



บทที่ 1

บทนำ

การทำพอลิเมอร์ผสม (polymer blends) เป็นเทคนิคสำคัญในอุตสาหกรรมที่สามารถพัฒนาวัสดุให้มีสมบัติเฉพาะตามความต้องการ เช่น การทำเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ (thermoplastic elastomers, TPE) ซึ่งเป็นวัสดุที่ได้จากการนำเทอร์โมพลาสติกเรซินผสมกับยางหรืออีลาสโตเมอร์ โดยเทอร์โมพลาสติกเรซินเป็นส่วนที่ให้สมบัติด้านความแข็งตึง (stiffness) ในขณะที่ยางแสดงสมบัติของความยืดหยุ่น (elastic property) ซึ่งวัสดุ TPE ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญเช่นเดียวกับยางเทอร์โมเซตและพลาสติกอื่นๆ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการปรับปรุงสมบัติความทนแรงกระแทกหรือทำให้ผลิตภัณฑ์มีความเหนียวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การทำวัสดุ TPE ยังอาจไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการวัลคาไนเซชันเหมือนการทำผลิตภัณฑ์ยางทั่วไป อย่างไรก็ตาม ปัญหาของการทำพอลิเมอร์ผสม ได้แก่ ความไม่เข้ากันของพอลิเมอร์ ซึ่งอาจมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสมบัติเชิงกลต่ำลง ทั้งนี้เพราะไม่มีการยึดเกาะที่ดีระหว่างเฟสที่เกิดขึ้น

ปัจจุบันได้มีการเตรียมวัสดุ TPE โดยให้พอลิสไตรีนเป็นเมทริกซ์และมียางเป็นเฟสที่กระจายอยู่ในเมทริกซ์ เพื่อปรับปรุงความทนแรงกระแทกให้กับพอลิสไตรีน เช่น HIPS และ ABS เป็นต้น ซึ่งเป็นการเติมยางบิวตะไดอินเข้าไปขณะอยู่ในเตาปฏิกรณ์ เพื่อให้เกิดโครงสร้างของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในพอลิเมอร์ผสม ซึ่งวัสดุที่ได้ยังมีความแข็งตึงเนื่องจากมีพอลิสไตรีนเป็นเมทริกซ์ แต่หากต้องการวัสดุ TPE ที่มีความยืดหยุ่นโดยให้ยางเป็นเมทริกซ์เพื่อพัฒนาไปใช้แทนพลาสติกไฮดรอกซีฟิวซี (plasticized PVC) อาจทำได้โดยเลือกอัตราส่วนระหว่างยางและพอลิสไตรีนที่เหมาะสม โดยมีข้อดี คือ ความยืดหยุ่นจะไม่ขึ้นกับพลาสติกไฮดรอกซีฟิวซีซึ่งอาจสูญเสียไปในระหว่างการใช้งาน นอกจากนี้ ยังเป็นการพัฒนาวัสดุที่จะใช้ทดแทนฟิวซีที่มีแนวโน้มว่าจะถูกเลิกใช้ในอนาคต เนื่องจากได้มีรายงานจากกลุ่ม Green Peace ว่าฟิวซีมีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมทั้งจากตัวฟิวซีเองที่ทำลายหรือนำกลับมารีไซเคิลได้ยาก เพราะเมื่อฟิวซีได้รับความร้อนจะปลดปล่อยแก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์ซึ่งเป็นแก๊สที่มีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งจากสารเติมแต่งต่างๆ ที่ใส่เข้าไป โดยในขณะนี้ประเทศในกลุ่ม EU ได้สั่งให้เลิกใช้ฟิวซีในอุตสาหกรรมบางประเภทที่สามารถหาวัสดุอื่นมาใช้ทดแทนได้ เช่น กาวที่มีฟิวซีเป็นองค์ประกอบ ฟันรองเท้า และหนังเทียม เป็นต้น

ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถผลิตยางธรรมชาติได้เป็นอันดับหนึ่งของโลก จึงนำที่จะนำเอาทรัพยากรอันมีค่าของประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยการนำมาผลิตเป็นวัสดุ TPE ที่มีความยืดหยุ่นดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่การผสมพอลิเอสไตรีนกับยางธรรมชาติที่ไม่ได้ผ่านการดัดแปร จะไม่สามารถเข้ารวมตัวกันได้ดีพอ และอาจทำให้ไม่มีการปรับปรุงสมบัติตามต้องการ ซึ่งในงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการใช้สารช่วยผสม (compatibilizer) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เช่น การใช้ยางธรรมชาติ กราฟต์พอลิเอสไตรีนเป็นสารช่วยผสมในการเตรียมฟิล์ม TPE จากพอลิเมอร์ผสมระหว่างยางธรรมชาติ และพอลิเอสไตรีน หรือใช้ยางธรรมชาติกราฟต์พอลิเอสไตรีนผสมกับพอลิเอสไตรีนโดยตรง ซึ่งวิธีดังกล่าว เหล่านี้ช่วยให้ยางธรรมชาติเข้าเป็นเนื้อเดียวกับพอลิเอสไตรีนได้มากขึ้น แต่ยังไม่ช่วยปรับปรุงสมบัติด้าน ความทนแรงดึงของฟิล์มพอลิเมอร์ผสมที่เตรียมได้มากนัก

ยางธรรมชาติอีพอกซิไดซ์ (epoxidized natural rubber, ENR) เป็นยางที่ได้จากการดัดแปร ให้มีหมู่อีพอกไซด์อยู่ในโมเลกุลของยางธรรมชาติ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อปรับปรุงสมบัติความ ทนน้ำมันของยางธรรมชาติ ทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณหมู่อีพอกไซด์ที่เกิดขึ้น โดยจะมีความทนน้ำมันเทียบได้ กับยางสังเคราะห์บางชนิด เช่น ยางไนไตรล์ เป็นต้น ซึ่งยาง ENR ในทางการค้า ได้แก่ ยาง ENR 25 และ ENR 50 โดยยาง ENR 50 ที่มีหมู่อีพอกไซด์ 50 โมล% จะมีความทนน้ำมันมากกว่ายาง ENR 25 ปัจจุบันการเตรียมยาง ENR ด้วยวิธี *in situ* epoxidation ทำได้ไม่ยุ่งยาก และยังสามารถเตรียมให้มี ปริมาณหมู่อีพอกไซด์ได้ต่างๆ กัน ดังนั้น การทำพอลิเมอร์ผสมระหว่างยาง ENR และพอลิเอสไตรีนจึง เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเตรียมวัสดุ TPE ที่มีความยืดหยุ่น เพื่อใช้ทดแทนพีวีซี

งานวิจัยนี้ จะเป็นการเตรียมวัสดุเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์จากพอลิเมอร์ผสมระหว่างยาง ENR และพอลิเอสไตรีน แล้วนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นยางด้วยวิธีการหล่อ (casting) เพื่อนำไปทดสอบความ ทนแรงดึง ความแข็ง และความสามารถการดูดซับน้ำ นอกจากนี้ ยังวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน และ ตรวจสอบสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ผสมเพื่อดูความเข้ากันได้อีกด้วย