

แคคเมียมและสิงกะสีในน้ำ
ตะกอนและหอยกาบ *Hyriopsis myersiana* ของแม่น้ำปิง



นายศักดิ์สิรินทร์ ชีรพันธุ์เสถียร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-356-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CADMIUM AND ZINC IN WATER, SEDIMENTS AND MUSSEL Hyriopsis myersiana
OF THE PING RIVER

Mr. Saksirin Theerapunsatien

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Interdepartment of Environmental Science

Graduate School
Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-356-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ตะกอนและหอยกาบ
	<u>Hyriopsis myersiana</u> ของแม่น้ำปิง
โดย	นายศักดิ์สินทร์ ชีรพันธุ์เสถียร
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วัฒนากร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	นายสุเทพ ธีรสัตยาพิทักษ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....
 (รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ฤงสูรธรรม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
 (รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

.....
 (รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วัฒนากร)

.....
 (นายสุเทพ ธีรสัตยาพิทักษ์)

.....
 (รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์)

.....
 (อาจารย์ ดร. อัจฉร ประทีปสุนทรสาร)

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ศักดิ์สิรินทร์ อีร์พันธุ์เสถียร : แคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ตะกอนและหอยกาบ

Hyriopsis myersiana ของแม่น้ำปิง (CADMIUM AND ZINC IN WATER, SEDIMENTS AND MUSSEL Hyriopsis myersiana OF THE PING RIVER

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. กัลยา วัฒนากร, นายสุเทพ ภิรตยาพิทักษ์, 86 หน้า.

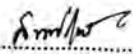
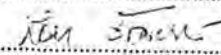

ISBN 974-631-356-8

การศึกษาปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ตะกอนและหอยกาบของแม่น้ำปิงตอนล่าง ระหว่างเดือนมีนาคม 2535 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2536 พบว่าปริมาณเฉลี่ยของโลหะแคดเมียมและสังกะสีในน้ำมีค่าเท่ากับ 1.50 และ 40.51 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ระหว่างฤดูฝนกับฤดูแล้งพบว่าปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีในตะกอนของแม่น้ำปิง โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.83 และ 90.66 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ โดยมีค่าสูงสุดในบริเวณจุดทิ้งน้ำของโรงงานถลุงสังกะสี จังหวัดตาก สำหรับปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีตามความลึกจากผิวของชั้นตะกอน พบว่ามีปริมาณสูงสุดที่ระดับความลึก 5-10 เซนติเมตร ในบริเวณเดียวกัน

สำหรับปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีในหอยกาบของแม่น้ำปิงบริเวณ จังหวัดตาก พบปริมาณแคดเมียมและสังกะสีอยู่ในช่วง 3.60-5.56 และ 73.44-126.97 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักเปียก ตามลำดับ โดยหอยกาบบริเวณจุดทิ้งน้ำของโรงงานถลุงสังกะสี มีการสะสมโลหะแคดเมียมเกินมาตรฐานอาหารที่กำหนดไว้ 2 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ภาควิชา..... วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม.....
สาขาวิชา..... สหสาขาวิชา.....
ปีการศึกษา..... 2537.....

ลายมือชื่อนิสิต..... .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... .....

C326296 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD: CADMIUM/ZINC/SEDIMENTS/THE PING RIVER

SAKSIRIN THEERAPUNSATIEN : CADMIUM AND ZINC IN WATER,
SEDIMENTS AND MUSSEL Hyriopsis myersiana OF THE PING RIVER.
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. GULLAYA WATTAYAKORN, Ph.D.,
Mr.SUTHEP TIRASATTAYAPITUKS, M.SC. 86 pp. ISBN 974-631-356-8

Concentrations of cadmium and zinc in water, sediments and mussel Hyriopsis myersiana from the lower Ping River were studied during March 1992 to February 1993. It appears that the mean concentrations of cadmium and zinc in water were 1.51 and 40.51 microgram per litre, respectively. The concentrations of cadmium and zinc in water during the dry season were statistically higher than those of the wet season at the significant level of 0.05 .

The mean concentrations of cadmium and zinc in sediments from the Ping River were 0.83 and 90.66 microgram per gram dry weight, respectively. The high values were found in sediments around the waste water discharged area of zinc smelting plant (Padaeng Industry Co. Ltd.) at Changwat Tak. The concentrations of cadmium and zinc in the core sediments showed the highest values at the level of 5-10 centimeter depth around the same area.

Ranges of cadmium and zinc concentration in mussel from the Ping River were 3.60-5.56 and 73.44-126.91 microgram per gram wet weight, respectively. The concentrations of cadmium in mussel near the discharged area of zinc smelting plant were found to be statistically higher than the Food Standard Limits at the significant level of 0.01.

ภาควิชา..... วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์
ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากการให้กำลังใจและคำแนะนำประการรวมทั้ง การแก้ไขปัญหาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วัฒนากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณสุเทพ ถิรสัตยาพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษาในการเขียนวิทยานิพนธ์ การเก็บตัวอย่าง จัดหาและติดต่อห้องวิเคราะห์ตัวอย่าง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ และบริษัทผาแดงอินดัสทรี จำกัด ที่อำนวยความสะดวกและ อนุเคราะห์สารเคมีบางชนิดในการวิเคราะห์ตัวอย่างเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ รองศาสตราจารย์เปรมจิตต์ แทนสถิตย์ อาจารย์ ดร. อาจอง ประทีตสุนทรसार คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์ รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมบุญ โจรนบุรานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จริยา สุจารีกุล และคณาจารย์ประจำสหสาขา วิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อมทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้จนสำเร็จการศึกษา ในระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยนี้บางส่วน ซึ่งมีผลทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้

ที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดาซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจน สำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฅ
บทที่	-
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
3. วิธีดำเนินงานวิจัย	24
4. ผลการวิจัย	32
5. วิเคราะห์ผลการวิจัย	46
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	54
รายการอ้างอิง	57
ภาคผนวก	64
ประวัติผู้เขียน	86

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบทางเคมีของสังกะสีชั้นคุณภาพต่าง ๆ	10
2 bioconcentration factor ของแคดเมียมในสิ่งมีชีวิตในน้ำ	13
3 ปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ตะกอนและสัตว์น้ำในต่างประเทศ	14
4 ปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ตะกอนและสัตว์น้ำในน่านน้ำไทย	15
5 ปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในน้ำ ตะกอนและสัตว์น้ำในแม่น้ำปิง	18
6 จำนวนประชากรจังหวัดตาก กำแพงเพชร และนครสวรรค์	21
7 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งแพร่กระจายโลหะหนัก	22
8 สถานีเก็บตัวอย่างในแม่น้ำปิงตอนล่าง	27
9 พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ตะกอน และสัตว์น้ำ	28
10 คุณภาพน้ำในแม่น้ำปิงเฉลี่ยระหว่างเดือนมีนาคม 2535 ถึงกุมภาพันธ์ 2536	33
11 การเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของโลหะแคดเมียมและสังกะสีในฤดูฝน (พฤษภาคม- ตุลาคม) กับฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-มีนาคม) ในแม่น้ำปิงบริเวณจังหวัดตาก	36
12 การวิเคราะห์ความแตกต่างของแคดเมียมและสังกะสีในแม่น้ำปิงตามฤดูกาล	36
13 ปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีและสมบัติบางประการของตะกอน ในแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ	38
14 ปริมาณแคดเมียมและสังกะสี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด-สูงสุด ของหอยกาบในแม่น้ำปิง	43
15 ปริมาณแคดเมียมและสังกะสีเฉลี่ยและค่า bioconcentration factor ของหอยกาบในแม่น้ำปิง	43
16 แสดงผลการทดสอบความแตกต่าง t-test ของแคดเมียมและสังกะสี ในหอยกาบกับค่ามาตรฐานอาหาร	45
17 การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในน้ำแม่น้ำปิงกับแหล่งน้ำทั่วไป	49
18 การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในตะกอนแม่น้ำปิงกับ ตะกอนในแหล่งน้ำทั่วไป	52
19 การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในหอยกาบแม่น้ำปิงกับแหล่งน้ำทั่วไป ..	52

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1	แผนภาพการกระจายของโลหะหนักจากโรงงานถลุงสังกะสีลงสู่แม่น้ำปิง 3
2	วัฏจักรชีวธรณีเคมี (biogeochemical cycle) ของโลหะหนัก ในสิ่งแวดล้อมทางน้ำ 12
3	ปริมาณน้ำเฉลี่ยในแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านอำเภอบ้านตากในรอบปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527-2536 19
4	การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ปล่อยจากเขื่อนภูมิพลกับปริมาณน้ำที่อำเภอ บ้านตาก ในปี พ.ศ. 2535 20
5	สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอน และหอยกาบในแม่น้ำปิง 26
6	กราฟแสดงปริมาณแคดเมียมและสังกะสีเฉลี่ยในแม่น้ำปิงตอนล่าง 34
7	กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในแม่น้ำปิง เดือนพฤษภาคมกับเดือนธันวาคม 2535 35
8	กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสังกะสีในแม่น้ำปิง เดือนพฤษภาคมกับเดือนธันวาคม 2535 35
9	การเปรียบเทียบปริมาณโลหะแคดเมียมในตะกอนระหว่างเดือนพฤษภาคม กับเดือนธันวาคม 2535 39
10	การเปรียบเทียบปริมาณโลหะสังกะสีในตะกอนระหว่างเดือนพฤษภาคม กับเดือนธันวาคม 2535 39
11	ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยในตะกอนแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ 40
12	ปริมาณสังกะสีเฉลี่ยในตะกอนแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ 40
13	ปริมาณแคดเมียมในตะกอนตามความลึกของแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ 41
14	ปริมาณสังกะสีในตะกอนตามความลึกของแม่น้ำปิงตามสถานีต่าง ๆ 41
15	การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมและสังกะสีในหอยกาบบริเวณจังหวัดตาก 44