



ปริมาณนิวไคลด์กัมมันตรังสีในดินบริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า
ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส

Natural Radionuclides in Soil at Old Gold Mine, Phu Khao Thong Sub-district,
Sukirin District of Narathiwat

ณัฐชยา จันทร์วิชัย¹, อดินันท์ เจ๊ะซู¹, ฮัมดัม แลหะ¹

Natchaya Janwichai¹, Adinan Jehsu¹, Hamdam Laeha¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณนิวไคลด์กัมมันตรังสีในดินบริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส โดยได้ทำการตรวจวัดในตัวอย่างดิน จำนวน 8 จุด จากนั้นนำตัวอย่างมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิค สเปกโตรเมตรีรังสีแกมมา หัววัด HPGe พบว่า ค่าเฉลี่ยกัมมันตภาพจำเพาะของ ²²⁶Ra, ²³²Th และ ⁴⁰K ในตัวอย่างดินมีค่า เท่ากับ 421.89 ± 10.11 Bq/kg, 221.57 ± 26.09 Bq/kg และ $1,436.35 \pm 144.92$ Bq/kg ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่า กัมมันตภาพจำเพาะของ ²²⁶Ra, ²³²Th และ ⁴⁰K เฉลี่ยจากทั่วโลก พบว่า ค่าเฉลี่ยกัมมันตภาพจำเพาะของตัวอย่างดินมีค่าสูง กว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก เมื่อประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสรังสีของประชาชนด้วยค่าปริมาณรังสีดูดกลืน (D) และค่าเฉลี่ย กัมมันตภาพสมมูลเรเดียม (Ra_{eq}) ในตัวอย่างดิน พบว่า มีค่าเท่ากับ 388.64 nGy/h และ 848.91 Bq/kg ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูง กว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

คำสำคัญ: เหมืองแร่ทองคำ รังสี หัววัดเจอร์มานเนียมบริสุทธิ์

Abstract

This study aimed to investigate natural radionuclides in soil collected from gold mine in Sukirin District of Narathiwat. Sediment samples were collected from 8 sites. All samples were analyzed using gamma ray spectrometry technique with HPGe detector. The study revealed that the mean of specific activities of ²²⁶Ra, ²³²Th and ⁴⁰K were 421.89 ± 10.11 Bq/kg, 221.57 ± 26.09 Bq/kg and $1,436.35 \pm 144.92$ Bq/kg, respectively. These were higher than that of the mean of global activity. The absorbed dose rate (D) and the mean radium equivalent activity (Ra_{eq}) were evaluated and equal to 388.64 nGy/h and 848.91 Bq/kg respectively. These were also higher than that of the safety limits recommended.

Keywords: Gold Mine, Radiation, HPGe Detector

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

¹ Faculty of Science and Technology, Princess of Naradhiwas University



บทนำ

โลกที่เราอาศัยอยู่มีกัมมันตภาพรังสีอยู่ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป โดยแหล่งกำเนิดมาจาก 2 แหล่งใหญ่ๆ คือ แหล่งกำเนิดรังสีจากตามธรรมชาติ (Natural sources of radiation) ซึ่งเป็นกัมมันตภาพรังสีที่มาจากภายในและภายนอกโลก เช่น การสลายตัวของสารกัมมันตรังสีที่อยู่ในพื้นดิน หิน สินแร่ จากรังสีคอสมิกที่ผ่านเข้ามาชั้นบรรยากาศโลก และจากสารรังสีที่มีอยู่ในอาหาร น้ำและอากาศ (ประสงค์ เกษราธิคุณ, ทักษิชนก อุทัยขวัญแก้ว, เจนจิรา งามเพียร และอุตร ยังช่วย, 2552) รวมทั้งในกระดูกของมนุษย์เราเอง เช่น โพแทสเซียม-40 และ คาร์บอน-14 (Wilson, 1994) และแหล่งกำเนิดรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made sources of radiation) เช่น การใช้รังสีในทางการแพทย์ เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู การใช้เครื่องเร่งอนุภาค เป็นต้น ซึ่งมีสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับปริมาณรังสีทั้งหมดในธรรมชาติ (สมชัย บวรกิตติ และพรศรี พลพงษ์, ม.ป.ป.) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า กัมมันตภาพรังสีจะอยู่รอบๆ ตัวเราตลอดเวลา โดยเฉพาะกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยาก ทั้งนี้เพราะกัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตามสภาพแวดล้อมของโลก และมักจะอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆ ทางธรณีวิทยา ซึ่งได้แก่ หิน ดิน น้ำ แร่ธาตุ และอากาศ จึงสามารถถูกดูดซับโดยพืชและเข้าสู่ร่างกายได้ ซึ่งถ้าในธรรมชาติมีปริมาณกัมมันตภาพรังสีอยู่มาก จะทำให้ออกาสที่ร่างกายของเราได้รับกัมมันตรังสีมากขึ้นไปด้วย และถ้าได้รับกัมมันตภาพรังสีในปริมาณที่มากจนเกินขนาดก็จะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ซึ่งความรุนแรงของอันตรายที่เกิดต่อร่างกายขึ้นกับปริมาณของกัมมันตภาพรังสีในช่วงเวลาที่ร่างกายได้รับและส่วนของร่างกายที่รับกัมมันตรังสีนั้นๆ (สมพร จองคำ และอารีรัตน์ คอนดวงแก้ว, ม.ป.ป.) ดังนั้นในการตรวจวัดค่ากัมมันตรังสีจึงถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นและมีประโยชน์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการวัดกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ ซึ่งเรสัมผัสอยู่ทุกวันไม่ว่าจะเป็นในหิน ดิน ทราย น้ำ อากาศ ซึ่งธาตุกัมมันตรังสีที่พบในหินและดินส่วนใหญ่มาจาก เรเดียม-226 และยูเรเนียม-238 ที่มีอยู่ในอนุกรมยูเรเนียม และทอเรียม-232 ในอนุกรมทอเรียมรวมถึงผลผลิตที่เกิดจากการสลายตัวอีกมากมาย นอกจากนี้ยังมีธาตุกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติมาตั้งแต่ก่อนกำเนิดโลกนั่นคือ โพแทสเซียม-40 เป็นต้น ไอโซโทปกัมมันตรังสีเหล่านี้ มีปริมาณแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์และมีปริมาณมากในบริเวณที่เป็นเหมืองแร่ เหมืองน้ำมัน และแหล่งแก๊สธรรมชาติ โดยในบริเวณที่มีการทำเหมืองแร่ จะมีผลทำให้องค์ประกอบตามธรรมชาติของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในดินมีการเปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของพื้นดินพบว่า การทำเหมืองแร่ การสกัดแร่ และการแต่งแร่ยูเรเนียมและทอเรียมทำให้มีโอกาสรับสัมผัสรังสีเพิ่มขึ้นไม่เฉพาะคนงานในเหมือง แต่รวมไปถึงผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณเหมืองแร่และโรงแต่งแร่เช่นกัน (UNSCEAR, 2000) ดังนั้นประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณดังกล่าวเป็นเวลานานจึงมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับอันตรายจากการรับกัมมันตภาพรังสีที่เกินขนาดได้

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณกัมมันตภาพรังสีของเรเดียม-226 ทอเรียม-232 และโพแทสเซียม-40 ในตัวอย่างดินที่บริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า ที่ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็น 1 ใน 9 บริเวณที่เป็นพื้นที่ของแหล่งแร่ทองคำในประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2544) และเป็นสถานที่เคยประกอบกิจการการทำเหมืองแร่ทองคำมาก่อน เพื่อให้เป็นข้อมูลพื้นฐานและเพื่อประเมินความเสี่ยงในการได้รับรังสีจากธรรมชาติ นอกจากค่ากัมมันตภาพรังสีที่วัดได้แล้วยังสามารถคำนวณค่าอัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืนในอากาศ และค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียม ซึ่งค่าเหล่านี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการการป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสีที่หลงเหลืออยู่ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัดปริมาณนิวไคลด์กัมมันตรังสีในดินบริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการการป้องกันอันตรายจากกัมมันตภาพรังสีที่หลงเหลืออยู่



ระเบียบวิธีวิจัย

การเก็บตัวอย่างดิน

1. เก็บตัวอย่างดินจากจุดเก็บตัวอย่างระดับหน้าดินที่เหมืองแร่ทองคำโต๊ะโม๊ะ ตำบลภูเขาทอง อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาส

2. บรรจุใส่ถุงพลาสติกใสแบบซิปล็อก จำนวน 8 ถุง จาก 8 จุด

3. นำตัวอย่างดินที่เก็บมาตากแดดให้แห้ง และนำไปเตรียมตัวอย่างต่อไป

การเตรียมตัวอย่างดิน

1. นำตัวอย่างดินมาแยกขยะต่างๆ ออก จากนั้นนำตัวอย่างไปอบไล่ความชื้นที่เหลืออยู่ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2. นำตัวอย่างที่ผ่านการอบมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็น และนำไปแยกขนาดตัวอย่างด้วยตะแกรงร่อนแยกขนาด

3. นำตัวอย่างดินมาบรรจุใส่กระปุกพลาสติกที่มีขนาดและความสูงเท่ากับขนาดของสารมาตรฐานที่ใช้ (สารมาตรฐาน IAEA RGU-1) ในการเปรียบเทียบข้อมูล จากนั้นชั่งน้ำหนักและปิดผนึกตัวอย่างกระปุกให้สนิทแล้วพันรอบฝาด้วยเทปขาว

4. ตั้งทิ้งไว้ 30 วัน เพื่อให้กัมมันตภาพรังสีของ U/Th และลูกหลานอยู่ในสภาวะสมดุลทางกัมมันตภาพรังสี

5. นำไปวิเคราะห์รังสีแกมมาของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ด้วยระบบวิเคราะห์สเปกโตรเมตริกแกมมา ชนิดหัววัด HPGe การวิเคราะห์สเปกตรัมรังสีแกมมาของหัววัด HPGe และการประเมินผลกระทบเชิงรังสี ดังนี้ (ฮานาพี เหมตระกูลวงศ์, 2555)

1. ค่ากัมมันตภาพของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ของตัวอย่างสามารถคำนวณได้จากสมการ (1) เมื่อนำค่าน้ำหนักของตัวอย่างไปหารค่ากัมมันตภาพจะได้ค่ากัมมันตภาพจำเพาะ (Specific activity) ดังสมการ (2) โดยที่ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในดินเฉลี่ยจากทั่วโลกมีค่าเท่ากับ 33, 45 และ 420 Bq/kg ตามลำดับ (UNSCEAR, 2000)

$$\text{Activity (Bq)} = \frac{\text{Net Area}}{(\text{Live Time})(\text{Efficiency})(\text{Yield})} \quad (1)$$

และค่ากัมมันตภาพจำเพาะ (specific activity) หาได้จาก

$$\text{Specific Activity (Bq/kg)} = \frac{\text{Activity}}{\text{Sample Weight}} \quad (2)$$

2. อัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศ (Absorbed Dose Rate in Air, D) คือ ค่าความเข้มรังสีแกมมาในอากาศ ซึ่งเป็นรังสีจากวัสดุกัมมันตรังสีที่มาจากพื้นโลก อัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศที่ความสูง 1 เมตรจากพื้นดิน ซึ่งคำนวณจากค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ได้ดังสมการ (3) สำหรับค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนที่เฉลี่ยจากทั่วโลกมีค่าเท่ากับ 57 nGy/h (UNSCEAR, 2000)

$$D(\text{nGy/h}) = 0.462A_{\text{Ra}} + 0.604A_{\text{Th}} + 0.0417A_{\text{K}} \quad (3)$$

โดยที่ A_{Ra} , A_{Th} และ A_{K} คือ กัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในหน่วย Bq/kg

3. ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียม (Radium equivalent activities, Ra_{eq}) เป็นค่าผลรวมของน้ำหนักถ่วงกัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K สามารถคำนวณได้จากสมการ (4) สำหรับเกณฑ์ที่ปลอดภัยสำหรับค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมเท่ากับ 370 Bq/kg (UNSCEAR, 2000)

$$Ra_{eq} = 370 \left(\frac{A_{Ra}}{370} + \frac{A_{Th}}{259} + \frac{A_K}{4810} \right) \tag{4}$$

โดยที่ A_{Ra} , A_{Th} และ A_K คือ กัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในหน่วย Bq/kg

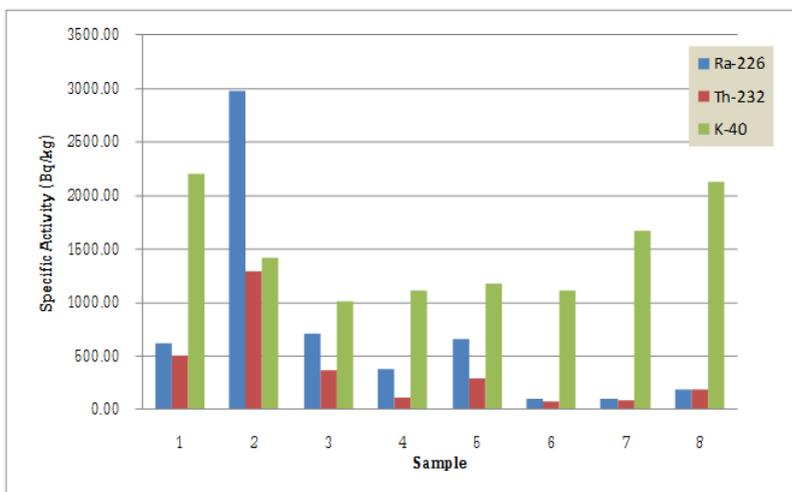
ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K

จากการเก็บตัวอย่างดินจำนวน 8 จุด ในบริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษา ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K โดยใช้เทคนิคสเปกโตรเมตรีรังสีแกมมา ชนิดหัววัด HPGe ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ผลค่าเฉลี่ยกัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในตัวอย่างดิน

Sample	weight (g)	Specific Activity (Bq/kg)		
		Ra-226	Th-232	K-40
1	10.45	622.01 ± 38.28	507.18 ± 143.54	2200.96 ± 478.47
2	15.5	2974.19 ± 19.35	1296.77 ± 70.97	1419.35 ± 322.58
3	24.73	703.60 ± 28.31	367.97 ± 56.61	1010.92 ± 202.18
4	52.1	378.12 ± 1.92	119.00 ± 13.44	1113.24 ± 115.16
5	28.14	660.98 ± 39.09	287.85 ± 17.77	1172.71 ± 177.68
6	70.97	97.22 ± 0.14	74.68 ± 12.68	1113.15 ± 84.54
7	55.2	103.26 ± 0.18	86.956 ± 12.68	1666.67 ± 108.70
8	53.42	189.06 ± 9.73	185.32 ± 24.34	2134.03 ± 131.04
Average	38.81	421.89 ± 10.11	221.57 ± 26.09	1436.35 ± 144.92
World Average		33	45	420



ภาพที่ 1 แสดงค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในตัวอย่างดิน 8 ตัวอย่าง



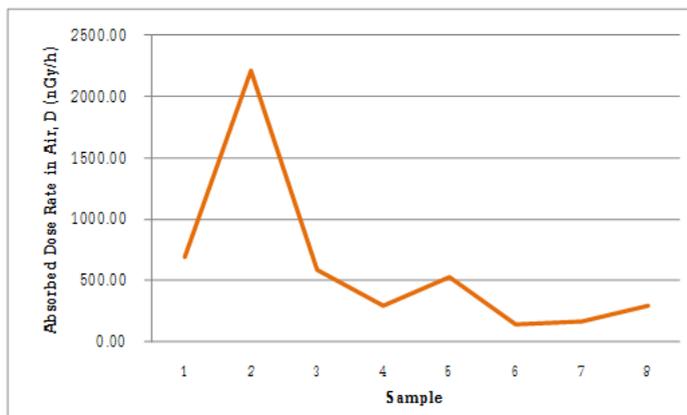
ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในตัวอย่างดิน มีค่าเท่ากับ 421.89 ± 10.11 Bq/kg, 221.57 ± 26.09 Bq/kg และ $1,436.35 \pm 144.92$ Bq/kg ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K เฉลี่ยจากทั่วโลก (UNSCEAR, 2000) ซึ่งมีค่ากัมมันตภาพจำเพาะเท่ากับ 33, 45 และ 420 Bq/kg ตามลำดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยกัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ของตัวอย่างดินมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

ผลการวิเคราะห์อัตราปริมาณรังสีดูดกลืน

ผลการวิเคราะห์อัตราปริมาณรังสีดูดกลืนของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในตัวอย่างดินบริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า อำเภอสุคริบน จังหวัดนครราชสีมา ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 2 และ ภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ผลค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศ

Sample	weight (g)	Absorbed Dose Rate in Air, D (nGy/h)
1	10.45	685.49
2	15.5	2216.51
3	24.73	589.47
4	52.1	292.99
5	28.14	528.14
6	70.97	136.44
7	55.2	169.73
8	53.42	288.27
Average	38.81	388.64
World Average		57



ภาพที่ 2 แสดงค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืน

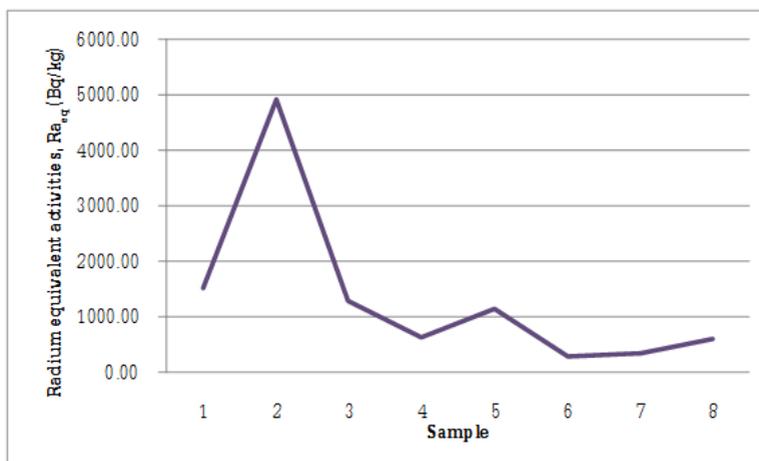
ค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนมีค่าเท่ากับ 388.64 nGy/h เมื่อเปรียบเทียบกับค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยจากทั่วโลก (UNSCEAR, 2000) ซึ่งมีค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนเท่ากับ 57 nGy/h พบว่า ค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนของตัวอย่างดินมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียม

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในตัวอย่างดินบริเวณเหมืองแร่ทองคำเก่า อำเภอสุคริพ จังหวัดนราธิวาส ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 3 และ ภาพที่ 3

ตารางที่ 3 ผลค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียม

Sample	weight (g)	Radium equivalent activities, Ra_{eq} (Bq/kg)
1	10.45	1515.86
2	15.5	4935.90
3	24.73	1307.03
4	52.1	633.75
5	28.14	1162.40
6	70.97	289.53
7	55.2	355.69
8	53.42	617.96
Average	38.81	848.91
World Average		370



ภาพที่ 3 แสดงค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียม

ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมมีค่าเท่ากับ 848.91 Bq/kg เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมจากทั่วโลก (UNSCEAR, 2000) ซึ่งมีค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมเท่ากับ 370 Bq/kg พบว่า ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมของตัวอย่างดินมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก



อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K

ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในตัวอย่างดิน มีค่าเท่ากับ 421.89 Bq/kg, 221.57 Bq/kg และ 1,436.35 Bq/kg ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K เฉลี่ยจากทั่วโลก (UNSCEAR, 2000) ซึ่งมีค่ากัมมันตภาพจำเพาะเท่ากับ 33, 45 และ 420 Bq/kg ตามลำดับ พบว่า ค่าเฉลี่ยกัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ของตัวอย่างดินมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

ผลการวิเคราะห์อัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศ

ค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนมีค่าเท่ากับ 388.64 nGy/h เมื่อเปรียบเทียบกับค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนเฉลี่ยจากทั่วโลก (UNSCEAR, 2000) ซึ่งมีค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนเท่ากับ 57 nGy/h พบว่า ค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนของตัวอย่างดินมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียม

ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมมีค่าเท่ากับ 848.91 Bq/kg เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมเฉลี่ยจากทั่วโลก (UNSCEAR, 2000) ซึ่งมีค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมเท่ากับ 370 Bq/kg พบว่า ค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมของตัวอย่างดินมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

จากผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะ อัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศ และค่ากัมมันตภาพสมมูลจากตัวอย่างดินที่เหมืองแร่ทองคำที่อำเภอสุคิริน จังหวัดนราธิวาสนั้น พบว่ามีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก ทั้งนี้จะมีผลมาจากบริเวณที่ทำเหมืองแร่อยู่ภายในอุโมงค์ที่มีดทับ ไม่มีอากาศถ่ายเท และเกิดจากการขุดหน้าดิน ระเบิดหินที่เป็นผงอุโมงค์ รวมถึงกรรมวิธีในการทำเหมืองแร่ ซึ่งเหล่านี้จะมีผลทำให้องค์ประกอบตามธรรมชาติของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในดิน หิน แร่ มีการเปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของพื้นดิน อาจส่งผลให้ค่ากัมมันตภาพรังสีจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K มีค่าสูงขึ้น และด้วยค่ากัมมันตภาพรังสีจำเพาะที่สูงนี้ ส่งผลให้ค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศ และค่ากัมมันตภาพสมมูลสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงของคนงานและประชากรที่อาศัยอยู่ในชุมชนใกล้เคียงเหมืองแร่ทองคำที่จะได้รับปริมาณของรังสีในปริมาณที่มากกว่าปกติ และถ้าอยู่ในพื้นที่เป็นเวลานาน ก็อาจจะส่งผลกระทบต่อร่างกายในการได้รับปริมาณรังสีที่เกินขนาดได้

สรุป

จากผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K อัตราปริมาณรังสีดูดกลืนในอากาศ และค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียม ในตัวอย่างดินทั้ง 8 จุด พบว่า ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในตัวอย่างดิน มีค่าเท่ากับ 421.89 Bq/kg, 221.57 Bq/kg และ 1,436.35 Bq/kg ตามลำดับ ค่าอัตราปริมาณรังสีดูดกลืนมีค่าเท่ากับ 388.64 nGy/h และค่ากัมมันตภาพสมมูลเรเดียมมีค่าเท่ากับ 848.91 Bq/kg ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากทั่วโลก

ข้อเสนอแนะ

แม้จะพบว่าตัวอย่างดินจากเหมืองทองคำ จะมีปริมาณสารกัมมันตรังสีธรรมชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากทั่วโลก ซึ่งมีความหมายว่าประชาชนในพื้นที่ดังกล่าวจะได้รับปริมาณรังสีธรรมชาติสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลก แต่ปริมาณรังสีดังกล่าวก็ส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่น้อยเนื่องจากที่ตั้งของเหมืองทองคำอยู่ในบริเวณที่ห่างจากแหล่งชุมชนพอสมควร อย่างไรก็ตาม เพื่อความปลอดภัยจึงควรมีการวัดปริมาณรังสีบริเวณเหมืองทองคำให้ครอบคลุมพื้นที่เพิ่มขึ้น และควรวัดปริมาณรังสีในตัวอย่างของน้ำที่ไหลจากเหมืองสู่แม่น้ำซึ่งไหลผ่านชุมชนโดยตรง เพื่อความปลอดภัยในการได้รับรังสีที่สะสมอยู่ในบริเวณดังกล่าวนี้



รายการอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. (2544). **ธรณีวิทยาประเทศไทย เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคล เฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542**. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.
- ฮานาฟี เหมตระกูลวงศ์. (2555). **ปริมาณนอร์มในทรายเก็บจากคลองตะกั่วป่า จังหวัดพังงา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ประสงค์ เกษราธิคุณ, หทัยชนก อุทัยขวัญแก้ว, เจนจิรา งามเพียร และอุดร ยิ่งช่วย. (2552). การประเมินค่ากัมมันตรังสีในดินบริเวณจังหวัดตรัง. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ครั้งที่ 11** (ES02-1-ES02-14). กรุงเทพมหานคร.
- สมชัย บวรกิตติ และพรศรี พลพงษ์. (ม.ป.ป). **อันตรายจากรังสีในสิ่งแวดล้อม**. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.healthcarethai.com/อันตรายจากรังสี/>.
- สมพร จองคำ และอารีรัตน์ คอนดวงแก้ว. (ม.ป.ป). **รังสีจากธรรมชาติ**. [เว็บไซต์]. สืบค้นจาก <http://www.nst.or.th/article/notes01/article004.htm/>.
- UNSCEAR. (2000). **Report of the United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation to the General Assembly, with Scientific Annexes**. United Nations, New York.
- Wilson, W.F. (1994). **A Guide to Naturally Occurring Radioactive Material (NORM)**. USA : Penn Well Publishing Company.