

ผลการทดลอง

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณของสารปรอทและปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำการตรวจวัดในภาคสนาม

ปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ ปรอทอินทรีย์ทั้งเมธิล และเอธิลเมอควิรคคโลไรด์ รวมทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ในภาคสนามได้แก่ DO, pH, อุณหภูมิ ในเดือนต่าง ๆ ตลอดปี 2527 แสดงไว้ในตารางที่ 10 ถึง 15

5.2 ปรอทที่ละลายน้ำได้ (soluble mercury)

ค่าเฉลี่ยสูงสุดของปรอทที่ละลายน้ำได้พบในเดือนเมษายน ($\bar{X} = 0.705 \mu\text{g}/\text{l}$, S.D. = $\pm 0.367 \mu\text{g}/\text{l}$) ค่าเฉลี่ยต่ำสุดพบในเดือนสิงหาคมและธันวาคม (ในช่วง $0 \mu\text{g}/\text{l}$ ต่ำกว่า detection limit (ND)) สถานีที่พบว่ามีปริมาณเฉลี่ยตลอดปีสูงสุดอยู่ที่ สถานีที่ 7 ($\bar{X} = 0.552 \mu\text{g}/\text{l}$ ($n = 5$, ND = 1)) และต่ำที่สุดอยู่ที่สถานีที่ 1 ($\bar{X} = 0.173 \mu\text{g}/\text{l}$ ($n = 5$, ND = 1)) ค่าสูงสุดที่ตรวจพบในเดือนมิถุนายนที่สถานีที่ 10 วัดได้ 1.329 ppb ค่าต่ำสุดที่พบคือ $0 \mu\text{g}/\text{l}$ ในหลาย ๆ สถานีของเดือนมิถุนายน สิงหาคม และธันวาคม

5.3 ปริมาณปรอทอินทรีย์ (organic mercury) ในตัวอย่างน้ำ

ปรอทอินทรีย์ในรูปเมธิลเมอควิรคคโลไรด์ พบค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน ($0.480 \mu\text{g}/\text{l}$, S.D. = $\pm 0.247 \mu\text{g}/\text{l}$) จุดที่พบในปริมาณสูงสุดได้แก่ สถานีที่ 5 เมื่อเดือนเมษายนวัดได้ $0.808 \mu\text{g}/\text{l}$ ส่วนในเดือนสิงหาคมและธันวาคม วัดได้ในปริมาณที่ไม่แน่นอนเนื่องจากค่าต่ำกว่า detection limit

สำหรับปรอทอินทรีย์ในรูปของเอธิลเมอควิรคคโลไรด์นั้นตรวจไม่พบในทุกตัวอย่างน้ำ

แสดง ECD-chromatogram ของตัวอย่างน้ำเปรียบเทียบกับของ Benzene ในรูปที่ 17 และ 18 ตามลำดับ



ตารางที่ 10 แสดงข้อมูลของเคื่องกวนภาพันธุ์ (ค่าเฉลี่ย)

สถานี	เมธิลเมอควิรคคโครต์ (µg/l)	เอธิลเมอควิรคคโครต์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°c)
1	0.220	ND	0.442	2.41	4.47	7.57	28.00
2	0.298	ND	0.146	0.489	5.07	7.63	28.00
3	0.245	ND	0.491	0.538	4.93	7.33	28.67
4	0.094	ND	0.738	3.15	4.33	7.33	30.83
5	0.113	ND	0.220	1.03	4.47	7.33	29.33
6	0.086	ND	0.516	0.538	4.33	7.10	28.83
7	0.103	ND	0.440	2.41	4.87	7.17	29.50
8	0.297	ND	0.491	2.56	3.73	6.67	29.33
9	0.312	ND	0.023	3.39	3.07	6.93	29.17
10	0.389	ND	0.121	2.21	3.53	7.07	29.33

ND (nondetectable)

ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลของเคื่องเมฆาณพ (ค่าเฉลี่ย)

สถานี	เมธิลเมอควิรคคโครต์ (µg/l)	เอธิลเมอควิรคคโครต์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°c)
1	0.493	ND	0.368	3.42	5.10	7.73	32.00
2	0.392	ND	0.935	1.22	4.03	7.80	32.33
3	0.415	ND	0.836	3.82	3.03	7.60	34.00
4	0.324	ND	0.442	1.74	2.23	7.57	33.67
5	0.808	ND	0.440	1.97	2.13	7.53	33.00
6	0.474	ND	0.540	0.810	2.53	7.50	33.00
7	0.324	ND	1.28	1.84	1.53	7.50	32.83
8	0.595	ND	1.32	1.74	1.57	6.53	32.50
9	0.565	ND	0.391	3.00	1.43	6.07	32.50
10	0.405	ND	0.491	1.48	1.43	5.93	33.00

ND (nondetectable)

ตารางที่ 12 แสดงข้อมูลของเดือนมิถุนายน (ค่าเฉลี่ย)

สถานี	เมธิลเมอทีลคลอไรด์ (µg/l)	เอธิลเมอทีลคลอไรด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°C)
1	0.206	ND	0	0.713	1.70	7.40	32.33
2	0.234	ND	0	0.762	2.20	7.20	32.83
3	ND	ND	0.171	0.417	1.07	7.20	32.67
4	0.264	ND	0.491	0.590	1.13	7.07	32.67
5	0.431	ND	0.614	1.08	0.75	6.93	33.00
6	ND	ND	0.343	0.910	0.88	6.87	32.00
7	0.149	ND	0.763	0.787	0.92	6.70	31.83
8	0.138	ND	0.836	0.861	1.03	6.57	32.00
9	0.150	ND	0.859	1.05	0.82	6.63	32.17
10	0.245	ND	1.32	1.37	1.10	6.67	32.00

ND (nondetectable)

ตารางที่ 13 แสดงข้อมูลของเดือนสิงหาคม (ค่าเฉลี่ย)

สถานี	เมธิลเมอทีลคลอไรด์ (µg/l)	เอธิลเมอทีลคลอไรด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°C)
1	ND	ND	0	0.137	5.47	7.90	32.00
2	ND	ND	0	0	3.57	7.67	31.67
3	ND	ND	0	ND	2.33	7.47	31.67
4	ND	ND	0	0.054	2.83	7.60	31.67
5	ND	ND	0	ND	2.27	7.67	31.33
6	ND	ND	0	ND	1.60	7.33	31.33
7	ND	ND	ND	ND	1.23	7.67	31.67
8	ND	ND	ND	ND	1.10	7.13	30.67
9	ND	ND	0	ND	1.03	6.33	30.67
10	ND	ND	ND	ND	1.03	7.13	30.33

ND (nondetectable)

ตารางที่ 14 แสดงข้อมูลของเดือนตุลาคม (ค่าเฉลี่ย)

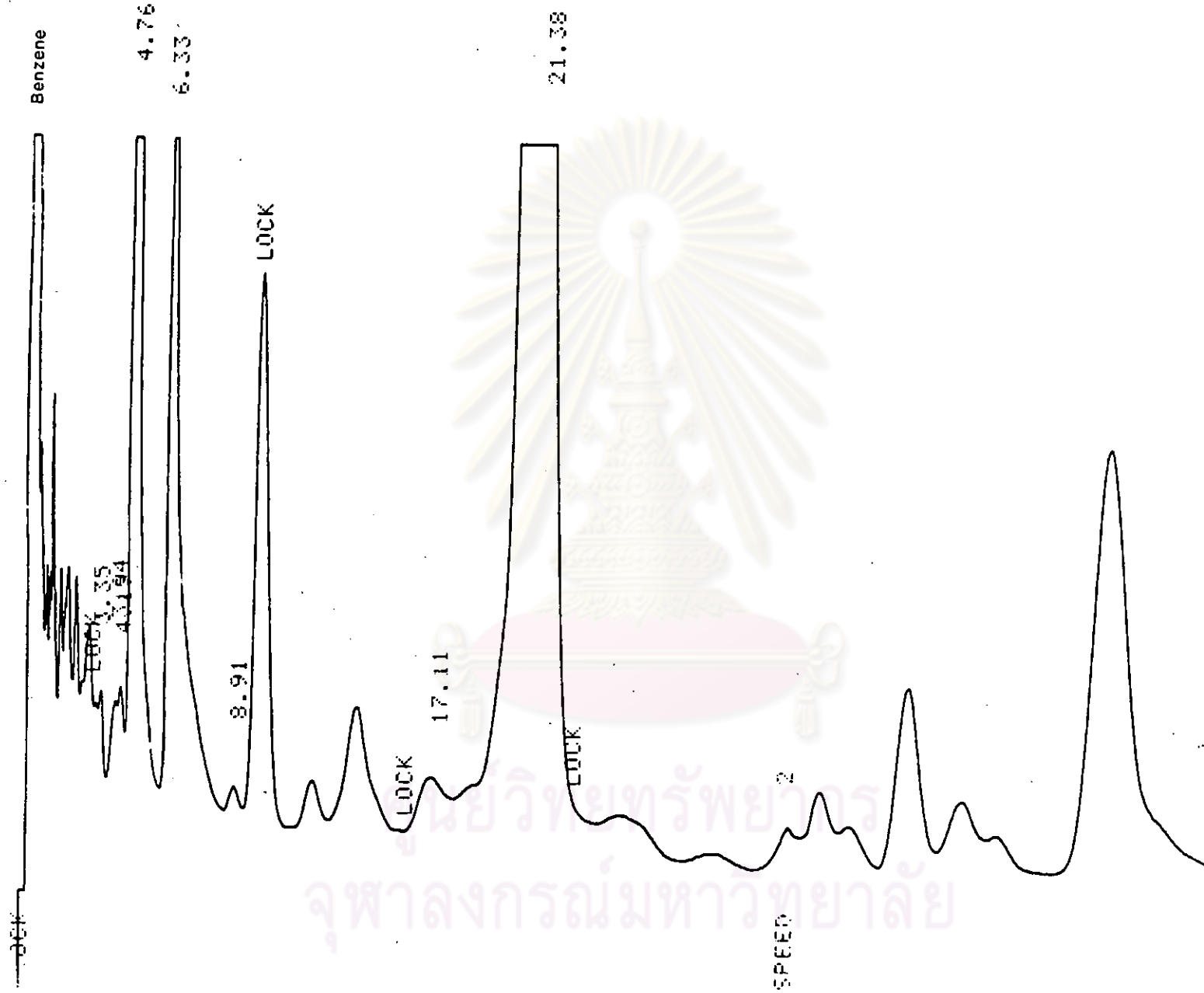
สถานี	เมธิลเมอร์คิวริกคลอไรด์ (µg/l)	เอธิลเมอร์คิวริกคลอไรด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°C)
1	ND	ND	0.053	0.302	1.53	7.00	30.33
2	0.235	ND	0.192	0.414	2.17	7.20	30.00
3	ND	ND	0.192	0.220	2.60	7.17	30.33
4	0.167	ND	0.164	0.358	2.73	7.23	31.33
5	0.156	ND	0.275	0.330	3.00	7.43	31.00
6	0.062	ND	0.081	0.137	2.97	7.13	30.33
7	0.169	ND	0.275	0.302	3.20	7.27	31.00
8	ND	ND	0.026	0.026	3.90	7.20	30.00
9	0.179	ND	0.164	0.470	4.27	7.37	29.67
10	ND	ND	0.026	0.386	4.13	7.37	29.50

ND (nondetectable)

ตารางที่ 15 แสดงข้อมูลของเดือนธันวาคม (ค่าเฉลี่ย)

สถานี	เมธิลเมอร์คิวริกคลอไรด์ (µg/l)	เอธิลเมอร์คิวริกคลอไรด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°C)
1	ND	ND	ND	0.420	3.33	7.00	27.00
2	ND	ND	ND	0.268	2.67	7.00	27.83
3	ND	ND	ND	ND	2.67	7.00	27.83
4	ND	ND	ND	ND	1.67	7.17	27.67
5	ND	ND	0	0	2.00	7.00	27.67
6	ND	ND	0	ND	3.00	7.33	28.00
7	ND	ND	0	0	2.00	7.00	28.33
8	ND	ND	0	0	3.00	7.00	27.67
9	ND	ND	ND	ND	3.00	7.00	29.00
10	ND	ND	ND	ND	3.00	7.00	28.00

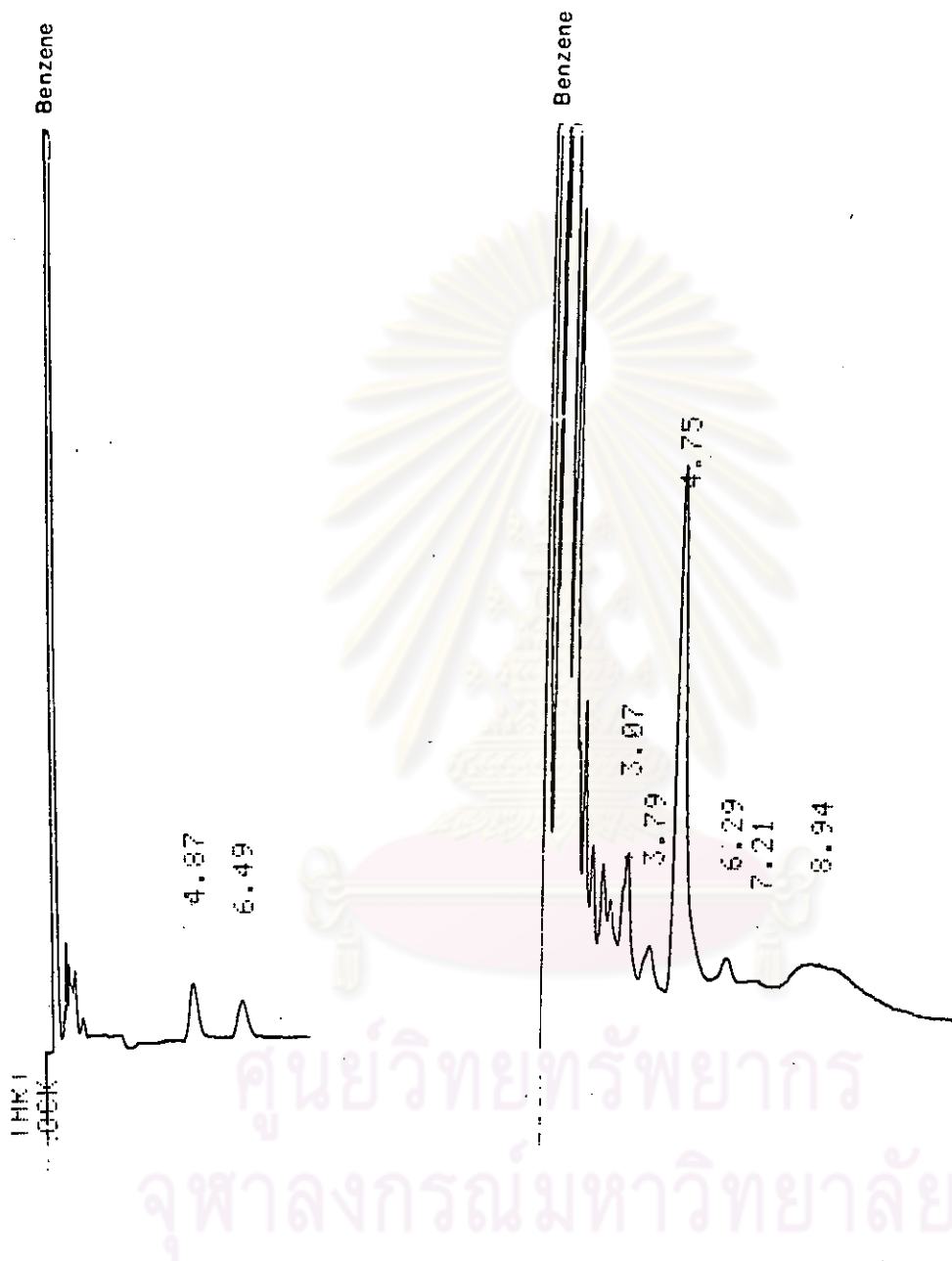
ND (nondetectable)



รูปที่ 17

แสดง ECD-Chromatogram

ในตัวอย่างน้ำ พบ peak เมริลเมอควิรคคโครไตที่เวลา 4.10 นาที



รูปที่ 18 แสดง peak ของ interference ในเบนซิน ซึ่งใช่เป็น solvent
 รูปซ้ายเป็นเบนซินที่ความเข้มข้นปกติ รูปขวาเป็นเบนซินที่ถูกทำให้เข้มข้นขึ้น
 100 เท่า

5.4 ปริมาณปรอทรวม (total mercury) ในน้ำ

ปริมาณปรอทรวมในน้ำพบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน ($\bar{X} = 2.10 \mu\text{g/l}$, S.D. $\pm 0.962 \mu\text{g/l}$) และพบในปริมาณต่ำในเดือนสิงหาคมและธันวาคม (ในช่วง 0-0.137 $\mu\text{g/l}$ และ 0-0.268 $\mu\text{g/l}$ ตามลำดับ) สถานที่ที่พบในปริมาณเฉลี่ยตลอดปีสูงสุดอยู่ที่สถานีที่ 9 ($\bar{X} = 1.98$ ($n=4$, N.D. = 2) ต่ำสุดอยู่ที่สถานีที่ 2 ($\bar{X} = 0.526$ ($n=6$)) จุดเก็บตัวอย่างซึ่งวัดปริมาณปรอทรวมได้สูงสุดอยู่ที่ สถานีที่ 3 เมื่อเดือนเมษายนวัดได้ 3.820 $\mu\text{g/l}$ ค่าต่ำสุดในหลาย ๆ สถานีซึ่งวัดปริมาณได้ 0 $\mu\text{g/l}$ (ในเดือนสิงหาคมและธันวาคม)

5.5 ค่าสถิติพื้นฐานและกราฟเปรียบเทียบเชิงปริมาณ

ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วาเรียนส์ (S^2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) และพิสัยของข้อมูลต่าง ๆ ในข้อ 5.1 ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 17 ถึง 22 ซึ่งเมื่อนำค่าเฉลี่ยของปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ DO, pH, อุณหภูมิ มาเขียนกราฟเปรียบเทียบในแต่ละสถานี จะเห็นการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนดังแสดงในรูปที่ 20 ถึง 22 สำหรับกราฟเปรียบเทียบปริมาณปรอทรวมกับปรอทที่ละลายน้ำได้ ณ สถานีเดียวกัน ในเดือนต่าง ๆ ตลอดปีได้แสดงไว้ในรูปที่ 23 ถึง 26 และได้เปรียบเทียบปริมาณปรอทรวมกับปรอทที่ละลายน้ำได้ ณ สถานีต่าง ๆ ในแต่ละเดือนไว้ในรูปที่ 26 ถึง 37

5.6 การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

รายละเอียดเกี่ยวกับตัวสมมติฐานทางสถิติและค่าของระดับนัยสำคัญทางสถิติจากตารางสถิติ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก

5.6.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างปรอทชนิดเดียวกัน (ตลอดความยาวลำน้ำ) ในเดือนที่ต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) ตลอดความยาวของลำน้ำในเดือนกุมภาพันธ์มีความแตกต่างจากเดือนเมษายนและตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ไม่แตกต่างจากเดือนมิถุนายน ส่วนเดือนเมษายนมีความแตกต่างจากเดือนตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% แต่ไม่แตกต่างจากเดือนมิถุนายน

ตารางที่ 17 แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนกุมภาพันธ์ (n=10)

ค่าทางสถิติ	เมธิลเมอควิรคอลลอยด์ ($\mu\text{g/l}$)	เอธิลเมอควิรคอลลอยด์ ($\mu\text{g/l}$)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ ($\mu\text{g/l}$)	ปรอทรวม ($\mu\text{g/l}$)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$.)
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	0.216		0.363	1.87	4.28	7.21	29.10
วาเรียนซ์ (S^2)	0.012		0.050	1.25	0.42	0.08	0.67
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	0.110		0.224	1.12	0.65	0.29	0.82
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)	0.035	ไม่สามารถคำนวณได้	0.071	0.355	0.21	0.09	0.26
ค่าต่ำสุด	0.094		0.023	0.489	3.07	6.67	28.00
ค่าสูงสุด	0.389		0.738	3.39	5.07	7.63	30.83
พิสัย	0.295		0.715	2.90	2.00	0.96	2.83

ตารางที่ 18 แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนเมษายน (n=10)

ค่าทางสถิติ	เมธิลเมอควิรคอลลอยด์ ($\mu\text{g/l}$)	เอธิลเมอควิรคอลลอยด์ ($\mu\text{g/l}$)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ ($\mu\text{g/l}$)	ปรอทรวม ($\mu\text{g/l}$)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$.)
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	0.480		0.705	2.10	2.50	7.18	32.88
วาเรียนซ์ (S^2)	0.022		0.135	0.962	1.52	0.51	0.37
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	0.147		0.367	0.981	1.23	0.71	0.60
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)	0.046	ไม่สามารถคำนวณได้	0.116	0.310	0.39	0.23	0.19
ค่าต่ำสุด	0.324		0.368	0.810	1.43	5.93	32.00
ค่าสูงสุด	0.808		1.32	3.82	5.10	7.80	34.00
พิสัย	0.484		0.961	3.01	3.67	1.87	2.00

ตารางที่ 19 แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนมิถุนายน (n = 10)

ค่าทางสถิติ	เมธิลเมอควิรคอลลอยด์ (µg/l)	เอธิลเมอควิรคอลลอยด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°ซ.)
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ไม่สามารถคำนวณ ได้ที่ n = 10	ไม่สามารถคำนวณได้	0.541	0.856	1.16	6.92	32.35
วาเรียนซ์ (S^2)			0.181	0.074	0.20	0.08	0.17
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)			0.425	0.272	0.45	0.28	0.41
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)			0.134	0.086	0.14	0.09	0.13
ค่าต่ำสุด			ND	0	0.417	0.75	6.57
ค่าสูงสุด	0.431		1.32	1.37	2.20	7.40	33.00
พิสัย	-		1.32	0.961	1.45	0.83	1.17

ND (nondetectable)

ตารางที่ 20 แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนสิงหาคม (n=10)

ค่าทางสถิติ	เมธิลเมอควิรคอลลอยด์ (µg/l)	เอธิลเมอควิรคอลลอยด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°ซ.)
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่สามารถคำนวณได้	2.25	7.39	31.50
วาเรียนซ์ (S^2)					2.02	0.20	0.21
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)					1.42	0.45	0.45
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)					0.45	0.14	0.14
ค่าต่ำสุด					0	0	1.03
ค่าสูงสุด	ND		0.137	0.137	5.47	7.90	32.00
พิสัย	-		-	-	4.44	1.57	1.67

ND (nondetectable)

ตารางที่ 21 แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนตุลาคม

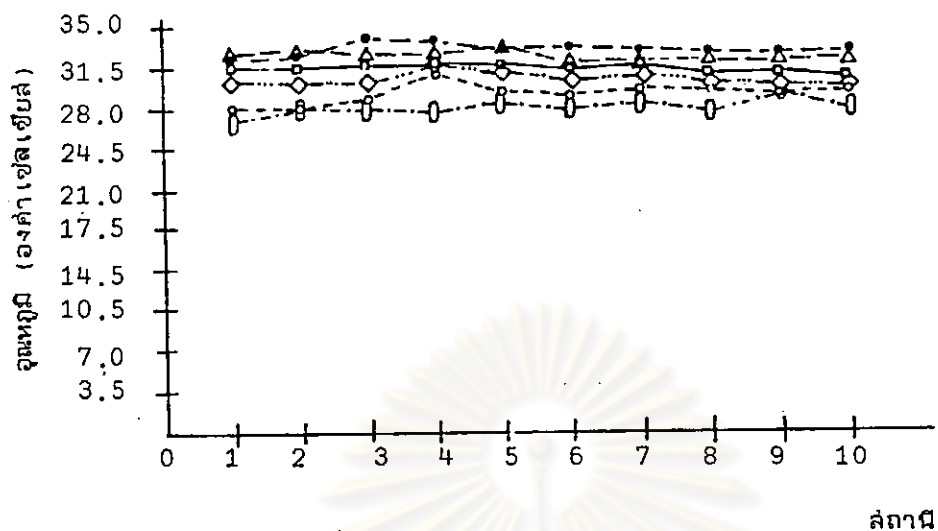
ค่าทางสถิติ	เมธิลเมอควิโรคลอไรด์ (µg/l)	เอธิลเมอควิโรคลอไรด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลาย (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°C)
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})			0.145	0.295	3.05	7.24	30.35
วาเรียนซ์ (S^2)	ไม่สามารถคำนวณ		0.009	0.018	0.76	0.02	0.36
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ได้		0.094	0.134	0.87	0.13	0.60
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)		ไม่สามารถคำนวณได้	0.030	0.042	0.27	0.04	0.19
ค่าต่ำสุด	ND		0.026	0.026	1.53	7.00	29.5
ค่าสูงสุด	0.235		0.275	0.470	4.27	7.43	31.3
พิสัย	-		0.249	0.444	2.74	0.43	1.83

ND (nondetectable)

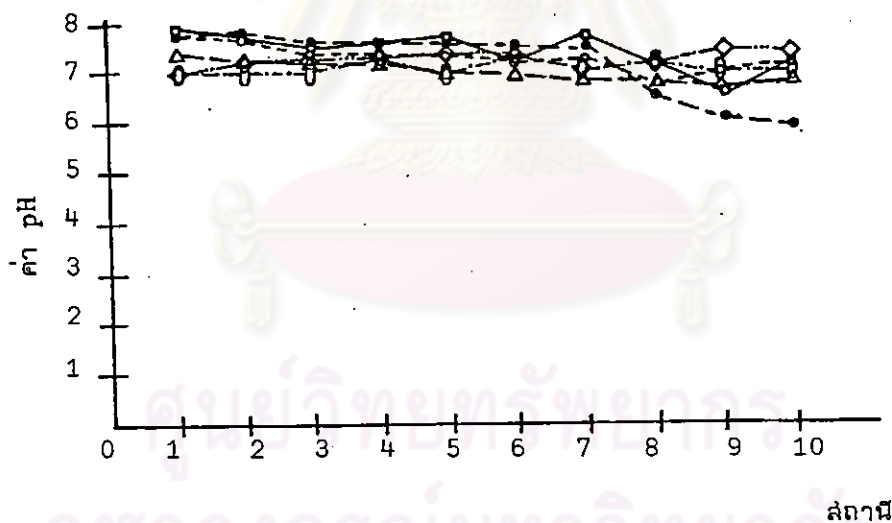
ตารางที่ 22 แสดงข้อมูลเบื้องต้นทางสถิติของเดือนธันวาคม (n=10)

ค่าทางสถิติ	เมธิลเมอควิโรคลอไรด์ (µg/l)	เอธิลเมอควิโรคลอไรด์ (µg/l)	ปรอทที่ละลายน้ำได้ (µg/l)	ปรอทรวม (µg/l)	DO (มก./ล.)	pH	อุณหภูมิ (°C)
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})					2.63	7.05	28.0
วาเรียนซ์ (S^2)			ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่สามารถคำนวณได้	0.31	0.01	0.31
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)					0.55	0.11	0.56
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)	ไม่สามารถคำนวณได้	ไม่สามารถคำนวณได้			0.17	0.04	0.18
ค่าต่ำสุด			0	0	1.67	7.00	27.00
ค่าสูงสุด			ND	0.268	3.33	7.33	29.00
พิสัย			-	0.268	1.66	0.33	2.00

ND (nondetectable)



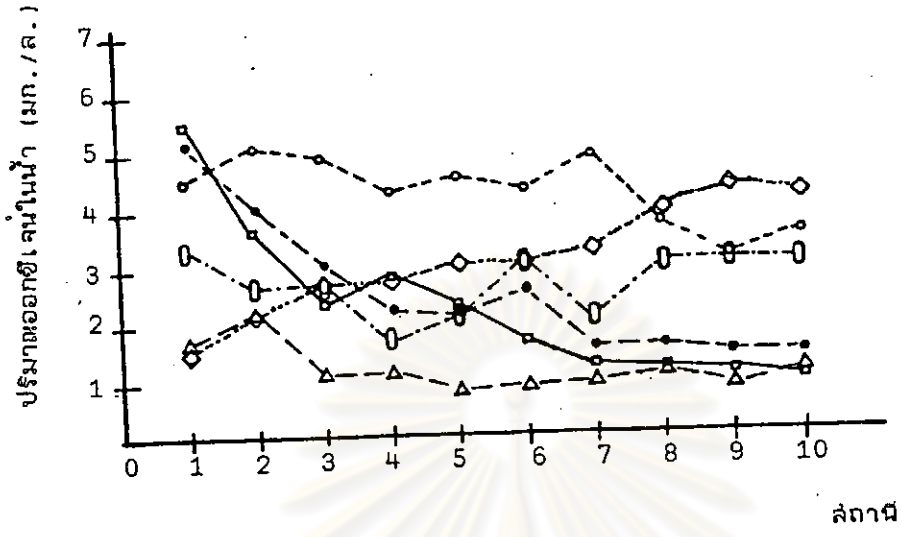
รูปที่ 20 แสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ณ สถานีต่าง ๆ จากเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม



รูปที่ 21 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา ณ สถานีต่าง ๆ จากเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม

หมายเหตุ

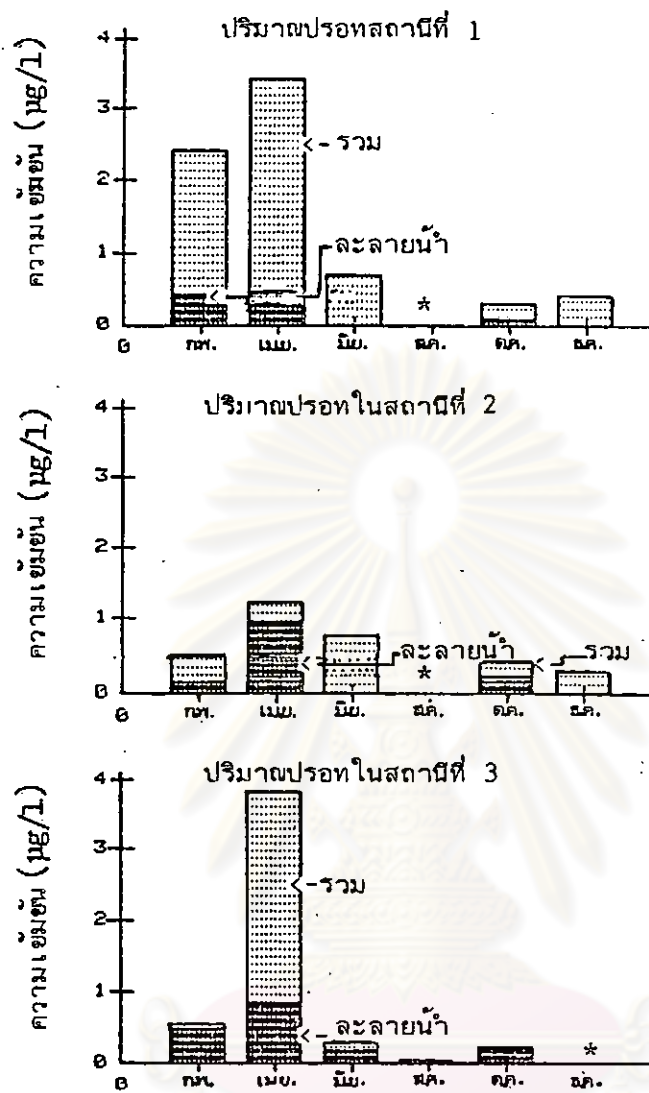
- - - - - ○ กพ.
- - - - - ● เมย.
- - - - - □ มีย.
- ◇ - - - - ◇ ตค.
- ▷ - - - - ▷ ชค.
- ····· ○ ชค.



รูปที่ 22 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณของออกซิเจนในน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา ณ สถานีต่าง ๆ จากเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม

- หมายเหตุ
- - - - - ○ กพ.
 - - - - - ● เมย.
 - - - - - □ มีย.
 - ◇ - - - - ◇ สค.
 - ▷ - - - - ▷ ตค.
 - - - - - ○ ชค.

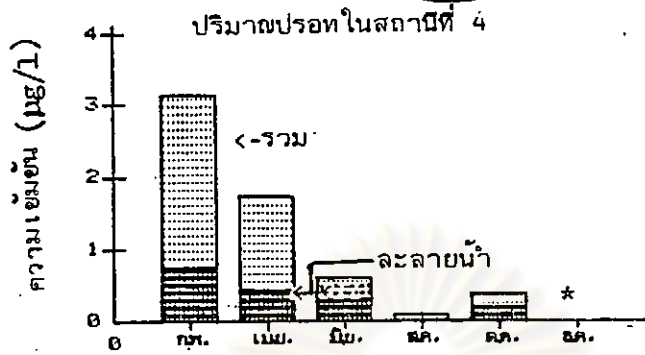
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 23

แสดงปริมาณปรอทรวมและปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ในสถานีที่ 1-3 จากเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนธันวาคม

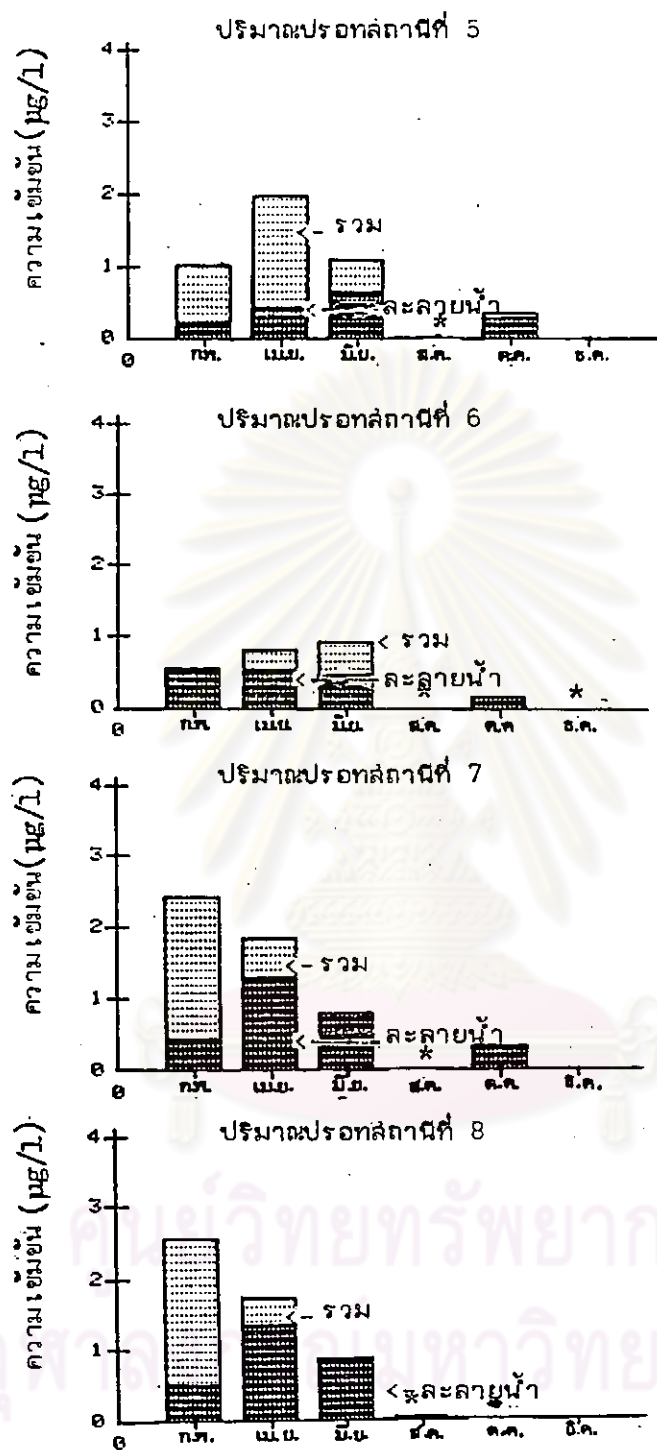
* NONDETECTABLE



รูปที่ 24

ปริมาณปรอทในสถานีที่ 4

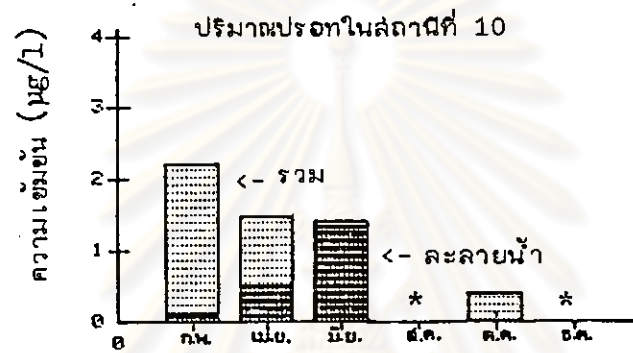
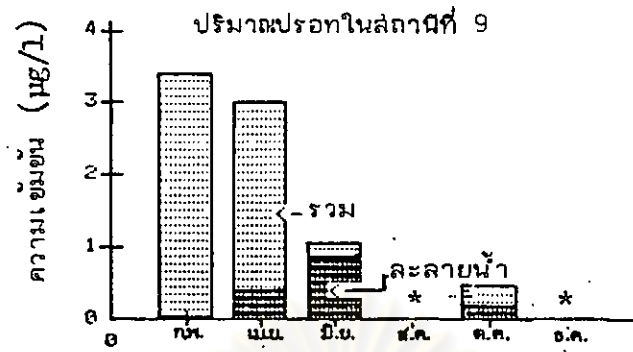
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 25 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ในสถานะที่ 5-8

จากเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม

* NONDETECTABLE

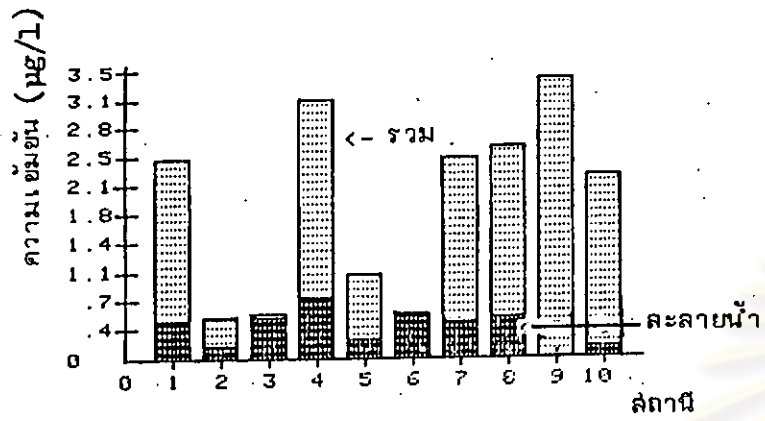


รูปที่ 25 (ต่อ) แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ในสถานีที่ 9-10

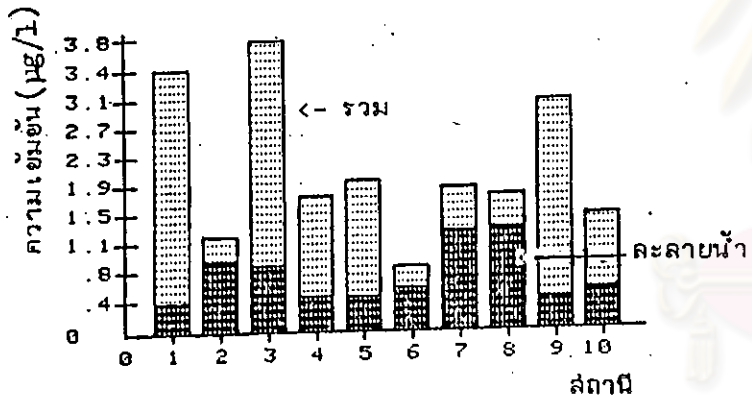
จากเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม

* NONDETECTABLE

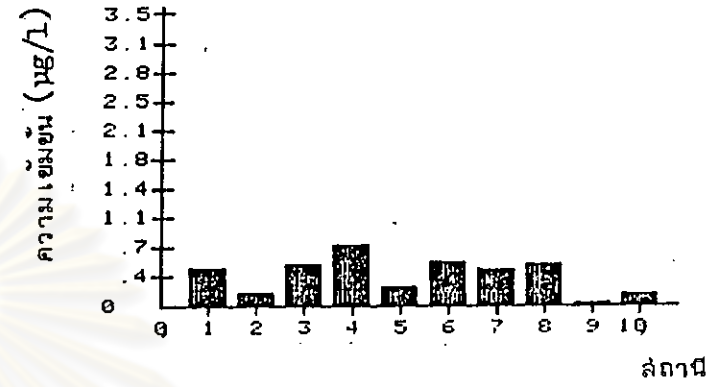
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



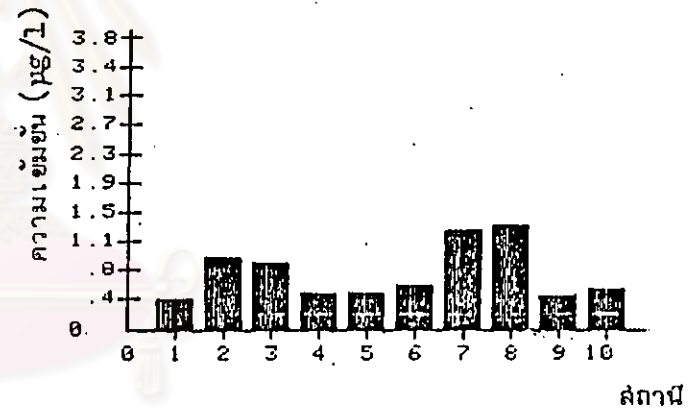
รูปที่ 26 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนกุมภาพันธ์



รูปที่ 28 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนเมษายน

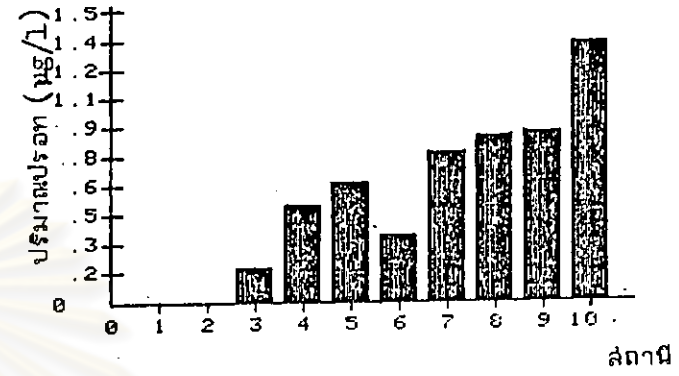
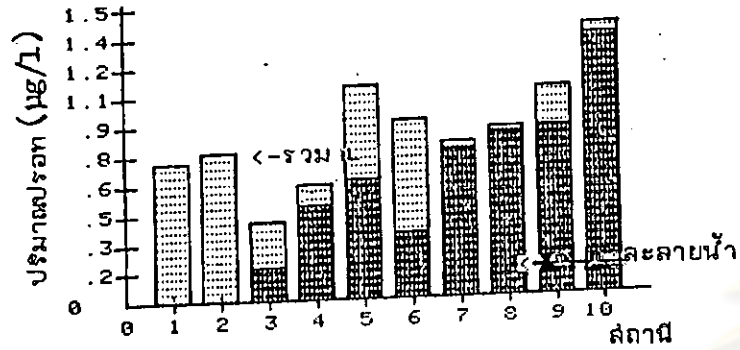


รูปที่ 27 แสดงปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนกุมภาพันธ์



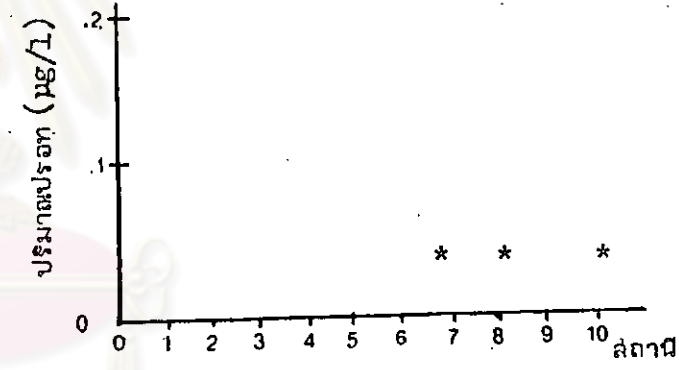
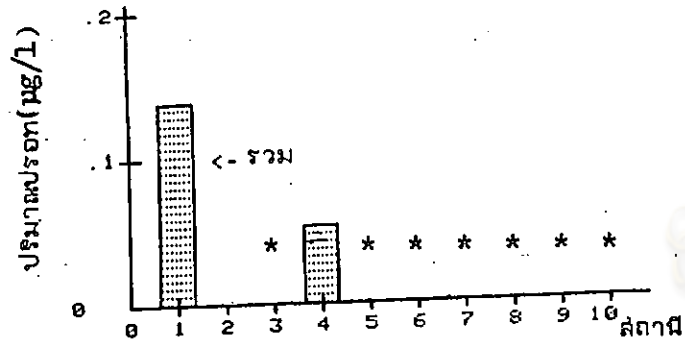
รูปที่ 29 แสดงปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนเมษายน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 30 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนมิถุนายน

รูปที่ 31 แสดงปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนมิถุนายน

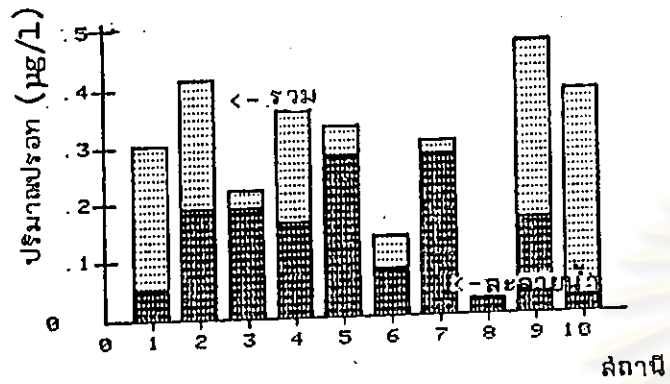


รูปที่ 32 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนสิงหาคม

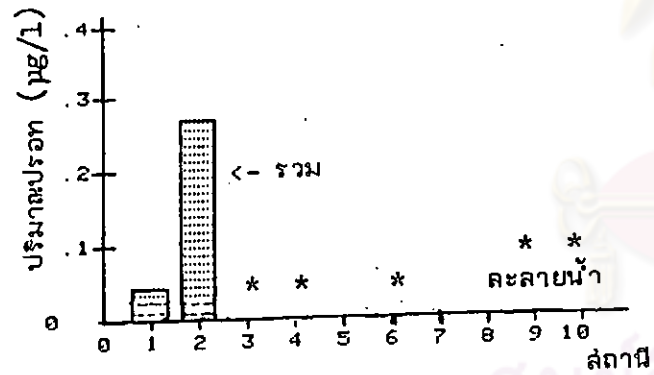
รูปที่ 33 แสดงปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนสิงหาคม

* NONDETECTABLE

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

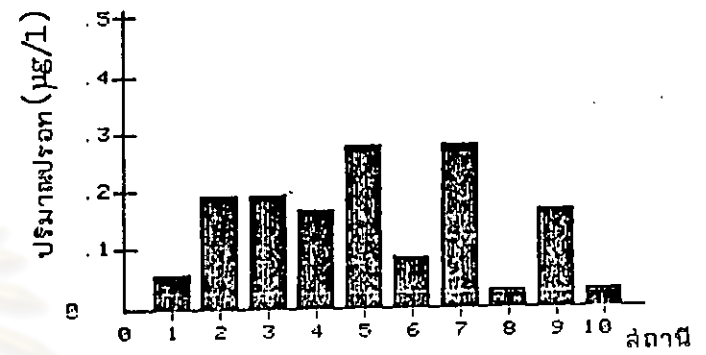


รูปที่ 34 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนตุลาคม

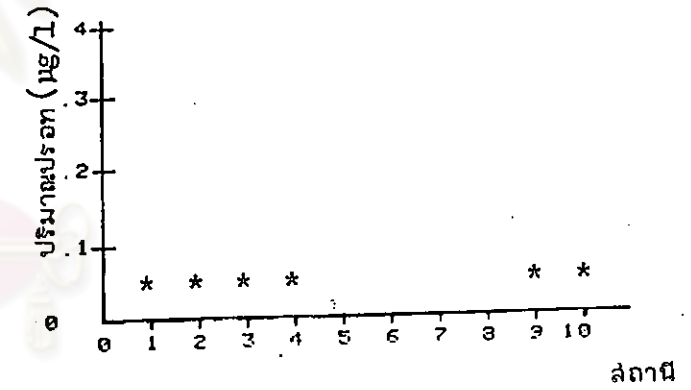


รูปที่ 36 แสดงปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนธันวาคม

* NONDETECTABLE



รูปที่ 35 แสดงปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนตุลาคม



รูปที่ 37 แสดงปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ของเดือนธันวาคม

และเดือนตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (แสดงในตารางที่ 23)

ปริมาณปรอทรวม (เฉลี่ย) ตลอดความยาวลำน้ำในเดือนกุมภาพันธ์มีความแตกต่างจากเดือนมิถุนายนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และแตกต่างจากเดือนตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% แต่ไม่แตกต่างจากเดือนเมษายน ส่วนในเดือนเมษายนแตกต่างจากเดือนมิถุนายน และตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% และในเดือนมิถุนายนมีความแตกต่างจากเดือนตุลาคม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (แสดงในตารางที่ 23)

5.6.2 ทดสอบความแตกต่างของปรอทแต่ละชนิด (ตลอดลำน้ำ) ในเดือนเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้กับปริมาณปรอทรวม (เฉลี่ยในเดือนเดียวกัน) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน และตุลาคม แต่ปริมาณปรอททั้ง 2 ชนิดดังกล่าว ไม่แตกต่างกันในเดือนมิถุนายน (แสดงในตารางที่ 24)

ปรอทที่ละลายน้ำได้กับปรอทเมธิล (เฉลี่ยในเดือนเดียวกัน) ไม่มีความแตกต่างกันในเดือนกุมภาพันธ์ และเมษายน แต่ปริมาณปรอทรวมกับปรอทเมธิล (เฉลี่ยในเดือนเดียวกัน) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในเดือนกุมภาพันธ์และเมษายน (แสดงในตารางที่ 24)

5.6.3 ทดสอบความแตกต่างของปริมาณปรอทชนิดเดียวกัน (ตลอดลำน้ำ)

แต่ละเดือนมาเปรียบเทียบกันตลอดทั้งปี

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อใช้ข้อมูลตลอดปี (ข้อมูลที่น่ามาทดสอบได้มี 4 เดือน ดูเหตุผลในภาคผนวก ก) พบว่าปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% และปริมาณปรอทรวมก็ปรากฏผลการทดสอบในทำนองเดียวกัน (แสดงในตารางที่ 25)

ตารางที่ 23 ทดสอบความแตกต่างระหว่างปรอทชนิดเดียวกัน (ตลอดความยาวลำน้ำ)

ในเดือนที่ต่างกัน

ชนิดของปรอท	คู่ของเดือนที่นำมาเปรียบเทียบ	ค่า t คำนวณ
ปรอทที่ละลายน้ำ	กุมภาพันธ์กับเมษายน	2.517*
	กุมภาพันธ์กับมิถุนายน	1.170
	กุมภาพันธ์กับตุลาคม	-2.839*
	เมษายนกับมิถุนายน	-0.926
	เมษายนกับตุลาคม	-4.673**
	มิถุนายนกับตุลาคม	-2.874*
ปรอทรวม	กุมภาพันธ์กับเมษายน	0.492
	กุมภาพันธ์กับมิถุนายน	-2.792*
	กุมภาพันธ์กับตุลาคม	-4.467**
	เมษายนกับมิถุนายน	-3.884**
	เมษายนกับตุลาคม	-5.828**
	มิถุนายนกับตุลาคม	-5.840**

ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ทดสอบความแตกต่างของปรอทแต่ละชนิด (ตลอดสำน้ำ) ในเดือนเดียวกัน

เดือน	คู่ของชนิดปรอทที่นำมาเปรียบเทียบ	ค่า t คำนวณ
กุมภาพันธ์	ปรอทที่ละลายน้ำกับปรอทรวม	4.181**
เมษายน	ปรอทที่ละลายน้ำกับปรอทรวม	4.229**
มิถุนายน	ปรอทที่ละลายน้ำกับปรอทรวม	1.966
ตุลาคม	ปรอทที่ละลายน้ำกับปรอทรวม	2.892**
กุมภาพันธ์	ปรอทที่ละลายน้ำกับปรอทเมริล	1.866
เมษายน	ปรอทที่ละลายน้ำกับปรอทเมริล	1.804
กุมภาพันธ์	ปรอทรวมกับปรอทเมริล	-4.656**
เมษายน	ปรอทรวมกับปรอทเมริล	5.186**

ตารางที่ 25 ทดสอบความแตกต่างของปรอทชนิดเดียวกัน (ตลอดสำน้ำ) แต่ละเดือน
มาเปรียบเทียบกับกันตลอดทั้งปี

ชนิดของสารปรอท	ค่า t คำนวณ
สารปรอทที่ละลายน้ำ	6.174**
สารปรอทรวม	12.803**

5.6.4 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปรอทในเดือนเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้และปรอทรวม ซึ่งมีข้อมูลบางชุดได้แสดงให้เห็นแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวว่ามีอยู่เพียง ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวพบอยู่ในรูปแบบของสมการการถดถอยเชิงเส้นตรง นอกจากนี้ไม่พบความสัมพันธ์เลย (แสดงไว้ในตารางที่ 26)

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้และปรอทรวมกับปรอทรูปเมธิลไม่ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์ในเดือนใด ซึ่งสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่นถึง 95% (แสดงไว้ในตารางที่ 27)

5.6.5 ทดสอบความสัมพันธ์ของปรอทแต่ละชนิดกับ DO pH Temp.

(เป็นตัวแปรอิสระ) โดยใช้ข้อมูลของแต่ละเดือน

ผลการทดสอบทางสถิติ พบว่าจากข้อมูลส่วนใหญ่ DO pH Temp. ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณปรอท (ดังแสดงในตารางที่ 28)

ปรอทรูปเมธิลกับตัวแปรอิสระต่าง ๆ พบว่าความสัมพันธ์ที่มีอยู่มีระดับต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (แสดงไว้ในตารางที่ 29)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปรอทในเดือนเดียวกัน

เมื่อตัวแปรอิสระเป็น ปริมาณปรอท
เมื่อตัวแปรตามเป็น ปริมาณปรอทที่ละลายน้ำ

เดือน	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย(B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์(R)	ค่าคงที่(C)
กุมภาพันธ์	Linear	8.44×10^{-3} T=0.120	0.04 F=0.01	0.35
	log x	0.02 T=0.102	0.04 F=0.01	0.36
	ln x	0.01 T=0.102	0.04 F=0.01	0.36
	Exponential	-0.22 T=-0.677	0.23 F=0.46	2.53
	Power	-0.23 T=-0.509	0.18 F=0.26	0.29
	เมษายน	Linear	-0.07 T=-0.530	0.18 F=0.28
log x		-0.24 T=-0.387	0.14 F=0.15	0.77
ln x		-0.104 T=-0.387	0.14 F=0.15	0.77



เดือน	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
เมษายน	Exponential	-0.106 T=-0.615	0.21 F=0.38	1.27
	Power	-0.19 T=-0.526	0.18 F=0.28	1.41
มิถุนายน	Linear	1.16 T=3.125*	0.74 F=9.77*	-0.45
	log x	1.986 T=2.635*	0.68 F=6.94*	0.72
	ln x	0.86 T=2.635*	0.68 F=6.94*	0.72
ตุลาคม	Linear	0.26 T=1.149	0.38 F=1.32	0.07
	log x	0.12 T=1.476	0.46 F=2.18	0.22
	ln x	0.05 T=1.476	0.46 F=2.18	0.22
	Exponential	2.84 T=1.305	0.42 F=1.70	0.05
	Power	0.56 T=1.771	0.53 F=3.13	0.24

ตารางที่ 27 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปรอทอินทรีย์กับปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำ

จากข้อมูลของ เดือนกุมภาพันธ์

เมธีลเมอควิรคคผลไรต์กับปรอทที่ละลายน้ำได้	ค่าสหสัมพันธ์ (R)	F	ค่าความชัน (B)	T	ค่าคงที่ (C)
Linear Regression	0.622	5.05	-0.31	-2.247	0.33
log Regression	0.528	4.11	-0.14	-2.0217	0.33
ln Regression	0.582	4.11	-0.06	-2.027	0.13
Exponential Regression	0.597	4.44	-1.55	-2.107	-1.112
Power Regression	0.553	3.53	-0.31	-1.878	-2.08
เมธีลเมอควิรคคผลไรต์กับปรอทรวม					
Linear Regression	0.139	0.16	0.01	0.398	0.19
log Regression	0.124	0.13	0.04	0.355	0.21
ln Regression	0.124	0.13	0.02	0.355	0.21
Exponential Regression	0.118	0.11	0.06	0.337	-1.79
Power Regression	0.102	0.08	0.08	0.291	-1.70

ตารางที่ 27 (ต่อ)
จากข้อมูลของเดือนเมษายน

เมธอดการวิเคราะห์ที่ประยุกต์ใช้	ค่าสัมประสิทธิ์ (R)	F	ค่าความชัน (B)	T	ค่าคงที่ (C)
Linear Regression	0.219	0.40	-0.09	-0.636	0.54
log Regression	0.260	0.58	-0.18	-0.762	0.44
ln Regression	0.260	0.58	-0.08	-0.762	0.44
Exponential Regression	0.227	0.43	-0.18	-0.660	-0.65
Power Regression	0.267	0.62	-0.16	-0.784	-0.85
เมธอดการวิเคราะห์ที่ประยุกต์ใช้ทั้งหมด					
Linear Regression	0.096	0.07	0.01	0.277	0.45
log Regression	0.133	0.14	0.14	0.379	0.45
ln Regression	0.133	0.14	0.04	0.379	0.45
Exponential Regression	0.131	0.14	0.04	0.373	-0.85
Power Regression	0.146	0.17	0.09	0.416	-0.83

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 ทดสอบความสัมพันธ์ของปรอทแต่ละชนิดกับ DO pH Temp. โดยข้อมูลของแต่ละเดือน

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
กุมภาพันธ์	ปรอทที่ละลายน้ำ	DO	0.13	0.38	-0.19
			T=1.153	F=1.33	
		log DO	1.34	0.42	-0.48
			T=1.310	F=1.71	
		ln DO	0.58	0.42	-0.48
			T=1.310	F=1.71	
		Exponential DO	0.94	0.59	-3
			T=2.057	F=4.23	
		Power DO	4.11	0.63	7.05×10^{-4}
			T=2.336*	F=5.46*	
		pH	0.03	0.04	0.17
			T=0.100	F=9.98*	
		log pH	0.47	0.04	-0.04
			T=0.103	F=0.01	
ln pH	0.20	0.04			
	T=0.103	F=0.01			
Exponential pH	0.63	0.18	2.74×10^{-3}		
	T=0.505	F=0.26			
Power pH	4.52	0.18	3.52×10^{-5}		
	T=0.503	F=0.25			

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
กุมภาพันธ์	ปรอทที่ละลายน้ำ	Temp.	0.11 T=1.222	0.40 F=1.49	-2.80
		log Temp.	7.20 T=1.196	0.39 F=1.43	-10.17
		ln Temp.	3.13 T=1.960	0.39 F=1.43	-10.17
		Exponential Temp	0.23 T=0.515	0.18 F=0.27	3.40×10^{-4}
		Power Temp.	6.47 T=0.498	0.17 F=0.25	8.78×10^{-11}
		DO	-1.10 T=-2.342*	0.64 F=5.49*	6.58
	ปรอทรวม	log DO	-10.15 T=-2.320*	0.63 F=5.40*	8.24
		ln DO	-4.41 T=-2.320*	0.63 F=5.40*	8.24
		Exponential DO	-0.748 T=-2.210	0.62 F=4.89	36.42
		Power DO	-2.96 T=-2.150	0.61 F=4.62	105.89
		pH	-1.62 T=-1.296	0.42 F=1.68	13.53

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C		
กุมภาพันธ์	ปรอทรวม	log pH	-26.67 T=-1.298	0.42 F=1.68	24.75		
		ln pH	-11.58 T=-1.298	0.42 F=1.68	24.75		
		Exponential pH	-1.14 T=-1.298	0.42 F=1.68	5469.07		
		Power pH	-8.16 T=-1.299	0.42 F=1.69	14735102.05		
		Temp.	0.74 T=1.81	0.54 F=3.28	-19.68		
		log Temp.	49.81 T=1.803	0.54 F=3.25	-71.03		
		ln Temp.	21.63 T=1.803	0.54 F=3.25	-71.03		
		Exponential Temp	0.51 T=1.779	0.53 F=3.16	4.63×10^{-7}		
		Power Temp.	15.07 T=1.777	0.53 F=3.16	1.31×10^{-22}		
		เมษายน	ปรอทที่ละลายน้ำ	DO	-0.06 T=-0.613	0.21 F=0.38	0.86
				log DO	-0.40 T=-0.610	0.21 F=0.37	0.85

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
เมษายน	ปรอทที่ละลายน้ำ	ln DO	-0.17 T=-0.610	0.21 F=0.37	0.85
		Exponential DO	-0.07 T=-0.545	0.19 F=0.30	0.76
		Power DO	-0.19 T=-0.486	0.17 F=0.24	0.73
		pH	0.03 T=0.191	0.07 F=0.04	0.46
		log pH	0.65 T=0.226	0.08 F=0.05	0.15
		ln pH	0.28 T=0.226	0.08 F=0.05	0.15
		Exponential pH	0.07 T=0.306	0.11 F=0.09	0.37
		Power pH	0.56 T=0.338	0.12 F=0.11	0.21
		Temp.	-0.03 T=-0.16	0.06 F=0.03	1.85
		log Temp.	-2.61 T=-0.160	0.06 F=0.03	4.66
		ln Temp.	-1.13 T=-0.160	0.06 F=0.03	4.66

ตารางที่ 2^๙ (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
เมษายน	ปรอทที่ละลายน้ำ	Exponential Temp.	0.02 T=0.07	0.02 F=4.56x10 ⁻³	0.33
		Power Temp.	0.66 T=0.070	0.02 F=4.92x10 ⁻³	0.06
เมษายน	ปรอทรวม	DO	0.25 T=0.922	0.31 F=0.85	1.49
		log DO	1.32 T=0.767	0.26 F=0.59	1.64
		ln DO	0.57 T=0.767	0.26 F=0.59	1.64
		Exponential DO	0.08 T=0.59	0.21 F=0.35	0.64
		Power DO	0.15 T=0.411	0.14 F=0.17	0.59

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
เมษายน	ปรอทรวม	pH	0.65	0.04	1.74
			T=0.104	F=0.01	
		log pH	0.74	0.03	1.47
			T=0.097	F=9.32x10 ⁻³	
		ln pH	0.32	0.03	1.47
			T=0.097	F=9.32x10 ⁻³	
		Exponential pH	-0.02	0.03	0.45
			T=-0.09	F=8.63x10 ⁻³	
		Power pH	-0.16	0.03	0.38
			T=-0.098	F=9.63x10 ⁻³	
		Temp.	0.16	0.10	-3.19
			T=0.282	F=0.08	
		log Temp.	11.35	0.09	-15.11
			T=0.26	F=0.07	
		ln Temp.	4.93	0.09	-15.11
			T=0.26	F=0.07	
		Exponential Temp.	0.05	0.07	0.33
			T=0.190	F=0.04	
Power Temp.	1.578	0.06	0.01		
	T=0.172	F=0.03			

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
มิถุนายน	ปรอทที่ละลายน้ำ	DO	-0.57 T=-2.15	0.60 F=4.61	1.20
		log DO	-1.72 T=-2.020	0.58 F=4.08	0.61
		ln DO	-0.745 T=-2.020	0.58 F=4.08	0.61
		pH	-1.31 T=-5.10**	0.87 F=25.99**	9.58
		log pH	-20.92 T=-5.10**	0.87 F=26.04**	18.11
		ln pH	-9.09 T=-5.10**	0.87 F=26.04**	18.11
		Temp.	-0.54 T=1.716	0.52 F=2.95	17.86
		log Temp.	-40.05 T=-1.722	0.52 F=2.97	61.01

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
มิถุนายน	ปรอทที่ละลายน้ำ	ln Temp.	-17.39 T=-1.722	0.52 F=2.97	61.01
มิถุนายน	ปรอทรวม	DO	-0.18 T=-0.858	0.29 F=0.74	1.06
		log DO	-0.62 T=-0.992	0.33 F=0.98	0.88
		ln DO	-0.27 T=-0.992	0.33 F=0.98	0.88
		Exponential DO	-0.19 T=-0.726	0.25 F=0.53	0.99
		Power DO	-0.31 T=-0.894	0.30 F=0.80	0.84
		pH	-0.595 T=-2.251	0.62 F=5.07	4.97
		log pH	-9.53 T=-2.251	0.62 F=5.07	8.86



เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
มิถุนายน	ปรอทรวม	ln pH	-4.14 T=-2.251	0.62 F=5.07	8.86
		Exponential pH	-0.740 T=-2.278	0.63 F=5.19	137.45
		Power pH	-5.15 T=-2.281	0.63 F=5.20	5.73×10^{-5}
		Temp.	-0.21 T=-0.960	0.32 F=0.92	7.72
		log Temp.	-15.90 T=-0.965	0.33 F=0.931	24.86
		ln Temp.	-6.90 T=-0.965	0.33 F=0.931	24.86
		Exponential Temp.	-0.28 T=-1.048	0.35 F=1.10	1.28×10^{-4}
		Power Temp.	-9.22 T=-1.053	0.35 F=1.11	6.89×10^{13}

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
ตุลาคม	ปรอทที่ละลายน้ำ	DO	-0.02	0.16	0.20
			T=-0.46	F=0.21	
		log DO	-0.04	0.06	0.16
			T=-0.164	F=0.03	
		ln DO	-0.02	0.06	0.16
			T=-0.164	F=0.03	
		Exponential DO	-0.29	0.27	0.26
			T=-0.804	F=0.65	
		Power DO	-0.51	0.17	0.19
			T=-0.502	F=0.25	
		pH	0.30	0.41	-2.00
			T=1.253	F=1.57	
		log pH	4.95	0.41	-4.11
			T=1.257	F=1.58	
		ln pH	2.15	0.41	-4.11
			T=1.257	F=1.58	
		Exponential pH	1.795	0.25	2.46×10^{-7}
			T=0.744	F=0.55	
Power pH	13.03	0.26	6.78×10^{-13}		
	T=0.748	F=0.56			

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C	
ตุลาคม	ปรอทที่ละลายน้ำ	Temp.	0.09 T=2.10	0.60 F=4.42	-2.70	
		log Temp.	6.56 T=2.103	0.60 F=4.22	-9.58	
		ln Temp.	2.85 T=2.103	0.60 F=4.22	-9.58	
		Exponential Temp	0.88 T=2.032	0.58 F=4.13	2.52×10^{-13}	
		Power Temp.	26.87 T=2.035	0.58 F=4.14	1.63×10^{-41}	
ตุลาคม	ปรอทรวม	DO	-9.86×10^{-4} T=-0.018	6.40×10^{-3} F= 3.27×10^{-4}	0.30	
		log DO	-0.04 T=-0.122	0.04 F=0.01	0.31	

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
ตุลาคม	ปรอทรวม	ln DO	-0.02	0.04	0.31
			T=-0.122	F=0.01	
		Exponential DO	-0.21	0.21	0.45
			T=-0.609	F=0.37	
		Power DO	-0.60	0.22	0.46
			T=-0.637	F=0.41	
		pH	0.46	0.44	-3.00
			T=1.38	F=1.89	
		log pH	7.54	0.44	-6.19
			T=1.366	F=1.87	
		ln pH	3.27	0.44	-6.19
			T=1.366	F=1.87	
		Exponential pH	1.97	0.30	1.58×10^{-7}
			T=0.873	F=0.76	
		Power pH	14.06	0.29	1.96×10^{-13}
T=0.864	F=0.75				
Temp.	-0.02	0.07	0.77		
	T=-0.20	F=0.04			
log Temp.	-1.17	0.07	2.02		
	T=-0.211	F=0.04			
ln Temp.	-0.51	0.07	2.02		
	T=-0.211	F=0.04			

ตารางที่ 28 (ต่อ)

เดือน	ตัวแปรตาม	รูปแบบของตัวแปรอิสระ	B	R	C
ตุลาคม	ปรอทรวม	Exponential Temp	0.15 T=0.297	0.10 F=0.09	2.60×10^{-3}
		Power Temp	4.38 T=0.287	0.10 F=0.08	7.70×10^{-8}

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 การทดสอบความสัมพันธ์ ระหว่างปรอทอินทรีย์ ระหว่างปรอทอินทรีย์กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO),

pH จุดเยือกแข็งน้ำ (Temp.)

ปรอทอินทรีย์ในรูปของเมทิลเมอร์คิวไรด์ (CH_3HgCl)

จากข้อมูลเดือนพฤษภาคม

รูปแบบความสัมพันธ์	สัมพันธ์กับ DO	สัมพันธ์กับ pH	สัมพันธ์กับ Temp.
Linear Regression	R=0.475 B=-0.08 F=2.33 T=-1.526 C=0.56	R=0.223 B=-0.08 F=0.42 T=-0.647 C=0.83	R=0.357 B=-0.05 F=1.16 T=-1.076 C=1.61
log Regression	R=0.503 B=-0.79 F=0.1 T=-1.646 C=0.71	R=0.232 B=-1.45 F=0.46 T=-0.676 C=1.46	R=0.352 B=-3.20 F=1.13 T=-1.065 C=4.89
In Regression	R=0.503 B=-0.34 F=0.10 T=-1.646 C=0.71	R=0.232 B=-0.63 F=0.46 T=-0.676 C=1.46	R=0.352 B=-1.39 F=1.13 T=-1.065 C=4.89
Exponential Regression	R=0.405 B=-0.36 F=1.57 T=-1.251 C=-0.13	R=0.161 B=-0.32 F=0.21 T=-0.462 C=0.66	R=0.431 B=-0.31 F=1.82 T=-1.350 C=7.22
Power Regression	R=0.435 B=-1.561 F=1.87 T=-1.368 C=0.58	R=0.173 B=-2.47 F=0.25 T=-0.495 C=3.21	R=0.428 B=-8.89 F=1.80 T=-1.341 C=28.31

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 (ต่อ)
จากข้อมูลเดือนเมษายน

รูปแบบความสัมพันธ์	สัมพันธ์กับ DO	สัมพันธ์กับ pH	สัมพันธ์กับ Temp.
Linear Regression	R=0.111 B=-0.01 F=0.10 T=-0.316 C=0.51	R=0.157 B=-0.03 F=0.20 T=-0.450 C=0.71	R=0.247 B=-0.060 F=0.52 T=-0.721 C=2.45
log Regression	R=0.26 B=-0.18 F=0.58 T=-0.762 C=0.44	R=0.149 B=-0.48 F=0.18 T=-0.427 C=0.89	R=0.245 B=-4.53 F=0.51 T=-0.715 C=7.35
ln Regression	R=0.260 B=-0.08 F=0.58 T=-0.762 ^{NF} C=0.44	R=0.149 B=-0.21 F=0.18 T=-0.427 C=0.89	R=0.245 B=-1.97 F=0.51 T=-0.715 C=7.35
Exponential Regression	R=0.068 B=-0.02 F=0.04 T=-0.193 C=0.48	R=0.210 B=-0.08 F=0.37 T=-0.607 C=0.84	R=0.302 B=-0.14 F=0.80 T=-0.896 C=0.02
Power Regression	R=0.074 B=-0.05 F=0.04 T=-0.209 C=0.48	R=0.202 B=-0.55 F=0.34 T=-0.585 C=0.73	R=0.300 B=-4.67 F=-0.27 T=-0.891 C=5616157.67

5.6.6 ทดสอบความสัมพันธ์ร่วมของตัวแปรอิสระ (DO pH Temp) ที่มีต่อตัวแปรตาม (ปริมาณปรอทแต่ละชนิด) โดยใช้ข้อมูลแต่ละเดือน

ผลการทดสอบทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ร่วมโดยวิธีของสัมภากรความถดถอยแบบ Multiple Forward Stepwise พบว่าปริมาณปรอททั้ง 3 ชนิดกับตัวแปรอิสระไม่ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์ร่วมใดที่สามารถเชื่อถือได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (แสดงตัวอย่างของการทดสอบในเดือนกุมภาพันธ์ไว้ในตารางที่ 34 ในภาคผนวก)

5.6.7 ทดสอบความแตกต่างของปริมาณปรอทชนิดต่าง ๆ ในระหว่างสถานีโดยใช้ข้อมูลตลอดปี

ผลการทดสอบทางสถิติ ปรากฏว่า ปริมาณปรอทรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสถานีและปรอทที่ละลายน้ำได้ก็สรุปได้ในทำนองเดียวกัน (แสดงในตารางที่ 30)

5.6.8 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปรอท โดยอาศัยข้อมูลตลอดปี

ผลการทดสอบทางสถิติ ปรากฏว่า ปริมาณปรอทรวมและปรอทที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์กันในรูปของ Power regression equation (แสดงในตารางที่ 31)

5.6.9 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทแต่ละชนิดกับตัวแปรอิสระ (DO pH และ Temp.) โดยอาศัยข้อมูลตลอดปี

ผลการทดสอบทางสถิติ ปรากฏว่า ปรอทที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ในรูปของ Exponential regression equation นอกนั้นสัมพันธ์ที่ระดับต่ำกว่า 95% (แสดงไว้ในตารางที่ 32)

ตารางที่ 30 ทดสอบความแตกต่างของปริมาณปรอทชนิดต่าง ๆ ในระหว่างสภาวะ
โดยใช้ข้อมูลตลอดปี

ประเภทของปรอท	ค่า F ค่ารวม
ปรอทที่ละลายน้ำได้	0.67
ปรอทรวม	0.56

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 31 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปรอท โดยอาศัยข้อมูลตลอดปี

ชนิดของปรอทที่นำมาทดสอบความสัมพันธ์	รูปแบบของความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
ปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้กับ ปริมาณปรอทรวม	Linear	0.11 T=1.983	0.31 F=0.35	0.30
	log x	0.36 T=3.070**	0.45 F=9.42**	0.46
	ln x	0.16 T=3.070**	0.45 F=9.42**	0.46
	Exponential	0.19 T=1.19	0.19 F=1.41	0.26
	Power	0.53 T=3.66**	0.51 F=13.43**	0.35

ตารางที่ 32 ทดสอบความสัมพันธ์ของปริมาณปรอทกับตัวแปร DO pH Temp. (โดยอาศัยข้อมูลตลอดทั้งปี)



ประเภทของปรอท	ชนิดตัวแปร	รูปแบบของความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
ปรอทที่ละลายน้ำได้	DO	Linear	-0.08 T=-1.914	0.30 F=3.66	0.65
		log x	-0.49 T=-2.270*	0.35 F=5.15*	0.62
		ln x	-0.211 T=-2.270*	0.35 F=5.15*	0.62
		Exponential	-0.232 T=-1.970	0.30 F=3.88	0.62
		Power	-0.614 T=-2.236*	0.34 F=4.50*	0.56

ประเภทของปรอท	ชนิดตัวแปร	รูปแบบของความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
ปรอทที่ละลายน้ำได้	pH	Linear	-0.18 T=-1.274	0.20 F=1.62	1.69
		log x	-2.87 T=-1.315	0.21 F=1.73	2.89
		ln x	-1.25 T=-1.315	0.21 F=1.73	2.89
		Exponential	-0.27 T=-0.653	0.11 F=0.43	2.23
		Power	-2.02 T=-0.710	0.11 F=0.50	17.12
		Temp.	Linear	0.09 T=2.838**	0.42 F=8.05**
	log x		6.46 T=2.817**	0.42 F=7.93**	-9.21

ประเภทของปรอท	ชนิดตัวแปร	รูปแบบของความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
ปรอทที่ละลายน้ำได้	Temp.	ln x	2.81 T=-9.208**	0.42 F=7.93**	-9.21
		Exponential	0.34 T=3.860**	0.53 F=14.93*	7.73×10^{-6}
		Power	10.47 T=3.817**	0.53 F=14.57**	7.67×10^{-17}
ปรอทรวม	DO	Linear	0.13 T=1.067	0.17 F=1.14	0.93
		log x	0.67 T=1.031	0.17 F=1.06	1.031
		ln x	0.29 T=1.031	0.17 F=1.06	1.031
		Exponential	-3.10×10^{-3} T=-0.033	5.42×10^{-3} F=1.12	0.26

ประเภทของปรอท	ชนิดตัวแปร	รูปแบบของความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
ปรอทรวม	DO	Power	-0.06 T=-0.21	0.34 F=0.04	0.91
		Linear	-0.11 T=0.262	0.04 F=0.07	2.04
	pH	log x	-2.25 T=-0.35	0.06 F=0.12	3.20
		ln x	-0.98 T=-0.35	0.06 F=0.12	3.20
	Temp.	Exponential	-0.24 T=-0.62	0.10 F=0.39	4.95
		Power	-1.93 T=-0.71	0.11 F=0.50	38.09
		Linear	0.09 T=0.860	0.14 F=0.74	-1.43

ประเภทของปรอท	ชนิดตัวแปร	รูปแบบของความสัมพันธ์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความถดถอย (B)	ค่าสัมประสิทธิ์ของค่าสหสัมพันธ์ (R)	ค่าคงที่ (C)
ปรอทรวม	Temp.	log x	5.85 T=0.812	0.13 F=0.66	-7.45
		ln x	2.54 T=0.812	0.13 F=0.66	-7.45
		Exponential	0.15 T=1.498	0.24 F=2.24	0.01
		Power	4.33 T=1.439	0.23 F=2.07	3.00×10^{-7}

5.6.10 ทดสอบความแตกต่างของปริมาณปรอทแต่ละชนิดโดยอาศัยข้อมูลตลอดปี

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ปริมาณปรอทที่ละลายน้ำได้ กับปริมาณปรอทรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (แสดงในตารางที่ 33)

5.6.11 ทดสอบความสัมพันธ์ร่วมของตัวแปรอิสระ (DO pH และ Temp.)

กับตัวแปรตาม (ปริมาณปรอทแต่ละชนิด) โดยใช้ข้อมูลตลอดปี

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ปริมาณปรอทกับตัวแปรอิสระ ไม่มีความสัมพันธ์ร่วมใดที่สามารถเชื่อถือได้ถึงระดับความเชื่อมั่น 95% (แสดงในตารางที่ 35 ในภาคผนวก ก)

5.7 ปริมาณปรอทในหอยแมลงภู

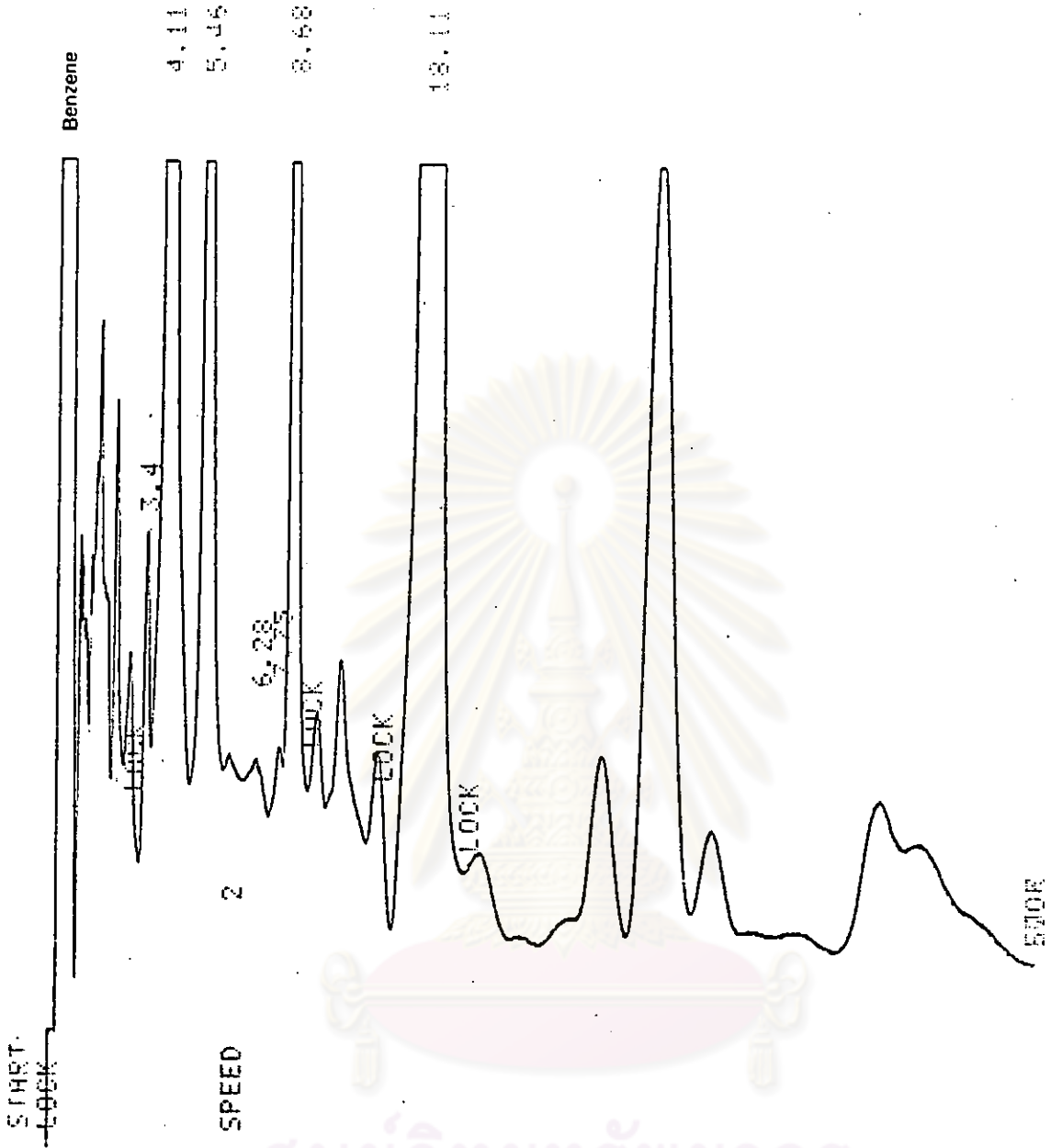
ปริมาณปรอทรวมในหอยแมลงภูจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาพบในช่วง 0.015-0.018 ppm ส่วนหอยแมลงภูจากจังหวัดระยองพบว่ามีปริมาณปรอทรวมอยู่ในช่วง 0.006-0.010 ppm ปรอทเมธิลพบในช่วง 2.395-2.829 ppb และ 2.368-2.503 ppb ตามลำดับ จากการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้งใน 1 ปี แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณปรอทในตารางที่ 16 และแสดงกราฟเปรียบเทียบเชิงปริมาณของปรอททั้ง 2 ประเภทในหอยแมลงภูในรูปที่ 38 และ 39 ส่วน ECD-Chromatogram ของปรอทเมธิลในตัวอย่างหอยแมลงภูแสดงในรูปที่ 19

ฤดูที่เก็บ	สถานที่เก็บ	ช่วงของความยาว (ซม.)	ความยาวเฉลี่ย (ซม.)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	น้ำหนักสดใช้กับ (กรัม)		%ความชื้น	คิดต่อน้ำหนักสด	
					ปรอทรวม	ปรอทอินทรีย์		ปรอทรวม (µg/g)	ปรอทอินทรีย์ ในรูปเมธิล เมอควิรคคโล ไรต์ (µg/g)
น้ำน้อย	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	5.1 - 7.4	6.03	2.1140	13.7900	10.2439	84.67	0.015	2.82
น้ำมาก	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	2.2 - 4.5	3.29	1.9174	11.8789	10.4748	83.86	0.018	2.39
น้ำน้อย	จังหวัดระยอง	6.0-7.5	6.64	1.9986	11.9106	10.4662	83.22	0.010	2.50
น้ำมาก	จังหวัดระยอง	6.9 - 9.1	7.74	2.0894	10.1280	10.3008	79.37	0.006	2.36

ตารางที่ 33 ทดสอบความแตกต่างของปรอทแต่ละชนิดโดยอาศัยข้อมูลตลอดปี

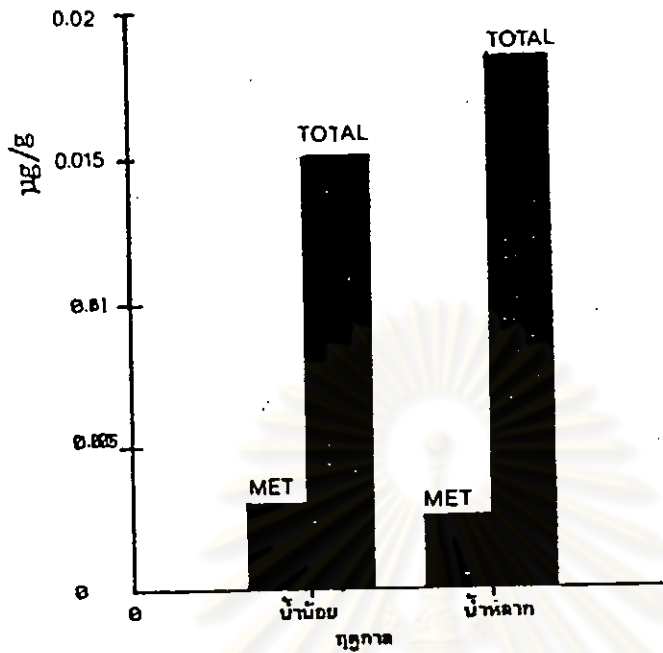
ชนิดของปรอทที่นำมา เปรียบเทียบกัน	ค่า T คำนวณ
ปริมาณปรอทรวมเทียบกับปริมาณ ปรอทที่ละลายน้ำ	4.826**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

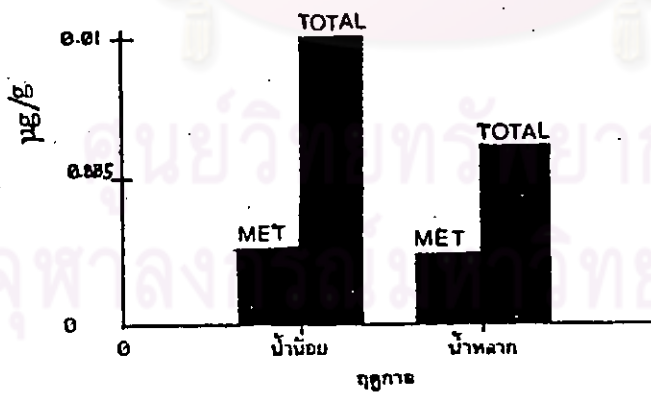


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 19 ECD-chromatogram ของตัวอย่างหอยแมลงภู พบ peak เมธิลเมอควิรคโครไรด์ ที่ 3.40 นาที



รูปที่ 38 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณปรอทรวมและปรอทในรูปของ เมธิล ในหอยแมลงภู่ที่เก็บจากบริเวณปากน้ำเจ้าพระยาในระหว่างสองฤดู (MET = METHYLFORM, TOTAL = TOTAL FORM)



รูปที่ 39 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณปรอทรวมและปรอทในรูปของ เมธิล ในหอยแมลงภู่ที่เก็บจากบริเวณจังหวัดระยองในระหว่างสองฤดู (MET = METHYLFORM, TOTAL = TOTAL FORM)