Thesis Title Uses of Several Species of Floating Aquatic Plants as Biomonitors in

Assessing Heavy Metal Accumulation from Aquatic Ecosystems in

Chiang Mai

Author

Mr. Zhenbo Yang

M.S.

Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystems

Examining Committee:

Assistant Professor Dr. Saisunee Liawruangrath Chairman

Mr. James Franklin Maxwell Member

Mr. William George Prewett Member

Associate Professor Dr. Jochen Kubiniok Member

ABSTRACT

The study was conducted by collecting water, sediment, and plant samples from the Mae Ping River and Mae Kha Canal at the ends of the rainy and dry seasons in 1994. The Cd, Cu, Pb, and Zn contents in the samples were analysed by atomic absorption spectrophotometry.

Various sample pretreatment procedures were employed prior to the analysis by atomic absorption spectrophotometry depending on the samples concerned. Metal ions in the water samples were complexed with the mixture of pyrrolidinecarbodithioic acid ammonium salt (APDC) and diethylammonium N,N-diethyldithiocarbomate (DDDC), and the complexes were then extracted with isobutyl-methylketone (MIBK) and the metal ions were back extracted into the aqueous solution. Plant samples were digested with HNO3:H2O2 (1:2/v/v) oxidant solution and the sediment samples were digested by HNO3:HCl (1:3/v/v) solution.

The results showed that Cd, Cu, Pb, and Zn contents in the Mae Kha Canal were much higher than those in the Mae Ping River even though the distribution of such metals was not uniform. The sediment contents of the four elements are also higher than the average abundance of them in the granite rock which is a geological characteristic of the Chiang Mai Basin. There is also a great accumulation of the four elements in both Eichhornia crassipes and Ipomoea aquatica, with a higher ratio in the former than in the latter. Metal contents in the water in both the Mae Kha and Mae Ping were lower than the Thai national standard levels for a second class surface water indicating that the water is still acceptable in terms of the Cd, Cu, Pb and Zn pollution. However, the water in both the Mae Ping River and Mae Kha Canal can not be recommended as drinking water unless appropriate water treatment is applied.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การใช้พืชน้ำชนิดต่าง ๆ เป็นเครื่องตรวจสอบทางชีวภาพ ในการประเมินการ สะสมของโลหะหนักในระบบนิเวศของน้ำในเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน

นายเจิ้นป่อ หยาง

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

มศ. ดร. สายสุนีย์ เหลี่ยวเรื่องรัตน์ ประธานกรรมการ
 อ. เจมส์ เพรงคลิน เมกซ์เวลล์ กรรมการ
 อ.วิลเลียม จอร์จ พรูเอต กรรมการ
 รศ. ดร. โจเคน คูบินอค กรรมการ

บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้ได้เก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอนท้องน้ำ และพืชน้ำ จากแม่น้ำปังและคลองแม่ข่า ในปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ได้วิเคราะห์หาบริมาณ แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี ในตัวอย่างโดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พ ชัน สเปกโทรโฟโตเมตรี

ได้เตรียมตัวอย่างก่อนวิเคราะห์ โดยวิธีต่างๆ กัน ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์โดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พขัน สเปกโทรโฟโตเมตรี ขึ้นอยู่กับชนิดชองตัวอย่างโลหะไอออนในน้ำตัวอย่างที่สกัดได้ โดยทำให้เกิดสารเชิงข้อนกับ สารละลายผสมของไพร์โรลิดีนคารโบไดโธโออิกแอซิดในรูปของเกลือแอมโมเนียม (เอพีดีซี) และ ไดเอทธิลแอมโม เนียม เอ็น เอ็น ไดเอทธิลไดไธโอคาร์บาเมต (ดีดีดีซี) แล้วสกัดด้วยใจโซปิวธิลเมทธิล คีโทน (เอ็มใจบีเค) และสกัด กลับเข้าสู่ขั้นสารละลายน้ำ ตัวอย่างพืชน้ำย่อยสลายด้วยสารละลายออกซิเดนท์ซึ่งประกอบด้วยกรดในตรีก และ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (1:2 โดยปริมาตร) ตัวอย่างตะกอนท้องน้ำย่อยสลายด้วยสารละลายกรดในตริก และกรด ไฮโดรคลอริก ในอัตราส่วน 1:3 โดย ปริมาตร

จากผลการทดลองพบว่ามีปริมาณ แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี ในตัวอย่างที่เก็บมาจากคลอง แม่ข่า สูงกว่าในตัวอย่างที่เก็บจากแม่น้ำปังมาก ถึงแม้ว่าการกระจายตัวของโลหะดังกล่าวไม่เป็นแบบเดียวกันตลอด ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอนท้องน้ำก็ยังสูงเกินค่าเฉลี่ยของโลหะดังกล่าวที่มีอยู่ในหินแกรนิตในธรรมชาติ ซึ่งเป็น สมบัติเฉพาะทางธรณีวิทยาของแอ่งเชียงใหม่ ยังมีการสะสมของโลหะหนักทั้งสี่ใน Eichhornia crassipes และ Ipomoea aquatica อีกด้วยซึ่งปริมาณโลหะทั้งสี่ในพืชชนิดแรกจะสูงกว่าชนิดหลัง ปริมาณโลหะหนักในน้ำทั้งในคลอง แม่ข่า และน้ำแม่ปัง มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุขแห่งประเทศไทย สำหรับน้ำผิวดินขั้นสอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำตัวอย่างที่ศึกษายังอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เมื่อพิจารณาถึงการปนเปื้อนของแคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้น้ำในแม่น้ำปิง และคลองแม่ข่าสำหรับการบริโภค นอกจากจะต้องบำบัตด้วยวิธี การที่เหมาะสมเสียก่อน