VNU Journal of Science: Medical and Pharmaceutical Sciences

Journal homepage: https://js.vnu.edu.vn/MPS

Original Article

Investigation of the *in vitro* α-glucosidase and α-amylase Inhibitory and Antioxidant Effects of *Oxalis corniculata* Linn Roots for Antidiabetic Applications

Nguyen Thi Van Anh, Pham The Hai*

University of Science and Technology of Hanoi, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet, Nghia Do, Hanoi, Vietnam

Received 15th February 2026
Revised 8th March 2026; Accepted 24th March 2026

Abstract: This study was carried out to evaluate the anti-diabetic and antioxidant potential of extract fractions from the roots of Yellow Wood Sorrel (*Oxalis corniculata* Linn.). Results demonstrated that all fractions (crude methanol, n-hexane, ethyl acetate - EA, and water) exhibited inhibitory activity against two key carbohydrate-digesting enzymes, α-glucosidase and α-amylase. Notably, the EA fraction (OCR.EA) displayed the most potent activity, with IC_{50} values of 135.0 µg/mL and 28.0 µg/mL, respectively, significantly superior to the reference drug acarbose (IC_{50} of 168.5 µg/mL and 31.8 µg/mL, respectively). Concurrently, the EA fraction also possessed remarkably strong antioxidant activity in both DPPH and ABTS assays, particularly in the ABTS test with an IC_{50} of 0.31 µg/mL, outperforming the standard antioxidants trolox and ascorbic acid. These findings confirm the dual advantage of the EA fraction from *O. corniculata* roots, not only in postprandial blood glucose control via enzyme inhibition but also in mitigating oxidative stress, a key factor in preventing diabetic complications. This discovery opens a promising research direction for developing natural herbal-based supplementary products for diabetes management.

Keywords: α-amylase, α-glucosidase, Antioxidant, Oxalis corniculata, and Roots.

* Corresponding author.
E-mail address: pham-the.hai@usth.edu.vn

https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4917

Nghiên cứu hoạt tính ức chế α-glucosidase, α-amylase và chống oxy hóa *in vitro* của rễ loài *Oxalis corniculata* định hướng phòng và điều trị bệnh tiểu đường

Nguyễn Thị Vân Anh, Phạm Thế Hải*

Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Nghĩa Đô, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 15 tháng 02 năm 2026
Chỉnh sửa ngày 8 tháng 03 năm 2025; Chấp nhận đăng ngày 24 tháng 03 năm 2026

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá tiềm năng chống tiểu đường và chống oxy hóa *in vitro* của các phân đoạn chiết xuất từ rễ cây Chua me đất hoa vàng (*Oxalis corniculata* Linn.). Kết quả cho thấy, cao tổng methanol toàn phần và tất cả các phân đoạn (n-hexan, ethyl acetat và nước) đều thể hiện khả năng ức chế hai enzym then chốt trong tiêu hóa carbohydrate là α-glucosidase và α-amylase. Đặc biệt, phân đoạn ethyl acetat thể hiện hoạt tính mạnh nhất, với giá trị IC_{50} lần lượt là 135,0 µg/mL và 28,0 µg/mL, cao hơn so với thuốc đối chứng acarbose (IC_{50} lần lượt là 168,5 µg/mL và 31,8 µg/mL). Đồng thời, phân đoạn ethylacetate cũng sở hữu hoạt tính chống oxy hóa trong cả hai phép thử DPPH và ABTS, đặc biệt là ở ABTS với IC_{50} đạt 0,31 µg/mL, vượt trội cả các chất chuẩn trolox và acid ascorbic. Kết quả nghiên cứu khẳng định lợi thế kép của phân đoạn EA từ rễ *O. corniculata,* không chỉ trong kiểm soát đường huyết sau ăn thông qua cơ chế ức chế enzym mà còn có khả năng giảm stress oxy hóa - yếu tố quan trọng trong phòng ngừa biến chứng tiểu đường. Phát hiện này mở ra hướng nghiên cứu đầy hứa hẹn trong việc phát triển các sản phẩm bổ trợ từ dược liệu tự nhiên cho việc quản lý bệnh tiểu đường

Keywords: Alpha- amylase, Alpha-glucosidase, Chống oxy hóa, Oxalis corniculata, Rễ.

1. Mở đầu

Bệnh tiểu đường là một trong những bệnh không lây nhiễm phổ biến nhất trên thế giới, gây ra nhiều biến chứng nghiêm trọng và là nguyên nhân hàng đầu của bệnh tim mạch, mù lòa, suy thận và cắt cụt chi dưới [1]. Trong đó, đái tháo đường type 2 chiếm hơn 90% tổng số ca mắc. Mặc dù có nhiều biện pháp điều trị, bệnh vẫn không thể được chữa khỏi hoàn toàn và mục tiêu chính trong quản lý tăng đường huyết là duy trì mức đường huyết càng gần bình thường càng tốt thông qua chế độ ăn uống, luyện tập và sử dụng thuốc [1]. Tuy nhiên, các thuốc hiện có vẫn còn nhiều hạn chế và có thể gây tác dụng phụ như vàng da, tiêu chảy, đau đầu, độc tính trên gan hoặc phản ứng dị ứng, ảnh hưởng đến chất lượng sống của bệnh nhân. Do đó, việc tìm kiếm các tác nhân hạ đường huyết có nguồn gốc tự nhiên, an toàn hơn và có cơ chế tác động đa đích vẫn đang là một hướng nghiên cứu quan trọng [2].

Bên cạnh rối loạn chuyển hóa glucose, stress oxy hóa được xem là một cơ chế trung tâm góp phần thúc đẩy các biến chứng của bệnh tiểu đường, bao gồm tổn thương mạch máu, biến chứng tim mạch, bệnh lý thận và tổn thương thần

* Tác giả liên hệ.
Địa chỉ email: pham-the.hai@usth.edu.vn

https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4917

kinh. Nồng độ cao của các gốc tự do có thể gây tổn thương tế bào và làm trầm trọng thêm tình trạng viêm mạn tính ở bệnh nhân tiểu đường. Vì vậy, trong những năm gần đây, các nghiên cứu tập trung vào việc tìm kiếm những hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa mạnh đồng thời có khả năng hỗ trợ kiểm soát đường huyết, nhằm hướng đến phòng ngừa biến chứng lâu dài của bệnh.

Cây chua me đất hoa vàng (*Oxalis corniculata*), thuộc họ Oxalidaceae, từ lâu đã được sử dụng trong y học cổ truyền để điều trị nhiều bệnh lý, trong đó có tiểu đường. Loài này phân bố rộng rãi ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, giàu flavonoid, acid phenolic và alkaloid, những nhóm chất đã được chứng minh có hoạt tính chống oxy hóa và tiềm năng chống tiểu đường [3]. Mặc dù *O. corniculata* xuất hiện phổ biến tại Việt Nam và đã được sử dụng trong một số bài thuốc dân gian, nhưng các nghiên cứu hiện đại về thành phần hoạt chất và tác dụng sinh học của loài này vẫn còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác dụng ức chế enzym α-glucosidase và α-amylase của các phân đoạn chiết xuất từ phần rễ *O. corniculata*, đồng thời khảo sát hoạt tính chống oxy hóa thông qua hai mô hình DPPH và ABTS, góp phần làm sáng tỏ tiềm năng ứng dụng loài cây này trong phòng và hỗ trợ điều trị bệnh tiểu đường cũng như các biến chứng liên quan đến stress oxy hóa.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây chua me đất hoa vàng được lựa chọn và thu hái tại Thanh Hóa trong khoảng thời gian từ tháng 4 đến tháng 8 năm 2024. Phần rễ của cây chua me đất *O. corniculata* Linn. (OC.R) được thu thập tại tỉnh Thanh Hoá, Việt Nam và được lưu giữ tại Khoa Khoa học Sự sống, Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam với mã số OC.R01. Sau khi thu hái, phần rễ được rửa sạch, sấy khô ở nhiệt độ phòng và nghiền thành bột.

Các thiết bị chính sử dụng trong nghiên cứu bao gồm máy cất quay chân không (Buchi R-300, Thuỵ Sỹ), máy siêu âm (Daihan Scientific, Hàn Quốc), máy đọc đĩa đa năng (Molecular device, Trung Quốc).

Dung môi dùng cho quá trình chiết xuất gồm methanol (MeOH) (Trung Quốc), n-hexan (Trung Quốc), ethyl acetat (EA) (Trung Quốc) và nước cất (Việt Nam). Các hóa chất và thuốc thử phục vụ thí nghiệm bao gồm α-amylase, α-glucosidase, *p*-nitrophenyl-α-D-glucopyranoside (pNPG) (Sigma-Aldrich, Mỹ), Na_2CO_3 (Trung Quốc), acid 3,5-dinitrosalicylic, tinh bột, acarbose, acid ascorbic và trolox được cung cấp bởi Sigma-Aldrich, Mỹ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chiết xuất dược liệu

Bột rễ cây (độ ẩm 5,0%, xác định theo phương pháp sấy đến khối lượng không đổi) được chiết xuất với methanol 80% (v/v) và cô quay chân không dưới áp suất giảm để loại bỏ hoàn toàn dung môi, thu được cao chiết tổng methanol (OCR.Me) với hiệu suất 9,1%. Một phần cao chiết methanol được hòa tan trong nước cất, sau đó được phân đoạn lần lượt bằng n-hexan và EA, với mỗi dung môi được chiết ba lần. Các dịch chiết thu được sau đó được cô quay chân không để loại bỏ hoàn toàn dung môi, tạo ra ba phân đoạn cao chiết gồm: phân đoạn n-hexan (OCR.H) với hiệu suất 6,3%, phân đoạn ethyl acetat (OCR.EA) với hiệu suất 3,9% và phân đoạn nước (OCR.W) với hiệu suất 74,9% (tính theo khối lượng dược liệu khô ban đầu).

Hiệu suất chiết toàn phần bằng methanol 80% đạt 9,1% so với khối lượng dược liệu ban đầu. Khi phân đoạn 15 g cao thô, thu được 11,24 g phân đoạn nước (74,9%), 0,95 g phân đoạn n-hexan (6,3%) và 0,58 g phân đoạn ethyl acetat (3,9%).

2.2.2. Đánh giá hoạt tính ức chế enzym α-glucosidase

Hoạt tính ức chế enzym α-glucosidase được thực hiện theo phương pháp đo quang phổ với một số điều chỉnh [4]. Cơ chất được sử dụng là pNPG. Dung dịch enzym α-glucosidase (1 U/mL) được chuẩn bị trong đệm kali phosphate (pH 6,8; 0,2 M). Các mẫu cao chiết thực vật và thuốc đối chứng dương acarbose được hòa tan và

pha loãng trong DMSO với dải nồng độ 40, 160, 162,5, 325 và 650 µg/mL**.** Sau đó, lần lượt cho vào giếng đo: 50 µL dung dịch đệm, 10 µL enzym và 20 µL cao chiết thực vật ở các nồng độ khác nhau, rồi ủ ở 37 °C trong bóng tối trong 20 phút. Tiếp theo, thêm 20 µL pNPG (5 mM). Sau khi ủ tiếp 30 phút, thêm 50 µL dung dịch Na_2CO_3 0,1 M để dừng phản ứng. Độ hấp thụ của dung dịch được đo tại bước sóng 405 nm bằng máy đo quang phổ hấp thụ. Phần trăm ức chế được tính theo công thức như sau:

$$\%I = \frac{OD_{control} - OD_{sample}}{OD_{control}} \times 100\% \quad (1)$$

Trong đó, ODcontrol và ODsample lần lượt là độ hấp thụ của mẫu đối chứng và mẫu có chứa cao chiết thực vật. Từ đó xác định nồng độ IC_{50} của mẫu thử, là nồng độ cần thiết để ức chế 50% hoạt tính của enzym α-glucosidase.

2.2.3. Đánh giá hoạt tính ức chế enzym α-amylase

Hiệu quả ức chế enzym α-amylase của cao chiết toàn phần và các phân đoạn từ phần rễ của *O. corniculata* được xác định theo phương pháp đã được mô tả trước đây, với một số điều chỉnh [5]. Các mẫu cao chiết và thuốc đối chứng dương acarbose được hòa tan và pha loãng trong DMSO ở nồng độ 10, 25, 50, 200 và 40 µg/mL**.** Dung dịch α-amylase (10 U/mL) được chuẩn bị trong đệm phosphate (pH = 6,9). Sau đó, 50 µL dung dịch α-amylase (10 U/mL) được trộn với 50 µL mẫu cao chiết ở các nồng độ khác nhau, hỗn hợp được ủ ở 37 °C trong 10 phút. Tiếp theo, thêm 50 µL dung dịch tinh bột 1% vào hỗn hợp. Sau khi ủ tiếp 10 phút, thêm 0,1 mL dung dịch acid 3,5-dinitrosalicylic**,** rồi tiếp tục ủ ở 100 °C trong 10 phút. Sau đó, thêm 1 mL nước cất vào hỗn hợp. Độ hấp thụ của hỗn hợp sau cùng được đo ở bước sóng 540 nm bằng máy đo quang. Phần trăm ức chế hoạt tính enzym α-amylase được tính toán như công thức (1) đã mô tả ở trên. Từ đó, xác định giá trị IC_{50} của các mẫu cao chiết.

2.2.4. Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa

i) Thử nghiệm khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH

Hoạt tính bắt giữ gốc tự do DPPH của các dịch chiết được đánh giá theo qui trình được mô tả của Nguyễn và cộng sự (2020) [6]. Acid ascorbic được sử dụng làm chứng dương thử ở dải nồng độ 0,625, 1,25, 2,5, 5 và 25 µg/mL**.** Hỗn hợp gồm 20 µL mẫu thử ở các nồng độ khác nhau (5, 25, 50, 100, 200 µg/mL**)** và 180 µL dung dịch DPPH 0,1 mM được ủ trong tối trong 20 phút. Sau đó, đo độ hấp thụ quang ở 517 nm. Tỷ lệ ức chế gốc tự do (%I) được tính theo công thức (1) đã nêu ở trên;

ii) Thử nghiệm khử màu gốc cation ABTS•+

Thử nghiệm ABTS•+ được tiến hành theo phương pháp mô tả trong công bố trước đây [6]. Trolox được sử dụng làm chứng dương thử ở dải nồng độ 1,25, 2,5, 5, 6,25 và 25 µg/mL. Gốc ABTS•+ được tạo bằng cách trộn dung dịch ABTS 7 mM với kali persulfat 2,45 mM, để phản ứng trong tối ở nhiệt độ phòng từ 12 - 16 giờ. Sau đó, dung dịch ABTS•+ được pha loãng đến khi đạt độ hấp thụ 0,70 ± 0,02 tại 734 nm. Hỗn hợp gồm 20 µL mẫu thử ở các nồng độ khác nhau (6,25, 12,5, 25, 50 và 100 µg/mL**)** và 180 µL dung dịch ABTS•+ pha loãng được ủ trong tối 6 phút. Sau đó, đo độ hấp thụ quang tại 734 nm. Tỷ lệ ức chế gốc tự do được tính theo cùng công thức (1);

2.2.5. Xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Số liệu về kết quả đánh giá hoạt tính được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn (mean ± SD). Các phép tính toán và vẽ đồ thị được thực hiện bằng phần mềm GraphPad Prism bản10.1.0.

3. Kết quả

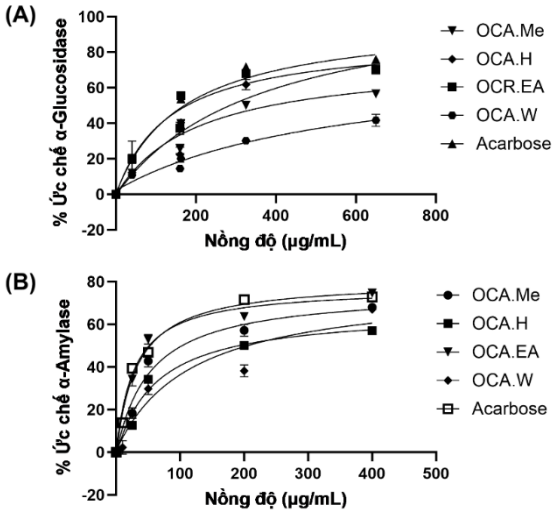
3.1. Tác dụng ức chế enzym α-glucosidase

Kết quả cho thấy các cao chiết methanol toàn phần, các phân đoạn EA và n-hexan từ phần rễ của loài chua me đất hoa vàng *O. corniculata* đều thể hiện khả năng ức chế enzym α-glucosidase và mức độ ức chế phụ thuộc vào nồng độ (Hình 1A). Đặc biệt, phân đoạn OCR.EA thể hiện hoạt tính ức chế mạnh nhất đối với enzym α-glucosidase ($p < 0,05$), và hiệu lực ức chế của

phân đoạn này cao hơn đối chứng dương acarbose (giá trị IC_{50} của OCR.EA và acarbose lần lượt là 135 và 168,5 µg/mL, $p < 0,05$**).** Phân đoạn methanol cũng cho hiệu quả ức chế tương đương so với đối chứng dương **(**$p > 0,05$**),** trong khi phân đoạn n-hexan OCA.H có tác dụng thấp hơn đối chứng dương **(**$p < 0,05$**).** Phân đoạn nước của phần *rễ O. corniculata* thể hiện hoạt tính ức chế α-glucosidase rất yếu. Tác dụng ức chế enzym α-glucosidase của các phân đoạn được sắp xếp theo thứ tự giảm dần như sau: OCA.EA > OCA.Me > OCA.H > OCA.W (Bảng 1).

3.2. Tác dụng ức chế enzym α-glucosidase

Tương tự như kết quả thu được trong thử nghiệm với enzym α-glucosidase, cao chiết methanol toàn phần cùng với các phân đoạn EA và n-hexane từ phần rễ của cây chua me đất hoa vàng *O. corniculata* cũng cho thấy hoạt tính ức chế enzym α-amylase. Tác dụng ức chế enzym này phụ thuộc vào nồng độ thử (Hình 1B). Ngoài ra, phân đoạn EA tiếp tục thể hiện hiệu quả ức chế enzym α-amylase mạnh nhất. Giá trị IC_{50} của phân đoạn EA là 28.0 µg/mL, mạnh hơn chứng dương acarbose (31.8 µg/mL**)** ($p < 0.05$). Phân đoạn nước OCA.W có tác dụng ức chế enzym α-amylase yếu nhất. Hiệu quả ức chế enzym α-amylase của các phân đoạn được sắp xếp theo thứ tự giảm dần như sau: OCA.EA > OCA.Me > OCA.H > OCA.W (Bảng 1).



Hình 1. Hoạt tính ức chế enzym α-glucosidase (A) và α-amylase (B) của các phân đoạn cao chiết từ rễ *O. corniculata* so sánh với acarbose.

Bảng 1. Kết quả IC_{50} của các cao chiết trong phép thử tác dụng ức chế enzym và chống oxy hoá

Phân đoạn	α-glucosidase	α-amylase	DPPH	ABTS
	IC_{50} ± SD (µg/mL)			
OCA.Me	204,1 ± 1,7	52,3 ± 0,6	26,5 ± 0,2	38,9 ± 0,1
OCA.H	363,5 ± 2,4	61,9 ± 0,3	65,9 ± 0,4	55,4 ± 0,4
OCA.EA	135,0 ± 1,4	28,0 ± 0,3	23,5 ± 0,3	0,31 ± 0,2
OCA.W	564,4 ± 4,8	116,4 ± 0,4	57,1 ± 0,3	79,2 ± 0,5
Acarbose	168,5 ± 2,1	31,8 ± 0,2	-	-
Acid ascorbic	-	-	7,5 ± 0,1	-
Trolox	-	-		9,7 ± 0,2

2.3. Hoạt tính chống oxy hóa

Hoạt tính chống oxy hóa của các cao chiết từ *O. corniculata* được đánh giá bằng hai phương pháp DPPH và ABTS, với kết quả thể hiện qua giá trị IC_{50} (µg/mL) trong Bảng 1. Phân đoạn OCA.EA thể hiện khả năng bắt giữ gốc tự do cao nhất ở cả hai thử nghiệm ($p < 0,05$). Cụ thể, giá trị IC_{50} của phân đoạn này là 23,5 µg/mL đối với DPPH và 0,31 µg/mL đối với ABTS. Tác dụng chống oxy hoá trong thử nghiệm ABTS tốt hơn so với chứng dương acid ascorbic (7,5 µg/mL). Phân đoạn OCA.Me cho thấy hoạt tính chống oxy hóa ở mức trung bình, với IC_{50} 26,5 ± 0,2 µg/mL (DPPH) và 38,9 ± 0,1 µg/mL (ABTS). Trong khi đó, các phân đoạn OCA.H và OCA.W cho thấy hoạt tính thấp hơn, với giá trị IC_{50} cao hơn rõ rệt trong cả hai thử nghiệm ($p < 0,05$).

4. Bàn luận

Đây là nghiên cứu đầu tiên đánh giá hoạt tính ức chế enzym α-glucosidase và α-amylase định hướng phòng và điều trị bệnh tiểu đường của rễ loài chua me đất hoa vàng *O. corniculata* tại Việt Nam. Loài thực vật ăn được này từ lâu đã được sử dụng trong y học dân gian và được ghi nhận trên thế giới là có nhiều lợi ích sức khỏe, trong đó có hỗ trợ điều trị bệnh tiểu đường [3]. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, phần rễ của cây có tiềm năng ức chế mạnh enzym α-glucosidase và α-amylase, đặc biệt hiệu quả cao nhất được ghi nhận ở phân đoạn EA. α-Amylase tiết ra bởi tuyến tuỵ là enzym xúc tác bước đầu trong quá trình thủy phân tinh bột thành các phân tử nhỏ như maltose và maltotriose, là những phân tử sẽ tiếp tục bị phân giải bởi enzym α-glucosidase**.** Vì vậy, α-amylase là mục tiêu điều trị trong các phác đồ kiểm soát tiểu đường hiện nay. α-Glucosidase là enzym nằm ở vi nhung mao của ruột non, có vai trò xúc tác giai đoạn cuối trong quá trình tiêu hóa tinh bột và các disaccharide. Các chất ức chế enzym này có thể làm chậm quá trình phân giải carbohydrate trong ruột, từ đó giúp hạn chế sự tăng đường huyết sau ăn. Do đó, ức chế enzym α-glucosidase đóng vai trò quan trọng trong chuyển hóa polysaccharide, xử lý glycoprotein và điều hòa tương tác tế bào, góp phần giảm nguy cơ mắc tiểu đường ở người tiền tiểu đường, ngăn chặn tiến triển bệnh và các biến chứng liên quan [7]. Trong nghiên cứu này, hiệu lực ức chế của từng phân đoạn đã phản ánh rõ vai trò này: ở nồng độ thử nghiệm, phân đoạn EA làm giảm hoạt tính enzym α-glucosidase và α-amylase mạnh hơn đáng kể so với các phân đoạn còn lại, biểu hiện qua giá trị IC_{50} thấp hơn từ 1,5-4 lần.

Acarbose là thuốc điều trị tiểu đường type 2 phổ biến hiện nay có tác dụng ức chế có hồi phục cả hai enzym α-glucosidase và α-amylase, từ đó làm chậm hấp thu glucose và ổn định đường huyết sau ăn [8]. Sử dụng acarbose làm đối chứng dương, nghiên cứu này cho thấy cao chiết methanol toàn phần có hiệu quả ức chế α-glucosidase tương đương acarbose ($p > 0,05$), trong khi phân đoạn EA cho hiệu lực mạnh hơn rõ rệt, với IC_{50} thấp hơn và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tương tự với kết quả ức chế α-glucosidase, phân đoạn EA cũng thấy hiệu quả ức chế α-amylase mạnh nhất. Nghiên cứu tại Ấn Độ cũng từng ghi nhận hiệu quả ức chế mạnh 2 enzym này từ cao ethanol của lá *O. corniculate* [9]. Dutta và cộng sự cũng từng báo cáo tiềm năng chống đái tháo đường của cao ethanol *O. corniculata* trên chuột gây đái tháo đường bằng streptozotocin [10]. Ngoài ra, một chất có bản chất protein có khả năng ức chế α-amylase đã được phân lập từ cao nước toàn phần của loài này [11]. Nghiên cứu này khẳng định rằng phần rễ của loài chua me đất hoa vàng, đặc biệt là phân đoạn EA, có thể là một nguồn nguyên liệu tự nhiên quan trọng trong việc phát hiện các phân tử có hoạt tính sinh học mới hoặc phát triển các sản phẩm bổ sung hỗ trợ phòng ngừa và điều trị bệnh tiểu đường.

Song song với tác dụng hạ đường huyết, phân đoạn EA của *O. corniculata* còn thể hiện khả năng chống oxy hóa rất mạnh, đặc biệt ở thử nghiệm ABTS (IC_{50} = 0,31 µg/mL), vượt qua cả chứng dương Trolox. Hoạt tính mạnh nhất tập trung ở phân đoạn bán phân cực này phù hợp với đặc điểm hóa học của chi *Oxalis*, vốn giàu flavonoid, phenolic acid và tannin, những nhóm chất thường được lưu nhiều trong phân đoạn EA và có khả năng hiến electron/hydrogen để trung hòa gốc tự do [12]. Sự kết hợp giữa khả năng ức chế enzym tiêu hóa carbohydrate và hoạt tính chống oxy hóa mạnh là đặc biệt có ý nghĩa, vì stress oxy hóa đóng vai trò quan trọng trong tiến triển kháng insulin, rối loạn chuyển hóa glucose và các biến chứng mạn tính của bệnh tiểu đường. Do đó, phân đoạn EA không chỉ tác động vào cơ chế kiểm soát đường huyết sau ăn mà còn có thể góp phần giảm stress oxy hóa, một lợi thế thường gặp ở các dược liệu giàu polyphenol. Hiện nay trên thế giới chưa có nghiên cứu về thành phần hoá học của rễ cây chua me đất hoa vàng, do đó việc khảo sát, định danh và phân tích hồ sơ hóa học của bộ phận này không chỉ có ý nghĩa bổ sung dữ liệu còn thiếu mà còn có thể mở ra những phát hiện mới về các hợp chất tiềm năng phục vụ nghiên cứu hoạt tính sinh học và phát triển ứng dụng dược liệu.

5. Kết luận

Nghiên cứu này đã đánh giá hoạt tính ức chế enzym α-glucosidase và α-amylase của phần rễ loài chua me đất hoa vàng *O. corniculata* thu thập tại Việt Nam. Phân đoạn EA của rễ cây thể hiện hoạt tính ức chế mạnh nhất, vượt trội hơn hẳn so với các phân đoạn khác và mạnh hơn đáng kể so với thuốc đối chứng acarbose. Đồng thời, phân đoạn EA này cũng sở hữu hoạt tính chống oxy hóa rất mạnh. Sự kết hợp giữa khả năng ức chế enzym tiêu hóa carbohydrate và chống oxy hóa tạo nên một lợi thế kép, không chỉ kiểm soát đường huyết sau ăn mà còn góp phần giảm stress oxy hóa - yếu tố then chốt trong tiến triển bệnh tiểu đường và các biến chứng. Đây là kết quả có ý nghĩa khoa học cho thấy rằng *O. corniculata* là nguồn thảo dược tiềm năng để nghiên cứu các hoạt chất có hoạt tính sinh học, định hướng phát triển các sản phẩm thực phẩm bổ sung phòng bệnh tiểu đường, bảo vệ sức khoẻ trong tương lai.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này đươc tài trợ bởi đề tài USTH Type 1 mã số USTH.LS.01/24-25.

Tài liệu tham khảo

[1] R. A. DeFronzo, E. Ferrannini, L. Groop, R. R. Henry, W. H. Herman, J. J. Holst, F. B. Hu, C. R. Kahn, I. Raz, G. I. Shulman, D. C. Simonson, M. A. Testa, R. Weiss, Type 2 Diabetes Mellitus, Nature Reviews Disease Primers, Vol. 1, No. 1, 2015, pp. 15019, https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.19.

[2] D. K. Patel, S. K. Prasad, R. Kumar, S. Hemalatha, An Overview on Antidiabetic Medicinal Plants having Insulin Mimetic Property, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, Vol. 2, No. 4, 2012, pp. 320-330, https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60032-X.

[3] R. Bharti, P. Priyanka, P. Bhargava, N. Khatri, Ethnopharmacology and Therapeutic Potentials of *Oxalis corniculata*: an In-depth Study, Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences, Vol. 13, 2024, pp. 81, https://doi.org/10.1186/s43088-024-00541-6.

[4] S. M. I. Elbashir, H. P. Devkota, M. Wada, N. Kishimoto, M. Moriuchi, T. Shuto, S. Misumi, H. Kai, T. Watanabe, Free Radical Scavenging, α-Glucosidase Inhibitory and Lipase Inhibitory Activities of Eighteen Sudanese Medicinal Plants, BMC Complementary and Alternative Medicine, Vol. 18, No. 1, 2018, pp. 282, https://doi.org/10.1186/s12906-018-2346-y.

[5] M. R. Bhandari, N. J. Anurakkun, G. Hong, J. Kawabata, α-Glucosidase and α-Amylase Inhibitory Activities of Nepalese Medicinal Herb Pakhanbhed (*Bergenia ciliata*, Haw.), Food Chemistry, Vol. 106, No. 1, 2008, pp. 247-252, https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.05.077.

[6] T. M. H. Nguyen, H. L. Le, T. T. Ha, B. H. Bui, N. T. Le, V. H. Nguyen, T. V. A. Nguyen, Inhibitory Effect on Human Platelet Aggregation and Coagulation and Antioxidant Activity of *C. edulis* Ker Gawl rhizome and Its Secondary Metabolites, Journal of Ethnopharmacology, Vol. 263, 2020, pp. 113136, https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113136.

[7] S. V. L. Moelands, P. Lucassen, R. P. Akkermans, W. J. C. De Grauw, F. A. Van de Laar, Alpha-Glucosidase Inhibitors for Prevention or Delay of Type 2 Diabetes Mellitus and Its Associated Complications in People at Increased Risk of Developing Type 2 Diabetes Mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews, Vol. 12, No. 12, 2018, pp. CD005061, https://doi.org/10.1002/14651858.CD005061.pub3.

[8] L. Gong, D. Feng, T. Wang, Y. Ren, Y. Liu, J. Wang, Inhibitors of α-Amylase and α-Glucosidase: Potential Linkage for Whole Cereal Foods on Prevention of Hyperglycemia. Food Science & Nutrition, Vol. 8, No. 12, 2020, pp. 6320-6337, https://doi.org/10.1002/fsn3.1987.

[9] P. Das, M. Himaja, Antioxidant, Anti-arthritic and Hypoglycemic Activity of *Oxalis corniculata* Linn. leaf Extracts. International Journal of PharmTech Research, Vol. 8, No. 7, 2015, pp. 51-57.

[10] A. Dutta, C. Handique, M. Lahkar, Evaluation of Anti-inflammatory Activity of *Oxalis corniculata* in Experimentally Induced Inflammatory Bowel Disease in Rats, International Journal of Basic & Clinical Pharmacology, Vol. 4, No. 4, 2017, pp. 744-748, https://doi.org/10.18203/2319-2003. ijbcp20150383.

[11] K. S. N. Jyothi, P. Hemalatha, C. Suresh, Evaluation of α-Amylase Inhibitory Potential of Three Medicinally Important Traditional Wild Food Plants of India. International Journal of Green Pharmacy, Vol. 5, No. 2, 2011, pp. 95-99, https://doi.org/10.4103/0973-8258.85158.

[12] M. Valko, D. Leibfritz, J. Moncol, M. T. D. Cronin, M. Mazur, J. Telser, Free Radicals and Antioxidants in Normal Physiological Functions and Human Disease. International Journal of Biochemistry & Cell Biology, Vol. 39, No. 1, 2007, pp. 44-84, https://doi.org/10.1016/j.biocel.2006. 07.001.