

การศึกษาปริมาณของสารกัมมันตรังสี ซีเซียม-137 และโปแตสเซียม-40  
ในตัวอย่างสิ่งแวดลอม โดยวิธีแกมมาสเปกโตรสโกปี



นายบรรจง หวังเจริญรุ่ง

001325

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2521

115998083

A STUDY OF Cs-137 AND K-40 DISTRIBUTION  
IN ENVIRONMENTAL SAMPLES BY GAMMA SPECTROSCOPY

Mr. Banchong Wangcharoenroong, 1942-

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

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษาปริมาณของสารกัมมันตรังสี ซี-137 และ  
โปแตสเซียม-40 ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม โดยวิธีแกมมา  
สเปกโตรสโกปี

โดย                              นายบรรจง หวังเจริญรุ่ง

แผนกวิชา                      นิวเคลียร์เทคโนโลยี

อาจารย์ที่ปรึกษา              อาจารย์นงนุช รัตวานิช

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

*Prasanna Kumar*  
..... รักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุประคิษฐ์ บุณยาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*สุวรรณ แสงเพชร*  
..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพชร)

*วิจิตร เกษคุปต์*  
..... กรรมการ  
(อาจารย์วิจิตร เกษคุปต์)

*ปรีชา การสุทธิ*  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ปรีชา การสุทธิ)

*นงนุช รัตวานิช*  
..... กรรมการ  
(อาจารย์นงนุช รัตวานิช)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

|                   |   |
|-------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การศึกษาปริมาณของสารกัมมันตรังสี $^{137}\text{Cs}$ ซีเซียม-137 และโปแตสเซียม-40 ในตัวอย่างสิ่งแวดลอม โดยวิธีแกมมาสเปกโตรสโกปี |
| ชื่อผู้เขียน      | นายบรรจง หวังเจริญรุ่ง  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา  | อาจารย์นงนุช รัตวานิช   |
| แผนกวิชา          | นิวเคลียร์เทคโนโลยี   |
| ปีการศึกษา        | 2521  |



### บทคัดย่อ

การศึกษาการวัดปริมาณสารกัมมันตรังสี  $^{137}\text{Cs}$  ซีเซียม-137 ซึ่งมาจากฝุ่นกัมมันตรังสีและโปแตสเซียม-40 ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในตัวอย่างสิ่งแวดลอมประเภท ผัก มันสำปะหลัง ทุเรียน ปลาทะเล หอย และดิน จำนวนทั้งสิ้น 50 ตัวอย่าง ตัวอย่างเหล่านี้เก็บจากที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ คือจากจังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น สงขลา และชลบุรี ในช่วงเวลาระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2520 ถึง เดือนมกราคม 2521 การศึกษาครั้งนี้ใช้หัววัดรังสีแบบเซมิคอนดักเตอร์  $\text{Ge(Li)}$  ซึ่งต่ออยู่กับเครื่องวิเคราะห์แบบ multichannel analyzer ชนิด 4096 ช่อง ปริมาณรังสี  $^{137}\text{Cs}$  ซีเซียม-137 และโปแตสเซียม-40 ในตัวอย่างต่าง ๆ โดยทั่วไปพบว่ามีค่าน้อย นอกจากตัวอย่างดินซึ่งมีปริมาณค่อนข้างสูง

Thesis Title            A Study of Cs-137 and K-40 Distribution  
                              in Environmental Samples by Gamma  
                              Spectroscopy.

Name                     Mr. Banchong Wangcharoenroong

Thesis Advisor        Mrs. Nongnooch Rativanich

Department            Nuclear Technology

Academic Year        1978



#### ABSTRACT

Cesium-137 from the worldwide fallout of nuclear test debris and Potassium-40, a natural radioactive material, are ubiquitous in the biosphere and are present in measurable quantity in the human diet. A study was undertaken to estimate the concentration of Cesium-137 and Potassium-40 in vegetables, cassava, grass, sea-fish, oyster and soil. Samples were collected from different parts of the country, Chiangmai, Khonkaen, Songkhla and Chonburi during the period of November 1977 to January 1978. The analysis was performed by using a semiconductor detector, Ge(Li), attached to a 4096-channel analyzer. The concentration of studied type radionuclides in 50 samples were observed with low activity. Soil samples were noticed to contain higher level than the other types.

### กิติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณอาจารย์ณรงค์ รัตวานิช ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ความช่วยเหลือทางวิชาการ ตลอดจนสนับสนุนและให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์ทุกประการ

ขอขอบคุณ อาจารย์ปรีชา การสุทธิ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้าน  
สารมาตรฐาน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ อาจารย์วิหิต เกษคุปต์ คุณเสกาว มหำปัญญาวงศ์ และคุณชยากริต สิริอุปถัมภ์ ในการให้ข้อคิดและข้อมูลบางประการ



สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย .....   | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....  | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ .....   | ฉ    |
| รายการตารางประกอบ .....   | ช    |
| รายการรูปประกอบ .....   | ฉ    |
|  |      |
| บทที่   |      |
| 1. บทนำ .....   | 1    |
| 2. สารตัวอย่างและการเตรียมสารตัวอย่าง .....                                       | 22   |
| 3. เครื่องวัดรังสี .....  | 30   |
| 4. วิธีการดำเนินการวิเคราะห์ .....  | 33   |
| 5. ผลการวิจัย .....   | 41   |
| 6. การอภิปรายผลการวิจัย .....   | 50   |
| 7. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....  | 57   |
| บรรณานุกรม .....  | 59   |
| ประวัติ .....   | 65   |

## รายการตารางประกอบ

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 2-1      | แสดงสถานที่เก็บตัวอย่าง และรายชื่อตัวอย่างต่าง ๆ<br>ที่นำมาทำการวิเคราะห์ .....                                 | 24   |
| 2-2      | รายชื่อปลา หอย และปูทะเลที่นำมาทำการวิเคราะห์<br>ซึ่งจับมาจาก อ.ศรีราชา ชลบุรี .....                            | 27   |
| 5-1      | ผลการวัดปริมาณรังสีของโปแตส เซียม-40 และปริมาณ<br>โปแตส เซียม ในพืชผักชนิดต่าง ๆ .....                          | 42   |
| 5-2      | ผลการวัดปริมาณรังสีของโปแตส เซียม-40 และปริมาณ<br>โปแตส เซียม ในหญ้า .....                                      | 43   |
| 5-3      | ผลการวัดปริมาณรังสีของโปแตส เซียม-40 และปริมาณ<br>โปแตส เซียม ในมันสำปะหลังและอ้อย .....                        | 43   |
| 5-4      | ผลการวัดปริมาณรังสีของโปแตส เซียม-40 และปริมาณ<br>โปแตส เซียม ในปลา หอย และปูทะเล จาก อ.ศรีราชา<br>ชลบุรี ..... | 44   |
| 5-5      | ผลการวัดปริมาณรังสีของโปแตส เซียม-40 และปริมาณ<br>โปแตส เซียม ในดิน .....                                       | 45   |
| 5-6      | ผลการวัดปริมาณรังสีของซีเซียม-137 ในพืชผักชนิดต่าง ๆ  | 46   |
| 5-7      | ผลการวัดปริมาณรังสี ของซีเซียม-137 ในหญ้า.....  | 47   |
| 5-8      | ผลการวัดปริมาณรังสี ของซีเซียม-137 ในมันสำปะหลังและอ้อย   | 47   |
| 5-9      | ผลการวัดปริมาณรังสี ของซีเซียม-137 ในปลา หอย และ<br>ปูทะเล จากอ.ศรีราชา ชลบุรี .....                            | 48   |
| 5-10     | ผลการวัดปริมาณรังสี ของซีเซียม-137 ในดิน .....  | 49   |
| 7-1      | แสดงผลสรุปปริมาณรังสีของโปแตส เซียม-40 และซีเซียม-137<br>ในตัวอย่างที่นำมาศึกษา .....                           | 58   |



รายการรูปประกอบ

| รูปที่ |   | หน้า |
|--------|---|------|
| 3-1    | แสดงภาพฉากของหัววัด Ge(Li) .....  | 31   |
| 4-1    | Pulse Height Analysis .....   | 33   |
| 4-2    | แสดงส่วนหัววัดรังสี Ge(Li) อยู่ในเครื่องกำบังรังสี<br>และเครื่องพิมพ์ .....   | 36   |
| 4-3    | แสดงเครื่องวิเคราะห์ Multichannel analyzer ..   | 37   |
| 6-1    | แกมมาสเปกตรัมของซีเซียม-137 ในตัวอย่างหญ้า<br>จากเครื่องวิเคราะห์ Multichannel analyzer<br>4096 ของ ทอกับหัววัดรังสี Ge(Li) .....   | 51   |
| 6-2    | แกมมาสเปกตรัมของโปแตสเซียม-40 ในตัวอย่างหญ้า<br>จากเครื่องวิเคราะห์ Multichannel analyzer<br>4096 ของ ทอกับหัววัดรังสี Ge(Li) ..... | 52   |