

การกระจายของสารหนูในบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ
และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

นางสาว รุ่งฟ้า อินทจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1333-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I2047331x

ARSENIC DISTRIBUTION IN COASTAL AREA AROUND SAMUT.PRAKAN PROVINCE AND
MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE

Miss Roongfah Intajakra



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Environmental Science
Inter-Department Program in Environmental Science

Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2002
ISBN 974-17-1333-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การกระจายของสารหนูในบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และ
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

โดย

นางสาวรุ่งฟ้า อินทจักร

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ อุทุมพุกษ์พร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา กีระนันท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีวงศ์ ศรีบุรี)

37๖- ๑๗๗๖๖..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ อุทุมพุกษ์พร)

กฤษ ธีรคุปต์..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์)

..... กรรมการ

(ดร. พรสุข จงประสิทธิ์)

รุ่งฟ้า อินทจักร : การกระจายของสารหนูในบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด. (ARSENIC DISTRIBUTION IN COASTAL AREA AROUND SAMUT PRAKAN PROVINCE AND MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. วิไลวรรณ อุทุมพุกษ์พร, 67 หน้า. ISBN 974-17-1333 -1.

จากการศึกษาการกระจายของสารหนู ในบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด พบว่า บริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีความเข้มข้นเฉลี่ยของสารหนูละลายน้ำ ที่ระดับผิวน้ำ ใกล้เคียงกันในทั้ง 2 พื้นที่ คือ มีความเข้มข้น 4.2 และ 4.1 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สารหนูที่ละลายน้ำส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารหนูอนินทรีย์ ค่าความเข้มข้นของสารหนูในดินตะกอนบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการมีค่าสูงกว่าบริเวณชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของดินตะกอนบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการที่เป็นโคลน ในขณะที่ชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดเป็นโคลนปนทราย ความเข้มข้นของสารหนูที่บริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีค่า เท่ากับ 14.2 และ 8.5 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

ความเข้มข้นของสารหนูในตัวอย่างปลาและหอย ในทั้ง 2 บริเวณ มีค่าไม่ต่างกัน คือ ตัวอย่างปลา, หอยแครง และหอยแมลงภู่ จากพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ มีค่าอยู่ในช่วง 13.9-25.2, 12.2-12.3 และ 17.9 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างปลา, หอยแมลงภู่ และหอยกระพง จากพื้นที่ชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มีค่าอยู่ในช่วง 5.7-19.6, 10.4-18.6 และ 18.3-25.0 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงความเข้มข้นที่พบในอาหารทะเลทั่วไป และไม่พบความแตกต่างของความเข้มข้นของสารหนูในสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในลำดับห่วงโซ่อาหารที่ต่างกัน

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ความเข้มข้นของสารหนูในทั้ง 2 พื้นที่ศึกษา มีค่าสูงกว่าความเข้มข้นของสารหนูที่พบในน้ำทะเลทั่วไปเล็กน้อย แต่ก็ยังไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต...รุ่งฟ้า อินทจักร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา...วิไลวรรณ อุทุมพุกษ์พร

##4389092520: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: ARSENIC, SAMUT PRAKAN, MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE

ROONGFAH INTAJAKRA: ARSENIC DISTRIBUTION IN COASTAL AREA AROUND SAMUT PRAKAN PROVINCE AND MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE THESIS ADVISER: ASSIST.

PROF. WILAIWAN UTOOMPRURKPORN, Ph.D., 67 pp.

ISBN 974-17-1333-1.

Study of arsenic distribution in coastal areas around Samut Prakan Province and Map Ta Phut industrial estate showed that the mean concentrations of dissolved arsenic around Samut Prakan Province and Map Ta Phut industrial estate were the same. Dissolved arsenic concentrations in Samut Prakan Province and Map Ta Phut industrial estate were 4.2 and 4.1 $\mu\text{g/L}$, respectively and most of them were in inorganic form.

Concentrations of arsenic in sediment around Samut Prakan Province area were higher than those from Map Ta Phut industrial estate due to the difference in sediment type. Sediments in Samut Prakan Province area were mainly mud while high content of sand were found in sediment from Map Ta Phut industrial estate. Concentrations of arsenic in sediments from Samut Prakan Province and Map Ta Phut industrial estate were 14.2 and 8.5 $\mu\text{g/g}$ dry weight, respectively.

Similar concentration ranges were also found in fishes and mussel. Concentrations of arsenic in fishes, blood clam, and green mussel from Samut Prakan Province area were 13.9-25.2, 12.2-12.3 and 17.9 $\mu\text{g/g}$ wet weight, respectively and concentrations in fishes, green mussel, and horse mussel from Map Ta Phut industrial estate were 5.7-19.6, 10.4-18.6, and 18.3-25.0 $\mu\text{g/g}$ wet weight, respectively which was the normal range found in seafood. There was no difference in arsenic concentration in different trophic level.

Slightly high concentrations of arsenic were found in Samut Prakan Province and Map Ta Phut industrial estate areas. However, these concentrations were not higher than guideline values for marine environment.

Inter-department of Environmental Science

Field of Study Environmental Science

Academic year 2002

Student's signature..... *รุ้งฟ้า อินทจักร*

Advisor's signature..... *ว.ว. ๑๗๗๕*

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ. ดร.วิไลวรรณ อุทุมพฤษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ สำหรับคำแนะนำ และคำปรึกษาต่าง ๆ ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ ขอบคุณ
เพื่อน ๆ พี่ ๆ ในห้องปฏิบัติการทุกคน สำหรับความช่วยเหลือในงาน และกำลังใจที่มอบให้ และ
ที่สำคัญขอขอบคุณกำลังกาย กำลังใจที่ได้รับจากครอบครัวเสมอมา ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จ
สมบูรณ์ลงได้ด้วยดี

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 สารหนู.....	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	13
3.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง.....	13
3.2 การเก็บตัวอย่างในภาคสนาม.....	16
3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ.....	17
3.4.การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล.....	19
บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิจารณ์.....	20
4.1 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	20
4.2 ความเข้มข้นของสารหนูในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	26
4.3 ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารหนู และปัจจัยสิ่งแวดล้อม.....	46
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	50
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	50
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	52
รายการอ้างอิง.....	53
ภาคผนวก.....	57



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำทะเลบริเวณต่าง ๆ.....	9
ตารางที่ 2.2	ความเข้มข้นของสารหนูในดินตะกอน.....	10
ตารางที่ 4.1	อุณหภูมิน้ำทะเลในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	21
ตารางที่ 4.2	ความเค็มของน้ำทะเลในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	21
ตารางที่ 4.3	ค่า pH ของน้ำทะเลในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	22
ตารางที่ 4.4	ปริมาณ Dissolved oxygen ในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	23
ตารางที่ 4.5	ปริมาณ Dissolved organic carbon ในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	24
ตารางที่ 4.6	ปริมาณ Organic matter ในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ และชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	26
ตารางที่ 4.7	ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	27
ตารางที่ 4.8	ความเข้มข้นของสารหนูทั้งหมดในสารแขวนลอย บริเวณชายฝั่งจังหวัด สมุทรปราการ.....	29
ตารางที่ 4.9	ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด.....	31
ตารางที่ 4.10	ความเข้มข้นของสารหนูทั้งหมดในสารแขวนลอย บริเวณชายฝั่งนิคม อุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	32
ตารางที่ 4.11	ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำทะเลบริเวณต่าง ๆ และในพื้นที่ศึกษา.....	34
ตารางที่ 4.12	ค่ามาตรฐานสารหนูในน้ำทะเล.....	35
ตารางที่ 4.13	ความเข้มข้นของสารหนูทั้งหมดในดินตะกอนบริเวณชายฝั่ง จังหวัดสมุทรปราการ.....	36
ตารางที่ 4.14	ความเข้มข้นของสารหนูทั้งหมดในดินตะกอนบริเวณชายฝั่ง นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	39
ตารางที่ 4.15	ค่ามาตรฐานความเข้มข้นของสารหนูในดินตะกอน.....	40
ตารางที่ 4.16	ความเข้มข้นของสารหนูในปลาและหอย บริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	43

สารบัญญัตินี้ (ต่อ)

ตารางที่ 4.17 ความเข้มข้นของสารหนูในปลาและหอยบริเวณชายฝั่งนิคม
อุตสาหกรรมมาบตาพุด..... 44



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH และ Eh ที่มีผลต่อชนิดของสารหนูในระบบ As-O ₂ -H ₂ O ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บาร์.....	5
รูปที่ 2.2	การกระจายของสารหนูในสิ่งแวดล้อม.....	6
รูปที่ 3.1	จุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	14
รูปที่ 3.2	จุดเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	15
รูปที่ 4.1	ความเค็มของน้ำทะเลในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	22
รูปที่ 4.2	ปริมาณ Dissolved oxygen ในพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	24
รูปที่ 4.3	ปริมาณ Dissolved organic carbon พื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	25
รูปที่ 4.4	ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำทะเลเทียบกับค่ามาตรฐาน.....	36
รูปที่ 4.5	ความเข้มข้นของสารหนูในดินตะกอนเทียบกับค่ามาตรฐาน.....	41
รูปที่ 4.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและความเข้มข้นของสารหนูอนินทรีย์ในพื้นที่ชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	46
รูปที่ 4.7	ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและความเข้มข้นของสารละลายน้ำในพื้นที่ชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	47
รูปที่ 4.8	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Dissolved organic carbon กับความเข้มข้นของสารหนูละลายน้ำ พื้นที่ชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ.....	48
รูปที่ 4.9	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Organic matter กับความเข้มข้นของสารหนูในดินตะกอน พื้นที่ชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด.....	59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย