ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF SOME HEAVY METALS IN WATER, SEDIMENT AND AQUATIC PLANTS IN THE CANAL SYSTEM OF RATCHABURI AND SAMUT SONGKHRAM PROVINCES

APINYA JANTARAWATTANA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2006

ISBN 974-04-7417-9
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การสะสมและการแพร่กระจายของโลหะหนักบางชนิดในน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำ ในระบบคลองของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม (ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF SOME HEAVY METALS IN WATER, SEDIMENT AND AQUATIC PLANTS IN THE CANAL SYSTEM OF RATCHABURI AND SAMUT SONGKHRAM PROVINCES)

อภิญญา จันทรวัฒนะ 4637113 ENTM/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เรวดี โรจนกนันท์, Ph.D., ประหยัด โภคฐิติยุกต์, Ph.D., สุเทพ ศิลปานันทกุล, Ph.D.

บทคัดย่อ

การขยายตัวของเมือง และการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการบริโภคที่เพิ่มขึ้นตามมา ในพื้นที่โดยรอบระบบคลองของจังหวัดราชบุรีและสมุทรสงคราม ส่งผลให้ปริมาณของโลหะหนักปนเปื้อนเข้าสู่ธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัด เปรียบเทียบ และศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณโลหะหนัก เหล็ก ทองแดง สังกะสี แคดเมียม และตะกั่ว ในน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำ ซึ่งพืชน้ำที่สามารถพบได้ประจำในคลองนี้คือ ผักบุ้ง และโกงกาง อีกทั้ง ยังมีการศึกษาถึงปัจจัยด้านกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อคุณภาพน้ำทางเคมีกายภาพในระบบคลอง ซึ่งมีการศึกษาในช่วงเดือน มิถุนายน 2547 ถึง เมษายน 2548 โดยย่อยสลายตัวอย่างน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำ ด้วยระบบ microwave digestion วิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักโดย Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณโลหะหนักแต่ละชนิดในน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำ มีการสะสมมากในช่วงมิถุนายน และสิงหาคม และน้อยในช่วงธันวาคม และกุมภาพันธ์ ในขณะที่ปริมาณของโลหะหนักที่แปรผันตามการใช้ประโยชน์ที่ดินมีค่ามากที่สุดที่คลองห้วยโรง และน้อยที่สุดที่คลองประดู่ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักๆ ในพื้นที่ คือ โรงเลี้ยงสุกร และนาข้าว ตามลำดับ การเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักที่สะสมอยู่ในน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำ พบว่ามีการเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ คือ ดินตะกอน > รากพืช > ยอดพืช > น้ำ ซึ่งปริมาณโลหะหนักที่สะสมในน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าไม่สูงมากนัก ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับมาตรฐานทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม และจากผลการศึกษานี้ปริมาณโลหะหนักในส่วนที่สามารถรับประทานได้ของผักบุ้งมีค่าไม่เกินระดับที่มนุษย์บริโภคได้อย่างปลอดภัย

สำหรับคุณภาพน้ำทางเคมีกายภาพในระบบคลองนั้น น้ำมีคุณภาพดีในช่วง ธันวาคม และกุมภาพันธ์ แต่กระนั้นคุณภาพน้ำในส่วนที่เป็นน้ำจืดของระบบคลอง จัดอยู่ในคุณภาพน้ำประเภทที่ 4 ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินของไทย ซึ่งจัดให้เป็นน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม ส่วนคุณภาพน้ำในส่วนที่เป็นน้ำเค็มนั้น จัดอยู่ในประเภทที่ 4 ซึ่งเป็นน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลของไทย

134 หน้า ISBN: 974-04-7417-9

ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF SOME HEAVY METALS IN WATER, SEDIMENT AND AQUATIC PLANTS IN THE CANAL SYSTEM OF RATCHABURI AND SAMUT SONGKHRAM PROVINCES

APINYA JANTARAWATTANA 4637113 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORS: ROACHANAKANAN R., Ph.D. (ECOLOGY, EVOLUTION AND SYSTEMATICS), SILAPANUNTAKUL S., Ph.D. (MEDICAL ENTOMOLOGY), POKETHITIYOOK P., Ph.D. (CHEMICAL ENGINEERING)

ABSTRACT

The rapid growth of urbanisation and agricultural production in the area surrounding the canal system of Ratchaburi and Samut Songkhram provinces has inevitably increased the levels of heavy metals in the water, sediment and aquatic plants of the canal system. This study aimed to determine and compare the concentrations of heavy metals (Fe, Cu, Zn, Cd and Pb) in water, sediments, and the shoots and roots of aquatic plants (*Ipomoea aquatica* Forsk and *Rhizophora apiculata* Blume) and to examine the correlation of heavy metals between those in five sampling stations of the canal system of Ratchaburi and Samut Songkhram provinces from June 2004 to April 2005. Moreover, the study also investigated the effect of land use activities on the physico-chemical parameters of the water of the canal system. A microwave digestion system was used to prepare the samples for analysis. The metal analysis of samples were carried out by using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Statistical analysis of data was carried out with the SPSS statistical program.

The results showed that heavy metal concentrations in all media were highest in June and August and lowest in December and February. As to variation by land use, heavy metal concentrations were highest at the Huai Rong canal that the major land use was pig farms and lowest at the Pradu canal that the major land use was paddy fields. Among the different media, heavy metal concentrations was found in descending oder to: sediments> roots> shoots> water. The accumulations of heavy metal concentrations in water, sediments and aquatic plants in this study did not exceed the limits and standards of various organisations. Also heavy metal contents in shoot, the edible part, of *I. aquatica*, one of the favorite vegetables of Thai people, were under the permissible safety levels for human consumption.

The physico-chemical parameters of water quality of the canal system were highest in December and February. The water in the freshwater zone was in Class 4 of the surface water quality standards of Thailand meaning it can only be used for industrial purposes and the water in the saltwater zone was in Class 4 of the coastal water quality standards of Thailand meaning it could be used in aquaculture.

KEY WORDS: ACCUMULATION/ DISTRIBUTION/ HEAVY METALS/ *Ipomoea aquatica* Forsk/ *Rhizophora apiculata* Blume/ RATCHABURI AND SAMUT SONGKHRAM PROVINCES

134 P. ISBN: 974-04-7417-9