เฉลิมชาติ เสาวรัจ : การควบคุมสภาวะอากาศอัตโนมัติในโรงเรือนเพาะปลูกด้วยระบบพ่นหมอก (AUTOMATIC CLIMATE CONTROL IN GREENHOUSE BY FOGGING SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระวี ตรีอำนรรค, 127 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนแบบพ่นหมอกและทดสอบหาค่าสมรรถนะของโรงเรือนต้นแบบที่สร้างขึ้น การลดอุณหภูมิในโรงเรือนอาศัยการพ่นหมอกเพื่อทำให้เกิดกระบวนการระเหยน้ำด้วยความร้อนแฝงและใช้พัดลมช่วยในการระบายอากาศขึ้นออกจากโรงเรือนพร้อมกับนำอากาศใหม่เข้ามาแทนที่ ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino Mega 2560) ที่โปรแกรมการทำงานด้วยสมการสมดุลความชื้นของอากาศที่พัฒนาขึ้นในการควบคุมการทำงานของหัวพ่นหมอกร่วมกับการระบายอากาศด้วยพัดลม โดยใช้เซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น (DHT22) ภายในและภายนอกโรงเรือน ต้นแบบโรงเรือนมีขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 8 เมตรและสูง 3 เมตร ติดตั้งปั๊มน้ำความดันสูงขนาด 12 บาร์ และหัวพ่นหมอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรู 0.1 มิลลิเมตร จำนวน 18 หัว พัดลมหมุนเวียนอากาศในโรงเรือน 2 ตัว และพัดลมระบายอากาศออกจากโรงเรือน 4 ตัว ศึกษาระบบที่พัฒนาขึ้นในกรณีดังต่อไปนี้ 1) การพ่นหมอกด้วยน้ำอุณหภูมิปกติและน้ำเย็นอุณหภูมิประมาณ 15°C 2) การใช้และไม่ใช้ม่านพรางแสงบนหลังคาโรงเรือน ผลการทดสอบระบบควบคุมที่พัฒนาขึ้นพบว่าโรงเรือนที่ไม่ได้ติดม่านพรางแสงมีอุณหภูมิภายในโรงเรือนมากกว่า 40°C และการติดตั้งม่านพรางแสงช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนเฉลี่ยให้ต่ำกว่า 40°C ได้ การพ่นหมอกด้วยน้ำอุณหภูมิปกติร่วมกับม่านพรางแสงจะมีค่า COP สูงที่สุด 5.64 การไม่ใช้ม่านพลางแสงจะทำให้ระบบมีความสามารถในการระเหยน้ำเฉลี่ยสูงที่สุด 99.36% และการใช้น้ำเย็นในระบบพ่นหมอกเป็นผลให้มีความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 0.72 kWh ต่อวัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา เฉลิมชาติ เสาวรัจ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

CHALERMCHART SAOWARAT : AUTOMATIC CLIMATE CONTROL IN GREENHOUSE BY FOGGING SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KRAWEE TREEAMNUK, D.Eng., 127 PP.

CONTROL/FOGGING SYSTEM/GREENHOUSE

The objective of this research was to develop and test the performance of temperature and humidity control system for fogging greenhouse prototype. The cooling process in greenhouse is a water evaporative process. The heat of air is removed in term of latent heat by water evaporative process and the ambient air is flow into greenhouse during the moist air is ventilated by electric fans. The modified humidity equilibrium equation of air was programed with micro controller board (Arduino Mega 2560) to control the co-operation of fogging nozzles and ventilation fans. The controller uses DHT22 to receive temperature and humidity inside and outside the greenhouse. The greenhouse prototype is 4 m x 8 m x 3 m in W x L x H and the 12 Bar high pressure water pump and 8 fogging nozzles with hole of 0. 1 mm diameter/ piece were installed in the fogging greenhouse system. 2 circulation fans and 4 ventilation fans were installed for circulate the air in greenhouse and vent out the moist air in the operation, respectively. Study the control system in case of 1) the using of room temperature and cool water (approximately $15^{O}C$) in the fogging process and 2) the using of plastic screen light shading on greenhouse roof. The results showed that the non-shaded light greenhouse has inside temperature more than $40^{O}C$. The shaded light can assists the system to control the greenhouse temperature below $40^{O}C$. Fogging the room temperature water with shading the light gives highest COP at 5.64. The highest evaporative efficiency 99.36% resulted by the system without light

shading and the using of cool water in fogging system cause the highest electric energy consumption at 0.72 kWh per day.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature Chalermchart S.

Advisor's Signature Krawee Treeamnuk

Co-Advisor's Signature T. Treeamnuk