Ngoài khả năng chống oxy hóa, các hợp chất alkaloid, polyphenol hay flavonoid còn có khả năng ức chế các enzym tyrosinase và collagenase. Ví dụ, nhóm methoxyl và hydroxyl trong bộ khung flavanone đóng vai trò quan trọng trong việc ức chế tyrosinase [11]. Các flavonoid, đặc biệt flavonol (một nhóm flavonoid có nhóm -OH ở vị trí C3, như quercetin và kaempferol được tìm thấy trong Sen) thường thể hiện hoạt tính ức chế collagenase hiệu quả hơn các flavonoid khác [11] hoặc các polyphenol như EGCG hay tannin cũng

được biết đến với khả năng tương tự [12]; một số alkaloid như nuciferin từ Sen cũng đã được chứng minh là chất ức chế mạnh tyrosinase dựa trên nghiên cứu của H. Yang và cộng sự [14].

Quá trình lão hóa da là một quá trình phức tạp với tác động của tia cực tím, ô nhiễm môi trường [2]. Bên cạnh đó, hoạt động của tyrosinase - một enzym quan trọng trong quá trình sản xuất melanin - sắc tố tự nhiên có vai trò quan trọng trong việc quyết định màu sắc của da, tóc và mắt ở con người, đồng thời bảo vệ cơ thể trước tác hại của tia cực tím (UV). Tuy nhiên, tyrosinase cũng là một trong các nguyên nhân gây ra tình trạng các rối loạn sắc tố da, như nám, tàn nhang và tăng sắc tố sau viêm [3]. Nên việc ức chế tyrosinase trở thành một biện pháp thiết yếu trong điều trị. Điều thú vị là cả hai cao chiết ethyl acetate và ethanol 70% từ hoa có hiệu quả ức chế tyrosinase gần như tương đương với acid kojic. Đồng thời, so với ethyl acetate, ethanol 70% là dung môi chiết xuất an toàn và hiệu quả hơn.

Bên cạnh đó, collagen chiếm phần lớn trọng lượng khô của da và đóng vai trò thiết yếu trong việc duy trì độ đàn hồi và săn chắc của da. Collagenase là một loại enzym thuộc họ matrix metalloproteinase có vai trò chính trong việc phân hủy collagen - một protein cấu trúc quan trọng trong chất nền ngoại bào của da và nhiều mô khác trong cơ thể. Sự thoái hóa collagen do hoạt động quá mức của collagenase có liên quan đến quá trình lão hóa da, sự hình thành nếp nhăn, da chảy xệ, làm yếu cấu trúc mô, gây viêm và các tình trạng sức khỏe khác. Do đó, việc ức chế hoạt động của collagenase được coi là một chiến lược tiềm năng để ngăn ngừa hoặc làm chậm các quá trình này. Các kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Bodee Nutho và cộng sự (2023), bằng phương pháp *in silico* xác định hợp chất kaempferol-3-O-robinobioside chiết xuất từ nhị Sen là hợp chất có ái lực liên kết mạnh đối với collagenase (-8.82 kcal/mol) và tyrosinase (-8.18 kcal/mol). Các thử nghiệm *in vitro* tiếp theo trên các enzym đã xác nhận khả năng ức chế đáng kể của kaempferol-3-O-robinobioside đối với collagenase ( $58.24 \pm 8.27\%$ ) và tyrosinase ( $69.84 \pm 6.07\%$ ) [15]. Do đó, các phân tích thành phần hóa học (bằng HPLC, LC-MS) của các cao chiết tiềm năng về các hoạt tính sinh học cần thiết được thực hiện để xác định các hợp chất quyết định tác dụng. Ngoài ra, các đánh giá *in vivo* về tính an toàn của các cao chiết cần thiết được thực hiện cho việc

phát triển sản phẩm ứng dụng.

Nghiên cứu này đã chứng minh lá và hoa Sen là nguồn dược liệu giàu tiềm năng, chứa nhiều nhóm hoạt chất có giá trị như alkaloid, polyphenol và flavonoid. Tuy nhiên, hiệu quả chiết xuất và hoạt tính sinh học thu được lại phụ thuộc rõ rệt vào bộ phận cây được sử dụng cũng như loại dung môi chiết xuất. Trong phạm vi nghiên cứu này, các cao chiết từ rễ Sen có hàm lượng hoạt chất mang hoạt tính sinh học thấp hơn đáng kể. Ngoài ra, phân tích sơ bộ cho thấy sự hiện diện của các nhóm chất khác như triterpenoid tự do có thể cần được khảo sát thêm bằng các phương pháp chiết xuất và phân tích khác. Những phát hiện này mở ra tiềm năng ứng dụng lớn cho lá và hoa Sen trong ngành dược phẩm và dược mỹ phẩm, hướng tới phát triển các sản phẩm chống oxy hóa, làm sáng da và chống lão hóa.

## 5. KẾT LUẬN

Kết quả cho thấy các cao chiết ethanol từ lá và hoa

Sen thể hiện hoạt tính chống oxy hóa và ức chế tyrosinase, collagenase điển hình hơn cao chiết ethyl acetate. Hoạt tính ức chế tyrosinase của cao chiết ethyl acetate và ethanol 70% từ hoa tương tự như chứng dương acid kojic. Các cao chiết lá và cao ethanol 70% từ hoa thể hiện hoạt tính ức chế collagenase tốt hơn chứng dương EGCG. Nghiên cứu đã cung cấp minh chứng về tiềm năng ứng dụng của lá Sen và hoa Sen trong chống lão hóa, bảo vệ da, giảm thâm nám.

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng cấp kinh phí thực hiện dưới mã số đề tài SVTC18.15. Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ chuyên môn của Bộ môn Dược liệu-Thực vật (Khoa Dược, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng), TS. Lý Hải Triều (Trung tâm Sâm và Dược liệu Thành phố Hồ Chí Minh) và ThS. Bùi Thanh Phong (Khoa Y, Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng).

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Grand View Research, "Anti-Wrinkle Products Market Size, Share Trends Analysis Report by Active Ingredients (Vitamin C, Hydroxy Acids), by Product (Cream, Lotion), by Distribution Channel, by Region and Segment Forecasts, 2023-2030," 2017.
- [2] Sorg, O., Tran, C., Applegate, L. A., Schnebert, S., & AnderSen, M. L., "Air pollution and skin aging: A comprehensive review," *Journal of Dermatological Science*, vol. 104, no. 3, pp. 149-156, 2021.
- [3] Pillaiyar, T., Manickam, M., & Jung, S. H., "Tyrosinase inhibitors: an updated review," *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, vol. 32, no. 1, pp. 403-425, 2017.
- [4] Ganceviciene, R., Bohm, M., Ganceviciene, R., Liakou, A. I., Theodoridis, A., Makrantonaki, E., & Zouboulis, C. C., "Anti-aging strategies," *Dermatology and Therapy*, vol. 10, no. 1, pp. 1-18, 2020.
- [5] Das, S., & Raychaudhuri, U., "Phytochemical and therapeutic potential of different parts of *Nelumbo nucifera* (L.) Gaertn.: A review," *Frontiers in Pharmacology*, vol. 11, p. 1183, 2020.
- [6] Hien, T. T., Dung, P. T., Quan, T. M., Trang, N. T. T., Van Minh, C., & Dat, T. Q., "Antioxidant activity and total phenolic content of different parts of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) grown in Vietnam," *Journal of Food Biochemistry*, vol. 45, no. 11, 2021.
- [7] Lee, S., Lee, J. H., Lee, M. K., Na, M. K., & Hwang, B. Y., "Inhibitory effects of constituents from the flowers of *Nelumbo nucifera* on mushroom tyrosinase," *Molecules*, vol. 25, no. 16, p. 3698, 2020.
- [8] Bộ Y tế, "Dược điển Việt Nam," Lần xuất bản thứ 5, Nhà Xuất Bản Y học, 2018.
- [9] M. Lefahal, N. Zaabat, R. Ayad, et al., "In Vitro Assessment of Total Phenolic and Flavonoid Contents, Antioxidant and Photoprotective Activities of Crude Methanolic Extract of Aerial Parts of *Capnophyllum peregrinum* (L.) Lange (Apiaceae) Growing in Algeria," *Medicines (Basel)*, vol. 5, no. 2, pp. 26, 2018.
- [10] B. T. Lam, H. T. Ly, H. T. Tran, V. M. Le, "Investigation of the main active ingredients of *Vitex rotundifolia* L.f and assessment of their contribution to the activity of this species," *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine*, p. 100608, 2025.
- [11] H. X. Nguyen, N. T. Nguyen, M. H. K. Nguyen, T. H. Le, T. N. V. Do, T. M. Hung & M. T. T. Nguyen, "Tyrosinase inhibitory activity of flavonoids from

*Artocarpus heterophyllous*,” *Chemistry Central Journal*, vol. 10, pp. 1-6, 2016.

[12] J. Wittenauer, S. Mäckle, D. Sußmann, U. Schweiggert-Weisz, and R. Carle, “Inhibitory effects of polyphenols from grape pomace extract on collagenase and elastase activity,” *Fitoterapia*, vol. 101, pp. 179-187, 2015.

[13] D. Tungmunthum, S. Drouet, and C. Hano, “Validation of a high-performance liquid chromatography with photodiode array detection method for the separation and quantification of antioxidant and skin anti-aging flavonoids from *Nelumbo nucifera* Gaertn. stamen extract,”

*Molecules*, vol. 27, no. 3, p. 1102, 2022.

[14] J. Y. Jang, J. H. Ahn, Y. H. Jo, B. Y. Hwang, and M. K. Lee, “Antioxidant Activity and Phenolic Content of Different Parts of Lotus and Optimization of Extraction Condition using Response Surface Methodology,” *Natural Product Sciences*, vol. 25, no. 1, pp. 44, 2019.

[15] B. Nutho, D. Tungmunthum. “Exploring Major Flavonoid Phytochemicals from *Nelumbo nucifera* Gaertn. as Potential Skin Anti-Aging Agents: *In Silico* and *In Vitro* Evaluations,” *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 24, no.23, p.16571, 2023.

## Antioxidant, anti-tyrosinase, and anti-collagenase activities of extracts from *Nelumbo nucifera* Gaertn., *Nelumbonaceae*

Nguyen Mai Linh, Tran Thanh Hao, Nguyen Kim Phung,  
Cao Dinh Khoi, Nguyen Thi Thu Huong

### ABSTRACT

**Introduction:** The Lotus plant (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) with various phytochemicals such as alkaloids, flavonoids, and polyphenols, is known for its numerous bioactive compounds. However, research on its dermatological applications in Vietnam remains limited. **Objectives:** This study aimed to determine the content of major compound groups and evaluate the antioxidant, tyrosinase inhibitory, and collagenase inhibitory activities of various extracts from the Lotus plant. **Methods:** Quantitative analysis of total alkaloid was performed according to the Vietnamese Pharmacopoeia V. Total polyphenol and flavonoid contents were determined by Folin-Ciocalteu and aluminum chloride colorimetric assays, respectively. The antioxidant and inhibitory activities on tyrosinase and collagenase were evaluated *in vitro*. **Results:** TLC suggested the presence of nuciferine in the leaf and flower extracts. The highest total alkaloid content was found in the ethyl acetate (EtOAc) flower extract (5.14%). The highest total polyphenol and flavonoid contents were observed in the ethanol (EtOH) leaf extract (382.97 mg GAE/1 g extract and 115.93 mg QE/1 g extract, respectively). The EtOH leaf extract exhibited the strongest antioxidant activity ( $IC_{50} = 15.63 \mu\text{g/mL}$ ). The EtOH flower extract showed the strongest tyrosinase inhibitory activity ( $IC_{50} = 7.67 \mu\text{g/mL}$ ). The EtOH leaf extract demonstrated the strongest collagenase inhibitory activity ( $IC_{50} = 213.90 \mu\text{g/mL}$ ). **Conclusion:** This study suggests the potential application of lotus leaves and flowers for anti-aging, skin whitening, and hyperpigmentation reduction.

**Keywords:** *Nelumbo nucifera* Gaertn., antioxidants, collagenase inhibitory activity, tyrosinase inhibitory activity

Received: 16/4/2025

Revised: 19/5/2025

Accepted for publication: 30/5/2025