

Đặc điểm thạch học, tuổi đồng vị U-Pb zircon và thành phần đồng vị Hf của granit khu vực Ea H'leo, Đắk Lắk

Nguyễn Xuân Tinh^{1,*}, Phạm Minh¹, Khương Thế Hùng², Đỗ Thị Ngọc Học¹, Lữ Văn Khởi³, Phạm Trung Hiếu¹



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Quá trình hội tụ giữa hai mảng Nam Trung Hoa và Indochina hình thành nên hàng loạt các đá granit trong khu vực địa khối Kon Tum, trong đó có granit khu vực Ea H'leo được các nhà địa chất xếp vào phức hệ Vân Canh tuổi Trias trung. Tuy nhiên, đối với các khu vực xảy ra nhiều hoạt động kiến tạo, việc lựa chọn phương pháp phân tích và hệ đồng vị là vô cùng quan trọng trong việc xác định tuổi hình thành của các đá granit. Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng hệ đồng vị U-Pb-Hf phân tích trên khoáng vật zircon nhằm xác định tuổi thành tạo và luận giải nguồn gốc thành tạo của granit khu vực Ea H'leo. Các đá granit khu vực Ea H'leo có độ hạt từ vừa đến lớn, phổ biến chứa khoáng vật feldspat kali màu hồng, phân bố tập trung thành hai khối lớn ở phía đông bắc và tây nam huyện Ea H'leo, tỉnh Đắk Lắk. Granit Ea H'leo có tổ hợp khoáng vật chính gồm plagioclas (30–35%; oligoclas, orthoclas (25–35%), thạch anh (20–30%), biotit (5–7%), hornblend (<5%); tổ hợp khoáng vật phụ gồm zircon, apatit, sphen và quặng. Với tổ hợp khoáng vật trên, các đá granit Ea H'leo mang đặc trưng của granit kiểu I. Tỷ lệ Th/U của các hạt zircon dao động từ 0.10 đến 1.72, trung bình 0.8 minh chứng cho nguồn gốc magma. Nóng chảy từng phần nguồn vật liệu vỏ có tuổi Paleoproterozoi có thể là cơ chế hình thành đối với sự thành tạo của granit Ea H'leo được phản ánh bởi e_{Hf} từ -11.1 đến -7.7, trung bình -9.9; tuổi mô hình T_{DM2} = 1.76–1.97 tỷ năm. Tuổi thành tạo của granit Ea H'leo xác định bằng đồng vị U-Pb zircon sử dụng phương pháp phân tích bào mòn đơn điểm (LA-ICP-MS) cho kết quả là 250–233 triệu năm, minh chứng cho sự tồn tại của sự kiện tạo núi Indosinia trong vùng nghiên cứu.

Từ khoá: Granit Ea H'leo, đồng vị U-Pb-Hf zircon, Indosinia

¹Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

²Khoa khoa học và kỹ thuật Địa chất, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội, Việt Nam

³Phòng Tài nguyên và môi trường, Tp. Tân An, tỉnh Long An, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Xuân Tinh, Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: tinh20121996@gmail.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 09-8-2021
- Ngày chấp nhận: 26-10-2021
- Ngày đăng: 30-11-2021

DOI: 10.32508/stdjsec.v5iS12.643



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



MỞ ĐẦU

Các đá granit đặc trưng bởi sự hiện diện phổ biến khoáng vật feldspat kali màu hồng (Hình 2b), nằm dọc theo quốc lộ 14 trong khu vực huyện Ea H'leo, tỉnh Đắk Lắk (gọi tắt là granit Ea H'leo) được các nhà địa chất xếp vào phức hệ Vân Canh qua công tác đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản tỷ lệ 1:200 000 tờ An Khê và tờ Buôn Ma Thuột^{1,2} (Hình 1b). Những nghiên cứu trước đây cho thấy, phức hệ Vân Canh chủ yếu gồm các loại đá như granodiorit, granit và granosyenit với đặc trưng bởi sự hiện diện các khoáng vật feldspat kali màu hồng. Sự hiện diện phổ biến khoáng vật fluorit làm cho hàm lượng F trong granit khá cao, do đó granit này được cho là mang đặc điểm khá gần gũi với granit kiểu A. Mặt khác, sự hiện diện của các khoáng vật phụ như magnetit, ilmenit, sphen lại làm cho các đá granit thuộc phức hệ Vân Canh mang đặc điểm trung gian giữa granit kiểu I và S. Dựa vào quan hệ xuyên cắt với granitoid thuộc phức hệ Bến Giàng-Quế Sơn có tuổi Paleozoi muộn cũng như các thành tạo này thường đi kèm chặt chẽ về mặt không gian với các thành tạo phun trào felsic Trias trung, Asini nên xếp phức hệ Vân Canh vào tuổi Trias trung³. Ngoài

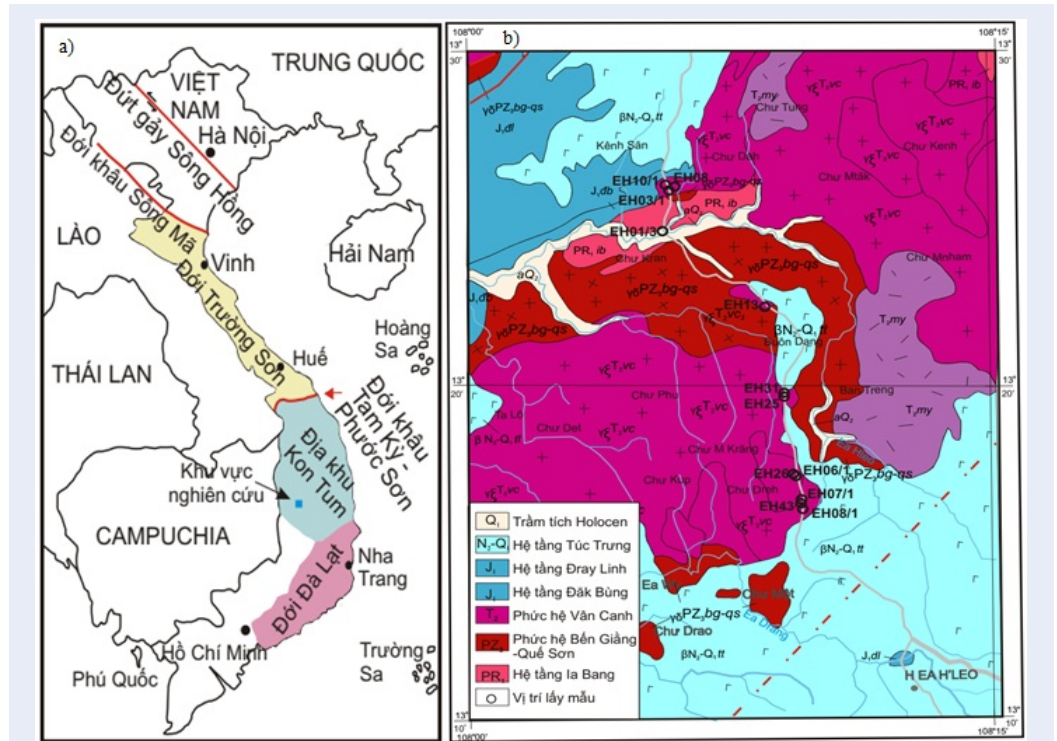
ra, tuổi của phức hệ Vân Canh cũng được xác định bằng đồng vị K-Ar trên khoáng vật biotit và feldspat cho giá trị khác nhau từ 87, 88, 99, 101, 139, 141, 142, 146, 158, 191, và cổ nhất là 234 Tr.n¹⁻⁴. Tuy nhiên không có nhiều thông tin chi tiết về kết quả phân tích được công bố. Đối với granit Ea H'leo, do được các nhà địa chất xếp vào phức hệ Vân Canh, nên granit Ea H'leo vẫn còn nhiều ý kiến chưa thống nhất cần được làm sáng tỏ như: phân chia kiểu granit, tuổi thành tạo và nguồn gốc.

Trong bài báo này, tác giả tập trung làm rõ về thành phần thạch học, cũng như tuổi và nguồn gốc của granit Ea H'leo dựa trên các phân tích lát mỏng thạch học và đồng vị U-Pb-Hf trên zircon.

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC EA H'LEO

Khu vực nghiên cứu nằm ở phía nam của địa khối Kon Tum; địa khối này là một phần của khối lục địa Indochina và được ngăn cách bởi phía bắc là đai uốn nếp Trường Sơn, phía nam là đới Đà Lạt (Hình 1a). Các kết quả nghiên cứu gần đây được công bố bởi các nhà địa chất trong và ngoài nước cho thấy, địa khối Kon

Trích dẫn bài báo này: Tinh N X, Minh P, Hùng K T, Học D T N, Khởi L V, Hiếu P T. **Đặc điểm thạch học, tuổi đồng vị U-Pb zircon và thành phần đồng vị Hf của granit khu vực Ea H'leo, Đắk Lắk.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(S12):SI200-SI211.



Hình 1: a) Vị trí vùng nghiên cứu (Theo Hada et al., 1999; Metcalfe, 1999); b) sơ đồ địa chất và vị trí lấy mẫu (trích lược và biên hội dựa trên bản đồ Địa chất và Khoáng sản tỷ lệ 1:200 000 tờ Buôn Ma Thuột, An Khê).

Tum đã chịu tác động bởi hai hoạt động nhiệt mãnh liệt tương ứng trong giai đoạn Ordovic-Silur dọc theo đới đứt gãy Tam Kỳ-Phước Sơn^{5,6} và trong giai đoạn Permi-Trias^{7,8}. Giai đoạn Permi-Trias tương ứng với hoạt động khép kín đại dương cổ Paleo-tethys gây ra bởi hoạt động tạo núi Indosinia^{9,10}. Hoạt động tạo núi này tạo ra hàng loạt các đá granit được xếp vào các phức hệ như Bến Giàng-Quế Sơn và Vân Canh ở địa khối Kon Tum^{11,12}.

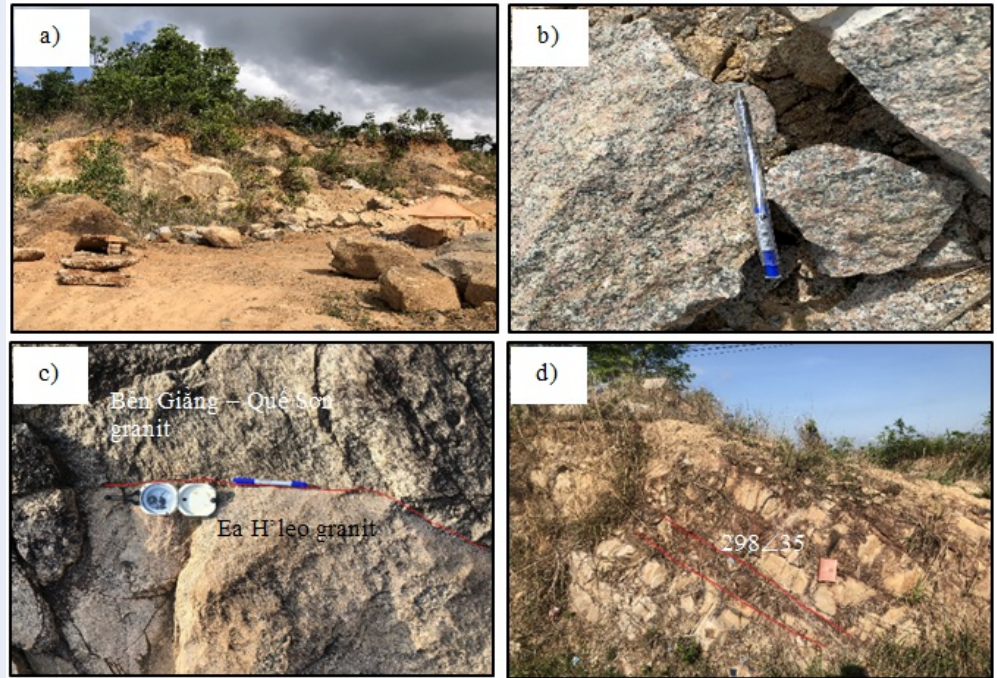
Tại khu vực nghiên cứu, các thể granit Ea H'leo lộ ra thành hai khối lớn ở phía đông bắc và tây nam trong địa phận huyện Ea H'leo (Hình 1b). Tại phía bắc khu vực nghiên cứu (dọc theo quốc lộ 14), các đá granit Ea H'leo xuyên cắt đá granit tối màu, chứa nhiều khoáng vật màu và phổ biến các mảnh thể tù (diorit) (Hình 2c). Granit tối màu này được xếp vào phức hệ Bến Giàng-Quế Sơn có tuổi Permi giữa-muộn¹². Ngoài ra, phía tây bắc các đá cuội kết, cát kết, xen kẽ thô mịn có phân lớp nằm nghiêng với thế năm 298Đ35 của hệ tầng Đak Bùng tuổi Jura sớm (Hình 2d) phủ bất chỉnh hợp trên các đá granit Ea H'leo. Các đá granit Ea H'leo bị phủ bất chỉnh hợp bởi các đá bazan đặc sít, bazan lỗ rỗng của hệ tầng Túc Trưng tuổi Pliocen-Pleistocen (Hình 1b).

MẪU NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

Tổng số 12 mẫu granit lấy tại khối Ea H'leo (Hình 1b) để nghiên cứu thành phần thạch học-khoáng vật của đá bằng kính hiển vi phân cực. Trong số đó, 02 mẫu đại diện có số hiệu là EH08 và EH26, với tọa độ tương ứng lần lượt là 13°25'50" độ vĩ Bắc và 108°05'57" độ kinh Đông; 13°17'16" độ vĩ Bắc, 108°09'17" độ kinh Đông (Hình 1b), được lựa chọn để phân tích thành phần đồng vị U-Pb-Hf trên khoáng vật zircon bằng phương pháp LA-ICP-MS nhằm luận giải tuổi và nguồn gốc của granit Ea H'leo.

Quy trình gia công và phân tích lát mỏng thạch học bằng kính hiển vi phân cực:

Các mẫu đá được cắt thành những tấm hình chữ nhật có kích thước 3x2 cm với bề dày khoảng 20–30 mm, sau đó mài phẳng một mặt và dán mẫu lên tấm thủy tinh bằng keo epoxy, tùy chỉnh để loại bỏ bọt khí. Tiếp đến mài phẳng mặt còn lại của mẫu đã được dán trên tấm thủy tinh cho đến khi bề dày mẫu đạt khoảng từ 30–35 μm, sau đó dán một tấm lamelle trên bề mặt để bảo vệ mẫu. Sử dụng kính hiển vi thạch học để phân tích các mẫu lát mỏng nhằm xác định thành phần thạch học của mẫu.



Hình 2: (a) Diện lộ của Granit Ea H'leo; (b) Granit Ea H'leo chứa feldspat kali màu hồng; (c) ranh giới xuyên cắt giữa granit Ea H'leo và granitoid Bến Giăng-Quế Sơn; (d) Hệ tầng Đắc Bùng xuất lộ với thể nằm nghiêng.

Quy trình gia công và phân tích đồng vị U-Pb-Hf trong zircon:

Mẫu granit Ea H'leo với số hiệu EH08 và EH26 được nghiền đến cấp hạt 0.27–0.1 mm để lấy các khoáng vật nặng, sau đó tuyển từ, tách zircon bằng dung dịch Bromoform (CHBr_3) và cuối cùng lựa chọn zircon dưới kính hiển vi soi nổi. Zircon có hình dạng tinh thể hoàn chỉnh và không chứa bao thể được gắn trên mặt tấm thủy tinh bằng keo 2 mặt và vòng tròn nhựa PVC (đường kính ~13 mm; bề dày 7-10 mm). Sử dụng dung dịch keo (gồm keo công nghiệp + triethanolamine – $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{NO}_3$) trám đầy phần rỗng còn lại ở giữa tấm PVC. Sấy ở nhiệt độ 40–60°C từ 2–3 ngày để sản phẩm gắn kết hoàn toàn. Sau đó, loại bỏ tấm thủy tinh, tiến hành mài các hạt zircon cho đến khi lộ phần trung tâm, đánh bóng và phủ một lớp vàng (Au) trên bề mặt để tiến hành các phân tích¹³.

Trước khi phân tích, các hạt zircon được chụp ảnh âm cực phát quang và xác định điểm phân tích để nghiên cứu đặc điểm phân bố bên trong của chúng. Các điểm phân tích được xác định ở các vùng phân bố khác nhau trên từng tinh thể zircon. Các tỷ số đồng vị U-Pb được xác định bằng phương pháp bào mòn đơn điểm với đường kính tia laser ~25 μm và phân tích trên thiết bị ICP-MS. Trước mỗi lần phân tích, mẫu chuẩn zircon FC1 (tuổi $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}=1099.0 \pm$

0.6 Tr.n; Paces and Miller, 1993) hiệu chuẩn tỷ lệ U-Pb, mẫu chuẩn thủy tinh NIST SRM 610 hiệu chuẩn tỷ lệ Th/U, và zircon YO1(TIMS, tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}=279.3$ Tr.n; Herzig et al., 1997) được phân tích để kiểm tra mức độ ổn định của thiết bị phân tích và dựa vào đó để hiệu chỉnh các sai số có tính quy luật¹⁴. Các tỷ số đồng vị của mẫu được xử lý dùng phần mềm Papi-AGE (Dunkl et al., 2008) và sử dụng phần mềm Isoplot (phiên bản 3.71; Ludwig, 2003) để xây dựng biểu đồ concordia xác định tuổi của đá. Quá trình thực nghiệm phân tích được thực hiện tại Phòng thí nghiệm phân tích mẫu, Khoa Khoa học Trái đất và Hành tinh, Trường Đại học Hiroshima, Nhật Bản.

Đồng vị Lu-Hf trong đơn khoáng zircon được phân tích trùng với vị trí điểm phân tích tuổi U-Pb, được thực hiện tại phòng thí nghiệm MC-ICP-MS viện Địa vật lý và Địa chất thuộc viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc, thiết bị gồm khối phổ kế đẳng ly từ Neptune nhiều đầu tiếp nhận và hệ thống lấy mẫu laser chuẩn phân tử Geolas 193 nm, chi tiết có thể tham khảo⁶. Đường kính của điểm phân tích 60 μm, thời gian bào mòn cho phân tích một điểm khoảng 26 giây, điểm bào mòn có độ sâu 40–50 μm.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

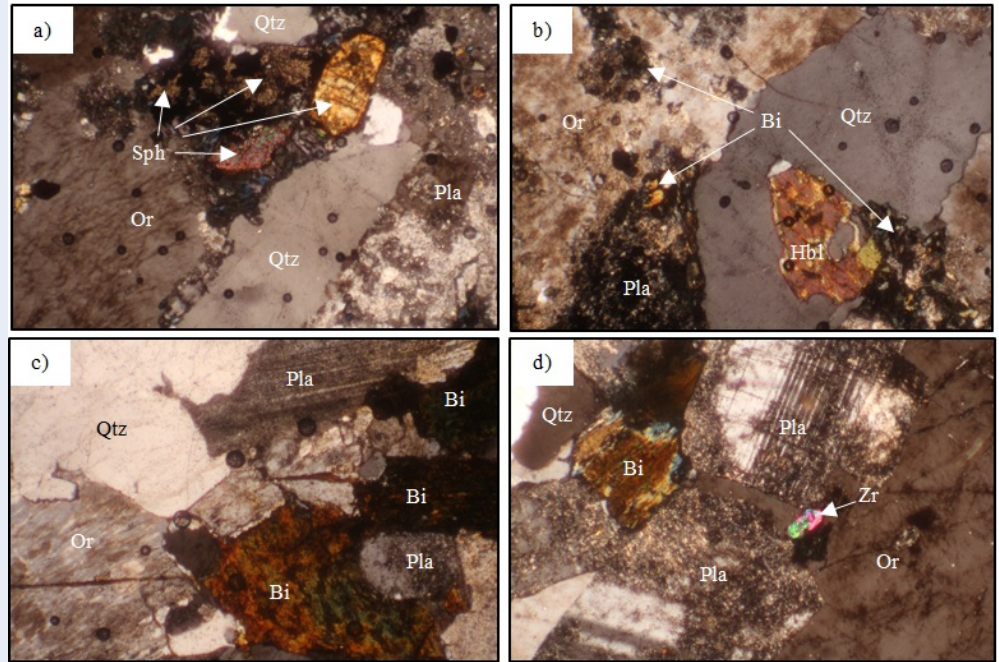
Đặc điểm thạch học-khoáng vật

Thành phần thạch học chủ yếu của granit Ea H'leo là granit, ít hơn là granodiorit; có màu hồng nhạt, trắng xám, đen; có cấu tạo khối (Hình 2a), kiến trúc hạt vừa đến lớn, một vài mẫu có kiến trúc dạng ban trạng đặc trưng bởi khoáng vật feldspat kali màu hồng có kích thước lớn (thường >2.5 mm) và phân bố phổ biến trong mẫu (Hình 2b). Sự hiện diện khoáng vật feldspat kali màu hồng là một trong những đặc điểm thường quan sát thấy trong các loại đá granit kiểu I¹⁵. Các kết quả phân tích dưới kính hiển vi cho thấy thành phần khoáng vật chính gồm: plagioclas (30–35%), orthoclas (25–35%), thạch anh (20–30%), biotit (5–7%), hornblend (<5%); khoáng vật phụ gồm: zircon, apatit, sphen và quặng; khoáng vật thứ sinh là sericit, kaolin, chlorit (Hình 3). Plagioclas có thành phần là oligoclas, phổ biến bị biến đổi sericit (Hình 3d); feldspat kali là orthoclas, phổ biến kiến trúc perthit (Hình 3c) và bị biến đổi thứ sinh kaolin hóa trên bề mặt; thạch anh phổ biến ở dạng tha hình (Hình 3); biotit phổ biến các hạt có màu nâu với tính đa sắc mạnh và bị chlorit hóa (Hình 3d); một số mẫu có sự hiện diện của hornblend, không bị biến đổi thứ sinh (Hình 3b). Sự hiện diện của khoáng vật hornblend, sphen là những minh chứng quan trọng cho thấy granit Ea H'leo mang đặc tính của granit kiểu I.

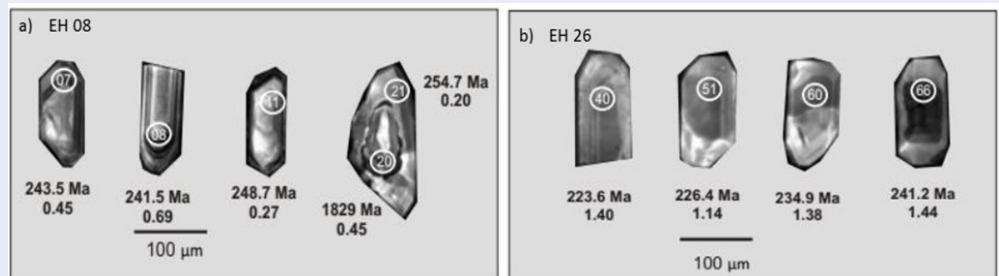
Đặc điểm hình thái zircon và tuổi đồng vị U-Pb zircon:

Mẫu EH08 và EH26 chứa hầu hết các hạt zircon tự hình, trong suốt, không màu, có chiều dài từ 100–200 μm , tỷ lệ chiều dài/chiều rộng là từ 2:1 đến 4:1. Các hạt zircon thể hiện cấu trúc phân đới rõ (Hình 4), một vài hạt có nhân di sót (Hình 4a, ngoài cùng bên phải). Trong nghiên cứu này, tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ đối với các hạt zircon có kết quả phân tích trẻ hơn 1000 Tr.n được sử dụng để xác định tuổi trung bình của mẫu, trong khi tuổi $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ đối với các hạt zircon có kết quả lớn hơn 1000 Tr.n được sử dụng để xác định tuổi của các hạt zircon di sót. Nhìn chung, các hạt zircon có giá trị tuổi già hơn 500 Tr.n thường rơi vào vị trí nằm ngoài đường cong Concordia ngay cả khi mức độ concordance (là tỷ lệ phần trăm giữa giá trị tuổi $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ và $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$, viết tắt là conc.%) có giá trị gần với 100% (90% < conc.% < 110%). Trong khi đó, đối với các hạt zircon có giá trị tuổi trẻ hơn thường rơi vào đường cong Concordia ngay cả khi mức độ concordance có giá trị xa với 100% (conc.% > 110% hoặc conc.% < 90%). Do đó, các giá trị tuổi có mức độ concordance nhỏ hơn 90% và lớn hơn 110% sẽ được loại bỏ khi tính giá trị tuổi trung bình của granit Ea H'leo. Thực hiện 20 điểm bắn trên các hạt zircon của mẫu EH08 cho tỷ lệ Th/U=0.10–0.78, trung bình 0.38.

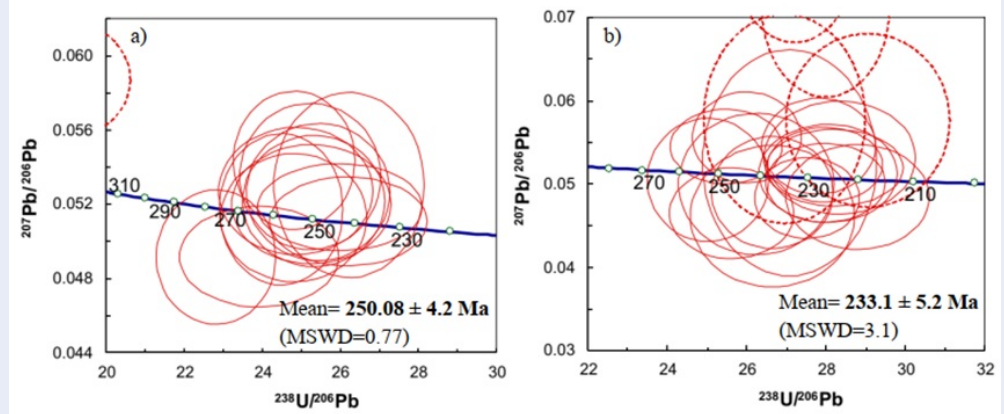
Trên biểu đồ $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} - ^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ tuổi đồng vị tập trung gần đường cong concordia cho giá trị trung bình là 250.08 ± 4.2 Tr.n (MSWD=0.77) (Hình 5a). Một số hạt có nhân di sót cho kết quả tuổi $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ của các điểm bắn ở nhân cổ là 1356, 1501, 1618, 1829, 2455 và 2614 Tr.n, tương ứng với giai đoạn tiền Cambri (Bảng 1).



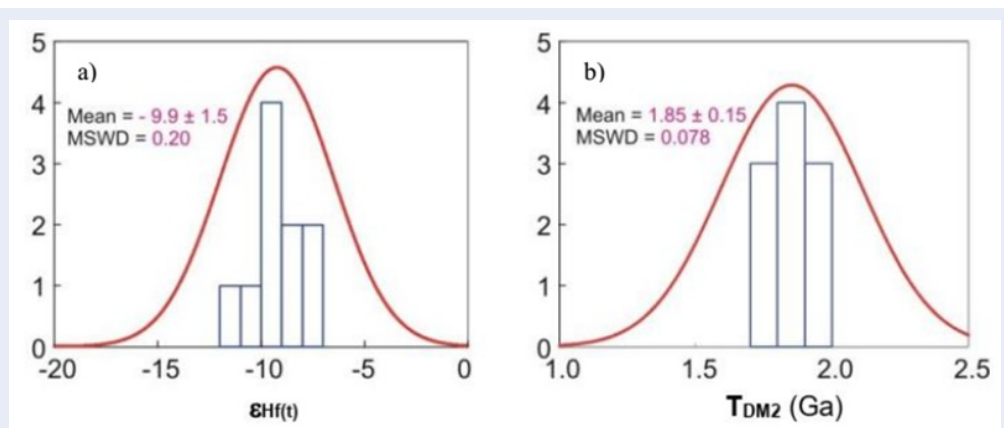
Hình 3: (a) Sphen tập trung thành từng ổ; (b) Hornblend ở dạng bị gặm mòn, biotit tập trung thành từng cụm; (c) Kiến trúc perthit trên orthoclas; (d) Serisit hóa ở plagioclas, chlorit hóa ven rìa ở biotit, zircon tự hình với màu giao thoa cao. EH08, 2Ni, 10xx4x. Pla: plagioclas, Hbl: hornblend; Bi: biotit; Or: orthoclas, Qtz: quartz, Sph: sphen.



Hình 4: Ảnh âm cực phát quang và điểm khoan tròn là điểm phân tích U-Pb bằng phương pháp LA-ICP-MS trên các hạt zircon. (a) zircon thuộc mẫu EH08; (b) zircon thuộc mẫu EH26.



Hình 5: Biểu đồ Concordia thể hiện kết quả tuổi trung bình của mẫu (a) mẫu EH08; (b) mẫu EH26. Các hình elip liền nét phản ánh các giá trị tuổi chỉnh hợp, trong khi các hình elip nét đứt đại diện cho các giá trị tuổi không chỉnh hợp.



Hình 6: (a) Biểu đồ phân bố hệ số Hf(t) và (b) sự phân bố tuổi mô hình TDM2 của granit Ea H'leo.

Bảng 1: Kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon granit Ea H'leo bằng phương pháp LA-ICP-MS.

Mẫu	Th/U	Tỷ số đồng vị				Tuổi						
		$^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	$\pm 2\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	$\pm 2\sigma$	(1)Conc.(%)
						(Tr.n)		(Tr.n)		(Tr.n)		
EH08												
-7	0.45	25.98	1.71	0.0519	0.0019	243.5	15.8	246.8	16.8	279.0	87.0	99
-8	0.69	26.19	1.65	0.0511	0.0019	241.5	15.0	241.8	16.0	244.6	90.0	100
-9	0.22	6.62	0.70	0.0937	0.0036	907.4	90.3	1099.0	78.8	1501.0	74.0	83
-10	0.10	5.14	0.30	0.0997	0.0020	1145.2	61.1	1320.7	46.1	1618.0	38.0	87
-11	0.27	25.43	1.50	0.0527	0.0030	248.7	14.4	255.1	18.7	314.4	135.2	97
-12	0.70	26.21	1.57	0.053	0.0041	241.4	14.2	249.8	21.9	330.4	184.8	97
-13	0.54	22.80	1.25	0.0492	0.0029	276.7	14.9	264.2	19.0	154.9	146.9	105
-17	0.15	11.64	0.65	0.0868	0.0030	531.1	28.6	717.9	34.6	1356.0	67.0	74
-19	0.78	24.47	1.30	0.0517	0.0033	258.2	13.4	259.7	19.2	273.8	153.6	99
-20	0.45	2.99	0.16	0.1118	0.0026	1861.7	84.6	1846.1	49.7	1829.0	42.0	101
-21	0.20	24.81	1.27	0.0544	0.0030	254.7	12.7	268.1	18.1	387.3	131.0	95
-22	0.44	2.42	0.12	0.1599	0.0029	2232.4	95.0	2350.7	49.7	2455.0	31.0	95
-23	0.32	2.05	0.10	0.1759	0.0028	2565.4	106.7	2592.7	49.9	2614.0	27.0	99
-27	0.42	25.23	1.49	0.0535	0.0032	250.6	14.5	260.6	19.5	351.4	141.7	96
-28	0.21	25.31	1.49	0.0522	0.0029	249.8	14.5	254.0	18.4	292.8	130.7	98
-29	0.35	24.80	1.54	0.0513	0.0028	254.8	15.5	254.6	18.9	252.8	131.7	100
-30	0.18	24.85	1.62	0.0527	0.0028	254.3	16.2	260.5	19.5	316.5	125.3	98
-31	0.49	25.25	1.67	0.052	0.0026	250.4	16.2	253.8	18.8	286.0	118.6	99
-32	0.37	23.92	1.67	0.0492	0.0022	264.1	18.1	253.5	18.8	156.6	108.8	104
-33	0.18	18.83	1.45	0.0587	0.0026	333.6	25.1	363.2	27.5	556.8	101.3	92
EH26												
-40	1.40	28.33	1.56	0.0532	0.0055	223.6	12.1	233.9	25.0	338.3	254.5	96
-41	1.72	28.22	1.41	0.0520	0.0038	224.5	11.0	229.8	18.3	284.5	176.2	98
-42	0.96	29.04	1.68	0.0576	0.0085	218.2	12.5	245.5	35.3	515.6	363.1	89
-43	1.44	28.79	1.47	0.0485	0.0051	220.1	11.0	212.1	22.8	123.9	123.8	104

Continued on next page

Table 1 continued

-44	0.75	28.04	1.43	0.0513	0.0048	225.9	11.3	228.4	21.9	254.4	229.3	99
-45	0.94	27.98	1.23	0.0502	0.0039	226.4	9.8	224.3	18.1	202.3	189.3	101
-46	1.19	27.98	1.18	0.0523	0.0037	226.4	9.4	232.8	17.2	298.5	168.1	97
-50	0.80	27.53	1.07	0.0483	0.0040	230.1	8.8	220.0	18.2	113.5	113.4	105
-51	1.44	27.98	1.32	0.0711	0.0087	226.4	10.5	305.1	35.4	961.0	274.0	74
-52	1.20	27.08	1.79	0.0526	0.0111	233.8	15.2	240.9	48.5	311.0	310.9	97
-53	1.60	26.65	1.25	0.0490	0.0055	237.5	11.0	229.6	25.2	149.3	149.2	103
-54	1.09	27.82	1.17	0.0546	0.0047	227.7	9.4	243.0	21.0	394.0	205.4	94
-55	1.15	27.20	1.44	0.0811	0.0115	232.7	12.1	349.6	46.0	1223.0	308.0	67
-56	0.89	26.95	1.62	0.1000	0.0153	234.9	13.9	419.6	58.0	1624.0	315.0	56
-60	1.38	26.95	1.67	0.0578	0.0102	234.9	14.3	263.2	44.6	523.7	444.1	89
-61	0.87	25.99	1.12	0.0556	0.0044	243.4	10.3	262.5	21.3	437.5	188.7	93
-62	1.41	25.63	1.28	0.0465	0.0045	246.8	12.1	226.7	22.2	23.3	23.2	109
-63	0.72	25.48	1.15	0.0545	0.0036	248.1	11.0	262.3	18.9	390.4	157.8	95
-64	1.71	25.03	1.25	0.0505	0.0060	252.6	12.4	249.3	28.9	218.7	218.6	101
-65	1.02	26.64	1.68	0.0462	0.0070	237.6	14.7	217.6	32.6	6.3	6.2	109
-66	1.44	26.23	1.60	0.0500	0.0070	241.2	14.5	237.0	32.7	196.4	196.3	102

(1)Conc.% = ((206Pb/238U)/(207Pb/235U))*100.

Kết quả của 21 điểm bản trên các hạt zircon của mẫu EH26 cho tỷ lệ Th/U trong khoảng từ 0.72 đến 1.72, trung bình 1.21. Trên biểu đồ $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ - $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$, tuổi đồng vị tập trung gần đường cong concordia cho giá trị trung bình là 233.1 ± 5.2 Tr.n (MSWD=3.1) (Hình 5b). Tuổi $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ của nhân di sót là 1223 và 1624 Tr.n, tương ứng với giai đoạn tiền Cambri (Bảng 1).

Với kết quả trên, tỷ lệ Th/U dao động trong khoảng từ 0.10 đến 1.72, trung bình 0.80 (Bảng 1), minh chứng cho thấy zircon trong nghiên cứu này có nguồn gốc magma (Th/U >0.1)¹⁶. Bên cạnh đó, việc xuất hiện các hạt zircon có tuổi di sót chủ yếu nằm trong khoảng từ 1223–2614 Tr.n phản ánh có sự tham gia bởi thành phần vật chất của vỏ có tuổi Paleoproterozoic vào nguồn gốc các đá granit Ea H'leo.

Qua các công tác điều tra địa chất, các nhà địa chất xếp granit Ea H'leo vào phức hệ Vân Canh và tuổi của các đá thuộc phức hệ này đã được xác định bằng đồng vị K-Ar trên khoáng vật biotit và feldspat khoảng 87–234 Tr.n¹⁻⁴ và thường có độ tin cậy thấp bởi lẽ hai khoáng vật này có nhiệt độ đóng thấp (Biotit: 350°C; feldspat: 400-450°C) và trong khu vực có nhiều hoạt động magma và biến chất, gây khó khăn cho việc xác định tuổi kết tinh của mẫu¹⁷⁻¹⁹. Trong nghiên cứu này, để luận giải tuổi thành tạo của granit Ea H'leo, nhóm tác giả đưa ra các kết quả tuổi U-Pb zircon phân tích bằng phương pháp LA-ICP-MS có độ tin cậy cao vì zircon là khoáng vật có tính chất hóa lý ổn định, nhiệt độ đóng trên 900°C và không bị ảnh hưởng dưới tác động của các quá trình biến chất ở mức độ thấp¹⁶. Tuổi thành tạo U-Pb zircon tập trung gần đường cong concordia của mẫu EH08 và EH26 đại diện cho granit Ea H'leo cho giá trị trong khoảng 250–233 Tr.n (Hình 5). Kết quả tuổi này chính là tuổi kết tinh của granit Ea H'leo, khẳng định chúng được thành tạo vào giai đoạn cuối Permi-đầu Trias.

Thành phần đồng vị Hf của granit Ea H'leo.

Zircon là khoáng vật bền vững, ít bị ảnh hưởng bởi các giai đoạn nhiệt kiến sinh về sau. Do đó, khoáng vật này bảo tồn được các nguyên tố đồng vị mà nó chứa.

Thành phần đồng vị Lu và Hf được phân tích trực tiếp trên các hạt zircon của mẫu EH08 mang tính đại diện cho các đá granit Ea H'leo. Tỷ lệ $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ của 10 hạt zircon dao động trong khoảng 0.000201 đến 0.001765. Nếu sử dụng $t = 238$ Tr.n để tính giá trị $e_{Hf}(t)$ thì cho giá trị từ -11.1 đến -7.7, tương ứng với tuổi mô hình (T_{DM2}) nằm trong khoảng từ 1.76 đến 1.97 tỷ năm. Trên biểu đồ phân bố hệ số $e_{Hf}(t)$ và tuổi mô hình (T_{DM2}), cả hai hệ số này đều thể hiện sự phân bố ở dạng tập trung Hình 6a,b), với giá trị trung bình $e_{Hf}(t) = -9.9$ và $T_{DM2} = 1.85$ tỷ năm.

Ý nghĩa địa chất

Trong nghiên cứu này, dựa vào kết quả phân tích thành phần khoáng vật của 12 mẫu granit Ea H'leo cho thấy có sự hiện diện khoáng vật hornblend và sphen phản ánh những đặc trưng của granit kiểu I. Bên cạnh đó, khoáng vật zircon với tỷ lệ trung bình Th/U=0.8 phản ánh zircon có nguồn gốc magma. Các đá granit kiểu I được các nhà địa chất cho rằng có nguồn gốc hình thành từ quá trình nóng chảy từng phần các đá magma có tuổi cổ hơn hoặc là sản phẩm của quá trình kết tinh phân đoạn từ nguồn magma bazan mẹ có nguồn gốc manti²⁰. Kết quả phân tích thành phần khoáng vật của granit Ea H'leo mang đặc trưng của nhóm đá có thành phần felsic (thạch anh 20–30%), cùng với đó là kết quả đồng vị Hf trên khoáng vật zircon cho giá trị trung bình $e_{Hf}(t) = -9.9$ và tuổi mô hình trung bình $T_{DM2} = 1.85$ tỷ năm dẫn đến nguồn gốc thành tạo của granit Ea H'leo có phần nghiêng về giả thuyết hình thành từ quá trình nóng chảy nguồn vật liệu vỏ có tuổi Paleoproterozoic. Bên cạnh đó, granit Ea H'leo chứa khoáng vật biotit (5–7%) và feldspat kali (25–35%) cho thấy granit này có xu hướng giàu hàm lượng nguyên tố kali. Các nghiên cứu thực nghiệm cho thấy, khi nóng chảy nguồn vật liệu có thành phần bazan với hàm lượng kali từ trung bình đến cao sẽ thu được hỗn hợp nóng chảy giàu kali khi hàm lượng $\text{SiO}_2 > 65\%$ ²¹. Trong nghiên cứu này, nguồn gốc thành tạo của granit Ea H'leo nghiêng về cơ chế hình thành liên quan đến quá trình nóng chảy từng phần thì granit Ea H'leo có thể được tạo ra từ quá trình nóng chảy nguồn vật liệu vỏ có thành phần bazan với hàm lượng kali trung bình đến cao.

Quá trình hội tụ giữa hai mảng Nam Trung Hoa và Indochina còn được gọi là sự kiện tạo núi Indosinia là nguyên nhân hình thành nên hàng loạt các đá magma phân bố trên lãnh thổ Việt Nam. Hoạt động magma này diễn ra trên diện rộng được minh chứng bởi sự hiện diện của hàng loạt các đá magma có tuổi thành tạo khác nhau thuộc các hệ tầng như Đắc Lin và Sông Đà, cũng như các đá granitoid được xếp vào các phức hệ như Điện Biên, Bến Giằng – Quế Sơn, Trường Sơn, Hải Vân, và Vân Canh. Dựa vào kết quả phân tích tuổi đồng vị trên đơn khoáng theo phương pháp Ar-Ar và U-Pb zircon, các nhà địa chất trong và ngoài nước đã minh chứng cho hoạt động tạo núi Indosinia kéo dài trong giai đoạn 290–210 Tr.n^{7,11,22}. Bằng các kết quả phân tích tuổi đồng vị U-Pb zircon minh chứng cho granit Ea H'leo có tuổi kết tinh trong khoảng từ 250–233 Tr.n cho thấy granit Ea H'leo được hình thành liên quan đến hoạt động hội tụ của hai mảng lục địa Nam Trung Hoa và Indochina. Ngoài ra, hoạt động magma diễn ra trên diện rộng cũng được minh chứng

bởi cùng là loại granit kiểu I, dữ liệu đồng vị Hf đều phản ánh nguồn gốc vỏ có tuổi Paleoproterozoi, và tuổi thành tạo là 250–233 Tr.n và 242–235 Tr.n tương ứng lần lượt cho granit Ea H'leo phân bố ở phía nam địa khối Kon Tum và granit khối Mường Luân nằm ở tây bắc Việt Nam²³.

KẾT LUẬN

Các đá granit Ea H'leo mang các đặc điểm của granit kiểu I, được minh chứng bởi sự hiện diện các khoáng vật hornblend và sphen. Đặc điểm thành phần đồng vị Hf của granit Ea H'leo với $e_{Hf}(t)$ trung bình là -9.9, cho thấy các đá granit này được thành tạo do quá trình nóng chảy từng phần nguồn vật liệu vỏ có tuổi Paleoproterozoi phản ánh qua kết quả tuổi mô hình (T_{DM2}) có giá trị trung bình 1.85 tỷ năm. Tuổi thành tạo granit Ea H'leo có giá trị trung bình nằm trong khoảng 250-233 Tr.n được xác định bằng phương pháp LA-ICP-MS U-Pb zircon. Với giá trị tuổi này, các đá granit Ea H'leo được hình thành liên quan đến sự kiện tạo núi Indosinia và cũng là minh chứng cho hoạt động magma Permi-Trias diễn ra ở diện rộng trên lãnh thổ Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM trong khuôn khổ Đề tài mã số T2018-27 cấp cho ThS. Đỗ Thị Ngọc Học. Cảm ơn PhD. Kenta Kawaguchi, Phòng thí nghiệm phân tích mẫu, Khoa Khoa học Trái đất và Hành Tinh, Trường ĐH Hiroshima, Nhật Bản đã hỗ trợ phân tích mẫu.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

LA-ICP-MS: Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass.

CL: Cathodoluminescence.

Tr.n: triệu năm.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả tuyên bố không có xung đột lợi ích xảy ra.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Nguyễn Xuân Tình: Khảo sát thực địa, phân tích lát mỏng, viết bài, vẽ sơ đồ địa chất.

Phạm Minh: Khảo sát thực địa, vẽ các biểu đồ kết quả.

Phạm Trung Hiếu: Phân tích LA-ICP-MS zircon U-Pb tại Phòng thí nghiệm phân tích mẫu, Khoa Khoa học Trái đất và Hành tinh, Trường ĐH Hiroshima, Nhật Bản; hiệu đính bài báo.

Đỗ Thị Ngọc Học: Thu thập tài liệu, vẽ sơ đồ địa chất.

Khuông Thế Hùng: Thu thập tài liệu, vẽ sơ đồ địa chất.

Lữ Văn Khởi: Thu thập tài liệu nguyên thủy, vẽ sơ đồ địa hóa

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tinh T. Thuyết minh bản đồ địa chất và khoáng sản, tỷ lệ 1/200.000, tờ An Khê, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội. 1998;
2. Tinh T, et al. Thuyết minh bản đồ địa chất và khoáng sản, tỷ lệ 1/200.000, tờ Buôn Ma Thuột, Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội. 1998;
3. Trị TV, Khúc V. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam: Phúc hệ Văn Canh, NXB Khoa học Tự nhiên & Công nghệ. 2009;p. 238–239.
4. Thực ĐĐ, Huỳnh T. Địa chất Việt Nam - Tập II. Các thành tạo magma - Phúc hệ Văn Canh, Cục Địa chất Việt Nam. 1995;p. 186–192.
5. Shi MF, Lin FC, Fan WY, Deng Q, Cong F, Tran M-D, Zhu H-P, Wang H. Zircon U-Pb ages and geochemistry of granitoids in the Truong Son terrance, Vietnam: Tectonic and metallogenic implications, *Journal of Asian Earth Sciences*. 2015;101:101–120. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jseas.2015.02.001>.
6. Hieu PT, Dung NT, Thuy NTB, Minh NT, Minh P. U-Pb ages and Hf isotopic composition of zircon and bulk rock geochemistry of the Dai Loc granitoid complex in Kontum massif: Implications for early Paleozoic crustal evolution in Central Vietnam, *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*. 2016;111:326–336. Available from: <https://doi.org/10.2465/jmps.151229>.
7. Hieu PT, Yang YZ, Binh DQ, Thuy NTB, Dung LT, Chen F. Late Permian to Early Triassic crustal evolution of the Kontum massif, central Vietnam: Zircon U-Pb ages and geochemical and Nd-Hf isotopic composition of the Hai Van granitoid complex, *International Geology Review*. 2015;57:1877–1888. Available from: <https://doi.org/10.1080/00206814.2015.1031194>.
8. Nakano N, Osanai Y, Owada M, Binh P, Hokada T, Kaiden H, Bui VT. Evolution of the Indochina block from its formation to amalgamation with Asia: Constraints from protoliths in the Kontum Massif, Vietnam, *Gondwana Research*;90(2021):47–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gr.2020.11.002>.
9. Carter A, Clift PD. Was the Indosinian orogeny a Triassic mountain building or thermatectonic reactivation event? *Comptes Rendus Geoscience*. 2008;340:83–93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.crte.2007.08.011>.
10. Metcalfe I. Gondwana dispersion and Asian accretion: tectonic and paleogeographic evolution of eastern Tethys, *Journal of Asian Earth Sciences*. 2013;66:1–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jseas.2012.12.020>.
11. Hieu PT, Li SQ, Yu Y, Thanh NX, Dung LT, Tu VL, ... Chen F. Stages of late Paleozoic to early Mesozoic magmatism in the Song Ma belt, NW Vietnam: Evidence from zircon U-Pb geochronology and Hf isotope composition, *International Journal of Earth Sciences*. 2017;106:855–874. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00531-016-1337-9>.
12. Hoa TT, Anh TT, Phuong NT, Dung PT, Anh TV, Andrey EI, & Alexander SB. Permo-Triassic intermediate felsic magmatism of the Truong Son belt, eastern margin of Indochina, *Comptes Rendus Geoscience*. 2008;340:112–126. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.crte.2007.12.002>.
13. Giang NTT, Hiếu PT, Minh P, Long LT. Đặc điểm thạch địa hóa, tuổi đồng vị U-Pb zircon của các đá phun trào axit - trung tính khu vực Bãi Tiên - Nha Trang, *Tạp chí Địa Chất, Loạt A*. 2020;373-374:52–64.
14. Kawaguchi K, Minh P, Hieu PT, Cuong TC, Das K. Evolution of supracrustal rocks of the Indochina Block: Evidence from new detrital zircon U-Pb ages of the Kontum Massif, Central Vietnam, *Journal of Mineralogical and Petrological Science*. 2021;116:69–82. Available from: <https://doi.org/10.2465/jmps.200916>.

15. Chappell BW, White AJR. I- and S-type granites in the Lachlan Fold Belt, Earth and Environment Science Transactions of The Royal Society of Edinburgh. 1992;83:1–26. Available from: <https://doi.org/10.1017/S0263593300007720>.
16. Paul WOH, Urs S. The composition of zircon and igneous and metamorphic petrogenesis, Mineralogy and Geochemistry. 2003;53(1):27–62. Available from: <https://doi.org/10.2113/0530027>.
17. Roddick JC, Cliff RA, and Rex DC. The evolution of excess argon in alpine biotites A40Ar39 analysis, Earth and Planetary Science Letters. 1980;48:185–208. Available from: [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(80\)90181-8](https://doi.org/10.1016/0012-821X(80)90181-8).
18. Hiếu PT, Chen F, Mě LT, Tú VL, và Thủy NTB. Tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit phức hệ Yên Sơn tây bắc Việt Nam và ý nghĩa của nó, Tạp chí Các Khoa học về Trái đất. 2009;31(1):23–29.
19. Như HT, Hiếu PT. Tuổi U-Pb zircon và thành phần đồng vị Hf granitoid phức hệ Chiềng Khương, Tạp chí Phát triển KH&CN. 2014;17(T2):67–81.
20. Li XH, Li ZX, Li WX, Liu Y, Yuan C, Wei G, Qi C. U-Pb zircon, geochemical and Sr-Nd-Hf isotopic constraints on age and origin of Jurassic I- and A-type granites from central Guangdong, SE China: A major igneous event in response to foundering of a subducted flat-slab? Lithos. 2007;96:186–204. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2006.09.018>.
21. Sisson TW, Ratajeski K, Hankins WB, Glazner AF. Voluminous granitic magmas from common basaltic sources, Contributions to Mineralogy and Petrology. 2005;148:635–661. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00410-004-0632-9>.
22. Liu JL, Dung TM, Tang Y, Luat NQ, Hai TT, Wu WB, Zhao ZD. Permo-Triassic granitoids in the northern part of the Truong Son belt, NW Vietnam: Geochronology, geochemistry and tectonic implications, Gondwana Research. 2012;22:628–644. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gr.2011.10.011>.
23. Hieu PT, Anh NTQ, Minh P, Thủy NTB. Geochemistry, zircon U-Pb ages and HF isotopes of the Muong Luan granitoid pluton, Northwest Vietnam and its petrogenetic significance, Island Arc. 2019;p. e12330. Available from: <https://doi.org/10.1111/iar.12330>.

Zircon U-Pb isotope age and Hf isotope composition of the Ea H'leo granite in Dak Lak area

Tinh Xuan Nguyen^{1,*}, Minh Pham¹, Hung The Khuong², Ngoc Hoc Thi Do¹, Khoi Lu Van³, Hieu Trung Pham¹



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Convergent processes between South China plate and Indochina plate caused numerous granitic rocks in the Kontum massif, including the Ea H'leo granite which is assigned to the middle Triassic Van Canh complex. However, Choosing the analysis method and isotopic system plays a crucial role in determining the formation age of granite, especially in the areas where have diverse tectonic activities. With zircon U-Pb-Hf isotopes, we determine the formation age and propose the genesis of the Ea H'leo granite in this research. Ea H'leo granites have medium to large grain, commonly contain pink K-feldspar minerals, distributed in two large bodies in the northeast and southwest of Ea H'leo district, Dak Lak province. Ea H'leo granite has a major mineral composition including plagioclase (30-35%; oligoclase), orthoclase (25-35%), quartz (20-30%), biotite (5-7%) and hornblende (< 5%). Secondary minerals include zircon, apatite, sphene, and ore minerals. With the above mineral combination, Ea H'leo granite has the characteristics of I-granite. The Th/U ratio of the zircons ranges from 0.10 to 1.72, with an average of 0.8 demonstrating that these zircons are of magma origin. Partial melting of Paleoproterozoic crustal materials may be the forming mechanism for Ea H'leo I-granite formation as reflected by e_{Hf} from -11.1 to -7.7, average -9.9; T_{DM2} model age = 1.76 - 1.97 Ga. Formation age of U-Pb zircon by LA-ICP-MS method of Ea H'leo granite gives the result of 250 - 233 Ma, and this granite is the result of magmatic activity related to the Indosinian orogeny.

Key words: Ea H'leo granite, zircon U-Pb-Hf isotope, Indosinia

¹Faculty of Geology, VNUHCM – University of Science

²Faculty of Geosciences and Geology Engineering, Hanoi University of Mining and Geology

³Department of Resources and Environment, Tan An city, Long An province

Correspondence

Tinh Xuan Nguyen, Faculty of Geology, VNUHCM – University of Science

Email: tinh20121996@gmail.com

History

- Received: 09-8-2021
- Accepted: 26-10-2021
- Published: 30-11-2021

DOI : 10.32508/stdjsee.v5iSI2.643



Copyright

© VNU-HCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Nguyen T X, Pham M, Khuong H T, Do N H T, Van K L, Pham H T. **Zircon U-Pb isotope age and Hf isotope composition of the Ea H'leo granite in Dak Lak area.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(SI2):SI200-SI211.