

การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอน

ใกล้เคียงสถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร



นางสาว วรณพร แจ็งปิยะรัตน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยานพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-275-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019649

117145570

THE CONTAMINATION OF MERCURY, CADMIUM, MANGANESE
IN SEDIMENT NEAR SOLID WASTE DISPOSAL SITES
OF BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION



Miss Wannaporn Changpiyarat

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

Interdepartment of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University


1993

ISBN 974-582-275-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอน
ใกล้เคียงสถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร
โดย นางสาว วรณพร แจ่มปิยะรัตน์
สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธเรศ ศรีสถิตย์

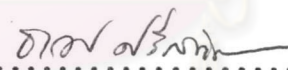



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัญ)

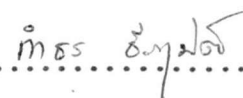
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธเรศ ศรีสถิตย์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สุวี ชาวเข็ญ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์)

วรรณพร แจ้งปิยะรัตน์ : การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอนใกล้
เคียงสถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร (THE CONTAMINATION OF MERCURY,
CADMIUM, MANGANESE IN SEDIMENT NEAR SOLID WASTE DISPOSAL SITES OF
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION)

อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ฐเรศ ศรีสถิตย์, 146 หน้า

ISBN 974-582-275-2

ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนจากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียงใน
เดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 รวม 10 สถานี จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขมและบริเวณแหล่งน้ำ
ใกล้เคียงในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 รวม 7 สถานี นำมาวิเคราะห์ตัวอย่างโลหะหนักด้วยวิธี
การ เพลมอะตอมมิกแอ็บซอร์บชัน พร้อมกับพารามิเตอร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พบว่า ดินตะกอนในบ่อพักน้ำ
ชะมูลฝอยจากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชมีการปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีส เฉลี่ยเท่ากับ 2.377,
ND และ 311.0 ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าที่ตรวจพบในดินตะกอนบริเวณแหล่งน้ำใกล้
เคียงโดยรอบ ส่วนสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขมพบเฉลี่ยเท่ากับ 0.663, ND และ 845.8 ไมโครกรัม
ต่อกรัมตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกับปริมาณที่ตรวจพบในดินตะกอนบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียงมากนัก
เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เปรียบเทียบในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม
พบว่า ปริมาณปรอทบริเวณสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชมีค่าแตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มลดลงและมีความสัมพันธ์
กับตัวแปรอิสระบางตัว (pH, CEC) แต่ปริมาณแมงกานีสมีค่าไม่แตกต่างกันเลย และไม่มีความสัมพันธ์กับตัว
แปรอิสระทุกตัว (pH, อินทรีย์สาร, CEC) สถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม พบว่า ในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม
ปริมาณปรอทมีค่าไม่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระบางตัว (pH, อินทรีย์สาร) ปริมาณแมงกา-
นีสที่พบก็ให้ผลเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ทั้งสองสถานกำจัดมูลฝอยและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง พบปริมาณ
ปรอทและแมงกานีสที่สะสมอยู่ในดินตะกอนมีปริมาณมากกว่าที่พบในน้ำชะมูลฝอยมาก โดยเฉพาะปริมาณ
ปรอทมีค่าสูงกว่าระดับปกติของปรอท ที่พบในดินตะกอนในแหล่งน้ำทั่วไป (0.070-0.100 ไมโครกรัมต่อ
กรัม) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความรุนแรงของโลหะหนักที่อาจจะมต่อระบบนิเวศในอนาคตได้ หากแหล่งน้ำยัง
คงได้รับการปนเปื้อนโลหะหนักจากการระบายโดยตรงของน้ำเสียจากกองมูลฝอยและน้ำเสียชุมชนบริเวณ
ใกล้เคียงอยู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาควิชา สาขาวิชา
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



C326331 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD: MERCURY/ CADMIUM/ MANGANESE/ CONTAMINATION

WANNAPORN CHANGPIYARAT : THE CONTAMINATION OF MERCURY, CADMIUM,
MANGANESE IN SEDIMENT NEAR SOLID WASTE DISPOSAL SITES OF BANGKOK
METROPOLITAN ADMINISTRATION. THESIS

ADVISOR : ASST. PROF. THARES SRISATIT, Ph.D., 146 pp.

ISBN 974-582-275-2

The samples from 10 stations were collected at the Onnuch Solid Waste Disposal Site and waterways nearby in May and July, 1992. At the Nongkham Solid Waste Disposal Site and waterways nearby, samples from 7 stations were collected in June and August, 1992. The samples from the Sites were analyzed scientifically by the Flame Atomic Absorption method to identify any heavy metals and other related parameters. The study found that the sediment in leachate storage pool at the Onnuch Site was contaminated by mercury, cadmium and manganese approximatedly equivalent to 2.377, ND and 311.0 ug/g, respectively which were higher than waterways nearby. At the Nongkham Site, those heavy metals were also found which were 0.663, ND and 845.8 ug/g, respectively. The amounts of heavy metals in sediment detected at Nongkham Site were not different significantly from the sediment in waterways nearby. When analyzed statistically at 0.05 degree of freedom, mercury collected from the Onnuch Site was compared the different in quantity in May and in July and show that there were different and related to some independent variables (pH, CEC). But the amounts of manganese were not different and not related to any independent variables (pH, organic matter, CEC). At the Nongkham Site, the amounts of mercury collected in June and August were not different and related to some independent variables (pH organic matter). The amounts of manganese showed the results in the same way. Furthermore, the mercury and manganese accumulated in sediments from the 2 sites were much more than from the leachate, especially the amounts of mercury were much more than in sediment in other water resources (0.070-0.100 ug/g) which also showed that the contamination of heavy metals might cause some effects on the ecosystem, if the water resources were still contaminated by heavy metals from leachate discharged from the waste disposal sites and domestic waste water nearby.

ภาควิชา INTER-DEPARTMENT

สาขาวิชา ENVIRONMENTAL SCIENCE

ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต *Wannaporn Changpiyarat*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Thares Srisatit*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อันเนื่องมาจากการให้คำปรึกษา ให้ความคิดเห็น ชี้แนะและการสนับสนุน ตลอดจนการดูแลเอาใจใส่แก้ไขปัญหามาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเรศ ศรีสถิตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้เขียน ผู้ซึ่งเสียสละเวลาให้กำลังใจ เป็นอย่างดียิ่งตลอดระยะเวลาที่ทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชรรมนัญ โรจนะบุรานนท์ รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์ รองศาสตราจารย์ สุรี ชาวเขียร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัษร ชีรคุปต์ ที่กรุณาเสียเวลาอันมีค่ายิ่งเป็นกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมกับให้ความคิดเห็นเสนอแนะ ตลอดจนช่วยตรวจรายละเอียดต่างๆ ในวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณผู้บริหารและข้าราชการของกรุงเทพมหานครซึ่งประกอบไปด้วย คุณประเทือง ทวีสิน ผู้อำนวยการสำนักรักษาความสะอาด รต.สมจิตร ตริวิเชียร ผู้อำนวยการกองวิชาการ สนร. คุณอาทิตย์ สิทธิพันธ์ ผู้อำนวยการกองโรงงานกำจัดมูลฝอย คุณวิฑูรย์พันธ์ วรรณจำรัส หัวหน้าฝ่ายสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและการวิจัย คุณอัครเดช หอมเศรษฐี หัวหน้าฝ่ายโรงงานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช คุณวัฒนา ล้วนรัตน์ หัวหน้าฝ่ายโรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม พร้อมทั้ง คุณเสน่ห์ วาสุภาพ และพนักงานขับรถทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือ ความช่วยเหลือ ในการอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยในระหว่างการทำงานในพื้นที่เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณหัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และเจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการภาควิชา ที่กรุณาอำนวยความสะดวกในระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการโดยตลอด

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้เงินทุนอุดหนุนงานวิจัยนี้บางส่วน

ขอขอบคุณมากสำหรับคุณธนิศวีร์ ทรรพนันท์ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการเดินทาง และการเก็บตัวอย่างมาโดยตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย

ขอขอบคุณ คุณวิรัช มงคลศิริภัทรา พี่ๆ น้องๆ และผู้ที่มีดีกล่าวชานามข้างต้นทุกๆ ท่าน ที่คอยให้กำลังใจ ใต้ถามความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ สำหรับการสนับสนุนและกำลังใจอันสำคัญให้กับผู้เขียน จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีทุกประการ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฉ
คำอธิบายคำย่อ	ข
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
3. วิธีดำเนินงานวิจัย	39
4. ผลการวิจัย	51
5. วิจารณ์ผลการวิจัย	105
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	112
เอกสารอ้างอิง	116
ภาคผนวก ก	121
ภาคผนวก ข	135
ประวัติผู้เขียน	146

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงปริมาณปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอนจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ในประเทศไทย	32
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอน และค่าตัวแปรอิสระทุกสถานีเก็บตัวอย่าง จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	59
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอทรวมในดินตะกอน และค่าสถิติในเดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	62
4.3 แสดงค่าสถิติของปริมาณปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอน ของแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	63
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ตลอดเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	64
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ระหว่างเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	65
4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	66
4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	67
4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	68
4.9 แสดงปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน และค่าสถิติทุกสถานีในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10	72
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ตลอดเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	
4.11	73
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนระหว่างเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	
4.12	74
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำ ในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	
4.13	75
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำ ในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	
4.14	76
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำ ในเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	
4.15	79
แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอน และค่าตัวแปรอิสระทุกสถานีเก็บตัวอย่าง จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	
4.16	80
แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณปรอทรวมในดินตะกอน และค่าสถิติทุกสถานี จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	
4.17	81
แสดงปริมาณสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอน และค่าสถิติของตัวแปรอิสระ จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	
4.18	82
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนตั้งแต่สถานีที่ 1-7 ตลอดเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	
4.19	83
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนระหว่างเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ ตลอดลำน้ำในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	84
4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ ตลอดลำน้ำในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	85
4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ ตลอดลำน้ำในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	86
4.23 แสดงปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน และค่าสถิติทุกสถานี ในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	89
4.24 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-7 ตลอดเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	90
4.25 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ระหว่างเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	91
4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ ตลอดลำน้ำ ในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	92
4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ ตลอดลำน้ำ ในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม	93
4.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ ตลอดลำน้ำ ในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอย หนองแขม	94
4.29 แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอนจาก สถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.30	แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	98
4.31	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณสาร ปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอย อ่อนนุช	99
4.32	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณ แมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัด มูลฝอยอ่อนนุช	100
4.33	แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอนจาก สถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม	101
4.34	แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม	102
4.35	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณสาร ปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอย หนองแขม	103
4.36	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณ แมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัด มูลฝอยหนองแขม	104

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงปริมาณอินทรีย์คาร์บอนที่จำเป็นสำหรับชั้นที่สามารถกำหนดได้ว่าเป็นชั้นดินอินทรีย์	10
2.2 การเกิดเมทิลเลชันในแหล่งน้ำธรรมชาติ	16
2.3 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของปรอทในสิ่งแวดล้อม	17
2.4 แสดงวงจรการถ่ายทอดสารปรอทในห่วงโซ่อาหารในสิ่งแวดล้อม	19
3.1 แสดงบริเวณบ่อกักน้ำชะมูลฝอยในสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	42
3.2 แสดงบริเวณบ่อกักน้ำชะมูลฝอยในสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม	42
3.3 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างดินตะกอนบริเวณสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช	44
3.4 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างดินตะกอนบริเวณสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม	46
4.1 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวม ในดินตะกอนในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.	53
4.2 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวม ในดินตะกอนในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.	53
4.3 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวม ในดินตะกอนในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.	54
4.4 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวม ในดินตะกอนในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.	54
4.5 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แมงกานีสรวม ในดินตะกอนในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.	55
4.6 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แมงกานีสรวม ในดินตะกอนในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.	55
4.7 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวม ในดินตะกอนในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.	56

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.8	Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวม ในดินตะกอนในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.	56
4.9	Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวม ในดินตะกอนในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.	57
4.10	Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวม ในดินตะกอนในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.	57
4.11	Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แมงกานีสรวม ในดินตะกอนในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.	58
4.12	Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แมงกานีสรวม ในดินตะกอนในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.	58

คำอธิบายคำย่อ

ppm	=	หนึ่งในล้านส่วน
$\mu\text{g/g}$	=	ไมโครกรัมต่อกรัม
CEC	=	ความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก
Hg	=	ปรอท
Cd	=	แคดเมียม
Mn	=	แมงกานีส



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย