บทที่1

บทนำ

1.1) ความเป็นมาของปัญหา[1,4]

สาเหตุที่ทำให้อาหารเกิดการเสียหาย มักเกิดจาก แมลง การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ หรือการเน่าเสีย โดยเฉพาะประเทศที่มีสภาพอากาศค่อนข้างร้อน จึงทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวมาก ในบางประเทศพบว่ามีการสูญเสียของอาหารประเภทธัญพืช และถั่วไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 พืชผักถูกปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และอาหารแห้งสูญเสียเนื่องจากแมลงทำลายไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 และเน่าเสียไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ปัจจุบันมีวิธีที่จะลดการเสื่อมคุณภาพของอาหาร หรือเน่าเสียอยู่หลายวิธี การฉายรังสีก็เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถลดการเน่าเสียของอาหาร ยับยั้งการขยายพันธุ์ของแมลง ทำลายพยาธิ รวมทั้งป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้เป็นอย่างดี ทำให้อาหารนั้นเก็บได้ยาวนานขึ้น และปลอดจากเชื้อโรคที่เป็นอันตราย และสภาพของอาหารยังคงเดิม สำหรับคุณค่าทางอาหารอาจมีการสูญเสียไปบ้างเช่นเดียวกับกระบวนการผลิตอาหารทั่วไป อาหารที่ผ่านการฉายรังสี รังสีจะทำปฏิกิริยากับอาหาร ทำให้มีปริมาณอนุมูลอิสระ(Free Radicals) เพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับอาหารที่ไม่ผ่านการฉายรังสี แต่ปริมาณอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้นจะลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษา อนุมูลอิสระเกิดได้จากหลายสาเหตุ ไม่ว่าจากกระบวนการปรุงอาหาร หรือวิธีที่ใช้ในการถนอมอาหาร เช่นการใช้ รังสีอุลตราไวโอเล็ต การให้ความร้อน การบด การใช้คลื่นไมโครเวฟ เป็นต้น

อนุมูลอิสระจะก่อให้เกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ในร่างกายและช่วยเสริมปฏิกิริยาเปอร์ออกซิเดชัน (Peroxidation) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่าง ๆ มากมาย เช่น โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคภูมิแพ้ และการแก่ก่อนวัย เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาปริมาณอนุมูลอิสระภายหลังการฉายรังสีและการลดลงของปริมาณอนุมูลอิสระเทียบกับระยะเวลาการเก็บรักษาอาหารที่ผ่านการฉายรังสี จะช่วยให้ทราบว่าควรเก็บอาหารฉายรังสีภายหลังจากฉายรังสีแล้วนานเท่าไรก่อนวางจำหน่ายในท้องตลาด เพื่อลดความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ในผู้บริโภคได้ในระดับหนึ่ง โดยปกติแล้วในชีวิตประจำวันคนเราต้องเผชิญกับอนุมูลอิสระจากสาเหตุอื่น ๆ อีกมากมายที่เกิดอยู่รอบตัวเรา ไม่ว่าจากควันบุหรี่ แอลกอฮอล์ ยาฆ่าแมลง สารปรุงแต่งอาหาร อาหารที่ไม่ได้คุณภาพ (Poor Diet) มลพิษต่าง ๆ ที่มนุษย์ก่อขึ้นมาเป็นต้น โชคดีที่มนุษย์รับประทานอาหารประเภทที่มีสารอาหารจำพวก Selenium, Beta-carotene วิตามิน A, C และ E เป็นต้น สารอาหารเหล่านี้จะช่วยยับยั้งการทำปฏิกิริยาของอนุมูลอิสระในร่างกาย

1.2) วัตถุประสงค์

เพื่อตรวจหาปริมาณอนุมูลอิสระที่คงอยู่หลังฉายรังสีในธัญพืช เครื่องเทศและสมุนไพรบางชนิด

1.3) ขอบเขตการวิจัย

1.3.1) ฉายรังสีธัญพืช เครื่องเทศ สมุนไพรบางชนิด ได้แก่ ข้าวข้าว ถั่วเขียว พริกไทยขาวเม็ด พริกไทยขาวป่น ขาเขียว ด้วยปริมาณรังสีสูงสุดที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุขตาม ตารางที่ 1

1.3.2) ตรวจวัดปริมาณอนุมูลอิสระในตัวอย่างที่ระยะเวลาต่าง ๆ ภายหลังการฉายรังสี

ตารางที่ 1 ปริมาณรังสีที่ใช้ฉายรังสี

ชนิด	ปริมาณรังสีสูงสุดที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (kGy)
ข้าวข้าว	1
ถั่วเขียว	1
พริกไทยขาวป่น	10
พริกไทยขาวเม็ด	10
ขาเขียว	10

หมายเหตุ ปริมาณรังสี 1 kGy ฉายรังสีเพื่อควบคุมการแพร่พันธุ์ของแมลงในระหว่างการเก็บรักษา
ปริมาณรังสี 10 kGy ฉายรังสีเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

1.4) ขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินงานวิจัย

1.4.1) ศึกษาการทำงานของเครื่องอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ (ESR) และการประมวลผล

1.4.2) เตรียมตัวอย่างเพื่อฉายรังสี

1.4.3) นำตัวอย่างไปฉายรังสีที่ปริมาณรังสีต่าง ๆ กันตามชนิดของตัวอย่างซึ่งกำหนดโดย กระทรวงสาธารณสุข

1.4.4) วัดปริมาณอนุมูลอิสระด้วยเครื่องอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ (ESR)

1.4.5) เก็บตัวอย่างไว้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ และหาปริมาณอนุมูลอิสระด้วยเครื่องอิเล็กตรอน สปินเรโซแนนซ์ (ESR)

1.4.6) ประมวลผลจากข้อมูลที่ได้

1.4.7) สรุปผลการวิจัยและเขียนวิทยานิพนธ์

1.5) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1.5.1) ทราบปริมาณอนุมูลอิสระในธัญพืช เครื่องเทศและสมุนไพรหลังจากฉายรังสี

1.5.2) เป็นแนวทางในการตรวจพิสูจน์ ธัญพืช เครื่องเทศ และสมุนไพร ว่าผ่านการฉายรังสีหรือไม่

1.6) สถานที่ทำการวิจัย

1.6.1) ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6.2) ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง[2,6,7,10]

1.7.1) N.J.F. Dodd, J.S Les and A.J. Swallow, 1989 ได้ฉายรังสีไปยังอาหาร (หอยสองฝา ปู กบ ห่าน เนื้อวัว เป็ด ไก่ ไก่งวง และกุ้งนาง) และทำการวัดผลที่เกิดขึ้นหลังจากฉายรังสีแล้ว พบว่าวิธีอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ (ESR) เป็นวิธีที่สามารถวัดปริมาณอนุมูลอิสระได้ถูกต้อง

1.7.2) Jacques J. Raffi and Jean-Pierre L.Agnel, 1989 ทำการทดลองตรวจสอบผลไม้ฉายรังสี (strawberry, raspberry, red currant, bilberry, apple, pear, fig, french prunch, kiwi, water-malon และ cherry) โดยใช้เมล็ด ก้าน หรือส่วนที่แข็งของผลไม้ มาวัดสเปกตรัม ESR ทำให้สามารถพิสูจน์ได้ว่าผลไม้ผ่านการฉายรังสีหรือไม่

1.7.3) Mare F. Desrosiers and Willian L.Me Laughlin, 1989 ทำการทดลองผลของการฉายรังสีแกมมากับผักและผลไม้โดยใช้เมล็ดพืช เมล็ดของผลไม้ เปลือกของผลไม้ ด้วยวิธีอิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ ได้สเปกตรัมของ ESR ที่แตกต่างกันระหว่างการฉายรังสีและไม่ได้ฉายรังสี รวมถึงความเข้มของสเปกตรัมของผัก และผลไม้ที่ทำการทดลอง

1.7.4) นาย กำพล แต้พานิช, 1997 ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่องการตรวจพิสูจน์ธัญพืชฉายรังสีบางชนิดด้วยการประยุกต์ใช้อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโตรเมตรี โดยทำการฉายรังสีไปยังธัญพืช และทำการวัดปริมาณอนุมูลอิสระหลังจากฉายรังสีที่ระเวลาต่างๆ กัน ผลที่ได้เมื่อผ่านฉายรังสีแล้วปริมาณอนุมูลอิสระจะเพิ่มขึ้นทำให้สามารถตรวจพิสูจน์ได้ว่าธัญพืชผ่านการฉายรังสีหรือไม่