

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ยางธรรมชาติจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งผลผลิตที่ได้จากยางธรรมชาติจะเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตน้ำยางชั้น ยางแผ่นแท่ง ยางแท่ง ยางเครฟ และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ นอกจากนี้ น้ำยางชั้นยังใช้ผลิตเป็นสารยึดติดประเภทต่างๆ ในอุตสาหกรรมทั่วไป เนื่องจากยางธรรมชาติมีลักษณะเด่นทางความสามารถในการยืดหยุ่น จึงถูกนำมาใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ดังนั้นในภาคอุตสาหกรรมยังคงมีการแข่งขันกันพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพื่อยกระดับสมบัติทางกายภาพและเชิงกล รวมถึงต้องการลดต้นทุนในการผลิต และสามารถนำไปใช้งานได้ง่าย จึงได้มีการศึกษาการแปรรูปน้ำยางพาราให้เกิดการคงรูปอิสระ เพื่อเพิ่มสมบัติเชิงกลของฟิล์มยาง อีกทั้งยังสามารถผสมสารตัวเติมต่างๆ ได้ง่าย และทั่วถึงกว่าการผสมในรูปของแข็งแบบเดิม ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์และคุณค่าทางเศรษฐกิจ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงสมบัติเชิงกล และการยึดเกาะระหว่างพื้นผิววัสดุกับฟิล์มยาง โดยปรับเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำยางลาเทกซ์ให้เกิดการวัลคาไนซ์อิสระ ซึ่งทำได้โดยการให้ความร้อนในการทำปฏิกิริยา และกวนผสมกับสารผสมต่างๆ ในรูปของเหลวแทนการบดผสมในรูปของแข็งด้วยเครื่องบดผสม เนื่องจากเครื่องบดผสมต้องใช้พลังงานในการบดผสมมาก อีกทั้งการกระจายตัวของสารตัวเติมต่างๆ ไม่ทั่วถึง ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้สมบัติเชิงกลของยางด้อยลงด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ปรับปรุงอนุภาคยางให้เกิดการคงรูปอิสระเพื่อผลิตฟิล์มยางที่มีความแข็งแรง

ทำการกวนผสมน้ำยางชั้นกับสารเคมีต่างๆ พร้อมกับให้ความร้อนในระบบปิด เพื่อหาสูตรและภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำยางวัลคาไนซ์อิสระ โดยศึกษาถึงปริมาณสารในระบบวัลคาไนซ์ ได้แก่ ปริมาณซัลเฟอร์ และปริมาณเตตระเมทิลไทยแรมไดซัลไฟด์ (TMTD) ซึ่งเป็นสารที่ให้

ซัลเฟอร์ออกไปทำปฏิกิริยา เกิดการเชื่อมขวางภายในสายโซ่โมเลกุลพอลิเมอร์ของยาง ศึกษาผลของอุณหภูมิ และเวลาในการทำปฏิกิริยาต่อสมบัติเชิงกลของฟิล์มยางที่ได้

1.2.2 ศึกษาสมบัติเชิงกลของฟิล์มยางที่ได้ และค่าแรงยึดเกาะระหว่างพื้นผิวกับฟิล์มยาง

ฟิล์มยางที่ได้จากสูตรและภาวะต่างๆ นำไปทดสอบสมบัติเชิงกล ได้แก่ ความต้านทานแรงดึง เปอร์เซ็นต์การยืดจนขาด และทดสอบสมบัติอื่นๆ คือ ทดสอบของศาการคงรูปจากค่าร้อยละการบวม (%Swelling) และค่าความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำ (Vapour permeability)

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าแรงยึดเกาะระหว่างพื้นผิวต่างๆ ได้แก่ พื้นยางมะตอย พื้นปูนซีเมนต์ พื้นอิฐบล็อก พื้นไม้อัด และพื้นอิฐมอญ โดยปัจจัยที่ศึกษา คือ ปริมาณของสารประสานคู่ควบไซเลน (Silane coupling agent) และปริมาณไซเดียมซิลิเกต

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ได้วิธีการและเทคนิคการผลิตน้ำยางวัลคาไนซ์อิสระที่สามารถทำเป็นฟิล์มที่มีความต้านทานแรงดึงสูง

1.3.2 ลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากใช้พลังงานในการผลิตต่ำกว่าการผลิตด้วยเครื่องบดผสมในรูปแบบแข็ง

1.3.3 ง่ายต่อการนำน้ำยางไปใช้งาน เพราะวณ้ำยางวัลคาไนซ์อิสระนี้เกิดการเชื่อมขวางระหว่างโมเลกุลพอลิเมอร์แล้ว จึงสามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องให้ความร้อนในการวัลคาไนซ์อีกเหมือนกับน้ำยางพรีวัลไนซ์

1.3.4 ได้ฟิล์มยางที่มีสมบัติในการยึดเกาะกับพื้นผิวต่างๆ เช่น ปูนซีเมนต์ อิฐบล็อก อิฐมอญ และยางมะตอยได้ดี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเป็นตัวประสานกับพื้นผิวหากเกิดรอยแตกร้าว และสามารถปรับปรุงสมบัติของพื้นผิว โดยผสมยึดติดกับส่วนผสมที่ทำเป็นพื้นผิวจราจรหรือทางเดินเท้าได้ เนื่องจากยางวัลคาไนซ์อิสระนั้นมีสมบัติยืดหยุ่นและมีความแข็งแรงจึงน่าจะช่วยให้พื้นผิวมีความยืดหยุ่นดีและลดการแตกร้าวจากการกระแทกได้ดี

1.4 ขอบเขตและวิธีดำเนินงานวิจัย

ในงานวิจัยศึกษาถึงระบบการเกิดการเชื่อมขวางโมเลกุลพอลิเมอร์ เพื่อใช้ในการผลิตน้ำยางวัลคาไนซ์อิสระสองระบบ คือ

1. ระบบการเชื่อมขวางโมเลกุลโดยใช้ซัลเฟอร์
2. ระบบการเชื่อมขวางโมเลกุลโดยใช้เตตระเมทิลไทูแรมไดซัลไฟด์ (TMTD) ดิสเพอร์ชัน

1.4.1 ปริมาณสารในระบบวัลคาไนซ์ที่ใช้

1. ปริมาณซัลเฟอร์ 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 phr
2. ปริมาณซัลเฟอร์ในเตตระเมทิลไทูแรมไดซัลไฟด์ (ให้ซัลเฟอร์ 13 เปอร์เซ็นต์) 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 phr
3. โฟแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 1.0 phr
4. ซิงค์ไดเอทิลไดไทโอคาร์บาเมต (ZDEC) 3.0 phr
5. ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) 3.5 phr

1.4.2 ศึกษาหาภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดการวัลคาไนซ์อิสระของน้ำยางธรรมชาติ โดยแปรเปลี่ยนปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. อุณหภูมิในการวัลคาไนซ์ (Curing Temperature) 30, 40, 50, 60, 70 องศาเซลเซียส
2. เวลาในการทำปฏิกิริยา (Reaction Time) 1, 3, 5 ชั่วโมง

1.4.3 ศึกษาผลของแรงยึดเกาะระหว่างพื้นต่างๆ กับฟิล์มยาง

1. ผลของปริมาณสารประสานคู่ควบไซเลน 0, 1, 2, 3, 4, 5 phr
2. ผลของปริมาณไซเดียมซลิเกต 0, 5, 10, 15, 20 phr

1.5 ลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

- 1.5.1 ค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.2 ออกแบบการทดลอง จัดเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย
- 1.5.3 หาสูตรและภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำยางวัลคาไนซออิสระ เพื่อขึ้นรูปเป็นฟิล์มยางที่มีความแข็งแรง
- 1.5.4 ทดสอบของศาการคงรูปจากค่าร้อยละการบวม (%Swelling) และทดสอบสภาพซึมผ่านได้ของน้ำ (Vapour permeability) ผ่านฟิล์มยางที่ได้
- 1.5.5 ทดสอบสมบัติเชิงกลของฟิล์มที่ได้
- 1.5.6 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าการยึดติดระหว่างพื้นผิวต่างๆ ได้แก่ พื้นยางมะตอย พื้นปูนซีเมนต์ พื้นอิฐบล็อก และพื้นอิฐมอญ โดยปัจจัยที่ศึกษา คือ ปริมาณของสารประสานคู่ควบไซเลน (Silane coupling agent) และปริมาณไซเดียมซิลิเกต
- 1.5.7วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลองและเขียนวิทยานิพนธ์