T136626

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการนำเอาระบบทำความเย็นแบบใช้เครื่องทำน้ำเย็นไฟฟ้า ระบบที่ใช้เครื่องยนต์ก๊าซขับเครื่องทำน้ำเย็น และระบบทำความเย็นแบบดูดกลืนมาใช้ เพื่อการปรับสภาวะอากาศของโรงเลี้ยงสุกรเพื่อให้สุกรเจริญเติบโตได้ผลตอบแทนดีที่สุด โดยใช้ก๊าซชีวภาพที่สามารถผลิตได้เองภายในฟาร์มเป็นเชื้อเพลิง

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งได้ศึกษาโรงเลี้ยงสุกรแห่งเดียวกันนี้พบว่า อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลมเฉลี่ยภายในโรงเลี้ยงคือ 30°C, 73% และ 0.1 m/s ตามลำดับ ซึ่งไม่ใช่สภาวะที่สุกรเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ซึ่งก็คือ 21°C ความชื้นสัมพัทธ์ 70% และความเร็วลม 0.25 m/s ซึ่งถ้าปรับสภาวะโรงเรือนให้ได้ค่าดังกล่าวจะมีค่าภาระความร้อนสูงสุดเท่ากับ 826.03 kW ซึ่งการลงทุนปรับสภาวะให้ถึงขั้นนี้ต้องใช้เงินลงทุนสูง ซึ่งวิเคราะห์ดูแล้วไม่คุ้มค่ากับการลงทุน จึงได้ปรับเพิ่มอุณหภูมิการเลี้ยงเป็น 26°C ซึ่งใช้เงินลงทุนต่ำกว่า วิเคราะห์ได้ค่าภาระความร้อนสูงสุดเท่ากับ 522.02 kW ซึ่งยังมีค่าสูงเกินไปที่จะคุ้มกับการลงทุน จึงศึกษาปรับปรุงโรงเลี้ยงเพื่อลดภาระความร้อนซึ่งเสนอไว้ 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 ลดภาระอากาศรั่วด้วยการเปลี่ยนแผ่นพลาสติกที่ใช้ทำฝ้าเพดานซึ่งมีการฉีกขาดใหม่ และวิธีที่ 2 ลดภาระความร้อนที่ผ่านหลังคาด้วยการติดแผ่นสะท้อนรังสีใต้หลังคา เมื่อทำการปรับปรุงตาม 2 วิธีดังกล่าวแล้วจะสามารถลดความร้อนลงได้ 94.49 kW และ 86.52 kW ตามลำดับ ทำให้ค่าภาระความร้อนลดลงเหลือ 731.54 และ 435.5 kW เมื่ออุณหภูมิโรงเรือนเป็น 21 และ 26°C ตามลำดับ ที่ค่าภาระดังกล่าวพบว่าระบบทำความเย็นแบบระเหยที่ใช้อยู่ในปัจจุบันหรือที่จะปรับปรุงโดยการเพิ่มพื้นผิวเปียก หรือการใช้น้ำเย็นมาฉีดสเปรย์นั้นไม่สามารถทำให้สภาวะอากาศภายในโรงเลี้ยงเป็นไปตามที่ต้องการได้ จึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเครื่องทำน้ำเย็นมาผลิตลมเย็นส่งให้โรงเลี้ยง ซึ่งการที่จะนำระบบดังกล่าวมาใช้มีความจำเป็นจะต้องทำการปรับปรุงโดยการปิดผนังด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือซึ่งติดตั้งระบบทำความเย็นแบบระเหยเดิม เมื่อทำการปรับปรุงผนังและวิเคราะห์ภาระความร้อนใหม่ที่เกิดขึ้น พบว่าจะต้องใช้เครื่องทำน้ำเย็นขนาด 784.89 kW (223.04 ตันความเย็น) และ 473.13 kW (134.44 ตันความเย็น) ในการผลิตอากาศเย็น เพื่อรองรับภาระความร้อนดังกล่าว เมื่อที่อุณหภูมิการเลี้ยงเป็น 21 และ 26°C ตามลำดับ

จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเครื่องทำน้ำเย็นแบบใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้ในฟาร์มขับ แบบที่ใช้เครื่องยนต์ใช้ก๊าซขับ และแบบที่ใช้เครื่องทำความเย็นแบบดูดกลืนมาผลิตลมเย็นส่งให้โรงเลี้ยงนั้น ไม่พบว่ามีระบบใดใน 3 ระบบที่ทำการศึกษามีความเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 15 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ ดังนั้นจึงเห็นว่าพิจารณาปรับปรุงระบบแบบระเหยเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งคาดว่าจะให้ผลตอบแทนได้คุ้มกว่า

The aim of this research is to study the possibility of using various types of chiller, i.e. electric, engine-driven and absorption, for controlling the condition of air in a pigsty to achieve optimum benefit by using biogas as fuel.

From previous study carried out on this same pigsty, the average temperature, humidity and wind velocity were found to be 30°C, 73% RH, and 0.1 m/s respectively, which are not in accordance with the optimum conditions for raising pigs, i.e. 21°C, 70% RH and 0.25 m/s wind velocity. At this optimum set up, the air-conditioning heat load would be 826.03 kW, which required a high investment cost for any type of chiller, with unacceptable payback period. As a result, the temperature set up was increased to 26°C, which lowered the heat load to be 522.02 kW. At this condition, it was not still cost effective to invest in the chiller systems. Following this, measures to reduce the heat load were investigated, consisting of load reduction from air leak by replacing the existing plastic ceiling with new plastic sheet. The second was to reduce heat gain through the roof by using aluminum foil installed right under the roof sheets. Both measures would reduce 94.49 kW and 86.52 kW of heat loads at 21 and 26°C set-ups respectively, which resulted in final values of heat load as 731.54 and 435.5 kW at 21 and 26°C respectively. At these heat load values, the existing evaporative cooling system was not capable of. The possibility of using chiller to produce cool air for cooling pigsty was then investigated. From calculation, the size of the chiller had to be 784.89 kW (223.04 tons) and 473.13 kW (134.44 tons) for 21 and 26°C set-ups respectively.

With the cooling load being known, financial analyses were then carried out basing on 3 types of chiller, i.e. electric, engine-driven and absorption, for producing cool air by using biogas. The results indicated that the profit from selling growing pigs was too low to match with the investment cost. The payback periods in all cases were more than 15 years. Following these, it was concluded that the use of the 3 types of biogas – fired chiller was not viable, and future activities should be directed at improvement of existing evaporative cooling system.