

บทที่ 1

บทนำ

ที่มา ปัญหาและทบทวนวรรณกรรม

ปัจจุบันกระแสดความนิยมในเรื่องการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ และการลดใช้วัตถุดิบที่มาจากปิโตรเลียมมีเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับนโยบายในการพัฒนาวัตถุดิบที่สามารถหาได้ในประเทศเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ จึงได้มีการศึกษา ค้นคว้าวิจัย และพัฒนาพอลิเมอร์ธรรมชาติที่มีอยู่ในประเทศให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำไปใช้งานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะพอลิเมอร์ธรรมชาติที่หาได้ง่ายและมีมากในประเทศ ปัจจุบันพอลิเมอร์ธรรมชาติสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ คือ พอลิแซ็กคาไรด์ ลิพิด โปรตีนและพอลิเมอร์ธรรมชาติกลุ่มพิเศษ ซึ่งส่วนใหญ่ได้มาจากส่วนประกอบของพืช สัตว์ จุลินทรีย์ สารคัดหลั่งจากแมลง และวัตถุดิบทางการเกษตรเป็นต้น [1-6] ตัวอย่างของพอลิเมอร์ธรรมชาติที่สามารถหาได้ง่ายในประเทศและมีความน่าสนใจในการศึกษาและวิจัยมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ เซลลูล์ โพลีเพคติน ไคโตแซน แอลจินต แพ็งและเจลาติน เป็นต้น

เซลลูล์จัดเป็นพอลิเมอร์ ธรรมชาติที่ได้จากกระบวนการดัดแปลงของสารคัดหลั่งประเภทเรซินของแมลง *Laccifer lacca* หรือที่รู้จักกันในชื่อว่า “ครั่ง” [7] โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกเซลลูล์เป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศอินเดีย โครงสร้างทางเคมีของเซลลูล์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเรซินแข็งซึ่งในส่วนนี้ประกอบด้วยพอลิเอสเทอร์ และองค์ประกอบอีกส่วนหนึ่งคือเรซินอ่อน ซึ่งประกอบด้วยเอสเทอร์เดี่ยว เมื่อทำการย่อยสลายด้วยน้ำส่วนของยางครั่งจะพบส่วนประกอบของกรดไขมันได้แก่ กรดอะลูโรติก (aleuritic acid) กรดเทอร์พีนิก (terpenic acid) ซึ่งประกอบด้วยสารหลายชนิดโดยสารที่มีอยู่มากได้แก่กรดจาลาริก (jalaric acid) และกรดแลกคิจาลาริก (laccijalaric acid) [8-9] โดยมีปริมาณที่แตกต่างกันในแหล่งที่พบและช่วงเวลาเก็บ เซลลูล์มีคุณสมบัติของการเป็นสารก่อกำเนิดฟิล์มที่ดี มีความสามารถในการป้องกันความชื้นสูง เนื่องจากไอน้ำสามารถซึมผ่านได้ต่ำมากเมื่อเทียบกับพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ และยังให้ความเงาของผิววัสดุที่ถูกเคลือบ [10,11] ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการนำเอาเซลลูล์มาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมต่างๆมากขึ้น อาทิ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมหมึกพิมพ์อุตสาหกรรมเกี่ยวกับวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า อุตสาหกรรมยางนอกจากนี้ ยังมีการนำเซลลูล์มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและยา เช่น ใช้เคลือบผิวผลไม้ ทำให้เหี่ยวช้าลงกว่าปกติ ใช้เคลือบลูกกวาด [1, 12-14] ใช้ในอุตสาหกรรมยา เช่น การเคลือบเพื่อป้องกันความชื้นไม่ให้ยาแพร่ผ่านเข้าไปในเม็ดยาหรือการเคลือบยาเอนเทอริก โดยอาศัยคุณสมบัติของเซลลูล์ที่ไม่ละลายในกระเพาะอาหารซึ่งมีพีเอชค่อนข้างต่ำ [15] ปัจจุบันเซลลูล์ที่ขายในท้องตลาดจะมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่ เซลลูล์ธรรมดา เซลลูล์ฟอกขาว หรือเซลลูล์ฟอกสี และเซลลูล์ปรุงแต่ง โดยเซลลูล์ที่มีสีจางจะเป็นที่นิยมและมีราคาแพงที่สุดทำให้ในปัจจุบันได้มีโรงงานทำการผลิตเซลลูล์ฟอกขาวเพื่อส่งออก สร้างรายได้ให้กับประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท โดยในประเทศไทยมีโรงงานผลิตครั้งเม็ดอยู่ 7 รายตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือ 5 รายและภาคอีสาน 2 ราย ขณะที่โรงงานผลิตเซลลูล์ฟอกขาวมีอยู่เพียง 3-4 ราย แต่ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเซลลูล์ฟอกขาวเกรดที่นำไปใช้กับงานไม้ ส่วนการผลิตเซลลูล์ฟอกขาวเกรดที่ใช้กับอาหารและยามีเพียงบริษัทเดียวเท่านั้น โดยสินค้าที่บริษัทผลิตจะเน้นส่งออกต่างประเทศ และทางต่างประเทศจะนำไปแปรรูปเป็นสารหรือน้ำยาสำหรับเคลือบยาเม็ดขนมหวานอาหารหรือแวกซ์ผิวผลไม้ต่างๆ ตลอดจนใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางแล้วส่งกลับมาขายในเมืองไทย ดังนั้นเพื่อทดแทนการนำเข้าผลิตภัณฑ์สารเคลือบผิวราคาแพงจากต่างประเทศ และเป็นการพัฒนาวัตถุดิบของไทยให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้น ทำให้อุตสาหกรรมไทยได้ใช้วัตถุดิบของไทยที่มีคุณภาพสูงและมีโอกาสที่จะได้ใช้วัตถุดิบที่ราคาถูกขึ้น ดังนั้นจึงได้มีการวิจัยและพัฒนาสมบัติของเซลลูล์ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา

พอลิเอสเทอร์ที่เป็นส่วนประกอบหลักของเซลลูล์เป็นพอลิเมอร์ที่ไม่มีสี โดยสีของเซลลูล์เกิดมาจาก lac dye ซึ่งได้มาจากสารคัดหลั่งของแมลงครั้งเช่นกัน จากการศึกษาของ Okai และคณะ [16] พบว่าสารให้สีหรือ lac dye ดังกล่าวเป็นสารประเภท laccaic acid โดยสารดังกล่าวจะมีความสามารถในการละลายคล้ายกับเซลลูล์แต่จะละลายในน้ำได้ดีกว่าเซลลูล์จึงสามารถแยกสับบางส่วนออกมาได้ในกระบวนการผลิตครั้งเม็ดโดยการล้างด้วยน้ำ และในกระบวนการผลิตเซลลูล์โดยการแยกด้วยตัวทำละลาย (solvent extraction process) ซึ่งวิธีนี้จะไม่มีผลต่อโครงสร้างโมเลกุลของเซลลูล์แต่ก็มีสีบางส่วนที่ไม่สามารถกำจัดออกได้ จึงทำให้เซลลูล์มีสีเหลืองส้มแต่ในโรงงานบ้านเราไม่นิยมใช้วิธีนี้เนื่องจากใช้ต้นทุนสูงและมีการควบคุมการใช้เอทานอลตามกฎหมาย วิธีการกำจัดสีของเซลลูล์ที่นิยม

โดยไม่ทำให้สมบัติอื่นๆ ของเซลล์ฟอกขาวเปลี่ยนแปลง หรือเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย อีกทั้งยังมีการศึกษาการเตรียมเซลล์ฟอกขาวให้อยู่ในรูปพอลิเมอร์คอมพอสิตโดยใช้เอทิลเซลลูโลสเป็นพอลิเมอร์ตัวที่สอง จากนั้นศึกษาความคงตัวของเซลล์ฟอกขาวที่เตรียมได้ทั้งในรูปเกลือบางส่วนและหรือพอลิเมอร์คอมพอสิตภายใต้สภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 40 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 75% เป็นเวลา 3 ถึง 6 เดือน ตัวอย่างที่ได้จะนำไปใช้เป็นสารเคลือบเอนเทอริก

ในการศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อพัฒนาเซลล์ให้อยู่ในรูปฟอกขาว
2. เพื่อเพิ่มความคงตัวของเซลล์ฟอกขาว โดยเตรียมในรูปเกลือบางส่วนและหรือพอลิเมอร์คอมพอสิต