

บทที่ 6

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 ผลของการศึกษาหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการฉายรังสีเพื่อทำการขึ้นรูปน้ำยาง

จากการหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการฉายรังสีเพื่อทำการขึ้นรูปถุงมือยางพบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณรังสีค่า Swelling ratio มีแนวโน้มลดลง โดยพิจารณาจากรูปที่ 5.1 ส่วนค่า Tensile strength จะเพิ่มขึ้น จากรูปที่ 5.2 เมื่อพิจารณาจากค่า Tensile strength ปริมาณรังสีที่เหมาะสมมีค่าประมาณ 15 kGy

6.2 ผลการทดสอบเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีและถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ก่อนและหลังฆ่าเชื้อด้วยรังสีและก๊าซ

เมื่อพิจารณาผลการทดลองพบว่า การฆ่าเชื้อด้วยรังสีและการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซของถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีและถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ ในถุงมือที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ ค่า 100% Modulus ของการฆ่าเชื้อด้วยแก๊สมากสูงกว่าเดิมแต่การฆ่าเชื้อด้วยแก๊สมีค่าต่ำลงเล็กน้อย ค่า Elongation at break ของการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซและรังสี ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด และค่า Tensile strength โดยถุงมือที่ทำการวัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าของถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสี ซึ่งเพิ่มขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อยหลังฆ่าเชื้อด้วยรังสี จากการทดลองดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่าการฆ่าเชื้อด้วยรังสีหรือการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซไม่มีผลต่อการเสื่อมสภาพของถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีและถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ ทั้งนี้การเสื่อมสภาพของถุงมือเกิดจากการเก็บรักษาหรือขึ้นอยู่กับสาร antioxidant ที่ใช้ช่วยในการเก็บรักษา

6.3 การศึกษาผลที่มีต่อถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ ด้วยซัลเฟอร์เมื่อผ่านการบ่มแรงที่ระยะเวลาต่างๆภาย หลังการฆ่าเชื้อด้วยรังสีและการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ

จากผลการทดลองการทำการการฆ่าเชื้อด้วยรังสีและการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซในถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ การฆ่าเชื้อด้วยรังสี มีค่า Swelling ratio สูงขึ้น, ค่า Elongation at break

และ Tensile ต่ำลงเมื่อเทียบกับในการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ ซึ่งค่า Swelling ratio ต่ำลง และค่า Elongation at break และ Tensile strength มีค่าลดลง โดยค่า Tensile strength ของการฆ่าเชื้อแกมมาจะลดลงช้ากว่าการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ

ผลการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีที่ผ่านการบ่มแรงที่ระยะเวลาต่างๆภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยรังสีและการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ

6.4.1 จากผลการทดลองพบว่าถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีทั้งในส่วนที่ฆ่าเชื้อด้วยรังสีและการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ ค่า 300 % modulus มีการเปลี่ยนแปลงลดลงตามระยะเวลาการบ่มแรง โดยที่ค่าการลดลงทั้งสองวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน ผลของ Retention of tensile strength (%) และ ค่า Ratio of elongation at break มีแนวโน้มใกล้เคียงกับค่า modulus กล่าวคือเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการเก็บ Retention of tensile strength และ ค่า Ratio of Elongation at break จะลดลง ซึ่งการเสื่อมสภาพทั้งหมดเป็นผลจากการบ่มแรงโดยตรง เนื่องจากการเสื่อมสภาพของถุงมือเกิดขึ้นภายหลังทำการบ่มแรง

6.4.2 เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของการฆ่าเชื้อ ในการทดสอบพบว่าถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีเมื่อทำการฆ่าเชื้อด้วยรังสีหรือทำการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ ผลที่ได้จากการทดสอบมีค่าใกล้เคียงกันโดยในการฆ่าเชื้อด้วยรังสีจะมีค่าการเสื่อมสภาพน้อยกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ ทั้งนี้อาจเนื่องพลังงานบางส่วนของรังสีในการฆ่าเชื้อ ทำให้เกิด crosslink ทำให้โครงสร้างเกิดเป็นร่างแหมากขึ้น จึงทำให้ ค่า Tensile strength ลดลงกว่าการใช้ ETO ฆ่าเชื้อ

คำวิจารณ์และข้อเสนอแนะ

ในการทดสอบหาค่า Gel content ของถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีผลการทดสอบค่า gel content ที่ได้มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งขัดแย้งกับผลของค่า Swelling Ratio ที่เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บด้วย ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนสารละลาย จาก Toluene เป็น Tetrahydrofuran ซึ่งเป็นตัวทำละลายที่ดี ผลการทดลองที่ได้เหมือนกับการใช้ Toluene เป็นตัวทำละลาย โดยที่การเพิ่มขึ้นของ Gel content ภายหลังจากการบ่มแรงคาดว่าเกิดจาก free radical ยังคงเหลือในถุงมือยางที่ทำการวัลคาไนซ์ด้วยรังสีเมื่อได้รับความร้อนจากการบ่มแรงจึงทำให้เกิดการ Crosslink เพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มของค่า Swelling ratio ไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนนัก แต่คาดว่าไม่ได้เกิดจากส่วนของปฏิกิริยาเคมี จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบซ้ำในการทดลองครั้งต่อไป

เนื่องจากถุงมือยาง ที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีและถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ ซึ่งมีการใช้สาร antioxidant ต่างชนิดกัน ซึ่งมีผลต่อการเสื่อมสภาพที่ต่างกัน ดังนั้นในการทดลองต่อไปควรใช้สาร antioxidant ชนิดเดียวกัน หรือสารที่มีคุณสมบัติป้องกันการเสื่อมสภาพใกล้เคียงกัน



ศูนย์วิทยพัธพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย