

แผ่นฉนวนจากเถ้าเถ้าอย่างพาราเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติ

ฉนวนความร้อน คือ วัตถุหรือวัสดุที่ทำหน้าที่ต้านหรือป้องกันมิให้พลังงานความร้อนส่งผ่านจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งได้สะดวก วัสดุที่ใช้ทำฉนวนความร้อนส่วนใหญ่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ และมีส่วนประกอบของสารเคมี อาจทำให้เกิดอันตรายได้เมื่อสูดดมเข้าไปในร่างกาย ดังนั้น การใช้ฉนวนที่ทำมาจากธรรมชาติจึงเป็นแนวทางในการลดอันตรายจากการใช้งาน และลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสินค้า ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก



อาจารย์อาปีติน ดะแซสาเมาะ และคณะ จากภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้ทำการศึกษาการนำผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้เป็นเส้นใยเสริมแรง เพิ่มความยืดหยุ่นให้กับแผ่นฉนวนจากเถ้าเถ้าอย่างพารา (ขยะจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานชีวมวล ที่มีน้ำหนักเบา มีสมบัติทางความร้อนที่ดี) โดยได้รับทุนวิจัยจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2554 ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เถ้าเถ้าอย่างพาราผสมกับเส้นใยธรรมชาติเป็น



ตัวเสริมแรงเพื่อใช้เป็นฉนวน วิธีการศึกษาเริ่มจากการเตรียมส่วนผสมระหว่างเถ้าเถ้าอย่างพาราและเส้นใยธรรมชาติ ได้แก่ กาบมะพร้าว กล้วย และชานอ้อย โดยร่อนเถ้าเถ้าอย่างพาราผ่านตะแกรงเบอร์ 40 (รูพรุนขนาด 75 ไมครอน) ส่วนเส้นใยธรรมชาติใช้วิธีล้างและตากให้แห้ง จากนั้นฉีกตามแนวของเส้นใย ตัดให้มีขนาดเล็ก และนำไปปั่น สัดส่วนของเถ้าเถ้าอย่างพาราต่อเส้นใยกำหนดให้มีค่าคงที่อยู่ที่ 95 ต่อ 5 และใช้กาวแดงเป็นตัวเชื่อมประสานโดยละลายกาวกับน้ำในอัตราส่วน 1:1 และนำมาผสมข้างต้นผสมเถ้าเถ้าอย่างพาราและเส้นใยธรรมชาติกับตัวเชื่อมประสานในสัดส่วน 40:60 โดยน้ำหนัก เกล่งในแบบขนาด $20 \times 20 \times 1.6 \text{ cm}^3$ ตั้งทิ้งไว้ 7 วัน นำไปอบเพื่อระเหยความชื้นที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล ตามมาตรฐาน JIS A 5908-1994 และทดสอบการดูดซับเสียง และการนำความร้อนตามมาตรฐานทดสอบ ASTM C 384-03

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่น การดูดซึมน้ำและการพองตัวของฉนวนจากเถ้าเถ้าอย่างพาราเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติ (เส้นใยจากมะพร้าว เส้นใยกล้วย และเส้นใยชานอ้อย) พบว่า เมื่อมีการเติมเส้นใยธรรมชาติมีผลทำให้ความหนาแน่นและการพองตัวของฉนวนลดลง เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น ลักษณะทางกายภาพของฉนวนมีสีน้ำตาลคล้ำ ผิวเรียบ มีเส้นใยปรากฏเล็กน้อย ส่วนฉนวนจากเถ้าเถ้าอย่างพาราที่ไม่มีการเสริมเส้นใยจะมีสีดำคล้ำกว่า และมีผิวเรียบ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ฉนวนจากเส้นใยกล้วยพาราเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติ

สำหรับสมบัติทางกล ได้แก่ โมดูลัสแตกกร้าว (modulus of rupture) และโมดูลัสยืดหยุ่น มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติ แต่ยังมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์กำหนด คือ ค่าโมดูลัสแตกกร้าว และโมดูลัสยืดหยุ่น (modulus of elasticity) มีค่าไม่น้อยกว่า 20 MPa และ 2,200 MPa (Japanese Standards Association, 1994 ตามลำดับ สำหรับสมบัติด้านฉนวน พบว่า ฉนวนจากเส้นใยกล้วยพาราเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติมีค่าการนำความร้อนลดลงเมื่อมีการเสริมแรงด้วยเส้นใยธรรมชาติ แต่มีค่าการดูดซับเสียงเพิ่มขึ้น โดยดูดซับเสียงสูงที่ย่านความถี่เสียง 2 KHz จากค่าการนำความร้อนและค่าสัมประสิทธิ์การลดลงของเสียง พบว่า ฉนวนจากเส้นใยกล้วยพาราอาจยังไม่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นฉนวนทางความร้อนเนื่องจากมีค่าการนำความร้อนที่สูง แต่มีความน่าสนใจใช้เป็นฉนวนทางเสียง เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การลดลงของเสียงจัดอยู่ในช่วงการดูดซับเสียงปานกลาง

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เส้นใยกล้วยพาราผสมกับเส้นใยธรรมชาติเป็นตัวเสริมแรงเพื่อใช้เป็นฉนวน ถึงแม้ว่ายังไม่สามารถนำมาใช้เป็นฉนวนความร้อนได้ แต่ก็มีที่น่าสนใจใช้เป็นฉนวนทางเสียงได้ อย่างไรก็ตาม คาดว่าจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีจำนวนมาก รวมถึงเส้นใยกล้วยพาราซึ่งเป็นขยะจากกระบวนการผลิตพลังงานชีวมวลเพื่อให้เกิดประโยชน์และใช้งานได้หลากหลายในอนาคต และยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่งด้วย

ปีที่สำเร็จ: พ.ศ. 2555

หน่วยงานสนับสนุนทุนวิจัย : กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2554

เอกสารอ้างอิง

1. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2555
2. <http://casellaorganics.com>