บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันความต้องการใช้ฉนวนความร้อนมีมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากประเทศไทยเป็นเมืองร้อนจึงมีการนำฉนวนมาใช้ประกอบกับที่อยู่อาศัย และอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น เช่น ใช้กันความร้อนบนหลังคาบ้าน หลังคารถยนต์ ใช้ในภาชนะเก็บความร้อน ใช้ในตัวเก็บรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์ และอื่น ๆ อีกมากมาย รูปแบบฉนวนที่เราใช้ และคุ้นเคยกันอยู่บางส่วนก็นำเข้ามาจากต่างประเทศ และมีราคาแพง เช่น ฉนวนใยแก้ว ส่วนที่ราคาถูกสามารถหาได้ง่ายในท้องตลาด ได้แก่ โฟม ซึ่งฉนวนที่เราใช้นั้นล้วนเป็นวัสดุสังเคราะห์ เมื่อหมดอายุการใช้งานมักจะเกิดปัญหาที่ยากต่อการกำจัด และเป็นมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งในการใช้งานต้องมีความระมัดระวังเพราะอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ทั้งทางระบบหายใจ หรือตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ฉนวนใยแก้ว เพราะจะมีพวกฝุ่นผงของใยแก้วมักหลุด หรือฟุ้งกระจายออกมา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมาก ซึ่งผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด สับปะรด และผลไม้ต่าง ๆ เป็นต้น ในกระบวนการเก็บเกี่ยวพืชผลทางการเกษตรนั้นได้ก่อให้เกิดชีวมวลเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ในบางส่วนได้นำไปใช้ประโยชน์อื่น เช่น ทำปุ๋ย เพาะเห็ด ในบางส่วน ก็เหลือกองทิ้งไว้ ได้แก่ ชานอ้อยจากอุตสาหกรรมน้ำตาล แกลบจากโรงสีข้าว ขี้เลื่อยจากอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ และเปลือกผลไม้ต่าง ๆ สิ่งที่เหลือเหล่านี้จะกลายเป็นขยะที่จะสร้างมลภาวะให้แก่ชุมชน และท้องถิ่นต่อไป จากการศึกษาความเป็นไปได้ของวัสดุประเภททางการเกษตร โดยเฉพาะวัสดุที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์ เช่น เซลลูโลส (Cellulose) เฮมิเซลลูโลส (Hemicelluloses) และลิกนิน (Lignin) ซึ่งสารประกอบดังกล่าวนี้โดยเฉพาะเซลลูโลส มีปริมาณที่สูงถึงร้อยละ 60-80 ของสารประกอบทั้งหมด มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นแผ่นฉนวนความร้อนได้เป็นอย่างดี มีน้ำหนักเบา สามารถหาได้ไม่ยากและสามารถย่อยสลายได้ซึ่งไม่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ (กิตติศักดิ์ บัวศรี. 2544 : 1) สามารถนำเศษวัสดุเหล่านี้ไปผ่านกระบวนการผลิตการขึ้นรูปเป็นแผ่นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น การทำกระดาษจากใบสับปะรด การทำแผ่นฉนวนจากชานอ้อย เป็นต้น เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะจากผลผลิตทางการเกษตรให้เหลือน้อยที่สุด และเป็นแนวทางให้ชุมชนสามารถนำไปประกอบธุรกิจในชุมชน จึงได้มีการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้นำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในการผลิตฉนวนความร้อน และเนื่องจากจังหวัดอุตรดิตถ์เป็นจังหวัดที่ประชาชนมีอาชีพทางการเกษตร ปลูกพืชไร่ และทำสวนผลไม้ ซึ่งผลผลิตมีหลากหลาย เช่น ผลไม้ได้แก่ ลางสาด ลองกอง เงาะ ทุเรียน ลำไย สับปะรด และ

มะม่วงหิมพานต์ เป็นต้น ทำให้มีวัตถุดิบเหลือใช้ทางการเกษตรมีปริมาณมาก ซึ่งถ้านำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านี้มาประยุกต์ใช้โดยนำเอาเส้นใยเซลลูโลสที่ได้จากวัสดุเหลือใช้เหล่านี้มาทำให้เกิดประโยชน์จะส่งผลดีต่อการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม และเป็นการส่งเสริมการวิจัยด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นและใช้เทคโนโลยีพื้นบ้าน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาผลิตเป็นฉนวนความร้อนเนื่องจากวัสดุชีวมวลเหล่านี้เมื่อหมดอายุการใช้งาน สามารถทำลายได้ง่ายตามธรรมชาติ และไม่เป็นพิษภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นการแก้ปัญหาการกำจัดขยะโดยการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษวัสดุ และศึกษาสมบัติทางกายภาพ เช่น หาค่าการนำความร้อน ความหนาแน่น ค่าความชื้น ค่าการดูดซึมน้ำ และอัตราการลุกติดไฟ นอกจากนี้ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการวางแผนการจัดการวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร อุตสาหกรรม และอื่น ๆ ได้

1.2 ปัญหาการวิจัย

คุณสมบัติทางกายภาพของฉนวนความร้อนจากเส้นใยใบสับปะรดเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาศักยภาพการเป็นฉนวนความร้อนจากเส้นใยจากใบสับปะรด

1.3.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของฉนวนความร้อนที่ได้จากเส้นใยใบสับปะรด เช่น ค่าการนำความร้อน ความหนาแน่น ค่าความชื้น ค่าการดูดซึมน้ำ และอัตราการลุกติดไฟ

1.3.3 เพื่อส่งเสริมการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ในการผลิตวัสดุเพื่อกันความร้อน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยการขึ้นรูปแผ่นฉนวนความร้อนจากเส้นใยใบสับปะรด

1. อัตราส่วนของเส้นใยใบสับปะรดต่อน้ำยางพาราที่ใช้ในการขึ้นรูปฉนวน ความร้อนโดยเริ่มทดลองที่อัตราส่วน 1:2 1:3 และ 1:4 โดยคำนึงถึงความสามารถในการเกาะเกี่ยวกันของแผ่นฉนวน และน้ำหนักของฉนวนที่ผลิตได้
2. เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปแผ่นฉนวนความร้อนจากเส้นใยใบสับปะรด

1.4.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของฉนวนความร้อนที่ได้จากเส้นใยใบสับปะรด

1. ความหนาแน่น และความชื้น (Density and moisture content)
2. ค่าการดูดซึมน้ำ และการพองตัว (water absorption and swelling)
3. ทดสอบค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity)
4. ทดสอบอัตราการลามไฟ
5. ทดลองขึ้นรูปแผ่นเส้นใย และเปรียบเทียบหาสมบัติต่าง ๆ กับข้อมูลที่ได้กับมาตรฐานของฉนวนความร้อนเชิงพาณิชย์

1.5 คำจำกัดความ หรือนิยามศัพท์เฉพาะ

ฉนวนความร้อน หมายถึง วัตถุหรือวัสดุที่มีความสามารถในการสกัดกั้นความร้อนไม่ให้ส่งผ่านจากด้านใดด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งได้ง่าย

วัสดุชีวมวล หมายถึง ส่วนที่เหลือจากการผลผลิตทางการเกษตร

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.6.1 ได้ฉนวนความร้อนจากวัสดุเหลือใช้จากทางการเกษตรในท้องถิ่น

1.6.2 ลดปริมาณขยะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากท้องถิ่น โดยการนำมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในการผลิตวัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม

1.6.3 เป็นแนวทางให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถประกอบการธุรกิจฉนวนความร้อน หรือแผ่นชิ้นไม้อัดเพื่อใช้เป็นฉนวนลดการสูญเสียความร้อน

1.6.4 สามารถลดการนำเข้าฉนวนความร้อนที่นำเข้าจากต่างประเทศ

1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.7.1 ปฏิบัติการทดลองผลิตฉนวนความร้อนลักษณะ แผ่นชิ้นไม้อัดขนาดกว้าง 20 cm ยาว 20 cm หนา 1.5 cm

1.7.2 วิเคราะห์สมบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.7.3 สรุปข้อมูล จัดทำรูปเล่ม

1.7.4 นำเสนอผลงานในงานประชุมทางวิชาการระดับชาติ / ระดับนานาชาติ หรือ

บทความงานวิจัย

1.8 วิธีการดำเนินการวิจัย สถานที่ทำการทดลอง และเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรในท้องถิ่นคือ ใบสับปะรด มาผลิตเป็นฉนวนความร้อนในลักษณะแผ่นชิ้นไม้อัด แล้วทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ของฉนวนความร้อนที่ผลิตได้ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1.8.1 การศึกษา และเตรียมงานเบื้องต้น

1. การศึกษาสมบัติเบื้องต้นของการผลิตฉนวนความร้อนจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. จัดเตรียมความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในงานวิจัยได้แก่ สารเคมี เครื่องบด และเครื่องผสมสาร

1.8.2 จัดเตรียมเส้นใยจากใบสับปะรด

1.8.3 การผลิตฉนวนความร้อนจากเส้นใยใบสับปะรด

ดำเนินการผลิตฉนวนความร้อนในลักษณะแผ่นชิ้นไม้อัดกว้าง 20 cm ยาว 20 cm หนา 1.5 cm โดยทดลองขึ้นรูปแผ่นฉนวนโดยใช้อัตราส่วนระหว่างเส้นใย และปริมาณน้ำยางที่อัตราส่วน 1:2 1:3 1:4 และ 1:2 ที่ผสมสารบอแรกซ์ 10 wt% (treat) โดยคำนึงถึงความสามารถในการเกาะเกี่ยวกันของแผ่นฉนวน และน้ำหนักของฉนวนที่ได้

1.8.4 การทดสอบสมบัติของแผ่นฉนวนความร้อน

1. ทดสอบสมบัติของฉนวนความร้อนที่ได้ เช่น ค่าการนำความร้อน ความหนาแน่น ค่าความชื้น ค่าการดูดซึมน้ำ และอัตราการลุกติดไฟ
2. เปรียบเทียบผลที่ทดสอบพร้อมกับพัฒนาหาแนวทางปรับปรุงสมบัติของชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งกรรมวิธีการผลิต และการใช้สารเติมแต่งอื่น

1.8.5 การวิเคราะห์ และสรุปผล

1.8.6 เผยแพร่ผลงานวิจัย เช่น ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ และให้ความรู้แก่ชุมชนท้องถิ่น