

การปนเปื้อนของสารตะกั่วในแม่น้ำเจ้าพระยา

นางสาวจันทนา อินทร์ภักดี



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-669-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018864 117366264

LEAD CONTAMINATION IN THE CHAO PHRAYA RIVER



Miss Chantana Chanpukdee

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Inter Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-669-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปนเปื้อนของสารตะกั่วในแม่น้ำเจ้าพระยา
โดย นางสาวจันทนา จันทรักดิ์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ เฟลีนจิต ทมทิศขงค์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัญ)

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

.....
(รองศาสตราจารย์ เฟลีนจิต ทมทิศขงค์)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชรรมนุญ วิจารณ์ะบุรานนท์)

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

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษ ชีรคุปต์)

ศูนย์วิทยุโทรคมนาคม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

จันทนา จันทรภักดี : การปนเปื้อนของสารตะกั่วในแม่น้ำเจ้าพระยา (LEAD CONTAMINATION IN THE CHAO PHRAYA RIVER) อ.ที่ปรึกษา : รศ.เพ็ญจิต ทมทิศรงค์. 110 หน้า.
ISBN 974-582-669-3

ศึกษาการปนเปื้อนของสารตะกั่วในน้ำและดินตะกอน ในแม่น้ำเจ้าพระยาดังแต่จังหวัด

สมุทรปราการจนถึงจังหวัดนครสวรรค์ ในฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย (ตุลาคม 2534 และพฤษภาคม 2535 ตามลำดับ) โดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตเมตรี ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ พบว่าปริมาณตะกั่วมีค่าเฉลี่ย 3.57 ± 2.04 ไมโครกรัม/ลิตร ในฤดูน้ำมาก และ 10.73 ± 5.10 ไมโครกรัม/ลิตร ในฤดูน้ำน้อย การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในน้ำระหว่างฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.05$) ตะกั่วที่พบส่วนมากอยู่ในรูปตะกั่วแขวนลอยถึง 98.88% และ 1.12% อยู่ในรูปตะกั่วละลาย ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินตะกอน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.47 ± 1.10 ไมโครกรัม/กรัม ในฤดูน้ำมาก และ 1.61 ± 1.19 ไมโครกรัม/กรัม ในฤดูน้ำน้อย การกระจายของตะกั่วในแม่น้ำ พบว่าตอนต้นแม่น้ำมีปริมาณตะกั่วในน้ำสูง ในดินตะกอนมีปริมาณต่ำ ส่วนบริเวณปากแม่น้ำมีปริมาณตะกั่วในน้ำต่ำ ในขณะที่พบในดินตะกอนสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สาขา
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต *จันทนา*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *เพ็ญจิต*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C 125889 : INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: LEAD/HEAVY METAL/CHAO PHRAYA RIVER

CHANTANA CHANPUKDEE : LEAD CONTAMINATION IN THE CHAO PHRAYA RIVER

THESIS ADVISOR : ASSO.PROF. PLOENCHIT THOMTHITCHONG, 110 pp.

ISBN 974-582-669-3

Lead contamination in water samples and sediments collected from Chao Phraya River (Samutprakarn province to Nakorn Sawan province) in rainy season (October 1991) and dry season (May 1992) was analysed by Atomic Absorption Spectrophotometry. Water samples analysis found that the average lead contents were $3.57 \pm 2.04 \mu\text{g/l}$ and $10.73 \pm 5.01 \mu\text{g/l}$ in rainy and dry season, respectively. Seasonal variation was obvious with statistical significance at 0.05. The percentage of lead, 98.88%, in water was particulate lead and 1.12% was dissolved lead. The results of sediment analysis showed an average of $1.47 \pm 1.10 \mu\text{g/g}$ for rainy season and $1.61 \pm 1.19 \mu\text{g/g}$ dry weight for dry season with no statistical difference. Lead distribution in water was recorded in the upper stream whereas sediment lead was pronounced in the mouth of the estuary.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....สหสาขา.....

ลายมือชื่อนิสิต..... @hmm

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 16/6/92

ปีการศึกษา.....2535.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์
เพลินจิต ทมทิศงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และ
ช่วยเหลือการวิจัยด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ไพรัช สายเชื้อ รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมบุญ
โรจนะบุรานนท์ รองศาสตราจารย์ ดร.กัลยา วัฒนากร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร
ธีรกุลต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้
วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผด็จศักดิ์ อารยะพันธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณนราพร ศรีตระกูล คุณพิรพงษ์ สุนทรเคชะ คุณวิชัย ว่องการไถ่ และ
ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่
และเครื่องมือในการเตรียมตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่าง

ขอขอบคุณ คุณณวรัตน์ รัตสุข คุณปัญญาณี พราพงษ์ คุณประโชติ กราบกราน คุณสมยศ
เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ และคุณชนัญชัย คุลภาณจน์ ที่ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์และจัดพิมพ์รูปเล่ม
เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยตลอดมา

และท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา ซึ่งสนับสนุนทางด้านการศึกษาและให้
กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา และขออุทิศประโยชน์ที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แก่
บิดา-มารดา ผู้ที่เคารพรักยิ่ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. การปนเปื้อนของสารตะกั่วในแหล่งน้ำ.....	18
3. วิธีดำเนินการศึกษา.....	35
4. ผลการศึกษา.....	51
5. วิเคราะห์ผลการศึกษา.....	73
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	85
รายการอ้างอิง.....	87
ภาคผนวก.....	95
ประวัติผู้เขียน.....	110

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณตะกั่วในแหล่งน้ำ.....	12
3.1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอน.....	36
3.2 วิธีวิเคราะห์พารามิเตอร์อื่นๆ.....	48
4.1 การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) ในแม่น้ำเจ้าพระยา ฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อย.....	52
4.2 ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา.....	53
4.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Anova) ของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างน้ำ ฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อยในแม่น้ำเจ้าพระยา	53
4.4 การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในตัวอย่างน้ำ (ไมโครกรัม/ลิตร) ในคลองบริเวณปากแม่น้ำ ฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อย.....	55
4.5 ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างน้ำจากคลองบริเวณปากแม่น้ำ.....	55
4.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Anova) ของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างน้ำฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อยในคลองบริเวณปากแม่น้ำ	56
4.7 ข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ฤดูแล้ง (ตุลาคม 2534).....	58
4.8 ข้อมูลคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ฤดูน้ำน้อย (พฤษภาคม 2535).....	59
4.9 ข้อมูลคุณภาพน้ำในคลองบริเวณปากแม่น้ำ ฤดูแล้ง (พฤศจิกายน 2534).....	62
4.10 ข้อมูลคุณภาพน้ำในคลองบริเวณปากแม่น้ำ ฤดูน้ำน้อย (พฤษภาคม 2535).....	62
4.11 ปริมาณตะกั่วในดินตะกอน (ไมโครกรัม/กรัม) ในแม่น้ำเจ้าพระยา.....	64
4.12 ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณตะกั่วในตัวอย่าง ดินตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยา.....	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Anova) ของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างดินตะกอน ฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อย ในแม่น้ำเจ้าพระยา	65
4.14 ปริมาณตะกั่วในตัวอย่างดินตะกอน (ไมโครกรัม/กรัม) ในคลองบริเวณปากแม่น้ำ.....	67
4.15 ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างดินตะกอนจากคลองบริเวณปากแม่น้ำ.....	67
4.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way Anova) ของปริมาณตะกั่ว ในตัวอย่างดินตะกอน ฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อย ในคลองบริเวณปากแม่น้ำ	68
4.17 ปริมาณสารอินทรีย์และลักษณะของดินตะกอนในแม่น้ำเจ้าพระยา.....	70
4.18 ปริมาณสารอินทรีย์และลักษณะของดินตะกอน ในคลองบริเวณปากแม่น้ำ.....	71
5.1 ปริมาณตะกั่วในตัวอย่างน้ำและดินตะกอนในแม่น้ำเจ้าพระยา ฤดูแล้งและฤดูน้ำน้อย.....	81
ก 1 รายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมโครงการโลหะหนักในเขตจังหวัดสมุทรปราการ.....	101
ก 2 รายชื่อโรงงานผลิตแบตเตอรี่ในประเทศไทย.....	103
ก 3 อุตสาหกรรมหรือหน่วยงานกับขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง ในการปล่อยตะกั่วในสิ่งแวดล้อม.....	105
ข 1 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่มีใช้ทะเล.....	107
ข 2 มาตรฐานตะกั่วในน้ำดื่มที่กำหนดโดยหน่วยงานต่างๆ.....	109

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	24
2.2	26
2.3	32
2.4	34
3.1	37
3.2	38
3.3	41
3.4	44
3.5	46
4.1	60
4.2	61
4.3	72
5.1	75
5.2	77
5.3	79
ก 1	96
ก 2	97
ก 3	98
ก 4	99
ก 5	100