ชื่อวิทยานิพนธ์ การดัดแปลงระบบปรับอากาศแบบแผงระเหยน้ำสำหรับโคนม

ชื่อผู้เขียน นาย วรรณสิงห์ หงษ์คำ

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อ.ดร.	นิรันดร	โพธิกานนท์	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.	โชค	มิเกล็ด	กรรมการ
รศ.	ศุภศักดิ์	ลิมปิติ	กรรมการ
ผศ.ดร.	มานัส	แสนมณีชัย	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาการตอบสนองของโคนมลูกผสม โฮล์สไตน์-ฟรีเชียน ในโรงเรือนผูกยืนโรงปรับอากาศแบบแผงระเหยน้ำ นี้แบ่งออกได้เป็น 2 การทดทอง

การทดลองที่ 1. เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกวัสดุที่จะนำไปใช้สร้างเป็นแผงระเหยน้ำของโรงเรือนปรับอากาศ แบ่งเป็น 4 ตอน คือ **ตอนที่ 1.** เพื่อคัดเลือกวัสดุที่เป็นชิ้น 8 ชนิด คือ ขี้กบมือ ขี้กบไฟฟ้า เปลือกถั่วลิสง เปลือกถั่วเขียว ซังข้าวโพด กาบมะพร้าวสับ แกลบ และอิฐดินเผาหัก พบว่า ขี้กบมือ มีอัตราการระเหยน้ำเฉลี่ยมากกว่าวัสดุชนิดอื่น คือ 5.2 กรัม/นาที รองลงมาคือ อิฐดินเผาหัก (4.5 กรัม/นาที) และ อัตราการไหลผ่านของอากาศเฉลี่ยของขี้กบมือและอิฐดินเผาหักมีค่ามากกว่าวัสดุชนิดอื่น **ตอนที่ 2.** คัดเลือกวัสดุที่เป็นผืนบาง 3 ชนิด พบว่า ผ้าฝ้าย ผ้าไนล่อน และกระสอบป่าน มีอัตราการระเหยน้ำไม่แตกต่างกันคือ 6.6, 6.5 และ 6.2 กรัม/นาที ตามลำดับ และถึงแม้ว่า กระสอบป่านมีคุณสมบัติการไหลผ่านของอากาศน้อยกว่าผ้าไนล่อนและผ้าฝ้าย แต่การลดอุณหภูมิและประสิทธิภาพการระเหยน้ำของกระสอบป่านมีค่ามากกว่าวัสดุทั้งสอง ดังนั้น จึงเลือก ขี้กบมือ อิฐดินเผาหัก และกระสอบป่าน สร้างเป็นแผงระเหยน้ำ **ตอนที่ 3.** คัดเลือกวัสดุ 3 ชนิด คือ ขี้กบมือ อิฐดินเผาหัก และกระสอบป่าน เพื่อดัดแปลงเป็นแผงระเหยน้ำที่มีขนาดเท่ากัน คือ ยาว 1.20 เมตร สูง 1.00 เมตร ส่วนความหนาขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวัสดุแต่ละชนิด พบว่า แผงระเหยน้ำ ที่ใช้ขี้กบมือหนา 15 ซม. และ ใช้กระสอบป่าน ขนาด 57x100 ซม. จำนวน 80 ชิ้น มีผลต่างของค่าดัชนีอุณหภูมิความชื้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Temperature Humidity Index, THI) ระหว่างข้างนอกกับข้างในโรงเรือนปรับอากาศมากที่สุดเท่ากัน คือ 8.7 หน่วย แต่เมื่อเปรียบเทียบความดันของอากาศที่ลดลง พบว่า แผงระเหยน้ำที่ใช้กระสอบป่านมีค่าน้อยกว่าแผงที่ใช้ขี้กบมือ และ อิฐดินเผาหัก ดังนั้น จึงเลือกกระสอบป่านใช้สร้างเป็นแผงระเหยน้ำในโรงเรือนจำลองต่อไป **ตอนที่ 4.** หาคุณสมบัติต่างๆและระยะห่างระหว่างชิ้นกระสอบป่านที่เหมาะสม ของแผงระเหยน้ำที่ใช้กับโรงเรือนปรับอากาศทดลอง โดยการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศที่ไหลผ่านช่องห่างขนาดต่างๆ ของชิ้นกระสอบ พบว่า ระยะห่างระหว่างชิ้นกระสอบ 1.4 ซม. เป็นระยะเหมาะสมที่สุด แผงระเหยน้ำ มีพื้นที่สัมผัสอากาศ เท่ากับ 147 ตารางเมตร มีอัตราการระเหยน้ำ ช่วงกลางวันเฉลี่ย 0.496 กก./นาที ความร้อนในอากาศถูกเปลี่ยนไปเป็นความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอเท่ากับ 67,102 BTU/ชั่วโมง อากาศระบายออกจากโรงเรือนปรับอากาศเฉลี่ย 2.77 ลบ.ม./วินาที และความเร็วลมเฉลี่ยที่บริเวณซองยืนโรงของโค เท่ากับ 1.05 ม./วินาที และการใช้ไฟฟ้าของโรงเรือน 0.44 ยูนิต/ชั่วโมง

การทดลองที่ 2. การศึกษาการตอบสนองของโคนมลูกผสมโฮล์สไตน์-ฟรีเชี่ยนในโรงเรือนปรับอากาศ เปรียบเทียบกับโรงเรือนธรรมดา ที่มีขนาดยืนโรงได้อย่างละสองตัว ใช้โคทดลองจำนวน 16 ตัว ประกอบด้วย โคเลือดสูงให้นม โคเลือดต่ำให้นม โคเลือดสูงไม่ให้นม และ โคเลือดต่ำไม่ให้นมอย่างละ 4 ตัว โดยจัดสุ่มสลับเข้าการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยเกี่ยวกับสถานะการให้นมและระดับเลือดของโคลูกผสมในสองสภาพโรงเรือนดังกล่าว ผลปรากฏว่า อุณหภูมิอากาศของโรงเรือนธรรมดา (34.1°ซ) สูงกว่าอุณหภูมิของอากาศในโรงเรือนปรับอากาศ 8.0°ซ ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศข้างนอกมีค่าน้อยกว่าข้างในโรงเรือนปรับอากาศ และค่า THI ข้างนอก (83.7) มีค่าสูงกว่าข้างในโรงเรือนปรับอากาศ (77.1) ส่วนการแสดงออกของโคทดลอง พบว่า อัตราการหายใจ ของโคทดลองที่อยู่ข้างนอก (48.6 ครั้ง/นาที) สูงกว่าโคที่อยู่ในโรงเรือนปรับอากาศ (35.1 ครั้ง/นาที) อุณหภูมิร่างกายของโคที่อยู่ข้างนอก (38.9°ซ) สูงกว่าของโคที่อยู่ในโรงเรือนปรับอากาศ (38.7°ซ) และโคที่อยู่ข้างนอกดื่มน้ำช่วงกลางวัน (21.4 ลิตร/ตัว/วัน) มากกว่าโคที่อยู่ในโรงเรือนปรับอากาศ (12.0 ลิตร/ตัว/วัน) พฤติกรรม การกิน การเคี้ยวเอื้อง และ การนอน ของโคที่อยู่ในโรงเรือนปรับอากาศ มีความถี่มากกว่าโคที่อยู่ข้างนอก ส่วนในด้านปริมาณผลผลิตน้ำนมนั้น พบว่า โคที่อยู่ในโรงเรือนปรับอากาศมีผลผลิตน้ำนมไม่แตกต่างจากโคที่อยู่ข้างนอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Modification of an Evaporative Cooling Pad System for Dairy Cows

Author Mr. Wannasing Hongkam

M.S. (Agricultural) Animal Science

Examining Committee

Dr. Nirandorn	Potikanond	Chairman
Assist.Prof. Dr. Choke	Mikled	Member
Assoc.Prof. Supasak	Limpiti	Member
Assist.Prof. Dr. Manas	Sanmaneechai	Member

ABSTRACT

Response of the Holstein-Friesian (HF) graded cattle was studied in an evaporative cooling pad system (ECPS) of a stanchion barn. The study was consisted of two experiments;

Experiment 1 was carried out to select a suitable material to be used for making cooling pad (CP) of ECPS. It was consisted of four parts. **Part 1** was an attempt to screen some of the following eight asymmetric material ; hand wood shavings (HWS), machine wood shavings, groundnut hull, mungbean hull, corn-cob, coir cut, rice husk and broken brick (BB). It was found that HWS had the best average evaporating rate of 5.2 gm/min while that of BB was 4.5 gm/min. The air-flow rate through the HWS and BB materials was higher than that the other. **Part 2** was the investigation of the following thin sheet materials; cotton, nylon and ramie bag (RB). The evaporating rate of cotton, nylon, and RB were 6.5, 6.6, and 6.2 gm/min and were not significantly different. Although the RB had lower air-flow rate than the others, but its ability to decrease temperature was higher than that of cotton and nylon. The HWS, BB, and RB were accordingly selected for making the CP.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Part 3 was for selecting three materials ; HWS, BB, and RB in form of the 1.20x1.00 meter CP with thickness suitable for different materials. It was found that the CP out of 80 pieces of the RB and HWS had the maximum differences temperature humidity index (THI) value of 8.7 units, between outside and inside the ECPS. However, the pressure drop by the CP of RB was lower than that of the CP of HWS. The CP of RB was, therefore, selected for using in the ECPS. **Part 4** was involved with the characteristics investigation of a suitable gap between pieces of RB on the CP. By comparing the temperature drop of intake air with different gap size, it was found that the gap of 1.4 cm was optimum. The CP of 147 square meters surface area has an average evaporating rate of 0.496 kg/min. Heat exchange is equal to 67,102 BTU/hr. The average ventilating air was 2.77 m^3/s while the average air-flow velocity was 1.05 m/s.

Experiment 2 was another study to compare responses of the HF graded cows to the environment outside vs inside of the ECPS accommodating 2 cows each at a time. Sixteen cows were arranged into 4 groups of hi-HF lactating cows, low-HF lactating cows, hi-HF non-lactating cows and low-HF non-lactating cows, respectively. Those animals were allocated and changed over in the experiment to compare the responses of cows under those factors of lactational status and HF-percentages in the conditions outside vs. inside the ECPS. The average outside air temperature (34.1°C) was 8.0°C higher than inside ECPS (26.1°C) while the relative humidity (RH) of the outside was lower than that in the inside ECPS. The THI value of the outside (83.7) was higher than that of the inside ECPS (77.1). The outside ECPS cows had higher respiratory rate (48.6 times/min) than that (35.1 times/min) of the inside cows. The body temperature of the outside cows (38.9°C) was higher than that (38.7°C) of the inside cows. The mean water intake per day of the cows outside (21.4 lt) was higher than that (12.0 lt) of the cows inside ECPS. Moreover, the frequency of eating, chewing the cut and lying down of the inside ECPS cows was higher than that of the outside cows. However, the milk yields from the cows inside and outside the ECPS did not make any difference among each other.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved