

**CONTINUOUS-FLOW EXTRACTION FOR DETERMINATION OF
AVAILABLE METALS IN SOILS**

SOPON PURAWATT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)
FACULTY OF SCIENCE
MAHIDOL UNIVERSITY
2003**

**ISBN 974-04-3422-3
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การหาปริมาณธาตุที่พืชสามารถดูดซึมได้โดยใช้เทคนิคการสกัดด้วยระบบการสกัดอย่างต่อเนื่อง
(CONTINUOUS-FLOW EXTRACTION FOR DETERMINATION OF AVAILABLE METALS IN SOILS)

โสภณ ประวัฒน์ 4236970 SCAI/M

วท.ม. (เคมีวิเคราะห์และเคมีอนินทรีย์ประยุกต์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : รศ. ยุกติ เชี่ยววัฒนา, Ph. D., ดวงใจ นาคะปรีชา, Ph. D.

บทคัดย่อ

ระบบการสกัดอย่างต่อเนื่องโดยสารละลายสกัดที่เล็ดติงเอเจนต์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการหาปริมาณธาตุในดินที่พืชสามารถดูดซึมได้ โดยงานวิจัยจะทำการศึกษาปัจจัยทางการทดลองที่เหมาะสมในระบบการสกัดอย่างต่อเนื่องโดยสารละลายสกัดที่เล็ดติงเอเจนต์

จากผลที่ได้จากระบบการสกัดอย่างต่อเนื่องที่มีขนาดภาชนะ 10 มิลลิลิตรโดยสารละลายสกัดที่เล็ดติงเอเจนต์พบว่า การตัวอย่างน้ำหนัก 0.5 กรัม เป็นปริมาณตัวอย่างที่เหมาะสมซึ่งให้ค่าประสิทธิภาพในการสกัดสูง ในขณะที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาการอุดตันในระบบสกัด สำหรับอัตราการไหลของสารละลายสกัดก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสกัด โดยจากการทดลองพบว่า ที่อัตราการไหล 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที คืออัตราการไหลที่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ปัจจัยดังกล่าวแล้วอิทธิพลจากความจำเพาะของชนิดของสารละลายสกัดยังเป็นอีกปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งด้วย จากการทดลองพบว่าปริมาณธาตุที่สกัดได้มีปริมาณที่แตกต่างกันเมื่อใช้สารละลายสกัดที่แตกต่างกัน โดยเป็นผลอันเนื่องมาจากอิทธิพลจากความจำเพาะของชนิดของสารละลายสกัดที่มีต่อธาตุแต่ละชนิด

ปริมาณธาตุที่สกัดด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นในกรณีตัวอย่างดิน 47 ตัวอย่าง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดโดยวิธีแบบดั้งเดิม โดยศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณธาตุที่สกัดได้จากสองวิธี พบว่าประสิทธิภาพการสกัดของทั้งสองวิธีใกล้เคียงกันในกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณแคดเมียมที่สกัดได้ในระดับต่ำ โดยแสดงค่าอยู่ในรูปของค่าความลาดชันของความสัมพันธ์เท่ากับ 1.155 แต่ประสิทธิภาพการสกัดของระบบการสกัดอย่างต่อเนื่องจะสูงกว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีปริมาณแคดเมียมที่สกัดได้ในระดับต่ำ โดยค่าความลาดชันของความสัมพันธ์เท่ากับ 2.409 สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุที่แลกเปลี่ยนจากวิธีไอโซโทปอินเตอร์เชนจ์และปริมาณของธาตุที่สกัดได้จากสองวิธี ให้ค่าความสัมพันธ์ที่ดี โดยมีค่าใกล้เคียง 1.0

นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณของธาตุที่สกัดได้จากสองวิธีและสมบัติทางกายภาพและเคมีอื่นๆ ของดิน เช่น ปริมาณรวมของธาตุในดิน, ความเป็นกรด-ด่างของดินและปริมาณสารอินทรีย์ในดิน เป็นต้น

CONTINUOUS-FLOW EXTRACTION FOR DETERMINATION OF AVAILABLE METALS IN SOILS

SOPON PURAWATT 4236970 SCAI/M

M.Sc. (APPLIED ANALYTICAL AND INORGANIC CHEMISTRY)

THESIS ADVISORS : JUWADEE SHIOWATANA, PH. D, DUANGJAI NACAPRICHA, PH. D., PICHIT PONGSAKUL, PH. D.

ABSTRACT

The continuous-flow extraction system was applied to evaluate the availability of heavy metals in soil by single extraction with a chelating reagent. Optimization of the extraction parameter was investigated. A sample weight of 0.5 g is optimal for the 10 mL chamber extraction system. With this sample weight, high extraction efficiency was obtained and sample clogging was not observed. Extraction flow rate had an effect on extraction efficiency in a continuous-flow extraction system using a chelating extractant. It was found that the optimal flow rate for this system is 1.0 mL min^{-1} . A study on the selectivity of extracting solution showed that different extracted metal amounts and extraction profiles were obtained with different extracting solutions. The selectivity of extracting solution with the metals in soil is the cause of this difference.

The results of determination of cadmium availability for 46 soil samples using the optimal continuous-flow extraction system were compared with those obtained from the conventional single batch extraction and isotope interchanging methods. The regression line of continuous-flow extraction and single batch extraction shows that the extraction efficiency from two extraction methods are similar for low extractable cadmium samples with the slope of the regression line at about 1.155. For high extractable cadmium samples, higher extraction efficiency of continuous-flow extraction was obtained with the slope of the regression line at 2.409. The correlation of available cadmium in soil using an isotope interchanging method and extraction method was good, with a linear regression coefficient close to 1.0.

The correlations between extractable cadmium amount and their chemical properties such as total metal content, soil pH and organic matter content were also studied.

KEY WORDS : AVAILABLE / METAL / SOIL / CONTINUOUS-FLOW / SINGLE EXTRACTION / ISOTOPE INTERCHANGING

88 P. ISBN 974-04-3422-3