บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ผลิตยางธรรมชาติมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก อุตสาหกรรมยางพาราของประเทศไทยเริ่มขึ้นตั้งแต่ พ.ศ. 2443 จนกระทั่ง พ.ศ. 2534 ประเทศไทยสามารถผลิตยางพาราได้มากที่สุดในโลกแทนมาเลเซีย ในปี 2549 ประเทศไทยมีการผลิตยางพาราประมาณ 2.9 ล้านเมตริกตัน โดยใช้ในการส่งออกประมาณ 2.1 ล้านเมตริกตัน ที่เหลือใช้ในการบริโภคในประเทศประมาณ 800,000 เมตริกตัน ซึ่งมีการส่งออกยางแผ่นรมควันมากที่สุด รองลงมาเป็นยางแท่งและน้ำยางข้น (สถาบันวิจัยยาง, 2550)

โดยทั่วไปการออกสูตรยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์เพื่อทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีความจำเป็นต้องใส่สารต้านออกซิเดชัน เพื่อป้องกันการออกซิเดชันของยางเนื่องจากออกซิเจนในบรรยากาศ แต่ข้อเสียเปรียบของการใช้สารต้านออกซิเดชันแบบปกติ คือ สารต้านออกซิเดชันนั้นเมื่อใส่เข้าไปในยางจะมีโอกาสซึมออกมาที่ผิวยางและมีการสูญเสียไปเนื่องจากการชะล้างได้ ดังนั้นเมื่อใช้ยางไปนานๆ สารต้านออกซิเดชันในยางก็จะมีปริมาณลดลง จนไม่อาจป้องกันยางจากการถูกออกซิไดส์ได้อีก ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยางที่มีปัญหาเช่นนี้ได้แก่ ถุงมือยางที่ใช้ในการซักผ้า ยางยืดที่ใส่ในเสื้อผ้า หรือยางรถยนต์ที่ต้องวิ่งผ่านน้ำหรือฝน เป็นต้น นอกจากการสูญเสียเนื่องจากการชะล้างออกไปดังกล่าวแล้ว บางครั้งสารต้านออกซิเดชันอาจสูญเสียจากยางโดยการระเหยออกไปที่อุณหภูมิสูงซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการใช้งานสั้นลง การสูญเสียดังกล่าวนี้ทำให้บางครั้งจำเป็นต้องใส่สารต้านออกซิเดชันให้มากเกินพอ เพื่อชดเชยการสูญเสียของสารต้านออกซิเดชันดังกล่าว ทำให้สิ้นเปลืองและยิ่งกว่านั้นการระเหยของสารต้านออกซิเดชัน อาจก่อให้เกิดอันตรายให้แก่คนงานที่ผสมยางอีกด้วย

การพัฒนาสารต้านออกซิเดชันให้ยึดเกาะกับสายโซ่ของพอลิเมอร์ เป็นวิธีการในการแก้ปัญหาและปรับปรุงคุณสมบัติของยางที่เกาะติดด้วยสารต้านออกซิเดชัน (Perera, 1990) ซึ่งจะทำให้สารต้านออกซิเดชันติดอยู่กับยางนานที่สุด กระบวนการทำสารต้านออกซิเดชันให้ยึดเกาะกับสายโซ่ของพอลิเมอร์ด้วยพันธะเคมีทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความสามารถในการต้านการเสื่อมสลายได้ดีขึ้น ทั้งยังสามารถปรับปรุงด้านการต่อต้านการเสื่อมของยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ และ สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อีกด้วย

ในงานวิจัยนี้ ศึกษาการเตรียมยางธรรมชาติเกาะติดสารต้านออกซิเดชัน (NR bound antioxidant) จากปฏิกิริยาของยางธรรมชาติอิพอกไซด์กับ 4-Aminodiphenylamine (4-ADPA)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการเตรียมยางธรรมชาติเกาะติดสารต้านออกซิเดชันจากปฏิกิริยาของยางธรรมชาติอิพอกไซด์กับ 4-Aminodiphenylamine (4-ADPA)

1.2.2 เพื่อศึกษาสมบัติความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพของยางธรรมชาติเกาะติดสารต้านออกซิเดชัน 4-ADPA

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบสมบัติการวัลคาไนซ์ของยางธรรมชาติเกาะติดสารต้านออกซิเดชัน 4-ADPA กับการผสมยางธรรมชาติกับสารต้านออกซิเดชัน 4-ADPAโดยตรง

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 เตรียมยางธรรมชาติอิพอกไซด์จากน้ำยางข้นชนิดแอมโมเนียสูง (High ammonia concentrated latex, 60 % HA) ให้ได้ปริมาณหมู่อิพอกไซด์ 30 โมลเปอร์เซ็นต์อิพอกไซด์ (ENR-30)

1.3.2 เตรียมยางธรรมชาติอิพอกไซด์ (ENR-30) เกาะติดสาร 4-ADPA และ พิสูจน์โครงสร้างของยางธรรมชาติเกาะติดสาร 4-ADPA ที่เตรียมได้ด้วยเทคนิค FTIR, ^{1}H-NMR

1.3.3 ศึกษาสมบัติของยางธรรมชาติเกาะติดสาร 4-ADPA ที่เตรียมได้ โดยการทดสอบค่าความต้านทานต่อการถูกออกซิไดซ์ (PRI) สมบัติการสลายตัวของพอลิเมอร์ที่อุณหภูมิสูงโดยใช้เทคนิค Thermogravimetric analysis (TGA) และสมบัติความหนืดมูนนี่

1.3.4 เตรียมยางคอมปาวด์ของยางธรรมชาติเกาะติดสาร 4-ADPA โดยการผสมสารเคมีชนิดต่างๆตามมาตรฐาน ASTM D3184-89

1.3.5 ศึกษาสมบัติการวัลคาไนซ์ สมบัติเชิงกล สมบัติความแข็ง สมบัติการผิดรูปจากการอัด และสมบัติความต้านทานความร้อนของยางธรรมชาติเกาะติดกับสาร 4-ADPA เปรียบเทียบกับยางธรรมชาติอิพอกไซด์ที่ใช้ 4-ADPA ผสมโดยตรงโดยวิธีปกติตามมาตรฐาน ASTM D3184-89

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ทราบสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมยางธรรมชาติเกาะติดสารต้านออกซิเดชันจากปฏิกิริยาของยางธรรมชาติอิพอกไซด์กับ 4-ADPA

1.4.2 สามารถปรับปรุงการต้านการเสื่อม (Ageing resistance) ของยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อีกและสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตสู่อุตสาหกรรม

Prince of Songkla University Pattani Campus