

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมยางรถยนต์ของไทยมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยางที่สำคัญของบริษัทชั้นนำของโลก รวมถึงไทยยังมีแหล่งวัตถุดิบ คือยางธรรมชาติเป็นจำนวนมาก ดังนั้นอุตสาหกรรมนี้จึงมีการแข่งขันกันสูง ทำให้จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สูงตามไปด้วย

แก้มยางเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญของยางล้อ ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ยางเบลนด์ระหว่างยางธรรมชาติ กับยางบิวทาไดอีนเป็นส่วนประกอบ โดยมีสารแอนติออกซิแดนซ์ (antioxidant) ประเภทสารประกอบเอมีน ทำหน้าที่ป้องกันการเสื่อมจากสภาวะแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากออกซิเจน และโอโซน เนื่องจากแก้มยางเป็นส่วนประกอบที่มีการขีดหุ่่นสูง และอยู่ติดกับล้อยางตลอดอายุการใช้งาน ทำให้ต้องมีการใช้สารแอนติออกซิแดนซ์ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง ซึ่งพบว่าเมื่อใช้งานไประยะหนึ่งจะเกิดการเคลื่อนย้าย (migration) ของสารแอนติออกซิแดนซ์มายังบริเวณผิวของยาง ซึ่งสามารถถูกชะล้างออกไปได้ ทำให้ปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์ในยางน้อยลง ส่งผลให้ยางเกิดการเสื่อมได้ง่ายขึ้น

แนวทางเลือกหนึ่งที่สามารถปรับปรุงสมบัติด้านการทนทานต่อสภาวะแวดล้อมของยางเบลนด์ระหว่างยางธรรมชาติกับยางบิวทาไดอีน คือการใช้ยางอีพิตีเอ็ม ซึ่งเป็นยางที่ทนทานต่อความร้อน สภาพอากาศ และโอโซนได้ดี เป็นส่วนประกอบหนึ่งของยางเบลนด์ ทำให้ได้เทอร์พอลิเมอร์ (terpolymer blends) ที่มีสมบัติความต้านทานต่อสภาวะแวดล้อมดีขึ้น ซึ่งคาดว่าจะทำให้สามารถลดปริมาณการใช้แอนติออกซิแดนซ์ลง

อย่างไรก็ตามเป็นที่ทราบกันดีว่ายางแต่ละชนิดมีลักษณะการวัลคาไนซ์ที่แตกต่างกัน โดยยางธรรมชาติและยางบิวทาไดอีนมีอัตราการวัลคาไนซ์เร็ว ในขณะที่ยางอีพิตีเอ็มมีอัตราการวัลคาไนซ์ที่ช้ากว่า ทำให้ยางเบลนด์ที่ได้มีระดับการวัลคาไนซ์ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังประสบปัญหาความไม่เข้ากันของยาง และการกระจายตัวของสารเคมี โดยเฉพาะสารตัวเติมซึ่งใช้ในปริมาณมากกระจายตัวในแต่ละเฟสของยางไม่เท่ากัน ส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมสมบัติเชิงกลของผลิตภัณฑ์ได้ตามต้องการ

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมยางเบลนค์ระหว่างยางธรรมชาติ/ยางบิวทาไดอินและยางอีพิตีเอม การปรับปรุงสมบัติความเข้ากันได้ของยางเบลนค์โดยใช้ยางอีพิตีเอมที่วัลคาไนซ์บางส่วนแบบ สแตกติค และแบบไดนามิกส์ ก่อนทำการเบลนค์กับยางธรรมชาติ/ยางบิวทาไดอิน จากนั้นศึกษา ลักษณะการวัลคาไนซ์ และทดสอบสมบัติเชิงกลยางเบลนค์ที่ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อเตรียมยางเบลนค์จากยางธรรมชาติ/ยางบิวทาไดอิน และยางอีพิตีเอม โดย วิธีการเบลนค์แบบปกติ และการวัลคาไนซ์ยางอีพิตีเอมบางส่วน (precurig)
- 1.2.2 เพื่อหาสภาวะและวิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมยางเบลนค์ระหว่าง ยางธรรมชาติ/ยางบิวทาไดอิน/ยางอีพิตีเอม
- 1.2.3 เพื่อศึกษาอิทธิพลของการทำการวัลคาไนซ์ยางอีพิตีเอมบางส่วน (precurig) ต่อ สมบัติของยางเบลนค์
- 1.2.4 เพื่อศึกษาสมบัติเชิงกล (Mechanical properties) ของยางเบลนค์ที่เตรียมได้
- 1.2.5 เพื่อเตรียมยางเบลนค์ที่มีความทนทานต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากโอโซน

## 1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- 1.3.1 เตรียมยางเบลนค์ระหว่างยางธรรมชาติ/ยางบิวทาไดอิน และยางอีพิตีเอม โดยใช้ สัดส่วนระหว่างยางธรรมชาติต่อยางบิวทาไดอินคงที่ คือ เท่ากับ 1:1 แล้วทำการแปรสัดส่วนของ ยางอีพิตีเอม เท่ากับ 5, 10, 20, 30 และ 40% ตามลำดับ
- 1.3.2 ศึกษาผลของการใช้ยางอีพิตีเอมที่วัลคาไนซ์บางส่วนแบบสแตกติคโดยการอบ คอมปาวด์ยางอีพิตีเอมในตู้อบอากาศร้อน และวัลคาไนซ์ยางอีพิตีเอมบางส่วนแบบไดนามิกส์โดย ใช้เครื่องบราเบนเดอร์พลาสติกอร์เดอร์
- 1.3.3 ศึกษาสมบัติการวัลคาไนซ์ของยางเบลนค์โดยใช้ระบบการวัลคาไนซ์แบบใช้ กำมะถัน
- 1.3.4 ศึกษาสมบัติต่างๆ ของยางเบลนค์ เช่น สมบัติการวัลคาไนซ์ สมบัติเชิงกล ความทนทานต่อการเสื่อมเนื่องจากโอโซน และความหนาแน่นของพันธะเชื่อมโยง

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถปรับปรุงความสามารถในการวัดคาบในซ์ และสมบัติความเข้ากันได้ของยางเบลนดระหว่างยางธรรมชาติ/ยางบิวทาไดอิน/ยางอีพีดีเอ็ม

1.4.2 ทราบสถานะในการทำการวัดคาบในซ์ยางอีพีดีเอ็มบางส่วนที่เหมาะสม

1.4.3 ทราบสมบัติการวัดคาบในซ์ สมบัติเชิงกล และสมบัติด้านการต่อต้านการเสื่อมเนื่องจากโอโซนของยางเบลนดที่เตรียมได้

1.4.4 เป็นแนวทางในการปรับปรุงสมบัติการใช้งานและการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมยางล้อในอนาคต