

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพประกอบ	(10)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 ตรวจสอบเอกสาร	2
1.2.1 การรับสัมผัสเรเดียม-226 (Exposure to Radium)	2
1.2.2 การตรวจวัดปริมาณรังสีเรเดียม-226	3
1.2.3 การประเมินความเสี่ยงเรเดียม-226	5
1.3 วัตถุประสงค์	5
2 ทฤษฎี	6
2.1 อนุกรมกัมมันตรังสีและการสลายตัว	6
2.2 กฎการสลายตัวของนิวไคลด์	8
2.3 กัมมันตภาพรังสี	8
2.4 ครึ่งชีวิต ($t_{1/2}$) และ ชีวิตเฉลี่ย (τ)	10
2.5 สมดุลกัมมันตรังสี (Radioactive equilibrium)	11
2.5.1 สมดุลแบบเซกูลาร์ (Secular equilibrium)	12
2.5.2 สมดุลแบบทรานเซียนต์ (Transient equilibrium)	12
3 วิธีการวิจัย	13
3.1 วัสดุ และอุปกรณ์	13
3.2 ลักษณะภูมิประเทศและธรณีวิทยา	15
3.3 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง	16
3.3.1 การเก็บตัวอย่างผัก	16
3.3.2 การเตรียมตัวอย่างผักสำหรับการอบ และ การเผา	20
3.3.3 การเตรียมสารอ้างอิงมาตรฐานสำหรับการหาค่าประสิทธิภาพ	20
3.3.4 การปรับเทียบค่าประสิทธิภาพ (Efficiency Calibration)	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.5 การวิเคราะห์สเปกตรัมรังสีแกมมา	21
3.3.6 ค่ากัมมันตภาพต่ำสุดของเครื่องมือ (Minimal Detectable Activity,MDA)	22
3.4 การประเมินปริมาณรังสีประสิทธิผลที่ร่างกายได้รับต่อปี	23
3.5 การประเมินความเสี่ยงที่ร่างกายได้รับจากการบริโภคผัก	24
3.6 สถิติของการนับข้อมูล	25
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Box Plot	27
4 ผล และการวิเคราะห์ผล	29
4.1 กัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม-226 ในผัก ในอำเภอนาหม่อม	29
4.2 การกระจายค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม - 226 ในพื้นที่อำเภอนาหม่อม	30
4.3 การกระจายของเรเดียม - 226 และความสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศของอำเภอนาหม่อม	39
4.4 การประเมินปริมาณรังสีเรเดียม - 226 ที่ร่างกายได้รับจากการบริโภคผักต่อปี	41
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีเรเดียม-226 ที่มีอยู่ในผักแต่ละชนิด	42
4.6 การประเมินความเสี่ยงทางรังสีจากการบริโภคผักที่ปลูกในพื้นที่อำเภอนาหม่อม	44
4.7 กัมมันตภาพจำเพาะของโพแทสเซียม (K-40) ในผัก ในอำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา	45
5 สรุปและข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	54
ก หน่วยวัดทางรังสี	55
ข คุณสมบัติของผัก	59
ค ตารางแสดงข้อมูลการเก็บตัวอย่างในพื้นที่อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา	72
ง รังสีในธรรมชาติ	79
จ บทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 31	88
ฉ บันทึกข้อความตอบรับต้นฉบับ	90
ช นิพนธ์ต้นฉบับ เรื่อง กัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม-226 ในผักที่ปลูกในพื้นที่อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา	91

สารบัญ (ต่อ)

ประวัติผู้เขียน

หน้า

111

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 จำนวนตัวอย่างผักแต่ละชนิด	18
4.1 ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม - 226 เฉลี่ยในแต่ละตำบล ในอำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา	32
4.2 ปริมาณแคลเซียมที่พบในผักแต่ละชนิด	33
4.3 อัตราส่วนน้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสดที่พบในผักแต่ละชนิด	34
4.4 ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม - 226 เฉลี่ยในผักแต่ละชนิด ในอำเภอนาหม่อมเปรียบเทียบกับอำเภอบางกล่ำ	40
4.5 ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม - 226 และปริมาณรังสีประสิทธิผล ในอำเภอนาหม่อม อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา เปรียบเทียบกับพื้นที่บริเวณอื่น	43

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1 อนุกรมกัมมันตรังสีที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติ	6
2.2 อนุกรมการสลายตัวของเรเดียม-226	7
2.3 ความสัมพันธ์ของจำนวนอะตอมนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ลดลงตามเวลาโดยลงจุด ในกระดาษกราฟเชิงเส้น	9
2.4 ความสัมพันธ์เช่นเดียวกับภาพประกอบที่ 2.3 แต่ลงจุดในกระดาษกราฟกึ่งล็อก	9
3.1 เตออบไฟฟ้าช่วงอุณหภูมิ 25 - 150 องศาเซลเซียส	13
3.2 เตออบอุณหภูมิสูง	14
3.3 ชุดระบบวัดรังสีแกมมา (Gamma Ray Spectrometer)	15
3.4 แผนที่ธรณีวิทยาอำเภอหนองน้ำ จังหวัดสงขลา	16
3.5 จุดเก็บตัวอย่างผักทั้งหมด 98 จุด	17
3.6 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างผัก	19
3.7 ลักษณะของ Box Plot	27
3.8 แสดงลักษณะของค่ากลาง	28
4.1 การแจกแจงข้อมูลค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม – 226 ในตัวอย่างผัก	29
4.2 การแจกแจงข้อมูลค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม – 226 ในตัวอย่างผักแบบ Log Normal	30
4.3 ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม-226 ตามพิกัดภูมิศาสตร์ แสดงระดับค่าความ เข้มข้นที่แตกต่างกันในผักแต่ละชนิด	35
4.4 ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของเรเดียม-226 ในผักตามพิกัดภูมิศาสตร์ แสดงความ แตกต่างของระดับความเข้มข้น	36
4.5 แสดงค่ากัมมันตภาพจำเพาะเรเดียม - 226 ในผักแต่ละชนิดในอำเภอหนองน้ำ จังหวัดสงขลา	38
4.6 แผนภูมิแท่งแสดงค่ากัมมันตภาพจำเพาะเรเดียม - 226 ในผักแต่ละชนิดในอำเภอ หนองน้ำ เปรียบเทียบกับอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา	38
4.7 Risk Factor ในผักแต่ละชนิด อำเภอหนองน้ำ จังหวัดสงขลา	45
4.8 การแจกแจงข้อมูลค่ากัมมันตภาพจำเพาะของโพแทสเซียม (K-40) ในตัวอย่างผัก	46

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
4.9 การแจกแจงข้อมูลค่ากัมมันตภาพจำเพาะของโพแทสเซียม (K-40) ในตัวอย่างฝัก แบบ Log Normal	46