

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาสมรรถนะของแผงระเหยน้ำทำความเย็น
ชื่อผู้เขียน	นายกมลศ บุญยะวรรณะ
วิศวะกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. อนุชา พรหมวังขวา ประธานกรรมการ รศ. ดร. ประดิษฐ์ เทอดทูล กรรมการ รศ. ประเสริฐ ฤกษ์เกรียงไกร กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบสมรรถนะการทำความเย็นโดยการระเหยของแผงระเหยน้ำที่ทำจาก กระสอบป่าน คอนกรีตมีรูพรุน และเยื่อกระดาษ ทำการทดลองในโรงเรือนจำลองขนาด $1.2 \times 1.2 \times 1.2$ ลูกบาศก์เมตร โดยแปรเปลี่ยนอัตราการระเหยอากาศ 4 ค่า คือ 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที พร้อมกับวัดอุณหภูมิแห้ง อุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศก่อน และหลังผ่านแผงระเหยน้ำที่ตำแหน่งต่างๆ ทั้งใน และนอกโรงเรือน พบว่าแผงระเหยน้ำแบบเยื่อกระดาษมีสมรรถนะสูงสุด รองลงมา คือแผงระเหยน้ำแบบกระสอบป่าน และแบบคอนกรีตมีรูพรุน ตามลำดับ โดยแผงระเหยน้ำแบบเยื่อกระดาษที่อัตราการระเหยอากาศ 1.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที สามารถลดอุณหภูมิอากาศภายนอกได้สูงสุด 15.0 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองสภาพทางคณิตศาสตร์ พบว่าการลดลงของอุณหภูมิใกล้เคียงกัน ส่วนแผงระเหยน้ำแบบกระสอบป่าน และแบบคอนกรีตมีรูพรุนสามารถลดอุณหภูมิอากาศภายนอกได้สูงสุด 9.7 และ 4.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

จากนั้นสร้างแบบจำลองสภาพทางคณิตศาสตร์ของโรงเรือนเลี้ยงสุกรขนาดจริงที่ใช้แผงระเหยน้ำแบบเยื่อกระดาษ ซึ่งมีสุกรจำนวน 600 ตัว โดยเลือกจำลองในวันของแต่ละฤดู ฤดูละ 2 วัน พร้อมกับปรับเปลี่ยนพื้นที่แผงระเหยน้ำ 3 ขนาด คือ 7, 14 และ 21 ตารางเมตร พบว่าแผงระเหยน้ำขนาด 21 ตารางเมตร สามารถลดอุณหภูมิได้สูงสุดเท่ากับ 9.1 องศาเซลเซียส ในฤดูร้อน 6.4 องศาเซลเซียส ในหนาว และ 2.7 องศาเซลเซียส ในฤดูฝน

ผลจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เมื่อปรับปรุงจากโรงเรียนเลี้ยงสุกรเดิมที่มีอยู่ พบว่าโรงเรียนเลี้ยงสุกรที่ใช้แผงระเหยน้ำขนาด 14 และ 21 ตารางเมตร มีระยะเวลาในการคืนทุนประมาณ 1.3 และ 0.6 ปี ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Thesis Title	Performance Study of Evaporative Cooling Pads	
Author	Mr. Klot Boonyawattana	
M. Eng.	Mechanical Engineering	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Anucha Promwungkwa	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Pradit Terdtoon	Member
	Assoc. Prof. Prasert Rerkkriangkrai	Member

ABSTRACT

The purpose of this research was to study and compare the performance of evaporative cooling using flat gunny sack-pads, porous concrete and cellulose expanded paper. The experiment was conducted using $1.2 \times 1.2 \times 1.2 \text{ m}^3$ model house. The air flow rate was varied at four different values: 0.25, 0.50, 0.75 and $1.00 \text{ m}^3/\text{s}$. Temperatures at various positions inside and outside the house were monitored, including air temperatures before and after entering cooling pads. The cellulose expanded paper showed the highest temperature drop by decreasing 15°C outside temperature at air flow rate of $1.00 \text{ m}^3/\text{s}$ following by flat gunny sack-pads and porous concrete pads. Mathematical models of the house with cellulose expanded paper pads showed that the temperature drop inside the house was close to the experimental results.

Mathematical model of a full scale swine house having 600 pigs was created. The model used cellulose expanded paper as a cooling pad with the front areas of 7, 14 and 21 m^2 . The simulations were conducted using weather data of 2 days in different seasons: summer, winter and rainy season. The results shown that the maximum temperature drop was 9.1°C with 21 m^2 -cooling pad in summer. For winter and rainy season, the temperature drops were 6.4 and 2.7°C , respectively.

Economic analysis of the modified swine house by using the cooling pad 14 and 21 m^2 given payback periods of 1.3 years and 0.6 year respectively.