

หัวข้อวิทยานิพนธ์	วิทยาแร่ของทัวร์มาลีนสีเขียวจากประเทศมาดากัสการ์ โมแซมบิก และแทนซาเนีย
ผู้เขียน	นางสาวเมธิณี เขียวทิพย์
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิสิทธิ์ ลี้มตระกูล

บทคัดย่อ

ตัวอย่างพลอยทัวร์มาลีนสีเขียวที่ทำการศึกษาจำนวน 60 ตัวอย่างจากประเทศมาดากัสการ์ โมแซมบิก และแทนซาเนีย สามารถจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามแหล่งของพลอย ได้แก่ กลุ่มประเทศมาดากัสการ์ 20 ตัวอย่าง (กลุ่ม 1) กลุ่มประเทศโมแซมบิก 20 ตัวอย่าง (กลุ่ม 2) และกลุ่มประเทศแทนซาเนีย 20 ตัวอย่าง (กลุ่ม 3) ตัวอย่างแสดงสีเขียว สีเขียวอมฟ้า สีเขียวอมเหลืองถึงสีเขียวอมน้ำตาล สีฟ้าอมเขียว และสีฟ้า วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาสมบัติทางอัญมณี เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี และองค์ประกอบทางเคมี ผลการศึกษาสมบัติทางอัญมณีของตัวอย่างที่ทำการศึกษา มีค่าอยู่ในช่วงของทัวร์มาลีนธรรมชาติ พบมลทินภายในที่พบทั่วไปในทัวร์มาลีน สาเหตุการเกิดสีของทัวร์มาลีนสีเขียวสามารถอธิบายได้โดยใช้เทคนิคยูวี-วิสิเบิล-เนียร์อินฟราเรด สเปกโตรสโกปี พบว่าตัวอย่างจากประเทศมาดากัสการ์ และโมแซมบิกแสดงช่วงการดูดกลืนของสเปกตรัมคล้ายกัน คือแถบสเปกตรัมที่ 332, 385, 400 และ 415 นาโนเมตร ซึ่งเกิดจากราตุแมงกานีสในตำแหน่งออกตะฮีดรอน แถบสเปกตรัมการดูดกลืนที่ตำแหน่ง 720 และ 732 นาโนเมตร จากการถ่ายเทประจุระหว่างเฟอร์ริอออนและเฟอร์ริกอออน และที่แถบการดูดกลืนที่มีความเข้มในตำแหน่ง 918 ถึง 1220 นาโนเมตร ของเหล็กเฟอร์รัสในตำแหน่งออกตะฮีดรอน สำหรับตัวอย่างจากประเทศแทนซาเนีย สเปกตรัมการดูดกลืนแสงเกิดจากราตุวานาเดียมที่ตำแหน่ง 307 ถึง 628 นาโนเมตรในตำแหน่งออกตะฮีดรอน และแสดงการดูดกลืนเล็กน้อยของราตุโครเมียมที่ตำแหน่ง 417 นาโนเมตร ทัวร์มาลีนสีเขียวจากทั้งสามแหล่งแสดงการดูดกลืนที่ตำแหน่งเดียวกันคือประมาณ 1425 นาโนเมตร ซึ่งเกิดจากพันธะไฮดรอกซิล อินฟราเรดสเปกตรัมในช่วง 4000-500 เลขคลื่น แสดงลักษณะการจับตัวของพันธะหรือโมเลกุลในโครงสร้างของทัวร์มาลีน ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่าง

ที่ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ไมโครโพรบ ตัวอย่างจากประเทศมาดากัสการ์และโมแซมบิกมีส่วนประกอบทางเคมีเป็นทัวร์มาลีนชนิดเอลเบไอต์ ส่วนตัวอย่างจากประเทศแทนซาเนียเป็นทัวร์มาลีนชนิดอูไวต์ การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยเทคนิคแอลเอ-ไอซีพี-เอ็มเอสซึ่งใช้ในการบ่งบอกลักษณะเฉพาะของทัวร์มาลีนสีเขียวในแต่ละแหล่ง ตัวอย่างจากประเทศมาดากัสการ์แสดงปริมาณธาตุร่องรอยได้แก่ ลิเทียม เหล็ก สังกะสี แกลเลียม ดีบุก ตะกั่ว และบิสมัท ตัวอย่างจากประเทศโมแซมบิกแสดงปริมาณธาตุร่องรอยได้แก่ ลิเทียม เหล็ก สังกะสี และดีบุก ตัวอย่างจากประเทศแทนซาเนียแสดงปริมาณธาตุร่องรอยได้แก่ ไทเทเนียม วานเดียม โครเมียม และสตรอนเทียม



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Mineralogy of Green Tourmaline from Madagascar, Mozambique and Tanzania
Author	Ms. Maytinee Kaewtip
Degree	Master of Science (Geology)
Advisor	Assistant Professor Dr. Phisit Limtrakun

ABSTRACT

A total of 60 rough green tourmalines from Madagascar, Mozambique and Tanzania were investigated the gemological properties, spectroscopic characteristics and chemical compositions. The specimens are green, bluish green, yellowish green to brownish green, greenish blue and blue. The samples were categorized into 3 groups: Group I (20 samples from Madagascar), Group II (20 samples from Mozambique) and Group III (20 samples from Tanzania). Their gemological properties are in a typical range of natural tourmaline. Microscopic examination displayed internal features which are normal of inclusion that found in tourmaline such as growth tubes, hollow tubes, healed fractures, fluid inclusions, two-phase (liquid-gas) inclusions and small fractures. The cause of coloration in green tourmaline was examined by UV-Vis-NIR absorption spectral. Samples from Madagascar and Mozambique exhibit the same spectral range. The absorption bands at near 332, 385, 400 and 415 nm are related to Mn^{2+} from d-d transitions at the octahedral site. The intensity of absorption bands at 720 and 732 nm are attributed to $Fe^{2+} - Fe^{3+}$ IVCT, while strong bands between 918 to 1220 nm associated with Fe^{2+} octahedral in Y site. The samples from Tanzania display absorption spectra at 307 to 628 nm are due to V^{3+} on octahedral sites (Z-sites) and a weak peak at 417 nm is concerned with Cr^{3+} . The green tourmalines from three localities exhibit intense bands around 1425 nm that are attributed to hydroxyl groups. FTIR absorption spectra in the range 4000-500 cm^{-1} was used to identified the stretching vibration of Si_6O_{18} rings (1200-820 cm^{-1}), BO_3 (1350 to 1250 cm^{-1}) and hydroxyl groups (3700 to 3400 cm^{-1}) in the structure of tourmaline. Chemical analyses from electron probe micro-analysis (EPMA) revealed that samples from Madagascar and Mozambique have the

same chemical compositions of elbaite end-member (lower in Ca content and richer Na content), whereas the samples from Tanzania (Ca-Mg rich tourmaline) are uvite end-member. This study reports the chemical fingerprinting by LA-ICP-MS technique that is useful for differentiate green tourmalines from the various localities. The Madagascar samples contain Li, Fe, Zn, Ga, Sn, Pb and Bi, the Mozambique samples contain Li, Fe, Zn and Sn and the green tourmalines from Tanzania contain Ti, V, Cr and Sr.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved