

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายชาญวิทย์ อุดมศักดิ์กุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ศิริชัย เทพา ผศ.ดร.มานะ อมรกิจบำรุง
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

การวิจัยเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับใช้ในพื้นที่ห่างไกล พร้อมทั้งหาแนวทางในการควบคุมสภาพการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีหลักการทำงานคือใช้น้ำร้อนจากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไหลหมุนเวียนผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Radiator) แล้วใช้พัดลมดึงความร้อนผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเข้าสู่เครื่องฟักไข่ การให้ความชื้นในเครื่องฟักไข่จะใช้วิธีการระเหยตามธรรมชาติ การดำเนินการวิจัย ได้ออกแบบสร้างเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบขนาดบรรจุ 720 ฟอง ขนาด 0.80 เมตร \times 1.00 เมตร \times 1.60 เมตร ตัวเครื่องสร้างโดยใช้ไม้อัดหนา 0.01 เมตร Radiator ขนาด 0.40 เมตร \times 0.50 เมตร ติดตั้งไว้ด้านล่างของเครื่องฟักไข่และติดตั้งพัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.30 เมตร ไว้ด้านบน Radiator จะมีถาดน้ำให้ความชื้นขนาด 0.40 เมตร \times 0.30 เมตร วางอยู่ด้านบน ควบคุมอุณหภูมิด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ ส่วนการกลับไข่จะมีอุปกรณ์ตั้งเวลาทำให้กลับไข่ได้ตามเวลาที่กำหนด อุปกรณ์ใช้ไฟกระแสดตรงขนาด 12 โวลต์ ซึ่งได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 53 วัตต์ จำนวน 6 แผง สำหรับความร้อนที่ใช้ในการฟักไข่ได้จากเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีถังเก็บน้ำร้อนขนาด 130 ลิตร และตัวรับรังสีเป็นแบบแผ่นราบมีกระจกปิด 1 ชั้น มีพื้นที่ขนาด 0.90 เมตร \times 2.00 เมตร จำนวน 2 แผง แผงรับรังสีทำด้วยอลูมิเนียมหล่อเป็นชิ้นเดียวกันกับท่อน้ำร้อน ซึ่งภายในทำเป็นครีปเพื่อเพิ่มพื้นที่การถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำจำนวน 6 ท่อ ทำการอินโดซ์สีดำที่ผิวของแผงรับรังสี

ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบขนาดบรรจุ 720 ฟอง พบว่า Radiator ให้ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อน 33.3% ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนก่อนที่จะนำน้ำร้อนไปใช้งานเท่ากับ 35.5% ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำ

ร้อนขณะที่นำน้ำร้อนไปใช้ในการฟักไข่เฉลี่ย 23.9% ที่อุณหภูมิของน้ำร้อนใช้งาน 50-70 °C ผลการทดสอบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ พบว่า ที่ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ประมาณ 100 W/m² ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ประมาณ 4% ที่อุณหภูมิแผงเฉลี่ย 31 °C และความเข้มรังสีแสงอาทิตย์มีค่ามากกว่า 400 W/m² ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์จะคงที่ประมาณ 6% ที่อุณหภูมิแผงเฉลี่ย 45 °C

ผลการทดสอบเครื่องฟักไข่พลังงานแสงอาทิตย์พบว่า อุณหภูมิภายในเครื่องฟักไข่อยู่ในช่วง 37-39 °C และความชื้นภายในเครื่องฟักไข่อยู่ในช่วง 60-80% และเปอร์เซ็นต์การฟักเท่ากับ 70%

Abstract

The objectives of this research work are to design and construct a solar incubator for using in remote areas as well as to investigate how to control its optimum operating conditions. In operation, hot water from a solar collector flows through a radiator and heat is drawn to the incubator by a fan through radiator. Humidification in solar incubator was delivered from natural evaporation. In this study, a 0.8 m x 1.00 m x 1.60 m solar incubator with capacity of 720 eggs was designed and constructed. The incubator was made of plywood, of 0.01 m thick with a 0.40 m x 0.50 m radiator installed under the incubator. A 0.30 m diameter fan was installed above the radiator with a 0.40 m x 0.30 m water tray on top. The temperature within incubator was controlled by an automatic temperature controller. A set-up time device was used to turn the eggs at a prescribed time. The electric current of the device was 12 volts obtained from six of 53-watt solar cells. The heat for incubation was produced by the solar collector which consisted of hot water tank with a capacity of 130 liters and two sets of 0.90 m x 2.00 m flat plate collector. An absorber plate was made of aluminum welded together with six hot water pipes. There were fins inside the pipe in order to increase the heat transfer area. The absorber plate was anodized in black.

From the experimental results of the pilot solar incubator with a capacity of 720 eggs, it was found that the radiator efficiency was 33.3%. The efficiency of solar collector before using hot water was 35.5%. And while using hot water for incubation it was 23.9%, at temperature of 50-70 °C. The testing results of solar cell showed that at solar intensity of 100 W/m², solar cell efficiency was 4% at average temperature of 31 °C. At solar intensity more than 400 W/m², solar cell efficiency was constant at 6% at average cell temperature of 45 °C.

The testing results of solar incubator showed that the temperature in the incubator was in the range of 37-39 °C, moisture of 60-80% and hatching percentage of 70%