

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
สารบัญ	ค
รายการตาราง	ฉ
รายการรูปประกอบ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 วิธีดำเนินการวิจัยโดยสรุป	2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. ทฤษฎีระบบอุณหภูมิกะชังปลาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	3
2.1 การเลี้ยงปลาในกระชัง	3
2.1.1 ชนิดของกระชังเลี้ยงปลา	3
2.1.2 ประโยชน์ของการเลี้ยงปลาในกระชัง	4
2.1.3 ข้อจำกัดของการเลี้ยงปลาในกระชัง	4
2.1.4 ชนิดของปลาที่นิยมเลี้ยงในกระชัง	5
2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของน้ำ	6
2.2.1 อุณหภูมิ	6
2.2.2 ปริมาณออกซิเจน	6
2.2.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง	6
2.2.4 แร่ธาตุอาหาร	6
2.2.5 แอมโมเนีย	6
2.3 หลักการทำงานของระบบอุณหภูมิกะชังปลาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	7
2.3.1 เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชัง	7
2.3.2 ประเภทของรังสีที่ผิวโลก	8

2.3.3	คุณสมบัติของการแผ่รังสี	8
2.3.4	ค่าการดูดกลืน ค่าการสะท้อน และค่าการส่องผ่าน	9
2.3.5	ค่าการแผ่รังสี	9
2.3.6	การแผ่รังสีความร้อนจากวัตถุดำ	9
2.3.7	การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุเทา	10
2.3.8	การถ่ายเทความร้อนโดยการพาความร้อน	10
2.3.9	การนำความร้อนในสภาวะไม่สม่ำเสมอ	11
2.4	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์กระชังเลี้ยงปลา	11
2.4.1	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของผิวพลาสติก	12
2.4.2	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของน้ำในกระชัง	13
2.4.3	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนโดยการพาความร้อนในกระชัง	14
2.4.4	อัตราการถ่ายเทมวล	14
2.4.5	สัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนในกระชัง	14
2.4.6	สัมประสิทธิ์การแผ่รังสีความร้อนจากผิวพลาสติกไปยังอากาศแวดล้อม	15
2.4.7	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนโดยลม	15
2.4.8	พลังงานความร้อนที่ได้จากตัวเก็บรังสี	15
2.4.9	ค่าประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสี	16
2.4.10	การคำนวณหาสมรรถนะของตัวเก็บรังสีที่นำมาต่ออนุกรม	16
2.4.11	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของผิวพลาสติก	17
2.4.12	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของน้ำในกระชัง	17
3.	วิธีดำเนินงานวิจัย	18
3.1	ลักษณะกระชังที่ใช้ในการทดลอง	18
3.1.1	การวัดอุณหภูมิในกระชัง	19
3.2	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	20
3.3	การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์	21
3.4	วิธีการทดลองและเก็บข้อมูล	22
3.4.1	การทดลองเก็บข้อมูลจริง	22
3.4.2	การทำนายผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	22

4. ผลการทดลอง	24
4.1 ผลการทดลองอุณหภูมิกระชัง	24
4.1.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบตำแหน่งการวัดอุณหภูมิกระชัง	24
4.1.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิในกระชังกับสิ่งแวดล้อม	25
4.1.2.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวพลาสติกกับสิ่งแวดล้อม	25
4.1.2.2 ผลการทดลองการเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำในกระชังกับสิ่งแวดล้อม	26
4.1.3 ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิในและนอกกระชัง	28
4.2 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำในกระชังที่ได้จากการทดลองและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	30
4.2.1 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำในกระชัง	30
4.3 ผลการศึกษาแนวทางลดการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนในกระชัง	31
4.4 ผลการศึกษาการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชังโดยใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์	33
4.5 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบแนวทางการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชัง	34
4.6 ผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชังบนพื้นที่สูง	35
5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุป	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
เอกสารอ้างอิง	38

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	อัตราการเจริญเติบโตของปลาชนิดต่างๆที่เลี้ยงในกระชัง	5

รายการรูปประกอบ

รูป		หน้า
2.1	ระบบอุ้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการเลี้ยงปลาในกระชังระบบปิด	7
2.2	ผลของรังสีตกกระทบบนวัตถุ	8
2.3	สมดุลพลังงานของกระชังเลี้ยงปลา	12
2.4	สมรรถนะของตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์	16
3.1	ลักษณะการติดตั้งกระชังบนผิวน้ำเพื่อใช้ในการทดลอง	18
3.2	ตำแหน่งจุดวัดอุณหภูมิ	19
3.3	Data logger Cambell	20
3.4	แท่นติดตั้งเครื่องมือวัดค่ารังสีอาทิตย์ ความเร็วลม อุณหภูมิอากาศแวดล้อม และอุณหภูมิกระเปาะเปียก	21
3.5	ขั้นตอนการคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อุณหภูมิน้ำในกระชัง	23
4.1	อุณหภูมิน้ำ และพลาสติก ณ ตำแหน่งกึ่งกลางและด้านข้างกระชัง	24
4.2	ค่ารังสีอาทิตย์ อุณหภูมิอากาศแวดล้อม และอุณหภูมิมิวพลาสติก	26
4.3	ค่ารังสีอาทิตย์ อุณหภูมิมิวพลาสติก	26
4.4	อุณหภูมิน้ำในกระชัง ที่ระดับความลึกต่าง ๆ	27
4.5	เปรียบเทียบอุณหภูมิในกระชัง และนํ้านอกกระชังที่ผิวน้ำ และระดับความลึก 0.3 m	28
4.6	เปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชัง และนํ้านอกกระชังที่ระดับความลึก 0.5 m และระดับความลึก 0.7 m	29
4.7	เปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชังที่ได้จากการวัด และแบบจำลอง	31
4.8	การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชัง เมื่อขนาดพื้นที่ช่องเปิดก้นกระชัง เท่ากับ 0.5, 1.2 และ 4 m ²	31
4.9	การเปรียบเทียบอุณหภูมิในการต่อตัวรับรังสีอาทิตย์แบบต่าง ๆ	33
4.10	การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำที่ขนาดช่องเปิดก้นกระชังเท่ากับ 0.5 และ 4 m ²	34
4.11	ผลของอุณหภูมิน้ำในกระชังที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เมื่ออุณหภูมินํ้านอกกระชังมีค่าเท่ากับ 5, 10, 15, 20 และ 25 °C	35