

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันบริษัทที่ทำธุรกิจด้านสิ่งทอได้มีการพัฒนารูปแบบ รวมถึงการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคใหม่ๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้หันมาให้ความสำคัญกับสุขอนามัยเพิ่มมากขึ้น ทางผู้ผลิตจึงได้มีการนำสารที่มีสมบัติในการต้านแบคทีเรียมาใช้ร่วมในกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และนอกจากนี้แล้ว ความสำคัญในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมก็ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้บริโภคเลือกใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ อีกด้วย [1] และเพื่อเพิ่มสมบัติดังกล่าว เราจะพบว่าในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ มักจะใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น นาโนซิลเวอร์ และนาโนซิงก์ออกไซด์ เนื่องจากสารดังกล่าวสามารถแสดงผลการต้านแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นพิษต่อผู้บริโภคทั้งจากกระบวนการผลิตและการกำจัดหลังจากการใช้งานแล้ว เช่น การหลุดรอดและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่น แบคทีเรียที่มีประโยชน์ เป็นต้น [1,2] ดังนั้นหากสามารถนำสารธรรมชาติที่มีสมบัติเหมาะสมมาแทนสารเคมีสังเคราะห์ดังกล่าวได้ก็นับเป็นสิ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง ในปัจจุบันเราสามารถพบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ผลิตมาจากวัตถุดิบในธรรมชาติ เช่น ชา ขมิ้น ตะไคร้ และใบฝรั่ง ซึ่งพืชเหล่านี้มีสรรพคุณทางยา และมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียบางชนิดได้ เช่น *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) และ *Escherichia coli* (*E. coli*) โดยจะใช้เป็นตัวแทนของแบคทีเรียชนิด แกรมบวก และแกรมลบ ตามลำดับ ที่สำคัญคือวัตถุดิบเหล่านี้สามารถหาได้ง่ายในประเทศไทย อีกทั้งยังมีราคาไม่แพง [3-7]

ซึ่งจากการศึกษาข้อมูล จะพบว่า การนำสารที่สกัดได้จากพืชมาทำให้อยู่ในรูปไมโครแคปซูล ก่อนที่จะนำไปตกแต่งลงบนสิ่งทอนั้น สามารถยืดอายุการใช้งานของสารสกัดให้นานขึ้นซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากบทบาทของผนังไมโครแคปซูลที่ห่อหุ้มสารสกัดนั่นเอง ทั้งนี้ผนังแคปซูลสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ permeable shells, impermeable shells และ semi-permeable shells โดยผนังแคปซูลที่เป็นประเภท permeable shells สารแกนหรือสารสกัดหรือน้ำมันหอมระเหยจะถูกปลดปล่อยออกมาโดยการแพร่ผ่านผนังแคปซูลได้อย่างรวดเร็วและในปริมาณมาก ทำให้สารแกนซึ่งมีสมบัติในการต้านแบคทีเรียหมดลงอย่างรวดเร็ว มีอายุการใช้งานต่ำ ถ้าผนัง

แคปซูลเป็นประเภท impermeable shells สารแก๊สจะถูกปลดปล่อยออกมาเมื่อผนังแคปซูลแตกออกเท่านั้น ซึ่งทำให้สิ่งทอไม่สามารถด้านแบคทีเรียได้ตลอดเวลา แต่ถ้าผนังแคปซูลเป็นประเภท semi-permeable shells จะทำให้สารแก๊สที่อยู่ภายในค่อยๆ ถูกปลดปล่อยออกมา ทำให้ประสิทธิภาพในการด้านแบคทีเรียของสิ่งทอไม่ลดลงมาก และยังทำให้แคปซูลมีอายุการใช้งานนานขึ้น [8,9]

โดยพอลิยูรีเทนเป็นพอลิเมอร์ชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ทำเป็นผนังแคปซูลเนื่องจากมีสมบัติที่ดีหลายประการ เช่นมีสมบัติเชิงกลดีเยี่ยม มีความสามารถในการยืดตัวสูง ทนทานต่อการขีดถู มีความยืดหยุ่นและความแข็งแรงสูง และมีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ [10] และเมื่อนำพอลิยูรีเทนมาผสมกับพอลิยูรีเทียเกิดเป็นผนังแคปซูลชนิดพอลิยูรีเทน-ยูเรียที่มีเสถียรภาพสูง อีกทั้งยังได้ผนังแคปซูลประเภท semi-permeable shells ที่มีสมบัติการปลดปล่อยที่ยั่งยืน นอกจากนี้ ผนังชนิดพอลิยูรีเทน-ยูเรีย ยังเป็นระบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green system) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผนังแบบเดิมที่ใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde shells) เช่น เมลามีน-ฟอร์มาลดีไฮด์ ยูเรีย-ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นต้น เนื่องจากผนังดังกล่าวสามารถปลดปล่อยฟอร์มาลดีไฮด์ที่เป็นสารก่อมะเร็งและเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ [11,12]

ทั้งนี้ยังได้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนในการตกแต่งไมโครแคปซูลเข้าไปในพื้นที่ผิววัสดุ ซึ่งมีหลายวิธีด้วยกัน ได้แก่การจุ่มอัด การเคลือบผิว และการสเปรย์ โดยจะต้องมีสารยึดเพื่อช่วยในการยึดไมโครแคปซูลให้ติดกับวัสดุ สารยึดที่นิยมใช้ ได้แก่ อะคริลิก พอลิยูรีเทน และซิลิโคน [13,14] ซึ่งวิธีจุ่มอัด และเคลือบผิว เป็นวิธีที่ใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากทั้ง 2 วิธีนี้เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้อุปกรณ์ที่ไม่ซับซ้อน แต่ทั้ง 2 วิธีนี้ก็ยังมีข้อแตกต่างกัน คือ วิธีจุ่มอัด เป็นวิธีที่มีแรงเชิงกลจากลูกกลิ้งเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้ไมโครแคปซูลสามารถแทรกอยู่ระหว่างเส้นใยได้ แต่วิธีเคลือบผิวเป็นการใช้ใบมีดปาดสารเคลือบ และไมโครแคปซูลลงบนพื้นผิวของผ้าเท่านั้น

งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะเตรียมไมโครแคปซูลน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรีย ด้วยวิธี Interfacial polymerization โดยใช้พอลิยูรีเทน-ยูเรียเป็นสารหล่อหุ้ม จากนั้นนำไมโครแคปซูลที่เตรียมได้ไปพิสูจน์เอกลักษณ์ วิเคราะห์สัณฐานวิทยา และขนาดของไมโครแคปซูล วิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่บรรจุอยู่ในไมโครแคปซูล และทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน แล้วจึงนำไมโครแคปซูลไปตกแต่งด้านแบคทีเรียบนผ้าฝ้ายด้วยวิธีจุ่มอัด จากนั้นนำผ้าฝ้ายที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จไปทดสอบสมบัติด้านแบคทีเรียของผ้าฝ้ายที่ตกแต่งด้วยไมโครแคปซูลที่เตรียมได้ก่อนและหลังการนำไปทดสอบในภาวะอื่น เช่น ความคงทนต่อการซัก ความคงทนต่อแสง ความคงทนต่อเหงื่อ ความคงทนต่อการรีดร้อน และ ความคงทนต่อการขีดถู

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เตรียมไมโครแคปซูลของน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรียเพื่อศึกษาผลของความเร็วยอบและเวลาในการบั่นผสม และปริมาณต่างๆของน้ำมันหอมระเหยที่มีผลต่อขนาดและการกระจายตัวของอนุภาค
2. ตกแต่งผ้าฝ้ายด้วยไมโครแคปซูลที่เตรียมได้ที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีการจุ่มอัด
3. ศึกษาสมบัติต่างๆของผ้าฝ้ายที่ตกแต่งด้วยไมโครแคปซูลทั้งก่อนและหลังการนำไปใช้งานภายใต้ภาวะต่างๆ เช่น การซัก การอบแสง การอบแห้ง และการรีดร้อน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยนี้ คือ เตรียมไมโครแคปซูลของน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่งที่มีพอลิยูรีเทน-ยูเรียเป็นสารหล่อหุ้ม ด้วยวิธีอินเทอร์เฟเชียลพอลิเมอไรเซชัน จากนั้นจึงนำไมโครแคปซูลที่เตรียมได้มาตกแต่งลงบนผ้าฝ้าย แล้วจึงศึกษาสมบัติของผ้าฝ้ายที่ตกแต่งสำเร็จทั้งก่อนและหลังการนำไปใช้งานภายใต้ภาวะต่างๆ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้ คือ ได้ไมโครแคปซูลของน้ำมันหอมระเหยใบฝรั่ง/พอลิยูรีเทน-ยูเรียที่สามารถด้านแบบคทีเรียบนผ้าฝ้าย