

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ยางธรรมชาติ (Natural rubber; NR) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีลักษณะเป็นพอลิเมอร์ในสถานะอสัณฐาน (Amorphous) ที่อุณหภูมิห้อง เนื่องจากมีค่าอุณหภูมิกลายแก้ว (Glass transition temperature; T_g) อยู่ที่ประมาณ -70 องศาเซลเซียส ทำให้มีสมบัติเด่นในแง่ของความยืดหยุ่น เหมาะแก่การนำไปทำเป็นวัสดุรับแรงกระแทกหรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความแข็งแรงและยืดหยุ่นสูง เช่น ล้อรถ และถุงมือยาง อย่างไรก็ตามการใช้งานของยางธรรมชาติยังมีอยู่ในวงจำกัด เนื่องจากโครงสร้างทางเคมีของยางธรรมชาติ มีการจัดเรียงตัวของสายโซ่พอลิเมอร์ไม่เป็นระเบียบ ทำให้มีความนุ่มหรือมีค่ามอดุลัส (Modulus) ต่ำกว่าพอลิเมอร์ที่มีสายโซ่จัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการเติมสารเคมีหรือวัสดุบางอย่างลงไปเพื่อช่วยปรับปรุงสมบัติของยางธรรมชาติให้ดีขึ้น

การปรับปรุงสมบัติของยางธรรมชาติ จึงนิยมนำพอลิเมอร์ชนิดอื่นที่มีความแข็งแรงและความคงตัวสูงที่อุณหภูมิห้อง เช่น ไวนิล และ อะครีเลตพอลิเมอร์ มาผสม จุดประสงค์เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของยางธรรมชาติ ที่ยังคงข้อดีของพอลิเมอร์แต่ละชนิด แต่เนื่องจากความแตกต่างกันอย่างมากในทางเคมีของพอลิเมอร์ดังกล่าวกับยางธรรมชาติ ทำให้มีค่าการละลายเข้ากัน (Miscibility) ได้น้อย ดังนั้น การกราฟท์ (Graft) ด้วยมอนอเมอร์ (ชนิดเดียวกับพอลิเมอร์ที่นำมาผสม) บนยางธรรมชาติ [1-8] เพื่อใช้เป็นตัวประสาน (Compatibilizer) ในการผสมยางธรรมชาติกับพอลิเมอร์ชนิดอื่นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การกราฟท์พอลิเมอร์ลงบนยางธรรมชาตินอกจากจะใช้เป็นตัวประสานแล้ว ยังถือได้ว่าเป็นยางธรรมชาติที่ได้ปรับปรุงสมบัติแล้ว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมทั่วไปได้ โดยการผสมของพอลิเมอร์กับยางธรรมชาติโดยทั่วไป จะใช้พอลิเมอร์และยางธรรมชาติชนิดผสมละลายในสารอินทรีย์ก่อนที่จะระเหยสารอินทรีย์หลังจากพอลิเมอร์ผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว วิธีนี้จำเป็นต้องใช้สารอินทรีย์ (เช่น เฮกเซน ไคลโลโรมีเทน และ เทตระไฮโดรฟูแรน เป็นต้น) จำนวนมากซึ่งถือว่าเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นในการปรับปรุงสมบัติของยางธรรมชาติด้วยการผสมกับพอลิเมอร์ที่มีความแข็งแรงสูง โดยการลดหรือไม่ใช้สารอินทรีย์ในขั้นตอนการผสมพอลิเมอร์ จึงมีความสำคัญและน่าสนใจอย่างยิ่งในการที่จะพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรม เนื่องจากสารอินทรีย์โดยทั่วไปเป็นสารมีพิษและราคาสูง จึงควรมีการศึกษาและวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัยขั้นพื้นฐาน (ต้นน้ำ) และความรู้ให้เข้มแข็ง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในระดับอุตสาหกรรม (ปลายน้ำ) ต่อไป นอกจากนี้ ยังเป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมยางพาราซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทยได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการเตรียมอนุภาคนาโนพอลิเมอร์ที่มีประจุลบและบวกกระจายบนผิวด้วยกระบวนการอิมัลชันพอลิเมอไรเซชัน

1.2.2 เพื่อศึกษาการเตรียมอนุภาคยางธรรมชาติให้มีประจุบวกหรือลบที่ผิวโดยอาศัยสมบัติของโปรตีนในยางธรรมชาติ

1.2.3 เพื่อลดขั้นตอนการใช้สารอินทรีย์ในการผสมยางธรรมชาติกับอนุภาคนาโนพอลิเมอร์

1.2.4 เพื่อเตรียมคอมโพสิตพอลิเมอร์ที่มียางธรรมชาติเป็นองค์ประกอบ โดยที่ยางธรรมชาติจะเป็นแกน และอนุภาคนาโนพอลิเมอร์จะเป็นเปลือก

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ทำการเตรียมอนุภาคนาโนพอลิเมอร์ของสไตรีน-อะคริลิก แอซิด ที่มีประจุลบ และสไตรีน-เมทาคริลอิลออกซีเอทิล ไตรเมทิลแอมโมเนียม คลอไรด์ ที่มีประจุบวกที่ผิว โดยการสังเคราะห์แบบอิมัลชัน

1.3.2 เตรียมยางธรรมชาติให้มีประจุบวกหรือลบโดยอาศัยโปรตีนที่มีอยู่บนผิว

1.3.3 ผสมอนุภาคยางธรรมชาติกับอนุภาคนาโนพอลิเมอร์ (จากข้อ 1.3.1) ที่มีประจุตรงข้ามกันในระบบอิมัลชัน โดยอาศัยแรงดึงดูดของประจุที่ต่างกัน

1.3.4 ทดสอบและวิเคราะห์สมบัติต่างๆ ของพอลิเมอร์ผสม เช่น สมบัติทางความร้อน สมบัติเชิงกล เป็นต้น