

Đặc điểm ngọc học và chất lượng sapphire khu vực Krông H' Năng - Đắk Lắk

• Đoàn Thị Anh Vũ

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 30 tháng 12 năm 2016, nhận đăng ngày 27 tháng 11 năm 2017)

TÓM TẮT

Sapphire ở khu vực Krông H' Năng phân bố chủ yếu trong sa khoáng deluvi, aluvi liên quan đến các thành tạo phun trào basalt Pliocen-Pleistocen hạ (βN_2-Q_1). Sapphire ở đây có tông màu chủ đạo là lục sậm, lục, lục vàng đến vàng hiếm hơn là lam sậm, lam lục vàng, với kích thước từ 2–7 mm đôi khi lên đến 30–40 mm. Chúng có độ trong từ trong suốt, bán trong suốt đến đục, trong đó chiếm đa số là loại đục. Đặc điểm bên trong của sapphire thường có các bao thể rắn dạng tinh thể như plagioclas, zircon, rutil và các bao thể lỏng dạng vân tay, dạng mặt lấp đầy làm giảm độ tinh khiết của sapphire; ngoài ra, chúng còn

Từ khóa: sapphire, Krông H' Năng, basalt, chất lượng ngọc

phổ biến tính phân đôi màu bên trong một số sapphire màu lam làm giảm giá trị màu của chúng. Các loại sapphire trong suốt màu lục, lục vàng, vàng ở khu vực Krông H' Năng-Đắk Lắk được đánh giá đạt chất lượng ngọc cao sử dụng trong trang sức. Bên cạnh đó, các loại sapphire bán trong suốt đến đục và bên trong có sự phân đôi màu là loại tuy có thể sử dụng trong trang sức nhưng chỉ ở mức độ giá trị không cao; muốn nâng cao giá trị của loại này, cần có các phương pháp xử lý phù hợp như xử lý nhiệt, xử lý khuếch tán và xử lý glass filling.

MỞ ĐẦU

Khu vực nghiên cứu thuộc địa phận xã Cư Klông, huyện Krông H' Năng, tỉnh Đắk Lắk, cách huyện Krông H' Năng 20 km về phía Đông và cách thành phố Buôn Mê Thuật khoảng 70 km về phía Đông theo quốc lộ 25B. Về địa hình, khu vực có đặc điểm của vùng cao nguyên, chủ yếu là các dãy đồi thấp có đỉnh bằng sườn thoải với mức độ chia cắt nhỏ với độ cao tuyệt đối thay đổi 410–470 m.

Trong công tác nghiên cứu điều kiện thành tạo và quy luật phân bố khoáng sản quý hiếm liên quan đến hoạt động magma khu vực miền Trung và Tây Nguyên do Trần Trọng Hòa chủ biên [1], đã phát hiện rất nhiều sapphire chủ yếu màu xanh dương có chất lượng ngọc trong sa khoáng liên quan đến lớp phủ basalt rộng lớn ở miền Trung và Tây Nguyên với một số mỏ như Đắk Tôn, Đắk Nông, Đá Bàn... Sapphire khu vực Krông H' Năng cũng liên quan đến các thành tạo phun trào basalt Pliocen-Pleistocen hạ (βN_2-Q_1) và chủ yếu được phát hiện trong sa khoáng deluvi ở

sườn đồi 900 và aluvi dọc theo thung lũng suối Ia Kul thuộc tiểu khu 300 khu vực xã Cư Klông. Tuy nhiên chúng chủ yếu có tông màu lục, lục vàng rất khác biệt so với màu sắc của các loại sapphire ở các vùng mỏ đã phát hiện trước đây ở Việt Nam cũng như ở các vùng mỏ sapphire liên quan đến basalt trên thế giới.

Nghiên cứu đặc điểm ngọc học của sapphire Krông H' Năng có một ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá chất lượng ngọc, giá trị sử dụng và luận giải nguồn gốc mỏ. Các đặc điểm ngọc học bao gồm đặc điểm bao thể bên trong, hình thái tinh thể, màu sắc, sự phân đôi màu, các biến đổi về thành phần nguyên tố hoá học liên quan đến các tính chất vật lý, điều kiện môi trường thành tạo... Kết quả nghiên cứu ngọc học sẽ góp phần cho việc khôi phục lại điều kiện môi trường thành tạo của sapphire, tổ hợp khoáng vật đi kèm và đánh giá chất lượng của sapphire trong khu vực nghiên cứu đáp ứng nhu cầu kinh doanh sản xuất đá quý.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Trong khu vực nghiên cứu đã tiến hành thu thập và tổng hợp các tài liệu có trước, khảo sát địa chất, thu thập mẫu tinh thể khoáng vật sapphire chủ yếu trong sa khoáng deluvi ở sườn đồi 900 và sa khoáng aluvi dọc theo thung lũng suối Ia Kul thuộc tiểu khu 300 khu vực xã Cư Klông với tổng số lượng mẫu thu thập là 153 mẫu. Trong đó, phân tích 151 mẫu về đặc điểm bên trong và tính chất vật lý tại Phòng thí nghiệm Ngọc học, Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM; gửi 2 mẫu (KN01/1, KN01/2) phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp Microzond (EPMA) tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản Việt Nam nhằm xác định rõ đặc điểm ngọc học của sapphire như: hình dạng, màu sắc, độ trong suốt, tỷ trọng, chiết suất, phổ hấp thụ, đa sắc, nguyên tố tạo màu. Trên cơ sở đó, tiến hành đánh giá chất lượng của sapphire và luận giải nguồn gốc thành tạo của chúng.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đặc điểm phân bố sapphire khu vực Krông H'Năng

Tham gia vào cấu trúc địa chất vùng mô liên quan đến quá trình thành tạo sapphire có các thành tạo địa chất sau (Hình 1):

Trầm tích của hệ tầng Đắc Krông (J1s-tdk): bao gồm bột kết chứa vôi, xen cát kết chứa vôi, đá phiến sét chứa kết hạch vôi silic, thấu kính đá vôi.

Các thành tạo basalt Pliocen-Pleistocen hạ (β N2-Q1): bao gồm tầng bên dưới là basalt tholerit, cấu tạo đặt xít xen lỗ hổng và basalt 2 pyroxen giàu ban tinh tạo vỏ phong hóa laterite bauxit; basalt dolerit và plagiobasalt hạt vừa đến nhỏ, cấu tạo đặc xít xen lỗ hổng được lấp đầy tro, keo núi lửa, silic, aragonite; basalt olivin hạt nhỏ đến vừa, cấu tạo đặc xít xen lỗ hổng. Tầng trên cùng là các basalt tholerite, basalt olivin, basalt dolerite bị phong hóa mảnh liệt tạo vỏ phong hóa laterit bauxite.

Trầm tích aluvi thềm bậc I (aQIII): bao gồm bột, sét, sét lẫn cát, ít sạn laterite, cuội basalt, sạn laterite, ít cuội thạch anh, basalt lẫn cát sét màu xám nâu, xám

vàng, đôi chỗ kết tảng rắn chắc, xuống dưới là cuội basalt, sạn laterite, cuội thạch anh nhỏ gắn kết bằng cát sét màu xám trắng, xám đen chứa sapphire, garnet, zircon; bề dày 0,4–3 m.

Trầm tích aluvi đầm lầy (abQIV): phân bố ở tất cả các thung lũng của các suối trong vùng. Thành phần gồm sét màu nâu đỏ, cuội basalt, cát, sét màu xám đen bờ rời chứa sapphire, garnet, zircon.

Sapphire ở Krông K'Năng không gặp trong đá gốc mà chủ yếu gặp trong sa khoáng deluvi của các thành tạo phun trào basalt Pliocen-Pleistocen hạ (β N2-Q1) ở sườn đồi 900 và aluvi dọc theo thung lũng suối Ia Kul thuộc tiểu khu 300 khu vực xã Cư Klông.

Đặc điểm ngọc học của sapphire khu vực Krông H'Năng

Đặc điểm hình thái tinh thể

Trên cơ sở quan sát trực tiếp các tinh thể sapphire có kích thước lớn và quan sát dưới kính hiển vi ngọc học các tinh thể sapphire có kích thước nhỏ đã xác định được sapphire vùng nghiên cứu có dạng tinh thể giống với dạng tinh thể của sapphire trong basalt kiềm ở miền Nam Việt Nam [2]. Các đặc điểm đó là hầu hết bề mặt của các tinh thể đều bị gặm mòn ít nhiều, ít khi thu được tinh thể có dạng hoàn chỉnh với đầy đủ các mặt, cạnh và đỉnh.

Phần lớn các mẫu thu được đều là các tinh thể hoặc mảnh tinh thể có mức độ bào tròn tương đối. Số ít còn giữ được dạng tinh thể ban đầu. Dạng tinh thể phổ biến của sapphire khu vực Krông H'Năng là các tinh thể dạng tấm dày (tinh thể dạng A, B). Một dạng thường gặp nữa cũng tương đối phổ biến của sapphire khu vực Krông H'Năng là các tinh thể dạng tháp (tinh thể dạng C, D, E xem Hình 2, Hình 3).

Còn lại hầu hết các mẫu sapphire đều ở dạng mảnh vỡ hoặc dạng tinh thể không hoàn chỉnh. Kích thước tinh thể thường gặp 2–7 mm, đôi khi gặp tinh thể có đường kính 30–40 mm.

Thành phần hóa học của sapphire

Kết quả phân tích trong Bảng 1 cho thấy các tạp chất chính trong sapphire khu vực Krông H'Năng là

các nguyên tố Fe, Ti, Cr và đó cũng là các nguyên tố tạo màu của sapphire. Trong thành phần các oxide tạo màu của sapphire khu vực Krông H'Năng, FeO là oxide tạo màu chính (gặp trong hầu hết các mẫu nghiên cứu), với hàm lượng dao động từ 0,97–1,13 %. Sự thiếu vắng hàm lượng TiO_2 trong mẫu lục vàng (KN01/1) chứng tỏ lượng ion Ti^{4+} không có để tham gia quá trình dịch chuyển các ion Fe^{2+} , Ti^{4+} và Fe^{3+} tạo màu lam. Do đó sapphire Krông H'Năng có màu lục, lục vàng, vàng với tông sáng màu rất đẹp và có giá trị cao do không bị lẫn màu lam.

Khi so sánh hàm lượng nguyên tố tạo màu lam đậm giữa sapphire Krông H'Năng (FeO=0,97–1,19 %) của đề tài và sapphire Ea So (FeO=0,532 %) của Trần Trọng Hòa và nnk [1] cho thấy tuy cùng một màu lam đậm nhưng hàm lượng FeO sapphire Krông H'Năng cao khoảng gấp đôi so với sapphire Ea So. Sự khác biệt này có thể là do nguồn gốc sapphire Krông H'Năng liên quan đến basalt kiềm khác với nguồn gốc pegmatitE của sapphire Ea So.

Bảng 1. Thành phần hóa học của sapphire khu vực Krông H'Năng

| Kí hiệu mẫu | Màu sắc | Hàm lượng các oxide (%) | | | | | | |
|-------------|-------------------|-------------------------|---------|-------|-----------|---------|-------|---------|
| | | Al_2O_3 | TiO_2 | FeO | Cr_2O_3 | SiO_2 | CaO | Tổng |
| KN01/1 | Lục vàng (điểm 1) | 99,31 | - | 1,13 | - | 0,014 | 0,017 | 100,471 |
| | Lục vàng (điểm 3) | 98,27 | - | 1,14 | 0,095 | 0,017 | 0,004 | 99,526 |
| KN02/1 | Lam đậm (điểm 4) | 98,86 | 0,009 | 0,97 | 0,027 | 0,01 | 0,027 | 99,903 |
| | Lam đậm (điểm 5) | 98,31 | - | 1,19 | - | 0,028 | 0,014 | 99,542 |
| KT6057A | Lam đậm | 99,49 | 0,023 | 0,532 | - | - | - | 100,045 |

Ghi chú: Mẫu KT6057A: Mẫu sapphire vùng Ea So (Trần Trọng Hòa và nnk, 2005) [1].

Màu sắc, độ trong suốt, tỉ trọng

Màu chủ đạo của sapphire Krông H'Năng là lục đậm, lục, lục vàng đến vàng. Ngoài ra, còn có một số ít màu như màu lam đậm, lam lục vàng (Hình 4). Màu của chúng là do sự hấp thụ nhờ sự di chuyển của điện tích Fe^{2+} , Ti^{4+} và ion Fe^{3+} . Sapphire có độ trong từ trong suốt, bán trong suốt đến đục, trong đó loại đục chiếm đa số. Kết quả xác định sapphire không nứt nẻ dao động trong khoảng 3,97 đến 4,01.

Đặc điểm bên trong

Đặc điểm bên trong của sapphire có những nét đặc trưng như sau:

- Đường sinh trưởng: thường gặp trong sapphire Krông H'Năng màu lam đậm. Các đường sinh trưởng ở đây là đường thẳng hoặc đường gấp khúc (Hình 5, Hình 6).

- Tính phân đôi màu: Là nét phổ biến trong sapphire Krông H'Năng màu lam đậm, lam lục vàng.

Tính chất phân đôi màu của sapphire thường theo hai hướng:

Sự phân đôi giữa các dải màu lam đậm, sắc nét với các dải hẹp không màu (Hình 7).

- Sự phân đôi giữa các dải màu lam đậm với các dải màu vàng nhạt và lục nhạt (Hình 8).

Một dấu hiệu cũng tương đối phổ biến trong sapphire Krông H'Năng màu lam đậm, lam lục vàng đó là tính phân đôi màu theo chiều ngang của tinh thể, khi đó ở phần giữa của tinh thể thường có màu nhạt hơn và càng ra phía ngoài thì màu càng đậm hơn (Hình 9).

Bao thể: Kết quả nghiên cứu cho thấy các bao thể thường gặp trong sapphire Krông H'Năng bao gồm:

Bao thể plagioclase phổ biến ở dạng tấm, lăng trụ hoặc đôi khi đẳng thước, hầu hết đều trong suốt không màu (Hình 10). Các bao thể plagioclase cũng

thường gặp trong sapphire Úc, Thái Lan, Campuchia với các đặc điểm tương tự [3].

Bao thể zircon dạng lăng trụ thường đi kèm các khe nứt ứng suất do các nguyên tố phóng xạ bên trong zircon gây ra (Hình 11).

Các bao thể rutil thường ở dạng tinh thể độc lập hình lăng trụ nhỏ không màu. Ngoài ra rutil cũng gặp dưới dạng tập hợp thành từng đám như mây làm đục tinh thể (Hình 12).

Ngoài các bao thể trên, sapphire Krông H'Năng cũng thường gặp các bao thể lỏng dạng bao vân tay, dạng mặt lấp đầy... (Hình 13).

Chất lượng sapphire khu vực Krông H'Năng

Theo các kết quả phân tích nêu trên, sapphire ở đây có màu chủ yếu là lục đậm, lục, lục vàng đến vàng, ít gặp một số màu như màu lam đậm, lam lục vàng. Đây là những màu có giá trị kinh tế, đáp ứng được nhu cầu thị trường về ngọc sapphire.

Loại có giá trị cao dùng trong trang sức là loại sapphire Krông H'Năng màu lục, lục vàng, vàng và trong suốt. Còn loại sapphire màu lục đậm, lam đậm, lam lục vàng thường là loại có độ trong suốt thấp từ bán trong suốt đến đục và bên trong thường phổ biến tính phân đới màu, kèm theo sự hiện diện các bao thể rắn và lỏng như plagioclase, zircon, dạng mặt lấp đầy, dạng vân tay làm giảm giá trị màu và độ tinh khiết, do đó loại này tuy có thể sử dụng trong trang sức nhưng có giá trị không cao; muốn nâng cao giá trị của loại này, cần có các phương pháp xử lý phù hợp như xử lý nhiệt, xử lý khuyếch tán và xử lý glass filling.

Nguồn gốc sapphire khu vực Krông H'Năng

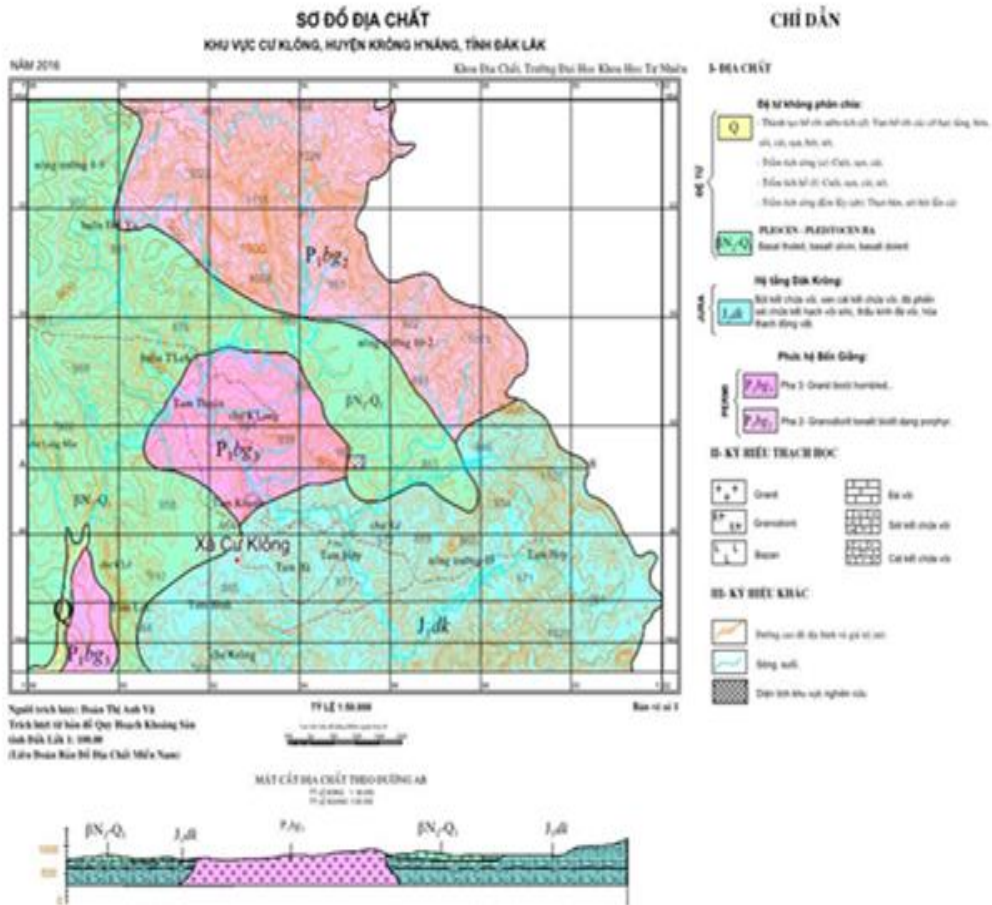
Sapphire ở Krông H'Năng không gặp trong đá gốc mà chủ yếu gặp trong sa khoáng aluvi và deluvi liên quan đến các thành tạo phun trào basalt Pliocen-Pleistocen hạ (βN_2-Q_1). Phần lớn các tinh thể đều bị

gặm mòn và có độ mài tròn tương đối, nên rất tương đồng với sapphire trong basalt kiềm ở miền Nam Việt Nam. Hơn nữa, trong điểm mỏ khai thác bắt gặp sapphire đi kèm với các tinh thể zircon dạng tháp đôi 4 phương có kích thước khá lớn 1,5–4 mm, màu nâu đỏ, trong suốt, chất lượng ngọc cao, thuộc kiểu nguồn gốc liên quan đến basalt kiềm (Hình 4). Như vậy sapphire ở khu vực nghiên cứu có nguồn gốc sa khoáng liên quan đến các thành tạo phun trào basalt Pliocen-Pleistocen hạ (βN_2-Q_1).

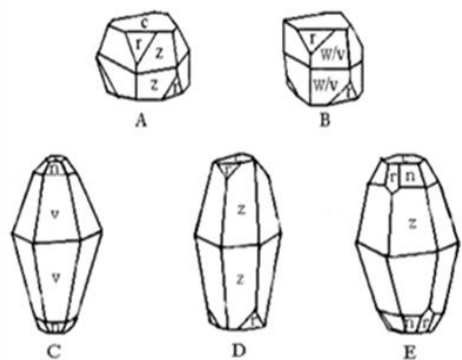
KẾT LUẬN

Dựa trên kết quả nghiên cứu đặc điểm ngọc học của sapphire khu vực Krông H'Năng có thể đi đến kết luận về đặc điểm ngọc học và chất lượng của chúng. Sapphire ở đây có màu chủ yếu là lục đậm, lục, lục vàng đến vàng. Ngoài ra, còn có một số ít màu như màu lam đậm, lam lục vàng. Loại có giá trị cao sử dụng trong trang sức là loại sapphire Krông H'Năng màu lục, lục vàng, vàng và trong suốt. Còn loại sapphire màu lục đậm, lam đậm, lam lục vàng thường là loại bán trong suốt đến đục và bên trong thường phổ biến tính phân đới màu, kèm theo sự hiện diện các bao thể rắn và lỏng làm giảm giá trị màu và độ tinh khiết, do đó loại này tuy có thể sử dụng trong trang sức nhưng có giá trị không cao; muốn nâng cao giá trị của loại này, cần có các phương pháp xử lý phù hợp như xử lý nhiệt, xử lý khuyếch tán và xử lý glass filling.

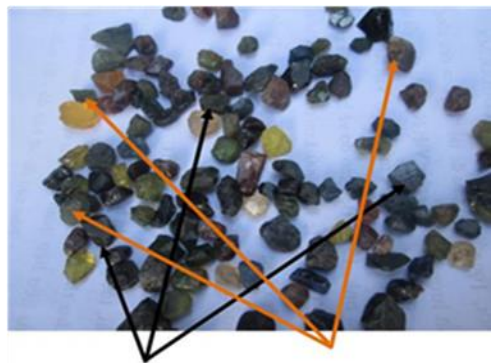
Ngoài ra, dựa vào hình dạng tinh thể bị gặm mòn, có độ mài tròn tương đối rất tương đồng với sapphire trong basalt kiềm ở miền Nam Việt Nam và thường đi kèm với các tinh thể zircon thuộc kiểu nguồn gốc liên quan đến basalt kiềm, do đó sapphire ở khu vực nghiên cứu có nguồn gốc sa khoáng liên quan đến các thành tạo phun trào basalt Pliocen-Pleistocen hạ (βN_2-Q_1).



Hình 1. Sơ đồ địa chất khu vực Cư Klông, huyện Krông H'Năng, tỉnh Đắk Lắk



Hình 2. Một số hình dạng thường gặp khu vực Krông H'Năng, Đắk Lắk



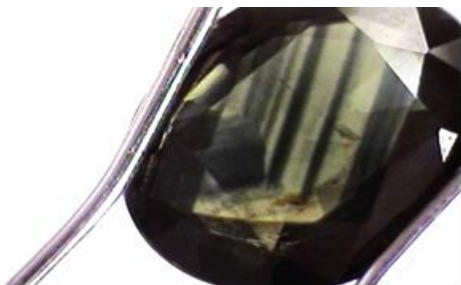
Hình 3. Một số hình dạng tinh thể của sapphire khu sapphire trong basalt kiềm khu vực Tây Nguyên [1]



Hình 4. Màu chủ đạo của sapphire là lục đậm lục, lục vàng hoặc vàng,



Hình 5. Đường sinh trường thẳng bên trong sapphire



Hình 6. Đường sinh trường gấp khúc (30x)



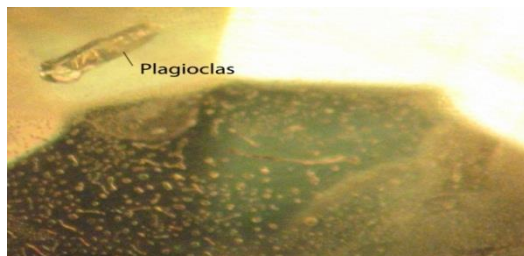
Hình 7. Phân đới màu lam và không màu



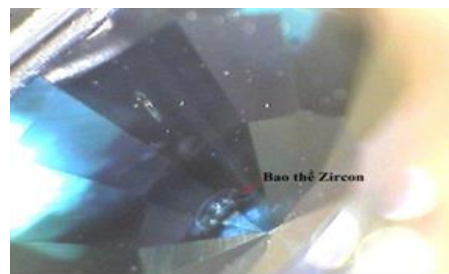
Hình 8. Phân đới màu lam, vàng và lục



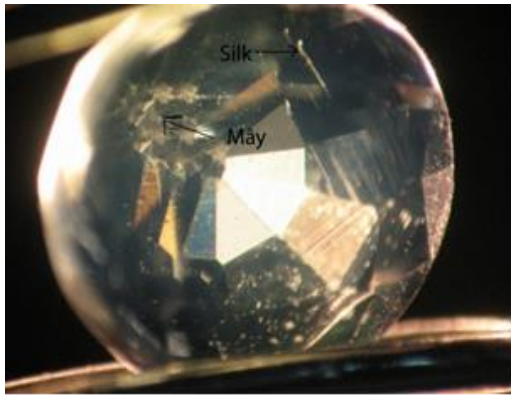
Hình 9. Đốm màu



Hình 10. Bao thể plagioclase (30x)



Hình 11. Bao thể zircon (30x)



Hình 12. Mây, silk (30x)



Hình 13. Bao thể dạng mặt lớp dày (Fluid) (30x)

Gemological characteristics and the quality of sapphire from Krong H'Nang - Dak Lak

• Doan Thi Anh Vu

University of Science, VNU-HCM

ABSTRACT

Sapphires in Krong H'Nang area have been found mainly in deluvial or alluvial placers which related to Pliocene-lower Pleistocene basaltoid formations (βN_2-Q_1). Their main colors are dark green, yellow-green, yellow more rarely dark blue, yellow-blue-green. Sapphires in this area are transparency, translucency and opaqueness, most of them are opaque. The crystals are from 2–7 mm and sometimes their size can be up to 30–40 mm. Besides the color zoning reduces color quality in dark blue sapphire, there are also many plagioclase or zircon,

fingerprint and liquid-filled inclusions which reduce the clarity of the sapphires. Transparent sapphires with green, yellow-green, yellow are evaluated to be good quality and can be used in jewelry. For translucent and opaque sapphires with dark green, dark blue and transparent sapphires with color zoning, they can be used in jewelry but are not estimated well. Therefore, in order to improve the quality of the latter group, suitable methods such as heat treatment, beryllium diffusion and glass filling are needed.

Key words: Sapphire, Krong H'Nang, basalt, gem quality

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. T.T. Hòa và nnk, Nghiên cứu điều kiện thành tạo và quy luật phân bố khoáng sản quý hiếm liên quan đến hoạt động magma khu vực miền Trung và Tây Nguyên (2005).
- [2]. N.T. Nhung và nnk. Báo cáo Đặc điểm khoáng vật học và ngọc học của một số đá quý liên quan với đá phun trào bazan Kainozoi ở miền Nam Việt Nam (1995).
- [3]. Sutherland et al, Models of corundum origin in alkali basaltic terrains, a reappraisal. *Mineralogy and Petrology*, 133, 356–372 (1998).