

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงความร้อนของหลังคาเขียวที่ใช้วัสดุธรรมชาติเป็นวัสดุปลูกทดแทนดิน วัสดุปลูกธรรมชาติที่ทำการศึกษา ได้แก่ ขุยมะพร้าว แกลบสด ชี้เถ้าแกลบทราย และหินภูเขาไฟ ในอัตราส่วนและความหนาแน่น 9 รูปแบบ การเจริญเติบโตของหญ้าในวัสดุปลูกแบบต่าง ๆ จะนำมาเปรียบเทียบกับปลูกในดิน ผลปรากฏว่าแกลบสด ไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้เป็นวัสดุปลูก เนื่องจากวัสดุปลูกมีการอุ้มน้ำต่ำทำให้หญ้าเจริญเติบโตไม่ดี จากนั้นนำวัสดุปลูก 6 รูปแบบ ที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของหญ้ามามาทดสอบหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของหลังคาเขียว ได้แก่ ประสิทธิภาพการลดความร้อนในอากาศด้วยการคายระเหยน้ำของพืช โดยวิธีการใช้ถังวัดปริมาณการใช้น้ำของพืช (Lysimeter) และประสิทธิภาพการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยวิธีการทดสอบกับกล่องทดลอง กล่องทดลองสำหรับจำลองหลังคาเขียวและหลังคาคอนกรีตเปลือย มีขนาดกว้าง 1.00 เมตร x ยาว 1.00 เมตร x สูง 0.85 เมตร ทำจากวัสดุโพลีโพลีสไตรีนหนา 0.15 เมตร และมีหลังคาคอนกรีตหนา 0.1 เมตร ในการทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนจะแบ่งเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีที่น้ำหนักของวัสดุปลูก เท่ากับ 200 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และกรณีที่ความลึกของวัสดุปลูกเท่ากัน เท่ากับ 0.125 เมตร โดยทดสอบกับสภาพอากาศจริง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการลดความร้อนในอากาศด้วยการคายระเหยน้ำของพืช กรณีที่มีน้ำหนักของวัสดุปลูกเท่ากัน พบว่า ขุยมะพร้าว+ทรายและชี้เถ้าแกลบ+ทราย จะมีประสิทธิภาพดีกว่าวัสดุปลูกที่เป็นดินประมาณ 1.25 และ 1.14 เท่า ตามลำดับ แต่เมื่อลดความลึกของวัสดุปลูกให้เท่ากัน ก็ยังพบว่าประสิทธิภาพดีกว่าดินอยู่เพียงเล็กน้อยประมาณ 1.10 และ 1.04 เท่า

สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคาร กรณีที่น้ำหนักของวัสดุปลูกเท่ากัน พบว่า วัสดุปลูกที่มีหินภูเขาไฟเป็นส่วนประกอบจะมีอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดลองต่ำกว่าวัสดุปลูกที่ไม่มีหินภูเขาไฟเป็นส่วนประกอบ ประมาณ 1 องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิสูงสุด โดยห้วงความร้อนได้ดีกว่า ประมาณ 2 ชั่วโมง และคายความร้อนได้น้อยกว่า ประมาณ 0.7-1.2 องศาเซลเซียส เมื่อลดความลึกของวัสดุปลูกให้เท่ากัน ก็ยังพบว่าวัสดุปลูกที่มีหินภูเขาไฟเป็นส่วนประกอบ จะมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับวัสดุปลูกที่เป็นดิน จะมีอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดลองต่ำกว่าวัสดุปลูกที่ไม่มีหินภูเขาไฟเป็นส่วนประกอบ ประมาณ 1.0-2.1

องศาเซลเซียสในช่วงอุณหภูมิสูงสุด โดยจะหน่วงความร้อนได้ดีกว่า ประมาณ 2 ชั่วโมง แต่จะคายความร้อนได้น้อยกว่าประมาณ 0.2-1.2 องศาเซลเซียส

ผลการทดสอบเปรียบเทียบกับหลังคาคอนกรีตเปล่านั้นพบว่าหลังคาเขียวที่มีความลึกของวัสดุปลูก 0.125 เมตร จะมีประสิทธิภาพในการลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่อาคารได้ดีกว่าพื้นหลังคาคอนกรีตเปล่านั้น โดยมีอุณหภูมิอากาศภายในกล่องทดลองต่ำกว่าประมาณ 5.0-7.2 องศาเซลเซียสในช่วงอุณหภูมิสูงสุด และหน่วงความร้อนได้นานกว่าประมาณ 2-4 ชั่วโมง แต่การคายความร้อนจะน้อยกว่าประมาณ 1.2-2.4 องศาเซลเซียส

การวิจัยนี้สรุปได้ว่า หลังคาเขียว จะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าหลังคาคอนกรีตเปล่านั้น ในการลดความร้อน และหลังคาเขียวที่ใช้วัสดุธรรมชาติเป็นวัสดุปลูกทดแทนดินนั้น จะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าวัสดุปลูกที่เป็นดิน ในแง่ น้ำหนักวัสดุปลูกและการลดความร้อน