

## ผลการวิจัย

จากการศึกษาถึงปริมาณโลหะหนักกลุ่มปรอท แคดเมียม และแมงกานีส ซึ่งคาดว่า จะมีปะปนออกมาพร้อมกับน้ำเสียจากกองมูลฝอย ซึ่งถูกระบายและแพร่กระจายไปสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง และตกตะกอนสะสมอยู่ในดินตะกอนเป็นปริมาณมากนั้น ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ กับปัจจัยทางเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แสดงผลการวิเคราะห์ได้ตามลำดับขั้นดังนี้

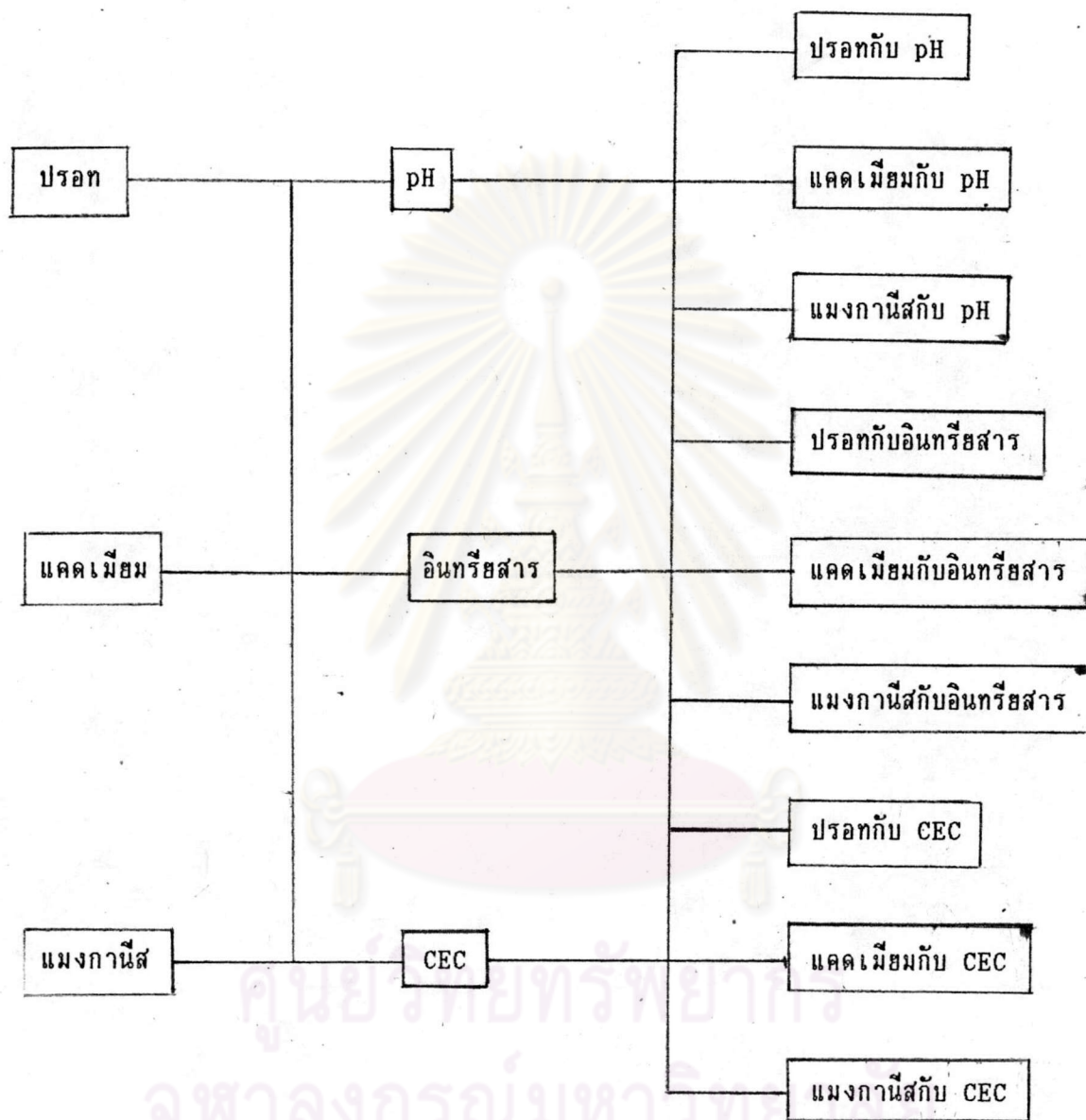
4.1 Standard Calibration Curves สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณปรอท แคดเมียม และแมงกานีสรวมในดินตะกอน

4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณปรอท แคดเมียม และแมงกานีสรวมในดินตะกอน ใน แหล่งน้ำใกล้เคียงสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ทั้ง 10 สถานี และผลการวิเคราะห์ทางสถิติถึงความสัมพันธ์ระหว่างโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในดินตะกอนกับปัจจัยทางเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณปรอท แคดเมียม และแมงกานีสรวมในดินตะกอน ใน แหล่งน้ำใกล้เคียงสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม ทั้ง 7 สถานี และผลการวิเคราะห์ทางสถิติถึงความสัมพันธ์ระหว่างโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในดินตะกอนกับปัจจัยทางเคมีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.4 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของปริมาณโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในดินตะกอนกับ ในน้ำชะมูลฝอย ทั้งจากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม

ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ทางสถิติถึงความสัมพันธ์ ระหว่างโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในดินตะกอนกับปัจจัยทางเคมีต่างๆ อันได้แก่ pH, อินทรีย์สาร และ CEC สามารถเขียนแผนภาพ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงการจับคู่ความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้ดังนี้



แผนภาพ แสดงแนวทางการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างโลหะหนักทั้ง 3 ชนิด กับปัจจัยทางเคมีต่างๆ

#### 4.1 Standard Calibration Curves สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณปรอท แคดเมียม และแมงกานีสรวมในดินตะกอน

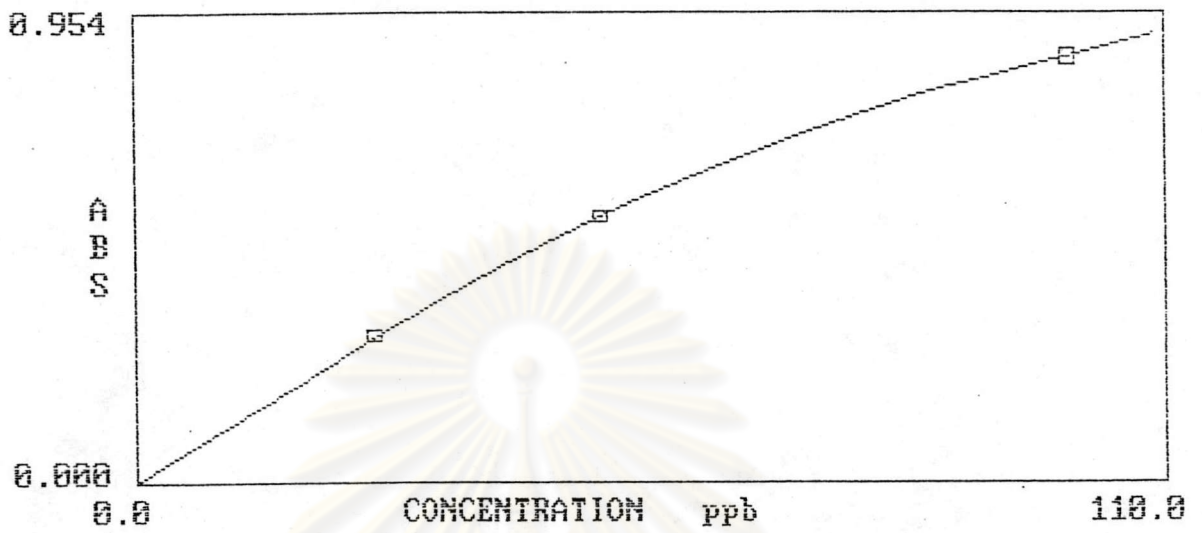
จากการวิเคราะห์ปริมาณปรอท แคดเมียม และแมงกานีสรวมในสารละลายมาตรฐาน โดย Flameless Atomic Absorption Spectrophotometric Technique ได้ Standard Calibration Curves สำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในดินตะกอน ตามลำดับดังนี้

- รูปที่ 4.1, 4.3, 4.5 สำหรับสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชในเดือนพฤษภาคม 2535
- รูปที่ 4.2, 4.4, 4.6 สำหรับสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชในเดือนกรกฎาคม 2535
- รูปที่ 4.7, 4.9, 4.11 สำหรับสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขมในเดือนมิถุนายน 2535
- รูปที่ 4.8, 4.10, 4.12 สำหรับสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขมในเดือนสิงหาคม 2535

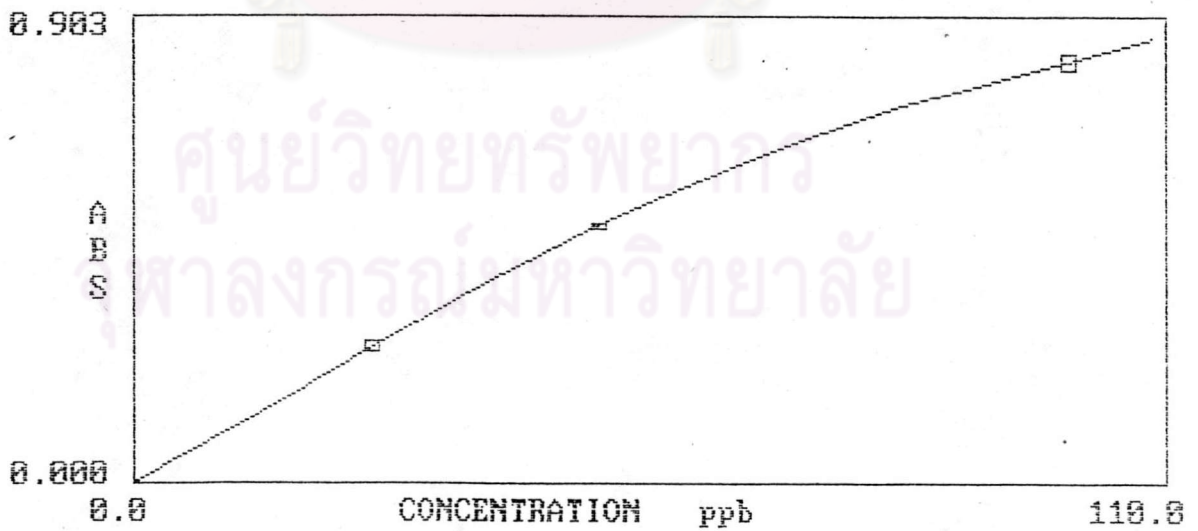
#### 4.2 ปริมาณปรอท แคดเมียม และแมงกานีสรวมในดินตะกอน ในแหล่งน้ำใกล้เคียงสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช ทั้ง 10 สถานี

ผลการวิเคราะห์โลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในตัวอย่างดินตะกอน ซึ่งเก็บ ณ สถานีเก็บตัวอย่างที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 จำนวน 10 สถานีๆ ละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน ในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 2535 รวมทั้งสิ้น 180 ตัวอย่าง รวมทั้งพารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก (ตารางที่ ก1 และ ก2) ทั้งนี้ค่าสถิติ ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยของปริมาณโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ที่เก็บใน 3 ครั้ง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัย แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 - 4.3

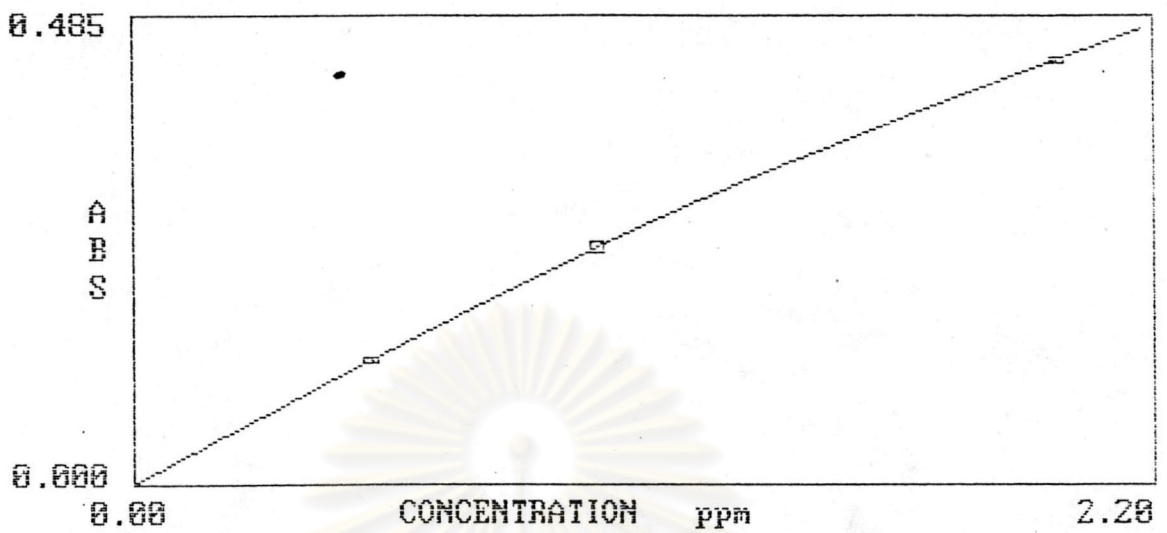
จากตารางที่ 4.1 ถ้าพิจารณาอย่างคร่าวๆ ทั้ง 2 เดือน จะพบว่า โลหะหนักทั้ง 3 ธาตุที่พบว่ามีค่าสูงสุดในดินตะกอนสูงสุด คือ แมงกานีส รองลงมาได้แก่ ปรอท ส่วนแคดเมียมตรวจสอบไม่พบเกือบทุกสถานี pH ช่วง 5.9-6.4 อินทรีย์สารอยู่ในช่วงร้อยละ 5.18-8.49 CEC 27.1-27.7 me./100g.soil ดังตารางที่ 4.3



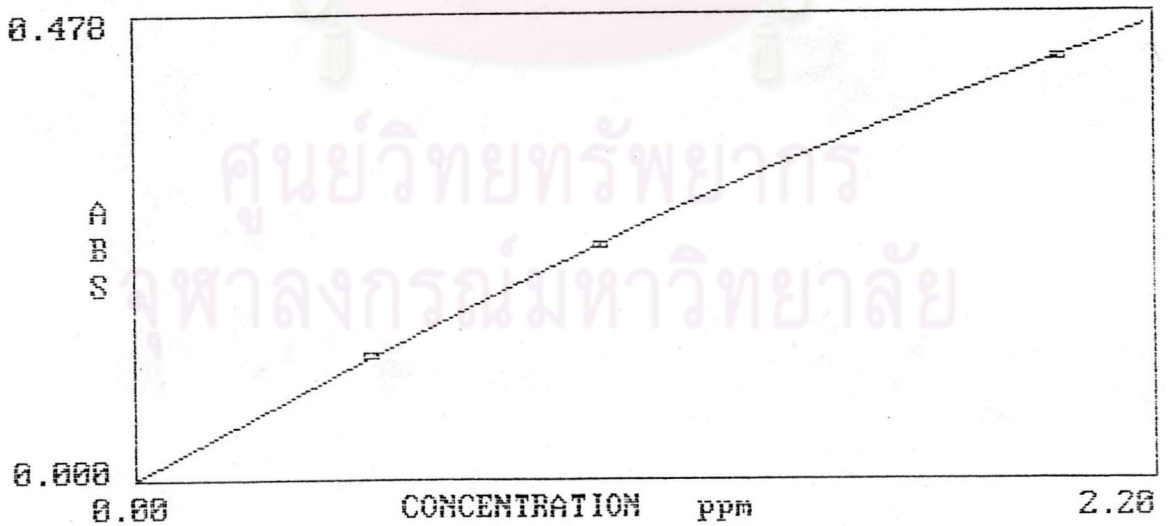
รูปที่ 4.1 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวมในดินตะกอน  
ในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.



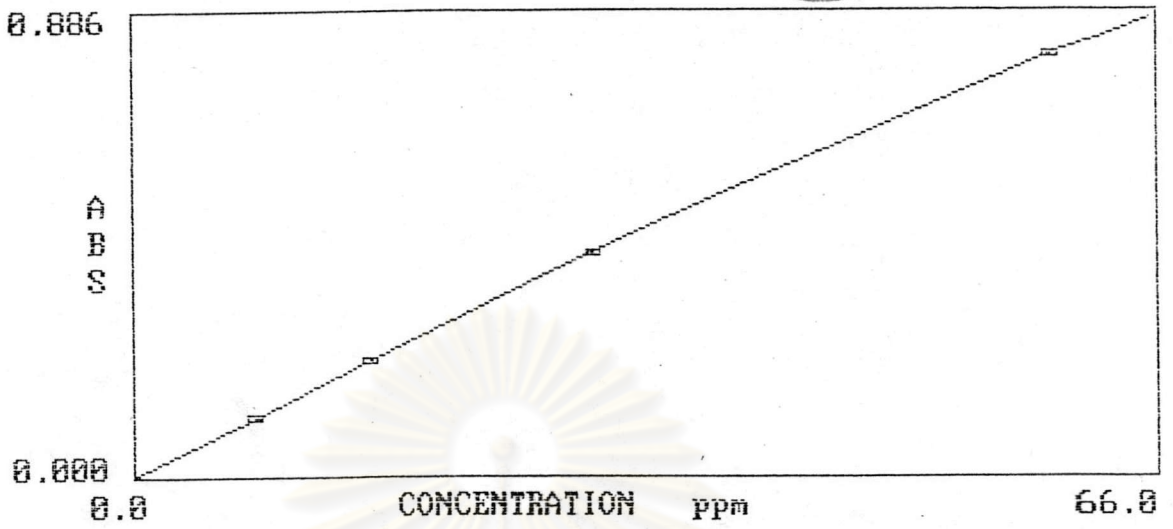
รูปที่ 4.2 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวมในดินตะกอน  
ในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.



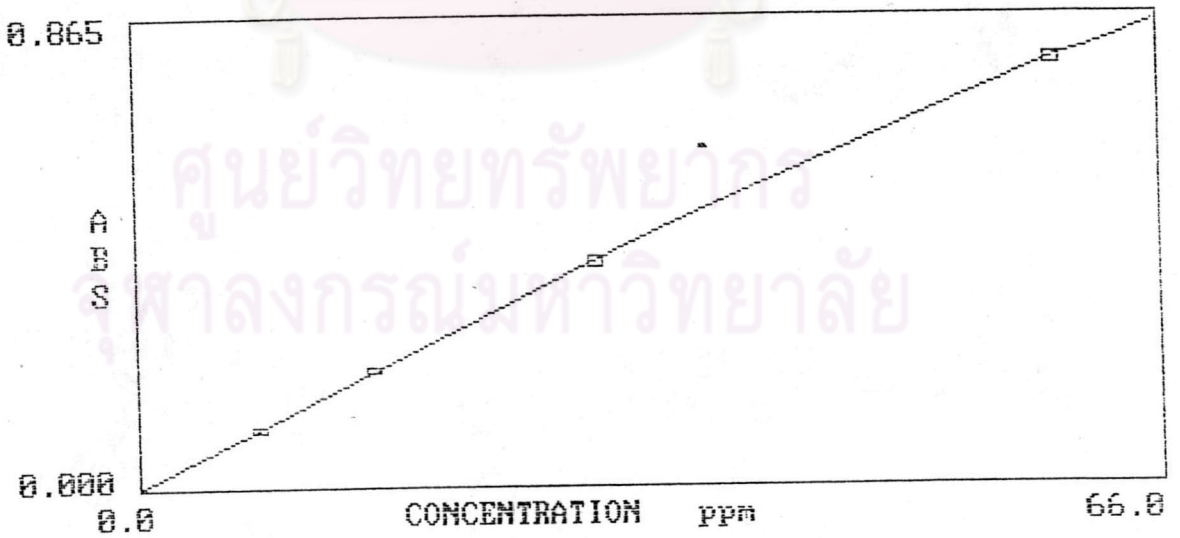
รูปที่ 4.3 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวมในดินตะกอน  
ในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.



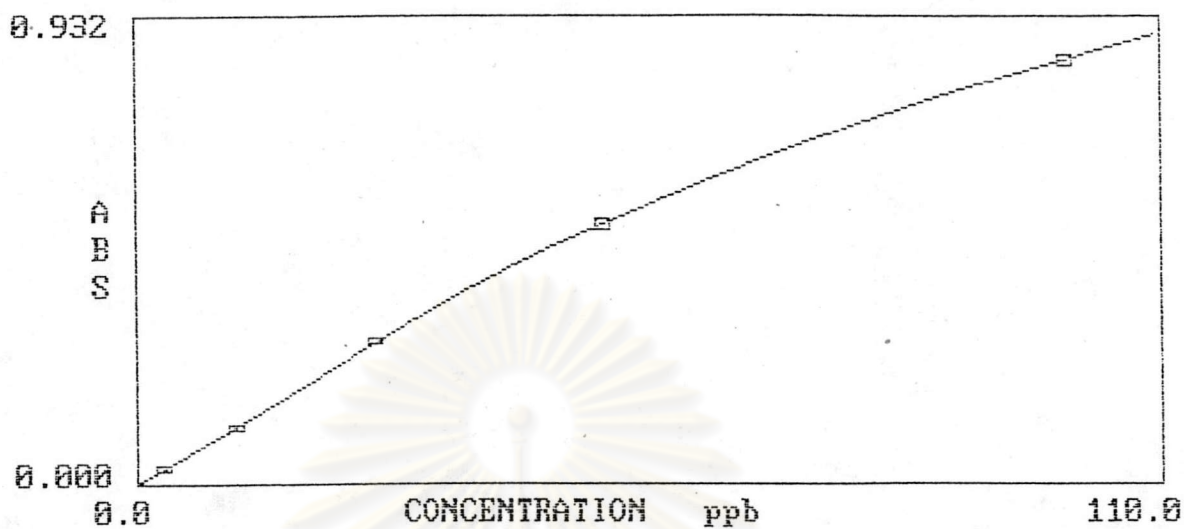
รูปที่ 4.4 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวมในดินตะกอน  
ในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.



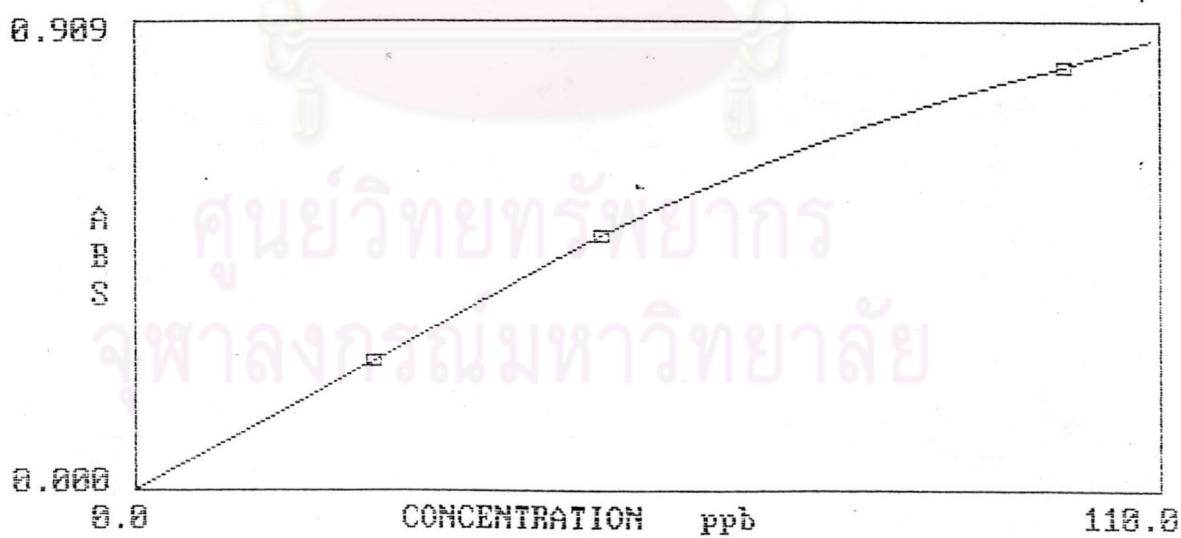
รูปที่ 4.5 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แมงกานีสรวมในดินตะกอน  
ในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.



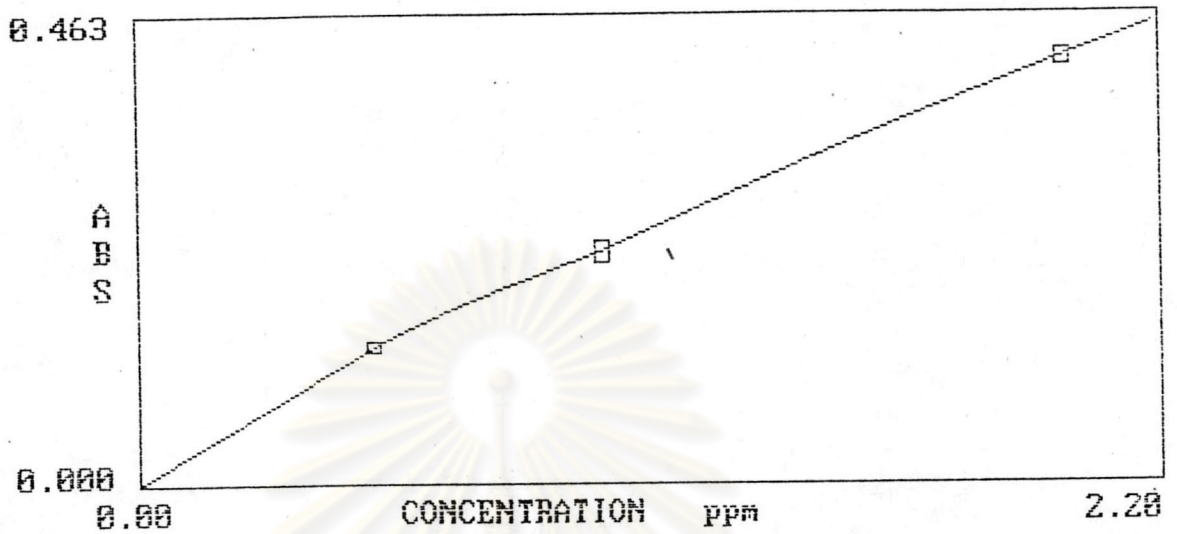
รูปที่ 4.6 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แมงกานีสรวมในดินตะกอน  
ในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช กทม.



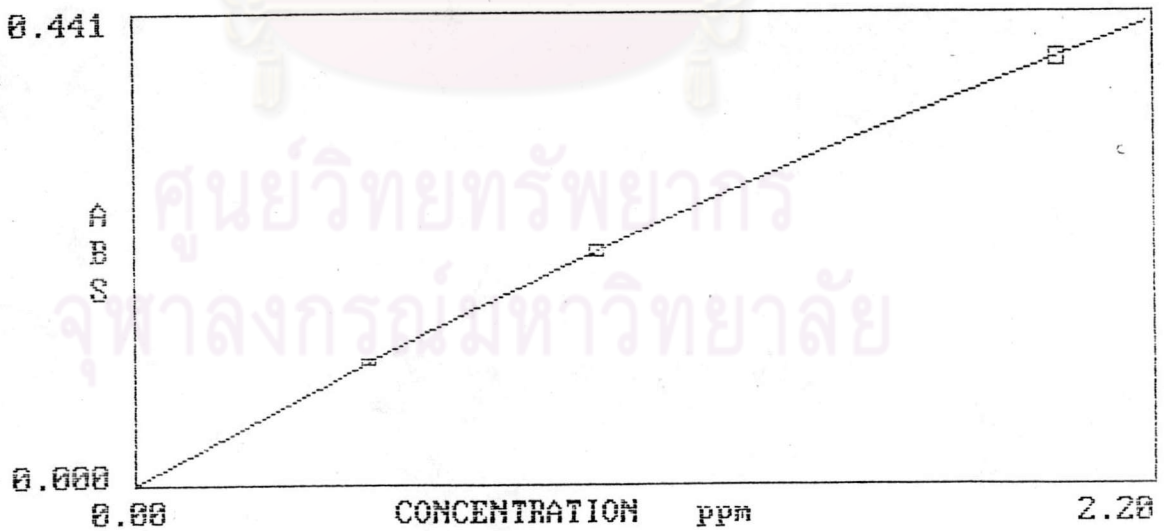
รูปที่ 4.7 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวมในดินตะกอน  
ในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.



รูปที่ 4.8 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์สารปรอทรวมในดินตะกอน  
ในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.

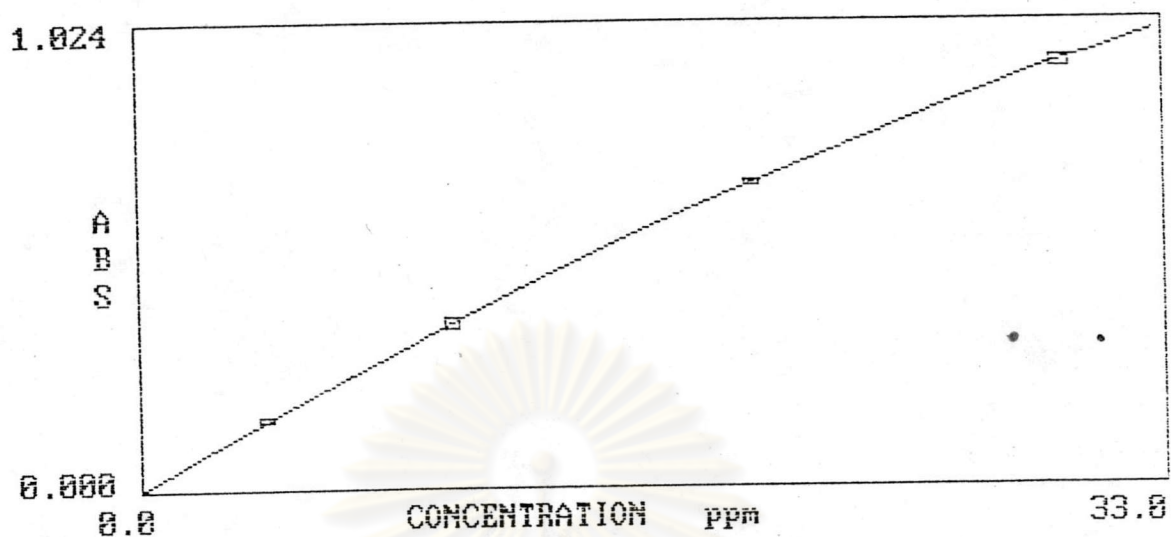


รูปที่ 4.9 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวมในดินตะกอน  
ในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.

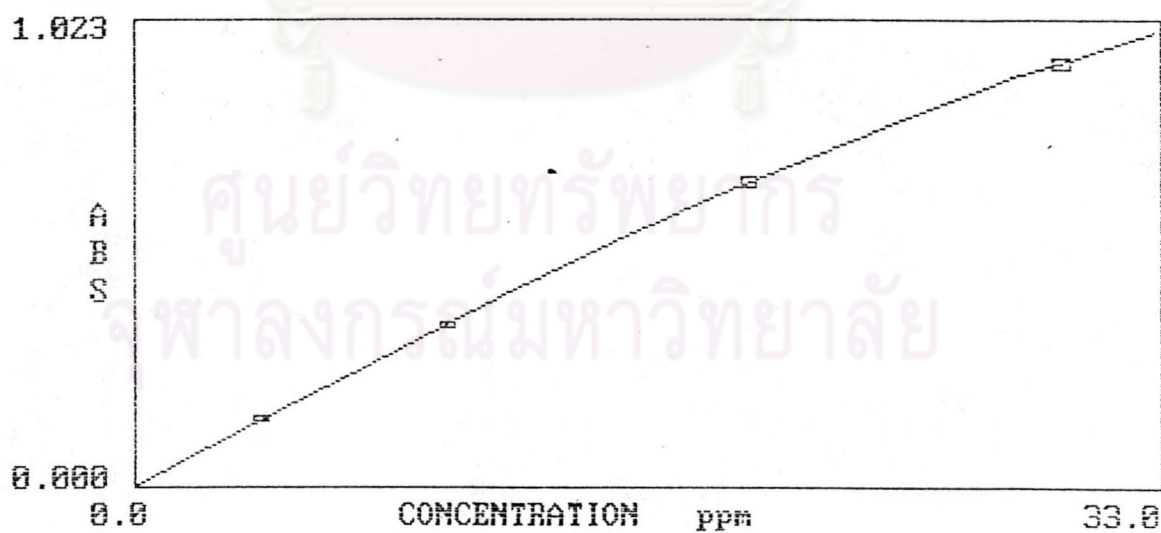


รูปที่ 4.10 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แคดเมียมรวมในดินตะกอน  
ในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.





รูปที่ 4.11 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจนในดินตะกอน  
ในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.



รูปที่ 4.12 Standard Calibration Curve ของการวิเคราะห์แอมโมเนียมไนโตรเจนในดินตะกอน  
ในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กทม.

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าปริมาณสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอน และค่าตัวแปร  
อิสระเฉลี่ยทุกสถานีเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช  
และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	ปรอท ( $\mu\text{g/g}$ )	แคดเมียม ( $\mu\text{g/g}$ )	แมงกานีส ( $\mu\text{g/g}$ )	pH (1:1)	อินทรีย์สาร (%)	CEC (me./100 g.soil)
<b>เดือนพฤษภาคม 2535</b>						
1	2.751	0.5	250.7	7.1	17.21	39.9
2	0.410	ND	130.9	6.2	8.70	28.6
3	0.396	ND	161.3	6.0	6.63	27.4
4	0.452	ND	168.7	6.4	4.90	27.3
5	0.772	ND	163.3	6.4	7.34	25.0
6	0.437	ND	223.3	6.3	10.83	27.5
7	0.339	ND	193.3	6.5	6.77	27.2
8	0.176	ND	275.3	6.4	10.44	27.8
9	0.190	ND	345.3	6.3	4.24	25.3
10	0.713	ND	258.7	6.6	7.84	20.5
<b>เดือนกรกฎาคม 2535</b>						
1	2.002	ND	371.3	7.1	1.47	29.6
2	0.267	ND	321.3	5.6	1.61	27.3
3	0.502	ND	211.3	5.5	5.10	28.2
4	0.199	ND	202.0	6.3	6.12	27.0
5	0.293	ND	287.3	5.7	6.29	23.8

## ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

สถานี	ปรอท ( $\mu\text{g/g}$ )	แคดเมียม ( $\mu\text{g/g}$ )	แมงกานีส ( $\mu\text{g/g}$ )	pH (1:1)	อินทรีย์สาร (%)	CEC (me./100 g.soil)
-------	-----------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------	--------------------	----------------------------

## เดือนกรกฎาคม 2535

6	0.150	ND	290.0	5.6	6.09	26.6
7	0.203	ND	338.0	5.6	5.16	25.5
8	0.101	ND	267.3	5.7	5.93	28.3
9	0.059	ND	318.7	5.6	6.52	28.4
10	0.044	ND	333.3	5.8	7.49	26.5

ND = non-detectable

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.2.1 สารปรอทรวม

จากตารางที่ 4.2 เมื่อพิจารณาถึงปริมาณสารปรอทที่ตรวจพบในเดือนพฤษภาคม ณ สถานีต่างๆ เจลี่ยตลอดเดือน มีค่า  $0.664 \pm 0.758$  ไมโครกรัมต่อกรัม และพบว่าปริมาณสารปรอทรวมเจลี่ยต่อเดือนสูงสุดที่สถานีที่ 1 ซึ่งเป็นบ่อรับน้ำเสียจากกองมูลฝอย และต่ำสุดที่สถานีที่ 8 บริเวณทางเชื่อมกลางคลองพระโขนง แต่สำหรับในเดือนกรกฎาคม สารปรอทรวมที่ตรวจพบ ณ สถานีต่างๆ เจลี่ยตลอดเดือนมีค่า  $0.382 \pm 0.585$  ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งมีปริมาณเจลี่ยสูงสุดต่อเดือนที่สถานีที่ 1 และต่ำสุดที่สถานีที่ 8 เช่นกัน

เมื่อนำค่าเจลี่ยของแต่ละสถานีมาทำการเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเจลี่ย ในดินตะกอนตลอดลำน้ำทั้ง 10 สถานี ตามทิศทางการไหลของน้ำ ของทั้ง 2 เดือน จากการวิเคราะห์หว่าเร็นส์พบว่า ในทุกสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่าง ปริมาณสารปรอทรวมที่ตรวจพบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยค่าของความต่างต่างนั้นมีค่าสูงมาก ( $F=12.0699$ ) ดังผลในตารางที่ 4.4 แต่เมื่อนำค่าเจลี่ยของสารปรอทรวมในดินตะกอนมาเปรียบเทียบความแตกต่างกันของปริมาณระหว่างเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม ทั้ง 10 สถานี โดยใช้ Student's t-test พบว่า ปริมาณสารปรอทรวมเจลี่ยในดินตะกอนระหว่างทั้ง 2 เดือน มีค่าไม่แตกต่างกันเลย ดังผลในตารางที่ 4.5

จากบทที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่า พารามิเตอร์บางชนิด (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ซึ่งถือว่าเป็นตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการดูดซับโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ได้มากน้อยต่างกัน จากความสัมพันธ์ดังกล่าว จึงได้ทำการวิเคราะห์สมการถดถอย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ตลอดลำน้ำในแต่ละเดือน (โดยหาความสัมพันธ์ที่ละเอียด) จากตารางที่ 4.6 พบว่า จากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) โดยใช้ F-value และทดสอบความลาดชัน (B) ของเส้นความสัมพันธ์โดยใช้ t-value นั้น ในเดือนพฤษภาคมปริมาณปรอทมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระทุกตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบความสัมพันธ์กันสูงสุดในรูปแบบ Linear และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในรูปแบบดังกล่าว จะเห็นว่าปรอทกับ pH, ปรอทกับอินทรีย์สาร และปรอทกับ CEC มีความสัมพันธ์กันในทางบวก แต่สำหรับในเดือนกรกฎาคม ปริมาณปรอทที่ตรวจพบ มีความสัมพันธ์

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน ( $\mu\text{g/g}$ ) และค่าสถิติ ทุกสถานี เก็บตัวอย่าง ในเดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอย อ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	เดือน		ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
	พฤษภาคม	กรกฎาคม		
1	2.751*	2.002*	2.377	0.530
2	0.410	0.267	0.339	0.101
3	0.396	0.502	0.449	0.075
4	0.452	0.199	0.326	0.179
5	0.772	0.293	0.533	0.339
6	0.437	0.150	0.294	0.203
7	0.339	0.203	0.271	0.096
8	0.176	0.101	0.139	0.053
9	0.190	0.059	0.125	0.093
10	0.713	0.044	0.379	0.473
$\bar{x}$	0.664	0.382	0.523	0.675
S.D.	0.758	0.585		

\* หมายถึง ปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนสูงสุด ณ สถานีนั้น ในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอน ค่าตัวแปรอิสระ และค่าสถิติของแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และ บริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ตัวแปร	ค่าสถิติ	ค่าต่ำสุด- ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	พิสัย (Range)
เดือน					
ปรอท ( $\mu\text{g/g}$ )	พฤษภาคม	0.176-2.751	0.664	0.758	2.575
	กรกฎาคม	0.044-2.002	0.382	0.585	1.958
แคดเมียม ( $\mu\text{g/g}$ )	พฤษภาคม	-	-	-	-
	กรกฎาคม	-	-	-	-
แมงกานีส ( $\mu\text{g/g}$ )	พฤษภาคม	130.9-345.3	217.08	65.885	214.400
	กรกฎาคม	202.0-371.3	294.05	54.659	169.300
pH	พฤษภาคม	6.0-7.1	6.4	0.290	1.100
	กรกฎาคม	5.5-7.1	5.9	0.493	1.600
อินทรีย์สาร (%)	พฤษภาคม	4.24-17.21	8.49	3.719	12.970
	กรกฎาคม	1.47-7.49	5.18	2.032	6.020
CEC (me./100 g.soil)	พฤษภาคม	20.5-39.9	27.7	4.888	19.400
	กรกฎาคม	23.8-29.6	27.1	1.657	5.800

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (การวิเคราะห์ค่าเรีสนส์) เปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ตลอดเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-10
$\bar{x}$	0.523 $\mu\text{g/g}$
F คำนวณ	12.0690
F ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; F ตารางที่ $df$ 9,10=3.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test ) เปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ระหว่างเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

	ค่าเฉลี่ยของสารปรอทรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-10
พฤษภาคม	0.664 $\mu\text{g/g}$
กรกฎาคม	0.382 $\mu\text{g/g}$
t คำนวณ	0.93
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ df 18 = 2.10



ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	ค่าสถิติ	เดือนพฤษภาคม				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ปรอทกับ pH	R	0.843	0.824	0.828	0.727	0.713
	F	19.618**	16.960**	17.461**	8.954*	8.287*
	B	2.204	32.444	14.246	1.958	12.555
	t	4.429**	4.118**	4.179**	2.992*	2.879*
	A	-13.487	-25.518	-25.815	-13.322	-10.457
ปรอทกับ อินทรีย์สาร	R	0.802	0.681	0.681	0.663	0.595
	F	14.393**	6.920*	6.932*	6.266*	4.374
	B	0.163	2.940	1.279	0.139	1.148
	t	3.794**	2.631*	2.633*	2.503*	2.091
	A	-0.724	-1.971	-1.975	-1.932	-1.354
ปรอทกับ CEC	R	0.781	0.700	0.699	0.565	0.480
	F	12.524**	7.685*	7.628*	3.753	2.391
	B	0.121	7.453	3.229	0.090	2.284
	t	3.539**	2.772	2.762*	1.937	1.546
	A	-2.686	-10.040	-10.015	-3.247	-3.606

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,8 =5.32; t ตารางที่ df 8 =  $\pm 2.306$ )

\*\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.01$  (F ตารางที่ df 1,8 =11.26; t ตารางที่ df 8 =  $\pm 3.355$ )

ตารางที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์	เดือนกรกฎาคม				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ปรอทกับ pH	R	0.843	0.827	0.826	0.615	0.599
	F	19.619**	17.262**	17.181**	4.878	4.483
	B	1.000	14.154	6.137	1.363	8.315
	t	4.429**	4.155**	4.145**	2.209	2.117
	A	-5.469	-10.456	-10.442	-9.561	-7.057
ปรอทกับ อินทรีย์สาร	R	-0.703	-0.721	-0.721	-0.759	-0.716
	F	7.799*	8.663*	8.653*	10.861*	8.419*
	B	-0.202	-1.651	-0.717	-0.407	-1.329
	t	-2.793*	-2.943*	-2.942*	-3.296*	-2.902*
	A	1.429	1.427	1.476	0.520	0.190
ปรอทกับ CEC	R	0.495	0.472	-0.964	0.258	0.273
	F	2.603*	2.297	105.039**	0.568	0.476
	B	0.175	10.292	-1.713	0.170	4.183
	t	1.613	1.516	-10.249**	0.754	0.690
	A	-4.361	-14.361	5.839	-6.190	-6.683

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,8 =5.32; t ตารางที่ df 8 =  $\pm 2.306$ )

\*\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.01$  (F ตารางที่ df 1,8 =11.26; t ตารางที่ df 8 =  $\pm 3.355$ )

ตารางที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ปรอทกับ pH	R	0.880	0.866	0.860	0.741	0.728
	F	27.597*	24.020**	24.058**	9.724*	9.039*
	B	1.551	22.774	9.817	1.560	10.113
	t	5.253**	4.901**	4.905**	3.118*	3.007*
	A	-8.993	-17.408	-17.268	-10.842	-19.362
ปรอทกับ อินทรีย์สาร	R	0.560	0.533	0.520	0.446	0.403
	F	3.646	3.171	2.957	1.991	1.554
	B	0.246	3.816	1.558	0.241	1.482
	t	1.910	1.781	1.720	1.411	1.247
	A	-1.165	-2.628	-2.426	-2.683	-3.838
ปรอทกับ CEC	R	0.805	0.760	0.762	0.590	0.543
	F	14.750**	10.973*	11.060*	4.268	3.344
	B	0.178	11.200	4.882	0.160	4.264
	t	3.841**	3.313*	3.326*	2.066	1.829
	A	-4.360	-15.552	-15.611	-5.416	-15.124

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,8 =5.32; t ตารางที่ df 8 =  $\pm 2.306$ )

\*\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.01$  (F ตารางที่ df 1,8 =11.26; t ตารางที่ df 8 =  $\pm 3.355$ )

กับตัวแปรอิสระทุกตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบความสัมพันธ์สูงสุด ในแบบ Linear โดยความสัมพันธ์ระหว่างปรอทกับ pH และปรอทกับ CEC มีความสัมพันธ์ ไปในทางบวก ส่วนปริมาณปรอท กับอินทรียสาร มีความสัมพันธ์ไปในทางลบ ( $R = -0.703$ ) ซึ่งค่าของความสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าค่อนข้างสูง ดังตารางที่ 4.7

จากนั้นจึงนำค่าเฉลี่ย ของปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำ โดยเปรียบเทียบรวมทั้งเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม ซึ่งพบว่า ปริมาณปรอทมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระบางตัว (pH, CEC) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ นัยสำคัญ 0.01 ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ Reimers และ Krenkel, 1975 ที่พบว่า pH ต่ำ ดินตะกอนสามารถดูดซับปรอทไว้ได้มาก ดังผลในตารางที่ 4.8

#### 4.2.2 แคลเมียมรวม

จากตารางที่ 4.1 ทุกสถานีเก็บตัวอย่างในเดือนพฤษภาคม ยกเว้นสถานีที่ 1 ( $\bar{x}=0.5$  ไมโครกรัมต่อกรัม) และทุกสถานีเก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม ตรวจสอบไม่พบปริมาณแคลเมียม ในดินตะกอนเลย ซึ่งทำให้ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ได้ ใน เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2531 ได้รายงาน ไว้ว่า แคลเมียมจะรวมตัวเป็นสารประกอบกับ hydroxyl group ( $\text{OH}^-$ ) ซึ่งแคลเมียมที่ ละลายน้ำได้จะอยู่ในรูปของ divalent cation แต่เมื่อ pH มากกว่า 9 แคลเมียมจะเปลี่ยน ไปอยู่ในรูปของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ ซึ่งได้แก่  $\text{Cd}(\text{OH})_2$  ตกตะกอนลงสู่ดิน ถ้าพิจารณาถึงค่า pH (5.5-7.1) ณ สถานีต่างๆ ตลอดลำน้ำ แคลเมียมที่ตรวจไม่พบในดินตะกอน อาจจะตรวจพบอยู่ใน น้ำก็ได้ แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางเคมีอื่นๆ ประกอบกัน

#### 4.2.3 แมงกานีสรวม

จากตารางที่ 4.9 เมื่อพิจารณาถึงปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนที่ตรวจพบเฉลี่ย ตลอดเดือนพฤษภาคม มีค่า  $217.08 \pm 65.885$  ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดที่สถานี ที่ 9 และต่ำสุดที่สถานีที่ 8 แต่สำหรับในเดือนกรกฎาคม ปริมาณแมงกานีสรวมที่ตรวจพบ ณ

สถานีต่างๆ เฉลี่ยตลอดเดือน มีค่า  $294.05 \pm 54.659$  ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่มากกว่าในเดือนพฤษภาคม โดยเฉลี่ยสูงสุดต่อเดือนที่สถานีที่ 1 และต่ำสุดที่สถานีที่ 4

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของแต่ละสถานี มาทำการวิเคราะห์ปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ย ในดินตะกอน ตามทิศทางการไหลของน้ำตลอดลำน้ำทั้ง 10 สถานี ดังตารางที่ 4.9 ของทั้ง 2 เดือน จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ว่า ในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนที่ตรวจพบนั้น มีค่าไม่แตกต่างกันเลย ดังผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในตารางที่ 4.10

แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณแอมกานีสรวมในดินตะกอน ในเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม มาเปรียบเทียบความแตกต่างกันทั้ง 10 สถานี โดยใช้ Student's t-test พบว่าปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนระหว่างเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังผลในตารางที่ 4.11 ซึ่งค่าของความแตกต่างก็ไม่สูงมากนัก ( $F=8.0841$ )

เช่นเดียวกับกับโลหะหนักธาตุอื่นๆ พารามิเตอร์บางชนิด ซึ่งได้แก่ ปัจจัยทางเคมีย่อมมีผลต่อการดูดซับแอมกานีสรวมในดินตะกอนได้มากน้อยต่างกันไป ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์สมการถดถอยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมกานีสรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ตลอดลำน้ำในแต่ละเดือน (โดยหาความสัมพันธ์ที่ละเอียด) ซึ่งพบว่าจากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) โดยใช้ F-value และทดสอบความลาดชัน (B) ของเส้นความสัมพันธ์ โดยใช้ t-value นั้น ตารางที่ 4.12 ในเดือนพฤษภาคม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมกานีสกับตัวแปรอิสระทุกตัว ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบใดและในเดือนกรกฎาคมก็เช่นเดียวกัน จากตารางที่ 4.13 พบว่าปริมาณแอมกานีสรวม ไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระทุกตัวไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบใด นั่นก็หมายถึงไม่ว่าปริมาณตัวแปรอิสระ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) จะมากหรือน้อย จะไม่มีผลต่อการดูดซับแอมกานีสรวมในดินตะกอน

และจากการนำค่าเฉลี่ยของปริมาณแอมกานีสรวมในดินตะกอน มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระดังกล่าว ตลอดลำน้ำโดยเปรียบเทียบรวมทั้งเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม ก็ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบใด ดังผลในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอน ( $\mu\text{g/g}$ ) และค่าสถิติ ทุกสถานี เก็บตัวอย่าง ในเดือนพฤษภาคม และกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอย อ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	เดือน		ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
	พฤษภาคม	กรกฎาคม		
1	250.7	371.3*	311.0	85.277
2	130.9	321.3	226.1	134.633
3	161.3	211.3	186.3	35.547
4	168.7	202.0	185.4	23.547
5	163.3	287.3	225.3	87.681
6	223.3	290.0	256.7	47.164
7	193.3	338.0	265.7	102.318
8	275.3	267.3	271.3	5.657
9	345.3*	318.7	332.0	18.809
10	258.7	333.3	296.0	52.750
$\bar{x}$	217.08	294.05	255.6	70.925
S.D.	65.885	54.659		

\* หมายถึง ปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนสูงสุด ณ สถานีนั้น ในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (การวิเคราะห์ค่าเรเนียนส์) เปรียบเทียบปริมาณ  
 แอมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ตลอดเดือนพฤษภาคม  
และเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณ  
 แหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ปริมาณแอมงกานีสรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-10
$\bar{x}$	255.57 $\mu\text{g/g}$
F คำนวณ	0.9814
F ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; F ตารางที่ $df$ 9,10=3.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test ) เปรียบเทียบปริมาณ  
แมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนตั้งแต่สถานีที่ 1-10 ระหว่างเดือนพฤษภาคม  
และเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและบริเวณแหล่งน้ำ  
ใกล้เคียง

	ค่าเฉลี่ยของแมงกานีสรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-10
พฤษภาคม	217.08 $\mu\text{g/g}$
กรกฎาคม	294.05 $\mu\text{g/g}$
t คำนวณ	2.84
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ $df$ 18 = 2.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร	ความสัมพันธ์ ค่าสถิติ	เดือนพฤษภาคม				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
แมงกานีสกับ pH	R	0.323	0.329	0.330	0.387	0.393
	F	0.935	0.971	0.980	1.413	1.464
	B	73.524	1125.986	493.986	0.401	2.660
	t	0.967	0.985	0.990	1.189	1.210
	A	-254.943	-691.073	-701.042	2.765	0.173
แมงกานีสกับ อินทรีย์สาร	R	0.096	-0.016	-0.015	0.157	0.052
	F	0.074	0.002	0.002	0.203	0.022
	B	1.698	-5.973	-2.367	0.013	0.039
	t	0.272	-0.045	-0.041	0.450	0.148
	A	202.665	222.432	221.962	5.232	2.284
แมงกานีสกับ CEC	R	-0.027	-0.074	-0.074	-0.005	-0.058
	F	0.006	0.004	0.004	0.000	0.027
	B	-0.358	-68.583	-29.811	0.0003	-0.106
	t	-0.075	-0.210	-0.210	-0.014	-0.164
	A	226.983	315.578	315.663	5.348	2.471



ตารางที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระ ตลอดจนน้ำในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และ บริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร	ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ความสัมพันธ์ แมงกานีสกับ pH	R	0.265	0.253	0.252	0.198	0.187
	F	0.604	0.546	0.541	0.328	0.291
	B	29.389	404.508	174.753	0.081	0.477
	t	0.777	0.739	0.735	0.573	0.539
	A	122.124	-15.682	-14.144	5.195	2.905
ความสัมพันธ์ แมงกานีสกับ อินทรีย์สาร	R	-0.372	-0.446	-0.445	-0.334	-0.408
	F	1.288	1.988	1.980	1.004	1.601
	B	-10.018	-95.513	-41.409	-0.033	-1.139
	t	-1.135	-1.410	-1.407	-1.002	-1.265
	A	345.923	357.347	357.231	5.837	2.553
ความสัมพันธ์ แมงกานีสกับ CEC	R	0.058	0.050	0.528	0.017	0.012
	F	0.267	0.020	3.095	0.002	0.001
	B	1.908	101.003	-87.733	0.002	0.038
	t	0.164	0.140	-1.759	0.049	0.033
	A	242.294	149.363	573.566	5.610	2.407

ตารางที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมกานีสรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระ  
 ตลอดลำน้ำในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานีกำจัด  
 มูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์		รูปแบบความสัมพันธ์			
	linear	logx	lnx	Exponential	Power	
แอมกานีสกับ pH	R	0.359	0.358	0.360	0.343	0.345
	F	1.182	1.180	1.191	1.066	1.080
	B	47.563	709.309	306.990	0.183	1.186
	t	1.087	1.086	1.091	1.032	1.039
	A	-36.234	-302.874	-300.792	4.400	3.375
แอมกานีสกับ อินทรีย์สาร	R	0.423	0.414	0.460	0.451	0.493
	F	1.739	1.655	2.150	2.048	2.575
	B	13.994	223.141	103.885	0.060	0.449
	t	1.319	1.286	1.466	1.431	1.605
	A	159.677	71.340	58.994	5.112	4.675
แอมกานีสกับ CEC	R	0.202	0.171	0.171	0.182	0.151
	F	0.340	0.242	0.240	0.275	0.187
	B	3.363	189.894	82.330	0.012	0.294
	t	0.583	0.492	0.490	0.524	0.432
	A	163.471	-16.990	-16.527	5.190	4.554

#### 4.3 ปริมาณปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวม ในดินตะกอนในแหล่งน้ำใกล้เคียงสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม ทั้ง 7 สถานี

ผลการวิเคราะห์โลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในตัวอย่างดินตะกอนซึ่งเก็บ ณ สถานีเก็บตัวอย่างตามที่กำหนดไว้ในบทที่ 3 จำนวน 7 สถานี ๆ ละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน ในช่วงเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคม 2535 รวมทั้งสิ้น 126 ตัวอย่าง รวมทั้งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก (ตารางที่ ก3 และ ก4) ทั้งนี้ค่าสถิติ ซึ่งได้แก่ ค่าเฉลี่ยของปริมาณโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ที่เก็บใน 3 ครั้ง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัย แสดงไว้ดังตารางที่ 4.15-4.17

จากตารางที่ 4.17 ปริมาณแมงกานีสจะพบสะสมอยู่ในดินตะกอนสูงสุดอย่างเห็นเด่นชัด รองลงมาได้แก่ ปรอท ส่วนแคดเมียมตรวจสอบไม่พบในทุกสถานี สำหรับปัจจัยทางเคมีอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ pH ช่วง 6.6-8.0 อินทรีย์สารช่วงร้อยละ 0.74-10.74 และ CEC 13.4-27.9 me./100g.soil ซึ่งอยู่ในช่วงปกติของดินตะกอนทั่วไป

##### 4.3.1 สารปรอทรวม

จากตารางที่ 4.16 ปริมาณสารปรอทรวมที่ตรวจพบจากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม คลองเจริญสุข และคลองทวีวัฒนา ณ สถานีต่าง ๆ เฉลี่ยตลอดเดือนมิถุนายนมีค่า  $0.271 \pm 0.262$  ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งพบปริมาณปรอทเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดที่สถานีที่ 2 ซึ่งคือบ่อรับน้ำเสียจากกองมูลฝอย และต่ำสุดที่สถานีที่ 3 ซึ่งเป็นบ่อดินก้นนอกสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม สำหรับในเดือนสิงหาคม ปริมาณปรอท ณ สถานีต่าง ๆ เฉลี่ยตลอดเดือน มีค่า  $0.323 \pm 0.399$  ไมโครกรัมต่อกรัม พบเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดที่สถานีที่ 2 และต่ำสุดที่สถานีที่ 7 บริเวณคลองทวีวัฒนา

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของสารปรอทรวมของทุกสถานีในเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคมมาหาค่าความแตกต่างในดินตะกอนตลอดลำน้ำทั้ง 7 สถานี ตามทิศทางการไหลของน้ำ ผลการวิเคราะห์หาเวียสน์พบว่า ปริมาณปรอทรวมในดินตะกอนที่ตรวจพบตั้งแต่สถานีที่ 1-7 มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในแต่ละสถานี ซึ่งค่าความแตกต่างดังกล่าวมีค่าสูงมาก

ดังผลในตารางที่ 4.18 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณสารปรอทนี้ มาเปรียบเทียบกับความแตกต่างกันของปริมาณระหว่างเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคมทั้ง 7 สถานีโดยใช้ Student's t-test ดังผลในตารางที่ 4.19 พบว่าปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนที่ตรวจพบในเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคม มีค่าไม่แตกต่างกัน

ต่อมาได้ทำการวิเคราะห์หาค่าสัมพรรคกลอย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ตลอดลำน้ำในแต่ละเดือน (โดยหาความสัมพันธ์ที่ละเอียด) พบว่าจากการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) โดยใช้ F-value และทดสอบความลาดชัน (B) ของเส้นความสัมพันธ์ โดยใช้ t-value นั้น จากตารางที่ 4.20 ในเดือนมิถุนายน ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับตัวแปรอิสระทุกตัว ไม่ว่าจะ เป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบใด ส่วนในเดือนสิงหาคมนั้น ปริมาณปรอทมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระบางตัว (pH และอินทรีย์สาร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยพบความสัมพันธ์สูงสุดในแบบ Linear ( $F = 12.303$  และ  $11.927$  ตามลำดับ) และ Exponential ( $F = 9.549$  และ  $13.106$  ตามลำดับ) โดยมีรูปแบบความสัมพันธ์ไปในทางบวกซึ่งค่าของความสัมพันธ์ดังกล่าวค่อนข้างสูง ดังตารางที่ 4.21 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำ โดยเปรียบเทียบรวมทั้งเดือนมิถุนายนและสิงหาคม พบว่า ปริมาณปรอทมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระบางตัว (pH และอินทรีย์สาร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบความสัมพันธ์สูงสุดในรูปแบบ Exponential ( $F = 10.361$  และ  $8.117$  ตามลำดับ) และ Linear ( $F = 17.205$  และ  $9.669$  ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์ไปในทางบวกซึ่งมีค่าไม่สูงมากนัก ดังตารางที่ 4.22

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าปริมาณสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอน และค่าตัวแปร  
อิสระเฉลี่ยทุกสถานีเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม  
และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	ปรอท ( $\mu\text{g/g}$ )	แคดเมียม ( $\mu\text{g/g}$ )	แมงกานีส ( $\mu\text{g/g}$ )	pH (1:1)	อินทรีย์สาร (%)	CEC (me./100 g.soil)
<b>เดือนมิถุนายน</b>	2535					
1	0.547	ND	323.3	5.9	3.82	22.2
2	0.728	ND	965.3	7.8	10.14	17.7
3	0.046	ND	177.3	7.5	0.74	23.3
4	0.115	ND	183.3	7.1	2.64	25.7
5	0.095	ND	286.0	7.0	9.90	23.9
6	0.232	ND	694.0	7.0	3.11	27.9
7	0.137	ND	184.0	6.7	4.10	27.8
<b>เดือนสิงหาคม</b>	2535					
1	0.779	ND	415.9	7.4	7.00	19.4
2	1.013	ND	726.2	8.0	9.14	13.4
3	0.087	ND	293.5	6.6	1.12	23.5
4	0.157	ND	212.9	7.1	5.26	23.6
5	0.062	ND	410.2	7.2	0.82	14.2
6	0.109	ND	180.8	7.3	5.97	26.5
7	0.053	ND	191.2	6.9	3.50	24.9

ND = non-detectable

ตารางที่ 4.16 แสดงปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน ( $\mu\text{g/g}$ ) และค่าสถิติ ทุกสถานี เก็บตัวอย่าง ในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม 2535 จากสถานำกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	เดือน		ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
	มิถุนายน	สิงหาคม		
1	0.547	0.779	0.663	0.164
2	0.728*	1.013*	0.871	0.202
3	0.046	0.087	0.067	0.029
4	0.115	0.157	0.136	0.030
5	0.095	0.062	0.079	0.023
6	0.232	0.109	0.171	0.087
7	0.137	0.053	0.095	0.059
$\bar{x}$	0.271	0.323	0.297	0.325
S.D.	0.262	0.399		

\* หมายถึง ปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอนสูงสุด ณ สถานีนั้น ในแต่ละเดือน

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสในดินตะกอน ค่าตัวแปรอิสระ และค่าสถิติของแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และ บริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ตัวแปร	ค่าสถิติ เดือน	ค่าต่ำสุด- ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	พิสัย (Range)
ปรอท ( $\mu\text{g/g}$ )	มิถุนายน	0.046-0.728	0.271	0.262	0.682
	สิงหาคม	0.053-1.013	0.323	0.399	0.960
แคดเมียม ( $\mu\text{g/g}$ )	มิถุนายน	-	-	-	-
	สิงหาคม	-	-	-	-
แมงกานีส ( $\mu\text{g/g}$ )	มิถุนายน	177.3-965.3	401.886	307.697	788.000
	สิงหาคม	180.8-426.2	347.243	193.767	545.400
pH	มิถุนายน	6.8-7.8	7.2	0.344	1.000
	สิงหาคม	6.6-8.0	7.2	0.440	1.400
อินทรีย์สาร (%)	มิถุนายน	0.74-10.14	4.92	3.648	9.400
	สิงหาคม	0.82-9.14	4.50	3.062	8.320
CEC (me./100 g.soil)	มิถุนายน	22.2-27.9	25.5	2.388	5.700
	สิงหาคม	13.4-26.5	20.8	5.267	13.100



ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (การวิเคราะห์ค่าเรเนียนส์) เปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-7 ตลอดเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-7
$\bar{x}$	0.297 $\mu\text{g/g}$
F คำนวณ	18.6489
F ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0,05$ ; F ตารางที่ $df$ 6,7 = 3.87

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test ) เปรียบเทียบปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-7 ระหว่างเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขมและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

	ค่าเฉลี่ยของสารปรอทรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-7
มิถุนายน	0.271 $\mu\text{g/g}$
สิงหาคม	0.323 $\mu\text{g/g}$
t คำนวณ	-0.29
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ df 12 = 2.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์	เดือนมิถุนายน				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ปรอทกับ pH	R	0.540	0.534	0.534	0.271	0.263
	F	2.061	1.993	1.990	0.397	0.373
	B	0.411	6.870	2.972	0.776	5.533
	t	1.436	1.412	1.411	0.630	0.611
	A	-2.683	-5.609	-5.586	-7.287	-5.478
ปรอทกับ อินทรีย์สาร	R	0.501	0.505	0.506	0.460	0.590
	F	1.673	1.715	1.717	1.339	2.676
	B	0.034	0.343	0.149	0.118	-0.653
	t	1.293	1.310	1.310	1.157	1.636
	A	0.099	0.077	0.076	-2.304	-1.114
ปรอทกับ CEC	R	0.117	0.097	0.100	0.236	0.216
	F	0.069	0.048	0.051	0.294	0.245
	B	0.013	0.617	0.276	0.097	2.232
	t	0.263	0.219	0.225	0.542	0.495
	A	-0.055	-0.595	-0.622	-4.184	-3.878



ตารางที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์	เดือนสิงหาคม				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ปรอทกับ pH	R	0.843	0.837	0.832	0.810	0.806
	F	12.303*	11.683*	11.255*	9.549*	9.243*
	B	0.765	12.829	5.523	2.197	16.046
	t	3.508*	3.418*	3.355*	3.090*	3.040*
	A	-5.183	-10.666	-10.571	-17.598	-14.518
อินทรีสีสาร	R	0.839	0.677	0.676	0.851	0.720
	F	11.927*	4.220	4.219	13.106*	5.379*
	B	0.109	0.674	0.293	0.331	0.932
	t	3.454*	2.054	2.054	3.620*	2.319
	A	-1.169	-0.032	-0.032	-3.273	-1.264
ปรอทกับ CEC	R	-0.595	-0.583	-0.584	-0.479	-0.461
	F	2.742	2.571	2.584	1.487	1.349
	B	-0.045	-1.927	-0.838	-0.108	-1.980
	t	-1.656	-1.603	-1.607	-1.220	-1.161
	A	1.261	2.837	2.840	0.477	1.811

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,5 = 6.61; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 2.566$ )

ตารางที่ 4.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระ ตลอดจนน้ำในเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัด มูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์	รูปแบบความสัมพันธ์				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
ปรอทกับ pH	R	0.880	0.881	0.349	0.821	0.350
	F	17.205**	17.368**	0.693	10.361*	0.698
	B	0.863	14.660	0.264	2.525	0.829
	t	4.148**	4.167**	0.833	3.219*	0.835
	A	-5.912	-12.258	-0.182	-19.866	-3.210
ปรอทกับ อินทรีอัสสาร	R	0.812	0.530	0.642	0.787	0.689
	F	9.669*	1.948	3.497	8.117*	4.511
	B	0.100	0.530	0.291	0.305	0.980
	t	3.110*	1.396	1.870	2.849*	2.124
	A	-0.176	-0.039	-0.103	-3.139	-3.048
ปรอทกับ CEC	R	-0.478	-0.466	-0.467	-0.349	-0.341
	F	1.477	1.386	1.393	0.695	0.658
	B	-0.050	-2.588	-1.128	-0.115	-2.584
	t	-1.215	-1.177	-1.180	-0.833	-0.811
	A	1.460	3.821	3.833	0.962	6.396

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,5 =6.61; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 2.566$ )

\*\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.01$  (F ตารางที่ df 1,5 =16.26; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 4.025$ )

#### 4.3.2 แคลเมียมรวม

จากตารางที่ 4.15 ทุกสถานีเก็บตัวอย่างในเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคมตรวจสอบไม่พบปริมาณแคลเมียมที่สะสมอยู่ในดินตะกอน ซึ่งทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ซึ่งแคลเมียมทั้งหมดอาจจะละลายอยู่ในน้ำและรวมตัวกับอนุภาคต่าง ๆ ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ

#### 4.3.3 แอมกานีสรวม

จากตารางที่ 4.23 ปริมาณแอมกานีสรวมในดินตะกอนที่ตรวจพบเฉลี่ยตลอดเดือนมิถุนายน ในทุกสถานีมีค่า  $401.886 \pm 307.697$  ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดที่สถานีที่ 2 ซึ่งคือบ่อพักน้ำชะมูลฝอยภายในสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม และเฉลี่ยต่ำสุดที่สถานีที่ 3 ซึ่งเป็นบ่อดินเก่านอกสถานกำจัดมูลฝอย ส่วนในเดือนสิงหาคมปริมาณแอมกานีสที่ตรวจพบในดินตะกอนเฉลี่ยตลอดเดือน ในทุกสถานีมีค่า  $347.243 \pm 193.767$  ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งน้อยกว่าในเดือนมิถุนายนเล็กน้อย และเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดที่สถานีที่ 2 และต่ำสุดที่สถานีที่ 6 บริเวณคลองทวีวัฒนา

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของแต่ละสถานี มาทำการวิเคราะห์ปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนตามทิศทางการไหลของน้ำตลอดลำน้ำทั้ง 7 สถานี ทั้งจากเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคม จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์พบว่า ปริมาณแอมกานีสรวมที่ตรวจสอบพบในดินตะกอนนับจากสถานีที่ 1-7 มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แต่ค่าของความแตกต่างที่พบไม่สูงมากนัก ดังผลในตารางที่ 4.24 แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ของทุกสถานีมาวิเคราะห์ หาความแตกต่างของปริมาณแอมกานีสรวม ระหว่างเดือนมิถุนายนและเดือนสิงหาคม โดยใช้ Student's t-test ดังผลในตารางที่ 4.25 ซึ่งพบว่า ปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนที่ตรวจสอบพบในเดือนมิถุนายน มีค่าไม่แตกต่างกันกับปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนที่ตรวจสอบพบในเดือนสิงหาคม

และจากการวิเคราะห์สมการถดถอย เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนกับตัวแปรอิสระ (pH, อินทรีย์สาร และ CEC) ตลอดลำน้ำในแต่ละเดือน

(โดยหาความสัมพันธ์ที่ละเอียด) และการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) โดยใช้ F-value กับทดสอบความลาดชัน (B) โดยใช้ t-value นั้น จากผลดังตารางที่ 4.26 ในเดือนมิถุนายน ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมกานีสรวมกับตัวแปรอิสระทุกตัว ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ในรูปแบบใด และในเดือนสิงหาคม ดังตารางที่ 4.27 พบว่าปริมาณแอมกานีสเฉลี่ยในดินตะกอนมีความสัมพันธ์กับค่า CEC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบความสัมพันธ์นี้ในทุกรูปแบบ โดยค่าของความสัมพันธ์ที่พบค่อนข้างสูง แต่เป็นไปในทางลบ และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของแอมกานีสรวมในดินตะกอนมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระดังกล่าว โดยเปรียบเทียบในรวมทั้งเดือนมิถุนายนและสิงหาคม พบว่าปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนของทั้ง 2 เดือน มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระบางตัว (pH อินทรีย์สาร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพบความสัมพันธ์สูงสุดในแบบ Linear ซึ่งเป็นไปในทางบวก และค่าของความสัมพันธ์ค่อนข้างสูง และพบความสัมพันธ์ของปริมาณแอมกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนกับอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งค่าของความสัมพันธ์ดังกล่าวมีค่าไม่มากนัก ดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.23 แสดงปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอน ( $\mu\text{g/g}$ ) และค่าสถิติ ทุกสถานี เก็บตัวอย่าง ในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	เดือน		ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
	มิถุนายน	สิงหาคม		
1	323.3	415.9	369.6	65.478
2	965.3*	726.2*	845.8	169.069
3	177.3	293.5	235.4	82.166
4	183.3	212.9	198.1	20.930
5	286.0	410.2	348.1	87.823
6	694.0	180.8	437.4	362.887
7	184.0	191.2	187.6	5.091
$\bar{x}$	401.886	347.223	374.6	248.656
S.D.	307.697	193.767		

\* หมายถึง ปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนสูงสุด ณ สถานีนั้น ในแต่ละเดือน



ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (การวิเคราะห์ค่าเรเนียนส์) เปรียบเทียบปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-7 ตลอดเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-7
$\bar{x}$	374.57 $\mu\text{g/g}$
F คำนวณ	4.0580
F ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; F ตารางที่ df 6,7 = 3.87

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test) เปรียบเทียบปริมาณ  
แมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน ตั้งแต่สถานีที่ 1-7 ระหว่างเดือนมิถุนายน  
และเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณ  
แหล่งน้ำใกล้เคียง

	ค่าเฉลี่ยของแมงกานีสรวมในดินตะกอนจากสถานีที่ 1-7
มิถุนายน	401.886 $\mu\text{g/g}$
สิงหาคม	347.243 $\mu\text{g/g}$
t คำนวณ	0.80
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ df 12 = 2.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอมกานีสรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	รูปแบบความสัมพันธ์ค่าสถิติ	เดือนมิถุนายน				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
แอมกานีสกับ pH	R	0.555	0.548	0.548	0.448	0.442
	F	2.229	2.150	2.146	1.253	1.212
	B	497.196	8302.865	3590.352	0.889	6.442
	t	1.493	1.466	1.465	1.120	1.101
	A	-3170.820	-6705.367	-6675.211	-0.609	-3.004
แอมกานีสกับ อินทรีซสาร	R	0.557	0.496	0.496	0.559	0.536
	F	2.248	1.631	1.631	2.271	2.013
	B	44.880	395.584	171.878	0.100	0.412
	t	1.499	1.277	1.277	1.507	1.419
	A	176.522	176.855	176.774	5.277	2.276
แอมกานีสกับ CEC	R	0.530	0.518	0.520	0.444	0.432
	F	1.948	1.834	1.857	1.230	1.145
	B	68.222	3857.022	1688.338	0.127	3.096
	t	1.396	1.354	1.360	1.109	1.070
	A	-1337.785	-5016.128	-5059.406	2.542	-1.839

ตารางที่ 4.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร	ค่าสถิติ	เดือนสิงหาคม				
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
แมงกานีสกับ pH	R	0.756	0.743	0.738	0.649	0.637
	F	6.669*	6.178	5.977	3.647	3.421
	B	333.147	5538.032	2379.885	0.753	5.425
	t	2.582*	2.486	2.445	1.910	1.850
	A	-2051.412	-4396.477	-4346.911	0.313	-2.157
แมงกานีสกับ อินทรีย์สาร	R	0.524	0.257	0.258	0.399	0.121
	F	1.891	0.355	0.355	0.945	0.074
	B	33.149	124.602	54.138	0.066	0.067
	t	1.375	0.596	0.596	0.972	0.272
	A	197.979	281.595	281.574	5.434	2.454
แมงกานีสกับ CEC	R	0.893	-0.895	-0.895	-0.927	-0.917
	F	19.590**	20.058**	20.154**	30.523**	26.263**
	B	-32.834	-1437.439	-624.133	-0.090	-1.683
	t	-4.426**	-4.479**	-4.489**	-5.525**	-5.125**
	A	1031.125	2223.101	2222.853	7.601	4.685

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,5 =6.61; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 2.566$ )

\*\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.01$  (F ตารางที่ df 1,5 =16.26; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 4.025$ )

ตารางที่ 4.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอน กับตัวแปรอิสระตลอดลำน้ำในเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	ค่าสถิติ	รูปแบบความสัมพันธ์		รูปแบบความสัมพันธ์		
		linear	logx	lnx	Exponential	Power
แมงกานีสกับ pH	R	0.948	0.948	0.441	0.888	0.537
	F	44.637**	44.129**	1.207	18.575**	2.022
	B	646.244	10956.352	231.563	1.401	0.653
	t	6.681**	6.643**	1.098	4.310**	1.422
	A	-4273.776	-9008.768	-46.120	-4.281	4.610
แมงกานีสกับ อินทรีย์สาร	R	0.890	0.526	0.667	0.857	0.669
	F	19.052**	1.909	4.006	13.823*	4.056
	B	76.396	365.524	204.430	0.170	0.489
	t	4.365**	1.382	2.001	3.718*	2.014
	A	14.519	142.665	85.854	4.993	5.125
แมงกานีสกับ CEC	R	-0.415	-0.418	-0.420	-0.457	-0.467
	F	1.042	1.056	1.071	1.318	1.393
	B	-30.327	-1612.308	-705.355	-0.077	-1.815
	t	-1.021	-1.028	-1.035	-1.148	-1.180
	A	1077.059	2569.606	2585.652	7.585	11.486

\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.05$  (F ตารางที่ df 1,5 =6.61; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 2.566$ )

\*\* ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha=0.01$  (F ตารางที่ df 1,5 =16.26; t ตารางที่ df 5 =  $\pm 4.025$ )

#### 4.4 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติของปริมาณโลหะหนักทั้ง 3 ธาตุ ในดินตะกอนกับในน้ำชะมูลฝอย ทั้งจากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม



##### 4.4.1 สถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช

ตารางที่ 4.29 และตารางที่ 4.30 แสดงถึงปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยที่ตรวจสอบพบในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย ในเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม เมื่อนำค่าเฉลี่ยของทั้ง 10 สถานี ทั้ง 2 เดือน มาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ student's t-test พบว่าปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยที่ตรวจพบในดินตะกอน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กับปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยที่ตรวจพบในน้ำชะมูลฝอย ซึ่งค่าความแตกต่างมีค่าค่อนข้างสูง ( $t = 3.45$ ) ดังผลในตารางที่ 4.31

สำหรับแคดเมียม ตรวจสอบไม่พบทั้งในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย จึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างให้เห็น ดังตาราง 4.29 และ 4.30

จากตารางที่ 4.29 และ 4.30 เช่นเดียวกันเมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณแมงกานีสรวมในดินตะกอนของทั้ง 2 เดือนมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยของปริมาณแมงกานีสรวมในน้ำชะมูลฝอย โดยการวิเคราะห์ student's t-test พบว่าปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยที่ตรวจพบในดินตะกอน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กับปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยที่ตรวจพบในน้ำชะมูลฝอย ซึ่งค่าความแตกต่างกันสูงมาก ( $t = 16.07$ ) ดังตารางที่ 4.32

##### 4.4.2 สถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม

ตารางที่ 4.33 และ 4.34 แสดงถึงปริมาณสารปรอทรวม แคดเมียมรวม แมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย ในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม เมื่อนำค่าเฉลี่ยของทั้ง 7 สถานีรวมทั้ง 2 เดือน มาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยการวิเคราะห์ student's t-test พบว่า ปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยที่ตรวจพบในดินตะกอน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กับปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยที่ตรวจพบในน้ำชะมูลฝอย ซึ่งมีค่า

ไม่สูงมากนัก ดังตารางที่ 4.35

สำหรับแคดเมียม ตรวจสอบไม่พบทั้งในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย จึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างให้เห็น

และเมื่อนำค่าเฉลี่ยของปริมาณแอมโมเนียรวมในดินตะกอนทั้ง 2 เดือน มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบกับความแตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น โดยการวิเคราะห์ student's t-test เช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่า ปริมาณแอมโมเนียรวมทั้งในดินตะกอน และในน้ำชะมูลฝอย มีค่าแตกต่างกันมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังผลในตารางที่ 4.36



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอนและใน  
น้ำชะมูลฝอย ในเดือนพฤษภาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและ  
บริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	ดินตะกอน			น้ำชะมูลฝอย		
	ปรอท (ppm)	แคดเมียม (ppm)	แมงกานีส (ppm)	ปรอท (ppm)	แคดเมียม (ppm)	แมงกานีส (ppm)
1	2.751	0.5	250.7	0.02100	ND	0.68
2	0.410	ND	130.9	0.00128	ND	0.73
3	0.396	ND	161.3	0.00116	ND	0.54
4	0.452	ND	168.7	0.00147	ND	0.56
5	0.772	ND	163.3	0.00148	ND	0.68
6	0.437	ND	223.3	0.00134	ND	0.62
7	0.339	ND	193.3	0.00109	ND	0.57
8	0.176	ND	275.3	0.00163	ND	0.48
9	0.190	ND	345.3	0.00134	ND	0.53
10	0.713	ND	258.7	0.00137	ND	0.55
$\bar{x}$	0.664	-	217.08	0.00332	-	0.594
S.D.	0.758	-	65.885	1.569	-	0.277

ND = non-detectable



ตารางที่ 4.30 แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย ในเดือนกรกฎาคม 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุชและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	ดินตะกอน			น้ำชะมูลฝอย		
	ปรอท (ppm)	แคดเมียม (ppm)	แมงกานีส (ppm)	ปรอท (ppm)	แคดเมียม (ppm)	แมงกานีส (ppm)
1	2.002	ND	371.3	0.00373	ND	0.83
2	0.267	ND	321.3	0.00130	ND	0.81
3	0.502	ND	211.3	0.00090	ND	0.71
4	0.199	ND	202.0	0.00120	ND	0.66
5	0.293	ND	287.3	0.00148	ND	0.64
6	0.150	ND	290.0	0.00097	ND	0.68
7	0.203	ND	338.0	0.00081	ND	0.59
8	0.101	ND	267.3	0.00082	ND	0.58
9	0.059	ND	318.7	0.00089	ND	0.62
10	0.044	ND	333.3	0.00012	ND	0.62
$\bar{x}$	0.382	-	294.05	0.00132	-	0.672
S.D.	0.585	-	54.659	0.68700	-	0.232

ND = non-detectable

ตารางที่ 4.31 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test ) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน และในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ค่าเฉลี่ยของสารปรอทรวมตั้งแต่สถานีที่ 1-10
ดินตะกอน	0.523 ppm
น้ำชะมูลฝอย	0.00232 ppm
t คำนวณ	3.45
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ df 38 = 2.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ( student's t-test) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน และในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ค่าเฉลี่ยของแมงกานีสรวมตั้งแต่สถานีที่ 1-10
ดินตะกอน	255.565 ppm
น้ำชะมูลฝอย	0.633 ppm
t คำนวณ	16.07
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ df 38 = 2.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.33 แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย ในเดือนมิถุนายน 2535 จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขมและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	ดินตะกอน			น้ำชะมูลฝอย		
	ปรอท	แคดเมียม	แมงกานีส	ปรอท	แคดเมียม	แมงกานีส
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
1	0.547	ND	323.3	0.00080	ND	0.72
2	0.728	ND	965.3	0.00021	ND	0.74
3	0.046	ND	177.3	0.00081	ND	1.01
4	0.115	ND	183.3	0.00099	ND	0.87
5	0.095	ND	286.0	0.00012	ND	0.51
6	0.222	ND	694.0	0.00012	ND	0.62
7	0.137	ND	184.0	0.00013	ND	0.41
$\bar{x}$	0.271	-	401.886	0.00013	-	0.697
S.D.	0.262	-	307.697	0.591	-	0.298

ND = non-detectable

ตารางที่ 4.34 แสดงค่าเฉลี่ยของสารปรอท แคดเมียม แมงกานีสรวมในดินตะกอนและในน้ำชะมูลฝอย ในเดือนสิงหาคม 2535 จากสถานีกำจัดมูลฝอยหนองแขมและบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

สถานี	ดินตะกอน			น้ำชะมูลฝอย		
	ปรอท (ppm)	แคดเมียม (ppm)	แมงกานีส (ppm)	ปรอท (ppm)	แคดเมียม (ppm)	แมงกานีส (ppm)
1	0.779	ND	415.9	0.00085	ND	1.279
2	1.013	ND	726.2	0.00027	ND	0.770
3	0.087	ND	293.5	0.00082	ND	1.082
4	0.157	ND	212.9	0.00065	ND	0.836
5	0.062	ND	410.2	0.00098	ND	0.762
6	0.109	ND	180.8	0.00013	ND	0.735
7	0.053	ND	191.2	0.00095	ND	0.731
$\bar{x}$	0.323	-	347.243	0.00116	-	0.776
S.D.	0.399	-	193.767	0.571	-	0.283

ND = non-detectable

ตารางที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test ) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณสารปรอทรวมเฉลี่ยในดินตะกอน และในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ค่าเฉลี่ยของสารปรอทรวมตั้งแต่สถานีที่ 1-7
ดินตะกอน	0.297 ppm
น้ำชะมูลฝอย	0.00119 ppm
t คำนวณ	3.41
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ df 26 = 2.06

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.36 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (student's t-test ) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณแมงกานีสรวมเฉลี่ยในดินตะกอน และในน้ำชะมูลฝอย จากสถานกำจัดมูลฝอยหนองแขม และบริเวณแหล่งน้ำใกล้เคียง

ค่าสถิติ	ค่าเฉลี่ยของแมงกานีสรวมตั้งแต่สถานีที่ 1-7
ดินตะกอน	374.5645 ppm
น้ำชะมูลฝอย	0.7365 ppm
t คำนวณ	5.62
t ตาราง	ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ ; t ตารางที่ $df\ 26 = 2.06$