

**ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN WATER, SEDIMENT
AND AQUATIC PLANTS
IN SNAKESKIN GOURAMI FISH RAISING POND
AT AMPHAWA DISTRICT, SAMUT SONGKHRAM PROVINCE**

SUPANAT CHALERMSUPANIMIT

**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 974-04-7700-3

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การสะสมของโลหะหนักในน้ำ ดินตะกอน และพืชน้ำในบ่อเลี้ยงปลาสด อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม
(ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN WATER, SEDIMENT AND AQUATIC PLANTS IN
SNAKESKIN GOURAMI FISH RAISING POND AT AMPHAWA DISTRICT, SAMUT
SONGKHRAM PROVINCE)

ศุภณัฐ เฉลิมศุภณัฐ 4637122 ENTM/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : เรวดี โรจนกนันท์, Ph.D., อัจฉราพร จำโสภา, Ph.D.,

สุเทพ ศิลปานันท์กุล, Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษาการสะสมของโลหะหนัก 5 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว และสังกะสีในน้ำ ในดินตะกอน และในพืชน้ำ ได้แก่ กกสามเหลี่ยมเล็ก ผักบุ้ง และหญ้าชันอากาศ ที่เก็บจากจุดศึกษาทั้ง 4 จุดในบ่อเลี้ยงปลาสด ต.แพรกหนามแดง อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง 6 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2547 วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาการสะสมและการแพร่กระจายของโลหะหนักในน้ำ ในดินตะกอน และในพืชน้ำ โดยทำการย่อยตัวอย่างทั้งหมดด้วยเครื่อง Microwave Digestion และวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่อง Flame และ Graphite Atomic Absorption Spectrometer วิเคราะห์ข้อมูลโดยทดสอบทางสถิติของข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows 11.5 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณโลหะหนักที่สะสมในน้ำเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ทองแดง สังกะสี เหล็ก ตะกั่ว และแคดเมียม ตามลำดับ ในดินตะกอน ได้แก่ เหล็ก สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ตามลำดับ ในรากและยอดของพืชน้ำ ได้แก่ เหล็ก สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม ตามลำดับ การเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักที่สะสมในน้ำ ดินตะกอน รากและยอดพืชน้ำมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละจุดศึกษา แต่การเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนักที่สะสมในน้ำ ดินตะกอน รากและยอดพืชน้ำ มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา นอกจากนี้พบว่าปริมาณโลหะหนักในพืชน้ำจะสะสมในรากมากกว่าในยอด

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโลหะหนักในน้ำกับดินตะกอนพบว่า แคดเมียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในดินตะกอนและยอดของกกสามเหลี่ยมเล็กพบว่า แคดเมียม และสังกะสีมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในดินตะกอนกับรากกกสามเหลี่ยมเล็กพบว่า แคดเมียม และตะกั่วมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม ในดินตะกอนกับยอดผักบุ้งพบว่า แคดเมียม และสังกะสีมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ในดินตะกอนกับรากผักบุ้งพบว่า แคดเมียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ในดินตะกอนกับยอดหญ้าชันอากาศพบว่า แคดเมียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม ในดินตะกอนกับรากหญ้าชันอากาศพบว่า แคดเมียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ทองแดง และตะกั่วมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ในน้ำกับยอดและรากกกสามเหลี่ยมพบว่า ทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในน้ำกับยอดผักบุ้งพบว่า ทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในน้ำและรากผักบุ้งพบว่า ทองแดง และสังกะสีมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในน้ำกับยอดและรากหญ้าชันอากาศพบว่าทองแดงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในยอดและรากกกสามเหลี่ยมเล็ก และในยอดและรากผักบุ้งพบว่า แคดเมียม ทองแดง และเหล็กมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ในยอดและรากหญ้าชันอากาศพบว่า แคดเมียม ทองแดง เหล็ก และสังกะสีมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

จากการศึกษานี้พบว่า การสะสมทองแดงในน้ำมีค่าเกินมาตรฐานของ WHO (1995) ส่วนการสะสมแคดเมียมและตะกั่วในดินตะกอนดินมีค่าไม่เกินมาตรฐานคุณภาพดินของประเทศไทย ในขณะที่การสะสมของเหล็กในรากของพืชน้ำมีค่าเกินมาตรฐานของพืชที่พบปกติและผลจากการศึกษาแสดงว่ารากพืชน้ำเหล่านี้สามารถใช้ในการเฝ้าระวังและสามารถนำมาใช้ในการดูดซับพืชโลหะหนักได้

ACCUMULATION OF HEAVY METALS IN WATER, SEDIMENT AND AQUATIC PLANTS IN SNAKESKIN GOURAMI FISH RAISING POND AT AMPHAWA DISTRICT, SAMUT SONGKHRAM PROVINCE

SUPANAT CHALERMSUPANIMIT 4637122 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORS: RAYWADEE ROACHANAKANAN, Ph.D. (ECOLOGY, EVOLUTION AND SYSTEMATICS), ACHARAPORN KUMSOPA, Ph.D. (BIOLOGY), SUTHEP SILAPANUNTAKUL, Ph.D. (MEDICAL ENTOMOLOGY)

ABSTRACT

Five heavy metals (cadmium, copper, iron, lead and zinc) were studied in water, sediment and aquatic plants (*Cyperus pilosus* Vahl., *Ipomoea aquatica* Forsk. and *Panicum repens* Linn.) collected from four sampling stations (inlet, outlet, far and middle) of the Snakeskin Gourami fish raising pond at Phraek Nam Daeng sub-district, Amphawa district, Samut Songkhram province, Thailand. Samples were collected for six months from June to November 2004. The research objective was to study the accumulation of the five heavy metals in water, sediment and aquatic plants and the distribution of heavy metals in four sampling stations of the fish raising pond. The samples were digested in a microwave digestion system and analyzed by using Flame and Graphite Atomic Absorption Spectrometers. Statistical analysis was carried out with SPSS for Windows 11.5 and a reliability interval of 95 % ($p < 0.05$).

The results show that; Cu>Zn>Fe>Pb>Cd in water, Fe>Zn>Cu>Pb>Cd in sediment and Fe>Zn>Cu>Pb>Cd in both shoots and roots of all three aquatic plants. The results show no significant differences in heavy metal concentrations in water, sediment, roots and shoots of four sampling stations but they were significantly different in heavy metal concentrations in water, sediment, roots and shoots in monthly variation. The heavy metal concentrations in aquatic plants accumulated were higher in roots than in shoots.

A correlation of heavy metals in water and sediment shows that Cd was related in a positive direction. In sediment and shoots of *C. pilosus*, it was found that Cd and Zn were related in a positive direction. In sediment and roots of *C. pilosus*, it was found that Cd and Pb were related in a positive direction, Cu was related in a negative direction. In sediment and shoots of *I. aquatica*, it was found that Cd and Zn were related in a positive direction, Cu was related in a negative direction. In sediment and roots of *I. aquatica*, it was found that Cd was related in a positive direction, Cu was related in a negative direction. In sediment and shoots of *P. repens*, it was found that Cd was related in a positive direction, Cu was related in a negative direction. In sediment and roots of *P. repens*, it was found that Cd was related in a positive direction, Cu and Pb were related in a negative direction. In water and shoots and roots of *C. pilosus*, it was found that Cu was related in a positive direction. In water and shoots of *I. aquatica*, it was found that Cu was related in a positive direction. In water and roots of *I. aquatica*, it was found that Cu and Zn were related in a positive direction. In water and shoots and roots of *P. repens*, it was found that Cu was related in a positive direction. In shoots and roots of *C. pilosus* and *I. aquatica*, it was found that Cd, Cu and Fe were related in a positive direction. In shoots and roots of *P. repens*, it was found that Cd, Cu, Fe and Zn were related in a positive direction.

From this study it was found that only Cu concentration in water was rather higher than the maximum permitted limits provided by WHO (1995). Cd and Pb concentrations in sediment were below the Soil Quality Standards of Thailand (PCD, 2006). While only Fe in roots were higher than the normal range (Bunsong, 2003). The suggestion is that heavy metal concentrations in roots of these aquatic plants can be used for monitoring the contamination levels of certain heavy metals and these aquatic plants can be used for absorbing heavy metals (phytoremediation).

KEY WORDS: ACCUMULATION/ HEAVY METALS/ *Cyperus pilosus* Vahl./ *Ipomoea aquatica* Forsk. /*Panicum repens* Linn./ SNAKESKIN GOURAMI FISH RAISING POND

144 P. ISBN: 974-04-7700-3