บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

อุณหภูมิน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของปลา เนื่องจากปลาที่เลี้ยงในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ปลาที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน เช่นปลานิล ปลาไนและปลาจีน เป็นต้น โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาอยู่ในช่วงระหว่าง 26-32 ˚C ตามลำดับ และสามารถทนต่ออุณหภูมิได้สูงถึง 40 ˚C แต่ในช่วงอุณหภูมิน้ำต่ำกว่า 26 ˚C อัตราการเจริญเติบโตจะลดลง เนื่องจากการกินอาหารและการเผาผลาญอาหารลดลง การเพิ่มอุณหภูมิน้ำจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตของปลา

5.1 สรุป

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการศึกษา เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังเลี้ยงปลาเนื่องจากสภาวะแวดล้อมในการเลี้ยงมีอุณหภูมิต่ำ ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต แนวทางการปรับปรุงเบื้องต้นได้ทำการใช้พลาสติก PVC ใส ขนาดความหนา 1 mm ปิดคลุมด้านบนและด้านข้างทั้ง 4 ด้านของตัวกระชังที่มีขนาด 2x2 m และสูง1 m ส่วนด้านด้านล่างก้นกระชังเปิดสู่น้ำนอกกระชัง โดยรับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว จากผลการทดลอง พบว่า อุณหภูมิน้ำในกระชังเพิ่มขึ้นได้ประมาณ 1.5 ˚C ที่บริเวณผิวน้ำในช่วงเวลาที่มีรังสีอาทิตย์ ซึ่งมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 31.5 ˚C ส่วนที่ระดับความลึก 0.3 m มีอุณหภูมิน้ำสูงสุดประมาณ 31 ˚C และที่ก้นกระชังที่ระดับความลึก 0.7 m มีอุณหภูมิสูงประมาณ 30˚C โดยอุณหภูมิน้ำในกระชังมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 30.5 ˚C

เมื่อนำผลของอุณหภูมิน้ำที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้น แบบจำลองนี้จึงสามารถนำไปใช้ในการทำนายอุณหภูมิน้ำในกระชังได้ ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่า การสูญเสียความร้อนส่วนใหญ่ของน้ำในกระชังนั้น จะเป็นการสูญเสียความร้อนโดยการนำความร้อนสู่น้ำภายนอกที่ก้นกระชังโดยตรง ดังนั้น แนวทางการปรับปรุงเพื่อให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นต้องหาวิธีที่จะลดการสูญเสียความร้อนดังกล่าวนี้ให้ลดน้อยลง จากการศึกษาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้ทำการศึกษา 2 กรณี คือกรณีแรก ลดขนาดพื้นที่ช่องเปิดของน้ำก้นกระชังที่สัมผัสกับน้ำภายนอกให้มีขนาดพื้นที่ลดลงเท่ากับ 2, 1 และ 0.5 m^2 ตามลำดับ เพื่อลดการสูญเสียความร้อน พบว่า อุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้นได้สูงสุดประมาณ 31, 31.5 และ 32.5˚C (16.00น.) ตามลำดับ ดังนั้น การเลือกให้น้ำก้นกระชังมีพื้นที่ที่สัมผัสกับน้ำภายนอกน้อยที่สุดเท่ากับ 0.5 m^2 จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชัง

ส่วนกรณีที่สอง เป็นการศึกษาผลของการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังโดยการเพิ่มตัวเก็บรังสีอาทิตย์ขนาด 0.59 x 2.4 m จำนวน 4 ตัว ที่อัตราการไหล 0.31 kg/s ต่อ 1 แผง ค่าประสิทธิภาพประมาณ 63% นำมาต่อแบบอนุกรม ขนานและแบบผสม เพื่อใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำให้ได้ค่าสูงสุด โดยที่ไม่มีการลดขนาดพื้นที่ช่องเปิดของก้นกระชัง พบว่า การต่อแบบขนานนั้นจะทำอุณหภูมิน้ำในกระชังเพิ่มขึ้นได้สูงกว่าการต่อแบบอื่น ๆเล็กน้อย และมีค่าสูงที่สุดที่เวลา 16.00 น. มีค่าประมาณ 32.71°C และจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า วิธีลดการสูญเสียความร้อนโดยการลดขนาดพื้นที่ช่องเปิดที่ก้นกระชังร่วมกับการเพิ่มตัวเก็บรังสีอาทิตย์สามารถเป็นแนวทางในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังปลาได้

กล่าวโดยสรุปแล้ว เมื่อนำผลการศึกษาโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้มีการปรับปรุงโดยการลดขนาดพื้นที่ช่องเปิดก้นกระชังเหลือเท่ากับ 0.5 m^2 ร่วมกับตัวเก็บรังสีอาทิตย์จำนวน 4 ตัว ต่อแบบขนานกัน พบว่า สามารถเพิ่มอุณหภูมิน้ำให้สูงขึ้นได้ประมาณ 4.68 °C และมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 35.63 °C ที่เวลา 16.00 น. นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาผลของการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังเมื่อจำลองสภาวะแวดล้อมบนพื้นที่สูง ซึ่งมีอากาศหนาวเย็น เท่ากับ 5, 10, 5, 20 และ 25 °C ตามลำดับ พบว่า ในแต่ละช่วงของอุณหภูมิน้ำดังกล่าวนี้ ระบบอุ่นน้ำสามารถเพิ่มอุณหภูมิได้สูงสุดประมาณ 5°C

เนื่องจากสภาวะอากาศบนพื้นที่สูงเช่น จังหวัดน่าน ในฤดูหนาวอุณหภูมิน้ำจะลดลงเหลือเพียง10 °C หากนำระบบอุ่นน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้เลี้ยงปลาในกระชัง จะต้องมีการเลือกชนิดพันธุ์ปลาให้เหมาะสมและทนต่อสภาวะอากาศหนาวเย็นได้ดี เช่น ปลาพลวงหิน ซึ่งเป็นปลาประจำถิ่นของจังหวัดน่าน พบได้ทั่วไปในแม่น้ำน่าน และแม่น้ำสาขา ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 16-18°C

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองวัดจริงบนพื้นที่สูงซึ่งมีอากาศหนาวเย็น เพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางที่ได้ปรับปรุงประสิทธิภาพกระชัง โดยการลดขนาดพื้นที่เปิดก้นกระชัง ร่วมกับตัวเก็บรังสีอาทิตย์แสงอาทิตย์
2. ควรมีการศึกษาแนวทางการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชังร่วมกับแหล่งผลิตความร้อนอื่นๆ เช่น ฮีตเตอร์ไฟฟ้า