

สารประหลอมและสารปรออินทรีย์ในน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง



นายโตมร มีเดช

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตรสภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

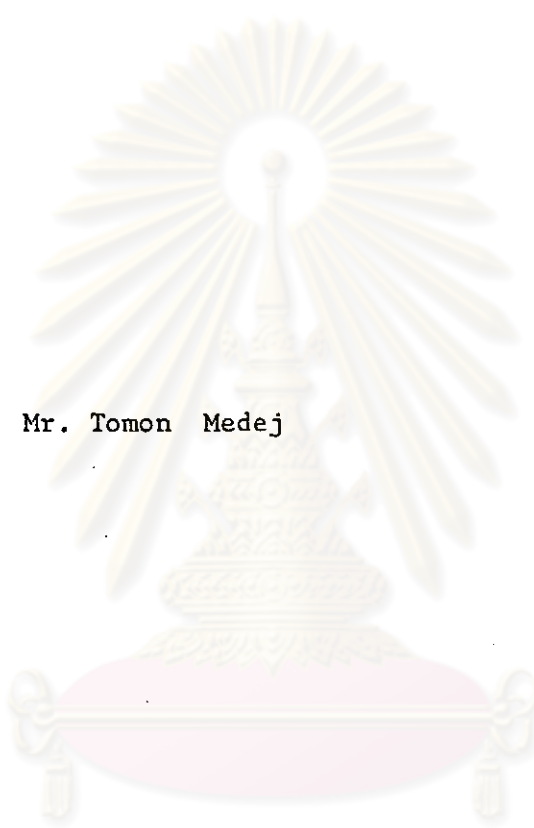
พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-990-2

013294

I 15716369

TOTAL AND ORGANIC MERCURY IN WATER OF THE LOWER CHAO PHRAYA RIVER



Mr. Tomon Medej

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Inter Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

วิทยาลัยอาชีวศึกษา สภารปรอทรวมและสภารปรอทรณทรย์ในน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง
 โอบ นายโอบทร ฝึคย
 สหสำยาจิป่า วิทยาคำสัทรส์ภ่าวะแวกลัอม
 อาจารย์ที่ปรกษา อาจารย์ สุรัภี โรจนอาร์ยานนท์



บัฒนการศกอสา จุฬาลงกรณัฒนการอาชวศึกษา อนุมัติให้บวิทยาลัยอาชวศกอสาบนี้เป็นส่วนหนึง
 ของการศกอสาตามหลักสูทรปรกษามหาบัฒนการ

..... คณบดับัฒนการศกอสาบ
 (คำสัทรอาจารย์ ดร.สุปรธษฐึ บุนนาค)

คณะกรรมการศกอสาอาชวศกอสาบ

..... ประธานกรรมการ
 (รองคำสัทรอาจารย์ ไพภย์ ส่าบเชือ)

..... กรรมการ
 (รองคำสัทรอาจารย์ ดร.เป็อมศักดั เมนะเสวกั)

..... กรรมการ
 (ผู้ป้วยคำสัทรอาจารย์ ดร.สุภารัภษั สุจรตทานนท์)

..... กรรมการ
 (อาจารย์ สุรัภี โรจนอาร์ยานนท์)

ชื่อเรื่อง	สารปรอทรวมและสารปรอทอินทรีย์ในน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง
ชื่อผู้ผลิต	นายโตมร มีเดย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุรณี โรจนอารยานนท์
สหสาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2528



บทคัดย่อ

จากการศึกษาการแพร่กระจายของปรอทในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง บริเวณเขตอุตสาหกรรมพระประแดง ตลอดปี พ.ศ. 2527 โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาจนถึงบริเวณที่ทำกาการกระทำ เรือแห่งประเทศไทย โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาเชิงปริมาณและทางสถิติของปริมาณปรอทในตัวอย่างน้ำ และหอยแมลงภู่ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบระหว่างตัวอย่างจากปากแม่น้ำเจ้าพระยากับตัวอย่างจากจังหวัดระยอง ทั้งนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณปรอทรวมปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ และปริมาณปรอทอินทรีย์ การวิเคราะห์ปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ ทำโดยเทคนิคของ Flameless Atomic Absorption Spectroscopy ส่วนปรอทอินทรีย์วิเคราะห์ด้วยเทคนิค Gas-Liquid Chromatography โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทำการศึกษาถึงความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทและความสัมพันธ์ของปัจจัยทางเคมีและกายภาพของน้ำ บางประการอันอาจมีผลต่อปริมาณของปรอทในน้ำ พบปริมาณปรอทรวมในน้ำอยู่ในช่วง 0-3.820 $\mu\text{g}/\text{l}$ ปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ในช่วง 0-1.329 $\mu\text{g}/\text{l}$ และปริมาณปรอทอินทรีย์ในรูปของเมธิลเมอควิรคัลโลไรด์พบในช่วง 0-0.595 $\mu\text{g}/\text{l}$ ส่วนปริมาณปรอทรวมในหอยแมลงภู่บริเวณปากน้ำเจ้าพระยาพบในช่วง 0.015 $\mu\text{g}/\text{g}$ - 0.018 $\mu\text{g}/\text{g}$ ปรอทในรูปเมธิลพบในช่วง 2.395 $\mu\text{g}/\text{g}$ - 2.829 $\mu\text{g}/\text{g}$ ในตัวอย่างหอยแมลงภู่จากจังหวัดระยองพบปรอทรวมในช่วง 0.006 $\mu\text{g}/\text{g}$ - 0.010 $\mu\text{g}/\text{g}$ และปรอทในรูปเมธิลพบในช่วง 2.368 $\mu\text{g}/\text{g}$ - 2.503 $\mu\text{g}/\text{g}$ พอละสรุปได้ว่า อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีบางประการของแม่น้ำเจ้าพระยามีผลน้อยมากต่อการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณของปรอทในรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้ทำการศึกษา

Thesis Title Total and Organic Mercury in Water of the
Lower Chao Phraya River

Name Mr. Tomon Medej

Thesis Advisor Mrs. Surapee Jojarayanont

Inter Department Environmental Science

Academic Year 1985.



ABSTRACT

From the study on the distribution of mercury substances in the lower part of Chao Phraya river by the Phrapradang industrial zone. Through the year 1984, water samples were collected from the river mouth to the Port Authority of Thailand. This research attempted to study on quantitatively and statistically about mercury in water samples and green mussel samples, then the green mussel samples which collected from Chao Phraya river mouth were compared with the samples from Rayong province (as controlled group). The mercury content has been studied separately in three forms as total mercury, soluble mercury and organic mercury. For the analysis of total and soluble mercury, the technique of Flameless Atomic Absorption Spectroscopy has been employed. Organic mercury content in the samples were analysed by Gas-Liquid Chromatography technique. The use of statistical data was in order to determine the different and the relationship between mercury form and relationship between mercury content and some of chemical and physical properties in water that may have quantitatively effected to mercury content. Total mercury and soluble mercury content in water samples were in the range

of 0-3.820 $\mu\text{g}/\text{l}$ and 0-1.329 $\mu\text{g}/\text{l}$ respectively and organic mercury as methyl mercuric chloride form has been found in the range of 0-0.595 $\mu\text{g}/\text{l}$. In green mussel samples which collected from Chao Phraya river mouth, total mercury contaminated was in the range of 0.015 $\mu\text{g}/\text{g}$ - 0.018 $\mu\text{g}/\text{g}$ and methyl mercury found was in the range of 2.395 ng/g -2.829 ng/g . Green mussel samples collected from Rayong province were also contaminated with mercury. Total mercury and methyl mercury contaminated were in the range of 0.006 $\mu\text{g}/\text{g}$ -0.010 $\mu\text{g}/\text{g}$ and 2.368 ng/g -2.503 ng/g respectively. In conclusion, now it seems that the variation of some physical and chemical properties of water in the Chao Phraya river have only slightly influence to the mercury content in the samples that have been studied.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี ได้รับเกียรติจากคุณครูสุวิทย์ วัฒนศิริ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี พร้อมด้วยคุณครูสุวิทย์ วัฒนศิริ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี และให้เกียรติให้คำแนะนําท่าง ๆ แก่ผู้เขียน ทั้งนี้รวมทั้งคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์คือ รองศาสตราจารย์ไพรัช ล่าบเชื้อ รองศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมณะแก้ว และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธีรภัฏ สุจริตตานนท์ ที่ได้กรุณาตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธีรภัฏ สุจริตตานนท์ ยังได้กรุณาเชื้อเพื่อให้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์หรัสยครั้งนี้ด้วย ผู้เขียนจึงขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่กล่าวนามข้างต้นไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณนักวิชาคำศัพท์ประจำห้องปฏิบัติการสํานักวิจัยสํานักงานวิจัยและศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาคำศัพท์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

และสุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบริษัทไทยอาซาฮีโซดาไฟ จำกัด สํานักงานวิจัยสํานักงานวิจัยและศูนย์เครื่องมือวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนในการวิจัยครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์



DO dissolved oxygen

Temp. temperature

ln natural logarithm

log common logarithm

B Slope (coefficient of Regression)

r coefficient of Correlation

r^2 coefficient of Determination

c Constant

* significant level (95 %)

** highly significant level (99 %)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สัญญาสังขณ.....	ซ
รายการตารางประกอบ.....	ฅ
รายการรูปประกอบ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
2 ปรัชญาในสิ่งแวดล้อม.....	9
3 ทฤษฎีเกี่ยวกับ AAS และ G.C.	20
4 วิธีการวิจัย	26
5 ผลการวิจัย	58
6 วิเคราะห์ผลการวิจัย	113
7 สรุปการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	118
เอกสารอ้างอิง.....	120
ภาคผนวก ก	126
ภาคผนวก ข	150
ประวัติ.....	160

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงปริมาณปรอทรวมในแม่น้ำเจ้าพระยา.....	8
2	การวัดความแม่นยำ (precision) ของสารมาตรฐานปรอท	41
3	การวัดความแม่นยำ (precision) ของสารตัวอย่าง	42
4	วัดการคืนกลับ (recovery) ของตัวอย่างน้ำ	43
5	วัดการคืนกลับ (recovery) ของตัวอย่างหอยแมลงภู๋	44
6	แสดง detection limit ของการวิเคราะห์ปริมาณปรอทอินทรีย์ใน หอยแมลงภู๋	52
7	แสดงprecision ของเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีที่ใช้ในการวิเคราะห์ ปริมาณปรอทอินทรีย์	54
8	recovery ของการวิเคราะห์ปริมาณปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างน้ำ	55
9	recovery ของการวิเคราะห์ปริมาณปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างหอยแมลงภู๋	57
10-15	แสดงข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ ถึง ธันวาคม	59
16	แสดงข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณปรอทในหอยแมลงภู๋	109
17-22	แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม	65
23	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณปรอทชนิดเดียวกัน (ตลอดความยาว ลำน้ำ) ในเดือนเดียวกัน	78
24	ทดสอบความแตกต่างของปรอทแต่ละชนิด (ตลอดลำน้ำ) ในเดือนเดียวกัน	79
25	ทดสอบความแตกต่างของปรอทชนิดเดียวกัน (ตลอดลำน้ำ) แต่ละเดือนมา เปรียบเทียบกับกันตลอดทั้งปี	79
26	ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปรอทในเดือนเดียวกัน	81
27	ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปรอทอินทรีย์กับปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำ	83
28	ทดสอบความสัมพันธ์ของปรอทแต่ละชนิดกับ DO pH Temp. โดยข้อมูลของ แต่ละเดือน	85

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
29	การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปรอทอินทรีย์กับ DO pH Temp. โดยข้อมูลแต่ละเดือน	98
30	ทดสอบความแตกต่างของปริมาณปรอทชนิดต่าง ๆ ในระหว่างสถานีโดยใช้ข้อมูลตลอดปี	101
31	ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปรอทโดยอาศัยข้อมูลตลอดปี	102
32	ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับตัวแปร DO pH Temp. โดยอาศัยข้อมูลตลอดปี	103
33	ทดสอบความแตกต่างของปรอทแต่ละชนิดโดยอาศัยข้อมูลตลอดปี	110
34	แสดงข้อมูลในการวิเคราะห์ Multiple Forward Stepwise ของเดือนกุมภาพันธ์	140
35	แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมของสารปรอทชนิดต่าง ๆ กับตัวแปรอิสระ DO pH Temp. (โดยใช้ข้อมูลตลอดปี)	145
36	รายชื่อโรงงานเขตสมุทรปราการฝั่งขวา	152
37	รายชื่อโรงงานเขตสมุทรปราการฝั่งซ้าย	154
38	แสดง retention time ของสารมาตรฐานเมธิลเมอควิรคคโลไรด์ และเอธิลเมอควิรคคโลไรด์	160

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1	แสดงให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างสารปรอทอินทรีย์และสารปรอทอนินทรีย์ ในสิ่งแวดล้อม	10
2	แสดงวัฏจักรของสารปรอทที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพทางธรณีวิทยา.....	10
3	แสดงการถ่ายทอดของสารปรอทจากสิ่งแวดล้อมผ่านห่วงโซ่อาหารกลับเข้าสู่ ร่างกายมนุษย์	11
4	แผนผังแสดงการแพร่กระจายของสารปรอท (เมธิลเมอควิรี) ในร่างกายของ มนุษย์	15
5	แสดงแผนภาพทั่วไปของการถ่ายทอดสารปรอทซึ่งเกิดขึ้นในระบบนิเวศผ่านทางน้ำ จนกระทั่งถ่ายทอดมาถึงมนุษย์	17
6	แสดงแผนภาพของ FAA	23
7	แสดงส่วนประกอบของเครื่อง gas chromatography	25
8	แผนที่บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง แสดงสถานีเก็บตัวอย่าง (1-10)...	28
9ก	แสดงผังการวิเคราะห์สารปรอทรวมและสารปรอทที่ละลายน้ำได้	35
9ข	แสดงผังการวิเคราะห์สารปรอทในตัวอย่างหอย	37
10ก	แสดงเส้นมาตรฐานของสารปรอทที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ (กุมภาพันธ์- มิถุนายน พ.ศ. 2527)	38
10ข	แสดงเส้นมาตรฐานของสารปรอทที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ (สิงหาคม- ธันวาคม พ.ศ. 2527)	38
11	แสดงเส้นมาตรฐานของสารปรอทที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างหอยแมลงภู่	40
12ก	แสดงขั้นตอนในการสกัดปรอทอินทรีย์ในหอยแมลงภู่	49
12ข	แสดงการแยกกันของpeak เมธิลเมอควิรีคคโลไรด์เอธิลเมอควิรีคคโลไรด์และ internal standard	50
13	แสดงเส้นมาตรฐานของเมธิลเมอควิรีคคโลไรด์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	51

