

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 จากผลการศึกษาการใช้สารละลายสีอินทรีย์สังเคราะห์บางชนิดที่นำมาใช้วัดปริมาณรังสีแกมมาในช่วง 1-5 เกรย์ จากต้นกำเนิดรังสีรักษาระยะไกลโคบอลต์-60 จากตัวอย่างสารละลายสีอินทรีย์สังเคราะห์ 10 ตัวอย่าง พบว่า คาร์โมอีนที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ปองโซ 4 อาร์ ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้วัดปริมาณรังสีแกมมา เพราะมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีกับค่า O.D. ที่ลดลงเป็นเชิงเส้นทั้งคาร์โมอีน และ ปองโซ 4 อาร์ ซึ่งเป็นสีอินทรีย์สังเคราะห์ประเภทสีผสมอาหารและเร็นสีแดงทั้งคู่

5.1.2 จากผลการทดลองสร้างกราฟเปรียบเทียบของคาร์โมอีนที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร จะได้ความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นดังสมการ  $Y = (4.76 \times 10^{-3})X + (1.06 \times 10^{-3})$  และ  $Y = (4.83 \times 10^{-3})X + (3.27 \times 10^{-3})$  ตามลำดับซึ่งพบว่าคาร์โมอีนที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีค่า Correlation Coefficient มากกว่า สามารถนำมาใช้วัดปริมาณรังสีแกมมาได้อย่างถูกต้อง (accuracy) กว่า คาร์โมอีนที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับปองโซ 4 อาร์ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความสัมพันธ์ระหว่าง O.D. ที่ลดลงกับปริมาณรังสีแกมมาเป็นเชิงเส้นดังสมการ  $Y = (3.18 \times 10^{-3})X + (3.97 \times 10^{-4})$  และ  $Y = (3.72 \times 10^{-3})X + (2.90 \times 10^{-3})$  ตามลำดับ ซึ่งพบว่าปองโซ 4 อาร์ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถนำมาใช้วัดปริมาณรังสีแกมมาได้อย่างถูกต้องกว่า แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคาร์โมอีนจะมีค่า Correlation Coefficient เท่ากับ คาร์โมอีนที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.9997

5.1.3 ผลของการทำซ้ำของสารละลายคาร์โมอีนที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ที่ปริมาณรังสีต่างๆ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะลดลงเมื่อปริมาณรังสีสูงขึ้น แต่จะมีค่าใกล้เคียงกันในช่วงปริมาณรังสีระหว่าง 3-5 เกรย์ และมีค่าน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปองโซ 4 อาร์ จากผลการทดลองพบว่า ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นที่ปริมาณรังสี 1 เกรย์ของปองโซ 4 อาร์ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานลดลงเมื่อ

ปริมาณรังสีสูงขึ้น แต่มีค่าใกล้เคียงกันในช่วงปริมาณรังสีระหว่าง 4-5 เกรย์ สำหรับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และระหว่าง 3-5 เกรย์ สำหรับความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

คาร์โมอีซินที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เเปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทำซ้ำที่ปริมาณรังสี 1-5 เกรย์ จะน้อยกว่าที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปองโซ 4 อาร์ที่ความเข้มข้น 30 มิลลิกรัมต่อลิตร เเปอร์เซ็นต์ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทำซ้ำที่ปริมาณรังสี 1-5 เกรย์ จะน้อยกว่าที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

5.1.4 ผลการหาเสถียรภาพก่อนการฉายรังสี และหาเสถียรภาพหลังการฉายรังสีสำหรับเสถียรภาพก่อนการฉายรังสี พบว่าทั้งคาร์โมอีซิน และปองโซ 4 อาร์ ที่ทุกความเข้มข้นไม่สามารถเก็บไว้ได้ ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้งหรือเตรียมไม่เกิน 1 ชั่วโมงก่อนจะนำไปฉายรังสี แต่เสถียรภาพหลังการฉายรังสี พบว่าคาร์โมอีซินทั้ง 25 และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าเก็บไว้ในที่มืดสามารถเก็บได้ 4 วัน แต่ถ้าเก็บไว้ในที่สว่างสามารถเก็บไว้ได้แค่ 2 วันหลังจากฉายรังสีก่อนที่จะนำไปอ่านค่า O.D. สำหรับปองโซ 4 อาร์ จะเก็บได้ 3 วัน ถ้าเก็บไว้ในที่มืด แต่จะเก็บได้แค่ 1 วันถ้าเก็บไว้ในที่สว่าง

เพราะฉะนั้นสารละลายสีที่ฉายรังสีแล้วควรอ่านทันที ถ้าจะเก็บควรเก็บไว้ในที่มืด เพราะสามารถเก็บไว้ได้นานกว่า ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้เก็บสารละลายสีไว้ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 23.2 องศาเซลเซียส และความชื้นเฉลี่ย 67 เเปอร์เซ็นต์

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษากลไก(machanism) การเกิดปฏิกิริยาระหว่างรังสีแกมมา กับโมเลกุลของสีอินทรีย์สังเคราะห์ โดยวิธีต่าง ๆ เช่น Liquid Chromatography เป็นต้น

5.2.2 การทดลองในครั้งนี้ใช้อัตรารังสี(dose rate) คงที่ คือ 0.65 เกรย์ต่อนาที ดังนั้นจึงน่าที่จะมีการศึกษาการใช้สารละลายสีอินทรีย์สังเคราะห์วัดปริมาณรังสีแกมมาที่อัตรารังสีอื่น ๆ