

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งในปี พ.ศ. 2549 สามารถผลิตยางได้ทั้งสิ้นประมาณ 2.97 ล้านตัน และในปี พ.ศ. 2550 ในช่วง 3 เดือนแรก (มกราคม ถึง มีนาคม) ไทยมียอดการผลิตยางธรรมชาติสูงถึง 2.94 ล้านตัน (The Rubber International, 2007) ซึ่งสามารถส่งออกขายยางชนิดต่าง ๆ เป็นมูลค่าสูงทุกปี แต่การส่งออกยางธรรมชาติของไทยยังเน้นการส่งออกยางดิบในรูปของยางแผ่นรมควัน ยางแผ่นผึ่งแห้ง ยางแท่ง น้ำยางข้นและยางดิบในรูปแบบอื่น ๆ มีการส่งออกยางที่แปรรูปแล้ว (rubber product) หรือยางที่ผสมสารเคมี (ในรูป masterbatch หรือ rubber compound) ค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนายางในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะการเตรียมยางชนิดใหม่จากยางธรรมชาติให้มีสมบัติบางประการเด่น และเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมการใช้ยางธรรมชาติแทนยางสังเคราะห์ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่ายางธรรมชาติอีกด้วย การเพิ่มมูลค่ายางพาราโดยการดัดแปลงให้โมเลกุลยางมีสมบัติบางประการเด่น เช่น การเพิ่มวงแหวนอีพอกไซด์เรียกว่า “ยางธรรมชาติอีพอกไซด์ (epoxidized natural rubber, ENR)” (Burfield, *et al.*, 1984, วัชรินทร์, 2545 และ Nakason, *et al.*, 2001) ซึ่งอนุพันธ์ยางธรรมชาติชนิดนี้มีสมบัติเด่นในด้านความต้านทานต่อน้ำมัน ความสามารถในเป็นชั้นกันก๊าซ (gas permeability) เพิ่มค่าอุณหภูมิคล้ายแก้ว (glass transition temperature, T_g) และมีความต้านของผิวขณะเปียก (wet skid resistance) ลดลง นอกจากนี้ยังสามารถโมเลกุลยางธรรมชาติโดยการทำปฏิกิริยากราฟโพลิเมอร์ไรเซชัน (graft copolymerization) กับโมโนเมอร์ชนิดต่างๆ เช่น เมทิลเมทาคริลเลท (Thiraphattaraphun, *et al.*, 2000 และ Nakason, *et al.*, 2003) และสไตรีน (Fukushima, *et al.*, 1998) เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้จะทำการดัดแปลงโมเลกุลยางธรรมชาติ 2 ขั้นตอน คือเริ่มจากการดัดแปลงโมเลกุลยางธรรมชาติให้เป็นยางธรรมชาติอีพอกไซด์ (ENR) โดยให้มีปริมาณหมู่อีพอกไซด์หรือออกซิเจนหลายระดับ เช่น 10, 20, 30, 40 และ 50 mole % epoxide หลังจากนั้นใช้ ENR เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมยางธรรมชาติที่ดัดแปลงโมเลกุลไดบิวทิลฟอสเฟต (Dibutylphosphate Supported Natural Rubber, DSNR) โดยในโครงการวิจัยเดิมเสนอที่จะทำปฏิกิริยาในสถานะน้ำยางเพียงอย่างเดียว แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้ในสถานะน้ำยางมีปริมาณเจลสูงมาก จึงทำให้ไม่ละลายในตัวทำละลาย จึงไม่สามารถตรวจสอบลักษณะเฉพาะและวิเคราะห์และสมบัติและโครงสร้างด้วยเทคนิคที่เรามาศึกษาได้ (เนื่องจากไม่สามารถหาเครื่อง NMR และ FTIR ที่วิเคราะห์ในสถานะของแข็งได้)

จึงได้ปรับเปลี่ยนแนวทางในการดำเนินงานเป็นการทำปฏิกิริยาของ ENR กับไดบิวทิลฟอสเฟต (DBP) ในสภาวะหลอม โดยคาดหวังที่จะได้ DSNR ที่มีสมบัติเด่นด้านการทนไฟ (flame resistance) เนื่องจากมีหมู่ฟอสเฟตในโครงสร้าง นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ (compatibilizer) ในการเตรียมยางเบลนด์ (rubber blends) สารเพิ่มแรงกระแทกให้กับเทอร์โมพลาสติก (impact modifier) หรือใช้เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้และเป็นส่วนผสม (blend component) ในการเตรียมเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ (Thermoplastic Elastomer, TPE) ได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเตรียมและศึกษาสมบัติของธรรมชาติอีพอกไซด์ที่มีหมู่อีพอกไซด์ระดับต่างๆ
2. เพื่อเตรียมและศึกษาสมบัติของธรรมชาติที่ดัดแปลงโมเลกุลด้วยหมู่ไดบิวทิลฟอสเฟต

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. เตรียมยางธรรมชาติอีพอกไซด์ โดยวิธีเปอร์ฟอร์มิกอีพอกซิเดชัน (performic epoxidation) แล้ววิเคราะห์สมบัติต่างๆ
2. เตรียมยางธรรมชาติอีพอกไซด์ที่ดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดบิวทิลฟอสเฟตในสภาวะน้ำ ยาง และสภาวะหลอม โดยใช้ยาง ENR ที่มีปริมาณหมู่อีพอกไซด์เป็น 10, 20, 30 และ 40 mole%epoxide โดยศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิและเวลาของปฏิกิริยาและวิเคราะห์สมบัติต่างๆ .
3. ศึกษาสมบัติของยาง DSNR คือ วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างด้วยเทคนิค FTIR และ $^1\text{H-NMR}$ และสมบัติการไหล
4. เตรียมเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ (TPE) จากการเบลนด์ NR/EVA โดยใช้ยางธรรมชาติอีพอกไซด์ที่ดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดบิวทิลฟอสเฟต (DSNR) เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้
5. ศึกษาสมบัติเชิงกลของเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์จากการเบลนด์ NR/EVA ที่เตรียมได้จากข้อ 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเตรียมยางธรรมชาติอีพอกไซด์และดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดบิวทิลฟอสเฟตได้
2. ทราบสมบัติของอนุพันธ์ยางธรรมชาติชนิดใหม่

3. เป็นแนวทางในการเตรียมวัสดุสำหรับการผลิตยางที่มีสมบัติพิเศษ คือ ทนน้ำมัน ด้านทานต่อการเสื่อมเนื่องจากความร้อน และ ทนไฟ
4. ขยายขอบเขตการใช้งานและเพิ่มมูลค่าอย่างพารา

Prince of Songkla University
Pattani Campus