



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาพฤติกรรมการวัลคาไนซ์และสมบัติเชิงกลของคอมโพสิตแบบ  
ผสมยางธรรมชาติเสริมแรงด้วยเส้นใยสับปะรดและมะพร้าว

โดย

ดร.ณัฐณี ไช้พัฒนานนท์ และ คณะ

## บทคัดย่อ

สมบัติการวัลคาไนซ์ เทนไซล์และเชิงกลพลวัตของคอมโพสิทแบบผสมยางธรรมชาติ-เส้นใยสับปะรดและมะพร้าวได้ถูกศึกษาเป็นฟังก์ชันกับปริมาณทั้งหมดของเส้นใยผสม สัดส่วนโดยน้ำหนักของเส้นใยทั้งสองชนิด ความยาวของเส้นใย และการปรับปรุงผิวด้วยสารละลายต่าง (NaOH 5% w/v) เมื่อแปรปริมาณเส้นใยผสม 10 20 30 และ 40 phr โดยกำหนดสัดส่วนโดยน้ำหนักของเส้นใยสับปะรดและมะพร้าวคงที่ เท่ากับ 1:1 (phr:phr) พบว่าระยะเวลาที่ยาวเริ่มสุกลดลงแต่เวลาที่ยางไม่ขึ้นกับปริมาณเส้นใย การเพิ่มปริมาณเส้นใยส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์การจัดเรียงตัวของเส้นใยซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบค่าความแข็งแรงของยางดิบ แต่ผลการทดสอบการบวมพองของคอมโพสิทยางธรรมชาติให้การจัดเรียงตัวสูงสุดที่ปริมาณ 30 phr ผลการทดสอบสมบัติเทนไซล์และเชิงกลพลวัตแสดงให้เห็นว่าค่าเทนไซล์มอดูลัส มอดูลัสสะสมและสูญเสีย และความต้านทานต่อการฉีกขาดของคอมโพสิทแบบผสมเพิ่มขึ้นตามปริมาณเส้นใยผสม แต่ความสามารถยึดจนขาดลดลง ความต้านทานต่อแรงดึงลดลงตามปริมาณเส้นใย จนกระทั่งที่ปริมาณ 30 phr การเสริมแรงในคอมโพสิทยางธรรมชาติเริ่มสังเกตได้ เมื่อเปรียบเทียบสมบัติเชิงกลระหว่างคอมโพสิทเสริมแรงด้วยเส้นใยสับปะรด/มะพร้าวกับเส้นใยแก้ว พบว่าคอมโพสิทยางที่เสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติผสมแสดงสมบัติมอดูลัสสถิตย์และพลวัต ความต้านทานต่อการฉีกขาด และความแข็งแรงเด่นกว่าเส้นใยแก้ว เมื่อให้สัดส่วนโดยน้ำหนักของเส้นใยมะพร้าวเพิ่มขึ้นในปริมาณผสมคงที่ เท่ากับ 30 phr พบว่าการจัดเรียงตัวของเส้นใยสมบัติเทนไซล์ เช่น มอดูลัสและความต้านทานต่อแรงดึงและเชิงกลพลวัตดีด้อยลง แต่ความสามารถในการยึดจนขาด คอมโพสิทแบบผสมที่ใช้สัดส่วนผสมระหว่างเส้นใยสับปะรดและมะพร้าว เท่ากับ 25:5 (phr:phr) แสดงศักยภาพเชิงกลดีที่สุด และศักยภาพเชิงกลแปรตามความยาวเส้นใย แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนโดยน้ำหนักของเส้นใยสับปะรดและมะพร้าวต่างๆ ยกเว้นที่ 25:5 และ 30:0 (phr:phr) พบว่าคอมโพสิทที่ผสมด้วยเส้นใยยาว 0.2 มิลลิเมตร ให้ความต้านทานต่อแรงดึงและความต้านทานต่อการยึดจนขาดดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใยยาว 6 และ 10 มิลลิเมตร การปรับปรุงผิวเส้นใยด้วยสารละลายต่างช่วยเพิ่มการติดประสานระหว่างเส้นใยสับปะรดและมะพร้าว-เมทริกซ์ยางธรรมชาติ ส่งผลให้คอมโพสิทแบบผสมยางธรรมชาติ-เส้นใยสับปะรดและมะพร้าวมีการจัดเรียงตัวและสมบัติเชิงกลเพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ :** คอมโพสิทยางธรรมชาติแบบผสม เส้นใยสับปะรด เส้นใยมะพร้าว พฤติกรรมการวัลคาไนซ์ สมบัติเชิงกล