วัศพล จันพายัพ : การควบคุมสภาพอากาศของโรงเรือนเพาะปลูกด้วยระบบทำความเย็นแบบแผ่นระเหยน้ำ (CLIMATE CONTROL OF GREENHOUSE USING EVAPORATIVE COOLING PAD SYSTEM)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทวรัตน์ ตรีอำนรรค, 200 หน้า

คำสำคัญ : โรงเรือนเพาะปลูก / ควบคุมสภาพอากาศ / ระบบทำความเย็นแบบแผ่นระเหยน้ำ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโรงเรือนเพาะปลูกควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยระบบทำความเย็นแบบแผ่นระเหยน้ำ และทดสอบประสิทธิภาพการทำความเย็นของโรงเรือน ซึ่งโรงเรือนเพาะปลูกที่ใช้ทดสอบมีขนาดกว้าง 4 m ยาว 8 m สูง 3 m ผนังและหลังคาคลุมด้วยพลาสติกพอลิเอทิลีน หลังคาทรงโค้งติดตั้งตาข่ายพรางแสง ติดตั้งระบบทำความเย็นแบบแผ่นระเหยน้ำ ซึ่งประกอบด้วยแผ่นระเหยน้ำมีพื้นที่ 1.8x3.6 m^2 หนา 0.15 m ปั๊มน้ำขนาด 370 W พัดลมระบายอากาศขนาด 27 W จำนวน 2 ตัว และพัดลมดูดอากาศขนาด 190 W จำนวน 4 ตัว ระบบควบคุมสภาพอากาศใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ในการรับข้อมูลและประมวลผลค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งและความชื้นสัมพัทธ์จากเซนเซอร์ (DHT22) ทดสอบความสามารถในการลดอุณหภูมิ การเพิ่มความชื้นและประสิทธิภาพการทำความเย็นของโรงเรือน พบว่าระบบทำความเย็นแบบแผ่นระเหยน้ำสามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้ต่ำกว่าภายนอกโรงเรือนได้ประมาณ 4-8 °C เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนให้มีค่าสูงกว่าภายนอกโรงเรือนได้ประมาณ 24-44% RH และมีประสิทธิภาพการทำความเย็นเฉลี่ย 78% ทดสอบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ 3 รูปแบบ ได้แก่ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบควบคุมความชื้นสัมพัทธ์และระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ผ่านค่าแรงดึงระเหยน้ำของอากาศ (VPD) กำหนดค่าการควบคุมที่อุณหภูมิ 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 70% RH และ VPD 0.85 kPa ตามลำดับ พบว่าโรงเรือนเพาะปลูกที่ใช้ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ผ่านค่าแรงดึงระเหยน้ำของอากาศมีค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนที่เหมะสมต่อการปลูกพืชมากที่สุด

สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร
ปีการศึกษา 2566

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

WATSAPON JUNPAYAP : CLIMATE CONTROL OF GREENHOUSE USING EVAPORATIVE COOLING PAD SYSTEM.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TAWARAT TREEAMNUK, D.Eng, 200 PP.

Keyword : GREENHOUSE / CLIMATE CONTROL / EVAPORATIVE COOLING PAD SYSTEM

This research aims to develop a greenhouse equipped with an evaporative cooling system to regulate temperature and relative humidity, followed by an evaluation of the system's cooling effectiveness. The testing greenhouse has dimensions of width of 4 m, 8 m of length, and 3 m of height, featuring walls and a roof covered with polyethylene plastic. Additionally, the curved roof is outfitted with camouflage netting. Deploy an evaporative plate cooling system, comprising a water evaporation plate measuring 1.8 x 3.6 m^2 with a thickness of 0.15 m, a 370 W water pump, two 27 W ventilation fans, and four 190 W exhaust fans. The climate control system utilizes an Arduino microcontroller board to receive data on dry bulb temperature and relative humidity values from the DHT22 sensor and processes the information. Test results for the ability to reduce temperature, increase humidity, and enhance the cooling efficiency of the greenhouse revealed that the evaporative pad cooling system was able to lower the temperature inside the greenhouse to be approximately 4-8 °C lower than outside the greenhouse. It also increased the relative humidity inside the greenhouse by approximately 24-44% RH higher than outside the greenhouse and demonstrated an average cooling efficiency of 78%. The three types of temperature and relative humidity control systems are the temperature control system, relative humidity control system, and temperature and relative humidity control system through the vapor pressure deficit (VPD). The control values were set at a temperature of 25 °C, a relative humidity of 70% RH, and a VPD of 0.85 kPa, respectively. It was found that greenhouses using temperature and relative humidity control systems through VPD maintained temperature and relative humidity values within the greenhouse that are most suitable for growing crops.

School of Agricultural Engineering
Academic Year 2023

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....
Co Advisor's Signature.....