

การวิเคราะห์ปริมาณรังสีและไอโซโทปรังสีในอาหาร
และผลิตภัณฑ์อาหารที่สั่งจากต่างประเทศ



นางสาว พุทธิเกียรติ สัตย์สงวน

002225

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2520

I16822481

THE INVESTIGATION OF RADIATION LEVEL AND
RADIONUCLIDES IN IMPORTED FOOD AND FOOD PRODUCTS
IN THAILAND

MISS FUKIAT SATSANGUAN

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

1977

Thesis Title : The Investigation of Radiation Level and
Radionuclides in Imported Food and Food
Products in Thailand

By : Miss Fukiat Satsanguan

Department : Nuclear Technology

Thesis Advisor : Mr. Suchat Mongkolphantha

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn Uni-
versity in partial fulfillment of requirements for the
Master's degree.

Visid Prachuabmoh
.....Dean of Graduate School
(Professor Visid Prachuabmoh Ph.D)

Thesis committee

S. Sangpetch
.....Chairman
(Professor Suwan Sangpetch M.S.E.E.)

S. Mongkolphantha
.....member
(Mr. Suchat Mongkolphantha M.S)

P. Karasuddhi
.....member
(Mr. Pricha Karasuddhi M.Eng)

- หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การวิเคราะห์ปริมาณรังสีและไอโซโทปรังสี ในอาหารทะเล
และผลิตภัณฑ์อาหารที่สั่งจากต่างประเทศ
- ชื่อนิสิต : นางสาว พุ่เกียรติ สัตย์สงวน
- อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์
- แผนกวิชา : นิวเคลียร์เทคโนโลยี
- ปีการศึกษา : 2520



บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อสำรวจวิเคราะห์ความแรงรังสีรวม เบต้าและปริมาณของเรทไอไอโซโทปที่มีครึ่งชีวิตยาวโดยเฉพาะพวกผลผลิตจากพืชชั้นในอาหาร และผลิตภัณฑ์ของอาหารหลายประเภทที่สั่งเข้ามาจำหน่ายภายในประเทศ อาหารกระป๋องที่นำมาวิเคราะห์วิจัยนี้มีจำนวนทั้งหมด 89 ตัวอย่าง ซึ่งดำเนินการจัดซื้อเป็นประจำทุกเดือน เดือนละครั้งในระหว่างปี พ.ศ. 2519-2520 จากร้านซูเปอร์มาเก็ตที่เป็นที่นิยมของบุคคลทั่วไป และร้านขายของชำ

นำอาหารตัวอย่างมาตรวจสอบแกมมาสเปกตรัมด้วยเครื่องวิเคราะห์สัญญาณชนิดมัลติแชนแนล 128 ช่องซึ่งต่อกับหัววัดรังสี ขนาด 3" x 3". ค่าความความแรงรังสีของโปแตสเซียม-40 และซีเซียม-137 ซึ่งเป็นเรทไอไอโซโทปที่ตรวจพบ ชี้คจำกัดของการวิเคราะห์โปแตสเซียม-40 และซีเซียม-137 ภายใต้สภาวะนี้มีค่า 0.04 และ 0.03 พีโคคูรีต่อกรัมน้ำหนักสดตามลำดับ ภายหลังจากเผาตัวอย่างจนเป็นเถ้าแล้ว นำไปวัดความแรงรังสีรวมเบต้าด้วยเครื่องวัดรังสีเบตาระดับต่ำ แล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณสตรอนเตียม-90 ด้วยเทคนิคการสกัดโดยใช้ tri-n-butyl phosphat เป็นสารสกัด

Thesis Title : The Investigation of Radiation Level and
Radionuclides in Imported Food and Food
Products in Thailand

Name : Miss Fukiat Satsanguan

Thesis Advisor : Mr. Suchat Mongkolphantha

Department : Nuclear Technology

Academic Year : 1977

ABSTRACT



A preliminary study of gross beta activity and content of some long-lived radionuclides associated with fission products in various types of imported food and food-products was carried out. Food samples were purchased monthly during 1976-1977 from general wellknown supermarkets and local grocery stores up to the total of 89 samples.

The gamma spectrum of long-lived radionuclides was searched using a 128 channel analyzer coupled with 3" x 3" NaI(Tl) crystal detector. Two radionuclides were frequently found to be present in these food sample, viz, potassium-40 and cesium-137 and their concentration were subsequently determined. The limit of detection under the conditions used for potassium-40 and cesium-137 was 0.04 and 0.03 pCi/g wet weight respectively.

Sample were dry-ashed and counted for gross beta activity using a low background anti-coincidence G-M counter. The content of strontium-90 was also investigated concurrently by solvent extraction technique utilizing tri-n-butyl phosphate as an extractant.

Calcium determination was also performed by permanganate titration.

The range of radiation concentration of gross activity, Potassium-40, strontium-90 and strontium-90/calcium ratio in sample could be tabulated as follow:

sample type	amount of sample analyzed	range of wet wt. ash wt.	range in concentration of				
			gross β pCi/g ash	K-40 pCi/g wet wt	Cs-137 pCi/g wet wt	Sr-90 pCi/g ash	Sr-90 pCi/g Ca
fish and shell fish	59	28-44	56-626	<0.04	<0.03	2.04	17-
				0.575	5.69	12.47	128
meat	6	36-48	86-587	0.052	-	5.97	576-
				0.971	<0.03	10.32	3120
cereals	24	17-29	59-353	<0.04	<0.02-	4.62	23-
				0.952	2.98	13.53	664



ACKNOWLEDGEMENTS

Acknowledgement is expressed particularly to Mr. Suchat Mongkolphantha, head of the Waste Disposal Division, the Office of Atomic Energy for Peace for his encouragement, advice and the constant interest shown in my work, who also took time to read and make comments upon appropriate segment of early drafts.

This investigation was supported by the Office of Atomic Energy for Peace. Additional financial support for publication was also provided by The National Research Council.

I also gratefully appreciate the kindness of Mrs. Yupa Noiyunit who rendered me her valuable time in typing this thesis.

CONTENTS

	PAGE
ABSTRACT (IN THAI)	iv
ABSTRACT	vi
ACKNOWLEDGEMENTS	vii
LIST OF TABLES	ix
LIST OF FIGURES	x
CHAPTER	
I. INTRODUCTION	1
1.1 The Problem	1
1.2 Objective of the Study	6
1.3 Scope of the Investigation	6
1.4 The Benefit Obtaining from the Study ...	7
1.5 Literature Search of Previous Work	7
II. EXPERIMENTAL	18
2.1 Materials	18
2.2 Experimental Procedures	22
2.3 The Reliability test for Sr-90 Determina- tion by the TBP Extraction	36
2.4 Determination of Stable Ca in Food Samples	37
III. RESULTS	41
IV . DISCUSSION	57
V. CONCLUSION AND RECOMMENDATION	63
BIBLIOGRAPHY	66
VITA	70



LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
1. Type of sample and country distributed.....	20
2. Dry-ashing temperature relating to the type of sample	21
3. The precision for Sr-90 determination by TBP extraction	42
4. The reliability test for Sr-90 determination by TBP extraction	43
5. The reproducibility of Calcium determination	43
6. Results of radioactivity of sample of Januray 1976	44
7. Results of radioactivity of sample of February 1976	45
8. Results of radioactivity of sample of March 1976..	46
9. Results of radioactivity of sample of May 1976 ...	47
10. Results of radioactivity of sample of June 1976 ..	48
11. Results of radioactivity of sample of July 1976 ..	49
12. Results of radioactivity of sample of August 1976.	50
13. Results of radioactivity of sample of October 1976	51
14. Results of radioactivity of sample of November 1976	52
15. Results of radioactivity of sample of December 1976	53
16. Results of radioactivity of sample of January 1977	54
17. Range of activity concentration and calcium content in Marine fish and Shellfish, Meat, Cereal and Milk	55

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
1. Marinelli Beaker	19
2. Marinelli Beaker in the Lead Cave	23
3. 128 Channel Analyzer	24
4. A Complete set of Millipore Apparatus	27
5. Mechanical Shaker	29
6. Low Background Anti-coincidence G-M counter	31
7. Single Channel Analyzer	32
8. Gamma Spectrum of Background From 128-Channel Analyzer	59
9. Gamma Spectrum of a Sample From 128 Channel Analyzer	60