

### บทที่ 3

#### ผลการศึกษา

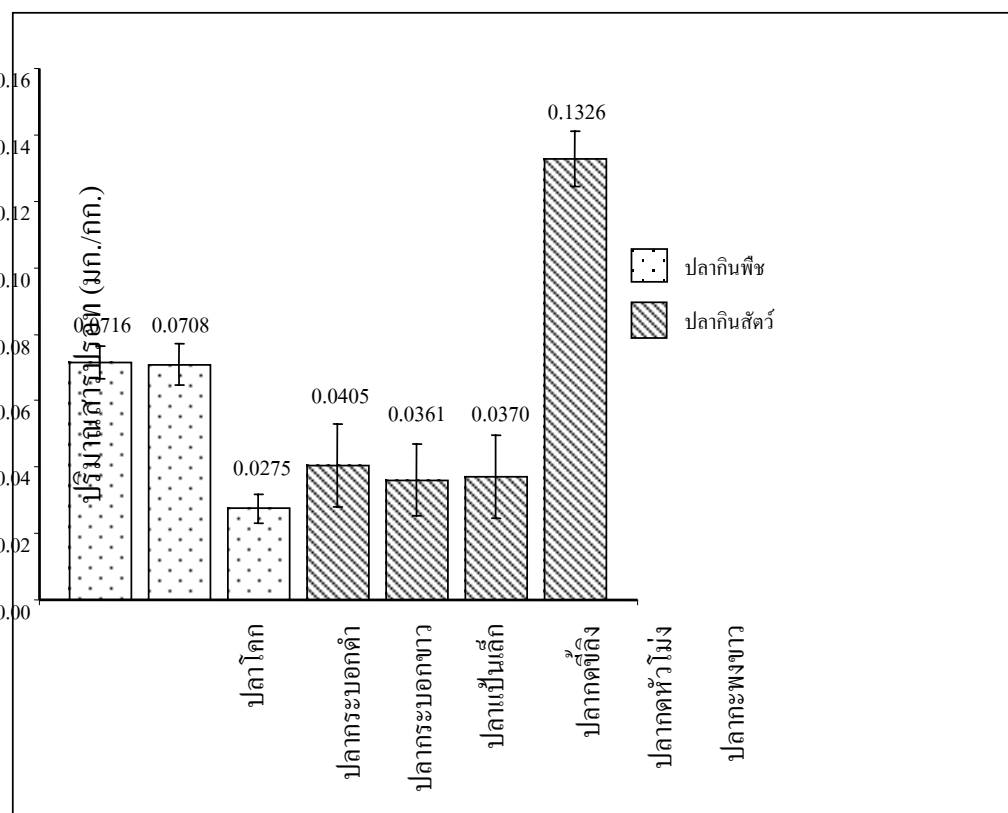
การวิเคราะห์หาปริมาณสารปรอทในเนื้อปลา น้ำ และตะกอนดิน ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ในเดือนกันยายน 2545 โดยเก็บตัวอย่างปลา 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร ได้แก่ ปลาโคก (*Gonialosa modestus*) 15 ตัวอย่าง ปลากระบอกดำ (*Liza subviridis*) 15 ตัวอย่าง ปลากระบอกขาว (*Valamugil cunnesius*) 15 ตัวอย่าง และกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร ได้แก่ ปลาแป้นเล็ก (*Leiognathus brevirostris*) 15 ตัวอย่าง ปลากระดี่ลิง (*Arius sagor*) 10 ตัวอย่าง ปลากระดี่หัวโม่ง (*Arius maculatus*) 16 ตัวอย่าง ปลากระพงขาว (*Lates calcarifer*) 11 ตัวอย่าง จากทำขึ้นสัตว์น้ำและตลาดสด และเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดินในบริเวณต่าง ๆ 9 จุด คือ ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองพะวง ชุมชนเกาะยอ ชุมชนหัวเขาแดง ปากทะเลสาบสงขลา ปากคลองขวาง ท่าเรือประมงท่าสะอ้าน ปากคลองสำโรง และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ได้ผลการศึกษาที่มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

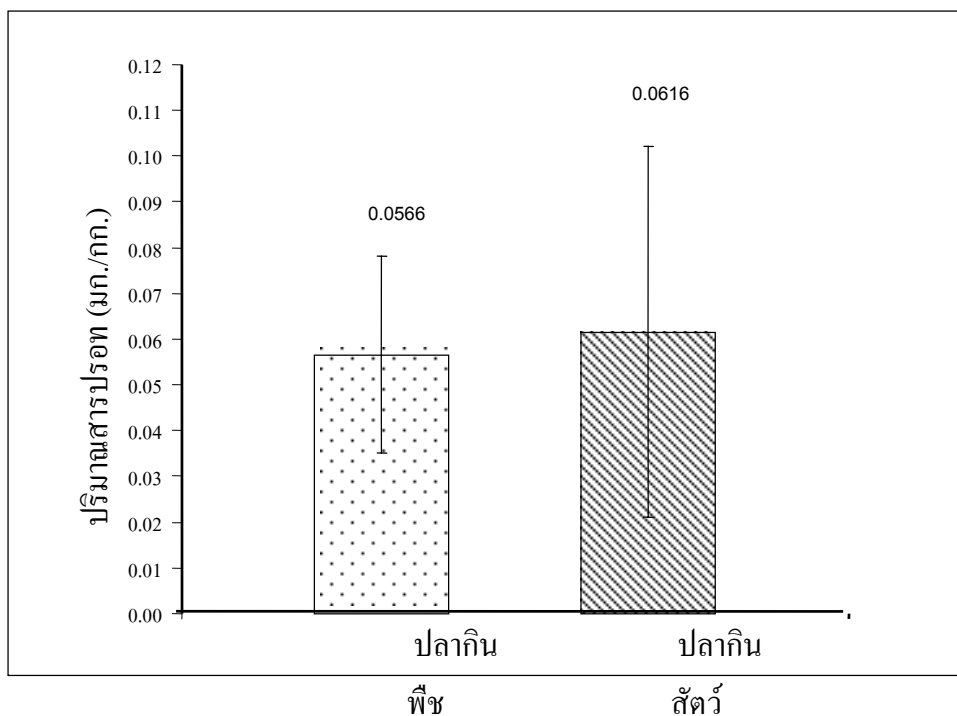
จากการศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาชนิดต่าง ๆ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาทุกตัวอย่าง โดยปลาโคกมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.0716 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.0626-0.0787 มก./กก. น้ำหนักเปียก ปลากระบอกดำมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.0708 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.0544-0.0808 มก./กก. น้ำหนักเปียก ปลากระบอกขาวมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.0275 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.0216-0.0373 มก./กก. น้ำหนักเปียก ปลาแป้นเล็กมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.0405 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.0269-0.0638 มก./กก. น้ำหนักเปียก ปลากระดี่ลิงมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.0361 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.0201-0.0602 มก./กก. น้ำหนักเปียก ปลากระดี่หัวโม่งมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.0370 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.0191-0.0689 มก./กก. น้ำหนักเปียก และปลากระพงขาวมีปริมาณสารปรอทเฉลี่ยเท่ากับ 0.1326 มก./กก. น้ำหนักเปียก และมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.1218-0.1514 มก./กก. น้ำหนักเปียก ดังแสดงในตาราง 8 ภาพประกอบ 11 และตารางผนวก 1-7 โดยปริมาณสารปรอทเฉลี่ยในกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหารและกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหารเท่ากับ  $0.0566 \pm 0.0215$  และ  $0.0581 \pm 0.0406$  มก./กก. น้ำหนักเปียก ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 12 ซึ่งปริมาณสารปรอทที่พบต่ำกว่าค่ามาตรฐานของ

ตาราง 8 ปริมาณสารปรอทในเนื้อปลา บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

กลุ่มปลา	ชนิดปลา	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณสารปรอท			ความชื้น (%)
			(มก./กก. น้ำหนักเปียก)		(มก./กก. น้ำหนักแห้ง)	
			ค่าเฉลี่ย±SD	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย±SD	
ปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร	ปลาโลก	15	0.0716±0.0050	0.0626-0.0787	0.2303±0.0162	68.93
	ปลากระบอกดำ	15	0.0708±0.0063	0.0544-0.0808	0.2179±0.0194	67.51
	ปลากระบอกขาว	15	0.0275±0.0044	0.0216-0.0373	0.0844±0.0134	67.39
ปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร	ปลาเป็นเล็ก	15	0.0405±0.0126	0.0269-0.0638	0.1261±0.0393	67.89
	ปลากดขี้ลิง	10	0.0361±0.0108	0.0201-0.0602	0.1204±0.0361	70.05
	ปลากดหัวโม่	16	0.0370±0.0126	0.0191-0.0689	0.1246±0.0423	70.29
	ปลากะพงขาว	11	0.1326±0.0083	0.1218-0.1514	0.3246±0.0204	59.13
ตัวอย่างปลาทั้งหมด		97	0.0574±0.0330	0.0191-0.1514	0.1755±0.0806	67.31



ภาพประกอบ 11 ปริมาณสารปรอทในเนื้อปลา บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง



ภาพประกอบ 12 ปริมาณสารปรอทในเนื้อปลาแต่ละกลุ่ม บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย (2529) ซึ่งได้กำหนดค่ามาตรฐานของสารปรอทที่ยอมให้ปนเปื้อนในอาหารทะเลและอาหารอื่น ๆ ได้ไม่เกิน 0.5 มก./กก. น้ำหนักเปียก แต่ปริมาณสารปรอทที่พบในปลาโคก ปลากระบอกดำ และปลากะพงขาวสูงกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งกำหนดค่าสูงสุดของปริมาณสารปรอทรวมในอาหารทั่วไปไม่เกิน 0.05 มก./กก. น้ำหนักเปียก

เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของปริมาณสารปรอทในเนื้อปลาจากมากไปน้อย พบว่า ปริมาณสารปรอทในเนื้อปลากะพงขาว > ปลาโคก > ปลากระบอกดำ > ปลาแป้นเล็ก > ปลากดหัวโหม่ง > ปลา กดจีลิง > ปลากระบอกขาว และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารปรอทในกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร และกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงในตารางผนวก 22

จากตัวอย่างสัตว์น้ำ ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างทั้งหมดที่ทำการวิเคราะห์ 97 ตัวอย่าง พบว่ามีค่าปริมาณสารปรอทอยู่ในช่วง 0.0191-0.1514 มก./กก. น้ำหนักเปียก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 0.0574 mg/kg wet weight และพบว่า

50 ตัวอย่าง มีค่าปริมาณสารปรอทน้อยกว่า 0.05 มก./กก. น้ำหนักเปียก คิดเป็น 51.54 %

36 ตัวอย่าง มีค่าปริมาณสารปรอทระหว่าง 0.05-0.10 มก./กก. น้ำหนักเปียก คิดเป็น 37.12 %

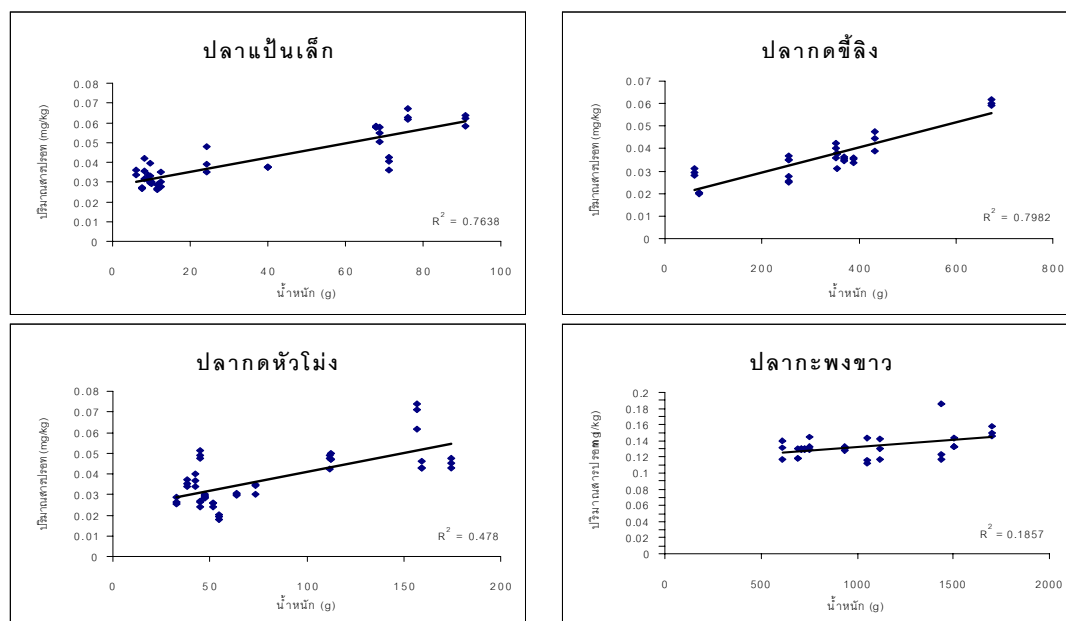
11 ตัวอย่าง มีค่าปริมาณสารปรอทมากกว่า 0.10 มก./กก. น้ำหนักเปียก คิดเป็น 11.34 % รายละเอียดดังแสดงในตาราง 9

**ตาราง 9** แสดงจำนวนและร้อยละของตัวอย่างที่มีปริมาณสารปรอทในช่วงต่าง ๆ กัน

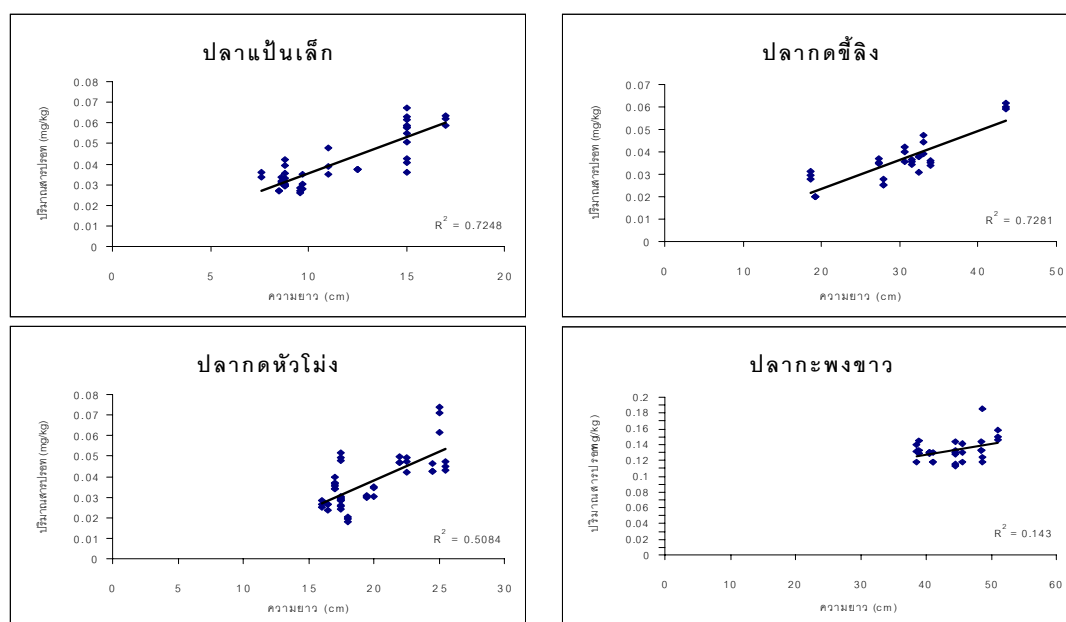
ปริมาณสารปรอท (มก./กก. น้ำหนักเปียก)	ปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร		ปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร		รวม	
	จำนวนตัวอย่าง	คิดเป็นร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	คิดเป็นร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	คิดเป็นร้อยละ
< 0.05	15	15.46	35	36.08	50	51.54
0.05-0.10	30	30.93	6	6.19	36	37.12
>0.10	0	0	11	11.34	11	11.34

## 2. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลา (น้ำหนัก, ความยาว) และปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาแต่ละชนิด

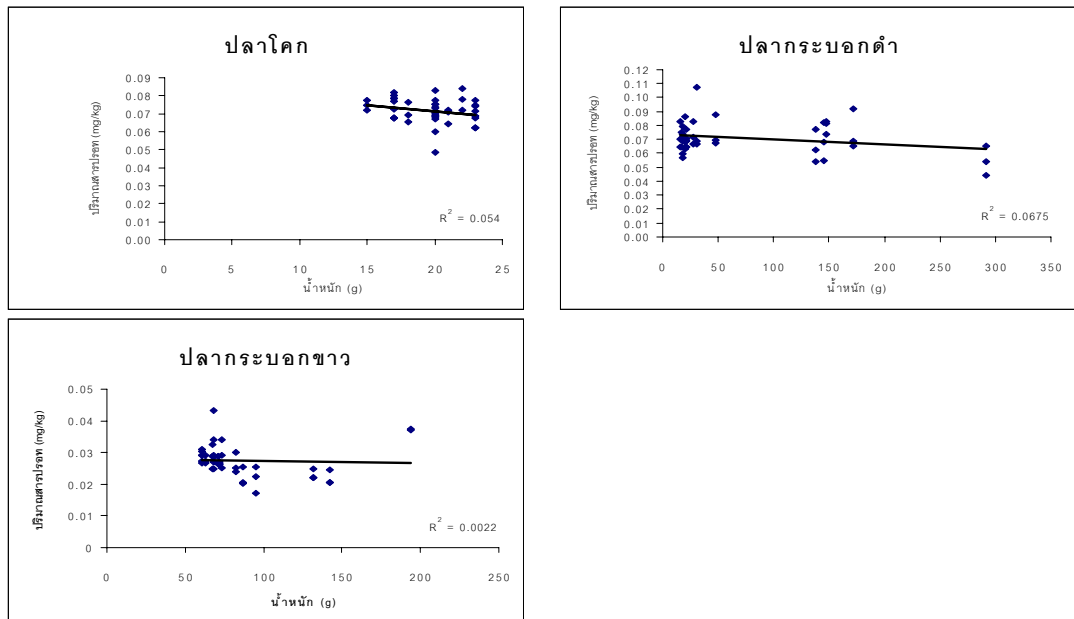
จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลา (น้ำหนัก, ความยาว) และปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาแต่ละชนิด โดยใช้ Bivariate Correlation (Pearson) พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างขนาดของปลา (น้ำหนัก, ความยาว) และปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลา ในกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหารทั้งหมด ได้แก่ ปลาแป้นเล็ก ปลาถดขี้ลิง ปลาถดหัวโม่ และปลากะพงขาว โดยพบว่า ในปลาที่มีน้ำหนักมาก หรือมีความยาวมาก จะพบปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลามากกว่าในปลาที่มีน้ำหนักน้อย หรือมีความยาวน้อย ดังแสดงในภาพประกอบ 13-14 และตารางผนวก 8-15 ส่วนกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหารทั้งหมด ได้แก่ ปลาโคก ปลากระบอกดำ และปลากระบอกขาว ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลา (น้ำหนัก, ความยาว) และปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลา ดังแสดงในภาพประกอบ 15-16 และตารางผนวก 16-21



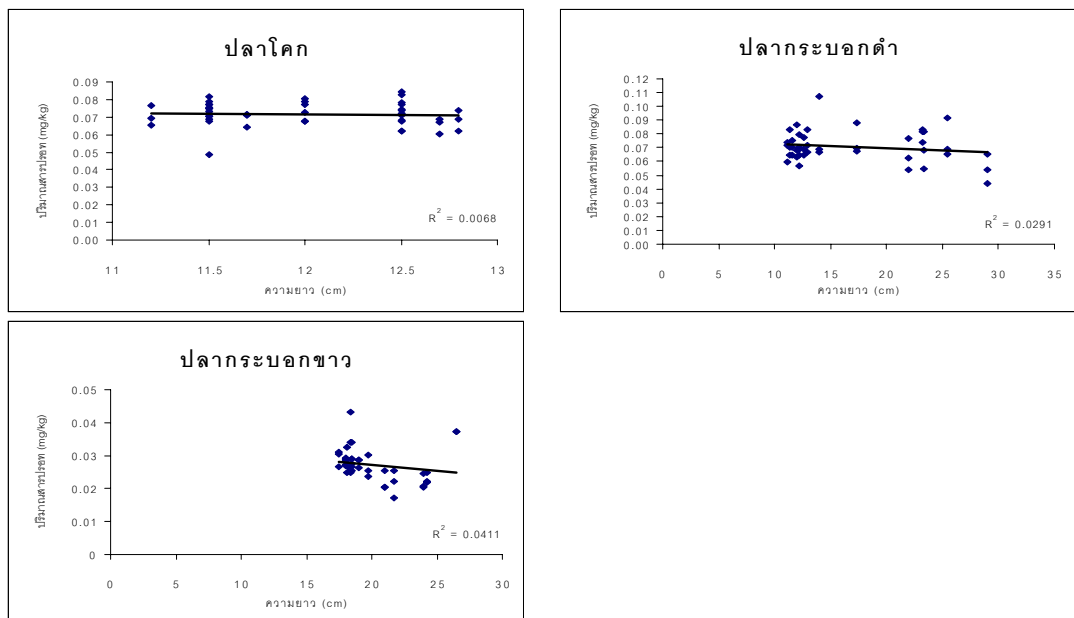
ภาพประกอบ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของปลา และปริมาณการสะสมของสารโปรตีนในเนื้อปลาในกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร



ภาพประกอบ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของปลา และปริมาณการสะสมของสารโปรตีนในเนื้อปลาในกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร



ภาพประกอบ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของปลา และปริมาณการสะสมของสารโปรตีนในเนื้อปลาในกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร



ภาพประกอบ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของปลา และปริมาณการสะสมของสารโปรตีนในเนื้อปลาในกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร

### 3. ปริมาณสารปรอทในน้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

จากการศึกษาหาปริมาณสารปรอทในตัวอย่างน้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง 9 จุด คือ ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองพะวง ชุมชนเกาะยอ ชุมชนหัวเขาแดง ปากทะเลสาบสงขลา ปากคลองขวาง ท่าเรือประมงท่าสะอ้าน ปากคลองสำโรง และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบว่าตัวอย่างน้ำทุกตัวอย่างมีปริมาณสารปรอทน้อยกว่า 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร ดังแสดงในตารางผนวก 23

### 4. ปริมาณสารปรอทในตะกอนดินบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

จากการศึกษาหาปริมาณสารปรอทในตัวอย่างตะกอนดิน ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง 9 จุด คือ ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองพะวง ชุมชนเกาะยอ ชุมชนหัวเขาแดง ปากทะเลสาบสงขลา ปากคลองขวาง ท่าเรือประมงท่าสะอ้าน ปากคลองสำโรง และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบปริมาณสารปรอทเฉลี่ย 0.0496, 0.0531, 0.0715, 0.0479, 0.0937, 0.1394, 0.2802, 0.1010 และ 0.0600 มก./กก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 10 ภาพประกอบ 17 และตารางผนวก 23

### 5. การควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

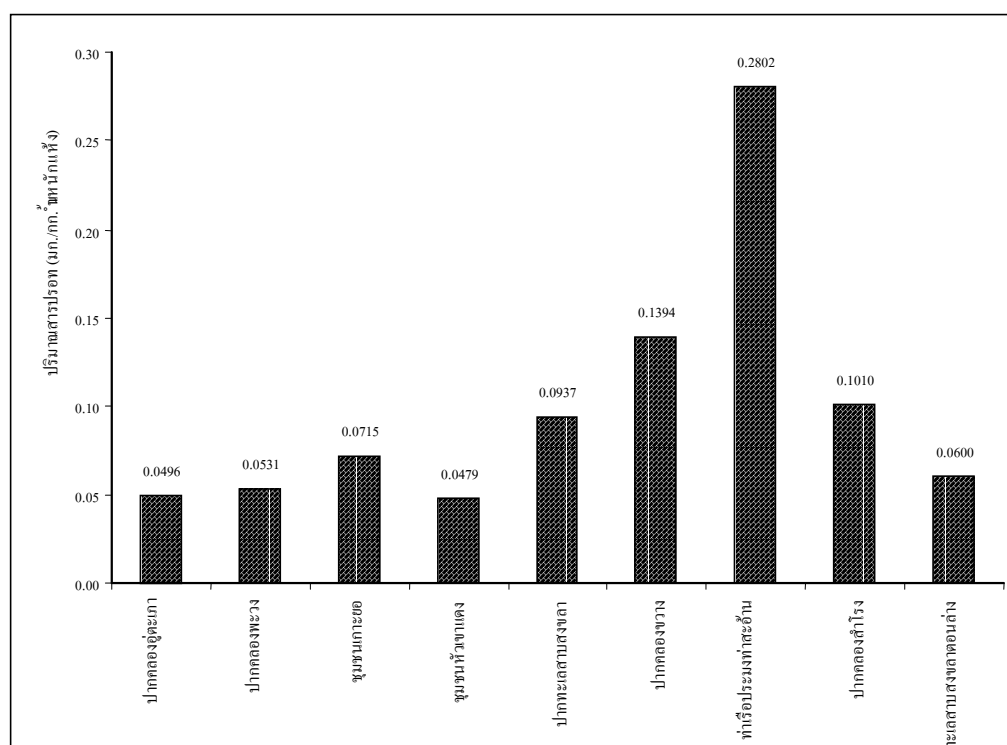
การควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์หาปริมาณสารปรอทโดยการหา % recovery ของ spiked sample ในตัวอย่างน้ำและตัวอย่างตะกอนดิน และการวิเคราะห์ certified reference material (CRM) สำหรับตัวอย่างปลา พบว่า

% recovery ของตัวอย่างน้ำ	=	102.07 %
% recovery ของตัวอย่างตะกอนดิน	=	104.47 %
% recovery ของตัวอย่างปลา	=	84.20 %

รายละเอียดดังแสดงในตารางผนวก 24

ตารางที่ 10 ปริมาณสารปรอทในตะกอนดิน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

สถานที่	ปริมาณสารปรอทปนเปื้อนเฉลี่ย±SD (มก./กก. น้ำหนักแห้ง)
ปากคลองอู่ตะเภา	0.0496±0.0021
ปากคลองพะวง	0.0531±0.0013
ชุมชนเกาะยอ	0.0715±0.0128
ชุมชนหัวเขาแดง	0.0479±0.0061
ปากทะเลสาบสงขลา	0.0937±0.0345
ปากคลองขวาง	0.1394±0.0940
ท่าเรือประมงท่าสะอ้าน	0.2802±0.0285
ปากคลองสำโรง	0.1010±0.0049
ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง	0.0600±0.0090



ภาพประกอบ 17 ปริมาณเฉลี่ยของสารปรอทในตะกอนดิน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง