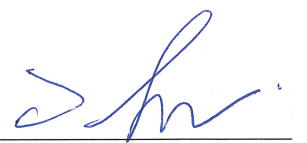


วรินทร์ กิตอนันต์ภักดิ์ : การวิเคราะห์สมบัติวัสดุธรรมชาติทดแทนดินสำหรับเทคโนโลยี  
หลังคาเขียว (ANALYSIS OF PROPERTIES ON SUBSTRATE CULTURE MADE  
FROM NATURAL MATERIALS FOR GREEN ROOF TECHNOLOGY) อาจารย์ที่  
ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สมศักดิ์ ศิวดำรงพงศ์, 154 หน้า.

ปัญหาสภาพอากาศแปรปรวนในปัจจุบัน ซึ่งเกิดจากก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas) และความเจริญเติบโตของเมืองที่เพิ่มขึ้น พื้นที่สีเขียวลดลง ส่งผลให้ความร้อนสะสมในพื้นที่เมืองสูง ดังนั้นเพื่อลดความร้อนที่เกิดขึ้น พื้นที่ดูดซับความร้อนจึงมีบทบาทสำคัญในการลดภาวะโลกร้อน (Greenhouse effect) โดยการเพิ่มพื้นที่สีเขียว ซึ่งการปลูกพืชบนหลังคาเป็นทางเลือกที่สามารถเพิ่มพื้นที่สีเขียวได้ในบริเวณกว้าง แต่การปลูกพืชบนหลังคาโดยใช้ดินที่มีน้ำหนักสูงอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างหลังคาหรือส่งผลต่อต้นทุน โครงสร้างหลังคา ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วน และวิเคราะห์ประสิทธิภาพการนำความร้อนของวัสดุปลูกท้องถิ่น ได้แก่ ขุย และใยมะพร้าว กากกาแฟ ขี้เถ้าแกลบ และใช้แบริ่งมันสำปะหลังเป็นวัสดุผสม เพิ่มพื้นที่สีเขียว โดยพิจารณา หลังคาแบบไม่ใช้สอย (Extensive green roof) ใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง แบบแฟกทอเรียล 2 ระดับ ใช้หญ้าฉนวนน้อยต้นอ่อน ปลูกในภาชนะประเภทเมทัลชีต ขนาด 50 x 50 x 10 เซนติเมตร ชั้นวัสดุปลูกหนา 5 เซนติเมตร และศึกษาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมสำหรับการปลูก ผลการศึกษาพบว่าส่วนผสมที่ให้ผลการเติบโตสูงที่สุด คือ ขุย และใยมะพร้าว : กากกาแฟ : ขี้เถ้าแกลบ 60 : 30 : 100 และแบริ่งมันสำปะหลัง 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการเติบโตใกล้เคียงกับดิน ให้ปริมาณธาตุ N, P และ K ที่เพียงพอ แต่มีน้ำหนักเบากว่าประมาณ 7 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับดินปลูกทั่วไป ซึ่งเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการนำความร้อนของการปลูกหญ้าฉนวนน้อย โดยใช้วัสดุปลูกทดแทนดิน พบว่า มีคุณสมบัติความเป็นฉนวน และจากกระบวนการคายระเหย ที่ช่วยส่งผลให้อุณหภูมิโดยรอบเย็นลง ลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่หลังคาอาคารได้ ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของวัสดุปลูกทดแทนดินเท่ากับ  $0.317 \text{ W/m}^\circ\text{C}$

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล  
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา



VARINTHORN KITIANANPHAT : ANALYSIS OF PROPERTIES ON  
SUBSTRATE CULTURE MADE FROM NATURAL MATERIALS FOR GREEN  
ROOF TECHNOLOGY. THESIS ADVISOR : SOMSAK SIWADAMRONGPONG,  
Ph. D., 154 PP.

#### GREEN ROOF/SUBSTRATE CULTURE/DESIGN OF EXPERIMENT

Currently, Climate Change caused by greenhouse gas which generated with rate of city's growth and decrease of green area. These led to heat absorbs area as a result is urban heat island. Therefore reducing global warming (Greenhouse effect) is the first priority to deal with the problem. One potential solution was to increase green area by planting the green roof. This study was proposed the analysis of performance and thermal conductivity on substrate culture made from natural materials for green roof due to lighter weight of natural material than soil which impact to roof structure and its cost. This research was focused on extensive green roof and 3 kinds of materials, coconut fiber - dust, coffee residue and paddy husk charcoals with using starch as binder. Manila grass was selected to plant into the 5 cm thick substrate culture in metal sheet tray size 50 x 50 x 10 cm. 2k factorial design technique was employed to analyze the substrate culture performance. The main nutrients of the substrate, N, P and K, were measured to describe the results. It was found that the most appropriate substrate was coconut fiber - dust : coffee residue : paddy husk charcoals 60 : 30 : 10 with starch 20 percent which yield the growth of grass in the same level as soil with lower weight than soil by 7 times. From thermal conductivity test, the heat conductivity

coefficient of green roof using substrate culture was  $0.317 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$  which could be considered as insulator.



School of Mechanical Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature

Advisor's Signature