

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาเงื่อนไขต่างๆ ที่เหมาะสมในการผลิตฟิล์มเพื่อพัฒนาสำหรับใช้เป็นวัสดุปิดแผล โดยทำการผลิตจากสารละลายเอธิลเซลลูโลสกับวุ้นวุ้นหางจรจะเข้ด้วยเทคนิคการปั่นด้วยไฟฟ้าสถิต ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความหนืดกับความเข้มข้นของสารละลายเอธิลเซลลูโลส สามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ได้แก่

1. ช่วง Dilute คือช่วงที่สารละลายมีความเข้มข้นต่ำ (2-4 %wt) เป็นช่วงที่ความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เมื่อความเข้มข้นของสารละลายมีค่าสูงขึ้น
2. ช่วง Semi-dilute unentangled คือช่วงที่สารละลายมีความเข้มข้นตั้งแต่ 4-8.5 %wt ในช่วงนี้ความหนืดเพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่สูงกว่าช่วง Dilute ตามการเพิ่มของความเข้มข้นของสารละลาย และ
3. ช่วง Semi-dilute entangled คือช่วงที่สารละลายมีความเข้มข้นตั้งแต่ 8.5%wt ขึ้นไป ในช่วงนี้ความหนืดเพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่สูงกว่าช่วง Dilute และช่วง Semi-dilute unentangled โดยมีความเกี่ยวพันอยู่ที่ 3.9

จากการทดสอบผลิตเส้นใยจากสารละลายเอธิลเซลลูโลสด้วยกระบวนการปั่นด้วยไฟฟ้าสถิต พบว่าเงื่อนไขที่เหมาะสมที่จะใช้ในการผลิต คือ

1. แรงดันไฟฟ้า 16 กิโลโวลต์
2. ระยะห่างระหว่างปลายเข็มของสารละลายกับแผ่นรองรับ 10 เซนติเมตร
3. อัตราการไหลของสารละลายและตัวทำละลาย เท่ากับ 30 และ 7 ไมโครลิตรต่ออนาที

การตรวจสอบเส้นใยด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (LM) พบว่าความเข้มข้นที่เหมาะสมในการนำมาผลิตเส้นใยด้วยกระบวนการปั่นด้วยไฟฟ้าสถิต คือ สารละลายที่มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง Semi-dilute entangled (ความเข้มข้นที่ 11, 12 และ 13 %wt) เนื่องจากทำให้สามารถผลิตเส้นใยที่มีความต่อเนื่อง เมื่อทำการผลิตฟิล์มจากสารละลายที่มีความเข้มข้นดังกล่าว และนำไปตรวจสอบสัณฐานของเส้นใยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบว่าขนาดของเส้นใยที่ผลิตจากสารละลายที่มีความเข้มข้น 11, 12 และ 13 %wt มีขนาดเป็น 234, 296 และ 511 นาโนเมตร ตามลำดับ

จากการทดสอบความแข็งแรงของฟิล์ม พบว่าความเค้นดึงของฟิล์มจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของเส้นใยที่ใหญ่ขึ้น โดยที่ความแข็งแรงของฟิล์มที่ผลิตจากสารละลายเอธิลเซลลูโลสที่มีความเข้มข้น 12 และ 13 %wt มีค่าเท่ากับ 196.20 และ 205.62 MPa ตามลำดับ

ในการทดสอบหาอัตราส่วนระหว่างสารละลายเอธิลเซลลูโลสต่อวุ้นว่านหางจระเข้ที่เหมาะสม พบว่ามีอัตราส่วนเป็น 9:1 โดยปริมาตร อัตราส่วนนี้เป็นอัตราส่วนที่ไม่ทำให้เอธิลเซลลูโลสในสารละลายเกิดการตกตะกอน เมื่อนำมาผลิตฟิล์มและทำการวัดขนาดของเส้นใย เส้นใยที่ผลิตได้มีขนาดเฉลี่ยเล็กลงจาก 511 นาโนเมตร เหลือ 432 นาโนเมตร

ในส่วนสุดท้ายเป็นการทดสอบหาความเป็นพิษของฟิล์มเอธิลเซลลูโลสและวุ้นว่านหางจระเข้ต่อเซลล์ Human skin fibroblast cells ผลการทดลองพบว่า วัสดุทั้งสองที่ใช้ในการผลิตฟิล์มไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์เมื่อใช้ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังพบว่า กระดาษอลูมิเนียมฟอยล์อาจมีความเป็นพิษต่อการเติบโตของเซลล์ จึงควรหลีกเลี่ยงในการใช้ในกระบวนการผลิตหรือต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนในฟิล์มที่ผลิต ผลการทดลองโดยรวมแสดงให้เห็นว่า ฟิล์มเอธิลเซลลูโลสและวุ้นว่านหางจระเข้ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ใช้ในการทดสอบนี้