

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

สารกัมมันตรังสีเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ทั้งทางตรง และทางอ้อม (กรรติกา, 2550) ผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์เริ่มจากระดับโมเลกุล นำไปสู่ผลกระทบในระดับเซลล์ จากเซลล์จะกระทบไปถึงอวัยวะ และจากอวัยวะจะกระทบถึงร่างกาย โดยเมื่อรังสีวิ่งผ่านโมเลกุลน้ำจะไปทำให้อิเล็กตรอนหลุดออกจากวงโคจรเกิดการแตกตัวเป็นไอออน (ธวัช, 2541) การลดปริมาณสารกัมมันตรังสีมีหลายวิธี เช่น การปล่อยให้สารกัมมันตรังสีสลายเองตามธรรมชาติ การตกตะกอนเคมี การเผา และกระบวนการบำบัดด้วยพืช เป็นต้น สำหรับกระบวนการบำบัดด้วยพืชเป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยาก ไม่ซับซ้อนสามารถดมผลพิษในสิ่งแวดล้อมโดยไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในปริมาณมาก จึงเป็นเทคโนโลยีทางเลือกหนึ่งสำหรับการบำบัดสารกัมมันตรังสี โดยพืชที่ใช้ในกระบวนการบำบัดสารกัมมันตรังสีเป็นพืชที่สามารถสะสมสารกัมมันตรังสีในส่วนต่าง ๆ ได้สูง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีการปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี มีวงจรชีวิตสั้น และสามารถขยายพันธุ์ได้ดี และมีข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดในการใช้พืชเพื่อบำบัดคือ พืชที่นำมาใช้ต้องมีความทนทาน และเหมาะสมต่อพื้นที่กระบวนการบำบัดสารกัมมันตรังสีด้วยพืช (Phytoremediation) มีการศึกษามาก่อนแล้ว เช่น ผักเบี้ยทะเล ถอบแถบน้ำ และธูปฤาษี พบว่ามีศักยภาพในการดูดซับสารกัมมันตรังสีได้ดี (Kaewtubtim et al., 2017) พืชสายพันธุ์ *Quercus pyrenaica* และ *Quercus ilex rotundifolia* มีปัจจัยการถ่ายโอนในต้นไม้ได้สูง (Charro and Moyano, 2017) แต่จากการศึกษาที่ผ่านมา ยังมีพืชบางชนิดเท่านั้นที่มีความสามารถในการดูดซับสารกัมมันตรังสี และมีข้อจำกัดของพืชในการดูดซับในแต่ละบริเวณไม่เหมือนกัน โดยเฉพาะภาคใต้ที่มีการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีในดินตะกอนสูง แต่ยังไม่มีการศึกษาพืชที่มีศักยภาพในการดูดซับสารกัมมันตรังสี

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ได้ใช้ตัวอย่างพืชบริเวณตำบลตาชี อำเภอยะหา จังหวัดยะลา ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง มีภูเขาล้อมรอบ ลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินแกรนิต และมีการทำเหมืองแร่ มีการสำรวจปริมาณยูเรเนียม ทอเรียม และโพแทสเซียมในตัวอย่างหินแกรนิต หินชั้น และหินแปร บริเวณจังหวัดยะลา ด้วยเครื่องวัดรังสีแกมมาพบว่าหินแกรนิตมีค่ายูเรเนียม ทอเรียม และโพแทสเซียมสูงกว่าหินชั้น และหินแปร (พวงทิพย์ และสมหมาย, 2544) โดยปริมาณยูเรเนียมในดิน

พื้นผิวสูงกว่าเกณฑ์ ดังนั้นจึงเลือกพื้นที่แห่งนี้โดยเลือกพืชที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ ปันนกไล่ ลำโพงกลัก มะพร้าววกคุม สาบเสือ มันสำปะหลัง และชะอม จากการทดสอบดังกล่าว ทำให้ทราบถึงศักยภาพของพืชบำบัด ซึ่งอาจจะใช้เพื่อการแก้ปัญหการปนเปื้อนมลสารในพื้นที่ตำบล ตาชี อำเภอยะหา จังหวัดยะลา และพื้นที่อื่นๆต่อไป

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธาตุกัมมันตรังสีมีแหล่งกำเนิดจากธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ แต่ส่วนใหญ่ธาตุกัมมันตรังสีเกิดจากธรรมชาติ ซึ่งสามารถตรวจพบได้ในทุก ๆ พื้นที่บนโลก เช่นงานวิจัยฉบับนี้ที่ทำการตรวจสอบปริมาณกัมมันตรังสีจากดินเนื่องจากการใช้ปุ๋ย โดยปุ๋ยมีปริมาณยูเรเนียม และทอเรียมที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการใช้ปุ๋ยในการเกษตรเป็นอย่างมาก ในงานวิจัยนี้เก็บตัวอย่างดินที่มีการเพาะปลูก และตัวอย่างดินที่ไม่มีการเพาะปลูก โดยเก็บตัวอย่างดินในระดับความลึกที่แตกต่างกัน ในภูมิภาค Mila ประเทศแอลจีเรีย โดยใช้เทคนิคแกมมาสเปกโตรเมตรี วัดค่าค่าความเข้มข้นของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K สำหรับตัวอย่างดินที่มีการเพาะปลูก และตัวอย่างดินที่ไม่มีการเพาะปลูก พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามความลึก ดังนั้นเมื่อคำนวณค่าการประเมินอันตรายจากรังสี ระดับความแรงรังสี และอัตราการดูดซึมที่เกิดจากสารกัมมันตรังสีสำหรับตัวอย่างตะกอนดิน พบว่าค่าที่วัดได้เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ดีพิมพ์ในประเทศต่าง ๆ ปลอดภัยสำหรับประชาชน และสิ่งแวดล้อม (Bramki et al., 2017) นอกจากนี้มีการศึกษาปริมาณรังสีในตัวอย่างทราย และตะกอนจากแหล่งต่าง ๆ ตามแนวชายหาดไปยังโรงงานแปรรูประดะแก้ว ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเครื่องกรองออสโมซิสย้อนยุคที่เก่าแก่ที่สุด และใหญ่ที่สุดในประเทศซาอุดีอาระเบีย ซึ่งโรงงานแปรรูประดะแก้วปล่อยของเสียออกมาในรูปของเหลว วัดค่าความเข้มข้นของ ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K และ ^{137}Cs โดยใช้เทคนิคแกมมาสเปกโตรเมตรี และทำการคำนวณดัชนีความเสี่ยงรังสี พบว่าค่าเฉลี่ยของเรเดียมสำหรับตัวอย่างทรายมีค่าเท่ากับ 78.80 Bq/kg และค่าเฉลี่ยของเรเดียมสำหรับตัวอย่างตะกอนมีค่าเท่ากับ 78.10 Bq/kg จากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ยของอัตราการดูดซึมรังสีแกมมาในอากาศ และปริมาณรังสีที่มีประสิทธิผลประจำปี จากการวิเคราะห์พบว่ามีความอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (Alshahri, 2017)

จากงานวิจัยที่ผ่านมาทำให้ทราบว่ามีการตรวจพบธาตุกัมมันตรังสีในดิน แต่ธาตุกัมมันตรังสีสามารถตรวจพบในพืชด้วย เช่นงานวิจัยฉบับนี้ทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นของ ^{137}Cs และ ^{40}K ในเห็ดจากป่า Bohemian สาธารณรัฐเช็ก ที่มีการปนเปื้อนมากจากอุบัติเหตุเชอร์โนบิลในปี พ.ศ. 2529 ทำการเก็บตัวอย่างเห็ดระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 วัดค่าความเข้มข้นของ ^{137}Cs และ ^{40}K โดยใช้เทคนิคแกมมาสเปกโตรเมตรี พบว่า ^{137}Cs มีค่าเท่ากับ 910 ± 80 Bq/kg และ ^{40}K มีค่าเท่ากับ 4300 ± 230 Bq/kg เมื่อนำค่าที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่า พบว่าค่าที่วัดได้ค่อนข้างต่ำ และไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชากร (Cadoval et al., 2017) นอกจากนี้มีการศึกษาเกี่ยวกับ

ปริมาณกัมมันตรังสีในพืชโดยการตรวจสอบการดูดกลืนรังสีนิวตรอนของพืชจากดินที่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ยูเรเนียม ในภาคตะวันตกตอนกลางของสเปน วัดค่าความเข้มข้นของ ^{238}U , ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{232}Th และ ^{224}Ra จากตัวอย่างดิน และตัวอย่างพืช โดยใช้เทคนิคแกมมาสเปกโตรเมตรี และคำนวณปัจจัยการถ่ายโอนของสารกัมมันตรังสีจากดินสู่พืช จากอิทธิพลของเหมืองแร่ องค์ประกอบทางเคมีของดิน และชนิดของพืช ถูกวิเคราะห์เพื่ออธิบายการสะสมของสารกัมมันตรังสีในพืช จากการวิเคราะห์ พบว่าค่าความเข้มข้นของ ^{210}Pb และ ^{226}Ra ของพืชสายพันธุ์ *Quercus pyrenaica* และ *Quercus ilex rotundifolia* มีค่าสูงกว่าพืชชนิดอื่น (Charro and Moyano, 2017) และมีการศึกษาปริมาณกัมมันตรังสีในปาล์ม เก็บตัวอย่างปาล์ม 9 ตัวอย่าง จากฟาร์มปาล์มใน 3 ฤดูที่แตกต่างกัน ของประเทศซาอุดีอาระเบีย โดยใช้เทคนิคแกมมาสเปกโตรเมตรี พบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของ ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{137}Cs และ ^{40}K ในตัวอย่างดินเท่ากับ 12.8 ± 2.2 , 10.2 ± 2.1 , 0.28 ± 0.10 และ 329 ± 87 Bq/kg ตามลำดับ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K ในตัวอย่างปาล์มเท่ากับ 5.6 ± 1.2 , 2.8 ± 0.4 และ 181 ± 17 Bq/kg ตามลำดับ ขณะที่ ^{137}Cs ไม่สามารถตรวจพบได้ และค่าเฉลี่ยปริมาณการถ่ายโอนจากดินสู่พืช (TF) ของ ^{226}Ra , ^{232}Th และ ^{40}K เท่ากับ 0.33, 0.22 และ 0.51 ตามลำดับ (Shayeb et al., 2017) จากงานวิจัยทำให้ทราบว่าพืชมีความสามารถในการดูดซับกัมมันตภาพรังสี จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาต่อในกระบวนการบำบัดด้วยพืช โดยมีงานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการบำบัดด้วยพืช คือการวิจัยฉบับนี้สนใจกระบวนการบำบัดด้วยพืช โดยทำการเก็บตัวอย่างพืชที่อ่าวปัตตานี ทั้งหมด 17 ชนิด เพื่อตรวจสอบศักยภาพในการถ่ายโอนกัมมันตภาพรังสีจากดินสู่พืช จากการศึกษาพบว่าพืชที่มีความสามารถในการถ่ายโอนกัมมันตภาพรังสีคือ ต้นธูปฤาษี (*Typha angustifolia*) พบว่าค่าความเข้มข้นของ ^{232}Th , ^{40}K และ ^{226}Ra มีค่าเป็น 85.2, 363.5 และ 16.6 Bq/kg ตามลำดับ และมีปริมาณการถ่ายโอนจากตะกอนดินสู่พืช (TF) ของ ^{232}Th , ^{40}K และ ^{226}Ra มีค่าเป็น 3.0, 2.0 และ 5.9 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าต้นธูปฤาษีสามารถนำไปใช้ในกระบวนการบำบัดด้วยพืช (Kaewtubtim et al., 2017) ดังนั้นในการศึกษครั้งนี้สนใจศึกษาพืชที่มีศักยภาพในการถ่ายโอนกัมมันตภาพรังสีจากดินสู่พืชชนิดอื่น ๆ ที่ยังมิมีการศึกษา เพื่อลดปริมาณกัมมันตรังสีในพื้นที่ที่มีรังสีสูง

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารกัมมันตรังสีของ ^{226}Ra , ^{137}Cs , ^{40}K , ^{238}U และ ^{232}Th ในตัวอย่างดิน และพืช โดยใช้เทคนิคแกมมาสเปกโตรเมตรี

1.3.2 เพื่อศึกษาศักยภาพในการถ่ายโอนสารกัมมันตรังสีจากดินสู่ส่วนต่างๆ ของพืช

Prince of Songkla University
Pattani Campus