บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงกระบวนการเตรียมแผ่นเจลสมานแผลที่ได้จากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ และจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ โดยทำการศึกษาสมบัติพื้นฐานทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพเบื้องต้น จากการทดลองสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของแผ่นฟิล์ม

5.1.1.1 แผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

แผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จะมีความหนาใกล้เคียงกันเมื่ออัตราส่วนของไคโตซานเท่ากัน เมื่ออัตราส่วนของไคโตซานสูงขึ้นแผ่นฟิล์มที่ได้จะมีความหนาขึ้นตามอัตราส่วนของไคโตซาน ซึ่งตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มคงรูป พื้นผิวของฟิล์มมีลักษณะเรียบ เมื่อมีการเติมถ่านกัมมันต์พบว่าแผ่นฟิล์มแข็งแต่สามารถพับหรืองอได้ โดยจะเห็นถ่านกัมมันต์กระจายอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบตามเนื้อเจล

5.1.1.2 แผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

แผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จาก NOCC จะมีลักษณะคล้ายแผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จากไคโตซาน คือตัวอย่างที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มคงรูป พื้นผิวของฟิล์มมีลักษณะเรียบ เมื่อมีการเติมถ่านกัมมันต์พบว่าแผ่นฟิล์มแข็ง สามารถพับหรืองอได้ โดยจะเห็นถ่านกัมมันต์กระจายอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบตามเนื้อเจล และมีความยืดหยุ่นมากกว่าไคโตซาน

5.1.2 การศึกษาการบวมน้ำ (Swelling ratio) ของแผ่นฟิล์ม

5.1.2.1 การบวมน้ำของแผ่นฟิล์มที่เตรียมจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

ค่าการบวมน้ำของแผ่นฟิล์มตัวอย่างที่เตรียมได้จากไคโตซานในกรณีที่ไม่มีการเติมถ่านกัมมันต์ ซึ่งเมื่ออัตราส่วนของไคโตซานมากจะมีการบวมน้ำที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับไคโตซานในอัตราส่วนที่น้อยกว่า เมื่อทำการบวมน้ำ 3 ครั้งในทุกอัตราส่วนค่าการบวมน้ำที่ได้มีค่าลดลงตามลำดับ เนื่องจากมีการสูญเสียสภาพของแผ่นฟิล์มส่งผลให้ค่าการบวมน้ำลดลง กรณีเติมถ่านกัมมันต์ พบว่าการเติมถ่านกัมมันต์ในอัตราส่วนต่างๆ นั้นไม่มีผลต่อการบวมน้ำมากนัก

5.1.2.2 อัตราการบวมน้ำของแผ่นฟิล์มที่เตรียมจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

ค่าการบวมน้ำของแผ่นฟิล์มตัวอย่างที่เตรียมได้จาก NOCC ในกรณีที่ไม่มีการเติมถ่านกัมมันต์ และกรณีที่ไม่มีการเติมถ่านกัมมันต์ พบว่าแผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จาก NOCC จะให้ค่าการการบวมน้ำที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับแผ่นฟิล์มไคโตซาน การเติมถ่านกัมมันต์ในอัตราส่วนต่างๆ นั้นไม่มีผลต่อการบวมน้ำมากนัก

5.1.3 การศึกษาอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (Water vapor transmission rate) ของแผ่นฟิล์ม

5.1.3.1 อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (Water vapor transmission rate) ของแผ่นฟิล์มจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

ค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (WVTR) จะขึ้นกับอัตราส่วนไคโตซานและอัตราส่วนของถ่านกัมมันต์ พบว่าปริมาณไคโตซานที่อัตราส่วนสูงขึ้น จะให้ค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำได้ต่ำกว่าไคโตซานที่อัตราส่วนน้อยกว่า เนื่องมาจากอัตราส่วนของไคโตซานมากขึ้นทำให้แผ่นฟิล์มที่ได้มีความหนาขึ้นจึงมีการขัดขวางการปล่อยไอน้ำผ่าน ส่งผลให้ค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำน้อยลงด้วย และเมื่อมีการเติมถ่านกัมมันต์ที่อัตราส่วนต่างๆ แล้วนั้น พบว่าในการเติมถ่านกัมมันต์จะทำให้การซึมผ่านของไอน้ำมีแนวโน้มที่น้อยลง เนื่องมาจากโมเลกุลของถ่านกัมมันต์ที่กระจายอยู่ในเนื้อของแผ่นฟิล์มของไคโตซานและอัลจิเนต จะไปขัดขวางการซึมผ่านของไอน้ำ

5.1.3.2 อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (Water vapor transmission rate) ของแผ่นฟิล์มจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (WVTR) ของแผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จาก NOCC จะให้ค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำได้สูงกว่าแผ่นฟิล์มไคโตซาน เนื่องมาจากแผ่นฟิล์ม NOCC มีหมู่ของ COO^- ที่ไม่เกิดการครอสลิงค์ด้วย Ca^{2+} ซึ่งการที่มีหมู่ COO^- นี้จะทำให้ดึงไอน้ำที่ระเหยได้ดี และเมื่อมีการเติมถ่านกัมมันต์ที่อัตราส่วนต่างๆ แล้วนั้น พบว่าในการเติมถ่านกัมมันต์จะทำให้การซึมผ่านของไอน้ำมีแนวโน้มที่สูงขึ้น แต่เมื่ออัตราส่วนของถ่านกัมมันต์มากเกินไปทำให้การซึมผ่านของไอน้ำมีแนวโน้มที่น้อยลง เนื่องมาจากโมเลกุลของถ่านกัมมันต์ที่กระจายอยู่ในเนื้อของแผ่นฟิล์มของไคโตซานและอัลจิเนต จะไปขัดขวางการซึมผ่านของไอน้ำ

5.1.4 สมบัติทางกล (Mechanical properties)

5.1.4.1 สมบัติทางกล (Mechanical properties) ของแผ่นฟิล์มจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ และแผ่นฟิล์มจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

จากการทดสอบความต้านทานแรงดึงขาด (tensile strength) และการยืดตัว (%Elongation) ของแผ่นฟิล์มทั้งสองชนิด พบว่าในกรณีที่ไม่มีการเติมถ่านกัมมันต์แผ่นฟิล์มจากไคโตซาน จะมีแนวโน้มของความต้านทานแรงดึงขาดสูงกว่าและค่าการยืดตัวจะต่ำกว่าแผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จาก NOCC ส่วนในกรณีที่มีการเติมถ่านกัมมันต์ พบว่าแผ่นฟิล์มทั้งสองชนิดมีลักษณะเปราะและแข็ง

5.1.5 การศึกษาการผ่านของแบคทีเรีย (Microbial penetration) ของแผ่นฟิล์มทั้งสองชนิด

จากการทดลองการผ่านของแบคทีเรีย พบว่าแผ่นฟิล์มจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ และแผ่นฟิล์มจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ สามารถป้องกันการผ่านของแบคทีเรียได้ โดยที่อาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดทดลองไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้

5.1.6 การเปรียบเทียบระหว่างแผ่นฟิล์มจากไคโตซาน อัลจิเนต และ ถ่านกัมมันต์ และแผ่นฟิล์มจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์

จากการเปรียบเทียบสมบัติเบื้องต้นของแผ่นฟิล์มจากไคโตซาน อัลจิเนต และ ถ่านกัมมันต์ และแผ่นฟิล์มจาก NOCC อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ พบว่าแผ่นฟิล์มของ NOCC ให้ค่าอัตราการบวมน้ำ การปล่อยผ่านไอน้ำ การยืดตัวได้ดีกว่าแผ่นฟิล์มของไคโตซาน แต่ในการทดสอบทางด้านการผ่านของแบคทีเรียแผ่นฟิล์มทั้งสองชนิดสามารถป้องกันการผ่านของแบคทีเรียได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการเก็บแผ่นฟิล์มที่ได้จากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ นั้นจะต้องเก็บไว้ในที่สะอาดและแห้งเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อรา
2. การเติมถ่านกัมมันต์ลงในสารละลายไคโตซาน และ อัลจิเนต จะต้องผสมให้เข้ากันอย่างดี ถ้าผสมถ่านกัมมันต์ไม่ดีจะทำให้โมเลกุลของถ่านกัมมันต์ กระจายตัวได้อย่างไม่ทั่วตลอดแผ่นเจล