

การศึกษาเบื้องต้นถึงปริมาณของปรอทและซีลีเนียมในปลาทะเล
สามัญบางชนิดในน่านน้ำไทยโดยเทคนิคของนิวตรอนแอคทีเวชัน



นางสาวอัจฉรา เศรษฐนันท์

006501

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2523

A PRELIMINARY STUDY OF THE CONCENTRATION OF MERCURY AND
SELENIUM IN SOME COMMON MARINE FISH IN THAI WATERS BY
NEUTRON ACTIVATION TECHNIQUE

Miss Achara Sethanandha

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Nuclear Technology
Graduate School
Chulalongkorn University

1980

ทั่วขั้ววิทยานิพนธ์ การศึกษาเบื้องต้นถึงปริมาณของปรอทและซีลีเนียมในปลาทะเล
 สวมถุงยางชนิดในน้ำน้ำไทยโดยเทคนิคของนิวตรอนแอกทีเวชัน
 โดย นางสาวอัจฉรา เศรษฐนันท์
 ภาควิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง
 ของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... *สุประภัสร์ สุทธิ* คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 (รองศาสตราจารย์ ดร. สุประภัสร์ บุญภาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *สุวรรณี แสงเพชร* ประธานกรรมการ
 (ศาสตราจารย์ สุวรรณี แสงเพชร)

..... *แมน อมรสิทธิ์* กรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ แมน อมรสิทธิ์)

..... *ปรีชา การสุทธิ* กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ)

..... *สุชาติ มงคลพันธุ์* กรรมการ
 (อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาเบื้องต้นถึงปริมาณของปรอทและซีลีเนียมในปลาทะเล
 สำนัญบางชนิดในน่านน้ำไทยโดยเทคนิคของนิวตรอนแอกทีเวชัน
 ชื่อผู้ศึกษา นางสาวอัจฉรา เศรษฐนันท์
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีชา การสุทธิ
 ภาควิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี
 ปีการศึกษา 2522



บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อประเมินค่าระดับมลฐานของปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาทะเลที่ประชาชนนิยมใช้บริโภคจำนวน 6 ชนิด คือ ปลาทรายแดง ปลาคาโท ปลาหมึกกล้วย - ปลาหมึกกระดอง ปลาแบน ปลาข้างเหลือง (ปลาสีกุน) และปลาทู จากบริเวณที่คาดว่าสกปรก (polluted area) และบริเวณที่ไม่สกปรก (non-polluted area) ในน่านน้ำไทยโดยเทคนิคของนิวตรอนแอกทีเวชัน

นำตัวอย่างปลามาฆ่าและ โดยคัดเลือกเฉพาะเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อส่วนหลังของตัวปลา ทำให้แห้งโดยเทคนิคการเยือกแข็ง (freeze drying technique) แล้วจึงนำเข้าอบรังสีนิวตรอน หลังจากนั้นใช้กรรมวิธีทางเคมีแยกปรอทและซีลีเนียมออกจากสารตัวอย่างโดยเทคนิคของการเผาทำลาย แล้วตรวจนับปริมาณรังสีแกมมาของปรอท-197 และซีลีเนียม-75 ซึ่งจำกัดของวิธีวิเคราะห์ภายใต้สภาวะการทดลองนี้สำหรับปรอทและซีลีเนียมมีค่า 0.0001 ไมโครกรัม และ 0.0009 ไมโครกรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ของปลา 6 ชนิด จำนวน 143 ตัวอย่าง พอสรุปได้ ดังแสดงในตาราง

ชื่อปลา	บริเวณ	จำนวนปลา ที่วิเคราะห์ (ตัว)	ช่วงปริมาณของขนาดที่ตรวจพบเป็นไมโครกรัม ต่อกรัมน้ำหนักสด	
			ปรอท	ซีลีเนียม
ปลาทรายแดง	สกปรก	14	0.0107-0.0588	0.2366-1.2453
	ไม่สกปรก	29	0.0050-0.0418	0.1403-1.0438
ปลาตะกวด	สกปรก	5	0.0124-0.0204	0.5420-0.7669
	ไม่สกปรก	16	0.0144-0.0367	0.6355-0.7892
ปลาหมึกกล้วย	สกปรก	6	0.0016-0.0093	0.1924-0.8527
	ไม่สกปรก	24	0.0010-0.0087	0.1435-0.7592
ปลาหมึกกระดอง	สกปรก	3	0.0128-0.0273	0.1521-0.5380
	ไม่สกปรก	27	0.0091-0.0258	0.1045-0.5071
ปลาแม่	สกปรก*	-	-	-
	ไม่สกปรก	4	0.0041-0.0089	0.3318-0.8874
ปลาช่อนเหลือง	สกปรก	5	0.0033-0.0179	0.3208-0.5398
	ไม่สกปรก	11	0.0013-0.0094	0.2086-0.6537
ปลาทู	สกปรก	2	0.0133-0.0262	0.6128-0.7408
	ไม่สกปรก	1	0.0075	0.2991

* ไม่มีสารตัวอย่าง

2

Thesis Title A preliminary study of the concentration of
mercury and selenium in some common marine fish
in Thai waters by neutron activation technique

Name Miss Achara Sethanandha

Thesis Advisor Mr. Suchat mongkolphantha
Assistant Professor Pricha Karasuddhi

Department Nuclear Technology

Academic Year 1979

ABSTRACT

Radiochemical neutron activation analysis was applied for the assesment of the baseline level of mercury and selenium in 6 common varieties of marine fish viz. thread fin bream, bigeye fish, squid, pony fish, scad and chub mackerel caught from both polluted and non-polluted areas in Thai waters.

The muscle tissue of individual fish was sectioned and employed for the investigation. Fish samples were enriched prior to neutron irradiation by the technique of freeze-drying. Mercury and selenium were determined destructively using a combustion technique. The limit of detection under the conditions used for mercury and selenium were 0.0001 and 0.0009 microgram respectively. The concentration range of mercury and selenium in 6 common varieties of marine fish could be tabulated as follows :-

Name	Location	Number of fish	Concentration range in microgram/g. wet.wt.	
			mercury	selenium
Thread fin bream	polluted	14	0.0107-0.0588	0.2366-1.2453
	non-polluted	29	0.0050-0.0418	0.1403-1.0488
Bigeye fish	polluted	5	0.0124-0.0204	0.5402-0.7669
	non-polluted	16	0.0144-0.0367	0.6355-0.7392
Squid	polluted	10	0.0016-0.0273	0.1321-0.8527
	non-polluted	51	0.0010-0.0258	0.1045-0.7592
Pony fish	polluted	N.S.	-	-
	non-polluted	4	0.0041-0.0089	0.3318-0.3874
Scad	polluted	5	0.0033-0.0179	0.3208-0.5398
	non-polluted	11	0.0013-0.0094	0.2086-0.6537
Chub mackerel	polluted	2	0.0133-0.0262	0.6128-0.7408
	non-polluted	1	0.0075	0.2991

N.S. = No Samples

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือแนะนำทั้งในด้านวิชาการ และการปฏิบัติจาก อาจารย์สุชาติ มงคลพันธุ์ ผู้อำนวยการกองขจัดกากกัมมันตรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และด้วยความอนุเคราะห์ของกองประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในการจัดเก็บและเตรียมตัวอย่างปลาจากเขตต่าง ๆ ของอ่าวไทย และสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติที่อำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยนี้ และขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้ทุนบางส่วนในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณนายปฐม แหยมเกตุ และนางสาวยีนดี สังคมกิจกรร ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านถ่ายภาพและการพิมพ์



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ฉ



1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้	6
1.5 การสำรวจงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้กระทำ มาแล้ว	6
2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	17
2.1 เทคนิคการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	17
2.2 องค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการวิเคราะห์แบบนิวตรอน แอกติเวชัน	18
2.3 ข้อดีของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	22
2.4 ข้อเสียของการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	24
2.5 ข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์แบบนิวตรอนแอกติเวชัน	24

3	อุปกรณ์และวิธีการ	28
3.1	สารตัวอย่าง การเตรียมสารตัวอย่างและการอบ รังสีนิวตรอน	28
3.2	คุณสมบัติทางนิวเคลียร์ของปรอทและซีลีเนียม	33
3.3	วิธีดำเนินการวิเคราะห์	37
4	ผลการวิจัย	46
5	การอภิปรายผลการวิจัย	58
6	สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	66
	บรรณานุกรม	69
	ประวัติการศึกษา	81

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

3.1	รายชื่อปลาทะเลสาบที่ใช้นในการวิเคราะห์หาปริมาณของ ปรอทและซีลีเนียม	28
3.2	คุณสมบัติทางนิวเคลียร์ของเรดิโอไอโซโทปของปรอท	35
3.3	คุณสมบัติทางนิวเคลียร์ของเรดิโอไอโซโทปของซีลีเนียม	36
3.4	การทดสอบความเที่ยงตรงของวิธีวิเคราะห์หาปริมาณของปรอท และซีลีเนียม	45
4.1	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาทรายแดง	47
4.2	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาตะกวด	49
4.3	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาหมึกกล้วย	50
4.4	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาหมึกกระดอง	52
4.5	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาแปบ	54
4.6	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาข้างเหลือง (สีกุน)	55
4.7	ปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลาทุ	56
4.8	ช่วงปริมาณปรอทและซีลีเนียมในปลา จากบริเวณที่สกปรกและ บริเวณที่ไม่สกปรก	57
5.1	เปรียบเทียบปริมาณปรอทในปลาบางชนิดตามช่วงความยาวที่ นายปฐม รายงานไว้ในปี 2519 กับรายงานนี้	58
5.2	สรุประดับปริมาณปรอทที่อนุญาตให้มีได้ในปลา	59
5.3	ปริมาณซีลีเนียมในปลาและอาหารที่รายงานในต่างประเทศ	60
5.4	มัธยัม (Mean) ของปรอทและซีลีเนียมในปลาแต่ละชนิดที่ ช่วงความยาวต่าง ๆ กัน	62

รายการภาพประกอบ

ภาพที่

หน้า

3.1	แผนที่แสดงเขตสำรวจปลาทะเลในอ่าวไทย	29
3.2	รูปแสดงส่วนตัดของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อบริเวณหลังของปลา .	31
3.3	เครื่องมือของวิธีทำสารตัวอย่างให้แห้งโดยการเยือกแข็ง	32
3.4	สารตัวอย่างก่อนเข้าอบรังสีนิวตรอน	34
3.5	รูปแสดงส่วนประกอบในการเผาทำลายสารตัวอย่าง . . .	34
3.6	เครื่องมือการเผาทำลายสารตัวอย่าง	38
3.7	เครื่องมือตัดหลอดแก้วควอร์ซ	38
3.8	หัววัดรังสีเจอร์เมเนียม-ลิเทียม Ge (Li)	42
3.9	เครื่องมือนับรังสีแบบหลายช่อง ชนิด 1024 ช่อง	42
3.10	ความแรงรังสีแสดงควาย bar graph	43
3.11	พื้นที่ภายใต้ peak คือ N	43