

การศึกษาปริมาณรวมของปรอทและปริมาณปรอทอินทรีย์ในปลาบางชนิด

ในอ่าวไทยตอนบน



นายวรวิทย์ ชีวาภรณ์ภักดิ์

004498

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2520

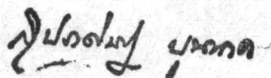
A STUDY ON TOTAL MERCURY AND ORGANIC MERCURY CONTENTS
OF SOME MARINE FISHES FROM THE INNER GULF OF THAILAND

Mr. Varavit Cheevaparanapivat

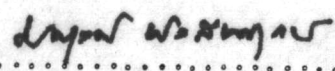
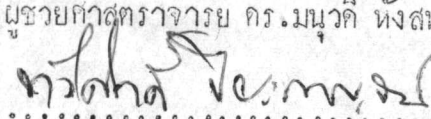
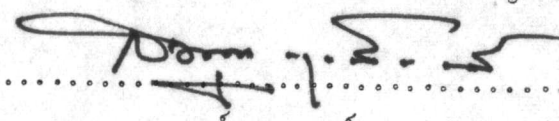
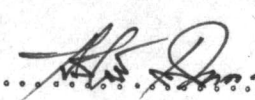
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Marine Science
Graduate School
Chulalongkorn University
1977

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาปริมาณรวมของปรอทและปริมาณปรอทอินทรีย์ในปลาบางชนิดในอ่าวไทยตอนบน
โดย นาย วรวิทย์ ชีวาภรณ์วัฒน์
แผนกวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมณะแก้ว

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


.....รักษาราชการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ บุณนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนูศักดิ์ หังสพฤกษ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ สมพูน กฤตลักษณ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมณะแก้ว)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาปริมาณรวมของปรอทและปริมาณปรอทอินทรีย์ในปลาบางชนิด
ในอ่าวไทยตอนบน
ชื่อนิสิต นายวรวิทย์ ชีวาภรณ์ภักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต
แผนกวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
ปีการศึกษา 25 20



บทคัดย่อ

ได้ทำการตรวจสอบปริมาณรวมของปรอทและปริมาณปรอทอินทรีย์ในปลา 22 ชนิด
รวม 191 ตัวอย่าง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังสองชนิด รวม 27 ตัวอย่าง และตัวอย่างของ
แพลงค์ตอนจากอ่าวไทยตอนบน 10 ตัวอย่าง พบว่ามีค่าปริมาณรวมของปรอทในช่วง 2.0 -
653.0 ppb โดยมีค่าเฉลี่ย 40.92 ppb และค่าปริมาณปรอทอินทรีย์อยู่ในช่วง 0 -
280.7 ppb โดยมีค่าเฉลี่ย 22.47 ppb

ข้อมูลจากการทดลองได้แสดงถึงการขยายตัวทางชีวภาพของปริมาณปรอทในลูกโซ่
อาหารทางทะเล โดยลูกโซ่อาหารระดับที่สูงกว่า จะมีปริมาณปรอททั้งปริมาณรวมและปริมาณ
ปรอทอินทรีย์มากกว่าในลูกโซ่อาหารระดับต่ำกว่า และยังพบว่าส่วนใหญ่ของปลาชนิดต่าง ๆ
แสดงความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงระหว่างปริมาณปรอทกับขนาด(น้ำหนัก) โดยปริมาณปรอทจะเพิ่ม
ขึ้นตามขนาดที่เพิ่ม

จากการเปรียบเทียบในปลาฉวีน้ำและปลาหน้าดิน ไม่พบความแตกต่างกันในปริมาณ
ปรอททั้งในปริมาณรวมและปริมาณปรอทอินทรีย์ ส่วนในแพลงค์ตอนพืชพบว่า ส่วนใหญ่ของปรอท
จะอยู่ในรูปของปรอทอินทรีย์

ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนระหว่างปริมาณปรอทอินทรีย์ต่อปริมาณรวมของปรอทในปลา
และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีค่าประมาณ 58.27%

Thesis Title A Study on total mercury and organic mercury contents
 of some marine fishes from the Inner Gulf of Thailand.

Name Mr. Varavit Cheevaparānāpivat

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Piamsak Menasveta

Department Marine Science

Academic Year 1977

Abstract

One hundred and ninety one samples of 22 species of fish, 27 samples of 2 species of crustacean and 10 samples of plankton from the Inner Gulf of Thailand were determined for organic mercury and total mercury content. Total mercury concentration was found to be between 2.0 to 653.0 ppb with the mean value of 40.92 ppb, and organic mercury ranged from 0 to 280.7 ppb with the mean value of 22.47 ppb.

The data show the biological magnification of mercury concentration. The higher trophic levels, have higher mercury concentrations than those in the lower trophic levels and most fish species exhibited positive linear relationships between total mercury concentration and weight.

The comparison of total mercury and organic mercury content between the pelagic and demersal fishes show no significant difference in both forms. Most of mercury in phytoplankton was found to be in inorganic forms.

The mean ratio between organic mercury and total mercury in fishes and crustacean was 58.27%



กิติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนูชาติ หังสพฤกษ์ ประธานกรรมการ, รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์ กรรมการ, รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพุด กฤตลักษณ์ กรรมการ, และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต กรรมการ ที่ได้ช่วยตรวจทานและให้ข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือด้านเงินทุนวิจัย และติดตามแนะนำตลอดระยะเวลาการทดลองนี้

ขอขอบคุณ โครงการน้ำเสียอ่าวไทย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้ให้อาศัยเรือสำรวจประมง 2 เพื่อเก็บตัวอย่างปลาบางส่วน

ขอขอบคุณ คุณอภิชาติ เต็มวิษชากร ที่ช่วยจำแนกพรรณปลา คุณสมเกียรติ ปิยะ-ธีรชิตีวรกุล และ เจาตนาที่เรือประมง 4 ที่ช่วยในการเก็บตัวอย่างปลาบางส่วน คุณวีรย์ ศวิตชาติ ที่ช่วยเหลือด้านเทคนิคในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณ คุณศิริเพ็ญ ทรายไชยาพร ที่ปรึกษาและเป็นกำลังใจให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี

ขอขอบคุณ ทุนอุดหนุนการวิจัยบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ	26
3. ผลการทดลอง	39
4. วิจารณ์และเสนอแนะ	75
5. สรุปผลการวิจัย	83
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก	95
ประวัติ	109

รายการตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่ 1	ปริมาณปรอทอินทรีย์และอินทรีย์ที่สังเข้ามาในประเทศไทย	3
ตารางที่ 2	ปริมาณของปรอทในน้ำของแม่น้ำสายสำคัญต่าง ๆ ในประเทศไทย	6
ตารางที่ 3	ค่าประมาณของการบริโภคปลาในบางประเทศ	7
ตารางที่ 4	ค่าประมาณระดับปรอทขั้นพื้นฐานในตัวอย่างต่าง ๆ	9
ตารางที่ 5	ค่าความแม่นยำในการวัดปริมาณปรอท	27
ตารางที่ 6	ค่า Recovery ของปริมาณรวมของปรอทและปรอทอินทรีย์	34
ตารางที่ 7	ค่า Recovery จากผลการทดลองของ Uthe, <u>et al</u> (1970)	35
ตารางที่ 8	ค่า Recovery จากผลการทดลองของ Rivers, <u>et al</u> (1972)	36
ตารางที่ 9	ปริมาณรวมของปรอทและปรอทอินทรีย์ในตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์	40
ตารางที่ 10	เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างที่พบปริมาณของปรอทในระดับต่าง ๆ	41
ตารางที่ 11	เปรียบเทียบปริมาณรวมของปรอทและปรอทอินทรีย์ในระดับลูกโซ่อาหารต่าง ๆ	41
ตารางที่ 12	ค่าทดสอบทางสถิติ (t - test) ของปริมาณรวมของปรอทและปริมาณปรอทอินทรีย์ในระดับลูกโซ่อาหารต่าง ๆ	43
ตารางที่ 13	เปรียบเทียบปริมาณรวมของปรอทและปรอทอินทรีย์ในปลาผิวน้ำและปลาหน้าดิน	44
ตารางที่ 14	ค่าทดสอบทางสถิติ (t - test) ของปริมาณรวมของปรอทและปรอทอินทรีย์ในปลาผิวน้ำและปลาหน้าดิน	44
ตารางที่ 15	สมการเส้นตรงและค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนัก	50
ตารางที่ 16	ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนของปริมาณปรอทอินทรีย์ต่อปริมาณรวมของปรอท x 100 ในปลาชนิดต่าง ๆ และค่า slope ของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรวมของปรอทกับอัตราส่วน	73
ตารางที่ 17	เปรียบเทียบปริมาณรวมของปรอทในปลาบางชนิดที่ศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้กับที่สำรวจพบในเอกสารอ้างอิง	76

รายการภาพประกอบ

			หน้า
ภาพที่	1	Mercury cycle in the Environment	12
ภาพที่	2	Dynamics of Mercury in Aquatic Environment	14
ภาพที่	3	สถานีตรวจ Pollution ในอ่าวไทยตอนบน	28
ภาพที่	4	ตำแหน่งที่เก็บเนื้อเยื่อปลา	29
ภาพที่	5	ตัวอย่าง Standard Calibration Curve	32
ภาพที่	6	กราฟรูปแท่งเปรียบเทียบปริมาณปรอทเจดีย์ของปลาชนิดต่าง ๆ ในลูกโซ่ อาหารระดับที่ 3	45
ภาพที่	7	กราฟรูปแท่งเปรียบเทียบปริมาณปรอทเจดีย์ของปลาชนิดต่าง ๆ ในลูก โซ่อาหารระดับที่ 4	46
ภาพที่	8	กราฟรูปแท่งเปรียบเทียบปริมาณปรอทเจดีย์ของปรอทระหว่างลูกโซ่อาหาร ระดับที่ 1, 2, 3, และ 4	47
ภาพที่	9	กราฟรูปแท่งเปรียบเทียบปริมาณเจดีย์ของปรอทระหว่างปลาหน้าดินกับปลา ผิวน้ำ	48
ภาพที่	10	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาสีกุน	51
ภาพที่	11	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาทุ	52
ภาพที่	12	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาแซ่ไก	53
ภาพที่	13	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาดัง	54
ภาพที่	14	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาจระเม็คค้ำ	55
ภาพที่	15	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาข้าง เหลือง	56
ภาพที่	16	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาสายรุ้ง	57
ภาพที่	17	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาแพะ	58
ภาพที่	18	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาสติคหิน	59

ภาพที่ 19	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของกุ้งแชบ๊วยขาว	60
ภาพที่ 20	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของหมึกกล้วย	61
ภาพที่ 21	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาอินทรีบั้ง	62
ภาพที่ 22	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาปากคม	63
ภาพที่ 23	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลากระพงแดง	64
ภาพที่ 24	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลากระเบนหัวแหลม	65
ภาพที่ 25	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาคาโท	66
ภาพที่ 26	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาทรายขาว	67
ภาพที่ 27	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาจวด	68
ภาพที่ 28	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาเหลือง โพรง	69
ภาพที่ 29	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาทรายแดง	70
ภาพที่ 30	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาเก๋า	71
ภาพที่ 31	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณปรอทกับน้ำหนักของปลาดาลามกบ	72
ภาพที่ 32	ปริมาณปรอทในปลา Pacific Blue Marlin จากผลการทดลองของ River, et al (1972)	79