ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเลือกขนาดตัวเก็บรังสีอาทิตย์สำหรับระบบทำน้ำร้อนเสริมด้วยปั๊มความร้อนในการควบคุมอุณหภูมิบ่อเลี้ยงปลา

ผู้เขียน นายกรวัฒน์ วุฒิกิจ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาเชิงทดลองในการนำระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์เสริมปั๊มความร้อนเพื่อควบคุมอุณหภูมิบ่อเลี้ยงปลาในช่วงที่อากาศเย็น การทดสอบได้ใช้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ 2 ตัว มีค่า $F_R(\tau\alpha)_e$ และ F_RU_L อยู่ที่ 0.72 และ 10.52 W/m^2K ตามลำดับ ตัวเก็บรังสีอาทิตย์แต่ละตัวมีพื้นที่ 2 m^2 ต่อขนานกัน ให้ความร้อนแก่ถังน้ำร้อนขนาดความจุ 0.3 m^3 โดยมีปั๊มความร้อนที่ใช้ R22 ที่มีความสามารถในการให้ความร้อนประมาณ 3.5 kW เป็นอุปกรณ์ให้ความร้อนเสริม น้ำร้อนในถังจะถูกนำไปป้อนให้ความร้อนแก่บ่อเลี้ยงปลา ที่มีปริมาณน้ำประมาณ 20 m^3 และรักษาอุณหภูมิน้ำให้อยู่ที่ 28-30°C ผลการควบคุมอุณหภูมิน้ำในบ่อที่มีการควบคุมอุณหภูมิจะนำมาเทียบกับบ่อที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ

ได้ทำการทดสอบในฤดูหนาว ช่วงเดือนธันวาคม 2552 ถึงเดือนมีนาคม 2553 และในฤดูฝน ช่วงเดือนมิถุนายน 2553 ถึงสิงหาคม 2553 ที่สถานีทดสอบจังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการปล่อยลูกปลาดุกบิ๊กอุยบ่อละ 1,000 ตัว ในเดือนกุมภาพันธ์บ่อปลาที่มีการควบคุมอุณหภูมิมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 30°C บ่อปลาที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 25°C ในเดือนสิงหาคมบ่อปลาที่มีการควบคุมอุณหภูมิมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 29.5°C บ่อปลาที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 27°C และ น้ำหนักของปลาดุกบิ๊กอุยในบ่อที่มีการควบคุมอุณหภูมิมีค่ามากกว่าบ่อที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ 1.6 และ 1.7 เท่าในฤดูหนาวและฤดูฝนตามลำดับ นอกจากนี้มีการจำลองการทำงานของระบบพบว่าใกล้เคียงกับผลการทดลอง จากการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์ในกรณีที่ราคาขายปลาดุกอยู่ที่ 40 บาทต่อกิโลกรัม การใช้ระบบทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์เสริมปั๊มความร้อน ยังไม่มีความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เหมาะสม ทั้งนี้ขนาดตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่เหมาะสมอยู่ที่ 4 m^2 แต่ระยะคืนทุน 18.7 ปี อย่างไรก็ตาม ถ้าราคาขายเพิ่มขึ้นเป็น 65 บาทต่อกิโลกรัม ระยะคืนทุนจะดีขึ้น อยู่ที่7 ปี โดย IRR = 8%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Solar Collector Sizing of Water Heating System with Assisted Heat Pump for Controlling Fish Pond Temperature

Author Mr. Korawat Wudtigid

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Professor Dr. Tanongkiat Kiatsiriroat

Abstract

This research is to experimental study on a solar hot water system with an assisted heat pump to control a fish pond temperature in a cool weather. Two flat-plate solar collectors, each having $F_R(\tau\alpha)_e$ of 0.72, F_RU_L of 0.72 W/m^2K and an area of 2 m^2, in parallel connection were used to supply heat to a water storage having a capacity of 0.3 m^3. A 3.5 kW R22 heat pump was used to supply auxiliary heat when the temperature in the storage tank was less than a set value. The hot water in the storage tank was used to mix up with water in a 20 m^3 fish pond having around 1000 catfishes to warm and keep the pond temperature to be constant.

The experimental study was carried out during a winter season (December 2009 to March 2010) and a rainy season (June 2010 to August 2010) at a test station in Chiangmai. It could be found that for the pond with the temperature control, in February and in August the average fish pond temperatures were at 30°C and 29.5°C respectively. The pond without any temperature control, in February and August the average fish pond temperatures were at 25°C and 27°C respectively. The fish weight for the pond with temperature control was more than that without any temperature control around 1.6 times in winter and 1.7 times in rainy season. A simulation of the temperature controlled fish pond was also carried. From economic analysis, it was found that the solar heating system is not economic when the retailed price of the fish was at 40 baht/kg. For 4 m^2 of solar collector, the payback was 18.7 year. However when the retailed price was at 65 Baht/kg, the system was favorable and the payback was 7 year of which the IRR was 8%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved