

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยคุณสมบัติความเป็นฉนวนและประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนของ ฉนวนที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นก้อนเกาะยึดกันในระดับ ความหนาแน่นต่าง ๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 วัสดุชนิดเดียวกัน แต่ความหนาแน่นต่างกัน จะมีคุณสมบัติความเป็นฉนวนต่างกัน

คุณสมบัติความเป็นฉนวนที่ดีของฉนวนจากขี้ข้าวโพดและฉนวนจากต้นมันสำปะหลัง ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น โดยฉนวนที่มีความหนาแน่นน้อยจะมีคุณสมบัติความเป็นฉนวนที่ดีกว่า ฉนวนที่มีความหนาแน่นมาก เนื่องจากความหนาแน่นที่มากขึ้นจะทำให้การนำความร้อนเกิดขึ้น มากตามไปด้วย ซึ่งเมื่อนำฉนวนจากต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. เปรียบเทียบกับ ฉนวนจากฟางข้าว (กิตติศักดิ์ บัวศรี, 2544) พบว่ามีคุณสมบัติความเป็นฉนวนใกล้เคียงกัน

5.1.2 ฉนวนที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มีประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนใกล้เคียง กับฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. หนา 2.50 ซม. และมีต้นทุนวัสดุที่ต่ำกว่า

1. อุณหภูมิอากาศภายในของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนต้นมันสำปะหลัง ความ หนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้อัดกับผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้อัด ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

2. อุณหภูมิอากาศภายในเฉลี่ยของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้อัดและผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้อัด มีค่าอุณหภูมิที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ไม้อัด ซึ่งไม่ได้ติดฉนวน อยู่ 2.33-3.27 องศาเซลเซียส

3. ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้ฉัด มีช่วงเวลาที่อุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก 13 ชม. ซึ่งน้อยกว่า ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้ฉัด อยู่ 2 ชม.

4. การหน่วงเหนี่ยวความร้อนของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้ฉัด เท่ากับผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้ฉัด ที่ 1 ชม.

5. การคายความร้อนของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้ฉัด ช้ากว่าผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. + ผนังไม้ฉัด อยู่ 1 ชม. เนื่องจากความหนาแน่นของฉนวนใยแก้วน้อยกว่า จึงส่งผลถึงความจุความร้อนและการสะสมความร้อนที่น้อยตามไปด้วย

6. ฉนวนที่ผลิตจากตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. มีต้นทุนวัสดุที่ต่ำกว่าใยแก้ว ความหนาแน่น 16 กก./ลบ.ม. เท่ากับ 150 บาท/ตร.ม. คิดเป็น 86.20 เปอร์เซ็นต์

จากทฤษฎีการนำความร้อนที่มีความหนาแน่นเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้ความร้อนเดินทางผ่านฉนวนได้มากน้อยเพียงใดนั้น ฉนวนที่ผลิตจากตันมันสำปะหลังมีความหนาแน่นเพียงค่าเดียวที่ทำให้การนำความร้อนต่ำสุด นั่นคือความหนาแน่น 200 กก./ลบ.ม. ซึ่งเป็นระดับความหนาแน่นต่ำที่สุด

5.1.3 ผนังภายในที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มีประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนที่ดีกว่า ผนังไม้ฉัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ลบ.ม. หนา 0.80 ซม. รวมถึงต้นทุนวัสดุที่ต่ำกว่า

1. อุณหภูมิอากาศภายในของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ลบ.ม. กับผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังไม้ฉัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ลบ.ม. มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

2. อุณหภูมิอากาศภายในเฉลี่ยของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ลบ.ม. ต่ำกว่าผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังไม้ฉัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ลบ.ม. อยู่ 3.03 องศาเซลเซียส

3. ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังตันมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ลบ.ม. มีช่วงเวลาที่อุณหภูมิอากาศภายในต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศภายนอก 11.30 ชม. นานกว่าผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังไม้ฉัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ลบ.ม. อยู่ 0.30 ชม.

4. การหน่วงเหนี่ยวความร้อนของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ ลบ.ม. เท่ากับผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังไม้อัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ ลบ.ม. คือ 1 ชม.

5. การคายความร้อนของผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ ลบ.ม. เร็วกว่าผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ + ผนังไม้อัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ ลบ.ม. 13 ชม.

6. ผนังที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ไม่ว่าจะเป็นชิงช้าวโฑคหรือต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ลบ. ขนาด 1.20 x 2.40 ม. หนา 10 มม. มีต้นทุนวัสดุที่ต่ำกว่าไม้อัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ลบ. ขนาดเดียวกัน เท่ากับ 401 บาท/ แผ่น คิดเป็น 85.31 เปอร์เซ็นต์

ตามทฤษฎีการนำความร้อน ที่มีปัจจัยตัวกลางหรือสสารเป็นตัวนำความร้อนที่ดีเพียงใด ซึ่งปรากฏตามค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของผนังต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ ลบ.ม. มีค่าต่ำกว่าผนังชิงช้าวโฑค ความหนาแน่น 800 กก./ ลบ.ม. และผนังไม้อัด ความหนาแน่น 571.04 กก./ ลบ.ม. ตามลำดับ ดังนั้นจึงทำให้ผนังต้นมันสำปะหลัง ความหนาแน่น 800 กก./ ลบ.ม. นำความร้อนต่ำตามไปด้วย

5.2 การประยุกต์ใช้

จากบทสรุปข้างต้น หากนำฉนวนต้นมันสำปะหลังไปใช้ทดแทนฉนวนใยแก้ว เพื่อลดความร้อนแก่อาคาร จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่จะทำให้ฉนวนดังกล่าวเกิดการเสื่อมสภาพ ยังผลต่อประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนลดลงตามไปด้วย ซึ่งควรใช้อลูมินัมฟอยล์ปิดแผ่นฉนวน ป้องกันความชื้นแก่ฉนวนและหันด้านที่มีอลูมินัมฟอยล์นั้นสู่ด้านนอกอาคาร

นอกจากนี้ ควรคำนึงถึงสะพานความร้อนอันเกิดจากโครงเคร่าผนังเบา ดังนั้น ควรยึดแผ่นฉนวนต้นมันสำปะหลังกับโครงเคร่าก่อนปิดทับด้วยผนังภายใน เพื่อป้องกันความร้อนจากโครงเคร่าสู่ภายใน

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดสอบหาคุณสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกลจำเป็นต้องแบ่งแผ่นฉนวนออกตามขนาดเพื่อทดสอบนั้น ความหนาแน่นของชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นจะไม่เท่ากัน ดังนั้นขั้นตอนการผลิตแผ่นฉนวน โดยเฉพาะการคำนวณส่วนผสมต้องถูกต้อง และการโรยวัสดุในแม่แบบต้องโรยให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น

2. การวิจัยนี้ทำการทดสอบในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น จึงควรทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ฤดูหนาว เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปประยุกต์ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

3. ควรทดสอบผนังและฉนวนในการป้องกันความร้อน กรณีที่ใช้กับอาคารปรับอากาศ เพื่อวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพที่เป็นไปทางเดียวกันกับกรณีอาคารไม่ปรับอากาศหรือไม่

4. ควรนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดอื่น ๆ มาทดสอบ เพราะในแต่ละภูมิภาคจะมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากน้อยต่างกันไปและเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์แก่ท้องถิ่นนั้น ๆ ได้อย่างแท้จริง