บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาสมบัติการดูดซับเสียง (Acoustic Absorption Coefficient : α) สมบัติเชิงกล และสมบัติรีโอโลยีเชิงพลวัตของการบิดที่มีผลต่อการดูดซับเสียง ของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาลมาสร้างแผ่นดูดซับเสียง เพื่อใช้ในการป้องกันหรือลดเสียงรบกวนต่างๆ เพื่อเพิ่มแนวทางและการพัฒนาสูตรผสมสำหรับวัสดุดูดซับเสียงการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ประเด็นแรก ศึกษาอิทธิพลของเส้นใยจากลำต้นหมาก ประเด็นที่สอง ศึกษาอิทธิพลของเส้นใยจากลูกตาล จากแผ่นดูดซับเสียงของยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมาก (ที่ผ่านการบด ชนิดละเอียดและหยาบ ปริมาณ 0-12 phr) และเส้นใยลูกตาลที่ปริมาณ 0, 10 และ 20 phr ขึ้นรูปชิ้นทดสอบความหนา 1 mm กับ 3 mm มีบทสรุปดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

5.1 สมบัติการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล

5.1.1 สมบัติการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากปริมาณต่าง ๆ

แผ่นดูดซับเสียงความหนา 1 mm และ 3 mm ทดสอบการดูดซับเสียงด้วยชุดท่อคลื่นนิ่ง (Kundt’s tube) พบว่ากราฟของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง $\alpha(f)$ กับความถี่แสดงความถี่พ้องของการดูดซับเสียงสองจุดที่ 250 Hz และ 1,500 Hz เป็นของยางและของเส้นใยตามลำดับ ชิ้นทดสอบหนา 3 mm ดูดซับเสียงได้ดีที่สุดเมื่อผสมเส้นใยจากลำต้นหมากชนิดละเอียดปริมาณ 12 phr มี $\alpha_{\max}(f)$ = 0.9955 และเมื่อผสมเส้นใยชนิดหยาบมี $\alpha_{\max}(f)$ = 0.9815 ที่ความถี่ 1,500 Hz

5.1.2 สมบัติการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล

แผ่นดูดซับเสียงความหนา 1 mm และ 3 mm ทดสอบการดูดซับเสียงด้วยชุดท่อคลื่นนิ่ง (Kundt’s tube) พบว่ากราฟของค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง $\alpha(f)$ กับความถี่แสดงความถี่พ้องของการดูดซับเสียงสามจุดที่ 250 Hz , 1,500 Hz และ 3,000 Hz เป็นของยางของเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล ตามลำดับ ชิ้นทดสอบหนา 3 mm ดูดซับเสียงได้ดีที่สุดเมื่อ

ผสมเส้นใยจากลำต้นหมาชนิดละเอียดและเส้นใยลูกตาล ปริมาณ 20 phr มี $\alpha_{max}(f)$ = 0.9916 และเมื่อผสมเส้นใยชนิดหยาบมี $\alpha_{max}(f)$ = 0.9882 ที่ความถี่ 3,000 Hz

5.2 ความหนาแน่นของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล

ความหนาแน่นจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารตัวเติม แผ่นยางดูดซับเสียงความหนา 1 mm ความหนาแน่นมากกว่าแผ่นยางที่หนา 3 mm จึงทำให้แผ่นยางหนา 1 mm ดูดซับเสียงได้น้อยกว่าแผ่นยางที่หนา 3 mm อันเป็นผลมาจากการขึ้นรูปแผ่นยางที่หนา ซึ่งมีประชากรโซ่ยางมากเมื่อกดด้วยความเค้นค่าหนึ่ง การรีแลกซ์จากโซ่ยางจะเกิดมากตาม โซ่ยางที่อยู่ด้านล่างจึงไม่ถูกกระทำการไล่อากาศออกจากช่องว่างของเส้นใยภายในต้นหมากและเส้นใยลูกตาลได้น้อย

5.3 สมบัติรีโอโลยีเชิงพลวัตของการบิดโดยค่าแฟกเตอร์ของการสูญเสีย (tanδ) ที่มีผลต่อการดูดซับเสียงของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล

ค่าแฟกเตอร์ของการสูญเสีย (tanδ) จากการบิดของยางในแต่ละรอบของแผ่นยางผสมเส้นใยจากลำต้นหมาก (ในปริมาณต่าง ๆ) และเส้นใยลูกตาล ที่ 0, 10 และ 20 phr พบว่า แผ่นยางหนา 3 mm จะมีค่ามากกว่าของแผ่นยางหนา 1 mm เนื่องจากโครงสร้างภายในสามารถสลายพลังงานได้ดีกว่าทั้งสารตัวเติมชนิดละเอียดและชนิดหยาบ และยังสอดคล้องกับความหนาแน่น และผลการดูดซับเสียง ทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญกับสมบัติการดูดซับเสียง

5.4 สมบัติเชิงกลของแผ่นดูดซับเสียงตัวอย่างจากยางธรรมชาติเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล

ค่าความความทนต่อแรงดึงและร้อยละการยืด จากสมบัติเชิงกลของแผ่นดูดซับเสียงจากยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมาก (ในปริมาณต่าง ๆ) และเส้นใยลูกตาล ที่ 0, 10 และ 20 phr พบว่า เมื่อดึงด้วยความเร็วสูงๆ โซ่ของยางไม่มีเวลาในการรีแลกซ์ มีความเค้นตกค้าง จึงทำให้ยางแข็งแรง มอดูลัสจึงมีค่าสูง และเมื่อดึงด้วยความเร็วช้าๆ โซ่ของยางมีเวลาในการรีแลก ทำให้ความเค้นส่วนหนึ่งหายไป มอดูลัสจึงมีค่าต่ำ

เมื่อเพิ่มเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาลเข้าไป แสดงให้เห็นค่าความความทนต่อแรงดึงและร้อยละการยืดของตัวอย่างนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารตัวเติมที่เติมลงไป เนื่องจากโครงสร้างภายในของเส้นใยจากต้นหมากเป็นแบบกิ่งก้านสาขา จึงเกิดการยึดเกาะกับอนุภาค

Prince of Songkla University Pattani Campus

ของยางได้ดี ประกอบกับเมื่อผสมเส้นใยลูกตาลเข้าไป โครงสร้างภายในนั้นเกิดปริมาตรอิสระได้น้อย เนื่องจากเกิดการแทนที่ของเส้นใยลูกตาลจึงทำให้ความแข็งแรงของยางนั้นเพิ่มขึ้นไปอีก

5.5 ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาลมาสร้างแผ่นดูดซับเสียง

5.5.1 อิทธิพลของเส้นใยจากลำต้นหมาก

อิทธิพลของเส้นใยจากลำต้นหมากจะเห็นได้ว่าตัวอย่าง S3 ยังไม่เห็นถึงความเป็นรูพรุน แต่การกระจายตัวของเส้นใยภายในต้นหมากมีการกระจายตัวดี เมื่อมีการเพิ่มเส้นใยภายในต้นหมากปริมาณเป็น 12 phr นอกจากการกระจายตัวดีของเส้นใยภายในต้นหมากเพื่อดูดซับเสียงได้ดีขึ้น

5.5.2 ศึกษาอิทธิพลของเส้นใยจากลูกตาล

การเพิ่มเส้นใยลูกตาลและเส้นใยจากลำต้นหมากตามปริมาณสารตัวเติมที่ผสม พบว่าเส้นใยลูกตาลและเส้นใยจากต้นหมากมีรูพรุนที่กว้าง และมีรูปร่างเป็นโพรงที่ชัดเจน มีส่วนช่วยในการดูดซับเสียงได้ดี

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบกับเส้นใยพืชชนิดอื่น เช่น ต้นจาก ต้นปาล์มประดับ และปาล์มน้ำมัน

5.6.2 แผ่นดูดซับเสียงที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางที่จะต่อยอดเพื่อเพิ่มผลิตภัณฑ์ในเชิงอุตสาหกรรมได้

5.6.3 ควรใช้สารตัวเติมที่มีปริมาณมากในชมชุมและท้องถิ่น เพื่อต่อยอดผลิตภัณฑ์ในเชิงอุตสาหกรรมได้อย่างหลากหลาย

Prince of Songkla University Pattani Campus