

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยมีศักยภาพการผลิตปีละประมาณ 1.8 ล้านตัน ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ และมีมูลค่าการส่งออกมากกว่าปีละ 6 หมื่นล้านบาท ซึ่งถ้ารวมกับมูลค่ายางที่ใช้ภายในประเทศแล้วเป็นรายได้ปีละนับแสนล้านบาท สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงผลักดันให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งทางภาครัฐ ภาคเอกชน และเกษตรกรชาวสวนยางร่วมมือร่วมใจกันพัฒนากิจการยางของประเทศในทุกๆ ด้าน ให้เจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง

ประเทศไทยมีการนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นวัตถุดิบในรูปแบบต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยางดิบแห้งชนิดต่างๆ เช่น ยางแท่ง STR (Standard Thai Rubber) ยางแผ่นรมควัน (ribbed smoked sheet) และยางแผ่นผึ่งแห้ง (air dried sheet) เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์ยางสำเร็จรูปที่ใช้ยางพาราในประเทศเป็นวัตถุดิบ ได้แก่ ยางรถต่างๆ ยางล้อเครื่องบิน ยางรัดของ ท่อยาง ผลิตภัณฑ์ยางที่ใช้ในบ้าน เช่น เบาะ ที่นอนฟองน้ำ รองเท้ายาง และลูกโป่ง เป็นต้น ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงพยายามอย่างยิ่งในการส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการใช้ยางธรรมชาติในประเทศให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มรายได้ของการส่งออกในรูปแบบผลิตภัณฑ์ยางสำเร็จรูป ตลอดจนเป็นการสร้างงานให้กับประเทศ โดยเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดย่อม

การนำยางธรรมชาติมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในงานด้านวิศวกรรม เช่น ยางรองเครื่องจักร ยางรองคอสพาน วงแหวนหรือปะเก็นยาง เป็นต้น ล้วนเป็นสิ่งที่ทำกันอย่างมาก และแพร่หลาย แต่เนื่องจากสภาวะการชะลอตัวทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน ทำให้การประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งอุตสาหกรรมยางได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก ดังนั้น เพื่อควบคุมคุณภาพ และลดต้นทุนการผลิตในสภาวะตลาดปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องใส่สารตัวเติมประเภทเสริมแรง (reinforcing filler) เข้าไปผสมกับยางธรรมชาติร่วมกับสารเติมแต่งประเภทอื่นๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกล และพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางให้เหมาะกับการใช้งาน รวมทั้งสารตัวเติมที่ไม่เสริมแรง (inert filler) ที่มีราคาถูก เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิตสารตัวเติมเสริมแรงที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ คาร์บอนแบล็ก (carbon black) และ ซิลิกา (silica) ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะเป็นผงละเอียด แต่เนื่องจากคาร์บอนแบล็กและซิลิกา สามารถผสมเข้าไปในยางได้ในปริมาณจำกัด เพราะหากใส่มากเกินไปจะทำให้ยางแห้งและมีความร้อนสะสมขึ้นมาก ในขณะที่ผสม จึงได้มีการเลือกใช้เรซินเป็นสารตัวเติมเสริมแรงแทนการใช้คาร์บอนแบล็กและซิลิกา เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งได้แก่ ฟีนอลิกเรซิน (phenolic resin) และ สไตรีนเรซิน (styrene resin) เป็นต้น

ฟีนอลิกเรซิน สามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างฟีนอล (phenol) และฟอร์มัลดีไฮด์ (formaldehyde) โดยสมบัติของเรซินชนิดนี้ คือ มีความแข็งแรงสูง ทนความร้อนได้ดี แต่เมื่อนำไปใช้เป็นสารตัวเติมเสริมแรงในยางธรรมชาติเพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลแล้ว จะพบปัญหาความเข้ากันไม่ได้ เนื่องจากยางธรรมชาติเป็นวัสดุที่ไม่มีขี้ แต่เรซินเป็นโมเลกุลมีขี้ และสภาพขี้ที่แตกต่างกันนี้เองทำให้ไม่สามารถผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และมีการกระจายตัวที่ไม่สม่ำเสมอ ในเนื้อยาง เกิดเป็นจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ยาง ดังนั้น จึงได้มีการนำคาร์บอนอลซึ่งเป็นอนุพันธ์ของฟีนอลแต่มีความเป็นไฮโดรคาร์บอนมากกว่าฟีนอลมาทำปฏิกิริยากับฟอร์มัลดีไฮด์ ได้เป็นคาร์บอนอลฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน เพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เข้ากันระหว่างยางธรรมชาติและเรซิน อีกทั้งคาร์บอนอลยังเป็นสารที่สกัดได้จากน้ำมันของเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ซึ่งมีราคาถูกและที่สำคัญยิ่งไปกว่านั้น คือ มะม่วงหิมพานต์เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ปลูกกันมากทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์เป็นวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรที่มีจำนวนมากและราคาค่อนข้างถูก สามารถนำมาสกัดให้น้ำมันฟีนอลิกสีน้ำตาลเข้มที่เรียกว่า 'น้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์' (Cashew Nut Shell Liquid, CNSL) ซึ่งได้มีการนำไปใช้งานทั้งในอุตสาหกรรมและวิศวกรรม โดย CNSL เป็นของผสมระหว่างสารประกอบฟีนอลิกต่างๆ ที่ได้จากธรรมชาติ การใช้งาน CNSL ได้แก่ ใช้ทำสีและวารินทที่ต้องการความต้านทานการกัดกร่อน และสามารถใช้ทำวัสดุเชิงประกอบ (composite materials) เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้ว การใช้คาร์บอนอล-ฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน เพื่อแก้ไขปัญหาความไม่เข้ากันระหว่างเรซินและยางธรรมชาตินั้น สามารถลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ยางทั้งในด้านกระบวนการผลิต และการนำเข้าสู่สารตัวเติมเสริมแรงอื่นๆ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษา การเสริมแรงยางธรรมชาติด้วยคาร์บอนอล-ฟอร์มัลดีไฮด์เรซินที่เตรียมจากน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยเปรียบเทียบกับ การเสริมแรงด้วยคาร์บอนแบล็กและซิลิกา ซึ่งถ้าผลการวิจัยเป็นที่น่าพอใจ และสามารถออกสู่อุตสาหกรรมได้ จะเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางให้แข่งขันในตลาดโลก ตลอดจนสร้างรายได้ และขยายโอกาสให้กับเกษตรกรไทยอีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย