

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมไมโครแคปซูลที่มีน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย ด้วยวิธีอินเทอร์เฟเชียลพอลิเมอไรเซชัน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเมื่อนำมาตกแต่งลงบนสิ่งทอที่ผ่านการใช้งานในภาวะต่างๆ สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 ไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย

1) ไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย ที่สังเคราะห์ได้จะมีลักษณะเป็นทรงกลม มีการกระจายขนาด และมีช่วงการกระจายขนาดที่แคบ (น้อยกว่า 1.6) อีกทั้งยังมีขนาดเล็กลงเมื่อเพิ่มความเร็วยกในการปั่นผสม เมื่อปรับเปลี่ยนปริมาณของน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง พบว่าไมโครแคปซูลที่เตรียมได้นั้นมีขนาดอนุภาคใกล้เคียงกัน แต่มีค่าการกระจายขนาดไม่เท่ากัน ซึ่งไมโครแคปซูลที่เตรียมได้จากการใช้ความเร็วในการปั่นผสมที่ 14000 รอบต่อนาที และใช้น้ำมันหอมระเหยปริมาณ 20 มิลลิลิตรนั้น แสดงค่าการกระจายขนาดที่ 1.18 ซึ่งเป็นการแสดงค่าการกระจายตัวที่ต่ำที่สุด โดยไมโครแคปซูลที่แสดงช่วงของการกระจายตัวที่แคบนั้นมีความเสถียรในการใช้งานมากกว่า

2) ผลจากการให้ความร้อนกับไมโครแคปซูลพบว่า % solid content ลดลงมากขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น โดยภาวะของการทดสอบที่ 140 องศาเซลเซียส และใช้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ 20 มิลลิลิตร จะแสดงผลการลดลงของ % solid content ที่มากที่สุด โดยจะคงเหลือ % solid content ที่ร้อยละ 50.54 ซึ่งทำให้สันนิษฐานได้ว่า % solid content ที่หายไปอาจเป็นน้ำหนักของน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่บรรจุอยู่ในไมโครแคปซูล และเมื่อทดสอบความสามารถในการเก็บรักษาของไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย ที่ 0 วันเปรียบเทียบกับ 7 วัน พบว่าไมโครแคปซูลที่เตรียมด้วยความเร็วในการปั่นผสม 14000 รอบต่อนาทีและใช้น้ำมันหอมระเหยปริมาณ 20 มิลลิลิตร ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 7 วัน จะลดลงน้อยที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 7.51 จากปริมาณเริ่มต้น ซึ่งหมายความว่าไมโครแคปซูลมีความสามารถกักเก็บน้ำมันหอมระเหยได้ดีที่สุด

3) จากการทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน โดยทำการศึกษาภายใต้อุณหภูมิ 37 และ 120 องศาเซลเซียส ไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรียที่เตรียมได้จะมี

เสถียรภาพทางความร้อนสูงกว่าน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่ไม่ได้อยู่ในรูปของไมโครแคปซูล ซึ่งหมายความว่าผนังของไมโครแคปซูลมีส่วนช่วยในการลดการปลดปล่อยสารแทนได้

สำหรับงานวิจัยนี้ รอบการปั่นผสมและปริมาณน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง ที่เหมาะสมสำหรับเตรียมไมโครแคปซูลที่มีรูปทรงเป็นทรงกลม อนุภาคมีขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมโครเมตร ปริมาณน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่บรรจุในไมโครแคปซูลสูง และมีความสามารถในการเก็บรักษาสารแทนได้ดี คือการใช้ความเร็วรอบของการปั่นผสมที่ 14000 รอบต่อนาที ร่วมกับการใช้น้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งปริมาณ 20 มิลลิลิตร

5.1.2 ประสิทธิภาพในการต้านแบคทีเรียของผ้าฝ้ายที่ตกแต่งสำเร็จด้วยน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง และไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย

1) ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่สามารถทำให้ผ้าฝ้ายแสดงผลการต้านเชื้อแบคทีเรียชนิด *S. aureus* ได้ดีที่สุดคือ ความเข้มข้นร้อยละ 10 และไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรียที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 จะเริ่มแสดงผลการต้านแบคทีเรียที่ร้อยละ 32.07 เมื่อทิ้งให้เชื้อสัมผัสกับตัวอย่างเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แต่จะแสดงผลการต้านแบคทีเรียที่ร้อยละ 99.99 เมื่อเพิ่มระยะเวลาให้ผ้าฝ้ายที่ผ่านการตกแต่งสัมผัสเชื้อเพิ่มตั้งแต่ 48 ชั่วโมงเป็นต้นไป ทั้งนี้ค่าสภาพแข็งตึงดัดโค้งของผ้าฝ้ายมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อทำการตกแต่งสิ่งทอด้วยความเข้มข้นของไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรียที่มากขึ้น แต่เมื่อทำการตกแต่งสิ่งทอด้วยน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่ไม่ได้อยู่ในรูปไมโครแคปซูล กลับพบว่าค่าสภาพแข็งตึงดัดโค้งของผ้าฝ้ายจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าฝ้ายที่ไม่ได้ทำการตกแต่งใดๆ

2) การทดสอบความสามารถในการยับยั้งแบคทีเรียตามมาตรฐาน AATCC 100 โดยให้ผ้าฝ้ายตัวอย่างที่ผ่านการตกแต่งด้วยไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย ความเข้มข้นร้อยละ 10 สัมผัสเชื้อเป็นเวลา 48 ชั่วโมงหลังจากที่ผ้าตัวอย่างผ่านการทดสอบความคงทนของสารต้านจุลินทรีย์ต่อการใช้งาน ผลจากการทดสอบพบว่าผ้าตัวอย่างยังคงสามารถยับยั้งแบคทีเรียได้ถึงร้อยละ 99 หลังจากผ่านการซักไปแล้วถึง 15 ครั้ง รวมถึง ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบความคงทนต่อแสง และ ความคงทนต่อเหงื่อและแสงด้วย

สำหรับงานวิจัยนี้พบว่าร้อยละความเข้มข้นของไมโครแคปซูลที่เหมาะสมจะนำมาตกแต่งลงบนผ้าฝ้ายคือร้อยละ 10 เนื่องจากผ้าฝ้ายที่ถูกตกแต่งด้วยไมโครแคปซูลจะไม่แสดงสภาพค่าแข็งตึงดัดโค้งที่แตกต่างกับผ้าฝ้ายที่ไม่ผ่านการตกแต่งมากเกินไป อีกทั้งยังสามารถทำให้ผ้าฝ้ายแสดงผลการต้านแบคทีเรียได้อยู่ในระดับดีเยี่ยมหลังจากถูกนำไปใช้งานภายใต้ภาวะต่างๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการที่จะทำให้ไมโครแคปซูลสามารถยึดกับผ้าฝ้ายให้ดีขึ้น โดยทำการปรับปรุงผิวหน้าของผ้าฝ้ายก่อนนำมาทำการตกแต่งด้วยไมโครแคปซูล หรือทำการปรับปรุงผิวของไมโครแคปซูลเพื่อให้มีหมู่ฟังก์ชันที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งาน
- 2) ปรับปรุงกลิ่นหรือทดสอบการสังเคราะห์ไมโครแคปซูลกับน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นๆที่สามารถแสดงผลการต้านแบคทีเรียได้ดี เพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน