

Hoạt tính sinh học của một số hợp chất phân lập từ hoa So đũa (*Sesbania grandiflora* L.) Poir

Nguyễn Linh Tuyền*, Nguyễn Lưu Bi, Nguyễn Thị Thanh Ngân, Nguyễn Thái My

Khoa Dược, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

*nltuyen@ntt.edu.vn

Tóm tắt

So đũa (*Sesbania grandiflora*) được sử dụng trong y học cổ truyền tại nhiều nước châu Á để điều trị đái tháo đường, viêm hô hấp và bệnh gan; các bộ phận thường dùng gồm vỏ thân, lá và rễ. Nghiên cứu này nhằm khảo sát thành phần hóa học, hoạt tính chống oxy hóa và khả năng ức chế enzym α -glucosidase của hoa So đũa nhằm làm cơ sở khai thác và sử dụng. Từ 1 kg hoa So đũa, cao toàn phần được chiết bằng ethanol 70 %, sau đó phân bố lỏng-lỏng thu được năm phân đoạn: petrol ether, chloroform, ethyl acetat, n-butanol và nước. Phân đoạn chloroform thể hiện hoạt tính chống oxy hóa mạnh nhất bằng phương pháp đánh giá hoạt tính chống oxy hóa bằng gốc tự do 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, với IC_{50} ($53,24 \pm 2,46$) $\mu\text{g/mL}$, trong khi ethyl acetat cho hoạt tính ức chế enzym α -glucosidase tốt với IC_{50} ($175,90 \pm 2,17$) $\mu\text{g/mL}$. Từ các phân đoạn chloroform và ethyl acetat đã phân lập được bốn hợp chất gồm β -amyrin, baicalein, kaempferol và acid p-hydroxybenzoic; trong đó baicalein và acid p-hydroxybenzoic lần đầu được phát hiện trong *S. grandiflora*. Đánh giá hoạt tính cho thấy baicalein có khả năng chống oxy hóa mạnh, IC_{50} ($4,43 \pm 0,082$) μM , còn kaempferol ức chế α -glucosidase hiệu quả, IC_{50} ($24,27 \pm 0,32$) μM , chứng minh tiềm năng ứng dụng của hoa So đũa.

Nhận 25/12/2025

Được duyệt 05/01/2026

Công bố 28/05/2026

Từ khóa

So đũa; *Sesbania grandiflora*; baicalein; p-hydroxybenzoic; ức chế enzym α -glucosidase.

© 2026 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Đặt vấn đề

So đũa (*Sesbania grandiflora* (L.) Poir) là loài cây thuộc họ Đậu (Fabaceae), phân bố rộng rãi ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới châu Á, bao gồm Việt Nam, Ấn Độ và Thái Lan nơi các bộ phận của cây như lá, hoa và quả được sử dụng làm thực phẩm và điều trị các bệnh như tiểu đường, viêm nhiễm và rối loạn tiêu hóa [1]. Trong bối cảnh các bệnh liên quan đến stress oxy hóa và rối loạn chuyển hóa glucose ngày càng gia tăng, việc khám phá các nguồn tự nhiên có khả năng chống oxy hóa và ức chế enzyme α -glucosidase trở nên cấp thiết, vì các

hoạt tính này có thể hỗ trợ kiểm soát tiểu đường type 2 bằng cách giảm hấp thụ glucose sau bữa ăn và trung hòa các gốc tự do gây tổn thương tế bào. Với các hợp chất thứ cấp như flavonoid, phenolic và terpenoid trong So đũa (SD) sẽ là những hợp chất tiềm năng góp phần vào các hoạt tính sinh học này [2]. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện tại thiếu các phân tích toàn diện về thành phần hóa học từ hoa SD (HSD), đặc biệt là các hợp chất phenolic và flavonoid có tiềm năng chống oxy hóa và ức chế α -glucosidase trong khi các bộ phận khác như lá, quả được chú trọng nghiên cứu nhiều hơn [3]. Vì vậy, nghiên cứu này tiến hành “Khảo sát thành phần hóa học hướng tác

dụng chống oxy hóa, ức chế enzyme α -glucosidase hoa So đũa (*Sesbania grandiflora* (L.) Poir)” với mục tiêu (1) khảo sát hoạt tính chống oxy hóa, ức chế enzyme α -glucosidase trên cao toàn phần và cao phân đoạn, (2) phân lập chất từ cao phân đoạn có hoạt tính, (3) đánh giá hoạt tính các chất phân lập được.

2 Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là HSD được thu hoạch tại Bạc Liêu vào tháng 11/2024, định danh bằng phương pháp mô tả thực vật và so sánh với tài liệu tham khảo. Các tiêu bản được lưu tại Bộ môn Dược liệu, Khoa Dược, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành (SG-1124-BL). Sau đó được phơi khô và xay thành bột theo yêu cầu của từng thử nghiệm.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Phương pháp chiết xuất và phân lập

Nghiên cứu này tập trung vào việc phân lập các hợp chất từ HSD, định hướng hoạt tính chống oxy hóa trên mô hình phương pháp đánh giá hoạt tính chống oxy hóa bằng gốc tự do 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) và ức chế enzym α -glucosidase. Trước tiên, hoạt tính của HSD được khảo sát trên cao chiết từ 3 dung môi gồm ethanol 96 %, ethanol 70 % và nước nhằm xác định dung môi chiết xuất cho hoạt tính tốt. Chiết cao toàn phần

bằng phương pháp ngâm kiệt và điều chế các phân đoạn bằng kỹ thuật phân bố lỏng-lỏng với các dung môi có độ phân cực tăng dần như petrol ether (PE), cloroform (CHCl₃), ethyl acetat (EtOAc), *n*-butanol để thu được các cao SG A, SG B, SG C và SG D tương ứng. Đánh giá hoạt tính sinh học các cao phân đoạn và phân đoạn có hoạt tính tốt được chọn để phân lập hợp chất bằng phương pháp sắc ký cột với pha tĩnh silica gel (pha thuận hoặc pha nghịch đảo) kết hợp với Sephadex LH-20. Cấu trúc của các hợp chất được xác định dựa trên dữ liệu phổ khối lượng (MS) và phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR (¹H-NMR, ¹³C-NMR, HSQC, HMBC) và đánh giá hoạt tính sinh học các hợp chất đã phân lập.

2.2.2 Phương pháp đánh giá hoạt tính sinh học

2.2.2.1 Hoạt tính chống oxy hóa trên mô hình DPPH

Thử nghiệm được thực hiện theo mô tả của các tác giả trước [4]. Quy trình được thực hiện như sau:

Chuẩn bị mẫu thử, chứng dương

Mẫu thử (bao gồm cao toàn phần, cao phân đoạn và chất tinh khiết) pha loãng trong methanol để tạo dãy nồng độ từ 15,625 μ g/mL đến 1 000 μ g/mL. Chứng dương tính acid ascorbic được pha loãng thành dãy nồng độ từ 1,5 μ g/mL đến 100 μ g/mL và dung dịch DPPH 0,2 mM.

Tiến hành thử nghiệm

Tiến hành cùng lúc mẫu thử, chứng thử, chứng trắng và mẫu trắng, thứ tự tiêm mẫu được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 2 Thứ tự tiêm mẫu trong thử nghiệm DPPH

Dung môi/hóa chất	Mẫu thử	Mẫu chứng thử	Mẫu chứng trắng	Mẫu trắng
Methanol (μ L)/dung môi pha mẫu	-	100	100	200
Dung dịch thử (μ L)	100	100	-	-
DPPH (μ L)	100	-	100	-

Hỗn hợp phản ứng được ủ trong tối nhiệt độ phòng trong 30 phút. Độ hấp thu được đo ở bước sóng 517 nm và hoạt tính chống oxy hóa được tính toán theo công thức sau:

$$\% \text{Ức chế DPPH} = \left(1 - \frac{\text{Abs Thử} - \text{Abs Chứng thử}}{\text{Abs Chứng trắng} - \text{Abs Trắng}}\right) \times 100$$

Trong đó: - Abs thử: độ hấp thu của mẫu thử

- Abs chứng thử: độ hấp thu của mẫu chứng thử

- Abs chứng: độ hấp thu của mẫu chứng

- Abs chứng trắng: độ hấp thu của mẫu chứng trắng.

2.2.2.2 Hoạt tính ức chế enzym α -glucosidase

Phương pháp đánh giá tác dụng ức chế enzym α -glucosidase trên đĩa 96 giếng được mô tả dựa theo các nghiên cứu trước với một số hiệu chỉnh [5].

Chuẩn bị mẫu thử, chứng dương

Mẫu thử (cao chiết, chất tinh khiết) được pha loãng thành dãy nồng độ (15,625-500) μ g/mL (Đối với cao chiết) hoặc μ M (đối với chất tinh khiết) trong DMSO 10 %. Chứng dương acarbose được pha thành dãy nồng độ (15,625-1000) μ g/mL. Enzyme α -glucosidase được pha ở nồng độ 0,2 U/mL trong đệm phosphate pH = 6,8. Dung dịch chất nền *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranosid



(*p*-NPG) được pha ở nồng độ 1 mM trong đệm phosphate pH = 6,8 và bảo quản ở -20 °C.

Tiến hành thử nghiệm

Thử nghiệm được tiến hành trên mẫu thử, chứng thử, trắng và chứng trắng (Bảng 2).

Bảng 3 Thử tự tiêu mẫu trong thử nghiệm ức chế enzyme α -glucosidase

Dung môi/hóa chất	Thử	Chứng thử	Chứng trắng	Trắng
Đệm pH 6,8	-	40	40	80
Mẫu thử/ Acarbose	40	40	-	-
Enzym 0,2 U/mL	40	-	40	-
<i>Ủ ở nhiệt độ phòng trong 20 phút</i>				
<i>p</i> -NPG 1mM	40	40	40	40
<i>Ủ ở nhiệt độ phòng trong 20 phút</i>				
Đệm pH 9,6	130	130	130	130
<i>Tiến hành đo ở bước sóng 405 nm</i>				

Hoạt tính ức chế enzym α -glucosidase được xác định theo công thức sau:

$$\% \text{ Ức chế enzym } \alpha\text{-glucosidase} = \left(1 - \frac{\text{Abs thử} - \text{Abs chứng thử}}{\text{Abs chứng trắng} - \text{Abs trắng}}\right) \times 100$$

Trong đó:

- Abs thử: độ hấp thụ của mẫu thử
- Abs chứng thử: độ hấp thụ của mẫu chứng thử
- Abs chứng: độ hấp thụ của mẫu chứng
- Abs chứng trắng: độ hấp thụ của mẫu chứng trắng.

2.2.2.3 Xử lý số liệu

Tất cả các thử nghiệm được thực hiện 03 lần và trình bày kết quả dưới dạng trung bình \pm độ lệch chuẩn (Mean \pm SD). Xử lý số liệu và giá trị IC_{50} được tính bằng phần mềm Microsoft Excel 2021, vẽ biểu đồ bằng GraphPad Prism 9 và đánh giá hoạt tính thông qua giá trị IC_{50} .

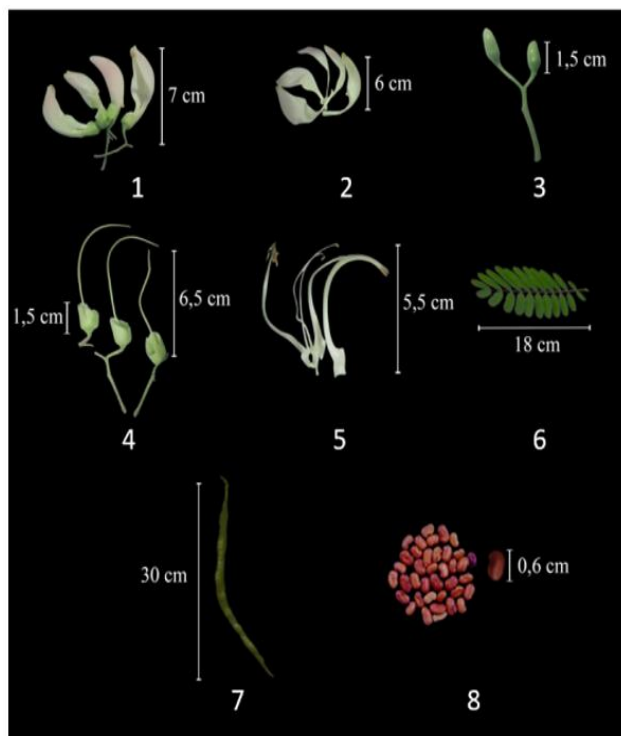
3 Kết quả và thảo luận

3.1 Kiểm tra nguyên liệu nghiên cứu

Đặc điểm nguyên liệu được thể hiện trong Hình 1, cho thấy hoa có màu trắng, hình lưỡi liềm với đầu hơi lõm. Đài hoa màu xanh, hình chuông, mặt trong phủ lông mịn. Nhị hoa nhỏ, bao phấn thon dài và dính vào mặt lưng. Nhụy hoa cong, bầu noãn có cuống, đầu nhụy hơi phồng. Các đặc điểm thực vật của nguyên liệu phù hợp với mô tả của cây SD đã công bố trước đây [6-8].

3.2 Khảo sát dung môi chiết cao toàn phần

HSD được chiết xuất với ethanol 96 %, 70 % và nước (20 g dược liệu trong 100 mL dung môi) bằng phương pháp ngâm kiệt. Cô thu hồi dung môi được các cao toàn phần ký hiệu lần lượt là SG E96, SG E70 và SG N. Tiến hành đánh giá hoạt tính chống oxy hóa và ức chế enzym α -glucosidase theo Mục 2.2.2. Kết quả được trình bày trong Bảng 3.



Hình 1 Các bộ phận cây SD tại nơi thu hái

Bảng 4 Hoạt tính sinh học cao chiết HSD trên các dung môi

Mẫu cao	Giá trị IC ₅₀ (µg/mL)	
	Chống oxy hóa trên mô hình DPPH	Ức chế enzym α-glucosidase
SG E96	284,99 ± 3,23	325,10 ± 3,44
SG E70	103,70 ± 1,78	109,06 ± 0,22
SG N	221,12 ± 7,68	346,80 ± 2,15
Chứng dương	Ascorbic acid (10,22 ± 0,11)	Acarbose (233,79 ± 0,91)

Như vậy, cao SG E70 cho hoạt tính tốt nhất trên cả hai hoạt tính thử nghiệm nên cần 70 % được chọn làm dung môi chiết xuất cao toàn phần.

3.3 Chiết xuất cao toàn phần, cao phân đoạn

Bảng 5 Khối lượng các cao phân đoạn từ cao toàn phần từ cao SG TP

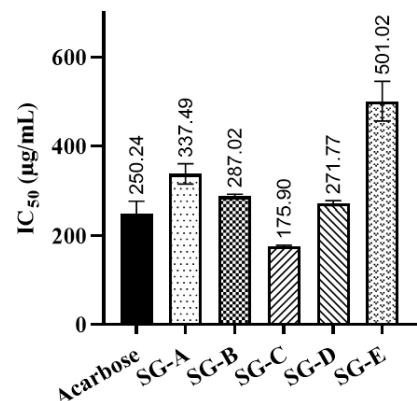
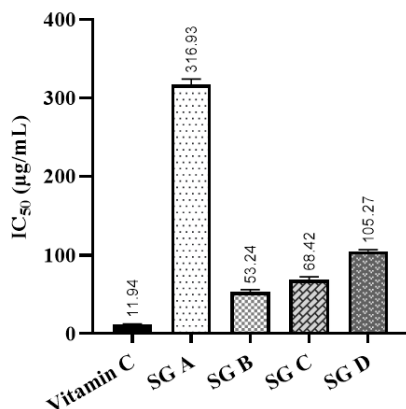
Dung môi	Ký hiệu cao	Khối lượng (g)
Petrol ether (PE)	SG A	15,31
Cloroform (CHCl ₃)	SG B	10,36
Ethyl acetat (EtOAc)	SG C	12,48
n - butanol	SG D	71,25
Dịch nước	SG E	170,6

Từ 1,0 kg HSD chiết ngâm kiệt với ethanol 70 %, cô thu hồi dung môi thu được 285 g cao toàn phần (SG

TP). Sau đó, cao SG TP được phân tán vào nước và lắ phân bố lỏng-lỏng với các dung môi có độ phân cực khác nhau nhằm thu được các phân đoạn đơn giản. Kết quả được trình bày trong Bảng 4.

Như vậy, sau quá trình lắ phân bố thu được 5 cao phân đoạn, trong đó cao nước (SG E) cho hiệu suất cao nhất có thể trong thành phần của HSD chứa phần lớn các hợp chất phân cực như polyuronic, đường khử.

3.4 Khảo sát hoạt tính sinh học cao phân đoạn
Nhằm định hướng phân lập các hợp chất có tác dụng chống oxy hóa và ức chế enzym α-glucosidase các cao phân đoạn được đánh giá hoạt tính theo Mục 2.2.2. Kết quả được trình bày trong Hình 2.



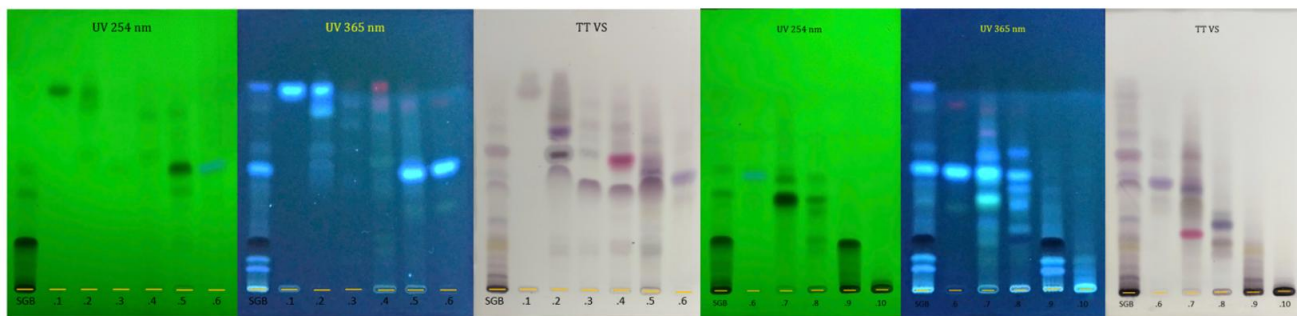
Hình 2 Hoạt tính sinh học các cao phân đoạn của hoa SĐ

Trên hoạt tính chống oxy hóa cao SG B thể hiện hoạt tính chống oxy hóa tốt nhất với IC₅₀ là (53,24 ± 2,46) µg/mL, cao SG C cũng cho hoạt tính gần như tương đương SG C với IC₅₀ là (68,42 ± 3,35) µg/mL, tuy nhiên cao SG E lại không thể hiện tác dụng chống oxy hóa nên không thể xác định giá trị IC₅₀, mặc dù polyphenol và flavonoid thường tập trung chủ yếu trong cao EtOAc, dẫn đến hoạt tính chống oxy hóa mạnh trong nhiều nghiên cứu trên thực vật, tuy nhiên

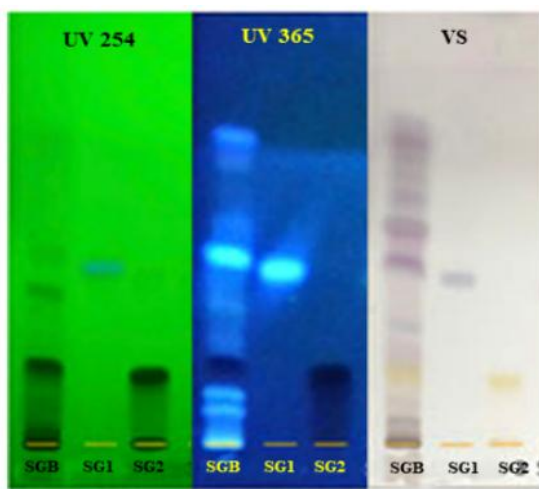
trên HSD lại cho thấy hoạt tính khử gốc tự do DPPH cao nhất ở cao chiết SG B điều này có thể do CHCl₃ chiết chọn lọc các hợp chất lipophilic như terpenoid, alkaloid, phenolic và một số aglycon flavonoid. Những hợp chất này có khả năng khử DPPH, điều này cũng đã được ghi nhận trên hoa *Alangium salviifolium* với hoạt tính chống oxy hóa rõ rệt ở cao CHCl₃, cũng như trên *Sonneratia apetala* khi cao CHCl₃ đạt IC₅₀ DPPH thấp nhất (13,76 µg/mL), so với cao EtOAc và chứng dương

vitamin C [9]. Mặc khác, cao SG C thể hiện hoạt tính ức chế enzym α -glucosidase tốt nhất với IC_{50} là $(175,90 \pm 2,17) \mu\text{g/mL}$ tốt hơn chứng dương acarbose với IC_{50} là $(250,24 \pm 21,10) \mu\text{g/mL}$. Như vậy, qua khảo sát hoạt tính sinh học *in vitro* cao SG B và SG C là các cao tiềm năng được dùng để phân lập các hợp chất tinh khiết hướng tác dụng sinh học đã thử nghiệm và các cao này chủ yếu chứa các chất có độ phân cực trung bình như flavonoid và saponin,... thành phần vốn chiếm phần lớn trong hoa.

$\text{CHCl}_3 - \text{AC} (9:1)$



Hình 3 Sắc ký đồ các phân đoạn phân tách từ cao SG B



Hình 4 Sắc ký đồ các chất phân lập từ phân đoạn SG B

3.5 Phân lập chất từ phân đoạn hoạt tính

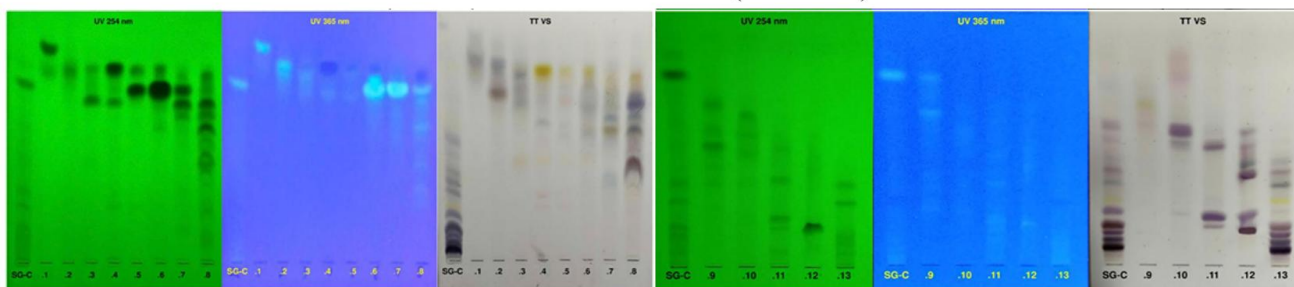
3.5.1 Phân lập cao SG B

Từ 10,36 g cao SG B được phân tách bằng sắc ký cột silica gel với hệ dung môi *n*-hexan – EtOAc (gradient 100:0 → 50:50) thu được 10 phân đoạn ký hiệu SG B1 – B10 có sắc ký đồ như Hình 3. Trong đó, phân đoạn SG B6 và B9 có các vết chính so với cao SG B và xuất hiện tủa sau cô thu hồi dung môi, tiến hành lọc và rửa tủa thu được SG 1 (13,8 mg) và SG 2 (23,4 mg).

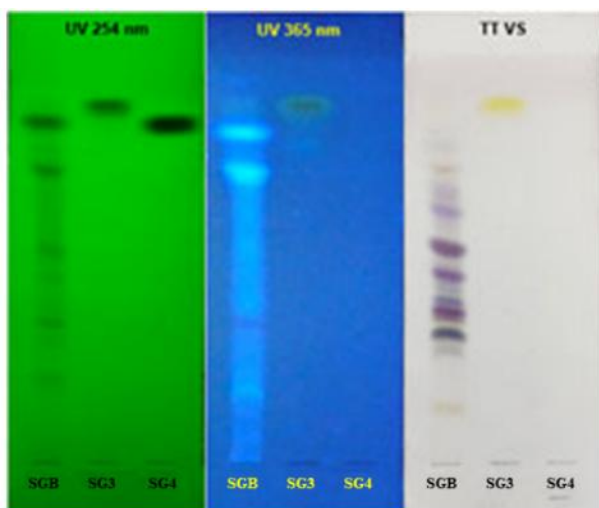
3.5.2 Phân lập cao SG C

Từ 12,48 g cao SG C được phân tách bằng sắc ký cột silica gel với hệ dung môi $\text{CHCl}_3 - \text{EtOAc}$ (gradient 100:0 → 0:100) thu được 13 phân đoạn ký hiệu SG C1 – SG C13 có sắc ký đồ như Hình 4. Từ sắc ký đồ nhận thấy SG C4 (88,7 mg) và SG C6 (280,2 mg) có vết chính màu vàng với thuốc thử vanilin – sulfuric (VS) nên được chọn để phân lập. Trong đó, SG C4 xuất hiện tủa sau cô thu hồi dung môi, lọc và rửa tủa thu được SG 3 (10,3 mg); SG C6 được phân tách bằng sắc ký rây phân tử (Sephadex LH-20) thu được 8 phân đoạn ký hiệu SG B6.1 – B6.8, cô thu hồi dung môi phân đoạn SG B6.6 xuất hiện tủa, lọc và rửa tủa thu được SG 4 (38,6 mg).

$\text{EtOAc} - \text{MeOH} - \text{Nước} (100:17:13)$



Hình 5 Sắc ký đồ các phân đoạn phân tách từ cao SG C



Hình 6 Sắc ký đồ các chất phân lập từ phân đoạn SG C

3.6 Xác định cấu trúc các chất phân lập

3.6.1 β -Amyrin (SG 1)

Dựa trên phổ $^1\text{H-NMR}$, hợp chất SG 1 cho thấy sự hiện diện của tám tín hiệu cộng hưởng của 8 nhóm methyl ở các δ_{H} lần lượt là 0,94 (3H, s, $J = 2,5$ Hz, H-23); 0,93 (3H, s, H-24); 0,88 (3H, m, H-29); 0,79 (3H, s, H-25); 0,82 (3H, s, H-26); 1,16 (3H, s, H-27); 0,99 (5H, s, H-28); 0,91 (5H, s, H-29) và 0,89 (5H, s, H-30). Một proton olefinic tại C-3 hiện diện ở δ_{H} 5,27 (1H, t). Tín hiệu proton chứa oxy tại δ_{H} 3,19 (1H, dd , $J = 10,4; 5,8$ Hz) cho thấy có sự hiện diện của triterpenoid thuộc khung oleanan. Dựa trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ SG 1 có 30 carbon thuộc khung oleanan. Cấu trúc gồm tám nhóm methyl (CH_3) tại các δ_{C} : 15,66 (C-23); 24,03 (C-24); 15,94 (C-25); 17,39 (C-26); 26,25 (C-27); 28,36 (C-28); 33,34 (C-29); 23,88 (C-30); có 10 nhóm methylen (CH_2) tại δ_{C} : 39,32 (C-1); 28,48 (C-2); 18,99 (C-6); 33,24 (C-7); 23,73 (C-11); 30,12 (C-15); 27,41 (C-16); 46,74 (C-19); 34,54 (C-21); 33,52 (C-22); 5 tín hiệu carbon thuộc nhóm methin tại δ_{C} : 79,39 (C-3); 56,14 (C-5); 48,32 (C-9); 123,02 (C-12); 42,47 (C-18); 7 tín hiệu C_{IV} tại δ_{C} : 40,05 (C-4); 42,1 (C-8); 37,7 (C-10); 144,56 (C-13); 47,11 (C-14); 31,13 (C-17); 31,25 (C-20). Tín hiệu 5,27 (H-3) ở vùng trường thấp cũng như tín hiệu carbon tương ứng cho thấy sự xuất hiện nhóm thế -OH ở C-3 và một liên kết olefin ở vị trí C-12 và C-13. Thông qua các tương tác trên phổ HMBC và COSY, nhận thấy cấu trúc của SG 1 là triterpenoid thuộc khung

oleanan với 1 nhóm thế -OH ở vị trí C-3 và 1 nối đôi ở vị trí C-12 và C-13. Kết hợp với dữ liệu phổ đã được công bố trước đây xác nhận hợp chất SG 1 là β -hydroxylolean-12-en (β -Amyrin). Dữ liệu phổ NMR so sánh với tài liệu tham khảo xác định là β -Amyrin [10]. Đây là triterpenoid pentacyclic thuộc khung oleanane được phân lập lần đầu tiên từ vỏ thân (stem bark) cùng với lupeol và kaurenoic acid và thường xuất hiện trong các loài thực vật. Theo các nghiên cứu trước đây, hợp chất này có tác dụng chống oxy hóa (DPPH và ABTS), chống viêm (ức chế TNF- α , IL-6, COX-2), chống ung thư (gây apoptosis, ngừng chu kỳ tế bào qua đường JNK/p38 ở dòng Hep-G2), kháng khuẩn (tăng ROS trong vi khuẩn) và bảo vệ gan [11].

3.6.2 Baicalein (SG 2)

Hợp chất SG 2 thu được dưới dạng tủa màu vàng. Trên phổ HR-MS (ESI $^-$) cho phân mảnh $[\text{M}-\text{H}]^-$ có m/z 270,04814, khối lượng phân tử 270,04814 tương ứng với cấu trúc $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_5$ ($\Omega = 11$). Trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{DMSO}-d_6$, 150 MHz) cho thấy 15 tín hiệu carbon thuộc vùng trường thấp với 8 tín hiệu carbon bậc IV, trong đó carbon có δ_{C} 182,08 đặc trưng cho nhóm carbonyl của khung flavon và 5 carbon liên kết với oxy có độ dịch chuyển δ_{C} 162,88; 153,61; 149,81; 146,95; và 130,94. Trên phổ còn cho thấy 5 tín hiệu CH có độ dịch chuyển δ_{C} 131,78; 129,07; 126,26; 104,45; và 93,98 trong đó có 2 tín hiệu ở 129,07; và 126,26 cao bất thường gợi ý sự đối xứng của carbon ở vòng phenyl. Trên phổ $^1\text{H-NMR}$ ($\text{DMSO}-d_6$, 600 MHz) cho thấy 1 tín hiệu của nhóm phenol ở δ_{H} 12,66 đặc trưng cho nhóm -OH có liên kết nội phân tử với nhóm carbonyl, 5 tín hiệu proton CH của vòng thơm với δ_{H} 8,05 (2H, m) và 7,59 (3H, m) và 2 tín hiệu proton methin 6,92 (1H, s); 6,64 (1H, s). Từ dữ liệu phổ $^{13}\text{C-NMR}$, $^1\text{H-NMR}$ gợi ý cấu trúc SG 2 là flavon có vòng B đối xứng. So sánh với tài liệu tham khảo kết luận SG 2 là baicalein [12].

3.6.3 Kaempferol (SG 3)

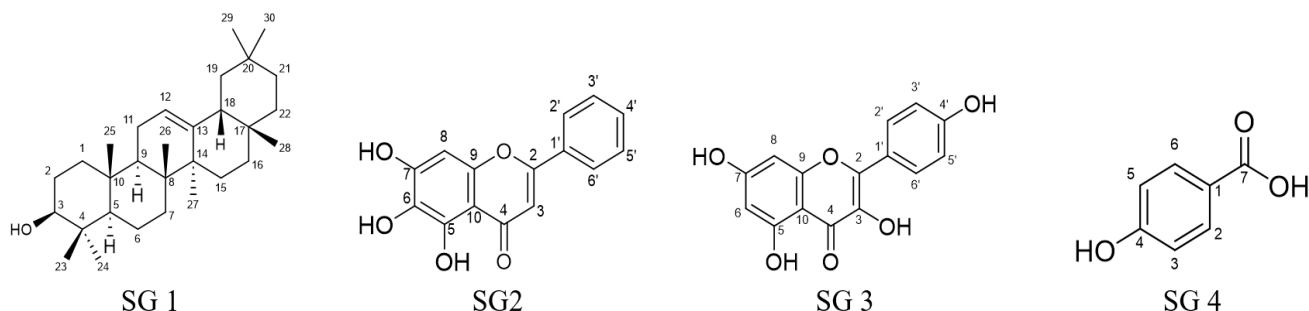
Hợp chất SG 3 thu được dưới dạng bột vô định hình có màu vàng. Trên phổ HR-MS (ESI $^-$) cho phân mảnh m/z 285,0431 $[\text{M}-\text{H}]^-$, khối lượng phân tử 286,24 tương ứng với cấu trúc phân tử là $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_6$ ($\Omega = 11$). Trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ (MeOD, 125 MHz) kết hợp với phổ HSQC cho 13

tính hiệu carbon thuộc vùng trường thấp với 9 tín hiệu carbon bậc IV trong đó carbon có độ dịch chuyển δ_C 177,34 đặc trưng cho nhóm carbonyl của khung flavon và 6 carbon liên kết với oxy có độ dịch chuyển δ_C 165,54; 162,47; 160,51; 158,26; 148,07; và 137,09; 4 tín hiệu CH có độ dịch chuyển δ_C 130,67; 116,31; 99,29; và 94,50 trong đó có 2 tín hiệu ở 130,31; và 116,67 cao bất thường gợi ý sự đối xứng của carbon ở vòng phenyl. Trên phổ $^1\text{H-NMR}$ (MeOD-*d*₄, 600 MHz) kết hợp với phổ HSQC cho 1 tín hiệu của nhóm phenol ở δ_H 12,25 đặc trưng cho nhóm -OH có liên kết nội phân tử với nhóm carbonyl tuy nhiên 3 tín hiệu còn lại của nhóm phenol bị mất do dung môi đo là MeOD; 4 tín hiệu proton CH của vòng thơm với δ_H 8,07; 6,90; 6,38; và 6,19; trong đó 2 tín hiệu proton thuộc vòng phenyl đối xứng là δ_H 8,07 (2H, *d*, $J=8,6$ Hz); 6,90 (2H, *d*, $J=8,6$ Hz); 2 tín hiệu proton methin 6,38 (1H, *d*, $J=2,0$ Hz), 6,21 (1H, *d*, $J=2,0$ Hz) có hằng số ghép $J=2,0$ Hz gợi ý 2 proton này ở vị trí meta với nhau. Trên phổ HMBC cho thấy tương tác của proton methin δ_H 6,19 (1H, *d*, $J=2,0$ Hz), H-6 tương tác với carbon δ_C 162,47 và 165,54 và 6,38 (1H, *d*, $J=2,0$ Hz), H-8 là 165,54 cho thấy sự xuất hiện của nhóm OH tại vị trí C-5

và C-7; không có proton tương tác với carbon carbonyl ở vị trí δ_C 177,34 chứng tỏ có nhóm thế -OH tại C-3. Từ dữ liệu phổ $^{13}\text{C-NMR}$, $^1\text{H-NMR}$, HSQC và HMBC gợi ý cấu trúc là flavon có vòng B đối xứng mang nhóm thế -OH tại vị trí C-4'. So sánh với tài liệu tham khảo kết luận SG 3 là kaempferol [13].

Hợp chất SG 4 thu được dưới dạng bột vô định hình màu trắng. Trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ (MeOD, 150 MHz) cho 5 tín hiệu carbon có độ dịch chuyển δ_C 170,01; 163,26; 132,95; 122,92; và 116,09 trong đó carbon có độ dịch chuyển δ_C 170,01 đặc trưng cho nhóm carbonyl của acid carboxylic đồng thời tín hiệu δ_C 132,95 và 116,09 cao bất thường cho thấy sự đối xứng ở vòng phenyl. Trên phổ $^1\text{H-NMR}$ (MeOD, 600 MHz) cho 2 tín hiệu proton CH có độ dịch chuyển δ_H 7,88; và 6,82 trong đó 2 tín hiệu proton 7,88 (2H, *dd*, $J=8,2$ Hz) và 6,82 (2H, *dd*, $J=8,2$ Hz) có hằng số ghép $J=8,2$ Hz gợi ý cho tương tác giữa các proton ở vị trí *ortho* giữa các proton thơm kề nhau trên vòng benzen. Cấu trúc SG 4 được khẳng định khi so sánh dữ liệu phổ với acid *p*-hydroxybenzoic [14].

3.6.4 Acid *p*-hydroxybenzoic (SG 4)



Hình 7 Cấu trúc hóa học hợp chất SG 1 - 4

3.7 Đánh giá hoạt tính sinh học chất phân lập

Các hợp chất SG 1 (β -Amyrin), SG 2 (Baicalein) được đánh giá hoạt tính chống oxy hóa trên mô hình DPPH. Kết quả trình bày trong Bảng 8. cho thấy hợp chất SG 2 có khả năng chống oxy hóa gấp 10 lần so với chứng dương vitamin C với IC_{50} lần lượt là $(4,43 \pm 0,082)$ μM và $(45,65 \pm 0,21)$ μM điều này có thể do baicalein có ba nhóm -OH liên tiếp trên vòng A (vị trí 5, 6 và 7) tạo thành cấu trúc pyrogallol (ortho-trihydroxy) tăng cường khả năng quét gốc tự do DPPH.

Các hợp chất SG 3 (Kaempferol), SG 4 (Acid *p*-hydroxybenzoic) được đánh giá hoạt tính ức chế enzym α -glucosidase. Kết quả trình bày trong Bảng 8. cho thấy SG 3 ức chế enzym α -glucosidase tốt hơn chứng dương acarbose khoảng 13 lần với giá trị IC_{50} lần lượt là $(24,27 \pm 0,32)$ μM và $(338,80 \pm 6,05)$ μM điều này do kaempferol có -OH tại vị trí C-4' giúp tăng cường khả năng liên kết của hợp chất với túi liên kết kỵ nước (hydrophobic binding pocket) của enzym làm ức chế enzym tốt và kết quả thử nghiệm trùng khớp các công bố trước đây [15].

Bảng 6 Kết quả hoạt tính sinh học các chất phân lập

Hợp chất	IC ₅₀ (μM)		
	Chống oxy hóa trên DPPH	Hợp chất	Ức chế enzym α-glucosidase
SG 1	300,07 ± 5,70	SG 3	24,27 ± 0,32
SG 2	4,43 ± 0,082	SG 4	514,73 ± 8,09
Vitamin C	45,65 ± 0,21	Acarbose	338,80 ± 6,05

4 Kết luận và kiến nghị

Nghiên cứu đã phân lập và xác định cấu trúc 4 hợp chất gồm 1 triterpen là SG 1 (β -amyrin), 2 flavonoid là SG 2 (baicalein), SG 3 (kaempferol) và 1 dẫn xuất của acid benzoic là SG 4 (acid *p*-hydroxybenzoic). Trong đó, hợp chất SG 2, SG 4 là 2 hợp chất lần đầu tiên được báo cáo trong cây *S. grandiflora*. Đánh giá hoạt tính sinh học các chất phân lập được hợp chất SG 2 cho tác dụng chống oxy hóa tốt hơn chứng dương vitamin C trên mô hình DPPH với IC₅₀ là (4,43 ± 0,08) μM và (45,65 ± 0,21) μM. Trong khi, SG 3 lại ức chế tốt enzym α-glucosidase với IC₅₀ là (24,27 ± 0,32) μM so với chứng dương

acarbose (338,80 ± 6,05) μM cho thấy các flavonoid đã đóng góp vào tác dụng sinh học đã thử nghiệm. Từ những kết quả trên, nghiên cứu đã đóng góp thêm vào bộ dữ liệu thành phần hóa học cũng như mở ra hoạt tính sinh học có thể ứng dụng trong dự phòng và điều trị bệnh đái tháo đường. Tuy nhiên, cần có thêm những nghiên cứu trên *in vivo* nhằm chứng minh hiệu quả, an toàn và tương tác thực tế trong cơ thể sống phức tạp mà *in vitro* không thể cung cấp dữ liệu đầy đủ.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số 2026.01.35/HĐ-KHCN.

Tài liệu tham khảo

1. Deepthi, K., Renjith, P., Habeeb Rahman, K., & Chandramohanakumar, N. (2024). A comprehensive review of *Sesbania grandiflora* (L.) Pers: traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties. *Vegetos*, 37(1), 31-40. DOI: 10.1007/s42535-023-00594-5
2. Arthanari, S., & Periyasamy, P. (2020). Phenolic composition, antioxidant and anti-fibrotic effects of *Sesbania grandiflora* L.(Agastya)–An edible medicinal plant. *AYU*, 41(4), 242-49. DOI: 10.4103/ayu.AYU_198_19
3. Mokhtar, F. A., Ahmed, M., Al Dhanhani, A. S., Elbehairi, S. E. I., Alfaifi, M. Y., Shati, A. A., et al. (2025). Distribution, Phytochemical Insights, and Cytotoxic Potential of the Sesbania Genus: A Comprehensive Review of *Sesbania grandiflora*, *Sesbania sesban*, and *Sesbania cannabina*. *Pharmaceuticals*, 18(1), 64. DOI: 10.3390/ph18010064
4. Laloo, D., Gogoi, B., Lyngdoh, W., Zaman, K., & Sharma, H. K. (2016). Antioxidant, analgesic and anti-inflammatory activities of bark of *Oroxylum indicum* Vent: an endemic medicinal plant of Northeast India. *Asian Journal of Chemistry*, 28(10), 2272. DOI: 10.14233/ajchem.2016.19968
5. Dong, H.-Q., Li, M., Zhu, F., Liu, F.-L., & Huang, J.-B. (2012). Inhibitory potential of trilobatin from *Lithocarpus polystachyus* Rehd against α-glucosidase and α-amylase linked to type 2 diabetes. *Food Chemistry*, 130(2), 261-66. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.07.030
6. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiền, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn. (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, tập II*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 740-42.
7. Đỗ Tất Lợi. (2024). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. NXB Y học, 709-10.
8. Phạm Hoàng Hộ. (1999). *Cây cỏ Việt Nam. Quyển I*. NXB Trẻ, TP.HCM, 906.

9. Bulbul, I. J., Koly, S. F., Begum, Y., Jahan, N., Nahar, N., & Isalm, M. S. (2025). Assessment of Antimicrobial, Cytotoxic and Antioxidant Potentials of n-Hexane, Chloroform and Ethyl Acetate Extracts of *Sonneratia apetala* Banks Fruits. *Biomedical Pharmacology Journal*, 18(1), 581-91. DOI: 10.13005/bpj/3110
10. Okoye, N. N., Ajaghaku, D. L., Okeke, H. N., Ilodigwe, E. E., Nworu, C. S., & Okoye, F. B. C. (2014). beta-Amyrin and alpha-amyrin acetate isolated from the stem bark of *Alstonia boonei* display profound anti-inflammatory activity. *Pharmaceutical Biology*, 52(11), 1478-86. DOI: 10.3109/13880209.2014.898078
11. Viet, T. D., Xuan, T. D., & Anh, L. H. (2021). α -Amyrin and β -amyrin isolated from *Celastrus hindsii* leaves and their antioxidant, anti-xanthine oxidase, and anti-tyrosinase potentials. *Molecules*, 26(23), 7248. DOI: 10.3390/molecules26237248
12. Kostrzewa-Susłow, E., Dmochowska-Gładysz, J., & Oszmiański, J. J. J. o. M. C. B. E. (2007). Microbial transformation of baicalin and baicalein. 49(1-4), 113-17. DOI: 10.1016/j.molcatb.2007.08.009
13. Xiao, Z., Wu, H., Wu, T., Shi, H., Hang, B., & Aisa, H. (2006). Kaempferol and quercetin flavonoids from *Rosa rugosa*. *Chemistry of Natural Compounds*, 42(6).
14. Zhang, J., Mohamad, F. H., Wong, J. H., Mohamad, H., Ismail, A. H., Yusoff, A. A. M., et al. (2018). The effects of 4-hydroxybenzoic acid identified from bamboo (*Dendrocalamus asper*) shoots on Kv1. 4 channel. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*, 25(1), 101. DOI: 10.21315/mjms2018.25.1.12
15. Proença, C., Freitas, M., Ribeiro, D., Oliveira, E. F., Sousa, J. L., Tomé, S. M., et al. (2017). α -Glucosidase inhibition by flavonoids: an *in vitro* and *in silico* structure–activity relationship study. *Journal of Enzyme Inhibition Medicinal Chemistry*, 32(1), 1216-28. DOI: 10.1080/14756366.2017.1368503

Biological Activities of Some Compounds Isolated from The Flowers of *Sesbania grandiflora* L.

Nguyen Linh Tuyen*, Nguyen Luu Bi, Nguyen Thi Thanh Ngan, Nguyen Thai My
Faculty of Pharmacy, Nguyen Tat Thanh oUniversity Viet Nam

*nltuyen@ntt.edu.vn

Abstract *Sesbania grandiflora*, mainly bark, leaves, and roots, has been widely used in traditional Asian medicine for the treatment of diabetes, respiratory inflammation, and liver disorders. This study aimed to evaluate the phytochemical constituents, antioxidant activity, and α -glucosidase inhibitory potential of *Sesbania grandiflora* flowers to support their medicinal utilization. Dried flowers (1.0 kg) were extracted with 70% ethanol to obtain the crude extract, followed by liquido–liquid partitioning into five fractions: petroleum ether, chloroform, ethyl acetate, n-butanol, and aqueous fractions. The chloroform fraction exhibited the strongest antioxidant activity in the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging assay with an IC_{50} of (53.24 ± 2.46) $\mu\text{g/mL}$, whereas the ethyl acetate fraction showed notable α -glucosidase inhibitory activity with an IC_{50} of (175.90 ± 2.17) $\mu\text{g/mL}$. Four compounds were isolated from the chloroform and ethyl acetate fractions, including β -amyrin, baicalein, kaempferol, and p-hydroxybenzoic acid. Notably, baicalein and p-hydroxybenzoic acid were reported for the first time from *S. grandiflora*. Bioactivity evaluation revealed strong antioxidant activity of baicalein, IC_{50} (4.43 ± 0.082) μM , and potent α -glucosidase inhibition by kaempferol, IC_{50} (24.27 ± 0.32) μM , highlighting the potential of *S. grandiflora* flowers as a promising medicinal resource.

Keywords *Sesbania grandiflora*; baicalein; p-hydroxybenzoic acid; α -glucosidase enzyme inhibition.

