

บทคัดย่อ

ตัวอย่างพลอยตระกูลคอร์นดัมที่ใช้ในการศึกษา เป็นพลอยก้อน (ยังไม่ได้เจียรไน) ที่ยังไม่ผ่านการเพิ่มคุณภาพด้วยวิธีการใดๆ (พลอยดิบ) จากแหล่งพลอยต่างๆ ของประเทศมาดากัสการ์ ประกอบด้วยทับทิมจากแหล่งแอนดิลามีน่า และวาโตแมนครี แชนไพร์สีน้ำเงิน-เขียว-เหลือง จากแหล่งดิเอโก ซูอาเรซ แชนไพร์สีน้ำเงินจากแหล่งแอนดราอนแดมโบ และแชนไพร์หลากสีจากแหล่งอิลากากา โดยศึกษาสมบัติพื้นฐานทางอัญมณีวิทยา และวัดแถบการดูดกลืนแสงของตัวอย่างรวม 803 ตัวอย่าง วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างรวม 201 ตัวอย่าง และทดลองเผารวม 339 ตัวอย่าง

ผลการศึกษา สรุปได้ว่า (1) สีและลักษณะปรากฏทางกายภาพของพลอยคอร์นดัม มีความสัมพันธ์โดยตรงกับชนิดและปริมาณธาตุร่องรอย โดยเฉพาะ Cr, Fe และ Ti (2) ลักษณะภายในเนื้อพลอยที่ปรากฏเป็นลักษณะขุนขาว ที่เรียกว่า “หม่า” มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณ Ti ในพลอย (3) การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคขั้นสูง เพื่อประกอบการพิจารณาว่าตัวอย่างพลอยเม็ดใดจะเผาได้ผลหรือไม่ อย่างไร ไม่อาจเทียบได้กับภูมิปัญญาของผู้ประกอบการไทยที่ใช้เพียงกระบอกไฟฉายส่อง และแว่นขยายดูพลอย ทั้งในด้านความคุ้มค่า และความเหมาะสมในเชิงปฏิบัติ (4) การเผาเพื่อเพิ่มคุณภาพพลอยต้องพิจารณาปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่างๆ อย่างรอบคอบ เช่น สีหลัก/สีเดิมของพลอยดิบ ชนิดและปริมาณของมลทิน และรอยแตกร้าวในเนื้อพลอย และลักษณะภายในเนื้อพลอย เช่น หม่า เหลือบ และเชื้อสี เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของการเผา และกรรมวิธีที่จะใช้ในการเผาพลอยแต่ละกลุ่ม (5) หลักการเผาพลอยที่ควรยึดเป็นแนวปฏิบัติ คือ เริ่มต้นเผด้วยเงื่อนไขขั้นต่ำ (อุณหภูมิและเวลา) แล้วค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยคัดเลือกพลอยที่เผาได้ที่แล้วออก ก่อนที่จะเริ่มขั้นต่อไป (6) พลอยหม่า เผาออกได้ง่ายที่สุด โดยใช้เตาน้ำมัน บรรยากาศแบบรีดิวซิง และอุณหภูมิสูงสุดขั้นต่ำเพียง 1,450 °C ก็จะได้สีน้ำเงินสวย (7) การเผาทับทิมทำได้เฉพาะการเผาเพื่อลดสีสอเดแทรกอื่นๆ และ/หรือ เผาใส ควรใช้เตาไฟฟ้าในบรรยากาศออกซิไดส์ เริ่มตั้งแต่ 1,000 °C หรือ 1,200 °C (ในกรณีที่มีหม่า) หรือ 1,350 °C (สำหรับพลอยที่ไม่มีหม่า) โดยใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน ถึงนาน (3-5 ชั่วโมงขึ้นไป) ถ้าต้องการเผาใส อาจต้องใช้อุณหภูมิสูงถึง 1,800 °C หรือ 1,900 °C และให้พลอยเย็นตัวเร็ว (เผายก) (8) การเผาแชนไพร์ที่มีสีเดิมเป็นสีชมพู ส้ม หรือม่วง ควรใช้หลักการเกี่ยวกับการเผาทับทิม (9) การเผาแชนไพร์สีน้ำเงิน-เขียว-เหลืองในหลักการสามารถเผาเปลี่ยนสีไปมาได้ โดยเผาในภาวะรีดิวซิง หากต้องการสีสุดท้ายเป็นสีน้ำเงิน และใช้ภาวะออกซิไดส์ หากต้องการสีสุดท้ายเป็นสีเหลือง แต่การเปลี่ยนสีจะยากง่ายเพียงใด ขึ้นกับปริมาณของ Fe และ Ti ที่มีอยู่ในเนื้อพลอย ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ/เวลาที่เผา และความเข้มข้นของภาวะออกซิไดส์หรือรีดิวซิง (10) การเผาพลอยทุกครั้งต้องถือเสมือนเป็นการทดลองแต่ละครั้งผู้ที่ประสบความสำเร็จในการเผาพลอย ต้องช่างสังเกตและจดจำลักษณะปรากฏต่างๆ ของพลอยดิบ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการเผาที่ภาวะต่างๆ แต่ละครั้ง

Abstract

Rough and unheated gem corundum samples from various gem fields of Madagascar were used in this study. The samples include ruby from Andilamena and Vatomandry, blue-green-yellow sapphire from Diego Suarez, blue sapphire from Andranondambo, and varied-coloured sapphire from Ilakaka. A total of 803 corundum samples were measured for basic gemmological properties and absorption spectrum using UV-Vis-NIR technique, 201 samples were analysed for major and trace element contents, and 339 samples were heat-treated.

It can be concluded from this study that (1) Colour and physical appearances of corundum are directly related to type and concentration of trace elements, especially Cr, Fe and Ti. (2) Milkiness or cloudiness in the gem samples reflect the distribution and concentration of Ti in the stone. (3) Advanced techniques of chemical analysis to help determining which samples are suitable for heat treatment and how, are not as effective as the much simpler technique using only a torch light and loupe or magnifying glasses employed by most Thai gem dealers, both in terms of cost effectiveness and practicality. (4) In conducting heat treatment of corundum, attention must be paid to all factors that might affect the stones, for examples, the original colour, type and amount of inclusions and fractures, and internal features/textures of the stones such as milkiness, silkiness, or coloured patches present. (5) In principle, the practical procedure recommended for heat treatment of gemstone is to start with minimum heating conditions (esp. temperature and soaking time) and extract the stones that response satisfactorily to the treatment before reheating with stronger setting step-by-step. (6) Stones with cloudy/milky appearances (Geuda) are the best responsive to heat treatment. Heating in an oil furnace under reducing condition up to 1,450 °C will produce nice blue stones. (7) Ruby should be heat-treated to get rid of other interference colours, i.e. blue, violet, or brownish tints, or to increase clarity, using electric furnace under oxidizing condition starting at 1,000 °C or 1,200 °C (if the stones are cloudy) or at 1,350 °C (if the stones are clear), for a long soaking time (at least 3–5 hours). If heating to enhance clarity the maximum temperature may be as high as 1,800-1,900 °C and rapid cooling. (8) Heating sapphires of pink, orange, purple, or violet colours is similar to heating ruby. (9) Heating sapphire of blue-green-yellow suite can be aimed at getting any shade of colour between blue and yellow. If blue is the colour wanted, the stones should be heated under reducing conditions. On the other hand oxidizing conditions are favoured for heating of yellow sapphire. The ease or difficulty in getting the blue or yellow depend on the amount and proportion of Fe and Ti contents, temperature and soaking time, and the intensity of oxidizing or reducing conditions during heating. (10) Each heat treatment should be

considered a separated scientific experiment. Successful heat treaters should be very observant especially regarding the physical appearances of the stones before heating and the changes thereafter in correspondent which each heating conditions used.