สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบลดอุณหภูมิในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิด

TEMPERATURE REDUCTION SYSTEM IN OPENED BROILERS FARM

T055699

โดย

นายคิรศักดิ์ ยงสืบชาติ

นายสัญญา ใจเที่ยง

นายอำนาจ ภาระจ่า

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขหมู่ .....
เลขทะเบียน 55699
วัน,เดือน,ปี 24 พ.ค. 2548

ปีการศึกษา 2546

ระบบลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิด

TEMPERATURE REDUCTION SYSTEM IN OPENED BROILERS FARM

โดย

นายคิรศักดิ์ ยงสืบชาติ

นายสัญญา ใจเที่ยง

นายอำนาจ ภาระจ่า

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วสุ อุดมเพทายกุล

อาจารย์วันพุทธ แซ่ฉั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2546

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบลดอุณหภูมิในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิด

ผู้จัดทำ

1. นายคิรศักดิ์ ยงสืบชาติ
2. นายสัญญา ใจเที่ยง
3. นายอำนาจ ภาระจ่า

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์วสุ อุดมเพทายกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์วันพุทธ แซ่ฉั่ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบลดอุณหภูมิในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิด

ดิรศักดิ์ ยงสืบชาติ
สัญญา ใจเที่ยง
อำนาจ ภาระจ่า
วสุ อุดมเพทายกุล อาจารย์ที่ปรึกษา
วันพุทธ แซ่ฉั่ว อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2546

บทคัดย่อ

การเลี้ยงไก่สำหรับเกษตรกรที่มีเงินทุนต่ำนิยมใช้โรงเรือนระบบเปิดมากกว่าโรงเรือนระบบปิด เนื่องจากก่อสร้างง่ายและลงทุนต่ำ ซึ่งโรงเรือนระบบเปิดมีข้อเสียคืออุณหภูมิภายในโรงเรือนสูง ซึ่งส่งผลให้อัตราการตายของไก่สูง เนื่องจากสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ทำให้ไก่มีอัตราการตายต่ำ คือ 25 – 30 องศาเซลเซียส โครงงานนี้จึงทำการศึกษาเกี่ยวกับ แนวทางในการลดอุณหภูมิในโรงเรือนระบบเปิด เพื่อให้ไก่อยู่ได้ในสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสม (25 -30 องศาเซลเซียส) โดยใช้น้ำและพัดลมในการลดอุณหภูมิ ซึ่งทำการทดลองที่อุณหภูมิแวดล้อม 36-37 องศาเซลเซียส ในการทดลองใช้น้ำเพียงอย่างเดียว พบว่าไม่สามารถลดอุณหภูมิให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมได้ และที่อัตราการไหล 9.0 ลิตร / นาที สามารถลดอุณหภูมิได้มากที่สุด 0.7 - 0.8 องศาเซลเซียส และจากการใช้พัดลมอย่างเดียวพบว่ามีผลต่อการลดอุณหภูมิน้อยมาก เมื่อเปลี่ยนแปลงอัตราการไหล ซึ่งที่อัตราการไหล 841 ลูกบาศก์เมตร / นาที สามารถทำให้อุณหภูมิลดลงได้สูงสุด 0.8 องศาเซลเซียส แต่จากการทดลองจะพบว่าการใช้พัดลมจะทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนเปลี่ยนแปลงตามสภาวะแวดล้อมได้มากกว่าการใช้น้ำซึ่งไม่เป็นผลดีต่อไก่ เมื่ออุณหภูมิสภาพแวดล้อมภายนอกสูง จากนั้นทำการทดลองโดยใช้อัตราการไหลของน้ำและพัดลมที่สามารถลดอุณหภูมิได้มากที่สุด คือค่าอัตราการไหลของน้ำที่ 9.0 ลิตร / นาที และใช้อัตราการไหลของอากาศที่ 841 ลูกบาศก์เมตร / นาที พบว่าสามารถทำให้อุณหภูมิลดลงได้ 1 – 2 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่สามารถลดอุณหภูมิลงต่ำจนถึงอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ตามที่ต้องการ เนื่องจากผลของอุณหภูมิที่สภาพแวดล้อมสูง ดังนั้นวิธีการใช้น้ำและพัดลม จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ในกรณีที่อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมสูง ซึ่งวิธีนี้ควรใช้ในกรณีที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากอุณหภูมิที่เหมาะสม (25 – 30 องศาเซลเซียส) ไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส จึงจะสามารถลดอุณหภูมิลงถึงค่าที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TEMPERATURE REDUCTION SYSTEM IN OPENED BROILERS FARM

Kirasak Yongsuebchat
Sunya Jaitieng
Amnart Paraja
Vasu Udompetakul Advisor
Wanput Saechua Advisor
2004

Abstract

For agriculturist do not have more money like to used open housing so much closed housing. Be due to build easy and low cost. The open system have fault is high temperature to send up high die rate because appropriate condition at to low die rate is 25 - 30 ° C . This project to study regarding trendency Reduce temperature in open farm for the chickens to be appropriate condition with the water and exhaust fan at experiment at ambient 36- 37 ° C . In experiment for water only. The result as water can not temperature to be appropriate condition flow rate 9.0 Lite/min can reduce temperature as most 0.7 - 0.8 ° C and used exhaust fan found that to have reduction temperature much tiny. When to change flow rate at 841 m^3/min system can reduce temperature as most is 0.8 ° C. but from experiment found exhaust fan to do temperature in housing to change follow ambient. From that experiment to used flow rate water 9.0 Lite/min flow rate air 841 m^3/min found that temperature reduce 1 - 2 ° C but do not can reduce temperature to 25 - 30 ° C so that requirement because ambient has high temperature such as water and exhaust fan do not appropriate in ambient has high temperature. This method must be used for ambient different to appropriate condition 2 ° C to be can reduce temperature require.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตาราง	จ
บทที่1 บทนำ	
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาข้อมูลไก่กระทง	3
2.1.1 อุณหภูมิ	3
2.1.2 ความชื้น	5
2.1.3 การระบายอากาศ	5
2.2 การศึกษาข้อมูลโรงเรือน	6
2.2.1 ลักษณะของโรงเรือน	7
2.2.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของโรงเรือน	8
2.3 การศึกษาข้อมูลของโรงเรือนปิดระบบระเหยไอน้ำ	9
2.3.1 พัดลม	9
2.3.2 แผ่นรังผึ้ง	11
2.3.3 ปั๊มน้ำและถังเก็บน้ำ	12
2.3.4 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของพัดลมและปั๊มน้ำ	13
2.3.5 ผ้าม่าน	13
2.3.6 ขั้นตอนการทำงานของระบบ	14
2.3.7 ประโยชน์ของโรงเรือนระบบระเหยไอน้ำ	15
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	
3.1 อุปกรณ์การทดลอง	17
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	19
3.2.1 การสร้างโรงเรือนจำลอง	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.2.2 การออกแบบโหลดจำลอง	20
3.3 การทดสอบระบบ	20
บทที่ 4 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผล	
4.1 ผลการทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำเพียงอย่างเดียว	23
4.1.1 วิเคราะห์การทดลองใช้น้ำอย่างเดียวในการลดอุณหภูมิ	29
4.2 ผลการทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้พัดลมเพียงอย่างเดียว	30
4.2.1 วิเคราะห์การทดลองใช้ลมอย่างเดียวในการลดอุณหภูมิ	36
4.3 ผลการทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำกับพัดลม	37
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	40
5.2 ข้อเสนอแนะ	41
ภาคผนวก ก	42
ภาคผนวก ข	52
กิตติกรรมประกาศ	56
เอกสารอ้างอิง	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 พัดลมระบายอากาศ	6
2.2 แผ่นรังผึ้ง	12
2.3 ผ้าม่าน	14
3.1 เครื่องบันทึกข้อมูล	17
3.2 สายเทอร์โมคัปเปิ้ล	17
3.3 โหลดจำลอง	18
3.4 อุปกรณ์วัดความชื้น	18
3.5 โรงเรือนจำลอง	19
3.6 โรงเรือนปิดผ้าม่านทึบ	19
3.7 การทดสอบโดยการเปิดน้ำเพียงอย่างเดียว	21
3.8 การทดสอบโดยเปิดพัดลมเพียงอย่างเดียว	21
4.1 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 6 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1	23
4.2 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 6 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2	24
4.3 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 6 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3	24
4.4 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 7.5 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1	25
4.5 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 7.5 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2	25
4.6 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 7.5 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3	26
4.7 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 9 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1	26
4.8 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 9 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2	27
4.9 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 9 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3	27
4.10 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 9.7 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1	28
4.11 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 9.7 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2	28
4.12 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลน้ำ 9.7 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3	29
4.13 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1	30
4.14 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2	31
4.15 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3	31
4.16 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1	32
4.17 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2	32
4.18 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.19 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1	33
4.20 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2	34
4.21 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3	34
4.22 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1	35
4.23 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2	35
4.24 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3	36
4.25 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำที่อัตราการไหล 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์/นาที ครั้งที่ 1	37
4.26 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำที่อัตราการไหล 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์/นาที ครั้งที่ 2	38
4.27 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำที่อัตราการไหล 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์/นาที ครั้งที่ 3	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าผลต่างอุณหภูมิภายในตอนเริ่มการทดลองและหลังการทดลอง (ΔT) จากการใช้น้ำ	29
4.2 แสดงค่าผลต่างอุณหภูมิภายในตอนเริ่มการทดลองและหลังการทดลอง (ΔT) จากการใช้พัดลม	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

การเลี้ยงไก่ของประเทศไทยในปัจจุบันนี้ ได้มีการพัฒนาไก่พันธุ์ต่าง ๆ ให้มีความสามารถในการผลิตดีขึ้น เกษตรกรทั่วไปย่อมมีความต้องการที่จะได้รับผลตอบแทนในรูปของกำไรจากไก่ของตนให้มากที่สุดซึ่งผลสำเร็จในการเลี้ยงไก่สามารถวัดได้เป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะการผลิต และลักษณะการตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ไก่เนื้อหรือไก่กระทงเป็นอีกพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงค่อนข้างมากในประเทศไทยเนื่องจากเป็นไก่ที่เลี้ยงง่าย เป็นที่นิยมบริโภคของคนทั่วไป และยังให้ผลตอบแทนในระยะเวลาสั้น ดังนั้นไก่เนื้อจึงเป็นสัตว์เศรษฐกิจอีกประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญ ไก่เนื้อนั้นถือว่าเป็นอาหารหลักของคนทั้งประเทศก็เป็นได้ ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมการเลี้ยงไก่เนื้อให้มีการผลิตเพิ่มขึ้น จากข้อมูลรายงานภาวะไก่เนื้อของกรมวิชาการเกษตร เดือนพฤษภาคม 2543 ผลผลิตทั่วประเทศมีจำนวนไก่เนื้อทั้งสิ้นประมาณ 80 ล้านตัว เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.43 จากปี 2542 จะเห็นได้ว่าการผลิตไก่เนื้อมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเน่องจากความต้องการในการบริโภคไก่เนื้อเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ฟาร์มเพิ่มขึ้นและการแข่งขันกันมากขึ้น ซึ่งมีองค์ประกอบหลายอย่างที่จะทำให้ผลผลิตที่ได้มีปริมาณสูงกว่าฟาร์มอื่น ๆ เช่นการมีระบบการเลี้ยงและระบบการจัดการโรงเรือนที่ดี จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของไก่ในโรงเรือนคือ อุณหภูมิ และการระบายอากาศภายในโรงเรือน การที่จะรักษาระดับอุณหภูมิหรือการระบาย ทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากสภาพภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาดังนั้นต้องมีการเลือกอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานที่ใช้ให้มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน และยังต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายเพื่อเป็นการไม่เพิ่มต้นทุนการผลิตให้สูงจนเกินไป เพื่อไม่ให้มีผลต่อต้นทุนการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิดโดยใช้น้ำและลม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนในบริเวณที่ไก่อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาเกี่ยวกับการใช้พัดลมในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนในบริเวณที่ไก่อยู่
3. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำและลมร่วมกันในการลดอุณหภูมิในโรงเรือนในบริเวณที่ไก่อยู่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบการลดอุณหภูมิการระบายอากาศภายในโรงเรือนที่มีประสิทธิภาพและลงทุนต่ำ
2. เป็นแนวทางเพื่อการพัฒนาโรงเรือนแก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงไก่กระทง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้ผู้จัดทำได้แบ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็นดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลไก่กระทง
2. การศึกษาข้อมูลโรงเรือน
3. การศึกษาข้อมูลโรงเรือนปิดระบบการระเหยไอน้ำ

2.1 การศึกษาข้อมูลไก่กระทง

สิ่งแวดล้อมนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการให้ผลผลิตของไก่ ความสามารถทางพันธุกรรมของไก่จะแสดงผลได้เต็มที่ ก็ต่อเมื่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในสภาพที่เหมาะสมที่สุด โรงเรือนและอุปกรณ์เลี้ยงไก่จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมสิ่งแวดล้อม ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อไก่ให้มากที่สุด

ไก่เป็นสัตว์เลือดอุ่น ไม่ว่าอุณหภูมิแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ร่างกายจำเป็นจะต้องรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่ค่อนข้างคงที่ ร่างกายจะผลิตความร้อนเพิ่มขึ้นในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อชดเชยความร้อนที่ต้องเสียไปยังอุณหภูมิแวดล้อมรอบกายที่ต่ำกว่า ในทางตรงกันข้ามเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูงขึ้นผิดปรกติ ทำให้อุณหภูมิของร่างกายไก่เพิ่มขึ้น จำเป็นที่ร่างกายจะต้องระบายความร้อนออกจากตัวเพื่อลดอุณหภูมิของร่างกายลง แต่ความสามารถในการปรับอุณหภูมิของร่างกายก็มีขีดจำกัดอยู่เหมือนกัน ไก่จะไม่อาจปรับอุณหภูมิภายในร่างกายให้คงที่ได้ดีในอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงซึ่งจะทำให้ไม่เกิดอาการเครียดและส่งผลกระทบต่อการผลิตเนื้อในที่สุด

2.1.1 อุณหภูมิ

ไก่เป็นสัตว์เลือดอุ่นจึงจำเป็นต้องรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่อยู่ตลอดเวลา อุณหภูมิภายในร่างกายสัตว์ปีกจะอยู่ในช่วง 40-41 องศาเซลเซียส [1] ซึ่งสูงกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ในลูกไก่ที่เกิดใหม่ ๆ จะมีอุณหภูมิร่างกายเท่ากับ 39 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าไก่ใหญ่ และจะเริ่มปรับอุณหภูมิร่างกายให้เท่ากับไก่โตเมื่ออายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ สาเหตุเกิดจากขณะที่ลูกไก่เจริญเติบโต พื้นที่ผิวของลำตัวต่อน้ำหนักตัวจะลดลง ร่วมกับการปรับปรุงประสิทธิภาพของฉนวนความร้อนของร่างกาย โดยปกติอุณหภูมิของร่างกายจะสูงกว่าอุณหภูมิแวดล้อม ดังนั้นร่างกายต้องสร้างความร้อนขึ้นเสมอเพื่อรักษาอุณหภูมินี้ไว้ ช่วงอุณหภูมิที่อัตราการเมตตาบอลิซึ่มในไก่จะอยู่ระหว่าง 16- 26 องศาเซลเซียส เป็นช่วงของอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ซึ่งความร้อนที่ระบายออกเท่ากับจำนวนต่ำสุดที่ร่างกายสร้างขึ้น อุณหภูมิของร่างกายจะอยู่ในระดับปกติโดยไม่ต้องปรับ ซึ่งถ้าอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมสูงกว่าช่วงอุณหภูมิดังกล่าว ไก่จะทรมานหรือเกิดความเครียดจากความร้อน โดยปกติไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีความอดทนต่ออากาศเย็นมากกว่าอากาศร้อนและถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นมากๆ จนกระทั่งไก่ระบายไม่ทันไก่จะตายอุณหภูมิสูงสุดที่ไก่ไม่สามารถทนได้คือ 47 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงไก่อยู่ประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส [1]

เนื่องจากไก่เป็นสัตว์ที่ไม่มีต่อมเหงื่อ ระบบการลดอุณหภูมิของร่างกายจึงไม่ดีนัก วิธีการอื่นที่ไก่ใช้ในการลดอุณหภูมิของร่างกาย ในสภาพอากาศร้อนนอกเหนือจากการอ้าปาก หอบ หรือหายใจถี่ เพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกายออกมากับความชื้นของปอดและถุงลมแล้ว ไก่ก็พยายามลดความร้อนด้วยการกินอาหารน้อยลง ดื่มน้ำมากขึ้น กางปีกให้ห่างจากลำตัว เป็นต้น

ผลกระทบต่อไก่ในอุณหภูมิต่ำ (Too Low Temperature) เมื่ออากาศหนาวไก่จะห่อตัว ขนพอง และจะเกาะกลุ่มกัน เพื่อให้ร่างกายอบอุ่น นอนเอาศีรษะซุกไว้ใต้ปีก ไก่จะกินอาหารเพิ่มขึ้น และไก่อาจมีการเคลื่อนไหวมากขึ้นเพื่อให้เกิดความอบอุ่นของร่างกาย อากาศหนาวมาก ๆ จะทำให้ลูกไก่มีอัตราการตายสูงขึ้น จากการนอนสุมกันจนหายใจไม่ออก เพราะถุงลมแฟบ ไก่จะกินอาหารมากขึ้นเพื่อความอบอุ่นของร่างกาย

ผลกระทบต่อไก่ในอุณหภูมิสูง (Too High Temperature) เมื่ออากาศร้อนไก่จะกินอาหารลดลง กินน้ำมากขึ้นเพื่อทดแทนน้ำที่ร่างกายสูญเสียไปจากความพยายามที่จะลดอุณหภูมิของร่างกาย เมื่ออุณหภูมิของร่างกายไก่สูงขึ้น ไก่จะอ้าปาก หอบ และกางปีก การกินน้ำมากขึ้นทำให้ไก่ขี้เหลว

การระบายความร้อนออกจากร่างกายของไก่ ไก่สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายในสภาพอากาศร้อนได้หลายวิธีด้วยกันคือ

1. ด้วยการแผ่รังสี (radiation) เมื่ออุณหภูมิของร่างกายสูงกว่าอุณหภูมิแวดล้อม ร่างกายก็จะแผ่รังสีความร้อนออกไปสู่อุณหภูมิแวดล้อม และจะหยุดการแผ่รังสีความร้อนออกจากร่างกายเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมมีระดับเท่ากัน

2. ด้วยการถ่ายความร้อน (conduction) ไก่จะระบายความร้อนออกจากร่างกายด้วยการถ่ายความร้อนไปสู่สิ่งของหรืออากาศที่สัมผัสกับร่างกายไก่ การระบายความร้อนด้วยวิธีนี้จะเป็นไปอย่างช้า ๆ

3. ด้วยการพาความร้อน (convection) ความร้อนจากร่างกายไก่จะถูกพาออกไปเมื่อมีลมเย็น พัดผ่านร่างกายไก่ การระบายความร้อนด้วยวิธีนี้จะทำได้เร็วกว่าด้วยวิธีการถ่ายความร้อน โดยเฉพาะในเมื่ออัตราการพัดผ่านของลมแรงพอสมควร เช่น การใช้พัดลมช่วยในการลดความร้อนในโรงเรือน

4. ด้วยการระเหยน้ำ (vaporization of water) ไก่จะระบายความร้อนส่วนใหญ่ด้วยการระบายความชื้นออกจากปอดและถุงลม เป็นไอน้ำออกมาทางปาก จะเห็นได้ว่าไก่จะอ้าปากและหอบเมื่ออากาศร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ด้วยการขับน้ำออกมากับอุจจาระ (fecal excretion) เมื่ออากาศร้อนไก่จะกินน้ำมากขึ้นกว่าปรกติ และจะขับน้ำออกมากับอุจจาระมากขึ้น ทำให้อุจจาระเหลวเป็นการระบายความร้อนอีกทางหนึ่งบ้างเล็กน้อย

2.1.2 ความชื้น (Humidity)

ความชื้น นับเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งในการเลี้ยงไก่ในประเทศร้อนชื้นอย่างประเทศไทยซึ่งมีความชื้นในอากาศค่อนข้างสูงเกือบตลอดทั้งปี ดังได้กล่าวแล้วว่าไก่เป็นสัตว์ที่ไม่มีต่อมเหงื่อตามผิวหนัง การระบายความร้อนของร่างกายทางผิวหนังจึงมีน้อยมาก การระบายความร้อนของร่างกายส่วนใหญ่ทำได้ด้วยการคายความชื้นออกจากปอดและถุงลมผ่านออกมาทางปาก โดยการแสดงอาการหอบ หรือการหายใจถี่ขึ้นนั่นเอง ไก่จะเริ่มคายความชื้นออกจากร่างกายอย่างช้า ๆ ที่อุณหภูมิระหว่าง 24 – 26 องศาเซลเซียส และจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในระดับปรกติ ระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมสำหรับไก่คืออยู่ระหว่าง 50 – 80 เปอร์เซนต์ หรือโดยเฉลี่ยประมาณ 60 เปอร์เซนต์ [2]

2.1.3 การระบายอากาศ (Ventilation)

การระบายอากาศ หมายถึง การเอาอากาศที่บริสุทธิ์เข้ามาแทนที่อากาศเสีย การระบายอากาศที่ดีมีประสิทธิภาพในโรงเรือนไก่เป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะในประเทศที่มีอากาศร้อนและชื้น ซึ่งความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในโรงเรือน และนอกโรงเรือนตลอดทั้งปีไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมาก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีระบบการระบายอากาศที่ดีในโรงเรือน

ระบบระบายอากาศในโรงเรือนไก่แบ่งเป็น ระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ และระบบระบายอากาศด้วยการใช้อุปกรณ์

ก. ระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ เป็นการระบายอากาศโดยไม่ต้องใช้เครื่องอุปกรณ์เข้าช่วย โรงเรือนไก่ในเมืองร้อนนิยมสร้างแบบโรงเรือนเปิดข้าง และทำหลังคาสูง 2 ชั้น ช่วยในการระบายอากาศ แม้ไม่มีพัดลมช่วยอากาศร้อนภายในโรงเรือนก็สามารถไหลวนออกทางด้านบนของหลังคา

ข. ระบบระบายอากาศด้วยการใช้อุปกรณ์ เป็นการระบายอากาศด้วยการใช้เครื่องทุ่นแรงเข้าช่วย โดยเฉพาะการใช้พัดลม ใช้ได้ผลดีมากในการเลี้ยงไก่ในประเทศร้อน เพราะนอกจากจะช่วยระบายอากาศแล้วยังช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ดีด้วย ระบบการใช้พัดลมมีหลายแบบด้วยกัน เช่น การใช้พัดลมติดด้านข้าง หรือเพดานของโรงเรือนเพื่อดูดอากาศออก เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนเอาอากาศบริสุทธิ์เข้ามาแทนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1 พัดลมระบายอากาศ

2.2 การศึกษาข้อมูลของโรงเรือน

โดยทั่วไปลักษณะของโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อนั้น ควรจัดวางรูปแบบให้สะดวกต่อการเข้าไปปฏิบัติการเลี้ยงดูและการรักษาความสะอาด มีอากาศภายในร่มรื่นเย็นสบาย ไก่อยู่ได้ปกติสุข ปลอดภัยจากอันตรายและศัตรู แม้กระทั่งแสงหรือเสียงที่รบกวนอย่างผิดปกติ ทั้งนี้เพราะไก่เป็นสัตว์ที่มีความรู้สึกไวต่อแสงหรือเสียงมาก เมื่อมีเสียงผิดปกติมารบกวนไก่จึงมักจะตกใจง่าย โรงเรือนจะต้องมีการระบายอากาศที่ดีเพราะจะมีผลต่อสุขภาพของไก่ การกินอาหารและการเจริญเติบโตของไก่ ถ้าการระบายอากาศไม่ดีพอมีกลิ่นแอมโมเนียสะสมมากจะเป็นอันตรายต่อเยื่อนัยน์ตา นอกจากนี้ โรงเรือนต้องสามารถป้องกันการแพร่ติดต่อของโรคและพยาธิต่างๆ ได้โดยทั่วไปโรงเรือน ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. สามารถกันแดด ลม ฝนได้ดี ปัญหาใหญ่ของโรงเรือนไก่ในประเทศไทยคือ ต้องหาทางลดความร้อนของแสงแดดในตอนเที่ยงและบ่าย

2. อากาศภายในโรงเรือนมีการระบายอากาศที่ดี เย็นสบาย แต่ไม่ควรให้ลมโกรกหรือฝนสาดมากนัก

3. สามารถกันศัตรูที่จะมารบกวน เช่น แมว นก หนู สุนัข เป็นต้น

4. ห่างจากบ้านคนพอสมควรและไม่ควรอยู่ต้นลมเพราะกลิ่นจากมูลไก่อาจรบกวนสุขภาพและอนามัยของคนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รักษาความสะอาดได้ง่าย เป็นที่เนินลาด น้ำไม่ขังแฉะ และไม่รกรุงรัง เพื่อลดปัญหาพื้นคอกเปียกแฉะ กลิ่น และแมลงวัน

6. เป็นแบบโรงเรือนที่สร้างได้ง่ายราคาถูก และสามารถใช้วัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น

7. ในการสร้างโรงเรือนหลาย ๆ หลังโรงเรือนแต่ละหลังควรอยู่ห่างกันไม่ต่ำกว่า 30- 50 เมตร เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวกและลดความชื้นที่เกิดขึ้น

8. ควรมีอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับไก่แต่ละประเภท ไม่ปะปนกันส่วนเตาเผาซากไก่และที่เทกองมูลไก่ควรอยู่ห่างจากโรงเรือนให้มาก

9. โรงเรือนควรสะดวกต่อการเข้าไปปฏิบัติงานและดูแลไก่

2.2.1 ลักษณะของโรงเรือน

1. แบบเพิงหมาแหงน เป็นแบบที่สร้างง่ายที่สุดเพราะไม่สลับซับซ้อนเหมือนแบบอื่น ข้อเสียคือ ถ้าหันหน้าเข้าอยู่ในแนวของลมมรสุมฝนจะสาดเข้าได้มาก

2. แบบหน้าจั่ว สร้างยากขึ้น ต้องใช้ฝีมือในการก่อสร้าง และค่าแรงค่าวัสดุก่อสร้างแพงขึ้น แต่กันแดดกันฝนได้ดีกว่าเพิงหมาแหงน

3. แบบจั่วสองชั้น อากาศภายในจะเย็นสบายกว่าสองแบบแรก เพราะจั่วชั้นบนเป็นที่ระบายอากาศร้อนภายในโรงเรือนได้ดี โรงเรือนแบบนี้นิยมใช้กันมาก อาจดัดแปลงเป็นแบบจั่วสองชั้นกลายโดยแทนที่จะใช้สังกะสี 2 แผ่นชนกันให้เป็นหน้าจั่วสำหรับชั้นบน แต่ใช้เพียงแผ่นเดียวปูเป็นระดับราบ อาจหนุนตรงกึ่งกลางขึ้นให้ปลายสังกะสีทั้งสองข้างเอียงเทออกเล็กน้อย นับว่าเป็นวิธีที่ประหยัดไม้และใช้ได้ผลดี

4. แบบจั่วกลาย ดีกว่าแบบเพิงหมาแหงน กันฝนได้มากขึ้น แต่ค่าก่อสร้างมากขึ้น

5. แบบหมาแหงนกลาย ดีกว่าแบบหมาแหงนและแบบหน้าจั่วระบายอากาศร้อนและกันฝนได้ดีกว่าค่าก่อสร้างถูกกว่าแบบจั่วกลาย

โรงเรือนเลี้ยงไก่กระทงนั้นปกติสร้างเป็นโรงยาว ความกว้างของโรงเรือนควรไม่ต่ำกว่า 6 เมตร และไม่เกิน 10 เมตร ความยาวไม่จำกัด พื้นที่ส่วนที่จะสร้างโรงเรือนควรยกระดับสูงกว่าพื้นที่ทั่วไปประมาณ 30 – 50 เซนติเมตรมีฝาผนังด้านข้างเปิดโล่งแต่บุด้วยลวดตาข่ายส่วนล่างก่อด้วยอิฐให้สูง 15 –20 เซนติเมตรเพื่อป้องกันนกและศัตรูไก่ไม่ให้เข้ามาได้ ประตูเข้าออกควรมีประตูเดียว และกว้างพอที่จะขนอุปกรณ์เข้าออกโดยสะดวก ถ้าโรงเรือนมีความยาวจะแบ่งกั้นด้วยลวดตาข่ายเป็นห้องๆ ละไม่เกิน 20 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของโรงเรือน

1. หลังคา หลังคาโรงเรือนที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในประเทศไทยที่เหมาะสมควรจะเป็นแบบที่โปร่ง เพื่อช่วยให้มีการระบายอากาศและความร้อนได้ดีนอกจากนี้แล้วควรกันแดดและกันฝนสาดได้ดีอีกด้วยส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ทำหลังคาควรเป็นวัสดุที่มีความทนทาน ไม่ทำให้โรงเรือนร้อนและที่สำคัญคือราคาจะต้องไม่แพงจนเกินไปสำหรับในประเทศไทยที่นิยมใช้ก็มี

หลังคากระเบื้องซีเมนต์ จะช่วยทำให้คอกเย็นสบายและมีความแข็งแรงทนทานดี แต่มีข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายสำหรับค่าใช้จ่ายสำหรับโครงหลังคาสูง

หลังคาสังกะสี มีความแข็งแรงทนทานดี มีน้ำหนักเบา ราคาไม่แพงจนเกินไป ค่าใช้จ่ายสำหรับโครงหลังคาถูกกว่า แต่มีข้อเสียคือทำให้ร้อน แต่ถ้าทำหลังคาเป็นแบบจั่วสองชั้นและมีฝ้ากันความร้อนก็จะช่วยลดความร้อนลงได้มาก

หลังคามุงจากหรือมุงหญ้าคา เกษตรกรที่มีฐานะไม่ดีอาจใช้หลังคาจากหรือหญ้าคาแทนก็ได้ หลังคาชนิดนี้มีผลดี คือช่วยทำให้เย็นและมีราคาถูก แต่ข้อเสียคือไม่ค่อยทนต้องเปลี่ยนบ่อย ๆ จึงไม่เหมาะที่จะทำเป็นหลังคาโรงเรือนเลี้ยงไก่เนื้อเป็นการค้า

2. พื้นคอก พื้นคอกที่ใช้เลี้ยงไก่มีหลายแบบด้วยกันตามลักษณะการใช้ประโยชน์จะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ดังนี้

พื้นดิน ควรเป็นพื้นดินเหนียวหรือดินลูกรังอัดแน่น และใช้แกลบหรือวัสดุรองพื้นอย่างอื่นทำการรองพื้น แต่ข้อเสียคือ มีฝุ่นมาก ไม่สามารถกันหนูเข้าไปขุดรูในคอกได้ นอกจากนี้การทำความสะอาดฆ่าเชื้อทำได้ยาก แต่ถ้าหินลูกรังอัดแน่นแล้วราดหน้าด้วยยางมะตอย จะช่วยทำให้พื้นเรียบขึ้นง่ายต่อการทำความสะอาดและมีความทนทานมากขึ้น

พื้นลวดหรือพื้นไม้ระแนง โดยไก่เนื้อบนพื้นลวด หรือพื้นไม้ระแนงที่ยกพื้นขึ้นสูงจากพื้นดินประมาณ 75 – 100 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเรื่องวัสดุรองพื้นคอกและไม่ต้องเสียเวลาขนย้ายมูลไก่บ่อยๆ

3. ฝาผนัง นิยมใช้ลวดตาข่ายกั้นด้านข้างของคอกทั้ง 4 ด้าน ทั้งนี้เพื่อต้องการให้โรงเรือนโปร่งเย็นมีการระบายอากาศดี อาจกั้นด้านหัว ส่วนท้ายทึบก็ได้แล้วใช้ผ้าม่านปิดเพื่อป้องกันฝนสาดกันลมแรง

4. วัสดุรองพื้นคอก การเลี้ยงไก่บนพื้นคอกจะต้องใช้วัสดุรองพื้นได้แก่ แกลบ ทราย ขี้กบ เปลือกถั่ว ขี้เลื่อย วัสดุรองพื้นควรมีความหนาประมาณ 3 – 4 เซนติเมตร สำหรับไก่เนื้อก่อนจะนำลูกไก่รุ่นใหม่เข้ามาเลี้ยงควรเปลี่ยนวัสดุรองพื้นเก่าออก แล้วทำความสะอาดพื้นและตัวโรงเรือนแล้วจึงขนวัสดุรองพื้นคอกใหม่เข้ามาแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การศึกษาข้อมูลของโรงเรือนปิดระบบการระเหยไอน้ำ

ลักษณะของโรงเรือนปิดระบบการระเหยไอน้ำ เป็นโรงเรือนที่มีลักษณะเหมือนโรงเรือนแบบหน้าจั่วทั่วไป แต่มีลักษณะพิเศษกว่า คือเป็นโรงเรือนแบบปิด และใช้ควบคุมอุณหภูมิโดยการระเหยของน้ำจากแผ่นรังผึ้งแทนการใช้พัดลมในโรงเรือนแบบทั่วไป ซึ่งส่วนประกอบที่สำคัญของโรงเรือนระบบ Evaporative Cooling System มีดังนี้

1. พัดลมดูดอากาศ (exhaust fan)
2. แผ่น Cooling Pad
3. ปั๊มน้ำ และบ่อเก็บน้ำ
4. อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของพัดลม และปั๊มน้ำ (Thermostat)
5. ผ้าม่าน

2.3.1 พัดลม (Exhaust Fan)

พัดลมทำหน้าที่สำคัญในระบบโรงเรือนปิด โดยทำหน้าที่ระบายอากาศออกนอกเล้าโดยดึงความร้อนทั้งหมดในเล้าออกไป (ระบบ Negative Pressure System) ความร้อนที่เกิดขึ้นจะแยกออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ

1. ความร้อนที่เกิดจากตัวไก่ เป็นความร้อนที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ 70 เปอร์เซ็นต์ ของความร้อนที่ต้องดึงออกมาทั้งหมด ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับจำนวนไก่ที่เลี้ยง น้ำหนักตัวไก่
2. ความร้อนจากแสงแดดส่วนที่กระทบมากที่สุดคือ บริเวณหลังคา และตามด้วยบริเวณด้านข้างเล้า รวมแล้วจะมีอิทธิพลประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์

พัดลมที่ใช้ในโรงเรือนปิดสำหรับไก่ ส่วนใหญ่จะมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. พัดลมขนาด 48 นิ้ว มีความสามารถดูดอากาศออกได้ 538 – 632 ลูกบาศก์เมตร/นาที (19000-22000 ลูกบาศก์ฟุต/นาที) [3]
2. พัดลมขนาด 36 นิ้ว มีความสามารถดูดอากาศได้ 181 - 255 ลูกบาศก์เมตร /นาที (6400 -9000 ลูกบาศก์ฟุต/นาที) เนื่องจากมีประสิทธิภาพต่ำ การจะนำมาใช้ต้องเป็นของเก่าที่มีอยู่แล้วเท่านั้น [3]

การคำนวณหาจำนวนพัดลมเล้า หาได้จากสูตร

$$\text{จำนวนพัดลม} = \frac{\text{ปริมาตรอากาศในเล้า}}{\text{อัตราการถ่ายเทอากาศของพัดลมต่อตัว}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาความเร็วลม เราสามารถคำนวณหาความเร็วลมในเล้าได้ จากสูตร

$$\text{ความเร็วลมต่อนาที} = \frac{\text{ปริมาตรอากาศที่พัดลมดูดออกทั้งหมด}}{\text{พื้นที่หน้าตัดเล้า}}$$

ดังนั้นในเล้าที่มีความสูงมาก ความเร็วลมภายในเล้ามักจะต่ำและลมจะแรงในตอนส่วนบนของเล้า การเพิ่มความเร็วลมให้มีความเร็วอย่างน้อย 120 เมตร / นาที จึงสามารถทำได้ด้วยการติดตั้งแผ่นกั้นขวางทางลม (Wing break) ที่บริเวณจั่วลงมาด้านล่าง ด้วยพลาสติกให้มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมเพื่อบีบบังคับให้ลมไหลแรงบนตอนล่างของพื้นและเพื่อให้มีประสิทธิภาพดี จึงควรติดแผ่นกั้นขวางทางลมทุก ๆ 15 – 20 เมตร

ข้อควรรู้เกี่ยวกับพัดลมและระบบระบายอากาศ

- พัดลมขนาดใหญ่จะดีกว่าพัดลมขนาดเล็กทุก ๆ ด้าน เช่น ประสิทธิภาพของการระบายอากาศ ต้นทุนค่ากระแสไฟฟ้า เป็นต้น
- ควรติดตอนปลายของเล้าให้มากที่สุด พัดลมที่อยู่ด้านข้างของตัวเล้าจะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าพัดลมที่อยู่ตอนปลายเล้า
- ควรออกแบบพัดลมให้เป่าอากาศ หันไปทางด้านตามลมของอากาศในช่วงฤดูร้อนถ้าเป็นไปได้
- ประสิทธิภาพของพัดลมจะเพิ่มขึ้นกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ ถ้าติดตั้งกรวยสังกะสีเพื่อรีดอากาศออก
- การติดตั้ง shutter ควรติดตั้งเฉพาะตัวที่งานเป็นระยะ ๆ ไม่ได้ทำงานตลอดเวลาเพื่อป้องกันลมจากด้านนอกเล้าพัดย้อนรกลับเข้ามาภายในเล้า ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบระบายอากาศน้อยลง
- shutter ที่สกปรกจะป้องกันลมย้อนเข้าเล้าในกรณีที่พัดลมตัวนั้นหยุดทำงาน
- ระบบพลางแสง (Black out Traps) จะลดประสิทธิภาพพัดลมกว่า 30 – 40 เปอร์เซ็นต์
- พัดลมจะมีประสิทธิภาพสูงสุดที่ Static pressure ระหว่าง 0.05 – 0.1 นิ้วของน้ำ
- ถ้า Static pressure ขึ้นเกิน 0.1 นิ้วของน้ำ ประสิทธิภาพของพัดลมจะลดลงกว่า 16 เปอร์เซ็นต์
- จุดที่วัดความเร็วลมควรเป็นจุดที่อยู่กึ่งกลางเล้า วัดที่ความสูงระดับตัวไก่ (30 เซนติเมตร)
- ในกรณีที่โรงเรือนยาวเกินกว่า 500 ฟุต ควรติดตั้งพัดลมไว้ทั้งบริเวณต้นและท้ายโรงเรือน
- การใช้กรวยพัดลม (Cone) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพัดลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 แผ่นรังผึ้ง (Cooling Pad)

แผ่นรังผึ้งถูกออกแบบเพื่อให้ทั้งน้ำและอากาศผ่านได้ ในเวลาเดียวกันทำจากวัสดุที่มีความทนทานต่อน้ำ เช่น พวกเซลลูโลส เคลือบติดกันด้วยกาว มีความหนาและความสูงอยู่หลายขนาด เช่น 5 ฟุต 6 ฟุต ความหนาจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการลดอุณหภูมิและความเร็วของอากาศภายในเล้าและนอกจากนี้แล้วคุณสมบัติที่ดีของแผ่นรังผึ้งอีกอย่างหนึ่งคือ การกระจายของลมสม่ำเสมอ ปกติอายุการใช้งานจะอยู่ระหว่าง 2 - 5 ปี ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำที่ใช้ และการควบคุมไม่ให้แร่ธาตุสะสมในน้ำมากเกินไป ส่วนราคาต่อหน่วยค่อนข้างแพง

ความเร็วของลม เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในระบบโรงเรือนปิด ความเร็วควรจะมีมากพอที่จะดึงความร้อนที่เกิดขึ้นในเล้าทั้งหมดออกสู่ภายนอก

อัตราการถ่ายเทอากาศ ในระยะไก่ให้ผลผลิตควรเป็น 1 นาที(อย่างต่ำ) ในระยะไก่รุ่น ควรเป็น 1.25 นาที

ความเร็วลมในระยะให้ผลผลิต ควรเป็น 120 – 150 เมตร / นาที

การคำนวณหาพื้นที่รังผึ้ง ได้จากสูตร

$$\text{พื้นที่ของแผ่นรังผึ้ง} = \frac{\text{ปริมาณของอากาศในเล้า}}{\text{ความเร็วลมใน 1 นาที}}$$

ข้อควรรู้เกี่ยวกับแผ่นรังผึ้ง

1. โรงเรือนที่มีขนาดยาวมาก การติดตั้งแผ่นรังผึ้ง (Cooling pad) ควรจะติดตั้งอยู่กลางเล้าและติดตั้งพัดลมอยู่ที่ต้นเล้าและท้ายเล้า ซึ่งไม่ควรอยู่ห่างจากพัดลมมากเกินไป หรือมากเกิน 150 เมตร เพื่อไม่ให้อุณหภูมิของอากาศมากเกินไป เล้าที่มีความมาก ๆ ควรติดตั้งแผ่นรังผึ้งตรงตอนกลางของเล้าทั้งสองข้าง

2. เป็นแผ่นกระดาษที่เคลือบด้วย Cellulose เพื่อให้แข็งแกร่งสามารถขึ้นรูปได้ ลักษณะเป็นร่องลูกฟูกประกบกันมีคุณสมบัติเปียกน้ำง่ายแต่เปื่อยยุ่ยง่าย

3. ประสิทธิภาพของแผ่นรังผึ้ง จะขึ้นอยู่กับความหนาและองศาของการติดตั้งร่องลูกฟูก

4. การเลือกแผ่นรังผึ้ง จะพิจารณาจากความเร็วลม ประสิทธิภาพของแผ่นรังผึ้งที่ต้องการ

5. การติดตั้งแผ่นรังผึ้ง จะติดตั้งที่ส่วนต้นของโรงเรือนด้านตรงข้ามกับพัดลมและอยู่ในทิศทางที่ลมธรรมชาติส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.2 แผ่นรังผึ้ง

2.3.3 ปั๊มน้ำและถังเก็บพักน้ำ (Pump and Storage Tank)

ส่วนประกอบที่สำคัญที่ทำให้ระบบ Evaporating Cooling System ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ปั๊มน้ำและถังเก็บพักน้ำและท่อน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญที่สามารถนำน้ำจากถังเก็บน้ำหรือบ่อพักน้ำ ผ่านระบบท่อที่เจาะรูและไหลลงแผ่นรังผึ้ง หลักการที่สำคัญคือ

1. ปั๊มน้ำที่ใช้ควรมีความสามารถมากกว่าปริมาณน้ำที่ใช้อยู่เล็กน้อย
2. ปั๊มน้ำควรมีแรงดันมากพอที่จะจ่ายน้ำไปทั่วระบบ ควรมีแรงดันประมาณ 5 ปอนด์/ตารางนิ้ว ณ ที่ปั๊ม และที่ปลายท่อควรลดเหลือ 1.5 - 3.00 ปอนด์/ตารางนิ้ว ถ้าสังเกตจากแรงดันน้ำที่ปลายท่อ ควรให้น้ำพุ่งขึ้นสูงบนอากาศ ประมาณ 25 - 75 เซนติเมตร ถ้าหากแรงดันมากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาน้ำไหลไม่ทั่วแผ่นรังผึ้งเกิดการอุดตันได้ง่าย
3. ท่อที่จ่ายน้ำจากปั๊มควรลงตอนกลางของแผ่นรังผึ้งด้านบน และให้ได้ระดับเพื่อให้น้ำไหลกระจายอย่างสม่ำเสมอลงทุกส่วนของแผ่นรังผึ้ง
4. รูเจาะที่ท่อน้ำเหนือแผ่นรังผึ้ง ใช้ดอก สว่านขนาด 1/8 นิ้ว เจาะทุก ๆ 5 เซนติเมตร และเมื่อประกอบเสร็จแล้วรูที่เจาะควรมีทิศทางที่หันออกนอกเล้าเพื่อ ไม่ให้น้ำกระเด็นเข้าในเล้าและไม่อุดตันง่ายเกินไป
5. ควรมีการติดตั้งที่กรองน้ำก่อนที่จะนำน้ำที่ใช้แล้วมาหมุนเวียนใช้ใหม่ เพื่อป้องกันการอุดตันและยังทำความสะอาดได้อีกทางด้วย
6. ตอนปลายของท่อน้ำ ควรติดตั้งประตูน้ำฝาครอบท่อน้ำควรออกแบบให้สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดท่อและซ่อมแซมรูที่อุดตันได้โดยง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถังเก็บน้ำหรือบ่อพักน้ำ เป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้ปั๊มน้ำทำงานได้ตลอดเวลาที่ต้องการสิ่งที่ควรดำเนินงานมี

1. ขนาดของบ่อพักน้ำ ควรมีความจุอย่างน้อย 1 ลูกบาศก์เมตร ควรมี 2 บ่อติดกัน บ่อที่รับน้ำจากแผ่นรังผึ้งควรติดระบบกรองน้ำให้มีความสะอาดก่อนไหลไปยังบ่อพักน้ำที่สอง

2. ควรติดตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางของแผ่นรังผึ้ง มีฝา ปิด – เปิด ที่สามารถป้องกันแมลงสัตว์อื่นๆและแสงแดดได้ดี

3. ควรติดตั้งระบบลูกลอยสำหรับปิด – เปิด น้ำได้โดยอัตโนมัติเพื่อให้ปริมาณน้ำใช้ได้อย่างเพียงพอตลอดเวลา

4. ถังเก็บน้ำหรือบ่อเก็บน้ำสำรอง ต้องมีปริมาณพอเพียงที่สามารถเก็บน้ำเพื่อให้ปั๊มใช้งานได้นานอย่างน้อย1ชั่วโมง

2.3.4 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของพัดลม และปั๊มน้ำ

เทอร์โมสแตท (Thermostat) ทำหน้าที่ที่สำคัญในการควบคุมระดับอุณหภูมิที่ตั้งไว้อย่างพอเหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์แต่ละประเภท

1. ใช้ Thermostat เพื่อปรับการระบายอากาศภายในโรงเรือนโดยให้พัดลมและปั๊มน้ำทำตามอุณหภูมิภายในเล้าที่เปลี่ยนแปลงไป
2. พัดลมและปั๊มน้ำควรตั้งค่าให้อยู่ในระหว่าง 21 – 29 องศาเซลเซียส
3. การทำงานของพัดลมและปั๊มน้ำแต่ละตัวควรตั้งอุณหภูมิให้เทอร์โมสแตท ตัดหรือทำงานที่อุณหภูมิห่างกัน 2– 3 องศาเซลเซียส
4. เพื่อให้แน่ใจว่ามีการระบายอากาศภายในโรงเรือน ควรจะตั้งเทอร์โมสแตท พัดลมให้ทำงานตลอดเวลาอย่างน้อย 1 ตัว
5. จุดที่ตั้ง Thermostat ควรจะเป็นที่สามารถบอกสภาพภายในโรงเรือนได้ดี และเป็นจุดที่ไม่ถูกกระทบจากความร้อนเย็นภายนอกโรงเรือนโดยทั่วไปจะติดตั้งอยู่กึ่งกลางเล้า

2.3.5 ผ้าม่าน

จุดประสงค์ของการใช้ผ้าม่านในโรงเรือนระบบปิด คือ ป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเล้าเข้าในเล้า ยกเว้นทางแผ่นรังผึ้ง ผ้าม่านจึงต้องปิดให้สนิท ขณะเดียวกันทำให้ภายในเล้าไม่มืด

1. ผ้าม่านที่ใช้ ควรเป็นพลาสติกขาวใส เคลือบสารป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตจากแสงแดด หรืออาจจะทำจากพลาสติกหรือ PVC แต่ต้องมี UV Protect ผ้าม่านที่ใช้กับไก่กระทง จะใช้ผ้าม่านดำหรือพลาสติกสีดำ

2. ให้มีความกว้างพอที่จะทับด้านบนของกรอบด้านข้างเล้ากว้างอย่างน้อย 20 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรออกแบบให้มีลูกตุ้มน้ำหนักถ่วง เพื่อให้ผ้าม่านตกโดยเร็วเพื่อช่วยการระบายอากาศในเล้าแบบธรรมชาติ เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

รูปที่ 2.3 ผ้าม่าน

โรงเรือนเลี้ยงไก่ในระบบการระเหยไอน้ำ ได้รับความนิยมจากเกษตรกร ซึ่งในปัจจุบันสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ โรงเรือนที่สร้างขึ้นมาใหม่ จะเป็นโรงเรือนที่สร้างขึ้นมาใหม่ มีความสูงไม่มากนัก ปกติจะสูงประมาณ 4.50 เมตรหลังคาเป็นจั่วชั้นเดียว มีฉนวนป้องกันความร้อนจากแสงแดด กว้าง 12 เมตร ยาว 120 – 124 เมตร พัดลมระบายอากาศขนาด 48 นิ้ว จำนวน 8 – 10 ตัว มีแผ่นรังผึ้ง (Cooling pad) ขนาดหนา 15 เซนติเมตร สูง 1.80 เมตร ยาว 22 – 24 เมตร มีที่กันลมทุก ๆ 15 – 20 เมตร ด้านข้างเล้าปิดทึบด้วยแผ่นพลาสติกดำ อากาศจะผ่านได้เฉพาะทางรังผึ้งเท่านั้น และโรงเรือนเก่าดัดแปลง ควรเป็นโรงเรือนที่มีความยาวอย่างน้อย 100 เมตร โดยประมาณ หลังคาเป็นจั่ว 2 ชั้นจะถูกปิดด้วยพลาสติกขนาด 0.025 มิลลิเมตร ทำเป็นฝ้าเพดาน สูงจากพื้น 2.40 – 2.50 เมตร เพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นใช้เหมือนกับโรงเรือนที่สร้างขึ้นมาใหม่ หรือ หากจะทำการดัดแปลงเฉพาะส่วน เช่น ส่วนของรังผึ้ง (Cooling pad) โดยใช้ผ้าไนลอนเขียว นำมาเรียงเป็นแผ่นเป็นฟันปลา 2 ชั้น ประกอบกับการใช้น้ำโดยการสเปรย์ให้ทั่วทั้ง 2 ชั้น ซึ่งมีประสิทธิภาพใกล้เคียงแผ่นรังผึ้งจริง ส่วนประกอบอื่น ๆ ยังคงเหมือนเดิม

2.3.6 ขั้นตอนการทำงานของระบบ Evaporative Cooling System

โรงเรือนเลี้ยงไก่ในโรงเรือนระบบการระเหยไอน้ำ มีหลักการหรือขั้นตอนในการทำงานของระบบที่ไม่ซับซ้อนมากนัก หากสามารถเข้าใจหลักการหรือขั้นตอนในการทำงานของระบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว เกษตรกรหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้ ก็สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลถึงผลผลิตไก่ที่มีความสม่ำเสมอ และมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งหลักการหรือขั้นตอนของระบบ Evaporative Cooling System มีดังนี้

1. เมื่อเปิดระบบThermostatจะสั่งให้พัดลมและปั๊มน้ำทำงาน

2. เมื่อพัดลมทำงานจะดูดอากาศ จากภายในโรงเรือนออกไปนอกโรงเรือน ทำให้สภาพภายในโรงเรือนเป็น Negative

3. เมื่อสภาพภายในโรงเรือน Negative จะทำให้เกิดอากาศไหลเข้าภายในโรงเรือนทางช่อง CoolingPad

4. อากาศที่ไหลผ่านช่องของแผ่น Cooling Pad ที่ปั๊มน้ำได้ส่งน้ำเข้าสู่แผ่น Cooling Pad จนเปียก อุณหภูมิที่แตกต่างของอากาศและน้ำ ทำให้เกิดการคายความร้อนจากอากาศสู่น้ำและความร้อนบางส่วนก็จะทำให้ถูกระเหยไป

5. อากาศที่คายความร้อนให้น้ำ ก็จะมีอุณหภูมิลดลง และไหลพัดผ่านเข้าไปภายในโรงเรือน

6. อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ จะเข้าไปรับความร้อนและความชื้นในตัวสัตว์ตลอดระยะที่พัดผ่านในโรงเรือนและถูกพัดลมดูดออกจากโรงเรือนเป็นวัฏจักรต่อไป

7. เมื่ออุณหภูมิในโรงเรือนลดลง Thermostat ที่ควบคุมการทำงานของพัดลมและปั๊มน้ำจะสั่งการให้ทำงานตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้

2.3.7 ประโยชน์ของโรงเรือนระบบ Evaporative Cooling System

การเลี้ยงไก่ในโรงเรือนระบบปิด ในสภาวะที่มีความไม่เหมาะสมในเรื่องของสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูงเกินไปซึ่งมีผลต่อผลผลิตไก่โดยตรง การที่สามารถจัดการเรื่องของการควบคุมอุณหภูมิให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต หรือสภาพการเป็นอยู่ของไก่ได้ก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นและผลผลิตมีคุณภาพสูงขึ้น นั่นคือหัวใจสำคัญของการผลิต ซึ่งเมื่อนำระบบนี้มาใช้แล้วเกิดผลดีหรือเกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยลดอัตราการตายของไก่เนื่องจากสภาพอากาศร้อนได้ถึง 7 เปอร์เซ็นต์

2. มีผลทำให้อัตราการแลกเนื้อดีขึ้น

3. ทำให้อัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น สามารถจับไก่ขายได้เร็วจากเดิมเลี้ยง 48 วัน ก็ลดลงเหลือประมาณ 43 วัน [4] ก็ได้น้ำหนักตามที่ต้องการและจับขายได้

4. สามารถที่จะ เพิ่มจำนวนไก่ที่เลี้ยงต่อพื้นที่ได้เกือบ 1 เท่าตัว คือจากเดิม 8 ตัว/ตารางเมตร

5. การเลี้ยงไก่ในระบบปิด จะไม่มีปัญหาเรื่องฤดูกาลที่จะสร้างความเสียหายให้กับผู้เลี้ยง เช่น ในช่วงหน้าฝน เกิดฟ้าร้อง ฟ้าผ่า ไก่ตกใจตาย ฝนสาด ทำให้ไก่เป็นหวัดจะไม่มีปัญหานี้เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรือนที่ดีจะต้องสามารถควบคุมสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้ เพื่อให้ไก่มีอัตราการเจริญเติบโตดี ช่วยลดความเครียด และต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว โรงเรือนจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ในฤดูหนาว ภายในโรงเรือนต้องอบอุ่น
2. ในฤดูร้อน ภายในโรงเรือนจะต้องเย็นสบาย
3. ความชื้นภายในโรงเรือนต้องพอเหมาะ
4. แก๊สแอมโมเนีย ภายในโรงเรือนต้องต่ำ
5. การถ่ายเทอากาศภายในโรงเรือนดี

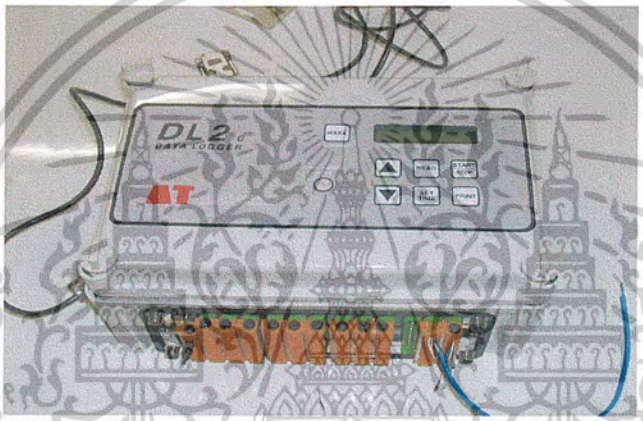
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงาน

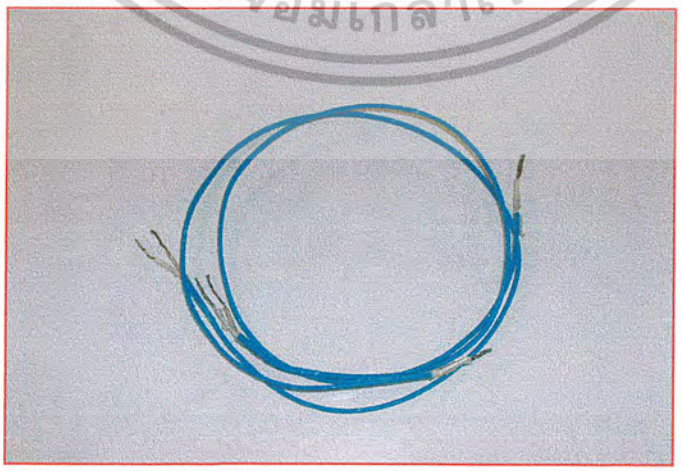
3.1 อุปกรณ์การทดลอง

3.1.1 เครื่องบันทึกข้อมูล (Data Logger, DL2e) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกค่าอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ โดยจะต่อกับสายเทอร์โมคัปเปิ้ล ซึ่งปลายอีกข้างหนึ่งจะนำไปไว้ในจุดต่าง ๆ ที่ต้องการอ่านค่าอุณหภูมิ ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 เครื่องบันทึกข้อมูล

3.1.2 สายเทอร์โมคัปเปิ้ล Type K เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าอุณหภูมิ โดยนำไปต่อกับเครื่องบันทึกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 3.2

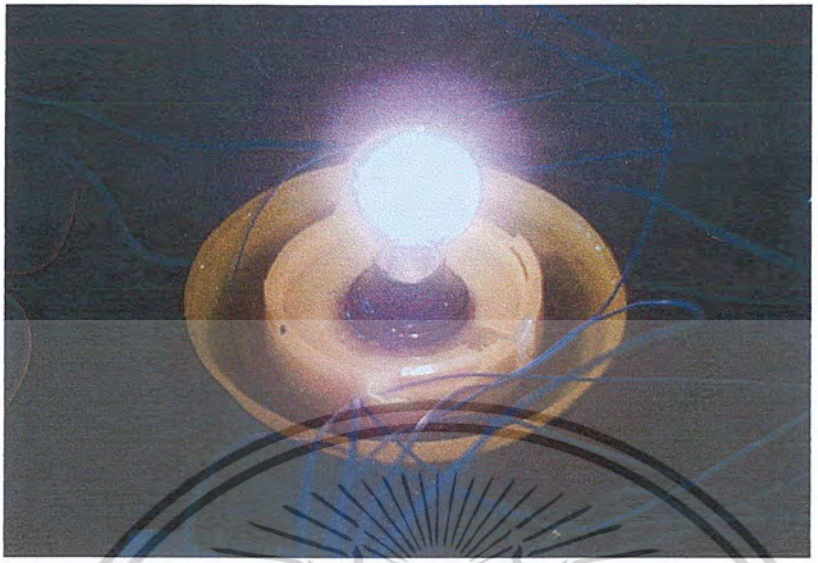


รูปที่ 3.2 สายเทอร์โมคัปเปิ้ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55699

3.1.3โหลดจำลอง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำลองอุณหภูมิในตัวไก่ ดังแสดงในรูปที่3.4



รูปที่ 3.3 โหลดจำลอง

3.1.4 อุปกรณ์วัดความชื้น เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดความชื้นภายในและภายนอกโรงเรือน แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ความชื้น %RH (Relative Humidity) ดังแสดงในรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 อุปกรณ์วัดความชื้น

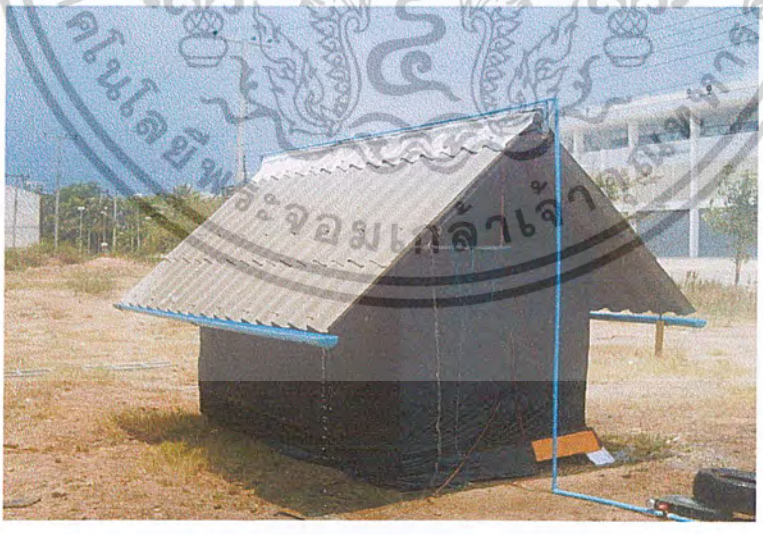
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การสร้างโรงเรือนจำลอง ลักษณะคล้ายโรงเรือนจริง ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 1.5x3 x1.5 เมตร หลังคาเป็นกระเบื้องลอนคู่ ด้านข้างปิดด้วยพลาสติกทึบ ด้านหน้าติดพัดลมขนาดใบพัด 24 นิ้ว มอเตอร์ ขนาด 1 แรงม้า เพดานปิดด้วยพลาสติกทึบ

รูปที่ 3.5 โรงเรือนจำลอง



รูปที่ 3.6 โรงเรือนปิดผ้าม่านทึบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การออกแบบโหลดจำลอง การทดสอบพบว่า Total heat loss ของไก่เนื้อ 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 9.0 วัตถ์[6]

เพราะฉะนั้น 1 ตารางเมตร เลี้ยงไก่ 8 ตัว

โรงเรือนมีพื้นที่ 3.75 ตารางเมตร

จำนวนไก่ทั้งหมด 3.75 x 8 = 30 ตัว

ไก่ทั้งหมดมีน้ำหนัก 30 x 1.5 = 45 กิโลกรัม

ดังนั้น Total heat loss = 9.0 x 45

= 405 วัตต์

จาก P = VI

โดย P (Power) พลังงานทางไฟฟ้า (วัตต์)

V (Voltate) แรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลต์)

I (Current) กระแสไฟฟ้า (แอมป์)

จะได้ I = P/V

= 405 / 220

= 1.84 แอมป์

กระแสไฟฟ้าที่ใช้มีค่าเท่ากับ 1.84 แอมป์

ใช้หลอดไฟทั้งหมด 8 หลอด แต่ละหลอดใช้ กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 0.23 แอมป์ต่อหลอด

โหลดจำลอง 1 ตัว จะแทนไก่

= 405 / 8 = 50.62 วัตต์

= 50.62 / 13.5 = 3.75 ตัว

เพราะฉะนั้นหลอดไฟ 1 หลอด จะใช้แทนไก่เท่ากับ 3.75 ตัว

3.3 การทดสอบระบบ

วิธีการทดสอบสามารถสรุปได้ดังนี้

ก. นำโหลดจำลองไปวางไว้ในโรงเรือนจำลองโดยวางเฉลี่ยกันให้ทั่วโรงเรือน เปิดสวิตช์ตัวควบคุมกระแสไฟฟ้าโดยให้กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 1.84 แอมป์เปิดโรงเรือนทาง ด้านท้ายของโรงเรือน

ข. เปิดน้ำที่อัตราการไหล 6 ลิตร / นาทีวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือนทุก 3 นาทีจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนเฉลี่ยคงที่โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที บันทึกเวลาและอุณหภูมิที่ระบบทำให้ลดลงมาได้ต่ำสุด

ค. ทำเช่นเดียวกับข้อ ข. แต่เปลี่ยนอัตราการไหลน้ำเป็น 6 , 7.5 , 9 , 9.7 ลิตร / นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.7 การทดสอบโดยการเปิดน้ำเพียงอย่างเดียว

ง. เปิดสวิตช์ไฟให้โหลดจำลองทำงาน เปิดพัดลมที่อัตราการไหลอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที วัดอุณหภูมิภายในโรงเรือนทุก ๆ 3 นาที จนอุณหภูมิภายในโรงเรือนเฉลี่ยคงที่ บันทึกเวลาและอุณหภูมิที่ระบบสามารถลดได้

จ. ทำเช่นเดียวกับข้อ ง. แต่เปลี่ยนอัตราการไหลอากาศเป็น 484 , 841 , 1021 ลูกบาศก์เมตร/ นาที บันทึกความเร็วรอบ และอุณหภูมิที่ระบบสามารถลดได้ ที่ความเร็วรอบต่าง ๆ กัน

รูปที่ 3.8 การทดสอบโดยเปิดพัดลมอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. เปิดสวิตช์ไฟให้โหลดจำลองทำงาน เลือกเปิดพัดลมที่อัตราการไหลที่ต้องการ และเปิดน้ำที่อัตราการไหลที่ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงได้ต่ำสุดวัดอุณหภูมิภายในโรงเรือนทุก ๆ จนอุณหภูมิภายในคงที่ บันทึกเวลาและอุณหภูมิที่ระบบสามารถทำให้ลดลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

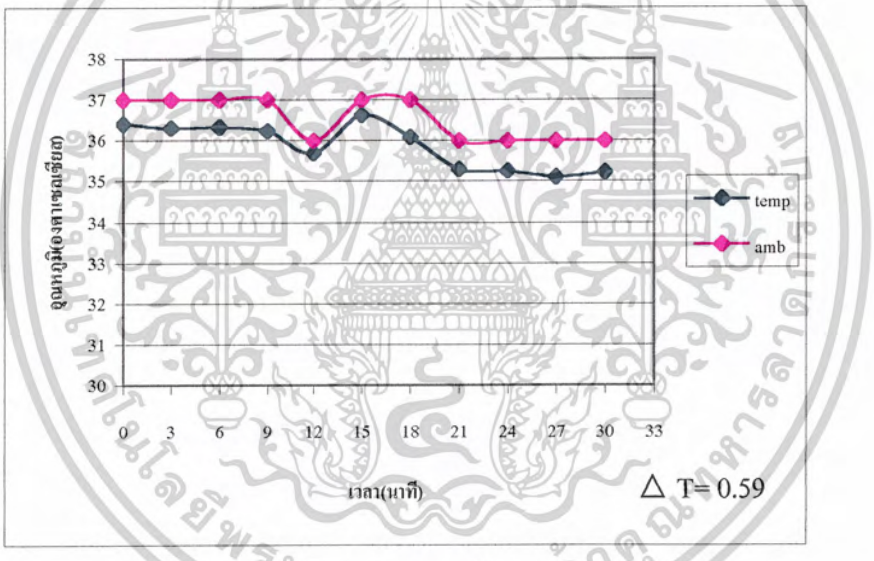
ผลการทดสอบและวิเคราะห์ผล

4.1 การทดสอบโดยใช้น้ำเพียงอย่างเดียว

การทดสอบในครั้งนี้ แบ่งการทดสอบแบ่งออกเป็น 4 อัตราการไหลของน้ำที่แตกต่างกัน คือ 6 ,7.5 , 9 , 9.7 ลิตร /นาที โดยผลการทดสอบในแต่ละอัตราการไหลของน้ำเป็นดังนี้

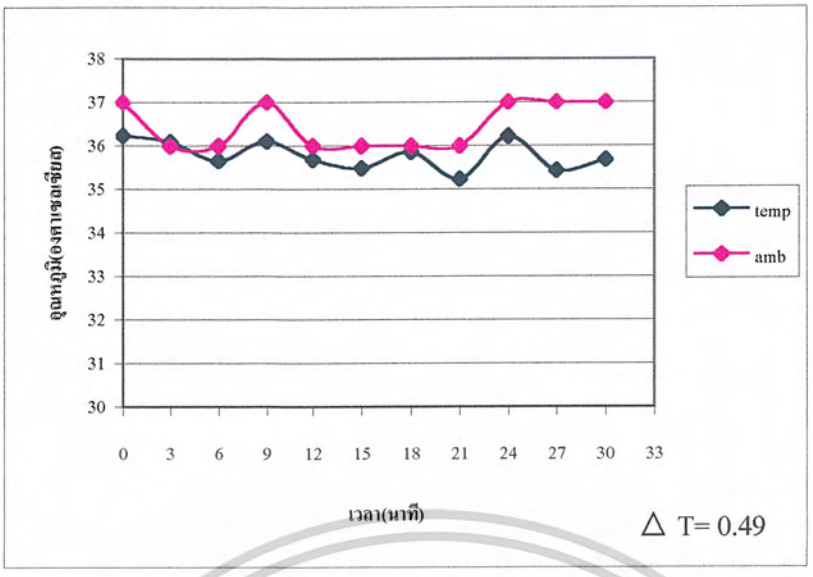
กำหนด ΔT คือค่าผลต่างของอุณหภูมิภายในตอนเริ่มทำการทดลองและหลังทำการทดลอง

การทดสอบที่ อัตราการไหลของน้ำ 6 ลิตร / นาที

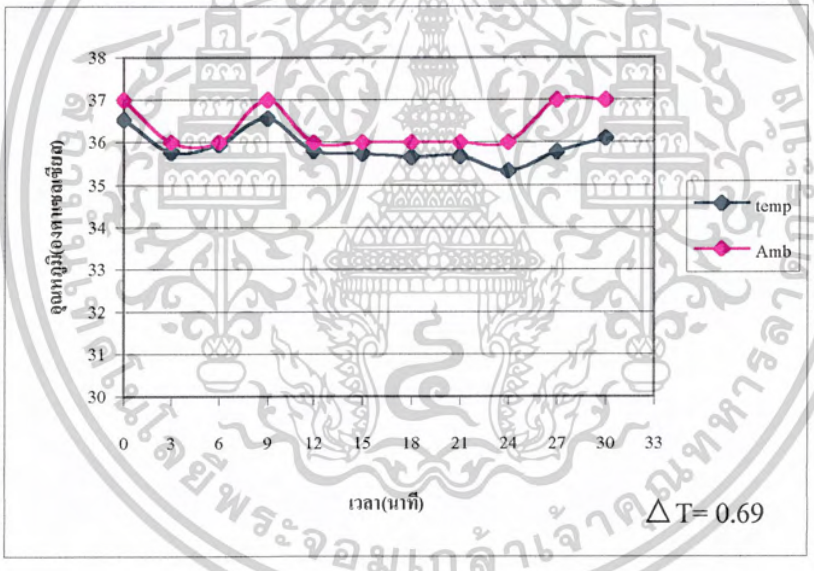


รูปที่ 4. 1 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 6 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



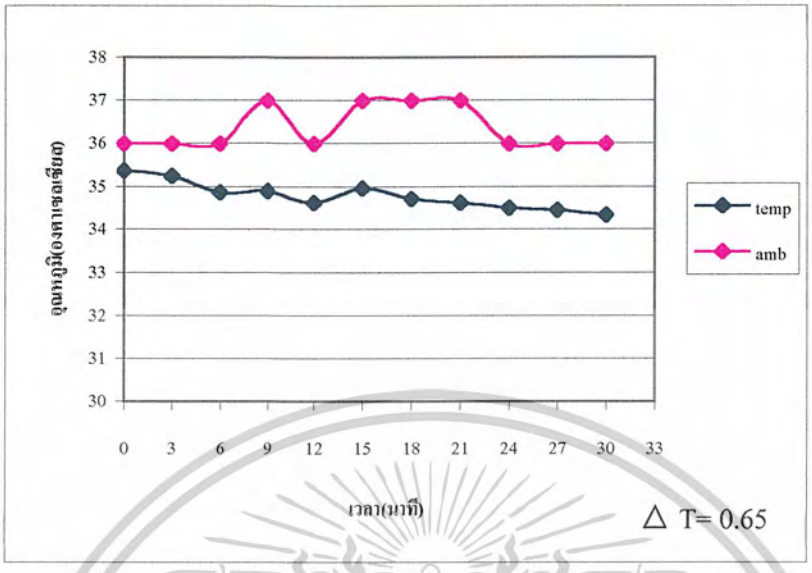
รูปที่ 4. 2 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 6 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2



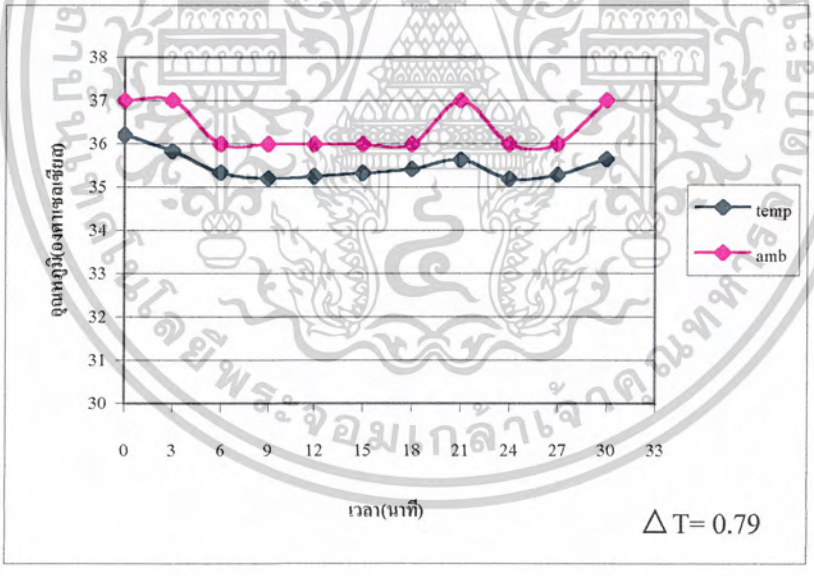
รูปที่ 4. 3 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 6 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบที่อัตราการไหลของน้ำ 7.5 ลิตร / นาที

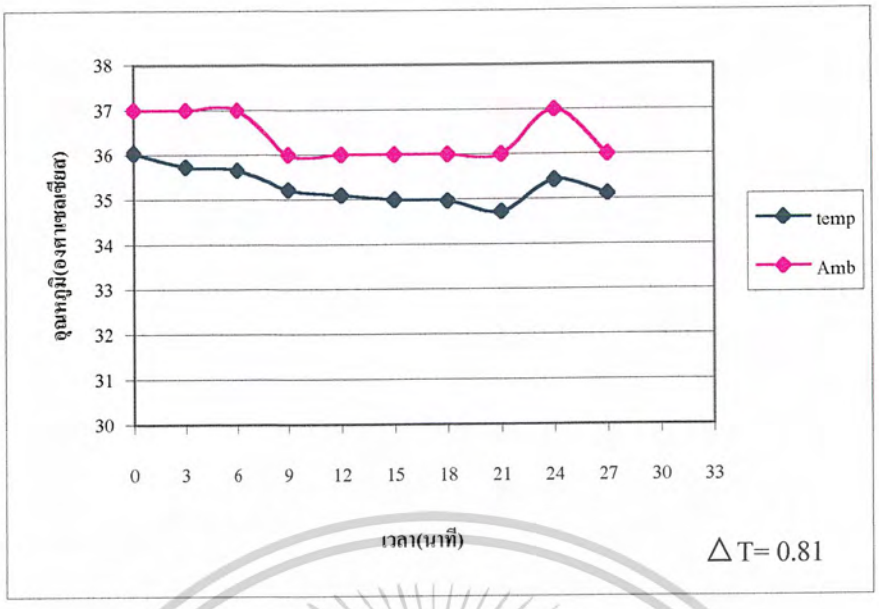


รูปที่ 4.4 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 7.5 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1

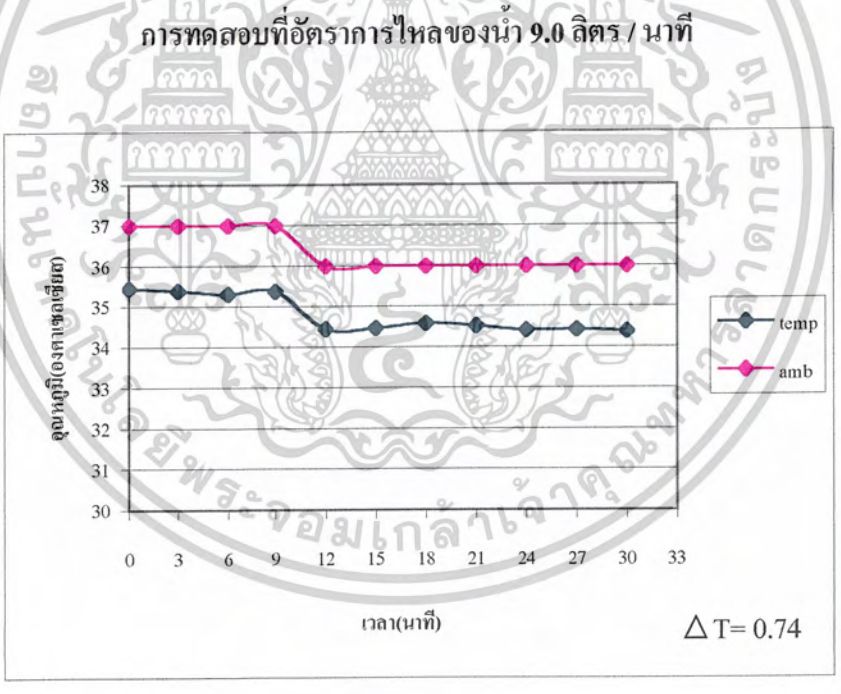


รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 7.5 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

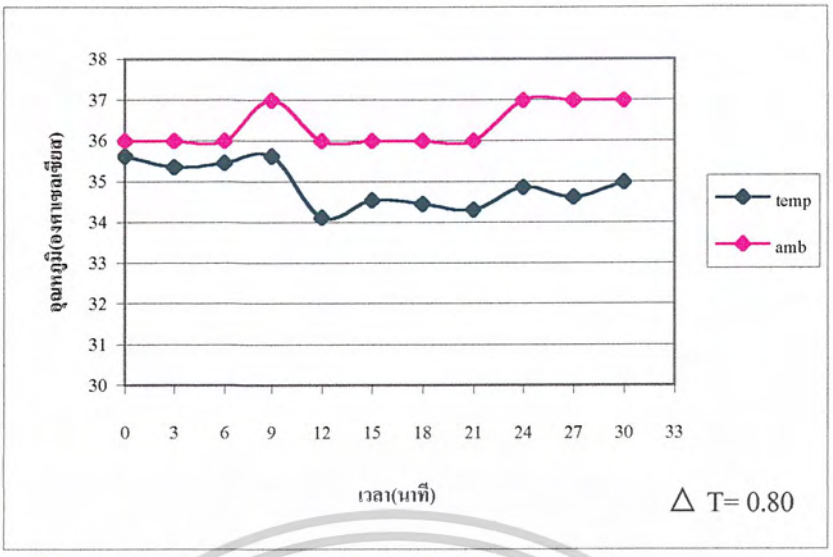


รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 7.5 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3

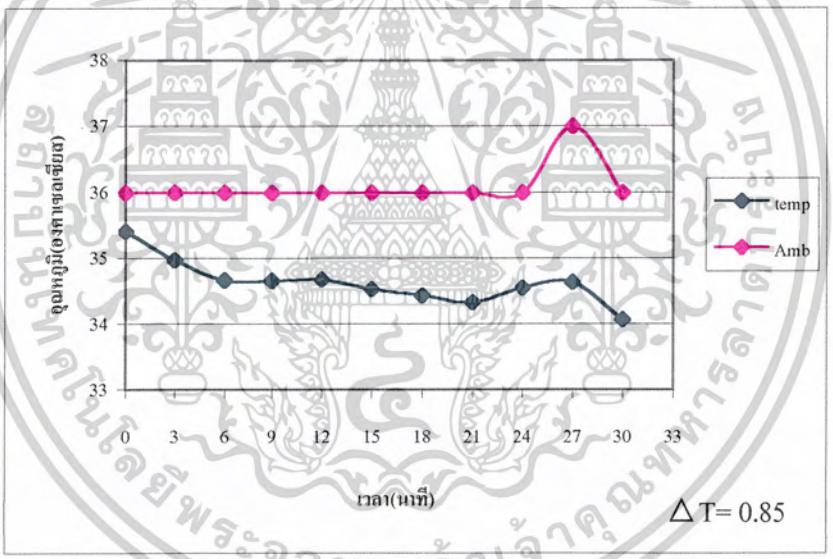


รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



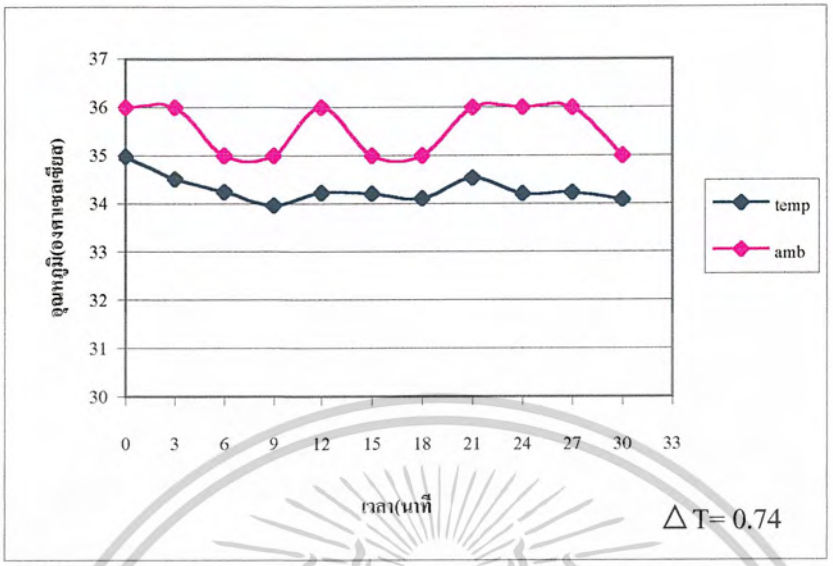
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2



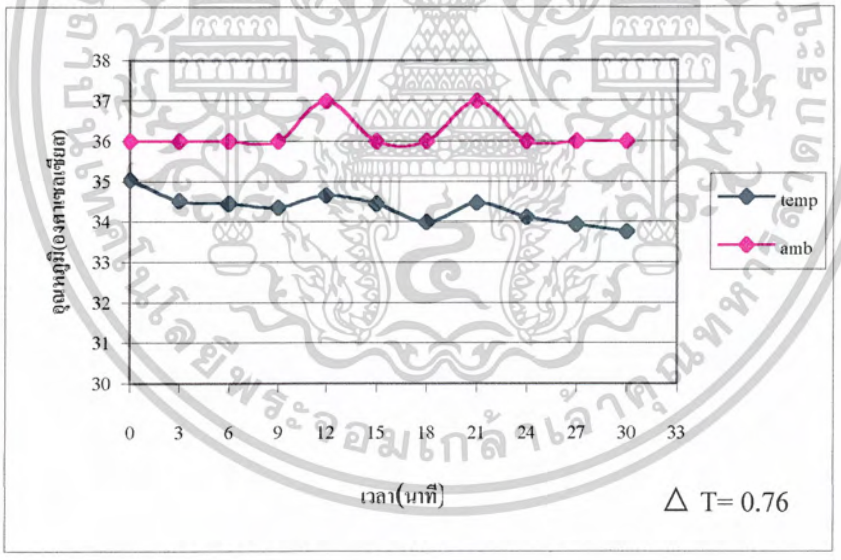
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบที่อัตราการไหลของน้ำ 9.7 ลิตร / นาที

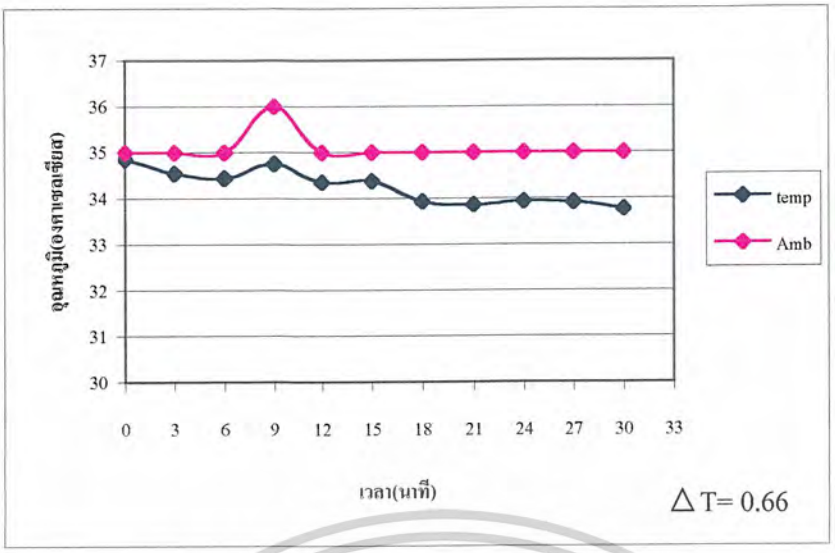


รูปที่ 4.10 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 9.7 ลิตร / นาที ครั้งที่ 1



รูปที่ 4.11 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 9.7 ลิตร / นาที ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 กราฟแสดงการทดสอบระบบลดอุณหภูมิที่อัตราการไหลของน้ำ 9.7 ลิตร / นาที ครั้งที่ 3

4.1.1 วิเคราะห์การทดลองใช้น้ำอย่างเดียวในการลดอุณหภูมิ

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าผลต่างอุณหภูมิภายในขณะเริ่มการทดลองและหลังการทดลอง (△T) จากการใช้น้ำ

อัตราการไหลของน้ำ(ลิตร/นาที)	ครั้งที่			เฉลี่ย(องศาเซลเซียส)
	1	2	3	
6	0.59	0.49	0.69	0.59
7.5	0.65	0.79	0.81	0.75
9	0.74	0.8	0.85	0.8
9.7	0.74	0.76	0.66	0.72

การทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำเพียงอย่างเดียว ที่อัตราการไหลของน้ำ 6 , 7.5 , 9.0 และ 9.7 ลิตร/นาที พบว่าที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที มีค่าผลต่างอุณหภูมิภายในโรงเรือนตอนเริ่มต้นการทดลองและหลังการทดลองเฉลี่ย (△T) สูงสุด สรุปได้ว่าการใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที สามารถลดลงอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้มากกว่าการใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 6.0 , 7.5 และ 9.7 ลิตร/นาที เนื่องจากที่อัตราการไหลของน้ำที่ 6.0 และ 7.5 ลิตร/นาที ปริมาณน้ำฉีดพ่นจากสปริงเกอร์น้อยดังนั้นน้ำที่ตกบนหลังคามีปริมาณน้อยและไม่สม่ำเสมอ จึงไม่ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงมากนัก และที่อัตราการไหลของน้ำที่ 9.7 ลิตร/นาที การฉีดพ่น

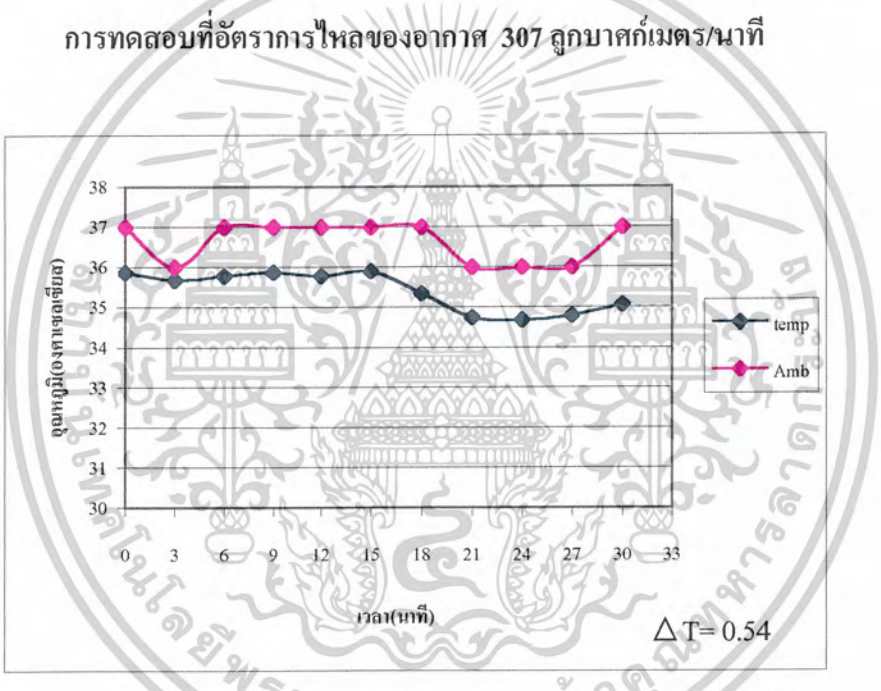
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวของสปริงเกอร์ต้องใช้แรงดันสูง จึงทำให้น้ำที่พ่นออกมาเป็นละอองฝอยมากเกินไปทำให้ฟุ้งกระจายไปกับอากาศและถูกลมพัดออกจากบริเวณหลังคาโรงเรือน

4.2 การทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยการใช้พัดลมเพียงอย่างเดียว

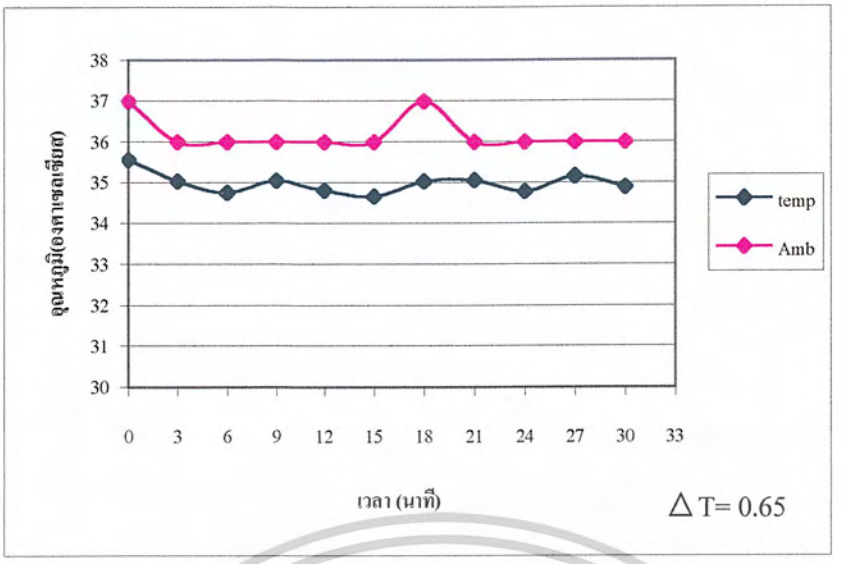
การทดสอบในครั้งนี้ แบ่งการทดสอบออกเป็น 4 การทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศต่าง ๆ คือ 307 , 484 , 841 และ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที โดยผลการทดสอบในแต่ละอัตราการไหลของอากาศเป็นดังนี้

<u>กำหนด</u> ΔT คือค่าผลต่างของอุณหภูมิภายในตอนเริ่มทำการทดลองและหลังทำการทดลอง

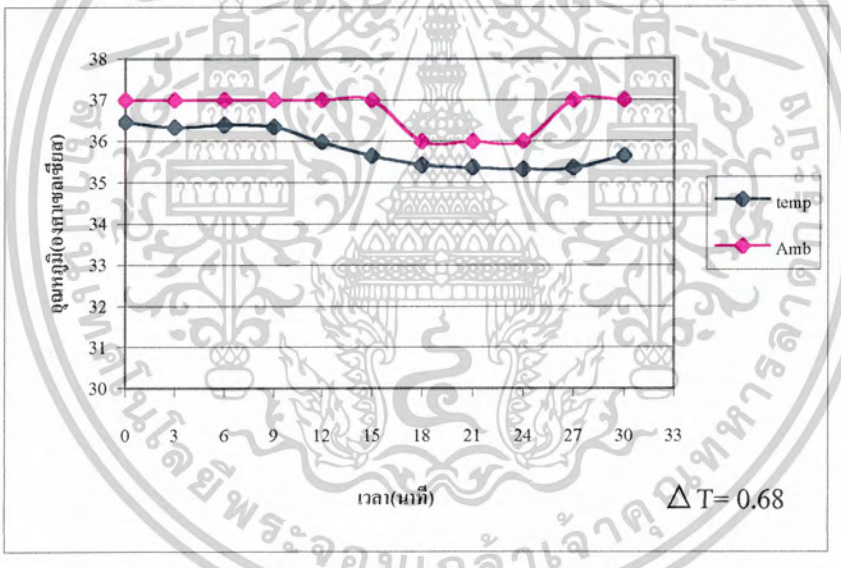


รูปที่ 4.13 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



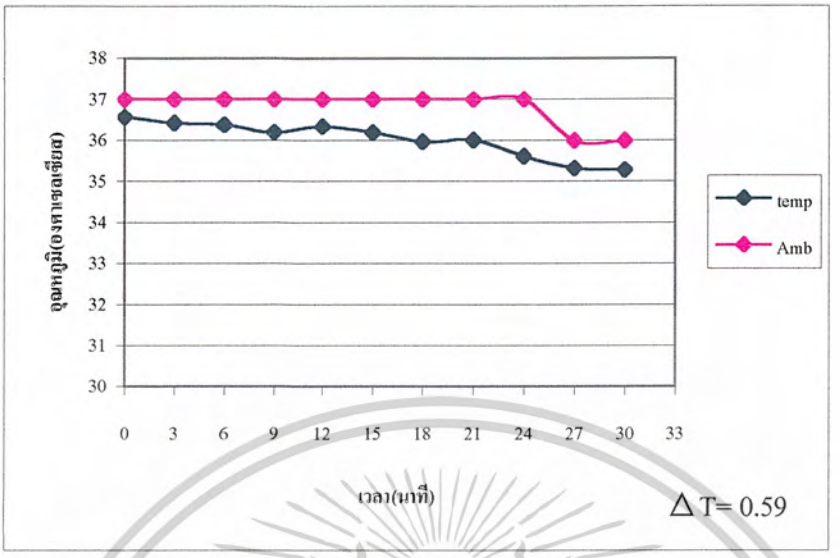
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2



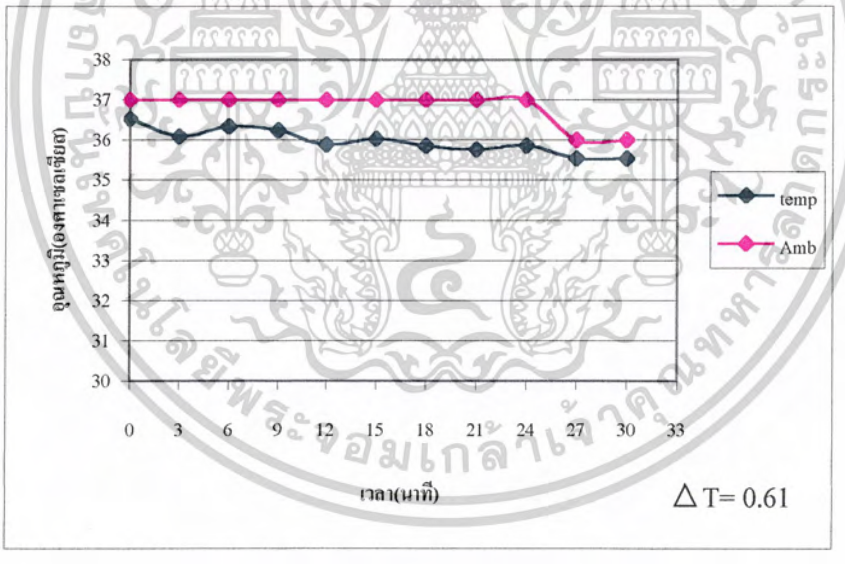
รูปที่ 4.15 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 307 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที

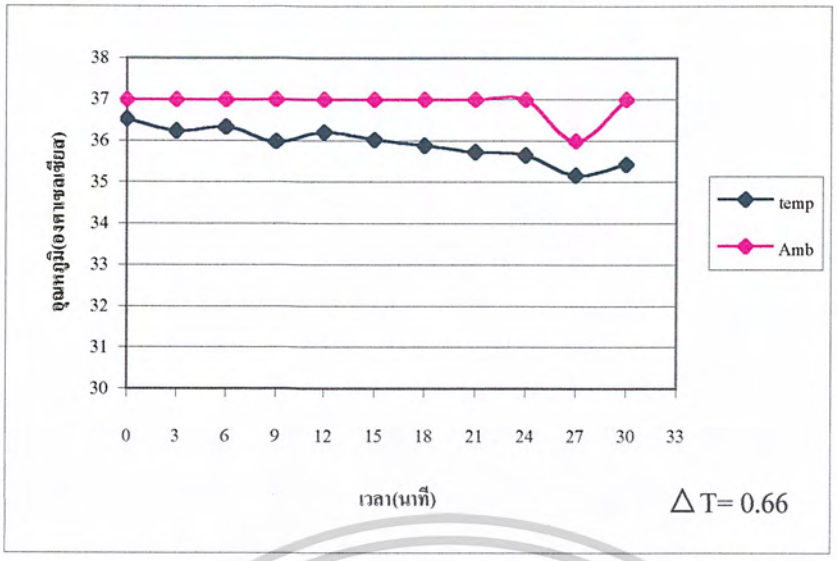


รูปที่ 4.16 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1



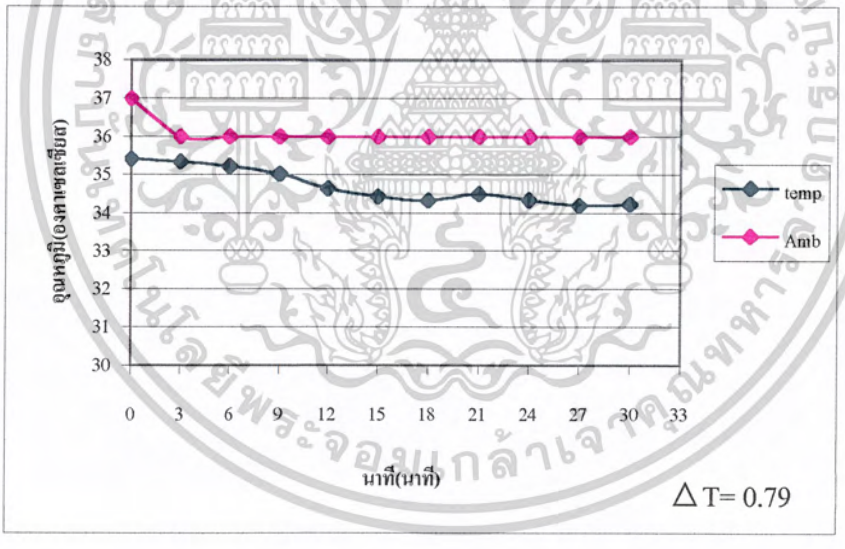
รูปที่ 4.17 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



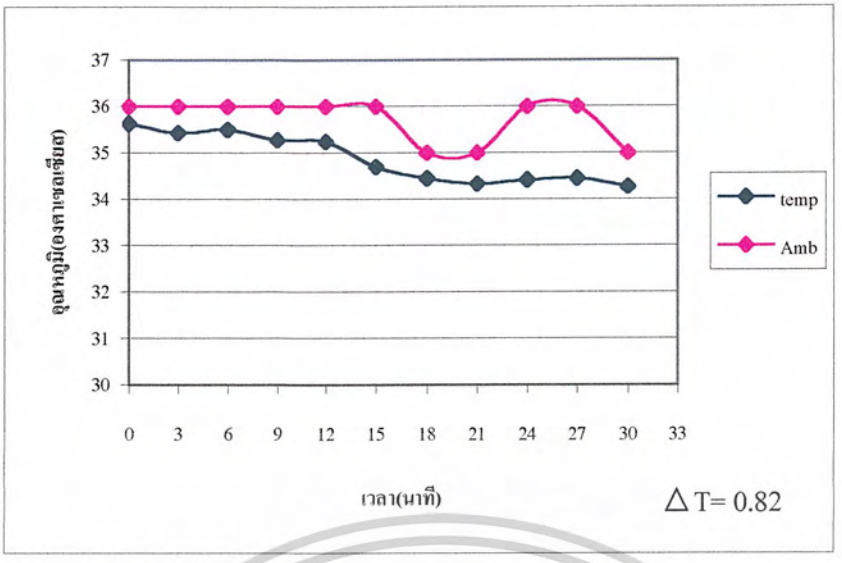
รูปที่ 4.18 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3

การทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที

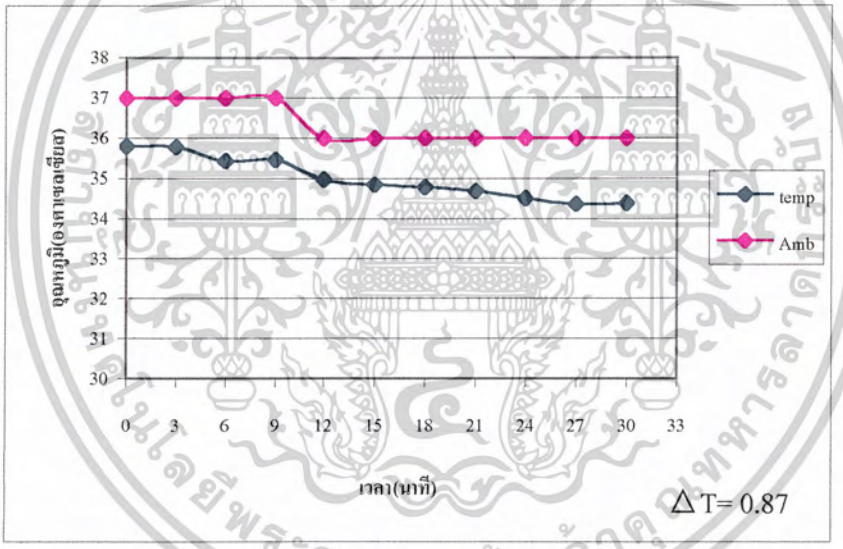


รูปที่ 4.19 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



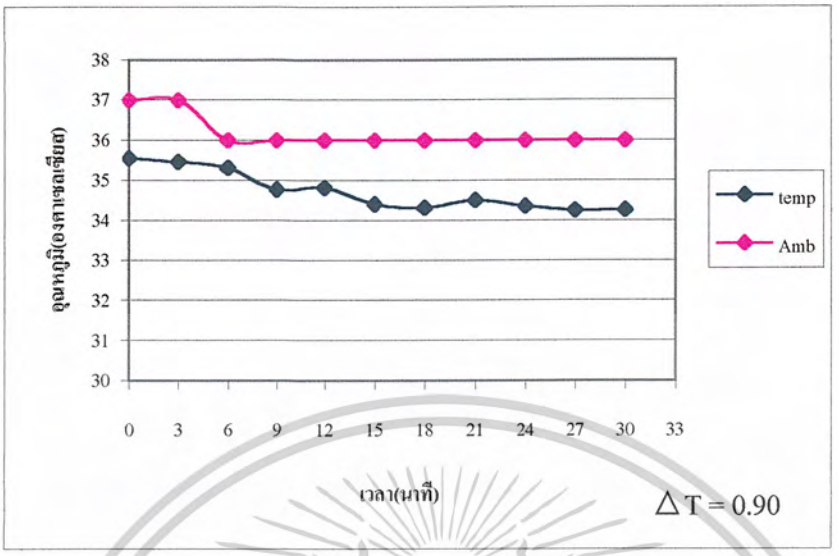
รูปที่ 4.20 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2



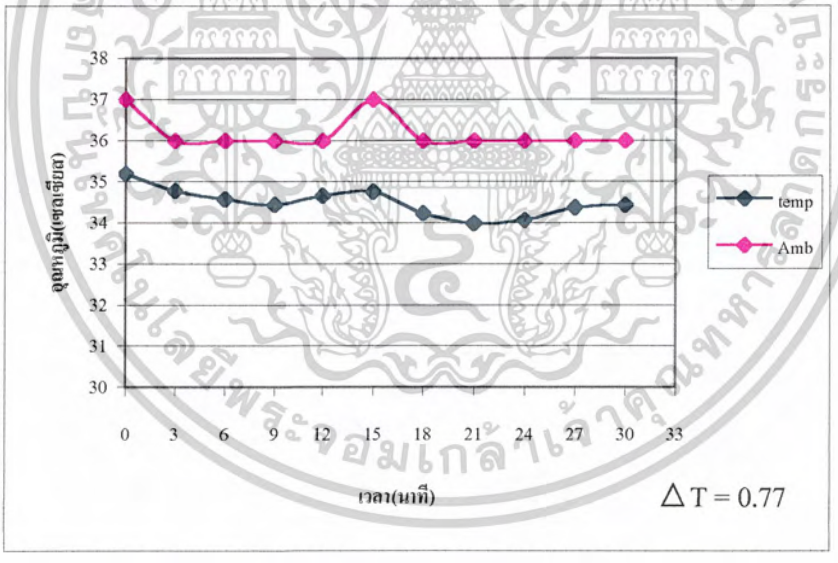
รูปที่ 4.21 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที

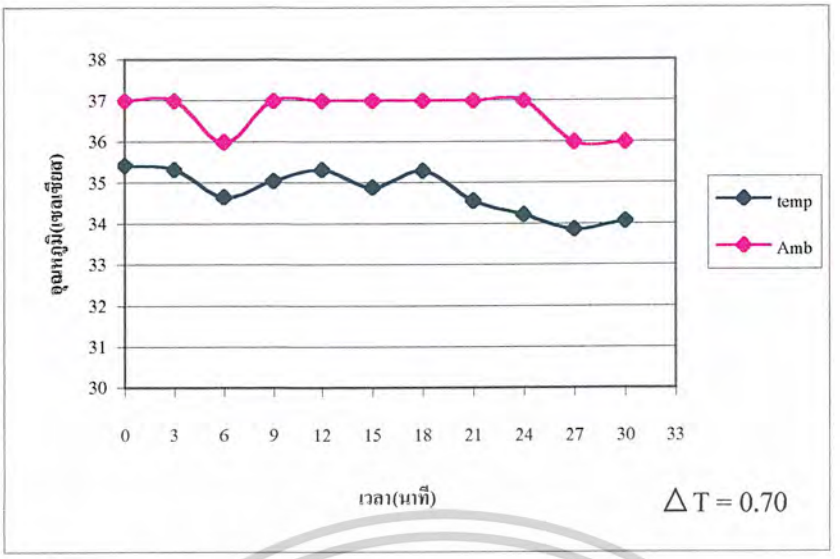


รูปที่ 4.22 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่1



รูปที่ 4.23 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.24 กราฟแสดงการทดสอบที่อัตราการไหลของอากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3

4.2.1 วิเคราะห์การใช้พัดลมอย่างเดียวในการลดอุณหภูมิ

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าผลต่างอุณหภูมิภายในขณะเริ่มการทดลองและหลังการทดลอง (ΔT) จากการใช้พัดลม

อัตราการไหลของอากาศ (ลูกบาศก์เมตร/นาที)	ครั้งที่			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	1	2	3	
307	0.54	0.65	0.68	0.62
484	0.59	0.61	0.66	0.62
841	0.795	0.823	0.871	0.83
1021	0.904	0.77	0.704	0.792

การทดสอบระบบลดอุณหภูมิโดยใช้พัดลมเพียงอย่างเดียว ที่อัตราการไหลของอากาศ 307 , 484 ,841 และ1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที พบว่าที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที มีค่าผลต่างอุณหภูมิภายในโรงเรือนขณะเริ่มต้นการทดลองและหลังการทดลองเฉลี่ย (ΔT) สูงสุด สรุปได้ว่าการใช้พัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที สามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้มากกว่าการใช้พัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 307 , 484 , 1021 ลูกบาศก์เมตร/นาที เนื่องจากการเปิดพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 307 , 484 ลูกบาศก์เมตร/นาที พัดลมดูดอากาศอากาศภายในโรงเรือนออกได้น้อยการระบายอากาศมีน้อย และการเปิดพัดลมที่อัตราการไหลของ

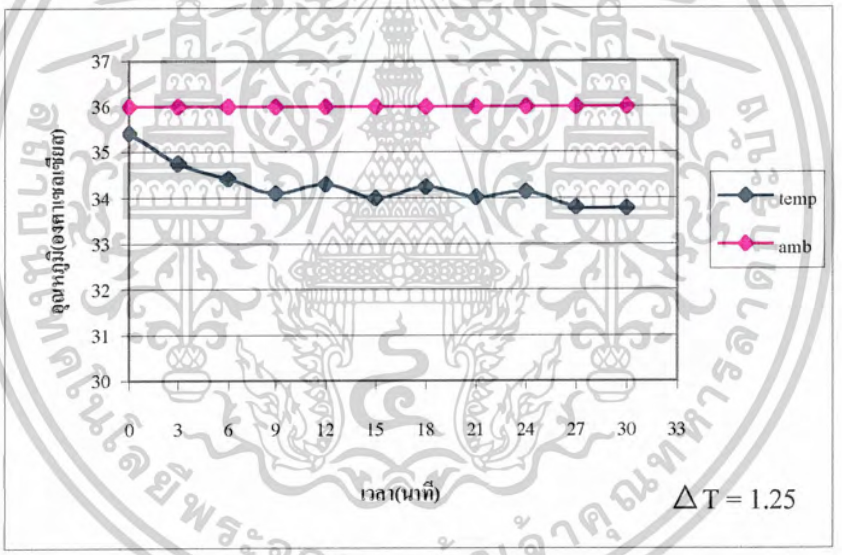
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศ 1021 ลูกบาศก์เมตร/วินาที พัดลมจะดูดเอาอากาศร้อนจากภายนอกโรงเรือนที่มีอุณหภูมิสูงเข้ามา ทำให้อุณหภูมิภายในลดลงได้น้อยและยังมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในโรงเรือนอีกด้วย

4.3 การทดสอบโดยใช้น้ำร่วมกับพัดลม

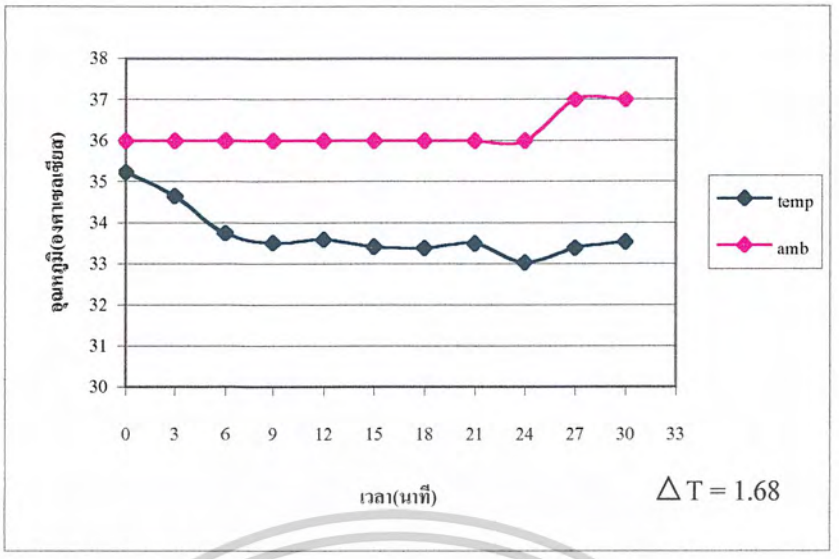
การทดสอบครั้งนี้จะเลือก อัตราการไหลของน้ำและอัตราการไหลของอากาศที่ทำให้ค่าผลต่างของอุณหภูมิภายในตอนเริ่มต้นและหลังการทดสอบเฉลี่ยมากที่สุด (ΔT) จากตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 คือที่อัตราการไหลของน้ำที่ 9.0 ลิตร / นาที และพัดลมทีอัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที มาทำการทดสอบร่วมกัน

การทดสอบการใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับ พัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที

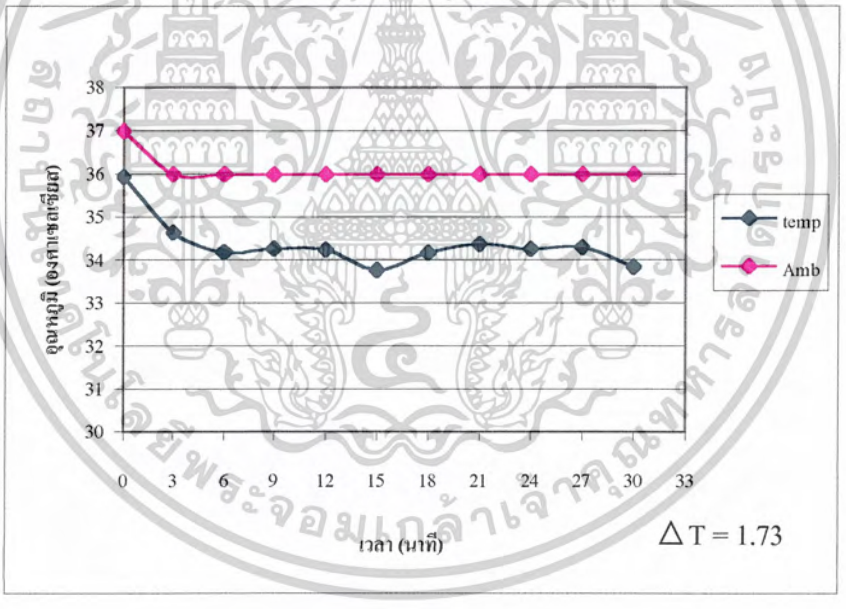


รูปที่ 4.25 กราฟแสดงการทดสอบการลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.26 กราฟแสดงการทดสอบการลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 2



รูปที่ 4.27 กราฟแสดงการทดสอบการลดอุณหภูมิโดยใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ครั้งที่ 3

$$\Delta T \text{ เฉลี่ย} = (1.25 + 1.68 + 1.73) / 3$$

$$= 1.55 \text{ องศาเซลเซียส}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟพบว่า เมื่อใช้น้ำร่วมกับพัดลม ที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที และพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที ค่าผลต่างของอุณหภูมิภายในโรงเรือนตอนเริ่มต้นทดลองและหลังการทดลองเฉลี่ย($\triangle T$) เท่ากับ 1.55 องศาเซลเซียส

สรุปการใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที ร่วมกับการเปิดพัดลมที่อัตราการไหลของอากาศ 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที สามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน ได้ประมาณ 1 – 2 องศาเซลเซียส เนื่องจากการใช้น้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 9.0 ลิตร/นาที น้ำที่ฉีดพ่นจากหัวสปริงเกอร์เป็นละอองฝอยเล็ก ๆ ปกคลุมไปทั่วบริเวณหลังคาและรอบๆโรงเรือน เมื่อละอองน้ำผสมกับอากาศร้อนภายนอกเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนและระเหยไป ทำให้อุณหภูมิบริเวณดังกล่าวลดต่ำลง แต่ก็ยังไม่สามารถลดอุณหภูมิในโรงเรือนให้ได้ต่ำลงตามที่ต้องการได้ (25-30 องศาเซลเซียส) จึงทดสอบโดยการใช้พัดลมเข้ามามีส่วนในการลดอุณหภูมิ โดยการนำมาดูดอากาศรอบ ๆ โรงเรือนที่เย็นลงเข้าไป เมื่อทำการเปิดพัดลมอากาศเย็นรอบ ๆ โรงเรือน ที่ได้จากการระเหยของละอองน้ำจากสปริงเกอร์ จะถูกพัดลมดูดเข้ามาภายในโรงเรือนจึงทำให้อุณหภูมิภายในลดลง นอกจากพัดลมจะดูดอากาศเย็นเข้ามาแล้วยังช่วยระบายอากาศภายในโรงเรือนออกไป สำหรับการระบายอากาศเป็นผลดีต่อการเลี้ยงไก่อย่างมาก แต่อุณหภูมิที่ได้ยังมีค่าสูง จึงเห็นสมควรว่าวิธีนี้ไม่เหมาะสมในการนำมาลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิด ที่มีอุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูง ๆ เนื่องจากการลดอุณหภูมิด้วยวิธีนี้สามารถลดได้เพียง 1-2 องศาเซลเซียส จึงควรนำไปใช้ที่สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีอุณหภูมิต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

1. การทดสอบระบบโดยการใช้น้ำเพียงอย่างเดียว พบว่าน้ำสามารถทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงได้ประมาณ 0.7 – 0.8 องศาเซลเซียส เนื่องจากการฟุ้งกระจายของละอองน้ำรอบ ๆ โรงเรือน เมื่อละอองน้ำผสมกับอากาศร้อนภายนอกเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนและระเหยไป ทำให้อุณหภูมิบริเวณรอบ ๆโรงเรือนลดลง ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงด้วยเนื่องจากเป็นโรงเรือนแบบเปิด

2. การทดสอบระบบโดยใช้พัดลมเพียงอย่างเดียว พบว่าการเปิดพัดลมสามารถลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ ประมาณ 0.8 องศาเซลเซียส จากกราฟจะเห็นได้ว่าการใช้พัดลมอุณหภูมิภายในโรงเรือนจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิภายนอกมากกว่าการใช้น้ำซึ่งไม่เป็นผลดีต่อไก่เมื่ออุณหภูมิภายนอกโรงเรือนสูง ๆ เนื่องจากพัดลมดูดเอาอากาศจากภายนอกเข้ามาภายในโรงเรือน แต่พัดลมจะช่วยในการระบายอากาศและลดความชื้นทำให้ไก่รู้สึกสบายสามารถอยู่ได้ในสภาพที่อุณหภูมิสูงโดยที่ไม่เครียดมากจนเกินไป

3. การทดสอบโดยใช้น้ำร่วมกับพัดลม พบว่าอุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงได้ประมาณ 1.5 องศาเซลเซียส ซึ่งลดลงได้ดีกว่าการใช้น้ำเพียงอย่างเดียวและการใช้ลมเพียงอย่างเดียว เนื่องจากน้ำที่ฉีดพ่นจากหัวสปริงเกอร์เป็นละอองฝอยเล็ก ๆ ปกคลุมไปทั่วบริเวณหลังคาและรอบๆโรงเรือน เมื่อละอองน้ำผสมกับอากาศร้อนภายนอกเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนและระเหยไปทำให้อุณหภูมิบริเวณ ดังกล่าวลดต่ำลง เมื่อเปิดพัดลมอากาศเย็นรอบ ๆ โรงเรือนที่ได้จากการระเหยของละอองน้ำจากสปริงเกอร์ จะถูกพัดลมดูดเข้ามาภายในโรงเรือนจึงทำให้อุณหภูมิภายในลดลง นอกจากพัดลมจะดูดอากาศเย็นเข้ามาแล้วยังช่วยระบายอากาศภายในโรงเรือนออกไป

การทดลองระบบการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนโดยการใช้น้ำอย่างเดียว การใช้พัดลมอย่างเดียวและการใช้น้ำร่วมกับพัดลม พบว่าความสามารถในการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนของระบบยังต่ำอยู่ คือลดอุณหภูมิจากสภาวะแวดล้อมภายนอกได้เพียง 1 - 2 องศาเซลเซียสเท่านั้น และอุณหภูมิภายในโรงเรือนยังสามารถเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิจากสภาวะแวดล้อมภายนอกได้ การใช้น้ำร่วมกับพัดลมควรใช้งานที่อุณหภูมิสภาพแวดล้อมไม่สูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรือนเป็นแบบเปิดเราจึงไม่สามารถที่จะควบคุมอุณหภูมิให้สม่ำเสมอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. โรงเรือนที่ใช้ในการทดสอบไม่เหมาะสมกับขนาดของพัดลม ทำให้การทดสอบผิดพลาด ควรใช้พัดลมที่มีใบพัดที่มีขนาดเล็กกว่านี้

2. ควรลดอุณหภูมิน้ำให้ต่ำลงก่อนที่จะฉีดพ่นบนหลังคา

3. หากต้องการให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงและควบคุมให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการเลี้ยงได้ ควรมีการติดตั้งแผ่นรังผึ้ง (Cooling Pad) เพิ่มเติม

4. โรงเรือนเลี้ยงไก่แบบเปิดเป็นโรงเรือนที่ยากต่อการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการเลี้ยงไก่ได้ตลอดเวลา เนื่องจากสภาวะแวดล้อมภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ฉะนั้นจะควรเปลี่ยนไปใช้โรงเรือนปิดระบบการระเหยไอน้ำ ซึ่งนอกจากจะสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตลอดเวลา แล้วยังสามารถป้องกันโรคระบาดไก่ และศัตรูที่จะมารบกวน เช่น แมว สุนัข นก หนู เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้น้ำอัตราการไหล 6 ลิตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	amb	ΔT
0	36.24	37	
3	36.09	36	0.15
6	35.66	36	0.58
9	36.1	37	0.14
12	35.69	36	0.55
15	35.49	36	0.75
18	35.86	36	0.38
21	35.24	36	1
24	36.22	37	0.02
27	35.44	37	0.8
30	35.68	37	0.56
			0.49

ครั้งที่ 2

time	temp	amb	ΔT
0	36.41	37	
3	36.31	37	0.1
6	36.33	37	0.08
9	36.24	37	0.17
12	35.7	36	0.71
15	36.63	37	-0.22
18	36.09	37	0.32
21	35.3	36	1.11
24	35.26	36	1.15
27	35.11	36	1.3
30	35.23	36	1.18
			0.59

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	36.54	37	
3	35.77	36	0.77
6	35.95	36	0.59
9	36.57	37	-0.03
12	35.81	36	0.73
15	35.74	36	0.8
18	35.66	36	0.88
21	35.68	36	0.86
24	35.34	36	1.2
27	35.78	37	0.76
30	36.1	37	0.44
			0.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้น้ำอัตราการไหล 7.5 ลิตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	amb	ΔT
0	36.21	37	
3	35.84	37	0.37
6	35.34	36	0.87
9	35.21	36	1
12	35.26	36	0.95
15	35.33	36	0.88
18	35.42	36	0.79
21	35.64	37	0.57
24	35.19	36	1.02
27	35.29	36	0.92
30	35.65	37	0.56
			0.79

ครั้งที่ 2

time	temp	amb	ΔT
0	35.37	36	
3	35.24	36	0.13
6	34.86	36	0.51
9	34.89	37	0.48
12	34.62	36	0.75
15	34.96	37	0.41
18	34.71	37	0.66
21	34.62	37	0.75
24	34.5	36	0.87
27	34.45	36	0.92
30	34.34	36	1.03
			0.65

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	36.04	37	
3	35.74	37	0.3
6	35.66	37	0.38
9	35.22	36	0.82
12	35.1	36	0.94
15	35	36	1.04
18	34.97	36	1.07
21	34.73	36	1.31
24	35.43	37	0.61
27	35.12	36	0.92
30	35.24	36	0.8
			0.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้น้ำอัตราการไหล 9 ลิตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	amb	ΔT
0	35.45	37	
3	35.39	37	0.06
6	35.31	37	0.14
9	35.38	37	0.07
12	34.45	36	1
15	34.47	36	0.98
18	34.59	36	0.86
21	34.53	36	0.92
24	34.42	36	1.03
27	34.43	36	1.02
30	34.39	36	1.06
			0.71

ครั้งที่2

time	temp	amb	ΔT
0	35.63	36	
3	35.36	36	0.27
6	35.46	36	0.17
9	35.63	37	0
12	34.12	36	1.51
15	34.54	36	1.09
18	34.45	36	1.18
21	34.31	36	1.32
24	34.86	37	0.77
27	34.62	37	1.01
30	34.99	37	0.64
			0.79

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	35.41	36	
3	34.97	36	0.44
6	34.67	36	0.74
9	34.66	36	0.75
12	34.68	36	0.73
15	34.53	36	0.88
18	34.44	36	0.97
21	34.33	36	1.08
24	34.55	36	0.86
27	34.64	37	0.77
30	34.07	36	1.34
			0.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้น้ำอัตราการไหล 9.7 ลิตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	amb	ΔT
0	35.04	36	
3	34.52	36	0.52
6	34.45	36	0.59
9	34.36	36	0.68
12	34.66	37	0.38
15	34.45	36	0.59
18	33.99	36	1.05
21	34.47	37	0.57
24	34.12	36	0.92
27	33.94	36	1.1
30	33.76	36	1.28
			0.76

ครั้งที่ 2

time	temp	amb	ΔT
0	34.98	36	
3	34.52	36	0.46
6	34.25	35	0.73
9	33.97	35	1.01
12	34.23	36	0.75
15	34.21	35	0.77
18	34.11	35	0.87
21	34.54	36	0.44
24	34.21	36	0.77
27	34.24	36	0.74
30	34.09	35	0.89
			0.74

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	34.86	35	
3	34.55	35	0.31
6	34.44	35	0.42
9	34.76	36	0.1
12	34.35	35	0.51
15	34.38	35	0.48
18	33.93	35	0.93
21	33.86	35	1
24	33.94	35	0.92
27	33.92	35	0.94
30	33.77	35	1.09
			0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้พัดลมที่อัตราการไหล 307 ลูกบาศก์เมตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	Amb	ΔT
0	35.87	37	
3	35.68	36	0.19
6	35.78	37	0.09
9	35.87	37	0
12	35.78	37	0.09
15	35.89	37	-0.02
18	35.34	37	0.53
21	34.74	36	1.13
24	34.68	36	1.19
27	34.79	36	1.08
30	35.06	37	0.81
			0.50

ครั้งที่ 2

time	temp	Amb	ΔT
0	35.56	37	
3	35.03	36	0.53
6	34.76	36	1
9	35.05	36	0.51
12	34.81	36	0.75
15	34.66	36	0.9
18	35.03	37	0.53
21	35.056	36	0.504
24	34.78	36	0.78
27	35.16	36	0.4
30	34.89	36	0.67
			0.65

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	35.8	37	
3	35.77	37	0.03
6	35.43	37	0.37
9	35.46	37	0.34
12	34.98	36	0.82
15	34.86	36	0.94
18	34.8	36	1
21	34.7	36	1.1
24	34.52	36	1.28
27	34.37	36	1.43
30	34.4	36	1.4
			0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้พัดลมที่อัตราการไหล 484 ลูกบาศก์เมตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	Amb	ΔT
0	35.55	37	
3	35.46	37	0.09
6	35.31	36	0.24
9	34.77	36	0.78
12	34.82	36	0.73
15	34.41	36	1.14
18	34.32	36	1.23
21	34.5	36	1.05
24	34.36	36	1.19
27	34.25	36	1.3
30	34.26	36	1.29
			0.90

ครั้งที่ 2

time	temp	Amb	ΔT
0	35.2	37	
3	34.78	36	0.42
6	34.57	36	0.63
9	34.44	36	0.76
12	34.66	36	0.54
15	34.76	37	0.44
18	34.23	36	0.97
21	33.99	36	1.21
24	34.07	36	1.13
27	34.37	36	0.83
30	34.43	36	0.77
			0.77

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	35.43	37	
3	35.33	37	0.1
6	34.65	36	0.78
9	35.05	37	0.38
12	35.32	37	0.11
15	34.89	37	0.54
18	35.3	37	0.13
21	34.56	37	0.87
24	34.22	37	1.21
27	33.87	36	1.56
30	34.07	36	1.36
			0.704

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้พัดลมที่อัตราการไหล 841 ลูกบาศก์เมตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	amb	ΔT
0	35.42	36	
3	34.76	36	0.66
6	34.44	36	0.98
9	34.12	36	1.3
12	34.32	36	1.1
15	34.01	36	1.41
18	34.26	36	1.16
21	34.03	36	1.39
24	34.16	36	1.26
27	33.81	36	1.61
30	33.79	36	1.63
			1.25

ครั้งที่ 2

time	temp	amb	ΔT
0	35.23	36	
3	34.65	36	0.58
6	33.76	36	1.47
9	33.51	36	1.72
12	33.59	36	1.64
15	33.42	36	1.81
18	33.39	36	1.84
21	33.5	36	1.73
24	33.03	36	2.2
27	33.39	37	1.84
30	33.54	37	1.69
			1.652

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	35.94	37	
3	34.64	36	1.3
6	34.19	36	1.75
9	34.27	36	1.67
12	34.25	36	1.69
15	33.77	36	2.17
18	34.17	36	1.77
21	34.37	36	1.57
24	34.26	36	1.68
27	34.3	36	1.64
30	33.84	36	2.1
			1.734

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบโดยใช้พัดลมที่อัตราการไหล 1021 ลูกบาศก์เมตร / นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	Amb	ΔT
0	35.55	37	
3	35.46	37	0.09
6	35.31	36	0.24
9	34.77	36	0.78
12	34.82	36	0.73
15	34.41	36	1.14
18	34.32	36	1.23
21	34.5	36	1.05
24	34.36	36	1.19
27	34.25	36	1.3
30	34.26	36	1.29
			0.90

ครั้งที่ 2

time	temp	Amb	ΔT
0	35.2	37	
3	34.78	36	0.42
6	34.57	36	0.63
9	34.44	36	0.76
12	34.66	36	0.54
15	34.76	37	0.44
18	34.23	36	0.97
21	33.99	36	1.21
24	34.07	36	1.13
27	34.37	36	0.83
30	34.43	36	0.77
			0.77

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	35.43	37	
3	35.33	37	0.1
6	34.65	36	0.78
9	35.05	37	0.38
12	35.32	37	0.11
15	34.89	37	0.54
18	35.3	37	0.13
21	34.56	37	0.87
24	34.22	37	1.21
27	33.87	36	1.56
30	34.07	36	1.36
			0.704

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการทดสอบที่อัตราการไหล 9 ลิตร/นาที

อัตราการไหลของลม 841 ลูกบาศก์เมตร/ นาที

ครั้งที่ 1

time	temp	amb	ΔT
0	35.42	36	
3	34.76	36	0.66
6	34.44	36	0.98
9	34.12	36	1.3
12	34.32	36	1.1
15	34.01	36	1.41
18	34.26	36	1.16
21	34.03	36	1.39
24	34.16	36	1.26
27	33.81	36	1.61
30	33.79	36	1.63
			1.25

ครั้งที่ 2

time	temp	amb	ΔT
0	35.23	36	
3	34.65	36	0.58
6	33.76	36	1.47
9	33.51	36	1.72
12	33.59	36	1.64
15	33.42	36	1.81
18	33.39	36	1.84
21	33.5	36	1.73
24	33.03	36	2.2
27	33.39	37	1.84
30	33.54	37	1.69
			1.652

ครั้งที่ 3

time	temp	Amb	ΔT
0	35.94	37	
3	34.64	36	1.3
6	34.19	36	1.75
9	34.27	36	1.67
12	34.25	36	1.69
15	33.77	36	2.17
18	34.17	36	1.77
21	34.37	36	1.57
24	34.26	36	1.68
27	34.3	36	1.64
30	33.84	36	2.1
			1.734

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณการดูดอากาศของพัดลมดูดอากาศขนาด 24 in

ที่ความเร็วรอบ 360 รอบต่อนาที (40 เฮิร์ทซ์)

ความเร็วลม = 2.28 เมตร / วินาที

$$\text{อัตราการดูดอากาศ} = \frac{\text{ความเร็วลม}}{\text{พื้นที่หน้าตัดโรงเรือน}}$$

$$= \frac{2.28 \times 60 \text{ เมตรต่อนาที}}{1.5 \times 1.5 \text{ ตารางเมตร}}$$

= 307.8 ลูกบาศก์เมตร/นาที

ที่ความเร็วรอบ 530 รอบต่อนาที (60 เฮิร์ทซ์)

ความเร็วลม = 3.59 เมตร / วินาที

$$\text{อัตราการดูดอากาศ} = \frac{\text{ความเร็วลม}}{\text{พื้นที่หน้าตัดโรงเรือน}}$$

$$= \frac{3.59 \times 60 \text{ เมตรต่อนาที}}{1.5 \times 1.5 \text{ ตารางเมตร}}$$

= 484.65 ลูกบาศก์เมตร/นาที

ที่ความเร็วรอบ 700 รอบต่อนาที (80 เฮิร์ทซ์)

ความเร็วลม = 6.23 เมตร / วินาที

$$\text{อัตราการดูดอากาศ} = \frac{\text{ความเร็วลม}}{\text{พื้นที่หน้าตัดโรงเรือน}}$$

$$= \frac{6.23 \times 60 \text{ เมตรต่อนาที}}{1.5 \times 1.5 \text{ ตารางเมตร}}$$

= 841 ลูกบาศก์เมตร/นาที

ที่ความเร็วรอบ 860 รอบต่อนาที (100 เฮิร์ทซ์)

ความเร็วลม = 7.57 เมตร / วินาที

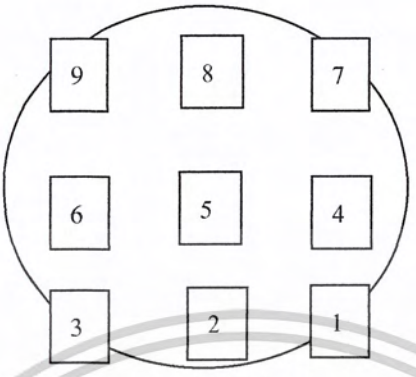
$$\text{อัตราการดูดอากาศ} = \frac{\text{ความเร็วลม}}{\text{พื้นที่หน้าตัดโรงเรือน}}$$

$$= \frac{7.57 \times 60 \text{ เมตรต่อนาที}}{1.5 \times 1.5 \text{ ตารางเมตร}}$$

= 1021.9 ลูกบาศก์เมตร/นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดง ความเร็วลมที่จุดต่าง ๆ บนใบพัดลม (เมตร/วินาที)



ที่ความเร็วรอบ 360 รอบ / นาที

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
2.6	2.2	2.4	
2.8	2.6	2.8	
2.5	2.4	2.5	
2.3	2.5	2.1	
1.4	1.4	1.3	
1.9	1.8	2.2	
2.1	2.4	2.2	
2.8	2.5	2.6	
2.3	2.6	2.4	
เฉลี่ย			2.28

ที่ความเร็วรอบ 530 รอบ / นาที

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
3.8	3.7	3.5	
4.1	3.7	3.7	
3.9	3.6	3.6	
3.7	3.5	3.6	
2.1	2.3	3.2	
3.5	3.3	3.6	
3.4	3.4	3.6	
3.7	4	4.2	
3.9	4.1	4.4	
เฉลี่ย			3.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ความเร็วรอบ 700 รอบ / นาที

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
8.6	8.2	8.4
6.8	7.8	7.3
7.2	7.2	7.1
7.4	7.1	7.5
1.6	1.1	1.4
7.5	7.8	7.4
4.5	5.4	5.2
6.2	6.6	6.4
6.2	4.7	5.7
เฉลี่ย		6.23

ที่ความเร็วรอบ 860 รอบ / นาที

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
9.6	9.6	9.2
9.1	8.3	8.4
8.3	8.6	8.5
7.6	5.4	5.2
1.2	1.2	1.3
9.8	9.4	9.3
8.6	7.5	8.3
8.3	8.2	8.3
8.8	8.5	7.9
เฉลี่ย		7.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ท่านได้ให้การช่วยเหลือสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน ตลอดจนเป็นกำลังใจให้ตลอดเวลา

ปริญญานิพนธ์นี้ สำเร็จลุลวงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือและคำปรึกษาแนะนำที่เป็นประโยชน์จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้แก่

อาจารย์ วสุ อุดมเพทายกุล

อาจารย์ วันพุทธ แซ่ฉั่ว

ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมเกษตร และคณะอาจารย์ในภาควิชาที่ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงาน รวมถึงฟาร์มเลี้ยงไก่เพื่อนร่วมงานตลอดจนเพื่อนร่วมภาคที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

24 พฤษภาคม 2547

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. ปฐม เลาหะเกษตร, การเลี้ยงสัตว์ปีก,ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2540
2. อาวุธ ตันโช,การผลิตสัตว์ปีก,ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2539
3. บริษัทเกษตรภัณฑ์อุตสาหกรรม, เอกสารอบรมพนักงานระบบระบายอากาศในโรงเรือนไก่ , 2540
4. พิทักษ์ จุ่มสุวรรณ,แบบจำลองโรงเรือนปิดระบบระเหยไอน้ำ,ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2543
5. สุชน ตั้งทวีวิพัฒน์,การเลี้ยงไก่กระทง,ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2542
6. F.N. Reece and B.D. Lott ,The Effect of Environmental Temperature on Sensible and Latent Heat Production of Broiler Chickens,Poultry Science,1982
7. วัลลภ คงเพิ่มพูน,การเลี้ยงไก่เนื้อ,กรุงเทพฯ:พิมพ์ครั้งที่ 4 สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น,2545
8. บมจ.เจริญโภคภัณฑ์อีสาน,คู่มือการจัดการในฟาร์มไก่กระทงเพื่อส่งเข้าโรงงานแปรรูปเนื้อไก่, 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้