

1. ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

ผลิตภัณฑ์ยางล้อรถยนต์เป็นผลิตภัณฑ์หลักที่ใช้ยางธรรมชาติ กว่าเจ็ดสิบเปอร์เซ็นต์ของยางธรรมชาติที่ผลิตได้จะถูกนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ล้อรถยนต์ต่าง ๆ ยางรถยนต์เหล่านี้มีอายุการใช้งานที่จำกัด และเมื่อหมดอายุการใช้งานแล้วก่อให้เกิดปัญหามลภาวะที่ยากที่จะกำจัด

ในปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีระบบการจัดการขยะยางรถยนต์อย่างเป็นระบบ สาเหตุหนึ่งคือไม่มีการนำยางรถยนต์ใช้แล้วเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ แม้จะมีอยู่บ้างก็คือการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน ซึ่งสร้างมูลค่าให้ไม่สูงมากนัก และไม่นับว่าเป็นการนำกลับนำไปใช้ใหม่อย่างแท้จริง เป็นเพียงแค่วิธีการกำจัดขยะประเภทหนึ่งเท่านั้น

ยางรถยนต์นั้นมีความคงทนต่อสภาพการสึกหรอตามธรรมชาติเป็นอย่างมาก และแทบไม่มีการย่อยสลายได้เลยในทางธรรมชาติ ยางรถยนต์โดยตัวนี้นั้นเรียกได้ว่าเป็นการออกแบบทางวิศวกรรมที่ดีที่สุดอย่างหนึ่ง และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความคงทนมากที่สุดที่มนุษย์เป็นผู้สร้าง ทำให้ในหลายประเทศ ยางรถยนต์ทำให้เกิดปัญหามลภาวะเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม เมื่อมองในอีกมุมหนึ่งจะเห็นว่าเศษยางรถยนต์นั้น เปรียบเสมือนทรัพยากรธรรมชาติอีกประเภทหนึ่งที่มีคุณค่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และควรมีการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัสดุที่คิดแปลงจากการนำยางซึ่งเรียกอย่างตรงไปตรงมาว่าวัสดุคัดแปลงจากยางรถยนต์ (tire-derived materials, TDMs) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะในด้านวิศวกรรมโยธา เช่น สารตัวเติมสำหรับแอสฟัลต์ พื้นถนน เป็นต้น รวมไปถึงเศษยางครัมป์เกรดต่าง ๆ (crumb rubber materials, CRMs) ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปของส่วนผสมของยางคอมปาวนด์หรือผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายได้มากขึ้น

อย่างไรก็ตามการใช้ศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวัสดุยางรีไซเคิลยังมีความสับสนอยู่มาก ในการวิจัยนี้จะใช้คำนิยามดังนี้ คือ วัสดุคัดแปลงจากยางรถยนต์ (tire-derived materials, TDMs) คือวัสดุยางรีไซเคิลที่เตรียมมาจากยางรถยนต์ ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งวัตถุดิบหลักของวัสดุรีไซเคิลประเภทนี้ และเป็นแหล่งวัตถุดิบในการผลิตยางครัมป์ ซึ่งยางครัมป์ (crumb rubber materials, CRMs) จะหมายถึงยางรีไซเคิลที่อาจจะเตรียมมาจากยางรถยนต์ หรือยางประเภทอื่นที่มีการคัดขนาดอนุภาคที่ละเอียดมากขึ้น โดยมาตรฐานแล้วยางที่เรียกว่ายางครัมป์นั้นจะมีขนาดตั้งแต่ 10 เมช หรือ 2000 ไมครอนลงไป อย่างไรก็ตามหากมีขนาดละเอียดกว่า 80 เมช หรือ 180 ไมครอน อาจจะเรียกว่า CRM powder ยางครัมป์ในรูปแบบต่าง ๆ นั้นจะเป็นยางรีไซเคิลในรูปแบบที่ใช้กันมากที่สุดซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตยางเองหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ส่วนยางรีเคลม (reclaimed rubber) นั้นจะเป็นยางที่ผ่านกระบวนการตัดสายโซ่โมเลกุล ซึ่งอาจจะเป็นที่ตำแหน่ง sulphur-sulphur (devulcanization) หรือ ตัดสายโซ่ของพอลิเมอร์ (depolymerization) ซึ่งโดยมากใช้ความร้อน ร่วมกับสารเคมี หรือไอน้ำความดันสูง ในการวิจัยนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับยางรีเคลมในลักษณะดังกล่าว

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ใช้เศษยางรถยนต์เป็นวัสดุหลัก จะสามารถผลักดันระบบการรีไซเคิลยางรถยนต์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ และจะช่วยลดปัญหามลภาวะ รวมไปถึงการนำทรัพยากรธรรมชาติ นั่นคือยางธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ให้ได้สูงที่สุด อย่างไรก็ตามในเมื่อผลิตภัณฑ์ยางส่วนมากคือยางรถยนต์ หนทางที่จะนำเศษยางกลับมาใช้ใหม่โดยผสมกับยางเพื่อทำผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นนั้นจึงเป็นแนวทางที่มีความจำกัดค่อนข้างสูง