

บทที่ 1

บทนำ

พลาสติกได้เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลาสติกชนิดเทอร์โมเซต เนื่องจากพลาสติกกลุ่มนี้มีสมบัติที่สำคัญคือ มีความแข็งแรงสูง ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และทนความร้อนได้สูง โดย 3 ใน 4 ส่วนของพลาสติกกลุ่มนี้ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน คือ พอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว (unsaturated polyester resin) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ยูพีอีเรซิน (UPE resin) ซึ่งนอกเหนือจากข้อดีที่เหมือนกับพลาสติกชนิดเทอร์โมเซตอื่นๆแล้ว พอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวยังมีข้อดีที่สำคัญคือ สามารถขึ้นรูปได้ง่าย ด้วยการหล่อแบบที่อุณหภูมิห้อง โดยใช้เมทิลเอทิลคีโตนเปอร์ออกไซด์ (methyl ethyl ketone peroxide, MEKPO) เป็นตัวริเริ่ม (initiator) และโคบอลต์ออกโทเอต (cobalt octoate) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (accelerator) [1] แต่พลาสติกชนิดนี้ก็มีข้อด้อยที่เป็นปัญหาต่อการนำไปใช้งาน คือ มีความเปราะสูง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความทนแรงกระแทกต่ำ จึงได้มีการทดลองปรับปรุงจุดอ่อนนี้ ด้วยการนำพลาสติกชนิดนี้ไปผสมกับพอลิเมอร์ที่มีความยืดหยุ่น เพื่อให้ช่วยรับแรงกระแทก เช่น ยางสังเคราะห์ชนิดต่างๆ [2] พอลิยูรีเทน [3] พอลิสไตรีน [4] เป็นต้น จากผลการวิจัยพบว่า พลาสติกที่ผ่านการปรับปรุงมีความทนแรงกระแทกเพิ่มขึ้น นั่นแสดงว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความเปราะลดลง

สำหรับงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงสมบัติความทนแรงกระแทกของพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว ด้วยการนำมาผสมกับยางธรรมชาติแทนการใช้ยางสังเคราะห์ เนื่องจากยางธรรมชาติเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรที่สำคัญของประเทศไทย การหาแนวทางใหม่เพื่อใช้ประโยชน์จากน้ำยางธรรมชาติ จึงเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างน้ำยางธรรมชาติกับพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว คือ การรวมตัวกันเป็นก้อน และการกระจายตัวอย่างไม่สม่ำเสมอของน้ำยางธรรมชาติกับพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว อันเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพและโครงสร้างทางเคมีที่แตกต่างกัน จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า การเติมสารช่วยกระจายตัวที่เหมาะสม ทำให้น้ำยางธรรมชาติสามารถกระจายตัวในพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวได้ดีขึ้น [5] สารเคมีที่มีแนวโน้มที่สามารถนำมาใช้เป็นสารช่วยกระจายตัวของน้ำยางธรรมชาติในพอลิเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว ได้แก่ โทลูอีน (toluene) ซึ่งปกติเป็นตัวทำละลายที่ดีของน้ำยางธรรมชาติ และสไตรีนมอนอเมอร์ซึ่งเป็นส่วนผสม

สำคัญที่มีอยู่ในพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว ดังนั้น โทลูอินจึงน่าจะช่วยให้พอลิเมอร์ทั้งสองละลายเข้ากันได้ในช่วงของการผสม นอกจากโทลูอินแล้ว สารเคมีอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งได้แก่ โซเดียมลอริลซัลเฟต (sodium lauryl sulfate) ที่ปกติใช้เป็นอิมัลซิฟายเออร์ในกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบอิมัลชัน [6] ก็มีแนวโน้มที่จะช่วยให้น้ำยางธรรมชาติสามารถกระจายตัวในพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวได้ดีขึ้น เนื่องจากโซเดียมลอริลซัลเฟตมีโครงสร้างทางเคมีที่ประกอบด้วยส่วนที่มีขั้วและส่วนที่ไม่มีขั้ว ซึ่งโครงสร้างส่วนที่มีขั้วนี้มีแนวโน้มที่จะเกิดอันตรกิริยากับหมู่เอสเทอร์ของพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว ในขณะที่ส่วนที่ไม่มีขั้วน่าจะเข้ากันได้กับน้ำยางธรรมชาติ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเป็นการเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิเอสเทอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัวและน้ำยางธรรมชาติในสภาพที่มีสารช่วยกระจายตัว ซึ่งได้แก่ โทลูอินและโซเดียมลอริลซัลเฟต โดยการผสมพอลิเมอร์ทั้งสอง และสารช่วยกระจายตัว พร้อมเมทิลเอทิลคีโตนเปอร์ออกไซด์ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวริเริ่ม และโคบอลต์ออกโทเอตซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา แล้วนำไปขึ้นรูปด้วยการหล่อแบบที่อุณหภูมิห้อง จากนั้น นำพอลิเมอร์ผสมที่ได้ตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทดสอบสมบัติเชิงกล ได้แก่ ความทนแรงกระแทก ความทนแรงดัดโค้ง ความทนแรงดึง และความทนแรงขีดถู รวมทั้งทดสอบสมบัติทางความร้อน ได้แก่ อุณหภูมิการบิดงอเนื่องจากความร้อน ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นสารช่วยกระจายตัวระหว่างโทลูอินและโซเดียมลอริลซัลเฟต ตลอดจนหาปริมาณของสารช่วยกระจายตัวที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมพอลิเมอร์ผสมดังกล่าวด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย