

HOẠT TÍNH KHÁNG VIÊM VÀ CHỐNG TIỂU ĐƯỜNG CỦA CAO CHIẾT TỪ LÁ LOÀI MƠ LÔNG (*PAEDERIA LANUGINOSA* WALL.) THU HÁI Ở GIA LAI

Phan Nguyễn Ngọc Liên, Nguyễn Thái Khang, Lương Văn Tri*

Trường THPT Lê Lợi, thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai

*Email: luongvantri2014@gmail.com

Ngày nhận bài: 20/12/2022; ngày hoàn thành phản biện: 28/12/2022; ngày duyệt đăng: 4/4/2023

TÓM TẮT

Trong bài báo này, chúng tôi đánh giá hoạt tính kháng viêm và chống tiểu đường của các cao chiết từ lá loài Mơ lông thông qua khả năng ức chế sản sinh NO trong tế bào RAW 264.7 và ức chế các enzyme α -amylase và α -glucosidase. Cao chiết ethanol từ lá Mơ lông thể hiện hoạt tính tốt nhất với tỷ lệ ức chế sản sinh NO và các enzyme α -amylase và α -glucosidase lần lượt là 50,85 %, 50,12%, và 43,05% ở các nồng độ nghiên cứu. Đây là lần đầu tiên, hoạt tính kháng viêm và chống tiểu đường của loài Mơ lông được công bố.

Từ khóa: Mơ lông, *Paederia lanuginosa*, kháng viêm, chống tiểu đường.

1. MỞ ĐẦU

Cây Mơ lông hay còn gọi là mơ tam thể có tên khoa học là *Paederia lanuginosa* Wall. thuộc họ Cà phê (Rubiaceae). Loài này phân bố ở một số quốc gia Châu Á như Việt Nam, Trung Quốc, Nhật Bản, Philippin và Mianma [1,2]. Ở Việt Nam, cây Mơ lông phân bố nhiều ở miền Trung và miền Nam. Theo Từ điển cây thuốc Việt Nam, Mơ lông được dùng làm thuốc hạ sốt, chữa kiết lỵ, đại tiện thất thường, đại tiện ra máu, trừ giun, viêm tai,... [1]. Các nghiên cứu về hóa thực vật cho biết loài này chứa các lớp chất có hoạt tính sinh học cao như alkaloid, anthraquinon, coumarin, flavonoid, glycoside, steroid, saponin và tinh dầu [3-5]. Các nghiên cứu về hoạt tính sinh học của cao chiết và các hợp chất phân lập từ loài Mơ lông cho thấy có nhiều hoạt tính đáng quan tâm như kháng oxy hóa, kháng vi sinh vật và bảo vệ gan [6-9]. Tuy nhiên, đến nay hầu như chưa có công trình nào công bố về tác dụng kháng viêm và chống tiểu đường của loài Mơ lông ở Việt Nam. Bài báo trình bày kết quả đánh giá tác dụng kháng viêm và chống tiểu đường của loài Mơ lông thu hái tại Gia Lai, Việt Nam.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lá cây Mơ lông được thu hái ở xã Iader, huyện Ia Grai, tỉnh Gia Lai vào tháng 11 năm 2022. Mẫu được định danh bởi TS. Lê Tuấn Anh, Viện Nghiên cứu Khoa học Miền Trung, Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam. Mẫu tiêu bản (ML-GL2) được lưu giữ tại Viện Nghiên cứu Khoa học Miền Trung.

2.2. Hóa chất

Tất cả hóa chất đều đạt tiêu chuẩn trong chiết xuất và đánh giá hoạt tính sinh học của dược liệu: nước cất 2 lần, cồn thực phẩm 96° (Việt Nam). Lipopolysaccharides (LPS) từ *Escherichia coli*, sodium nitrite, sulfanilamide, N-1-naphthylethylenediamine dihydrochloride and dimethyl sulphoxide (DMSO) của Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO, USA). Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM), fetal bovine serum (FBS) were from Life Technologies, Inc., (Gaithersburg, MD, USA). starch soluble; 3,5-dinitrosalicylic acid (DNSA), Phosphate buffer (pH 6,9), α -amylase từ *Aspergillus oryzae* (Sigma), Yeast α -glucosidase; p-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (pNPG), 4-Nitrophenol (Sigma). Dòng tế bào: RAW 264.7 do GS. TS. Domenico Delfino, Đại học Perugia, Italia và GS.TS. Chi-Huang, Đại học quốc gia Yang-Ming, Đài Loan cung cấp.

2.3. Chiết xuất các cao chiết

Mẫu nguyên liệu khô (25 gam) được chiết nóng 3 lần, mỗi lần 375 mL nước cất 2 lần, trong 4 giờ, ở nhiệt độ sôi của dung dịch. Dịch chiết được thu gom, lọc và cô quay chân không thu được cao nước toàn phần. Bằng cách tương tự, mẫu nguyên liệu khô được chiết với ethanol 96° và ethanol 50° và cô quay để thu được cao ethanol 96° toàn phần và ethanol 50° toàn phần. Các cao chiết được bảo quản ở 0°C.

2.4. Phương pháp đánh giá hoạt tính kháng viêm

- Phương pháp nuôi cấy tế bào *in vitro*

Dòng tế bào RAW 264.7 được nuôi cấy trong môi trường DMEM với thành phần kèm theo gồm 2 mM L-glutamine, 10 mM HEPES, và 1,0 mM sodium pyruvate, ngoài ra bổ sung 10% fetal bovine serum – FBS (GIBCO). Tế bào được cấy chuyển sau 3-5 ngày với tỉ lệ (1:3) và nuôi trong tủ ấm CO₂ ở điều kiện 37°C, 5% CO₂ [10].

- Phương pháp xác định khả năng ức chế sản sinh NO của tế bào RAW 264.7

Tế bào RAW 264.7 được đưa vào đĩa 96 giếng ở nồng độ 2×10^5 tb/giếng và nuôi trong tủ ấm ở 37°C và 5% CO₂ trong 24 giờ. Tiếp theo, môi trường nuôi cấy được loại bỏ, thay bằng môi trường DMEM không có FBS trong 3 giờ. Tế bào sau đó được ủ mẫu nghiên cứu ở các nồng độ khác nhau trong 2h trước khi được kích thích sản sinh yếu tố NO bằng LPS (10 μ g/mL) trong 24 giờ. Một số giếng không được ủ mẫu mà chỉ

sử dụng dung dịch pha mẫu được coi là đối chứng âm. Trong khi đối chứng dương được sử dụng là N^G-Methyl-L-arginine acetate (L-NMMA) (Sigma) ở các nồng độ 100; 20; 4 và 0,8 µg/mL. Nitrite (NO₂⁻), được xem là chỉ thị cho việc tạo NO, sẽ được xác định nhờ bộ Griess Reagent System (Promega Cooperation, WI, USA). Cụ thể là, 100 µL môi trường nuôi tế bào (ủ mẫu) được chuyển sang đĩa 96 mới và được thêm vào 100 µL Griess reagent: 50 µL of 1% (w/v) sulfanilamide trong 5% (v/v) phosphoric acid và 50 µL 0,1% (w/v) N-1-naphthylethylenediamine dihydrochloride pha trong nước. Hỗn hợp này được ủ tiếp ở nhiệt độ phòng trong 10 phút và hàm lượng nitrite sẽ được đo bằng máy microplate reader ở bước sóng 540 nm. Môi trường DMEM không FBS được sử dụng như giếng trắng (blank). Hàm lượng nitrite của từng mẫu thí nghiệm được xác định nhờ vào đường cong hàm lượng chuẩn NaNO₂ và được so sánh % với mẫu chứng âm (LPS) [10]. Khả năng ức chế sản sinh NO của mẫu được xác định nhờ công thức :

$$\% \text{ ức chế } = 100\% - [\text{hàm lượng NO}_{\text{sample}} / \text{hàm lượng NO}_{\text{LPS}}] * 100$$

Phép thử được lặp lại 3 lần để đảm bảo tính chính xác. Giá trị IC₅₀ (nồng độ ức chế 50% sự hình thành NO) sẽ được xác định nhờ vào phần mềm máy tính TableCurve 2Dv4.

- *Phép thử sinh học xác định khả năng gây độc tế bào bằng MTT*

Chất thử (10 µl) được đưa vào các giếng của khay 96 giếng để có nồng độ tương tự nồng độ của thí nghiệm NO. Sau khi điều chỉnh để có mật độ tế bào phù hợp, hút 190 µL tế bào vào các giếng của khay 96 giếng đã có chất thử. Trên cùng một đĩa thử, bố trí một số giếng để làm đối chứng không có mẫu thử, chỉ có dung môi pha mẫu là DMSO 1%. Để đĩa nuôi cấy vào trong tủ ấm CO₂ ở điều kiện 37°C, 5% CO₂, nuôi trong thời gian 24 giờ. Sau 24 giờ, 10 µL MTT (nồng độ cuối cùng là 5 mg/mL) được cho vào mỗi giếng. Sau 24 giờ, loại bỏ môi trường, tinh thể formazan được hòa tan bằng 50 µL (DMSO) 100% và giá trị OD đo ở bước sóng 540 nm bằng máy quang phổ [10]. Lượng tế bào sống sót sẽ được tính theo công thức:

$$\% \text{ tế bào sống } = \frac{OD(\text{mẫu}) - OD(\text{blank})}{OD(\text{DMSO}) - OD(\text{blank})}$$

2.5. Phương pháp đánh giá hoạt tính chống tiểu đường

- Hoạt tính ức chế enzyme α-amylase của các cao chiết được thực hiện như sau:

Các mẫu thử được pha thành các nồng độ 100, 20, 4 và 0,8 µg/mL trong phosphate buffer (pH 6,9). Đưa vào ống eppendorf 200 µL mẫu thử và 200 µL enzyme α-amylase (3 UI/mL), sau đó trộn đều và ủ ở nhiệt độ phòng trong 10 phút. Tiếp theo, thêm vào các ống eppendorf thí nghiệm 200 µL dung dịch starch soluble (1%) và tiếp tục ủ hỗn dịch thêm 10 phút. Cuối cùng, thêm 200 µL dung dịch thuốc thử DNSA vào các ống thí nghiệm và để vào trong bể ổn nhiệt ở 90°C trong 5 – 10 phút. Sau khi làm

mát hỗn dịch, đo mật độ quang của hỗn dịch ở bước sóng 540 nm bằng hệ thống máy Biotek Elx8000 [11]. Khả năng ức chế α -amylase được xác định theo công thức:

$$\% \text{ ức chế } \alpha\text{-amylase} = 100 - [(OD \text{ đối chứng} - OD \text{ mẫu}) / (OD \text{ đối chứng})] \times 100$$

Trong đó: OD đối chứng là OD của ống chứa buffer và enzyme α -amylase, starch soluted và thuốc thử DNS sau khi đã trừ blank (là ống chỉ chứa buffer, starch soluted và thuốc thử DNS; OD mẫu là OD của mẫu thử sau khi đã trừ OD back ground (là ống có chứa mẫu thử và buffer thay cho enzyme). Giá trị IC_{50} (nồng độ ức chế 50%) sẽ được xác định nhờ vào phần mềm máy tính TableCurve2Dv4.

- Hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của các cao chiết được thực hiện như sau:

Chất thử được hòa tan trong DMSO 100% để có dung dịch gốc (20 mg/mL) và pha loãng trong phosphate buffer 10 mM (pH 6,8) để tạo dải nồng độ. Tiếp theo, 50 μ L mẫu đã pha loãng được đưa vào các giếng của khay 96 giếng để chuẩn bị thử nghiệm. 20 μ L α -glucosidase (0,5U/mL) và 130 μ L phosphate buffer 100 mM (pH 6,8) được thêm vào mỗi giếng, trộn đều và ủ ở 37 °C trong 15 phút. Như vậy, nồng độ mẫu thử đạt được cuối cùng trong giếng lần lượt là 500-100-20-4 μ g/mL. 50 μ L Cơ chất p-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (pNPG) nồng độ 5 mM được đưa tiếp vào từng giếng thí nghiệm rồi ủ tiếp ở 37 °C trong 60 phút. Giếng thí nghiệm chỉ có mẫu thử, phosphate buffer và pNPG được sử dụng làm đối chứng trắng (blank). Giếng thí nghiệm chỉ có DMSO 10%, phosphate buffer, enzyme và pNPG được sử dụng làm đối chứng. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần/khay để đảm bảo sự chính xác. Dừng thí nghiệm bằng cách thêm vào 80 μ L Na_2CO_3 0,2M và đo OD ở bước sóng 405 nm bằng máy đo ELISA Plate Reader (Biotek) [11]. Khả năng ức chế enzyme α -glucosidase của mẫu thử được xác định theo công thức sau:

$$\% \text{ ức chế} = 100 - [(OD_{\text{mẫu thử}} / OD_{\text{đối chứng}}) \times 100]$$

$$\text{Trong đó: } OD_{\text{đối chứng}} = OD_{\text{đối chứng}} - OD_{\text{blank}}$$

$$OD_{\text{mẫu thử}} = OD_{\text{mẫu thử}} - OD_{\text{blank}}$$

Giá trị IC_{50} (nồng độ ức chế 50%) sẽ được xác định nhờ vào phần mềm máy tính TableCurve2Dv4.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hoạt tính kháng viêm của các cao chiết từ lá mơ lông

Hoạt tính kháng viêm của các cao chiết toàn phần ethanol 96^o, ethanol 50^o và cao nước ở các nồng độ khác nhau được trình bày trên Bảng 1.

Bảng 1. Khả năng ức chế sự sản sinh NO trong tế bào RAW 264.7 của các cao chiết

Nồng độ (µg/mL)	Cao ethanol 96°				Cao ethanol 50°			
	% ức chế NO		% tế bào sống		% ức chế NO		% tế bào sống	
	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số
100	50,85	2,25	98,70	1,63	28,53	1,24	99,32	1,02
20	11,47	0,42	99,64	0,15	9,12	0,62	100,18	0,48
4	5,00	0,28			4,71	0,43		
0,8	0,59	0,03			0,88	0,04		
IC ₅₀	98,29±4,47		-		>100		-	
Nồng độ (µg/mL)	Cao nước				Đối chứng dương L-NMMA			
	% ức chế NO		% tế bào sống		% ức chế NO		% tế bào sống	
	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số
100	18,82	0,83	99,68	0,33	95,55	2,30	87,58	1,71
20	6,18	0,42	100,32	1,20	78,37	1,78	92,80	1,30
4	3,53	0,23			20,28	0,41		
0,8	2,06	0,12			10,13	0,63		
IC ₅₀	>100		-		8,42±0,41		-	

Kết quả cho thấy rằng, khả năng ức chế sự sản sinh NO trong tế bào RAW 264.7 của các cao chiết tỷ lệ thuận với nồng độ thử. Đối chứng dương (L-NMMA) hoạt động ổn định trong các phép thử và các cao chiết toàn phần không ảnh hưởng đến sự phát triển của tế bào RAW 264.7 với tỉ lệ tế bào sống từ 87,58 đến 100,32% (Bảng 1.). Ở nồng độ 100 $\mu\text{g/mL}$ các cao chiết toàn phần ethanol 96°, ethanol 50° và cao nước có khả năng ức chế sự sản sinh NO trong tế bào RAW 264.7 với tỷ lệ từ 18,82 đến 50,85%. Trong ba cao chiết toàn phần, cao chiết ethanol 96° có khả năng ức chế sản sinh NO mạnh nhất với khả năng ức chế 50,85% (IC₅₀ = 98,29 $\mu\text{g/mL}$).

3.2. Hoạt tính chống tiểu đường của các cao chiết lá mơ lông

Hoạt tính chống tiểu đường thông qua khả năng ức chế enzyme α -amylase và α -glucosidase của các cao chiết toàn phần ethanol 96°, ethanol 50° và cao nước ở các nồng độ khác nhau được trình bày trên Bảng 2 và 3.

Bảng 2. Khả năng ức chế enzyme α -amylase của các cao chiết toàn phần từ lá mơ lông

Nồng độ ($\mu\text{g/mL}$)	% Ức chế của cao ethanol 96°		% Ức chế của cao ethanol 50°		% Ức chế của cao nước		% Ức chế của đối chứng dương acarbose	
	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số
500	50,12	2,14	28,24	2,45	26,21	1,42	63,94	1,35
100	14,79	0,77	7,83	0,77	6,51	0,42	34,71	1,89
20	10,71	0,67	6,70	0,78	0,76	0,32	18,73	1,34
4	3,96	0,15	0,48	0,18	0,55	0,17	3,47	0,26
IC ₅₀	499,86 $\pm$ 15,42		>500		>500		244,06 $\pm$ 8,08	

Kết quả cho thấy rằng, khả năng ức chế enzyme α -amylase của các cao chiết tỷ lệ thuận với nồng độ thử. Đối chứng dương (acarbose) hoạt động ổn định trong các phép thử (Bảng 2.). Ở nồng độ 500 $\mu\text{g/mL}$ các cao chiết toàn phần ethanol 96°, ethanol 50° và cao nước có khả năng ức chế enzyme α -amylase với tỷ lệ từ 26,21 đến 50,12%. Trong ba cao chiết toàn phần, cao chiết ethanol 96° có khả năng ức chế enzym α -amylase tốt nhất với khả năng ức chế 50,12% (IC₅₀ = 499,86 $\mu\text{g/mL}$).

Bảng 3. Khả năng ức chế enzyme α -glucosidase của các cao chiết toàn phần từ lá mơ lông

Nồng độ ($\mu\text{g/mL}$)	% Ức chế của cao ethanol 96°		% Ức chế của cao ethanol 50°		% Ức chế của cao nước		% Ức chế của đối chứng dương acarbose	
	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số	TB	Sai số
500	43,05	1,62	36,26	1,18	36,06	1,35	75,21	2,22
100	34,00	0,45	33,44	0,11	34,43	1,29	50,98	1,92
20	30,34	0,56	29,82	0,73	17,61	1,04	16,36	1,24
4	21,39	0,06	24,25	0,39	8,15	0,72	8,29	0,36
IC ₅₀	>500		>500		>500		128,80 $\pm$ 7,92	

Kết quả cho thấy rằng, khả năng ức chế enzyme α -glucosidase của các cao chiết tỷ lệ thuận với nồng độ thử. Đối chứng dương (acarbose) hoạt động ổn định trong các phép thử (Bảng 3.). Ở nồng độ 500 $\mu\text{g/mL}$ các cao chiết toàn phần ethanol 96°, ethanol 50° và cao nước có khả năng ức chế enzyme α -amylase với tỷ lệ từ 36,06 đến 43,05%. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cả ba cao chiết toàn phần từ lá Mơ lông đều thể hiện hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase yếu.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã chiết xuất cao chiết toàn phần từ lá Mơ lông với ba dung môi khác nhau. Cao chiết toàn phần ethanol 96° có tác dụng kháng

viêm và chống tiểu đường tốt nhất trong 3 cao chiết nước, ethanol 50° và ethanol 96°. Ở nồng độ 100 µg/mL, cao chiết toàn phần ethanol 96° có khả năng ức chế 50,85% lượng NO được sản sinh. Ngoài ra, cao chiết toàn phần ethanol 96° có khả năng ức chế các enzyme α -amylase và α -glucosidase lần lượt ở mức 50,12% và 43,05% ở nồng độ 500 µg/mL. Kết quả thực nghiệm cho thấy, lá cây Mơ lông hứa hẹn là loại dược liệu có tác dụng tốt để phát triển các sản phẩm chăm sóc sức khỏe liên quan đến tiểu đường và viêm nhiễm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Hoàng Hộ (2003), Cây cỏ Việt Nam, NXB Trẻ, Quyển 3, 212-213.
- [2] Võ Văn Chi (2012), Từ điển cây thuốc Việt Nam, NXB Y học, Tập 2, 146-148.
- [3] Phạm Xuân Sinh, Nguyễn Văn Khanh, Lê Thị Thủy Hương (1996). Nghiên cứu thành phần hóa học và tác dụng kháng khuẩn của lá mơ lông, *Tạp chí Dược học – Bộ Y tế*, 11, 14-16.
- [4] Võ Thành Chung (2018), Khảo sát thành phần hóa học phân đoạn ít phân cực của cao ethyl acetate cây mơ lông (*Paederia lanuginosa* Wall.) ở Thành phố Cần Thơ, *Trường Đại học Cần Thơ*.
- [5] Miyana C, S Yoshitomi, H Nakayama, T Shiki, N Haraguchi (2011). Secondary metabolites in the leaves of *Paederia lanuginosa* Wall., *Journal of Natural Medicines*, 65(1), 52-53.
- [6] Trần Thanh Mến, Đái Thị Xuân Trang, Nguyễn Đình Hải Yến (2018). Khảo sát độc tính và khả năng bảo vệ gan của cao chiết methanol lá một số thực vật trên dòng tế bào HepG2", *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*. 33, 86-89.
- [7] Phan Kim Định, Đái Thị Xuân Trang, Nguyễn Thị Thanh Lan (2019), "Khảo sát hoạt tính chống oxy hóa và bảo vệ gan của dịch chiết methanol lá mơ lông (*Paederia lanuginosa* W.)", *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 17(1), 157-166.
- [8] Nguyễn Thị Vân Anh, Lê Thị Quỳnh Như, Trần Thanh Quỳnh Anh (2019), "Nghiên cứu khả năng kháng oxy hóa của dịch chiết lá mơ lông (*Paederia lanuginosa* Wall.)", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp*, 3(2), 1359-1370.
- [9] Ngan L T M, Dung P P, Nhi N V T Y, Hoang N V M, Hieu T T (2017), "Antibacterial activity of ethanolic extracts of some Vietnamese medicinal plants against *Helicobacter pylori*", *AIP Conference Proceedings*, 1878(1), 020030-(1-8).
- [10] Cheenpracha S, Park EJ, Rostama B, Pezzuto JM, Chang LC (2010), "Inhibition of nitric oxide (NO) production in lipopolysaccharide (LPS)-activated murine macrophage RAW 264.7 cells by the norsesiterterpene peroxide, epimuquibilin A". *Marine drugs*, 8(3), 429-437.
- [11] Awosika TO, Aluko RE (2019), "Inhibition of the in vitro activities of α -amylase, α -glucosidase and pancreatic lipase by yellow field pea (*Pisum sativum* L.) protein hydrolysates". *International Journal of Food Science & Technology*, 54(6):2021-34.

ANTI-INFLAMMATORY AND ANTI-DIABETIC ACTIVITIES OF THE LEAF EXTRACTS OF PAEDERIA LANUGINOSA WALL. COLLECTED IN GIA LAI

Phan Nguyen Ngoc Lien, Nguyen Thai Khang, Luong Van Tri*

Le Loi high School, Pleiku city, Gia Lai province

*Email: luongvantri2014@gmail.com

ABSTRACT

In this paper, we evaluated the anti-inflammatory and anti-diabetic activities of the leaf extracts of *Paederia lanuginosa* through their ability to inhibit NO production in RAW 264.7 cells and to inhibit α -amylase and α -glucosidase enzymes. At the studied concentrations, the ethanol 96° extract from the leaves of *Paederia lanuginosa* showed the best activity with inhibition rates of NO production and α -amylase and α -glucosidase enzymes of 50.85%, 50.12%, and 43.05%, respectively. This is the first time, the anti-inflammatory and anti-diabetic activities of *Paederia lanuginosa* have been reported.

Keywords: *Paederia lanuginosa*, anti-inflammatory activity, anti-diabetic activity.



Phan Nguyễn Ngọc Liên sinh ngày 02/12/2005 tại Gia Lai, hiện đang là học sinh Trường THPT Lê Lợi, tp Pleiku, tỉnh Gia Lai.

Lĩnh vực nghiên cứu: Hóa sinh.



Nguyễn Thái Khang sinh ngày 25/12/2005 tại Gia Lai, hiện đang là học sinh Trường THPT Lê Lợi, tp Pleiku, tỉnh Gia Lai.

Lĩnh vực nghiên cứu: Hóa sinh.



Lương Văn Tri sinh ngày 10/09/1981 tại Quảng Ngãi. Ông tốt nghiệp cử nhân Hóa học tại Trường Đại học Quy Nhơn năm 2004, nhận bằng thạc sĩ chuyên ngành Hóa lý thuyết và hóa lý tại trường Đại học Quy Nhơn năm 2017. Hiện nay, ông giảng dạy tại trường THPT Lê Lợi thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai.

Lĩnh vực nghiên cứu: Vật liệu nano, hóa sinh.