

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของการวิจัย

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในอัตราสูง ทำให้เมืองมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปัญหาที่กำลังจะตามมาเช่นเดียวกับเมืองใหญ่หลาย ๆ เมืองคือ มลพิษที่สูงขึ้น โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะเรือนกระจก (green house effects) และด้วยสภาพเมืองที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะเกาะแห่งความร้อน (urban heat island) เป็นภาวะที่เกิดขึ้นในเมืองใหญ่ที่มีการก่อสร้างอาคารอย่างหนาแน่น ซึ่งอาคารเหล่านั้นก่อสร้างด้วยวัสดุมวลสาร มีการดูดซับความร้อนเก็บไว้แล้วคายความร้อนออกสู่บรรยากาศ ซึ่งการเกิดทั้ง 2 ภาวะนี้ส่งผลต่อสภาพแวดล้อม สุขภาพ และเศรษฐกิจของมนุษย์

จากข้อมูลข้างต้นส่งผลให้อุณหภูมิอากาศภายนอกสูงขึ้น เมื่อรวมกับผลกระทบด้านความร้อนที่เกิดจากแสงอาทิตย์ ทำให้มนุษย์คิดค้นวิธีการลดความร้อนที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคาร ได้แก่ การเพิ่มค่าความต้านทานความร้อนด้วยการติดตั้งฉนวน และการป้องกันรังสีดวงอาทิตย์ด้วยการติดตั้งแผงบังแดดให้กับส่วนกรอบอาคาร ในวิธีการดังกล่าวเป็นการลดการถ่ายเทความร้อนที่เข้าสู่อาคารเท่านั้น ไม่ได้ลดอุณหภูมิที่ภายนอกก่อนที่ถ่ายเทเข้าสู่อาคาร ดังนั้น ภายนอกอาคารยังคงมีอุณหภูมิสูงเหมือนเดิม ซึ่งฉนวนมีประสิทธิภาพสูงในการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารจึงมีผู้นิยมใช้มากขึ้น แต่เนื่องจากฉนวนมีอายุการใช้งานในช่วง 5-15 ปี (กระทรวงพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ม.ป.ป., น. 2-50) เมื่อฉนวนหมดอายุประสิทธิภาพในการลดการถ่ายเทความร้อนลดลงจึงต้องเปลี่ยนฉนวนใหม่ เนื่องด้วยฉนวนเป็นวัสดุสังเคราะห์ เช่น โฟม โพลีสไตรีน เป็นต้น ซึ่งในกระบวนการผลิตและการย่อยสลายต้องใช้พลังงานสูง และมีการปล่อยมลภาวะออกมาในช่วงระหว่างกระบวนการด้วย

จากผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจึงต้องการที่จะศึกษาการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารด้วยวิธีทางธรรมชาติ และช่วยลดสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เช่น ลดก๊าซภาวะเรือนกระจก ลดการสะสมอุณหภูมิในส่วนกรอบอาคาร เป็นต้น จากการศึกษา พบว่า พืชพันธุ์มี

คุณสมบัติดังกล่าว เช่น การออกแบบภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อการประหยัดพลังงาน (landscape planning for energy conservation) เป็นต้น ซึ่งตามหลักการดังกล่าวต้องใช้พื้นที่กว้าง เพราะฉะนั้นอาคารที่มีพื้นที่รอบอาคารจำกัด เช่น ตึกแถว ทาวน์เฮ้าส์ รวมถึงบ้านเดี่ยวในเมือง จึงต้องอาศัยการออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมแนวตั้ง (vertical landscape) ในเมืองไทยพบเห็นบางส่วน แต่เป็นการจัดเพื่อความสวยงาม หรือเป็นการเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งก่อปัญหามากกว่าได้ประโยชน์ และในต่างประเทศมีการศึกษา พบว่า การออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมแนวตั้งมีประสิทธิภาพในการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร

ในเบื้องต้น พบว่า ภูมิอากาศของประเทศไทยเหมาะสมในการเจริญเติบโตของต้นไม้ซึ่งมีหลายชนิดที่สามารถนำมาออกแบบภูมิสถาปัตยกรรมแนวตั้ง เช่น ไม้เลื้อยที่สามารถเจริญเติบโตขึ้นปกคลุมผนังอาคาร จึงมีความคิดที่จะนำไม้เลื้อยปลูกในโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นแผง เพื่อสร้างให้เกิดพื้นที่ใบที่ใช้ในบังรังสีจากดวงอาทิตย์ที่มากกระทบบริเวณกรอบอาคาร และกระบวนการคายน้ำของพืช สามารถช่วยปรับลดอุณหภูมิอากาศโดยรอบให้อยู่ในภาวะสมดุล จากที่กล่าวมาเบื้องต้นจึงเป็นที่มาของหัวข้องานวิจัยชื่อ ประสิทธิภาพของผนังไม้เลื้อยในการลดการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอาคาร (The Performance of Climbing-Plant Panel for Reducing Heat Transfer through Wall)

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. การศึกษาปัจจัยในการใช้ผนังไม้เลื้อยในการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร
2. การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนของผนังไม้เลื้อย และระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมต่างกัน
3. การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีการเว้นระยะห่างต่างกัน
4. การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผนังไม้เลื้อยกับฉนวนป้องกันความร้อนภายนอก (external insulation finishing system)
5. เสนอแนวทางการออกแบบการติดตั้งผนังไม้เลื้อยกับผนังอาคาร

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาหาประสิทธิภาพของการลดการถ่ายเทความร้อนเป็นหลัก
2. มีการคัดเลือกพืชพันธุ์ที่เป็นสายพันธุ์ไม้เลื้อยเท่านั้น โดยที่มีการศึกษาวิธีการปลูกเบื้องต้นเท่านั้น
3. การวิจัยนี้ได้ทดสอบการปลูกไม้เลื้อยกับผนังก่ออิฐฉาบปูน 10 เซนติเมตรเท่านั้น
4. ลักษณะของฉนวนที่นำมาทดสอบเปรียบเทียบกับชนิดติดตั้งภายนอก เรียกว่าระบบฉนวนป้องกันความร้อนภายนอก

1.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

1. การวิจัยในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ (short period)
2. การวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบกับสภาพภูมิอากาศจริง เพราะฉะนั้น ผลการทดลองที่ได้จึงสอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาที่ทำการทดลองเท่านั้น

1.5 สมมติฐาน

สมมติฐานได้กำหนดไว้ตามลำดับขั้นในการทดลอง แต่เนื่องจากการคัดเลือกพันธุ์ไม้เลื้อยเป็นการศึกษาลักษณะของพืชพันธุ์เมื่อเจริญเติบโตบนโครงสร้างที่จัดเตรียมไว้ จึงมิได้ตั้งสมมติฐานไว้ในเบื้องต้น ซึ่งสมมติฐานอื่น ๆ มีดังนี้

1. ผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมมาก สามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้มากกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมน้อย และผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมมากส่งผลให้มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมน้อย
2. ผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งระยะห่างน้อย สามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้มากกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งระยะห่างมาก และผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งระยะห่างน้อยส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าผนังไม้เลื้อยที่มีการติดตั้งระยะห่างมาก
3. ฉนวนป้องกันความร้อนภายนอกสามารถลดการถ่ายเทความร้อนได้มากกว่าผนังไม้เลื้อย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ทราบถึงประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารโดยใช้ผนังไม้เลื้อย
2. ลักษณะการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่เหมาะสมในการลดการถ่ายเทความร้อน
3. ระดับความเป็นฉนวนของผนังไม้เลื้อยต่อสัดส่วนพื้นที่ใบปกคลุม และความหนาของฟุ้งใบ
4. แนวทางส่งเสริมให้เพิ่มพื้นที่สีเขียวให้กับพื้นที่เมืองที่แออัด
5. แนวทางส่งเสริมให้เกิดแนวทางการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรแนวใหม่

1.7 ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังภาพที่ 1.1 โดยมีการทดสอบกับสภาพภูมิอากาศจริง เนื่องจากความร้อนส่วนใหญ่มีผลจากการแผ่รังสีดวงอาทิตย์ ในขั้นตอนการทดลองที่ 1-4 มีรายละเอียดดังนี้

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์ไม้เลื้อย จะทราบถึงพันธุ์ไม้เลื้อยที่เหมาะสมในการทดลอง จึงนำไม้เลื้อยชนิดนั้นไปใช้ในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนของผนังไม้เลื้อยและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากผนังไม้เลื้อยที่มีพื้นที่ใบปกคลุมต่างกัน จะทราบถึงระดับพื้นที่ใบปกคลุมที่เหมาะสมที่สุดในการช่วยลดการถ่ายเทความร้อน จึงนำระดับพื้นที่ใบปกคลุมไปกำหนดเป็นตัวแปรควบคุมในการทดลองที่ 3

การทดลองที่ 3 การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนและระดับความชื้นที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งผนังไม้เลื้อยที่มีการเว้นระยะห่างต่างกัน จะทราบถึงระยะการติดตั้งที่เหมาะสมในการลดการถ่ายเทความร้อน และลดระดับความชื้น จึงนำผลที่ได้มาใช้ในการทดลองที่ 4

การทดลองที่ 4 การทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดการถ่ายเทความร้อนระหว่างผนังไม้เลื้อยกับฉนวนป้องกันความร้อนภายนอก เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนกับฉนวนกันความร้อนภายนอก

ภาพที่ 1.1
ระเบียบวิธีวิจัย



1.8 คำศัพท์ในงานวิจัย

1. ไม้เลื้อย หมายถึง พืชพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตโดยอาศัยการเลื้อยเกาะไปตามโครงสร้างอื่น ๆ
2. ผนังไม้เลื้อย หมายถึง พืชพันธุ์ที่มีลักษณะเป็นแผงตามลักษณะโครงสร้างที่เกิดจากการเจริญเติบโตของไม้เลื้อยที่เลื้อยเกาะบนโครงสร้างนั้น ๆ
3. เกาะแห่งความร้อน หมายถึง สภาวะที่ภายในเมืองมีอุณหภูมิสูงขึ้นมากกว่าชานเมือง ซึ่งเกิดจากสภาพเมืองที่แออัดเต็มไปด้วยวัสดุพื้นผิวแข็ง และมีพื้นที่ระเหยน้อย เช่นพื้นที่สวนสาธารณะ แหล่งน้ำ เป็นต้น
4. ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน หมายถึง ความสามารถที่ยอมให้ความร้อนผ่านเข้าและออก จึงมีผลต่อการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารในช่วงเวลากลางวัน และการคายความร้อนออกในช่วงเวลากลางคืน

สำนักหอสมุด