

กัมมันตภาพรังสีในอาหาร

(RADIOACTIVITY IN FOOD)

005412

โดย

น.ส. สาโรช ศรีสวัสดิ์ วท.บ. (เกียรตินิยม

วิทยานิพนธ์

เป็นส่วนประกอบการศึกษาตามระเบียบปริญญามหาบัณฑิต

ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกวิชาฟิสิกส์

พ.ศ. ๒๕๐๖



### บทคัดย่อ

ในการวัดกัมมันตภาพรังสีในอาหาร โคทำการวัดกัมมันตภาพรังสีทั้งหมด โดยใช้เครื่อง G.M. Counter อาหารที่นำมาวัดนั้นเป็นอาหารประเภทต่าง ๆ ที่ขายอยู่ในท้องตลาดพระนครและธนบุรี การเตรียมอาหารสำหรับที่จะนำมาวัดรังสีนั้น โคกระทำโดยวิธีตากแดดให้แห้งเสียก่อน แลวนำไปเผาอย่างแรง และปั่นจนเป็นผงละเอียด ในการหาประสิทธิภาพของเครื่อง G.M. Counter ใช้โปแตสเซียมคลอไรด์เป็นมาตรฐาน

## กล่าว

เนื่องจากความรู้ทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ในปัจจุบันเจริญอย่างกว้างขวาง  
มนุษย์สามารถประดิษฐ์เครื่องมือวัดรังสีต่าง ๆ ได้ทุกชนิด ซึ่งมีความละเอียดมาก  
น้อยตามต้องการ จากความรู้ทางด้าน Health Physics ทำให้เราทราบว่า  
รังสีชนิดไหนมีอันตรายต่อสิ่งที่มีชีวิตมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังทราบถึงวิธีการ  
ที่จะนำเอารังสีไปใช้ประโยชน์ด้วย ปัจจุบัน เราทราบแล้วว่าสารทุกชนิดย่อม  
ประกอบด้วยสารกัมมันตภาพรังสีเจือปนอยู่มีปริมาณต่าง ๆ กันออกไป แล้วแต่ชนิด  
ของสาร แม้แต่อาหารซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ก็มีกัมมันตภาพรังสีปนอยู่ด้วย  
ปริมาณของกัมมันตภาพรังสีที่อยู่ในอาหารถ้ามากเกินไป เมื่อคนบริโภคอาหารนั้น  
ก็จะได้รับอันตรายได้ จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งในการที่จะวัดปริมาณกัมมันตภาพ  
รังสีที่อยู่ในอาหารในเมืองไทยเราดูบ้างว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ฉะนั้น วัตถุประสงค์  
ในการวิจัยครั้งนี้ ก็เพื่อทราบถึงปริมาณของกัมมันตภาพรังสีที่อยู่ในอาหาร  
ต่าง ๆ นอกจากนี้เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับวันข้างหน้า เมื่อได้มีการวัดกัมมันตภาพ  
รังสีกันใหม่จะได้อันตรายว่า ปริมาณของกัมมันตภาพรังสีนั้นมากกว่าเดิมเท่าใด

การวัดเราทำด้วยวิธีง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ผลโดยไม่เสียเวลา  
มากนักในวันข้างหน้าถ้ามีวัตถุประสงค์ของการจะตรวจสอบปริมาณของกัมมันตภาพรังสีโดย  
รวดเร็วก็อาจทำตามวิธีนี้ได้

การวิจัยครั้งนี้ประสบผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือ  
และแนะนำจาก ท่านอาจารย์ แสง โทษะเงิน ซึ่งเป็นอาจารย์ควบคุมการวิจัย  
ทั้งได้รับการสนับสนุนจาก ท่านศาสตราจารย์ เต็ง โสมณะทัณฑ์ หัวหน้าแผนกวิชา  
ฟิสิกส์ จึงขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสองไว้ ณ ที่นี้ด้วย

### สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
คำนำ.....	ข
รายการตารางประกอบ.....	ข
รายการภาพประกอบ.....	ฉ
<b>บทที่</b>	
๑. บทนำ.....	๑
๒. กัมมันตภาพรังสีตามธรรมชาติในอาหาร.....	๕
ก. รังสีคอสมิก.....	๕
ข. สารกัมมันตภาพรังสีที่เกิดในธรรมชาติ.....	๔
วิธีที่สารกัมมันตภาพรังสีเข้าสู่อาหาร.....	๑๑
๓. กัมมันตภาพรังสี.....	๑๓
กัมมันตภาพรังสีตามธรรมชาติ.....	๑๔
อนุกรมของกัมมันตภาพรังสี.....	๑๕
กัมมันตภาพรังสีที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเอง.....	๒๑

บทที่

หน้า

๔. การสถานตัวของสารกัมมันตภาพรังสี..... ๓๑

    รากฐานของทฤษฎีการสลายตัว..... ๓๑

    การสลายตัวต่อเนื่องกัน..... ๓๖

    กฎกำลังสองยกยี่สิบของการแผ่รังสี  
    และคาทางสถิติของการแผ่รังสี..... ๓๘

๕. ปฏิกริยาของรังสีที่มีต่อสาร..... ๔๓

    การดูดกลืนรังสีแอลฟา..... ๔๕

    การดูดกลืนรังสีบีตา..... ๔๗

    การดูดกลืนรังสีแกมมา..... ๔๘

๖. เครื่องมือที่ใช้วัดรังสีบีตาในห้องปฏิบัติการ..... ๕๓

    ลักษณะเครื่องมือ..... ๕๔

    การทำงานของเครื่องมือ..... ๕๖

    ประสิทธิภาพของการนับ..... ๕๖

๗. ภาพลักษณ์และผลการวิจัย..... ๖๑

    รังสีที่ทำการวัด..... ๖๑

หน้า

บทที่

การเตรียม Sample ที่จะทำการนับ.....	๒๑
การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	๒๒
การคำนวณ.....	๒๒
๔. ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ.....	๓๐
ผนวก ก.....	๓๒
ผนวก ข.....	๓๓
ผนวก ค.....	๓๔
ผนวก ง.....	๓๕
บรรณานุกรม.....	๓๖

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
๑๑. รายละเอียดของทริเทียมและคาร์บอน <sup>14</sup> .....	๘
๒. ปริมาณของธาตุกัมมันตภาพรังสีในน้ำทะเล .....	๑๐
๓. The Uranium Series .....	๒๖
๔. The Actinium Series .....	๒๗
๕. The Thorium Series .....	๒๘
๖. The Neptunium Series .....	๒๙
๗. Naturally Occurring Radioelement .....	๓๐
๘. กัมมันตภาพรังสีในผัก .....	๖๘
๙. กัมมันตภาพรังสีในเนื้อ .....	๖๙
๑๐. ค่าที่ แสดง cpm./gm. และ weight in gm. ของ KCl .....	๗๔
๑๑. รายละเอียดของตาราง 8 และ 9 .....	๗๕



## รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
๑. กราฟแสดงการสลายตัวของ Thorium X และการเพิ่มของ Thorium .....	๓๕
๒. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัมมันตรังสีและเวลา ( เพื่อแสดงชีวิตครึ่ง) .....	๓๖
๓. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกัมมันตรังสีและเวลา ( เพื่อแสดงชีวิตเฉลี่ย) .....	๓๖
๔. Ionization .....	๔๔
๕. Photoelectric Effect .....	๕๐
๖. Compton Effect .....	๕๐
๗. Pair Production .....	๕๐
๘. End-Window Geiger-Müller Counter Tube .....	๕๕

ภาพที่

หน้า

๘. Characteristic Curve of Typical  
 G.M. Tube ..... ๕๗

๑๐. กราฟแสดง Self-Absorption ของซีเลเนียม ..... ๖๓

๑๑. กราฟแสดง Self-Absorption ของซีเลเนียม ..... ๖๓

๑๒. กราฟระหว่าง cpm./gm. และ weight in gm.  
 ของ KCl ..... ๖๕