T 158030

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบ สร้าง ทดสอบ และวิเคราะห์ผลของปัจจัยที่มีต่อสมรรถนะของระบบทำน้ำเย็นโดยวิธีระบายความร้อนภาคกลางคืนแบบใช้เทอร์โมไซฟอนเป็นอุปกรณ์ระบายความร้อน แบ่งการทดสอบออกเป็นสองสถานีคือ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ทดสอบถังน้ำขนาด 1440 L กับแผงแผ่รังสีขนาด 2 m^2 และโครงการหลวงดอยอินทนนท์ ทดสอบถังน้ำขนาด 2662 L กับแผงแผ่รังสีขนาด 4 m^2 สำหรับบ่อปลาเทร้าท์พ่อพันธุ์แม่พันธุ์

จากผลการทดสอบพบว่า ที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ การทดสอบในคาบที่ 1 สามารถลดอุณหภูมิน้ำจาก 24 °C เหลือ 17.5°C ในระยะเวลา 185 hr มีอัตราการทำความเย็นต่อพื้นที่แผงแผ่รังสีเฉลี่ย 112 W/m^2 ในการทดสอบคาบที่ 2 สามารถลดอุณหภูมิน้ำจาก 27 °C เหลือ 20.7°C ในระยะเวลา 137 hr มีอัตราการทำความเย็นต่อพื้นที่แผงแผ่รังสีเฉลี่ย 98.5 W/m^2 ผลการทดสอบที่โครงการหลวงดอยอินทนนท์ สามารถลดอุณหภูมิน้ำลงจาก 21°C เหลือ 20°Cในระยะเวลา 37 hr มีอัตราการทำความเย็นเฉลี่ยต่อพื้นที่แผงแผ่รังสีเฉลี่ย 26 W/m^2 การทดสอบที่สถานีอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ทำความเย็นได้ดีเพราะว่าอุณหภูมิอากาศในเวลากลางคืนและกลางวันแตกต่างกันมาก อากาศแวดล้อมในเวลากลางคืนมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิน้ำในถังถึง 13°C ทำให้การระบายความร้อนมีทั้งการพาความร้อนสู่อากาศแวดล้อม และการแผ่รังสีสู่ท้องฟ้า สำหรับที่โครงการหลวง ดอยอินทนนท์ อุณหภูมิอากาศแวดล้อมในเวลากลางคืนมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิน้ำในถัง ทำให้มีการระบายความร้อนโดยการแผ่รังสีความร้อนเพียงอย่างเดียวซึ่งไม่เพียงพอที่จะทำความเย็นได้เพราะมีค่าเท่ากับอัตราการรับความร้อนเพิ่มจากอากาศรอบนอก และโดยการนำผ่านผนังเทอร์โมไซฟอนลงมาสู่ถัง

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบพบว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อสมรรถนะระบบคืออุณหภูมิอากาศแวดล้อม รองลงมาคืออุณหภูมิท้องฟ้า และระบบนี้ทำความเย็นได้ดีกับบริเวณที่มีอุณหภูมิอากาศแวดล้อมในเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก สำหรับการเพาะเลี้ยงปลาเทร้าท์ของสถานีประมงในที่สูง โครงการหลวงดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ยังไม่เหมาะสมที่จะนำระบบนี้มาใช้ในขณะนี้เพราะว่า ประหยัดพลังงานได้น้อย และต้นทุนยังสูงอยู่

TE 158030

This research has worked for 2 stations about nocturnal water cooling using thermosyphon as heat radiator. For the 1st station in Muang District, Chiangmai, a 1440 L tank and 2 m^2 radiator have been tested for analysing parameters those affect the system. The results are used to design and construct a prototype for testing at the 2nd station, Inthanon Royal Project, Chiangmai. In this case a 2662 L tank and 4 m^2 radiator have been tested for supplying water to a trout pond.

For the 1st experiment in Muang District, it could be found that water temperature decreases from 24°C to 17.5°C within 185 hr of which Q_u/A_c = 112 W/m^2. For the 2nd experiment water temperature decreases from 27°C to 20.7°C within 137 hr of which Q_u/A_c = 98.5 W/m^2. For the 2nd station, the water temperature decreases from 21°C to 20°C within 37 hr and Q_u/A_c = 26 W/m^2. This system could work well in the 1st station because the ambient air during day and night has a big difference. The lowest ambient temperature in the nighttime is lower than the water temperature with a difference of 13°C, thus, convective and radiative heat transfer has affected to the system significantly. For 2nd station, the ambient temperature is higher than the water temperature, so only radiative heat transfer has affected to the system that is inadequate to cool the water down.

From this research, this system could work well in the zone that the ambient temperature swings strongly between day and night. The main parameters are the ambient temperature followed by the sky temperature. The system could not operate efficiently in the 2nd station since the ambient temperature is higher than the water, therefore, the unit give a small energy saving compared with its investment cost.