

# CORINDON TRONG ĐÁ GỐC VÀ MỐI LIÊN QUAN VỚI NGUỒN CUNG CẤP ĐÁ QUÝ SA KHOÁNG CHO MỎ TRÚC LÂU, LỤC YÊN, YÊN BÁI

NGUYỄN TUYẾT NHUNG<sup>1</sup>, NGUYỄN VĂN NAM<sup>2</sup>, NGUYỄN THỊ MINH THUYẾT<sup>1</sup>,  
PHẠM THỊ THANH HIỀN<sup>3</sup>, NGUYỄN THỊ LỆ QUYÊN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội, Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

<sup>2</sup>Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Thanh Xuân, Hà Nội

<sup>3</sup>Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Đông Ngạc, Từ Liêm, Hà Nội.

**Tóm tắt:** Đặc điểm khoáng vật và ngọc học của corindon trong đá gốc (gneis-migmatit, pegmatoid) ở mỏ Trúc Lâu được xác định và so sánh với corindon trong sa khoáng của vùng, nhằm làm sáng tỏ nguồn gốc vật liệu. Kết quả cho thấy corindon sa khoáng được cung cấp từ hai nguồn: metapelit và đá hoa, trong đó, nguồn thứ hai cần được nghiên cứu tiếp tục. Corindon từ đá hoa có chất lượng ngọc cao hơn loại từ metapelit.

## MỞ ĐẦU

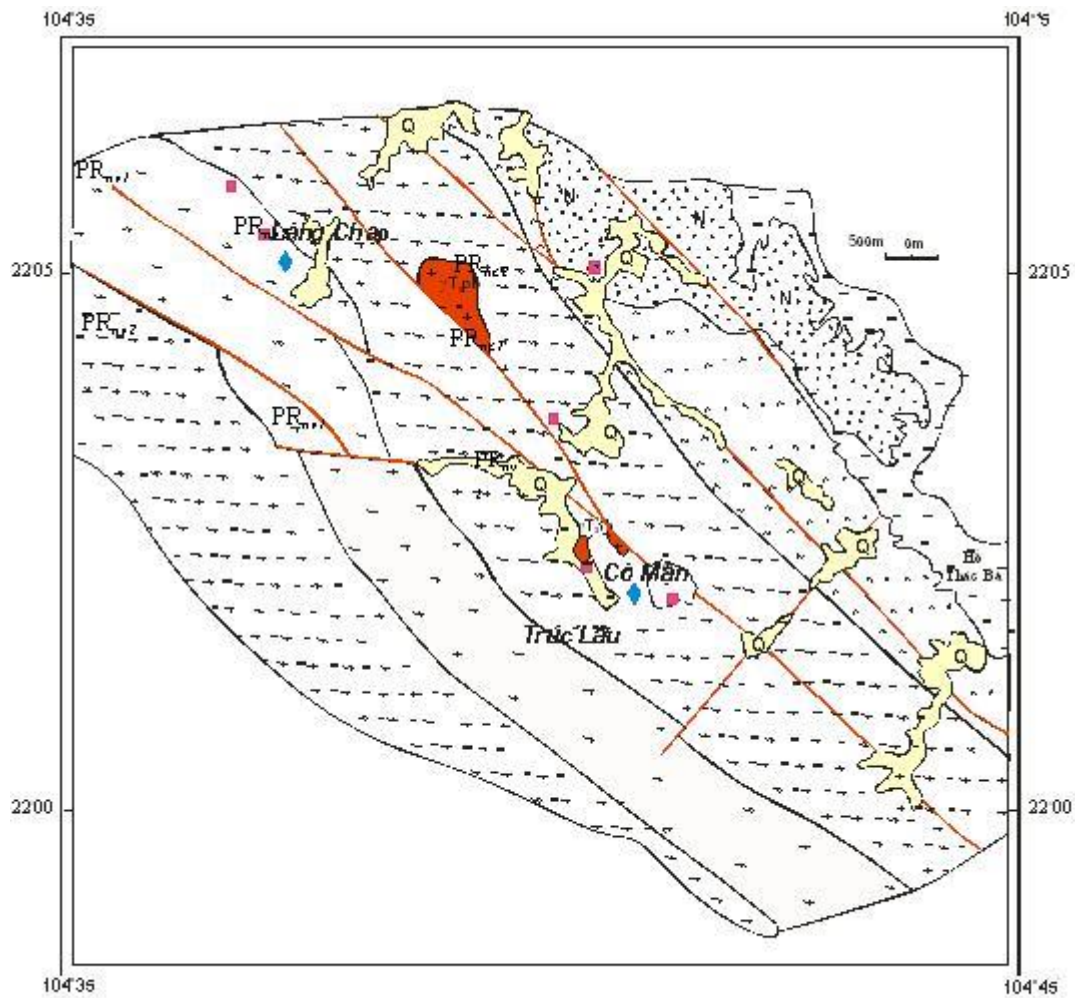
Vùng mỏ đá quý Yên Bái bao gồm nhiều mỏ phân bố ở hai phía của đứt gãy Sông Chảy, thuộc hai đới cấu trúc khác nhau: đới Lô-Gâm và đới Sông Hồng. Do điều kiện địa chất khác nhau nên loại hình và chất lượng đá quý cũng có những nét khác nhau. Ở phía trái đứt gãy gặp nhiều đá hoa chứa rubi, saphir, spinel, đó cũng chính là nguồn cung cấp đá quý cho các mỏ sa khoáng ở vùng này. Trong khi đó, ở phía phải đứt gãy, nơi có các mỏ sa khoáng lớn, nổi tiếng như các mỏ Tân Hương và Trúc Lâu, với những viên đá có kích thước lớn, chất lượng ngọc đặc biệt cao, thì người ta chưa tìm thấy rubi, saphir trong đá hoa mà chỉ gặp trong các loại đá khác với chất lượng thấp. Do vậy, việc xác định nguồn cung cấp (đá chứa) rubi, saphir ở đây có ý nghĩa quan trọng cho việc định hướng tìm kiếm và khai thác đá quý.

## I. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT

### 1. Địa tầng

Vùng nghiên cứu nằm ở cánh đông bắc của nếp lồi Núi Voi - Khe Chiêu, thuộc phạm vi đới cấu trúc Sông Hồng, bao gồm phần lớn các thành tạo biến chất cao của các hệ tầng Núi Con Voi (MP<sub>nv</sub>) và Ngòi Chi (MP-NP<sub>1nc</sub>) thuộc phức hệ Sông Hồng. Mặt cắt địa chất dọc theo suối Trúc qua trung tâm xã Trúc Lâu gặp các tập đá gneis biotit-granat-sillimanit chứa nhiều thấu kính amphibolit thuộc phụ hệ tầng Núi Con Voi dưới, phân bố thành dải kéo dài theo phương TB-ĐN ở phía tây xã Trúc Lâu. Tiếp lên trên là phụ hệ tầng Núi Con Voi trên phân bố ở vùng trung tâm xã Trúc Lâu và rìa TN vùng nghiên cứu, bao gồm đá gneis biotit-granat-sillimanit xen đá phiến kết tinh biotit-sillimanit-granat, thấu kính gneis amphibol và amphibolit xen các thấu kính đá hoa calciphyr chứa diopsid.

Nằm trên các trầm tích của hệ tầng Núi Con Voi là hệ tầng Ngòi Chi chủ yếu gồm các đá phiến kết tinh có thành phần thạch học gồm thạch anh-mica, ít sillimanit, granat, xen các lớp mỏng quartzit, quartzit chứa granat. Các đá này phân bố ở rìa ĐB vùng nghiên cứu.



Hình 1. Sơ đồ địa chất vùng Trúc Lâu.

**Chú giải:**

-  Đứt gãy
-  Mô, điểm corindon trong sa khoáng
-  Mô, điểm corindon trong đá gốc
- Q Lũ tích, bồi tích: sạn, cát, sét chứa đá quý
- N Cát, conglomerat
- PR<sub>nc2</sub> Gneis thạch anh-biotit-sillimanit-granat
- PR<sub>nc1</sub> Gneis thạch anh-biotit-sillimanit-granat
- PR<sub>nv2</sub> Gneis granat±biotit±thạch anh±sillimanit
- PR<sub>nv1</sub> Plagiogneis, gneis diopsid xen đá phiến thạch anh-sillimanit, thấu kính amphibol, đá hoa
- γT<sub>3p8</sub> Phức hệ Phia Bioc: granit biotit
- γC<sub>3h</sub> Phức hệ Tân Hương: granit, granosyenit

Các thành tạo trầm tích Đệ tứ phân bố chủ yếu trong thung lũng suối phát triển kéo dài theo phương TB-ĐN. Đây là thành tạo địa chất đáng được quan tâm nghiên cứu, vì nó chứa nhiều đá quý, như rubi, saphir và spinel.

## 2. Hoạt động magma

Trong vùng nghiên cứu có các thành tạo magma xâm nhập dưới đây.

**2.1. Phức hệ Phía Bioc ( $\gamma\xi T_3 pb$ ):** Thành phần thạch học (%): feldspat kali ~32; plagioclas ~26-30; thạch anh ~32-41; biotit ~1-6; muscovit rất ít. Kết quả khảo sát trọng sa quanh các khối granit thuộc phức hệ Phía Bioc cho thấy phức hệ này không có những biểu hiện rõ liên quan đến sự thành tạo corindon.

**2.2. Phức hệ Tân Hương ( $\gamma\xi P th$ ):** lộ thành những khối nhỏ ở Cò Mạn, đồi Cây Si và dọc hai bên Quốc lộ 70, đoạn Km 50. Thành phần thạch học (%): feldspat kali ~34-56 (cá biệt lên tới 80%); syenit dạng porphyr: plagioclas ~20-28; thạch anh ~10-38, đôi khi gặp pyroxen; khoáng vật phụ: sphen, magnetit, zircon.

## 3. Đặc điểm địa mạo

Địa hình vùng nghiên cứu có dạng tuyến tính, với dạng địa hình núi cao phát triển ở phía ĐB và TN thung lũng Trúc Lâu. Trung tâm vùng nghiên cứu là thung lũng Trúc Lâu với chiều rộng khoảng 1,5-1,7 km, chiều dài khoảng 3-4 km. Một số thung lũng khác nhỏ hơn, với chiều rộng 0,5-0,7 km, dài 1,5-2 km, ven theo Quốc lộ 70 từ xã Phúc Lợi đến xã Trúc Lâu.

Dạng địa hình xâm thực và bóc mòn trong vùng nghiên cứu phát triển khá mạnh. Quanh thung lũng Trúc Lâu, địa hình thường có sườn dốc với độ dốc 30-40<sup>0</sup>, phần rìa thung lũng có dạng địa hình đồi thấp với độ dốc 10-20<sup>0</sup>. Dọc theo các địa hình bóc mòn là các dạng địa hình tích tụ và các bậc thềm I, II, III, IV; bãi bồi thường chứa đá quý.

## 4. Đặc điểm vỏ phong hóa

Phần lớn các đá biến chất cao Paleo-Mesoproterozoi bị phong hóa mạnh mẽ. Chiều dày vỏ phong hóa thay đổi từ 5 đến 7 m, nhiều nơi đạt tới 40-50 m. Vỏ phong hóa dày và địa hình phân cắt mạnh là điều kiện thuận lợi cho việc rửa lũa, bóc mòn các đá gốc chứa đá quý và tích tụ chúng trong sa khoáng và trầm tích bờ rời ở các thung lũng.

## 5. Đặc điểm địa chất điểm đá gốc chứa đá quý Cò Mạn

Điểm quặng Cò Mạn nằm ở phía TN thung lũng Trúc Lâu, có tọa độ 22<sup>0</sup>02'05" B, 104<sup>0</sup>40'46" Đ, được đề tài "Nghiên cứu xác lập tiền đề địa chất và dấu hiệu tìm kiếm đá quý và nửa quý trong trầm tích biến chất cao bờ trái Sông Hồng" [10] phát hiện đầu tiên vào năm 1997. Tại đây gặp chủ yếu các đá biến chất thuộc phụ hệ tầng Núi Con Voi trên và một số khối nhỏ granit biotit, granosyenit, syenit hạt nhỏ thuộc phức hệ Tân Hương.

Đá gốc chứa corindon, saphir ở điểm Cò Mạn có cấu tạo dạng gneiss migmatit đến pegmatoid, màu trắng xám. Thành phần khoáng vật chủ yếu gồm: plagioclas, orthoclas, corindon, biotit, muscovit, ilmenit, ... Các tinh thể corindon và saphir có dạng lăng trụ, màu xanh xám, kích thước thay đổi từ vài mm đến 6-7 cm, phân bố rải rác trên nền plagioclas.

## II. ĐẶC ĐIỂM ĐÁ QUÝ TRONG ĐÁ GỐC

Corindon có thể đạt kích thước lớn đến 60-70 mm, nhưng chất lượng ngọc rất thấp, thường gặp là loại màu xanh xám, xám trắng loang lổ, đục; loại màu xám phớt hồng rất ít gặp và có kích thước

nhỏ, cỡ milimét, hầu như không gặp loại màu đỏ. Dưới đây là một số đặc điểm của corindon trong đá gốc Cò Mạn.

### 1. Thành phần hoá học

Các kết quả phân tích thành phần của corindon Trúc Lâu (Bảng 1a, 1b) cho thấy, hàm lượng các nguyên tố vết giảm dần theo trật tự Fe>Ti>Cr>Ga>V, trong đó Fe là nguyên tố luôn luôn có mặt, với hàm lượng lớn từ 1,167 đến 13,844 ppm, trung bình: 7,653 ppm, hầu hết lớn hơn 3,000 ppm; hàm lượng Ti dao động rộng, có mẫu không phát hiện được, nhưng có mẫu lên đến hơn 1,000 ppm, trung bình: 118 ppm; Cr: 0-582 ppm, chủ yếu nhỏ hơn 150 ppm, trung bình: 109 ppm; Ga biến thiên rất rộng (10-250 ppm), trung bình: 96 ppm; V: 8-50 ppm, trung bình: 20 ppm. Tỷ số Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> chủ yếu <3. Ngoài ra, còn phát hiện các nguyên tố tạp chất như: Si, Na, K, ...

Mức độ phổ biến của các nguyên tố vết ảnh hưởng đến một số tính chất của corindon như: cấu trúc tinh thể, màu sắc, phổ hấp thụ, tính phát quang.

Bảng 1a. Thành phần hóa học (% tl) của corindon mỏ Trúc Lâu (phân tích microsond tại Nga) [2]

Oxit	TL5096-1t	TL5096-1r	TL5096-2t	TL5096-2r	TL5096-3t	TL5096-3r	TL5096-4t	TL5096-4r
FeO + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,12	1,12	1,33	1,78	1,19	1,2	1,1	1,13
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0	0,039	0,006	0,061	0,041	0,007	0,053
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	99,08	98,97	98,72	97,73	99,27	98,73	99,5	98,9
TiO <sub>2</sub>	0	0	0,012	0,189	0	0,002	0,001	0
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,005	0,003	0,008	0,007	0,006	0,018	0,003	0,017
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,009	0,018	0,03	0,031	0,025	0,014	0,026	0,013
MnO	0	0,001	0	0	0	0	0,003	0

### 2. Đặc điểm cấu tạo, hình thái tinh thể

Thông số ô cơ sở của corindon Trúc Lâu được xác định dựa trên giản đồ nhiễu xạ roengen, các đỉnh nhiễu xạ được dùng để tính là: (012), (104), (110), (113), (024), (116), (211), (122), (214), (1010), (119), (217), (306), (223), (128) và (0210). Kết quả thu được là: a = 4,7638 ± 0,0003, c = 12,9934 ± 0,0078 Å.

So với thông số ô cơ sở của corindon tinh khiết là a = 4,758 Å; c = 12,991 Å, có thể thấy cấu trúc tinh thể của corindon Trúc Lâu đã giãn nở theo trục a. Nguyên nhân do Al<sup>3+</sup> đã bị thay thế bởi các ion có bán kính lớn hơn (bán kính R của Al<sup>3+</sup> = 0,535 Å; Cr<sup>3+</sup> = 0,615 Å, Fe<sup>3+</sup> = 0,643 Å, Fe<sup>2+</sup> = 0,78 Å, Ti<sup>4+</sup> = 0,605 Å), hàm lượng Fe lớn trong corindon Trúc Lâu đã dẫn đến sự giãn nở trên.

Corindon Trúc Lâu có độ tự hình cao, phần lớn gặp ở dạng tinh thể lăng trụ 6 phương. Kích thước tinh thể thay đổi từ vài đến 60-70 mm. Tỷ lệ giữa chiều cao và bề ngang tinh thể thường dao động trong khoảng 3 đến 1, nên tinh thể thường có dạng cột ngắn, ở nhiều tinh thể, chiều ngang lại phát triển hơn chiều cao, nên có dạng tám lục giác (Hình 2). Trên mặt cắt vuông góc với trục đứng của các tinh thể (song song với mặt cơ sở) thường quan sát thấy 2 hệ thống khe nứt, vết khía cắt nhau theo góc 60° (Hình 3).

### 3. Đặc điểm ngọc học

**3.1. Màu sắc:** Corindon Trúc Lâu có hàm lượng nguyên tố gây màu giảm dần theo thứ tự: Fe>Ti>Cr>V, với lượng Fe vượt trội nên phổ biến là các màu màu lam tối, xám trắng, trắng đục,

xám phớt vàng, trắng đục loang lổ, với tông màu rất xin. Loại corindon màu đỏ hầu như rất hiếm, chỉ đôi khi gặp một vài viên màu hồng nhạt có kích thước nhỏ, cỡ milimét.

**3.2. Độ trong suốt:** corindon Trúc Lâu có độ trong suốt trung bình đến kém do chứa số lượng lớn bao thể có kích thước lớn, sẫm màu và sự phát triển của hệ thống song tinh phá hủy, khe nứt. Các hạt có kích thước lớn thường mờ đục, không thấu quang, các hạt có kích thước nhỏ (<5mm) chứa ít bao thể hơn nên trong hơn.

**3.3. Chiết suất:** dao động trong khoảng 1,762-1,771.

**3.4. Tính phát quang:** corindon Cò Mạn hầu như không phát quang dưới tia cực tím do hàm lượng sắt cao.

**3.5. Đặc điểm bên trong:** Corindon chứa nhiều bao thể rắn, sẫm màu như biotit, ilmenit, magnetit, zircon (phản ánh môi trường kết tinh giàu Fe, Ti) và bao thể thứ sinh như chlorit, các phá hủy sau quá trình kết tinh (song tinh, nứt nẻ) (Hình 4 a, b, c, d).

### III. LUẬN GIẢI VỀ NGUỒN CUNG CẤP ĐÁ QUÝ SA KHOÁNG

Đặc điểm của corindon trong đá gốc (pegmatoid Cò Mạn) và trong sa khoáng đã được xác định và so sánh nhằm làm sáng tỏ mối liên quan giữa chúng.



Hình 6. Thung lũng chứa đá quý Trúc Lâu nhìn từ đồi Cò Mạn.

#### 1. Đặc điểm corindon trong sa khoáng vùng Trúc Lâu

Corindon được phát hiện trong sa khoáng tại thung lũng Trúc Lâu (Hình 6) phân bố chủ yếu trong các thành tạo trầm tích bờ rời: eluvi, deluvi, aluvi, ... thuộc các thềm bậc I, II, III, các bãi bồi lòng suối ở thung lũng Trúc Lâu. Chất lượng của rubi, saphir ở Trúc Lâu rất khác nhau, từ các viên có màu xám sẫm, không thấu quang, đến các viên màu đẹp, hiệu ứng sao, kích thước lớn và có giá trị thương phẩm.

**1.1. Thành phần hoá học:** Trong thành phần hóa học của rubi, saphir sa khoáng Trúc Lâu thường gặp các tạp chất là oxit của các nguyên tố Cr, Fe, Ti. Các viên rubi màu đỏ thường chứa  $Cr_2O_3$  với hàm lượng trội hơn so với các oxit khác. Các viên rubi màu đỏ tím thường chứa các oxit  $Cr_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  và  $TiO_2$ . Các viên saphir có màu xanh xám, xanh sẫm thường có hàm lượng oxit sắt FeO vượt trội (Bảng 2).

**1.2. Đặc điểm cấu trúc, hình thái tinh thể:** Rubi, saphir trong sa khoáng ở Trúc Lâu có thể gặp ở dạng đơn tinh thể, tập hợp đám hạt, mảnh vỡ,... Chúng bị mài tròn ở mức độ khác nhau. Một đặc điểm đặc trưng là trong sa khoáng gặp khá nhiều tinh thể corindon, saphir có hình dạng tinh

thể, màu sắc, thành phần bao thể bên trong rất giống với corindon và saphir trong đá gốc ở Cò Mạn (Hình 7a,b).

**1.3. Đặc điểm ngọc học:** - *Màu sắc:* Trong sa khoáng ở Trúc Lâu thường gặp rubi màu đỏ đậm, đỏ tím, đỏ nâu, hồng; saphir màu trắng đục, xám phớt vàng, xanh da trời, nhiều viên có màu loang lổ. Ở rất nhiều tinh thể, có thể quan sát rõ đới sinh trưởng thẳng, gấp khúc, có khi là những đới hình lục giác đồng tâm (Hình 8). Đặc biệt, trong sa khoáng Trúc Lâu gặp khá nhiều saphir sao màu trắng, xanh xám, xanh lam (Hình 9). Đây là một đặc điểm nổi trội so với các điểm mỏ đá quý khác trong đới biến chất cao ở bờ trái sông Hồng, như Tân Hương, Hòa Công, Bảo Ái, ....

- *Độ trong suốt:* Rubi, saphir trong sa khoáng ở Trúc Lâu có độ trong suốt khác nhau. Có thể gặp từ loại đen xỉn không thấu quang đến loại bán trong và trong suốt. Thường gặp các viên đá có độ trong suốt và màu sắc không đồng đều, loang lổ. Tuy nhiên, phần lớn là loại có độ trong thấp, mờ đến đục.

**Bảng 2. Thành phần hóa học của corindon trong sa khoáng mỏ Trúc Lâu phân tích bằng phương pháp microsond tại Nga [2, 4]**

Mẫu	Màu	FeO	Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Tổng
TL15-t	Tím hồng	0,012	0,019	99,98	0,02	0,108	0,236	0	100,37
TL15-r	Tím hồng	0,021	0,008	99,71	0,014	0,116	0,258	0	100,12
TL16-t	Đỏ tím	0,005	0,041	99,93	0,015	0,1	0,265	0	100,36
TL16-r	Đỏ tím	0,009	0,01	99,72	0,022	0,1	0,234	0,001	100,1
TL51-t	Lam	0,796	0,042	99,29	0	0,005	0,021	0	100,16
TL51-r	Lam	0,801	0,061	99,05	0	0,009	0,017	0	99,94
TL158-1t	Trắng đục	0,132	0,021	99,75	0,039	0	0,013	0	99,95
TL158-1r	Trắng đục	0,153	0,044	99,58	0,146	0,009	0,009	0	99,94
TL158-2t	Lam sẫm	0,118	0,029	99,43	0,122	0,012	0,015	0	99,72
TL158-2r	Lam sẫm	0,099	0,027	99,41	0,181	0,014	0,01	0	99,75
TL596-1t	Lam xám	1,23	0,011	98,76	0	0,007	0,037	0	100,05
TL596-1r	Lam xám	1,15	0,021	98,93	0	0,004	0,053	0	100,16
TL596-2t	Lam xám	1,19	0,006	99,11	0,007	0,018	0,024	0	100,36
TL596-2r	Lam xám	1,28	0,013	99,1	0	0,016	0,015	0	100,43
TL7287-2t	Trắng xám	0,685	0,049	99,24	0	0,016	0,018	0	100
TL7287-2r	Trắng xám	0,669	0,04	98,97	0	0,007	0,008	0	99,69
TL7296-t	Lam - lục nhạt	0,346	0,047	99,67	0,002	0,031	0,107	0	100,2
TL7296-r	Lam - lục nhạt	0,336	0,059	99,82	0,004	0,017	0,077	0	100,31

- *Chiết suất:* Giá trị chiết suất của rubi, saphir trong sa khoáng ở Trúc Lâu thay đổi trong khoảng 1,762-1,770, lưỡng chiết suất khoảng 0,008.

- *Tính chất phát quang:* Dưới tia cực tím sóng dài, các viên màu đỏ, tím, hồng đều phát quang màu đỏ và phát quang yếu hơn dưới tia cực tím sóng ngắn. Những viên màu đỏ thường phát quang mạnh hơn các viên màu tím, hồng. Các viên saphir màu xanh xám sẫm thường không phát quang (trơ) dưới tia cực tím sóng dài và sóng ngắn.

- *Phổ hấp thụ:* Các viên rubi màu đỏ và tím thường cho phổ hấp thụ với vạch rõ ở vùng màu đỏ đậm ứng với bước sóng 693 nm. Các dải, vạch ở vùng màu lam thường yếu hơn, ứng với bước sóng 469-476 nm. Các viên saphir màu lam thường cho vạch phổ hấp thụ trong dải phổ màu lam, ứng với bước sóng khoảng 455-450 nm.

- *Tỷ trọng*: Tỷ trọng rubi, saphir trong sa khoáng ở Trúc Lâu nằm trong khoảng 3,92-4,05 (Bảng 4, 6). Các viên rubi và saphir có tỷ trọng cao là các viên có độ sạch chứa ít bao thể, ít rạn nứt.

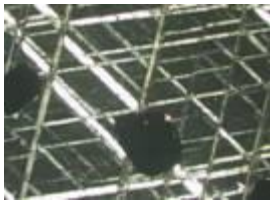
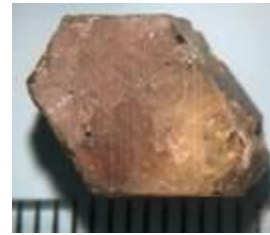
- *Đặc điểm bên trong*: Các bao thể rắn chủ yếu gặp trong rubi, saphir sa khoáng Trúc Lâu là rutil, boemit, ilmenit và zircon. Các bao thể nhỏ rutil hình kim rất phổ biến trong tinh thể rubi, saphir Trúc Lâu; khi phân bố dày đặc, chúng tạo nên màng cháo, màng sữa, màng mây, làm giảm độ trong của viên đá. Tuy nhiên, trong một số trường hợp khi các tinh thể này phân bố đều đặn theo các mặt lăng trụ lại tạo nên hiệu ứng sao, làm tăng vẻ đẹp và giá trị viên đá và là một điểm đặc biệt của rubi, saphir Trúc Lâu (Hình 9). Các bao thể thứ sinh thường gặp là oxit sắt, hydroxit sắt màu vàng, da cam, được gọi là “cam đá”.



Hình 2. Hình dạng tinh thể corindon mỏ Trúc Lâu.



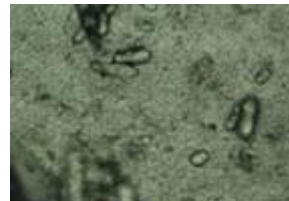
Hình 3. Vết khía song song trong tinh thể corindon.



Hình 4a. Bao thể magnetit; vết khía trong corindon;  $d = 0,3 \text{ mm}$ , nicol +



Hình 4b. Bao thể ilmenit, biotit; song tinh phá hủy;  $d = 0,1 \text{ mm}$



Hình 4c. Bao thể zircon;  $d = 0,1 \text{ mm}$



Hình 4d. Bao thể ilmenit, chlorit; hiện tượng nứt nẻ phát triển;  $d = 0,1 \text{ mm}$



a

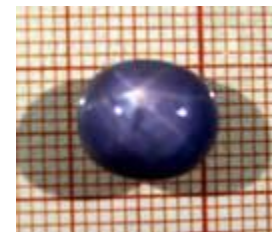


b

Hình 7. Tinh thể corindon Trúc Lâu: a- trong đá gốc, b- trong sa khoáng



Hình 8. Đường sinh trường trong saphir sao ở Trúc Lâu

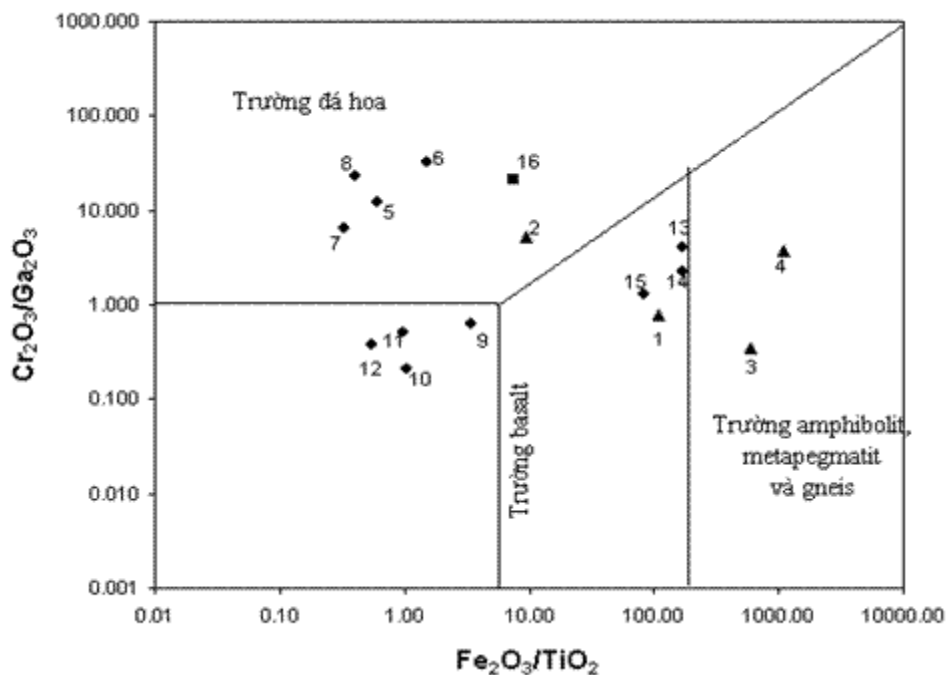


Hình 9. Saphia sao ở Trúc Lâu.



Hình 10. Khe nứt và hệ thống vết rạn song song trong rubi Trúc Lâu

Hình 11. Corindon xám lam Tân Hương (a) và rubi đỏ đậm Thôn Pậu, Trúc Lâu (b) bị bọc bởi spinel



Chú giải:

STT	Ký hiệu	Màu		STT	Ký hiệu	Màu	
1	TL5096-2t	Xanh xám	Đá gốc	9	TL258-1t	Trắng đục	Sa khoáng
2	TL5096-2r	Xanh xám		10	TL258-1r	Trắng đục	
3	TL5096-3r	Xanh xám		11	TL258-2t	Lam sẫm	
4	TL5096-4t	Xanh xám		12	TL258-2r	Lam sẫm	
5	TL15-t	Tím hồng	Sa khoáng	13	TL596-2t	Lam xám	
6	TL15-r	Tím hồng		14	TL7296-t	lam - lục nhạt	
7	TL16-t	Đỏ tím		15	TL7296-r	lam - lục nhạt	
8	TL16-r	Đỏ tím		16	LY 143-t	Đỏ tím	Đá gốc



Hình 12. Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ  $Cr_2O_3/Ga_2O_3 - Fe_2O_3/TiO_2$  của rubi, saphir trong đá gốc và sa khoáng Trúc Lôu.

Khá phổ biến hiện tượng toàn bộ viên đá bị rạn theo hướng song song với mặt thoi. Đôi khi các vết rạn này phát triển dần tới tinh thể bị tách vỡ ra thành những khối nhỏ có dạng mặt thoi giống như tinh thể calcit. Vết rạn cùng với số lượng bao thể nhiều làm cho độ tinh khiết của rubi, saphir Trúc Lôu không cao.

Ở Trúc Lôu thường gặp rubi có chất lượng cao bị bọc bên ngoài bởi spinel (dân địa phương gọi là “hàng bọc”, Hình 11). Xem xét kỹ có thể thấy, giữa phần nhân là rubi, saphir với phần rìa- spinel thường có dấu hiệu gặm mòn. Đôi khi bên ngoài là hình tám mặt của tinh thể spinel

## 2. Nguồn cung cấp đá quý sa khoáng

So sánh đặc điểm corindon Trúc Lôu trong đá gốc (gneis-migmatit, pegmatoid) và trong sa khoáng có thể nhận thấy điều khác biệt đầu tiên là corindon trong sa khoáng phong phú hơn về màu sắc và chất lượng ngọc. Sự khác nhau về màu sắc phản ánh rõ rệt nhất sự khác nhau về thành phần hóa học, hay chính là hàm lượng các nguyên tố gây màu như Cr, Ti, Fe, V và một số nguyên tố khác.

Đã có khá nhiều công trình nghiên cứu chỉ ra sự khác biệt về hàm lượng nguyên tố vết trong corindon nguồn gốc magma và biến chất [1, 5, 8, 9]. Corindon nguồn gốc biến chất đặc trưng bởi hàm lượng Cr cao, Mg cao (>60 ppm); Ga thấp (<75 ppm), tỷ lệ Ga/Mg <10, tỷ lệ  $Cr_2O_3/Ga_2O_3$  lớn hơn 3, Fe thấp (<3.000 ppm); corindon nguồn gốc magma lại cao Fe (3000 - >10.000 ppm), cao Ga (>140 ppm), thấp Cr, tỷ lệ  $Cr_2O_3/Ga_2O_3$  nhỏ hơn 1, thấp Mg, tỷ lệ Ga/Mg >10. Nhiều biểu đồ thể hiện hàm lượng các nguyên tố Cr, Fe, Ti, Mg, Ga... của corindon các nguồn gốc khác nhau cho thấy chúng phân bố theo quy luật thành những vùng (trường) khác nhau [7, 9]. Điều này cũng có thể nhận thấy với corindon Trúc Lôu trên biểu đồ thể hiện mối quan hệ  $Cr_2O_3/Ga_2O_3$  và  $Fe_2O_3/TiO_2$  (Hình 12). Trong khi các mẫu corindon trong đá gốc (N.1, 2, 3, 4) phân bố ở phần bên phải biểu đồ, thể hiện tỷ số  $Fe_2O_3/TiO_2$  cao, tương ứng với corindon nguồn gốc biến chất phân bố trong đá amphibolit, metapegmatit, gneis, hoặc đá basalt, thì corindon trong sa khoáng (N.5 đến 16) chủ yếu phân bố ở phần bên trái biểu đồ, thể hiện tỷ số  $Fe_2O_3/TiO_2$  thấp và tỷ số  $Cr_2O_3/Ga_2O_3$  trung bình đến cao, tương ứng với corindon phân bố trong đá hoa Lục Yên (N.16), trừ 3 mẫu (N.13, 14, 15) nằm cạnh các mẫu trong đá gốc.

So sánh các đặc điểm ngọc học cũng thấy sự khác biệt: corindon trong đá gốc thuộc loại chất lượng ngọc thấp: màu xấu, chủ yếu là màu xám xanh nhạt, xám nâu nhạt, độ trong thấp do chứa rất nhiều bao thể; trong khi đó corindon trong sa khoáng có chất lượng ngọc thay đổi, ngoài một số có tính chất tương tự như loại trong đá gốc, số còn lại phong phú về màu sắc và độ tinh khiết. Nhiều viên có chất lượng ngọc cao.

Từ các kết quả nghiên cứu trên có thể kết luận là corindon trong sa khoáng mỏ Trúc Lôu được cung cấp từ ít nhất hai nguồn khác nhau, trong đó có gneiss-migmatit và pegmatoid chứa corindon. Tuy nhiên, chúng không phải là nguồn quan trọng vì có chất lượng ngọc thấp. Đá quý chất lượng cao trong sa khoáng được đưa đến từ một nguồn khác, liên quan với quá trình thành tạo khác, nhiều khả năng là từ đá hoa bị phong hóa, bào mòn, rửa lũa. Để làm sáng tỏ vấn đề này cần có những nghiên cứu tiếp theo.

## KẾT LUẬN

Các kết quả phân tích cho thấy, corindon trong đá gốc (gneis-migmatit và pegmatoid) ở điểm Cò Mận (Trúc Lâu) là loại có hàm lượng sắt vượt trội, đặc trưng cho nguồn gốc biến chất từ các đá metapelit. Do chứa nhiều bao thể, vết rạn, nứt, màu nhạt, xỉn, nên phần lớn không đủ chất lượng ngọc. Ngược lại, corindon trong các thung lũng sa khoáng lại phong phú về màu sắc và chất lượng ngọc. Các phân tích về đặc điểm khoáng vật, ngọc học, đặc biệt là thành phần hóa học cho thấy corindon trong sa khoáng Trúc Lâu được cung cấp ít nhất từ hai nguồn: đá metapelit và đá hoa, trong đó, loại từ đá hoa có chất lượng ngọc cao hơn.

## VĂN LIỆU

**1. Abduriyim A., Kitawaki H., 2006.** Determination of the origin of blue sapphire using laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS). *J. of Gemmology*, 30/1-2 : 23-36.

**2. Nguy Tuyen Nhung, Nguyen Van Nam, Nguyen Ngoc Khoi, Phan Van Quynh, Nguyen Thi Minh Thuyet, Vu Van Tich, 2006.** Characteristics of corundum from primary deposit in Truc Lau area (Northern Vietnam). *Proc. of the 1st Intern. Gem and Jewelry Conf.. Bangkok and Chanthabury, Thailand.*

**3. Nguyễn Thị Minh Thuyết, 2009.** Nghiên cứu đặc điểm tiêu hình, đặc điểm ngọc học của corindon thuộc một số kiểu nguồn gốc khác nhau vùng Yên Bái và Đắc Nông. *Luận án TS ĐC-KV. Thư viện QG, Hà Nội.*

**4. Nguyễn Văn Nam, 2007.** Đặc điểm tinh thể - khoáng vật, ngọc học và điều kiện thành tạo của corindon trong metapelit và sa khoáng liên quan khu vực Trúc Lâu - Làng Chạp. *Luận văn ThS. Thư viện QG, Hà Nội.*

**5. Peucat J.J., Rufult P., Fritsch E. et al., 2007.** Ga/Mg ratio as a new geochemical tool to differentiate magmatic from metamorphic blue sapphires. *Lithos*, 98 : 261-274.

**6. Phạm Đình Trường (Chủ biên), 1999.** Địa chất và khoáng sản từ Yên Thế, từ Khe Giang, nhóm từ Lục Yên Châu, tỷ lệ 1/50,000. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

**7. Pham Van Long, Hoang Quang Vinh, V. Garnier et al., 2004.** Gem corundum deposits in Vietnam. *J. Gemmology*, 29/3 : 129-147.

**8. Sutherland F.L., Hoskin P.V.O., Fanning C.M., Coenraads R.R., 1998.** Models of corundum origin from alkali basalt terrains: A reappraisal. *Contr. to Min. and Petr.*, 133 : 356-372.

**9. Sutherland F.L., Schwarz D., Jobbins E.A., Coenraads R.R., Webb G.B., 1998.** Distinctive gem corundum suite from discrete basalt fields: A comparative study of Barrington, Australia, and West Pailin, Cambodia gemfields. *J. of Gemmology*, 26 : 65-85.

**10. Trần Ngọc Quân (Chủ biên), 1998.** Báo cáo Đề tài Nghiên cứu xác lập các tiền đề địa chất và dấu hiệu tìm kiếm đá quý - nửa quý trong trầm tích biến chất cao dải bờ trái Sông Hồng”. *Lưu trữ Viện Khoa học ĐC&KS, Hà Nội.*