

ERSD 2018

KỶ YẾU

**HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

Hà Nội, 07 - 12 - 2018

ĐỊA CHẤT VÀ TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT



Nhà xuất bản giao thông vận tải

MỤC LỤC

TIỂU BAN ĐỊA CHẤT VÀ TÀI NGUYÊN ĐỊA CHẤT

Đặc điểm khoáng vật halosit dạng ống vùng Thạch Khoán và khả năng ứng dụng trong xử lý ô nhiễm môi trường nước <i>Bùi Hoàng Bắc, Nguyễn Tiến Dũng, Lê Thị Duyên, Võ Thị Hạnh</i>	1
Đặc điểm biến đổi của các thông số địa chất vữa và ảnh hưởng của chúng đến thăm dò, khai thác than mỏ Bình Minh, Khoái Châu, Hưng Yên <i>Trần Đại Dũng, Nguyễn Văn Lâm, Đỗ Mạnh An, Nguyễn Thị Thanh Thảo, Hà Văn Thới</i>	8
Ảnh hưởng của kích thước độ hạt trong định tuổi ESR cho mùn đứt gãy, lấy ví dụ khu vực Quảng Nam <i>Vũ Anh Đạo, Nguyễn Quốc Hưng, Trần Thanh Hải, Bùi Thị Thu Hiền, Ngô Xuân Thành</i>	14
Các yếu tố địa chất không chế quặng vàng vùng Tây Nam cấu trúc Bù Khang <i>Đông Văn Giáp</i>	20
Đặc điểm cấu trúc và tiềm năng tài nguyên than dài Hòn Gai, Cẩm Phả, Quảng Ninh <i>Nguyễn Hoàng Huân, Nguyễn Tiến Dũng, Trần Văn Miến</i>	31
Phát hiện mới về tuổi của các đứt gãy trẻ khu vực trung lưu sông Thu Bồn: bằng chứng về hoạt động kiến tạo trong Pleitoxen muộn – Holoxen <i>Nguyễn Quốc Hưng, Vũ Anh Đạo, Trần Thanh Hải, Đặng Văn Bát, Đặng Ngọc Sơn, Ngô Xuân Thành</i>	39
Đặc điểm phân bố và chất lượng quặng sắt deluvi khu vực Cây Nhãn, tỉnh Tuyên Quang <i>Lương Quang Khang, Khương Thế Hùng</i>	45
Tiềm năng tài nguyên vàng gốc khu vực Attapeu, miền Nam nước CHDCND Lào <i>Houmphayvanh Phatthana, Nguyễn Phương, Nguyễn Tiến Dũng</i>	51
Nguồn gốc quặng sericit Sơn Bình, Hà Tĩnh trên quan điểm của sự biến đổi nhiệt dịch <i>Nguyễn Thị Thanh Thảo</i>	58
Đặc điểm thạch địa hóa granitoid phức hệ Mường Lát <i>Trần Văn Thành, Đỗ Văn Nhuận, Nguyễn Kim Long, Lê Thị Thu, Phạm Trung Hiếu, Thiềm Quốc Tuấn</i>	64
Khái quát đặc điểm cấu trúc Bồn trầm tích An Châu và triển vọng dầu khí liên quan <i>Nguyễn Văn Thắng, Trần Thanh Hải, Phạm Trung Hoài, Đào Văn Nghiêm</i>	77
Đặc điểm thành phần vật chất và điều kiện hóa lý thành tạo quặng đồng dải Biển Động - Quý Sơn bồn trũng An Châu <i>Lê Thị Thu, Đỗ Văn Nhuận, Trần Ngọc Thái, Hoàng Thị Thoa</i>	87
Đặc điểm địa hóa trầm tích tầng mặt khu vực đầm Sam, Phú Vang, Thừa Thiên Huế <i>Nguyễn Thị Thủy, Lê Duy Đạt, Nguyễn Thị Lệ Huyền, Hồ Trung Thành, Hồ Thanh Trung, Nguyễn Thị Hồng Nụ</i>	95

Đặc điểm thạch địa hóa granitoid phức hệ Mường Lát

Trần Văn Thành^{1,4}, Đỗ Văn Nhuận^{2,*}, Nguyễn Kim Long², Lê Thị Thu²,

Phạm Trung Hiếu³, Thiem Quốc Tuấn⁴

¹Liên đoàn Bản đồ Địa chất Miền Bắc

²Trường Đại học Mở - Địa chất

³Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG – Tp. Hồ Chí Minh

⁴Trường Đại học Tài nguyên Môi trường TP Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Granitoid phức hệ Mường Lát có cấu tạo định hướng, kiến trúc hạt nửa tự hình đặc trưng, thành phần thạch học gồm: granit biotit, granit muscovit và granit 2 mica; thành phần khoáng vật trung bình gồm: thạch anh (25-30%), plagioclas (28-46%), felspat kali (25-38%), biotit (1-8%), muscovit (1-10%), các khoáng vật phụ zircon, apatit. Đặc điểm địa hóa đặc trưng với hàm lượng SiO₂ cao và dao động hẹp (71,08- 74,06%), tổng lượng kiềm cao (Na₂O + K₂O = 6,74– 9,85%); chỉ số bão hòa nhôm - ASI (Al₂O₃/CaO+Na₂O+K₂O) đều lớn hơn 1,04. Đã có sự làm giàu của các nguyên tố lithophil với chỉ số U, Rb, K, và Th; dị thường âm Ba, Sr, Ti và đặc biệt là Eu rất mạnh, chỉ số Eu/Eu* thấp (0,19-0,9) < 1. Các đặc điểm thạch học khoáng vật và thạch địa hóa đều cho thấy granitoid phức hệ Mường Lát mang đặc điểm S-granit, rất gần gũi với những loại đá nóng chảy vô điển hình và có thể được hình thành do quá trình va chạm giữa hai mảng (khối) lục địa Nam Trung Hoa và Đông Dương trong giai đoạn cuối Pecmi – đầu Trias.

Từ khóa: Phức hệ Mường Lát, granitoid, S-granit

1. Đặt vấn đề

Tây Bắc Việt Nam có lịch sử phát triển lâu dài, phức tạp, ghi nhận nhiều sự kiện địa chất, magma, kiến tạo và gắn liền với một số khoáng sản có giá trị. Các thành tạo granitoid, granit aplit, và granit pegmatit phân bố rộng rãi tại đây cung cấp những thông tin quan trọng có thể xác định được quá trình tiến hoá vỏ lục địa, hiểu biết về lịch sử tiến hoá của vỏ Trái đất và khoáng sản có ích đi kèm. Chúng là sản phẩm của quá trình tạo núi, tách giãn vỏ lục địa, và cũng là sản phẩm của quá trình hỗn nhiễm giữa vỏ lục địa và manti (Phạm. T. Hiếu, 2009; 2013; 2015). Phức hệ Mường Lát từ trước đến nay đã được nhiều nhà địa chất trong và ngoài nước nghiên cứu. Trước kia khi thành lập bản đồ địa chất Đông Dương tỉ lệ 1/2.000.000 xuất bản năm 1952 Fromagie đã phân ra các đá bị cà nát có tuổi Caledoni trong đó có khối Mường Lát. Sau này khi thành lập bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam tỉ lệ 1/500.000 (1965) E.P.Izok trên cơ sở so sánh các đặc tính chung về thạch học, thạch địa hoá, màu sắc khoáng vật biotit, ông đã xếp khối Mường Lát vào phức hệ Phía Bắc tuổi Trias muộn. Trong quá trình thành lập bản đồ địa chất Việt Nam phần miền Bắc tỉ lệ 1 : 1.000.000 (Trần. V. Trị và ntk, 1977) đã xếp khối Mường Lát vào giai đoạn tạo núi Caledoni có tuổi Paleozoi sớm. Ngoài ra (Đào. Đ. Thục và ntk, 1995) trong Địa chất Việt Nam - tập II, xếp phức hệ vào carbon muộn thông qua tuổi tuyệt đối là 285 và 295 triệu năm. Dựa trên mối quan hệ địa chất với các thành tạo vây quanh, trong công trình đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản tỉ lệ 1:50.000 nhóm từ Mường Lát (Đinh. C. Hùng, 1999); và nhóm từ Mộc Châu (Đỗ. V. Thanh, 2015) do Liên đoàn Bản đồ Địa chất miền Bắc tiến hành, các granitoid phức hệ Mường Lát được mô tả khá chi tiết, đầy đủ. Thành phần thạch học các granitoid khá đa dạng bao gồm: granit biotit, granit muscovit và granit 2 mica, granit aplit, granit pegmatit (Đỗ. V. Thanh, 2015). Ngoài ra phức hệ Mường Lát còn được đề cập trong công trình nghiên cứu (Trần. V. Trị và Vũ. Khúc, 2009; Bùi. M. Tâm và ntk 2008), tuy nhiên trong các nghiên cứu đó về đặc điểm thạch địa hóa granitoid phức hệ Mường Lát còn nhiều quan điểm khác nhau. Với kết quả nghiên cứu thạch địa hóa mang tính chất đồng bộ đại diện cho các mẫu granitoid phức hệ Mường Lát. Tập thể tác giả sử dụng kết quả nhằm xác định kiểu granit, luận giải nguồn vật liệu ban đầu, đồng thời so sánh các đặc điểm này với các thành tạo khác có cùng tuổi trong khu vực phụ cận đưa ra nhận định ban đầu về điều kiện thành tạo các granitoid thuộc phức hệ Mường Lát.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Nghiên cứu cấu trúc địa chất khối magma xâm nhập

2.1.1. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Khảo sát thực địa và phân tích chi tiết các vết lộ địa chất: phương pháp này nhằm thu thập các tài liệu nguyên thủy về thành phần vật chất, đặc điểm cấu tạo của đá, lấy các loại mẫu, xác định mối quan hệ giữa

* Tác giả liên hệ

Email: nguyenvannhuan@gmail.com

granit phức hệ Mường Lát với các thành tạo địa chất trong toàn bộ mặt cắt địa chất.

2.1.2. Phương pháp nghiên cứu thạch học - khoáng vật

Các mẫu đá được mài lát mỏng và phân tích dưới kính hiển vi phân cực để xác định kiến trúc, cấu tạo, thành phần, đặc điểm khoáng vật tạo đá, các quá trình biến đổi, thay thế xảy ra trong đá. Qua các nghiên cứu chi tiết thạch học lát mỏng NCS đã tiến hành mô tả và xác định tên đá, phân chia các giai đoạn thành tạo khoáng vật cho các khối granitoid trong khu vực nghiên cứu.

2.2. Nghiên cứu thành phần thạch địa hóa

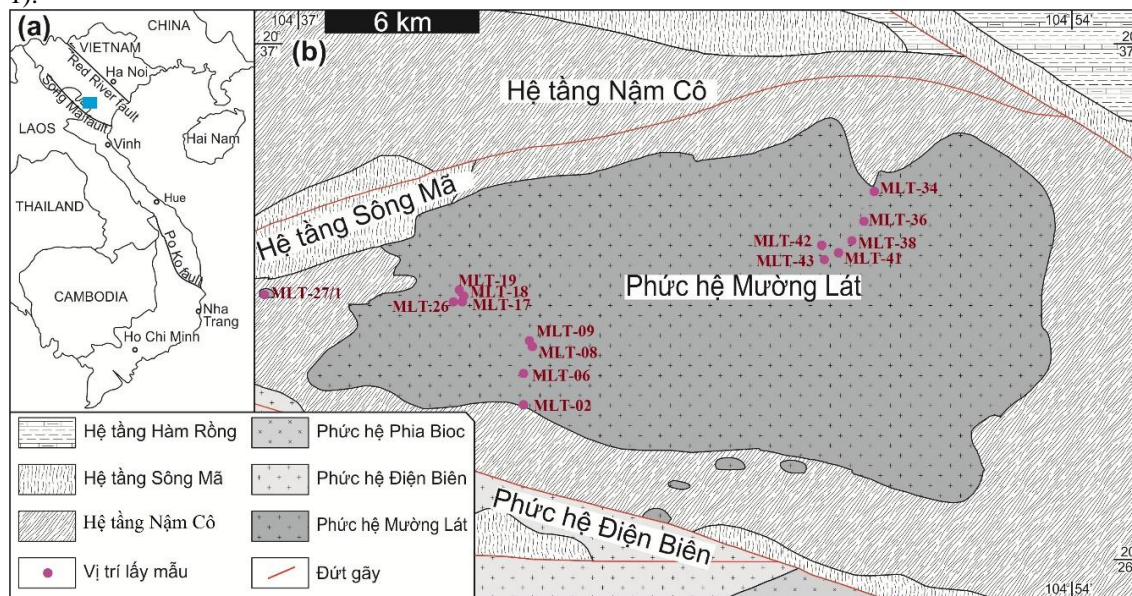
Nhằm giải quyết những vấn đề đặt ra, tác giả sử dụng 15 mẫu thạch học lát mỏng và 15 mẫu tiêu biểu của khối phân tích nguyên tố chính và nguyên tố vết (được phân tích tại Viện Vật lý Địa cầu và Địa chất viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc). Các nguyên tố chính (bảng 1) được xác định bằng phương pháp huỳnh quang tia X (X-Ray Fluorescence Analysis-XRF), đây là phương pháp được sử dụng rộng rãi để xác định hàm lượng của các nguyên tố chính trong đá hiện nay. Các nguyên tố vết (bảng 2) được phân tích dựa vào phương pháp quang phổ khối plasma cảm ứng (Inductively Coupled Plasma emission Mass Spectrometry), phân tích được hầu hết các nguyên tố chính, vết và các nguyên tố đất hiếm với độ chính xác và độ nhạy cao và thời gian phân tích nhanh (Thompspon and Walsh, 1983). Các khoáng vật tiêu chuẩn CIPW được tính từ kết quả phân tích hóa silicat (bảng 3).

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả

3.1.1. Đặc điểm địa chất

Phức hệ Mường Lát gồm các khối khác nhau nhưng tập trung nhất là khối Mường Lát. Khối Mường Lát phân bố dọc theo sông Mã từ địa phận xã Tam Chung đến xã Trung Sơn, huyện Quan Hoá, tỉnh Thanh Hóa. Chúng tập trung kéo dài khoảng 30km, rộng trung bình 8-10km với diện tích ~ 300km² (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu và vị trí lấy mẫu

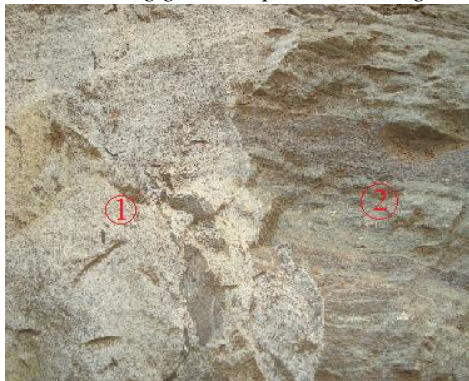
Trung tâm của khối Mường Lát đến phía đông, đá lộ khá tốt, hầu hết các đỉnh núi cao là đá granit, có một số nơi thấy các thể tù của đá vây quanh là các đá biến chất của hệ tầng Nậm Cồ (hình 2: a, b) nhưng quy mô không lớn, điều đó cho thấy mức độ bóc mòn phần vòm của khối khá mạnh. Phía bắc khối thuộc diện lộ của hệ tầng Nậm Cồ và Sông Mã lộ khá nhiều các đai mạch granit aplit, cho thấy có thể tồn tại các thể granit của phức hệ ở dưới sâu. Phía tây của phức hệ, thuộc khu vực xã Tam Chung lộ các đá granit xuyên cắt và bắt tù đá trầm tích của hệ tầng Nậm Cồ (hình 2: c), các đá của hệ tầng bị migmatit hóa và gnei hóa (hình 2: d). Ngoài ra còn gặp một số thể granit của phức hệ có diện tích 0,3-5km² dạng vệ tinh của khối Mường Lát, cho thấy mức độ bóc mòn ở khu vực này kém hơn. Granitoid khối Mường Lát có cấu tạo định hướng, kiến trúc hạt nửa tự hình đặc trưng. Qua khảo sát thực địa, thành phần thạch học đặc trưng gồm: granit biotit, granit muscovit và granit 2 mica, ngoài ra còn có các mạch granit aplit, granit pegmatit (hình 2: e, f, g, h).



Hình 2: a) thể tù đá phiến thạch anh biotit hệ tầng Nậm Cô trong granitoid phức hệ Mờng Lát



Hình 2: b) thể tù đá phiến thạch anh biotit hệ tầng Nậm Cô (1) và trong granitoid phức hệ Mờng Lát (2)



Hình 2: c) đá granit hai mica hạt vừa (1) xuyên cắt đá phiến thạch anh-biotit (2) hệ tầng Nậm Cô tại MLT-27/1.



Hình 2: d) đá hệ tầng Nậm Cô tại MLT-01 bị migmatit hóa, nhiều khả năng do các thành tạo granit Mờng Lát xuyên cắt tạo nên.



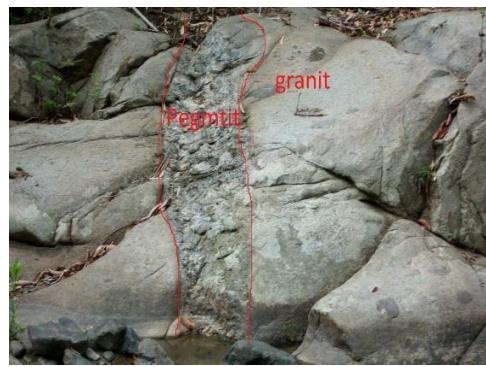
Hình 2: e) đá granit biotit hạt nhỏ (1) và granit 2 mica (2) hạt nhỏ tại MLT-26



Hình 2: f) đá granit biotit tại MLT-09



Hình 2: g) đá mạch granit aplit (1) xuyên cắt đá granit 2 mica (2) tại MLT-27



Hình 2: h) pegmatit ngoài thực địa có quan hệ xuyên cắt granit tại MLT-42a

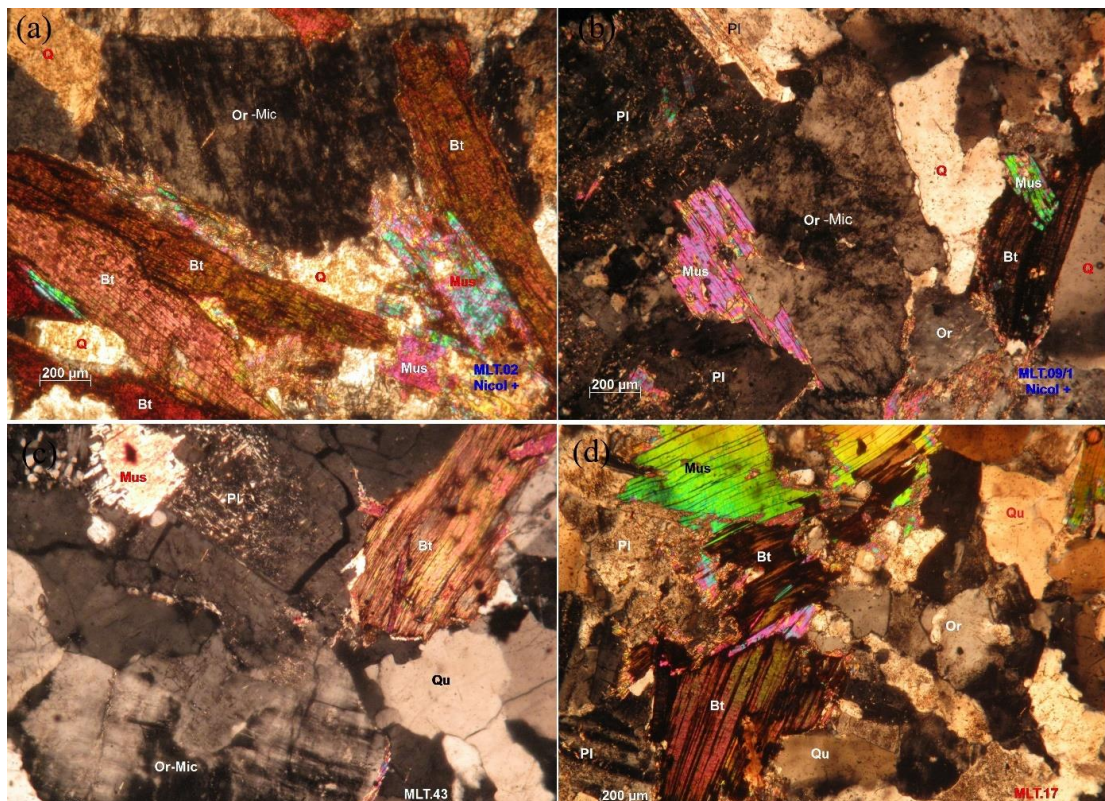
3.1.2. Đặc điểm thạch học - khoáng vật

- Granit hai mica hạt lớn (MLT.02, MLT.06, MLT.08): chiếm khối lượng chủ yếu trong tổ hợp thạch học của phức hệ, đá có kích thước vừa đến thô. Đá sáng màu đến sẫm màu, cấu tạo khối, kiến trúc hạt vừa - lớn và nửa tự hình. Các khoáng vật sắp xếp không định hướng. Thành phần khoáng vật (%): thạch anh: 25 - 35; plagioclas: 20 - 30; muscovit: 3 - 8; biotit: 1 - 5; felspat kali (orthoclas, microclin): 30 - 38; tuarmalin: 0 - 5; zircon: 0 - ít; silimanit: 0 - 5; ilmenit: 0,5 - 1 (hình 3:a).

- Granit biotit (MLT.09): kém phổ biến trong phức hệ. Đá sẫm màu, cấu tạo khối, kiến trúc hạt vừa - lớn và nửa tự hình. Các khoáng vật sắp xếp không định hướng. Thành phần khoáng vật (%): thạch anh: 25 - 33; plagioclas: 25 - 33; biotit: 5 - 10; felspat kali (orthoclas, microclin): 30 - 35; zircon: 0 - ít; ilmenit: 0,5 - 1 (hình 3:b).

- Granit muscovit (MLT.43) khá phổ biến trong thành phần của phức hệ, đá sáng màu, cấu tạo định hướng, kiến trúc hạt nửa tự hình. Thành phần khoáng vật (%): plagioclas: 29-38; felspat kali: 37-38 (bị microclin); thạch anh: 22-27; muscovit: 7-10; zircon, apatit: vài hạt; ilmenit: ít (hình 3:c).

- Granit hai mica hạt nhỏ (MLT.17, MLT.27/1, MLT.34,...) khá phổ biến trong thành phần của phức hệ. Đá có kiến trúc hạt nhỏ và nửa tự hình, cấu tạo khối. Các khoáng vật sắp xếp không định hướng. Thành phần khoáng vật (%): plagioclas: 25 - 28; felspat kali (orthoclas, microclin): 35 - 40; thạch anh: 28 - 35; muscovit: 3 - 5; biotit: 1 - 2; zircon: 0 - ít; ilmenit: 0,05 - 0,3 (hình 3:d).



Hình 3: a) Lát mỏng MLT.02; b) MLT.09; c) MLT.43; d) MLT.17 các granitoid phức hệ Mường Lát. Chụp dưới hai nicol, phóng đại 40 lần.

3.1.3. Đặc điểm thạch địa hóa

Bảng 1. Thành phần khoáng vật định mức (CIPW) (%) của granitoid phức hệ Mường Lát

Mẫu	MLT-02	MLT-06	MLT-08	MLT-09	MLT-17	MLT-18	MLT-19	MLT-26	MLT.27/1	MLT-34	MLT-36	MLT-38	MLT-41	MLT-42	MLT-43
Q	36.15	36.57	37.60	20.03	34.05	27.46	23.24	28.40	29.70	29.43	35.74	25.00	27.21	32.23	31.18
C	3.05	3.65	3.34	2.96	3.53	0.37	1.16	1.08	0.93	2.62	2.74	0.14	2.22	1.99	2.72
Or	25.72	23.92	27.99	24.90	28.62	25.77	28.57	27.50	24.42	28.76	26.36	24.74	22.82	21.88	29.72
Ab	24.21	23.75	25.44	39.78	28.60	35.17	42.70	38.12	33.99	31.44	27.58	36.19	43.10	38.52	28.68
An	4.31	4.39	1.69	0.69	1.33	8.04	1.66	2.76	6.50	3.10	3.54	7.70	1.72	3.11	3.32
Hy(MS)	1.72	1.57	0.76	2.67	0.74	1.56	1.25	0.55	0.90	1.32	0.78	1.56	1.28	0.53	1.10
Hy(FS)	3.50	4.86	2.18	7.33	2.04	0.47	0.78	0.00	2.73	2.32	2.15	3.40	0.72	0.76	2.28
Mt	0.36	0.47	0.22	0.69	0.20	0.08	0.08	0.00	0.27	0.23	0.22	0.34	0.09	0.10	0.23
Il	0.55	0.37	0.25	0.28	0.23	0.55	0.15	0.96	0.31	0.35	0.37	0.35	0.40	0.44	0.33
Ap	0.44	0.45	0.53	0.68	0.67	0.52	0.42	0.53	0.23	0.42	0.54	0.61	0.42	0.45	0.44

Bảng 2. Hàm lượng các nguyên tố chính (%) các granitoid phức hệ Mường Lát

Mẫu	MLT-02	MLT-06	MLT-08	MLT-09	MLT-17	MLT-18	MLT-19	MLT-26	MLT.27/1	MLT-34	MLT-36	MLT-38	MLT-41	MLT-42	MLT-43
SiO ₂	72.42	72.21	73.71	67.07	72.62	71.09	72.68	74.02	71.73	71.56	74.06	71.08	72.68	71.77	74.02
TiO ₂	0.28	0.19	0.13	0.15	0.12	0.28	0.08	0.56	0.16	0.18	0.19	0.18	0.21	0.17	0.23
Al ₂ O ₃	13.76	14.02	13.72	15.14	14.50	14.50	15.25	14.56	14.06	14.87	14.10	14.40	15.25	14.65	14.46
FeO	2.19	2.89	1.30	4.15	1.21	0.49	0.47	0.41	1.63	1.41	1.37	2.06	0.58	1.40	0.59
Fe ₂ O ₃	0.24	0.32	0.14	0.46	0.14	0.06	0.05	0.05	0.18	0.16	0.15	0.23	0.06	0.16	0.07
MnO	0.04	0.03	0.04	0.09	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.06	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05
MgO	0.68	0.62	0.30	1.05	0.29	0.61	0.50	0.22	0.35	0.52	0.31	0.62	0.51	0.43	0.21
CaO	1.09	1.12	0.63	0.51	0.64	1.87	0.57	0.86	1.41	0.85	1.01	1.88	0.58	0.90	0.87
Na ₂ O	2.80	2.76	2.94	4.59	3.31	4.05	5.03	4.51	3.92	3.65	3.23	4.24	5.04	3.32	4.50
K ₂ O	4.26	3.98	4.63	4.11	4.74	4.25	4.82	4.66	4.04	4.78	4.42	4.15	3.82	4.93	3.66
P ₂ O ₅	0.18	0.19	0.23	0.29	0.28	0.22	0.18	0.23	0.10	0.18	0.23	0.26	0.18	0.19	0.19
LOI	0.11	0.23	0.43	1.21	0.40	0.78	1.26	0.87	1.17	1.37	0.78	1.78	1.22	1.32	1.25
Total	98.06	98.56	98.19	98.80	98.28	98.23	100.94	100.99	98.80	99.59	99.88	100.92	100.16	99.26	100.10
K ₂ O/Na ₂ O	1.52	1.44	1.58	0.90	1.43	1.05	0.96	1.03	1.03	1.31	1.37	0.98	0.76	0.81	1.48
A/CNK	1.23	1.29	1.25	1.17	1.24	0.99	1.05	1.04	1.05	1.17	1.18	0.97	1.13	1.18	1.12
A/NK	1.49	1.58	1.39	1.26	1.37	1.29	1.13	1.17	1.30	1.33	1.40	1.25	1.23	1.36	1.27

Bảng 3. Thành phần nguyên tố vi lượng (ppm) của các granitoid phức hệ Mường Lát

Mẫu	MLT-02	MLT-06	MLT-08	MLT-09	MLT-17	MLT-18	MLT-19	MLT-26	MLT.27/1	MLT-34	MLT-36	MLT-38	MLT-41	MLT-42	MLT-43
Sc	3.57	2.30	3.08	3.70	2.93	4.54	1.98	0.16	2.56	5.12	2.09	4.54	1.98	5.44	0.16
V	11.46	12.60	5.04	5.31	3.89	272.00	34.30	1899	7.15	18.99	615.00	272.00	34.30	20.19	1899
Cr	15.72	16.76	9.84	11.83	9.79	241.00	30.90	1928	10.56	24.37	624.00	241.00	30.90	23.43	1928
Co	1.94	2.10	0.83	2.90	0.54	47.10	0.88	455	1.11	3.11	110.00	47.10	0.88	3.19	455
Ni	4.93	6.80	2.41	2.56	2.01	113.00	2.70	1102	2.66	8.18	267.00	113.00	2.70	8.26	1102
Cu	8.22	9.60	1.85	1.59	16.57	38.90	22.60	39.30	11.13	5.42	29.60	38.90	22.60	5.55	39.30
Zn	34.75	36.70	32.74	34.31	25.89	52.30	14.90	44.70	15.44	70.56	61.90	52.30	14.90	72.38	44.70
Ga	8.74	9.20	8.57	12.54	8.43	20.60	18.40	20.40	8.37	14.24	19.10	20.60	18.40	14.42	20.40
Rb	109.28	112.80	185.67	85.63	169.02	193.00	215.00	515.00	83.75	194.50	227.00	193.00	215.00	175.60	515.00
Sr	42.45	46.70	18.96	36.02	26.37	92.50	42.40	15.70	89.40	23.44	41.20	92.50	42.40	24.03	15.70
Zr	90.54	102.10	35.69	42.43	33.46	111.00	68.80	17.00	69.85	86.38	59.80	111.00	68.80	86.03	17.00
Nb	9.49	8.90	10.50	12.94	10.52	16.70	12.50	28.40	6.57	22.92	13.70	16.70	12.50	22.89	28.40
Cs	6.51	3.50	17.50	2.99	21.72	19.60	26.40	180.00	4.23	46.50	30.00	19.60	26.40	47.28	180.00
Ba	279.57	321.80	129.21	255.04	179.31	337.00	294.00	25.30	621.69	129.67	196.00	337.00	294.00	132.08	25.30
Hf	3.08	3.20	1.40	1.71	1.32	3.18	2.39	1.66	2.33	3.16	2.06	3.18	2.39	3.17	1.66
Ta	0.93	1.20	1.99	2.50	2.41	2.22	2.71	15.00	1.11	3.84	2.01	2.22	2.71	3.88	15.00
Pb	30.27	31.20	27.96	3.78	24.22	36.80	48.50	18.10	13.84	18.72	46.00	36.80	48.50	19.32	18.10
Th	14.85	16.80	5.46	6.03	4.20	14.30	12.80	1.18	13.70	18.81	8.71	14.30	12.80	19.73	1.18
U	4.29	4.20	8.81	7.85	7.53	6.93	6.00	3.85	18.75	8.80	7.50	6.93	6.00	9.61	3.85
La	25.90	23.20	9.11	9.84	8.01	22.80	13.30	1.47	23.52	31.92	13.60	22.80	13.30	33.12	1.47
Ce	51.68	51.90	18.65	20.84	16.05	51.40	31.26	2.82	37.11	64.21	30.40	51.40	31.26	67.44	2.82
Pr	6.06	8.20	2.21	2.44	1.84	5.60	3.16	0.34	3.69	7.71	3.27	5.60	3.16	8.05	0.34
Nd	21.91	22.30	8.02	8.97	6.59	21.00	11.60	1.58	12.22	28.33	12.10	21.00	11.60	29.52	1.58
Sm	4.67	4.90	2.05	2.23	1.71	4.78	2.85	0.65	2.01	5.91	3.15	4.78	2.85	6.20	0.65
Eu	0.53	0.60	0.28	0.32	0.29	0.68	0.42	0.10	0.59	0.36	0.49	0.68	0.42	0.37	0.10
Gd	4.21	4.80	2.12	2.25	1.86	4.25	2.65	1.21	2.02	5.51	2.92	4.25	2.65	5.67	1.21
Tb	0.56	0.70	0.37	0.39	0.35	0.63	0.42	0.24	0.29	0.84	0.45	0.63	0.42	0.87	0.24
Dy	2.65	2.90	1.92	1.99	1.94	3.27	2.27	1.46	1.57	4.56	2.18	3.27	2.27	4.70	1.46
Ho	0.40	0.50	0.32	0.32	0.32	0.58	0.41	0.28	0.29	0.82	0.35	0.58	0.41	0.83	0.28
Er	1.02	1.10	0.80	0.84	0.78	1.47	1.03	0.64	0.81	2.26	0.80	1.47	1.03	2.30	0.64
Tm	0.13	0.10	0.10	0.12	0.10	0.21	0.15	0.08	0.12	0.32	0.11	0.21	0.15	0.33	0.08
Yb	0.83	0.70	0.66	0.79	0.63	1.41	1.04	0.49	0.76	2.16	0.74	1.41	1.04	2.19	0.49
Lu	0.12	0.10	0.09	0.12	0.09	0.21	0.16	0.06	0.11	0.31	0.11	0.21	0.16	0.31	0.06
Y	8.33	8.90	6.94	6.69	6.92	18.60	12.50	12.80	6.26	17.53	11.00	18.60	12.50	17.57	12.80
Eu/Eu*	0.37	0.38	0.41	0.44	0.49	0.46	0.47	0.35	0.90	0.20	0.50	0.46	0.47	0.35	0.19

3.2. Thảo luận

3.2.1. Đặc điểm thạch địa hóa granitoid phức hệ Mường Lát

* Đặc điểm các nguyên tố chính

Các thành phần nguyên tố chính của granitoid phức hệ Mường Lát được thể hiện trong bảng 1. Granitoid phức hệ Mường Lát thể hiện thành phần nguyên tố chính, với hàm lượng SiO₂ (67,07 - 74,06%). Trên biểu đồ Q-A-P (hình 4) của (Le Maitre et al. 1989), các granitoid phức hệ Mường Lát tương ứng với trường monzogranite và granodiorit. Hàm lượng Na₂O+K₂O trong các mẫu cao (6,74-9,85%), trong khi đó chỉ số Lacroix-LI (1993): K₂O/Na₂O(0,76-1,58) , cho thấy các granitoid của phức hệ Mường Lát khá gần với granit loại kiềm vôi phổ biến cao kali (hình 5). Chỉ số bão hòa nhôm A/CNK (0,97-1,29) cho thấy các granitoid phức hệ Mường Lát là loại granitoid cao nhôm, thuộc loại S₂ granit (hình 6). Các thông số hóa học hàm lượng nguyên tố chính của phức hệ mang đặc tính hóa học mạnh của loại S₂ granit Chapell, B.W và White, A.J.R. (1974, 1963) và Frost et al (2001). Ngoài ra thấp hàm lượng nguyên tố TiO₂ (0,08- 0,56%), MgO (0,21-1,05%), CaO (0,51-1,88%). Qua các số liệu tính toán các khoáng vật định mức CIPW (bảng 3) cho thấy: thạch anh ~ 20 - 37,6%, orthoclase: 21,9 - 29,7%; anbit: 23,8 - 40,1; anocit: 0,69 - 8,04%; ilmenit: 0,15 - 0,96%; manhetit: 0 - 0,69%. Chỉ số Corindon tiêu chuẩn (C) cao hầu hết lớn hơn 1 đến cao nhất là 3,65. Dùng biểu đồ 3 hợp phần Q, Or, Pl (hình 7) cho kết quả granitoid phức hệ Mường Lát đều rơi vào trường granit.

* Đặc điểm các nguyên tố vết.

Phần Nguyên tố vết mô tả đặc trưng của các dị thường âm và dương, ý nghĩa của các dị thường đó. Tổng hàm lượng các nguyên tố đất hiếm (Σ REE) trong các mẫu khác nhau dao động từ (71-391ppm), trung bình 219ppm). Biểu đồ các mẫu nguyên tố đất hiếm chuẩn hóa chondrite (theo Sun&McDonough, 1989) cho thấy một xu hướng phụ song song với dị thường âm Eu và phân đoạn mạnh mẽ giữa các nguyên tố đất hiếm nhẹ và đất hiếm nặng (hình 8). Với đồ hình dốc từ trái sang phải cho thấy hàm lượng đất hiếm nặng (HREE) nghèo hơn so với đất hiếm nhẹ (LREE). Dị thường âm Eu thể hiện ở giá trị (Eu/Eu*) thay đổi (0,19-0,9) <1 và tỷ lệ Rb/Sr dao động từ 7,5-28, 7 (trung bình là 17,73), (La/Yb)_n = 2,15-23,77. Hàm lượng thấp của các nguyên tố Ba, Ta, Nb, Ti, P, và Sr, hàm lượng cao của các nguyên tố linh động như U, Rb, K, và Th (hình 9). Các nguyên tố Rb, Th, K có hàm lượng cao và thấp Sr, P, và Ti rất tương thích với những loại đá nóng chảy vô điển hình (Harris et al.1986; Chappell and White 1992; Bea et al. 2011).

Đặc điểm phân bố các nguyên tố vết trong granitoid phức hệ Mường Lát chuẩn hóa theo thành phần của manti nguyên thủy của (Sun & McDonough,1989) (hình 10) thể hiện các dị thường âm: Ba, Nb, Sr, Ti. Dị thường Ti phản ánh sự có mặt của apatit và ilminit. Dị thường Ba và cao các nguyên tố linh động phản ánh nguồn gốc vô của dung thể magma.

3.2.2. Nguồn gốc vật liệu ban đầu tạo nên granitoid phức hệ Mường Lát

- Với các đặc trưng địa hóa khá cao Al₂O₃, K₂O, chỉ số Lacroix-LI (1993): K₂O/Na₂O > 1; Rb/Sr dao động từ 7,5-28, 7 (trung bình là 17,73); (La/Yb)_n = 2,15-23,77; các nguyên tố Rb, Th, K có hàm lượng cao và thấp Sr, P, và Ti; dị thường âm Eu, Ba; các đá granitoid phức hệ Mường Lát tương ứng với granitoid kiềm-vôi cao kali rất tương thích với những loại đá nóng chảy vô điển hình (Harris et al.1986; Chappell and White 1992; Bea et al. 2011).

- Phân loại theo bối cảnh kiến tạo của Pearce, 1984 (hình 11, 12) các mẫu granitoid phức hệ Mường Lát đều rơi vào các bối cảnh kiến tạo của granit đồng va chạm (VAG+syn-COLG).

- Phân loại theo bối cảnh kiến tạo của dựa biểu đồ R1-R2 của Batchelor và Bowden (1985) cho thấy các đá granitoid phức hệ Mường Lát đều thuộc kiểu granit cung và granit đồng va chạm (VAG+syn-COLG) (hình 13).

- Thành phần vật chất dựa trên các biểu đồ tương quan La/Yb-La; Rb/Sr-Rb/Ba (Sylvester, 1998); Al₂O₃/TiO₂-CaO/Na₂O (Sylvester, 1998) đối sánh với các granit vùng Yangtze và Cathaysia (hình 14, 15, 16) cho thấy nguồn vật liệu ban đầu tạo ra các granitoid phức hệ Mường Lát có thể giàu sét, quá trình kết tinh tạo ra các khoáng vật chủ yếu plagioclaz, biotit, ilmenit và khoáng vật phụ monazite, apatite, granit cao nhôm. Nguồn vật liệu ban đầu tạo nên granit Mường Lát khá tương đồng với vật liệu tạo nên các đá Paleozoi sớm mảng Dương Tử Nam Trung Hoa.

- Đối sánh granitoid phức hệ Mường Lát với các đá S-granit phức hệ Hải Vân (là các thành tạo tiêu biểu trong giai đoạn Permi muộn - Triat sớm, Phạm. T. Hiếu, 2015), cho thấy đặc điểm các nguyên tố vết được chuẩn hóa theo thành phần Chondrite và Manti nguyên thủy của granitoid phức hệ Mường Lát khá tương đồng với các đặc điểm của thành tạo granit Hải Vân. Tuổi thành tạo U-Pb zircon của granit Mường Lát (250-235 Ma) (kết quả của tác giả) khá gần gũi với tuổi thành tạo của granit Hải

Vân. Cho thấy chúng có cùng thời gian thành tạo và nhiều khả năng được thành tạo trong cùng bối cảnh kiến tạo, về nguồn vật liệu thành tạo ban đầu thông qua đồng vị Hf (MLT09: $\epsilon\text{Hf}(t)$ có giá trị trung bình $=-11,4\pm 1,1$, $\text{MSWD}=0,17$ và TDM_2 có giá trị trung bình $=1995 \pm 30$, $\text{MSWD} = 6,7$), Sr-Nd ($^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ (0,1260-0,1511) và $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (0,511643-0,511855); ϵNd (-13,1 đến -0,94) và TDM_2 (1,8-2,12 Ga) (bảng 4,5), cũng khá tương đồng với nhau. Như vậy có thể kết luận rằng granit Mường Lát được thành tạo nhiều khả năng liên quan đến quá trình va chạm giữa hai mảng nam Trung Hoa và Đông Dương trong giai đoạn Pecmi muộn – Triass sớm (Phạm. T. Hiếu, 2015).

Bảng 4. Kết quả tuổi đồng vị Hf các đá phức hệ Mường Lát

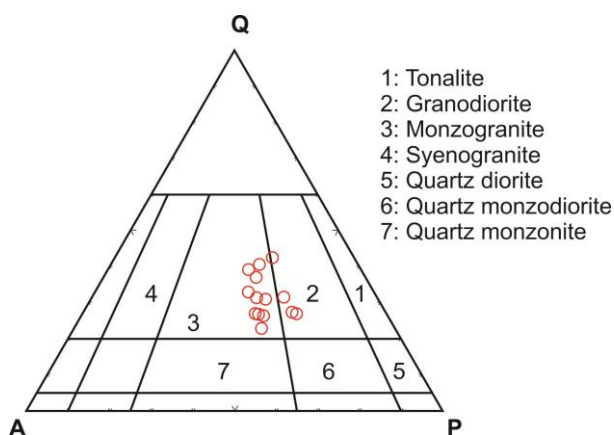
Số hiệu	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	$\pm 2\sigma$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	$\epsilon\text{Hf}(t)$	$\pm 2\sigma$	TDM1	TDM2
					(t)			(Ma)	(Ma)
MLT09									
-01	0,025019	0,000878	0,282287	23	0,282281	-11,9	0,8	1361	2030
-02	0,027441	0,000925	0,282305	18	0,282298	-11,3	0,6	1339	1993
-03	0,028500	0,001045	0,282359	21	0,282353	-9,4	0,7	1266	1872
-04	0,033129	0,001066	0,282321	20	0,282314	-10,8	0,7	1320	1957
-05	0,013208	0,000447	0,282289	19	0,282285	-11,8	0,7	1344	2022
-06	0,013572	0,000559	0,282271	29	0,282266	-12,5	1,0	1372	2064
-07	0,037268	0,001191	0,282353	23	0,282345	-9,7	0,8	1281	1889
-08	0,029722	0,001193	0,282309	20	0,282302	-11,2	0,7	1342	1985
-09	0,032214	0,001051	0,282349	16	0,282342	-9,8	0,6	1281	1896
-10	0,035346	0,001302	0,282290	20	0,282282	-11,9	0,7	1373	2029
-11	0,011310	0,001111	0,282279	56	0,282272	-12,3	2,0	1381	2051
-12	0,027816	0,000903	0,282353	19	0,282346	-9,6	0,7	1271	1886
-13	0,016728	0,000494	0,282288	19	0,282284	-11,8	0,7	1346	2025
-14	0,024605	0,000892	0,282277	39	0,282271	-12,3	1,4	1375	2053
-15	0,030514	0,001150	0,282290	40	0,282282	-11,9	1,4	1368	2028
-16	0,024218	0,000855	0,282266	37	0,282260	-12,7	1,3	1389	2077
-17	0,026985	0,000936	0,282297	30	0,282291	-11,6	1,0	1349	2009
-18	0,018908	0,000682	0,282278	23	0,282273	-12,2	0,8	1367	2049
-19	0,032504	0,001135	0,282328	22	0,282320	-10,6	0,8	1314	1944
-20	0,029216	0,000941	0,282287	22	0,282280	-12,0	0,8	1364	2032
MLT42									
-01	0,021926	0,000946	0,282313	15	0,282307	-11,3	0,5	1328	1981
-02	0,021934	0,000920	0,282306	18	0,282300	-11,5	0,6	1336	1995
-03	0,021640	0,000910	0,282311	16	0,282305	-11,4	0,6	1329	1985
-04	0,021074	0,000901	0,282286	17	0,282281	-12,2	0,6	1363	2039
-05	0,024684	0,001037	0,282318	15	0,282312	-11,1	0,5	1324	1970
-06	0,024814	0,001044	0,282306	16	0,282299	-11,6	0,6	1342	1998
-07	0,023272	0,000983	0,282285	16	0,282279	-12,3	0,6	1368	2044
-08	0,019519	0,000820	0,282332	15	0,282327	-10,6	0,5	1296	1937
-09	0,028942	0,001188	0,282300	16	0,282293	-11,8	0,6	1354	2012
-10	0,018500	0,000779	0,282330	16	0,282325	-10,7	0,6	1298	1941
-11	0,022503	0,000955	0,282303	16	0,282297	-11,6	0,6	1341	2002
-12	0,025979	0,001084	0,282343	19	0,282337	-10,2	0,7	1290	1915
-13	0,036695	0,001401	0,282428	18	0,282420	-7,3	0,6	1181	1730
-14	0,021779	0,000950	0,282283	17	0,282277	-12,3	0,6	1369	2047
-15	0,028069	0,001202	0,282315	18	0,282308	-11,3	0,7	1333	1978
-16	0,023562	0,001007	0,282315	18	0,282308	-11,3	0,6	1328	1978
-17	0,023445	0,001026	0,282319	16	0,282312	-11,1	0,6	1322	1969
-18	0,022374	0,000972	0,282296	15	0,282289	-11,9	0,5	1353	2020
-19	0,023238	0,001014	0,282297	16	0,282291	-11,9	0,6	1352	2016
-20	0,022220	0,000965	0,282322	17	0,282316	-11,0	0,6	1316	1962
-21	0,026965	0,001181	0,282328	21	0,282320	-10,8	0,7	1316	1951
-22	0,026550	0,001170	0,282342	18	0,282335	-10,3	0,6	1295	1919
-23	0,025279	0,001107	0,282329	17	0,282322	-10,7	0,6	1310	1946

Số hiệu	$^{176}\text{Yb}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	$\pm 2\sigma$	$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}$	$\epsilon\text{Hf}(t)$	$\pm 2\sigma$	TDM1	TDM2
					(t)			(Ma)	(Ma)
MLT34									
-01	0,097973	0,002434	0,282383	15	0,282370	-8,9	0,5	1281	1837
-02	0,065977	0,001653	0,282362	15	0,282353	-9,5	0,5	1283	1875
-03	0,095169	0,002304	0,282353	12	0,282341	-9,9	0,4	1319	1902
-04	0,129811	0,003373	0,282397	14	0,282380	-8,6	0,5	1293	1815
-05	0,093544	0,002263	0,282327	13	0,282315	-10,9	0,5	1355	1959
-06	0,070352	0,001746	0,282370	13	0,282360	-9,3	0,5	1275	1858
-07	0,092662	0,002204	0,282260	16	0,282248	-13,2	0,6	1450	2107
-08	0,085360	0,002080	0,282352	14	0,282340	-10,0	0,5	1313	1902
-09	0,092901	0,002238	0,282325	17	0,282313	-10,9	0,6	1357	1963
-10	0,098040	0,002427	0,282421	15	0,282408	-7,6	0,5	1225	1753
-11	0,129434	0,003331	0,282453	15	0,282436	-6,6	0,5	1207	1689
-12	0,054454	0,001352	0,282223	18	0,282214	-14,4	0,6	1469	2181
-13	0,059958	0,001574	0,282374	14	0,282364	-9,1	0,5	1264	1849
-14	0,074783	0,001827	0,282307	17	0,282297	-11,5	0,6	1368	1999
-15	0,120321	0,003078	0,282385	20	0,282369	-8,9	0,7	1300	1838
-16	0,087755	0,002163	0,282373	17	0,282361	-9,2	0,6	1286	1857

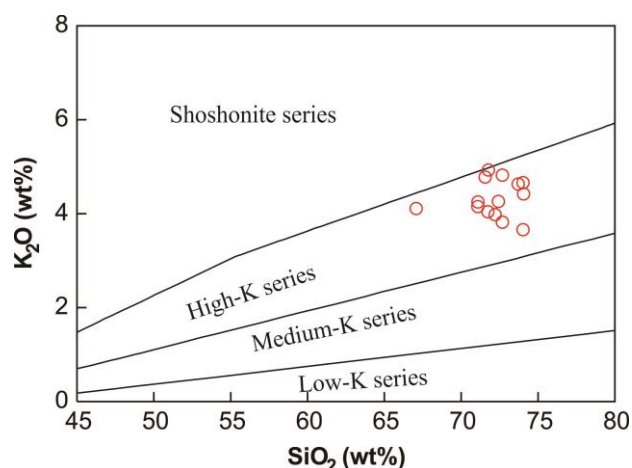
t = 247 Ma mẫu MLT.09, t = 235 Ma mẫu MLT.42, t = 242 Ma mẫu MLT.34

Bảng 5. Kết quả phân tích đồng vị Rb - Sr; Sm - Nd các đá phức hệ Mường Lát

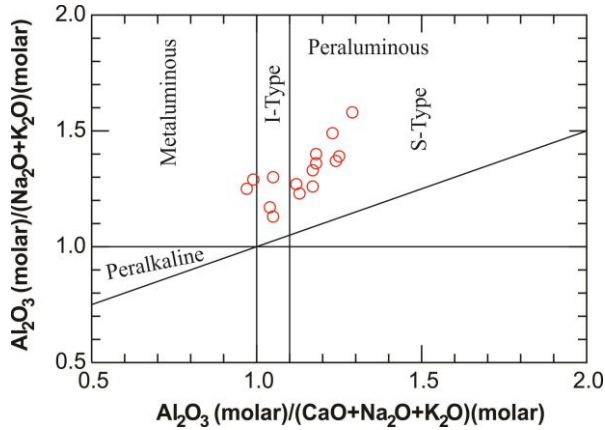
Số hiệu mẫu	Rb	Sr	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Sm	Nd	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_m$	$(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_i$	$\epsilon\text{Nd}(t)$	T-DM2 (Ga)
	(ppm)	(ppm)		($\pm 2s$)	(ppm)	(ppm)		($\pm 2s$)			
MLT.02	109,3	42,4	7,497	0,761233 \pm 12	4,7	21,9	0,1297	0,512036 \pm 8	0,511832	-9,7	1,83
MLT.08	185,7	19,0	28,65	0,844543 \pm 16	2,0	8,00	0,1511	0,511890 \pm 11	0,511643	-13,1	2,12
MLT.09	85,6	36,0	6,911	0,754268 \pm 14	2,2	9,00	0,1478	0,511957 \pm 14	0,511718	-11,7	2,01
MLT.34	194,5	23,4	24,26	0,796725 \pm 42	5,9	28,3	0,1260	0,511955 \pm 12	0,511755	11,1	1,95
MLT.42	175,6	24,0	21,31	0,777464 \pm 12	6,2	29,5	0,1271	0,512050 \pm 7	0,511855	9,4	1,80



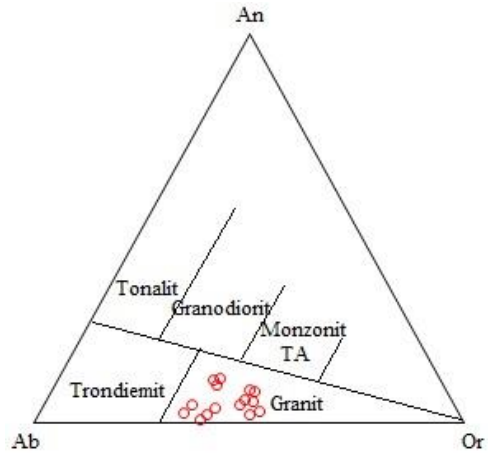
Hình 4. Biểu đồ Q-A-P của (nomenclature taken from Le Maitre et al. 1989) phân loại và gọi tên magma



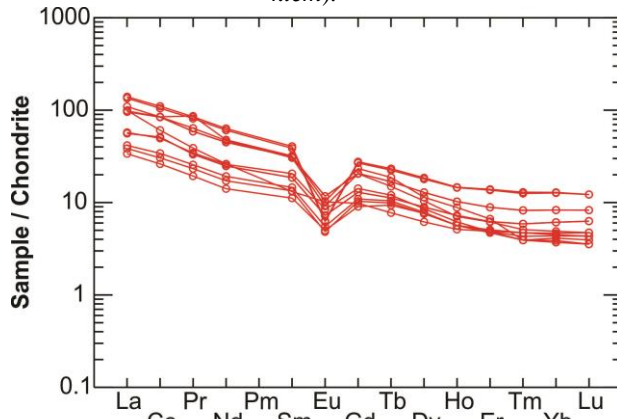
Hình 5. Biểu đồ tương quan giữa K_2O và SiO_2 (theo Rickwood P.C, 1989)



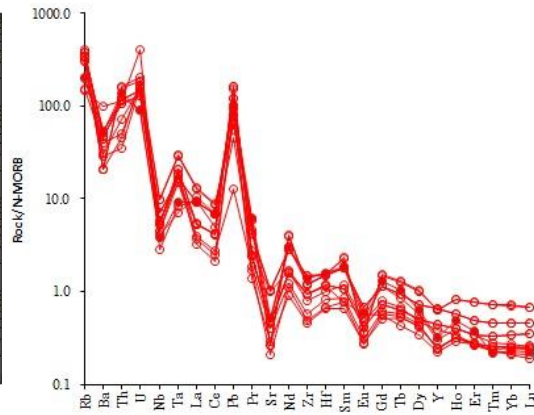
Hình 6. Biểu đồ tương quan giữa A/NK và A/CNK phân chia các loại magma (Manniar và Piccolli, 1984) ($A/NK = Al_2O_3 / (Na_2O + K_2O)$; $A/CNK = Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O)$; Metaluminous = nhôm trung bình; Peraluminous = bão hòa nhôm; Peralkaline = bão hòa kiềm).



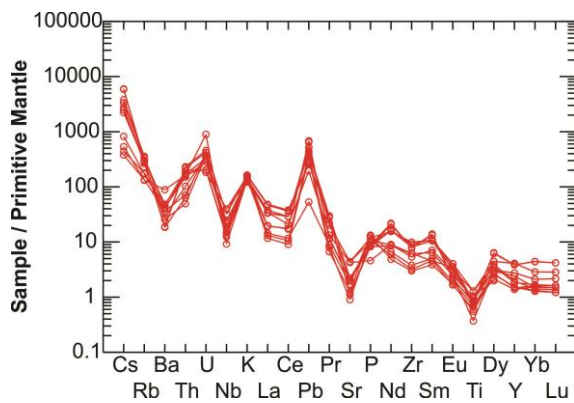
Hình 7. Phân loại các đá granitoid trên cơ sở thành phần định mức của feldspar Ab-An-Or (theo O'Connor, 1965 và được điều chỉnh bởi Barker F, 1979)



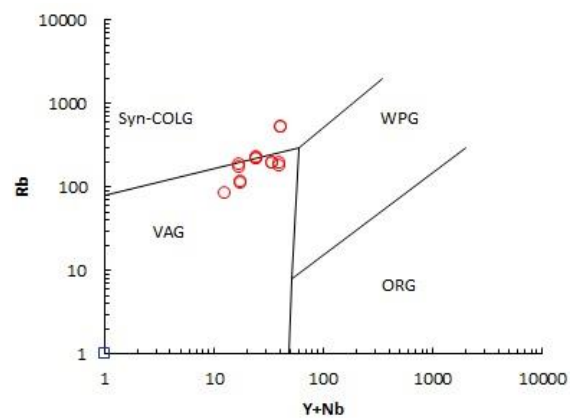
Hình 8. Biểu đồ các mẫu nguyên tố đất hiếm chuẩn hóa chondrite (theo Sun & McDonough, 1989)



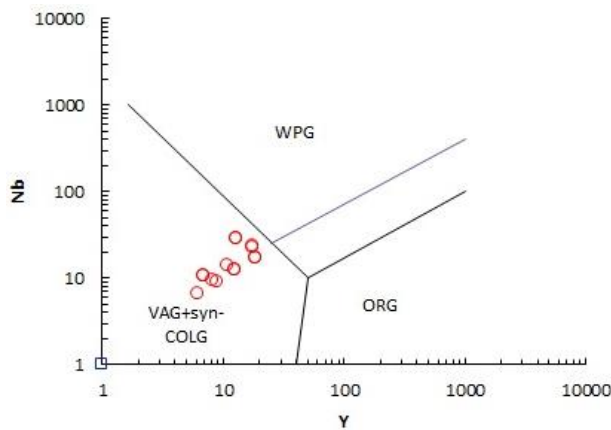
Hình 9. Biểu đồ so sánh các nguyên tố vi lượng với N-MORB của Sun and McDonough (1989)



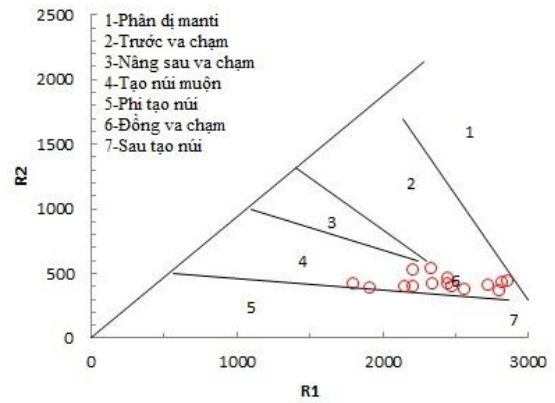
Hình 10. Biểu đồ so sánh các nguyên tố vi lượng với manti nguyên thủy của (Sun & McDonough, 1989)



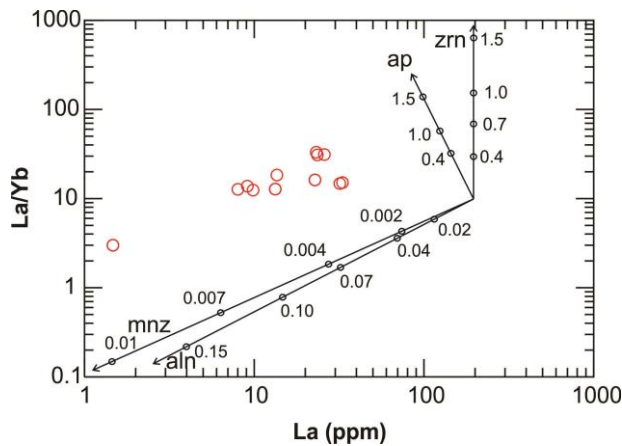
Hình 11. Biểu đồ phân chia kiểu granitoid theo bối cảnh kiến tạo theo Pearce, 1984 VAG – granit cung núi lửa; syn – COLG – granit đồng va chạm; WPG – granit nội mảng; ORG – granit dãy núi giữa đại dương; Post-COLG – granit sau va chạm



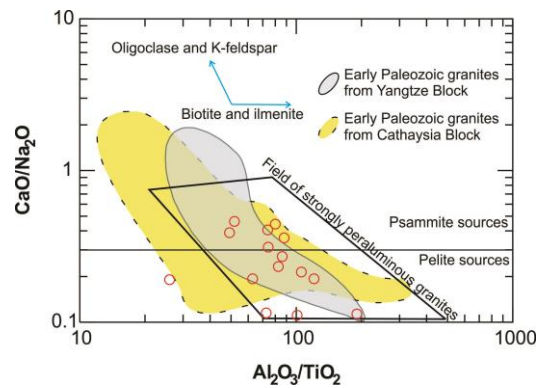
Hình 12. Biểu đồ phân chia kiểu granitoid theo bối cảnh kiến tạo theo Pearce, 1984 VAG – granit cung núi lửa; syn – COLG – granit đồng va chạm; WPG – granit nội mảng; ORG – granit dãy núi giữa đại dương; Post-COLG – granit sau va chạm



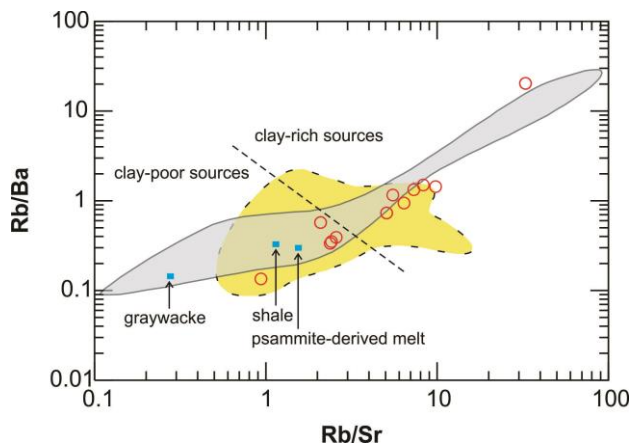
Hình 13. biểu đồ R1-R2 của Batchelor và Bowden (1985); $R1=4Si-11(Na+K)-(Fe+Ti)$; $R2=6Ca+2Mg+Al$



Hình 14. Biểu đồ tương quan La- La/Yb (ap: apatite, mnz: monazite; aln: alanit, zrn: zircon): xác định khoáng vật phụ của đá



Hình 15. Biểu đồ tương quan Al_2O_3/TiO_2 - CaO/Na_2O (Sylvester, 1998): xác định độ bão hòa nhôm



Hình 16. Biểu đồ tương quan Rb/Sr-Rb/Ba (Sylvester, 1998); xác định nguồn vật liệu ban đầu tạo đá

4. Kết luận

Tất cả các đặc điểm thạch học, thạch địa hóa của các thành tạo granitoid phức hệ Mường Lát thấy:

- 1) Granitoid phức hệ Mường Lát mang đặc điểm của granit kiểu S.
- 2) Nguồn vật liệu ban đầu của khối có thể là các đá trầm tích lục địa cổ, chúng có thể là các vật liệu bị tái nóng chảy sau đó kết tinh thành tạo nên granit Mường Lát.
- 3) Bối cảnh kiến tạo có thể liên quan quá trình đồng chạm giữa hai mảng lục địa Nam Trung Hoa và Đông Dương trong giai đoạn cuối Pecmi - Trias.

Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu trong bài báo được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG Tp.HCM) trong khuôn khổ đề tài mã số B2017-18-06. Trong quá trình thực hiện thí nghiệm xin cảm ơn GS Wang Wei, Đại học Địa chất Trung Quốc đã giúp đỡ tập thể tác giả.

Tài liệu tham khảo

Bea, F., Mazhari, A., Montero, P., Amini, S., and Ghalamghash, J, 2011. Zircon dating, Sr and Nd isotopes, and element geochemistry of the Khalifan pluton, NW Iran: Evidence for Variscan magmatism in a supposedly Cimmerian superterrane, *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 40, p. 172–179.

Chappell, B.W., and White, A.J.R, 1992. I- and S-type granites in the Lachlan Fold belt, Transactions of the Royal Society of Edinburgh: *Earth Sciences*, v. 83, p. 1–26.

Dovjikov A. E. (Chủ biên), 1965. Địa chất Miền Bắc Việt Nam. *Tổng cục Địa chất, Hà Nội 1965, 668tr. (tiếng Nga). Nxb Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội 1971, 538 tr. (tiếng Việt).*

Harris, N.B.W., Marzouki, F.M.H., and Ali, S, 1986. The Jabel Sayid complex, Arabian shield: Geochemical constraints on the origin of peralkaline and related granites, *Journal of the Geological Society*, v. 143, p. 287–295.

P.T Hiếu, Fukun Chen, L.T Mễ và nnk, 2009. Tuổi đồng vị U-Pb zircon trong granit phức hệ Yên Yên Sơn Tây Bắc Việt Nam và ý nghĩa của nó. *Tạp chí các Khoa học về Trái đất*, T. 31, 1, 23-29.

P.T Hieu, Fukun Chen, Xiyan Zhu, Wang Wei, N.T.BThuy, B.M.Tam, N.Q Luat, 2009. Zircon U-Pb ages and Hf isotopic composition of the Posen granite in northwestern Vietnam. *Acta Petrologica Sinica*, 25(12) 3141-3152.

P.T Hieu, Fukun Chen, Nguyen Thi Bich Thuy, Nguyen Quoc Cuong, 2013. Zircon U-Pb ages and Hf isotopic and geochemical characteristics of alkali granitoids in northwestern Vietnam. *Journal of Geodynamics*. 69, 106-121.

P.T Hieu., Yi-Zeng Yang, Do Quoc Binh, Thi Bich Thuy Nguyen, Le Tien Dung & Fukun Chen Late, 2015. 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*, 57.

P.T. Hiếu, 2015. Tuổi đồng vị U-Pb zircon granodiorit phức hệ Định Quán Đèo Cả khu vực Trường Xuân Khánh Hòa và ý nghĩa địa chất. *Tạp chí Phát Triển Khoa học và Công Nghệ*. T17(4), 42-48.

P. T Hieu, N. T Dung, N. T. B Thuy, N. T Minh, & P Minh, 2016. 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*, 111(5), 326-336.

Đình Công Hùng và nnk, 1997. Địa chất và khoáng sản nhóm tờ Mường Lát, tỷ lệ 1: 50.000. *Trung tâm Thông tin - Lưu trữ địa chất, Hà Nội.*

Liu, Y.-S., Hu, Z.-C., Gao, S., Günther, D., Xu, J., Gao, C.-G., and Chen, H.-H, 2008. In situ analysis of major and trace elements of anhydrous minerals by LA-ICP-MS without applying an internal standard. *Chemical Geology*, v. 257, p. 34-43.

Ludwig, K.R., 2003. User's manual for Isoplot 3.0: A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. *Berkeley Geochronology Center, Special Publication*, v.4, p.1-71.

B.M Tâm và nnk, 2010. Báo cáo hoàn thiện thang magma theo quan điểm kiến tạo toàn cầu. *Trung tâm Thông tin - Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.*

Đ.V. Thanh (chủ biên), 2015. Địa chất và khoáng sản nhóm tờ Mộc Châu tỷ lệ 1: 50.000. *Trung tâm Thông tin - Lưu trữ Địa chất, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.*

Đ.Đ Thục, H.Trung, 1995. Địa chất Việt Nam, tập II- Các thành tạo magma. *Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.*

Trần Văn Trị (Chủ biên), 1997. Địa chất Việt Nam Phần miền Bắc. Thuyết minh kèm theo Bản đồ ĐC VN – Phần miền Bắc 1: 1.000.000. *Nxb KH và KT, Hà Nội.*

T.V. Trị, V. Khúc (Đồng Chủ biên) và nnk, 2009. Địa chất và Tài nguyên Việt Nam. *Nhà xuất bản khoa học tự nhiên và Công nghệ.*

ABSTRACT

Geochemistry granitoid of Muong Lat plutons

Trần Văn Thành¹, Đỗ Văn Nhuận^{2,*}, Nguyễn Kim Long², Lê Thị Thu²,
Phạm Trung Hiếu³, Thiem Quốc Tuấn⁴

¹*North Vietnam Geological Mapping Division,*

²*University of Mining and Geology, Ha Noi, Viet Nam*

³*Faculty of Geology, University of Science VNU-HCM, Viet Nam*

⁴*University of Natural Resources and Environment of Ho Chi Minh City*

Muong Lat granitoid is characterized by trending massive structure and subhedral texture. It consists mainly of biotite granite, muscovite granite, and two-mica granite. The mineral assemblage is composed mainly of quartz (25-30%), plagioclase (28-46%), K-feldspar (25-38%), biotite (1-8%), and muscovite (1-10%). The accessory minerals include zircon, apatite, and ilmenite. Geochemically, the Muong Lat granitoid is high in SiO₂ (71.08- 74.06%) and high alkali contents (Na₂O+K₂O from 6.74 to 9.85 wt.%). Its A/CNK (Al₂O₃/CaO+Na₂O+K₂O) values are more than 1.04. It indicates enrichments in U, Rb, K, and Th, but depletions in Ba, Sr, and Ti. It also shows Eu negative anomalies (Eu/Eu*=0.19-0.9<1). The petrographical and geochemical characteristics of Muong Lat granitoid are S-type granite and were derived from partial melting of crustal material. It was formed by the collision between the Indochina and South China blocks during the late Permian to early Triassic.

Keywords: Muong Lat granitoid, S-type granite, geochemistry



HA NOI - GEOSEA 2018

ISBN: 978-604-913-751-8



9 786049 137518

NOT SOLD