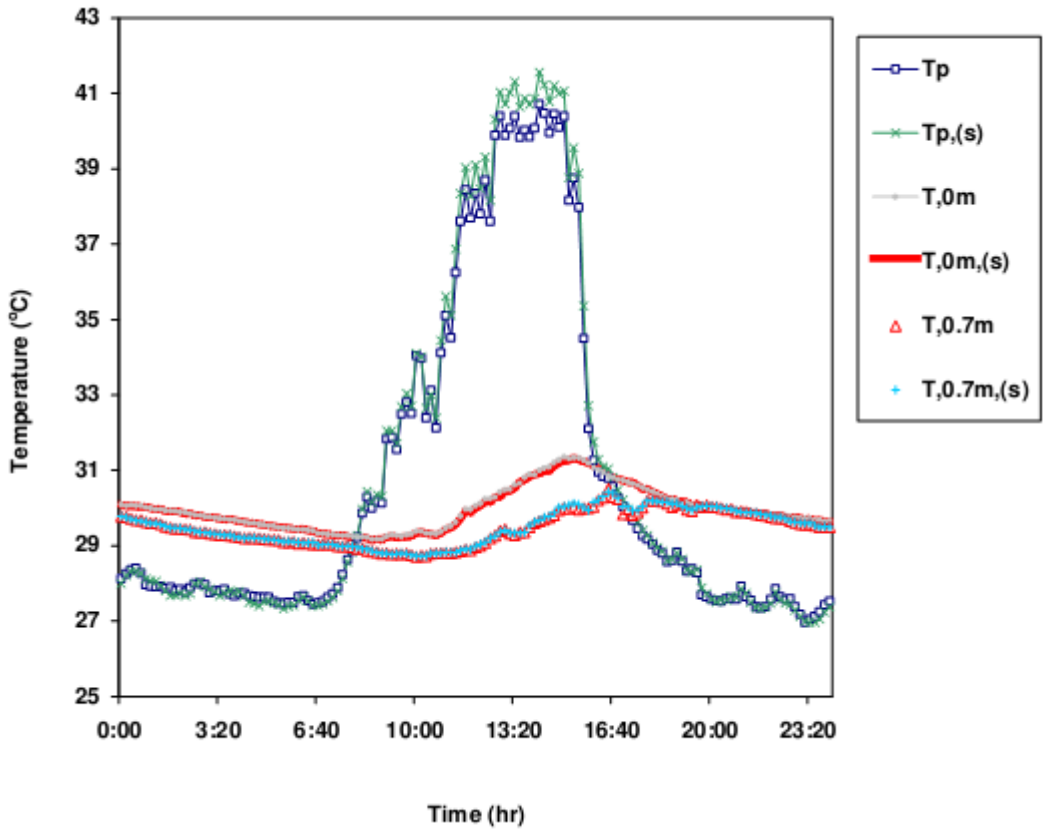
บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษางานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังเลี้ยงปลา เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการหาแนวทางการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังให้เหมาะสมกับการเลี้ยงปลา โดยทำการศึกษาทดลองการเพิ่มอุณหภูมิน้ำด้วยแสงอาทิตย์และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ซึ่งมีผลการพิจารณา ดังนี้

4.1 ผลการทดลองอุณหภูมิกระชัง

4.1.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบตำแหน่งการวัดอุณหภูมิกระชัง



รูปที่ 4.1 อุณหภูมิน้ำ (T) และพลาสติก (T_p)ณ ตำแหน่งกึ่งกลางและด้านข้างกระชัง

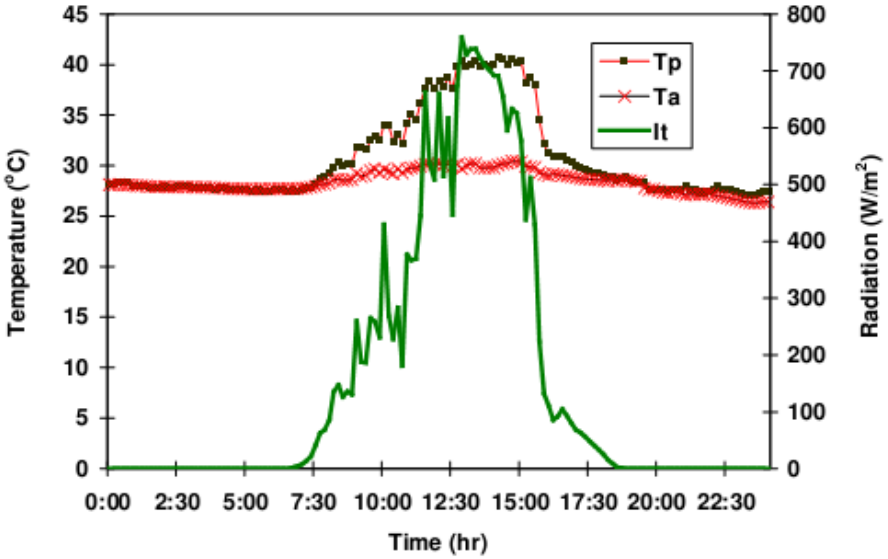
ผลการทดลองวัดอุณหภูมิผิวพลาสติกที่ตำแหน่งกึ่งกลางและด้านข้างกระชัง โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของอุณหภูมิผิวพลาสติก อุณหภูมิผิวน้ำและอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึก 0.7 m จากรูปที่ 4.1 พบว่า ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ที่ระดับความลึกเดียวกัน ไม่ว่าจะวัดที่ตำแหน่งกึ่งกลางหรือด้านข้าง จะมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิของผิวพลาสติกและน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ ในกระชังจากผลการทดลอง จะพิจารณาโดยใช้อุณหภูมิตำแหน่งกึ่งกลางที่วัดได้เพียงตำแหน่งเดียว

4.1.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิในกระชังกับสิ่งแวดล้อม

จากการทดลองเก็บข้อมูลอุณหภูมิในกระชังตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาสามารถแยกการพิจารณาอุณหภูมิในกระชังได้เป็น 2 ส่วน คือบริเวณผิวพลาสติกและชั้นน้ำที่บริเวณระดับความลึกต่าง ๆ ดังนี้

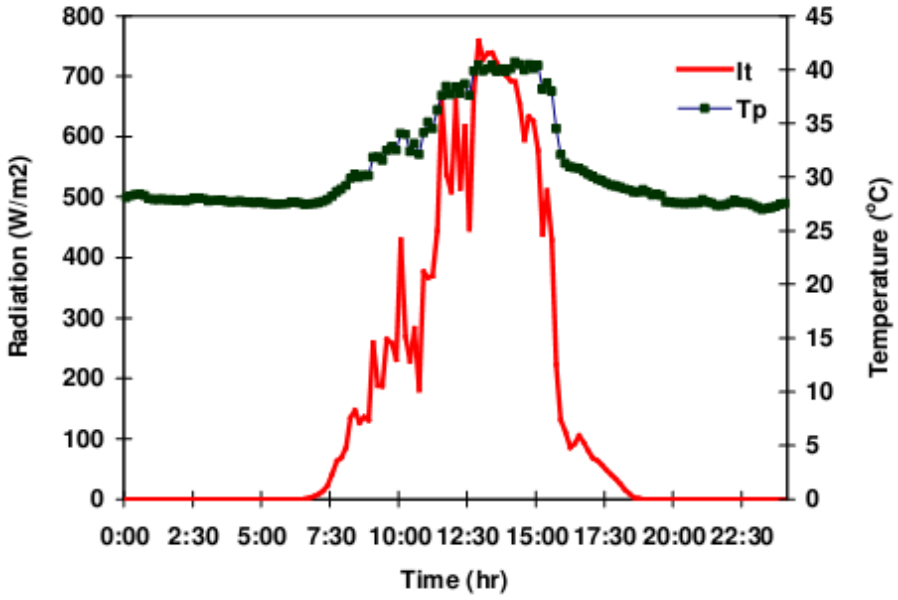
4.1.2.1 ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวพลาสติกกับสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวพลาสติก โดยการเปรียบเทียบข้อมูลอุณหภูมิผิวพลาสติก ค่ารังสีอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศแวดล้อม จากการทดลองพบว่า ค่ารังสีอาทิตย์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิผิวพลาสติก ดังรูปที่ 4.2 อุณหภูมิผิวพลาสติกจะเพิ่มขึ้นในช่วงเช้า ตามค่ารังสีอาทิตย์โดยมีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 41.0°C ในช่วงเวลา 13.00 – 15.00 น. จากนั้นอุณหภูมิจะลดลงเรื่อย ๆ ตามค่ารังสีอาทิตย์และอุณหภูมิแวดล้อมที่ลดลงเนื่องจากการสูญเสียความร้อนจากการพาความร้อนโดยลมและการแผ่รังสีไปสู่ท้องฟ้า ส่วนในเวลากลางคืน เนื่องจากมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอากาศแวดล้อม ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนจากการพาความร้อน โดยลมและการแผ่รังสีไปสู่ท้องฟ้าต่ำ อุณหภูมิจะค่อนข้างคงที่

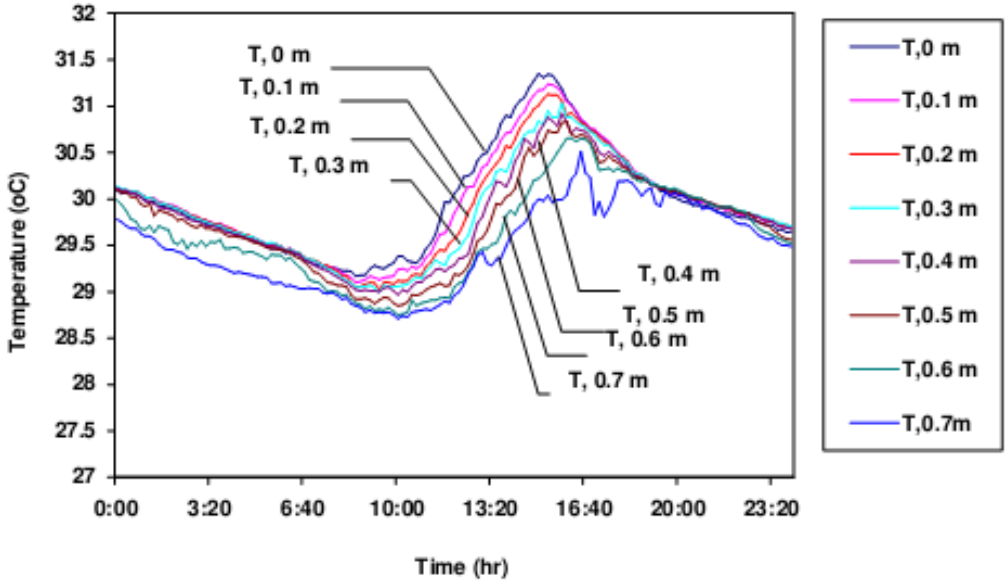


รูปที่ 4.2 ค่ารังสีอาทิตย์ (It) อุณหภูมิอากาศแวดล้อม (Ta)และอุณหภูมิผิวพลาสติก(Tp)

4.1.2.2 ผลการทดลองการเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชังกับสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 4.3 ค่ารังสีอาทิตย์ (It) อุณหภูมิผิวพลาสติก (Tp)



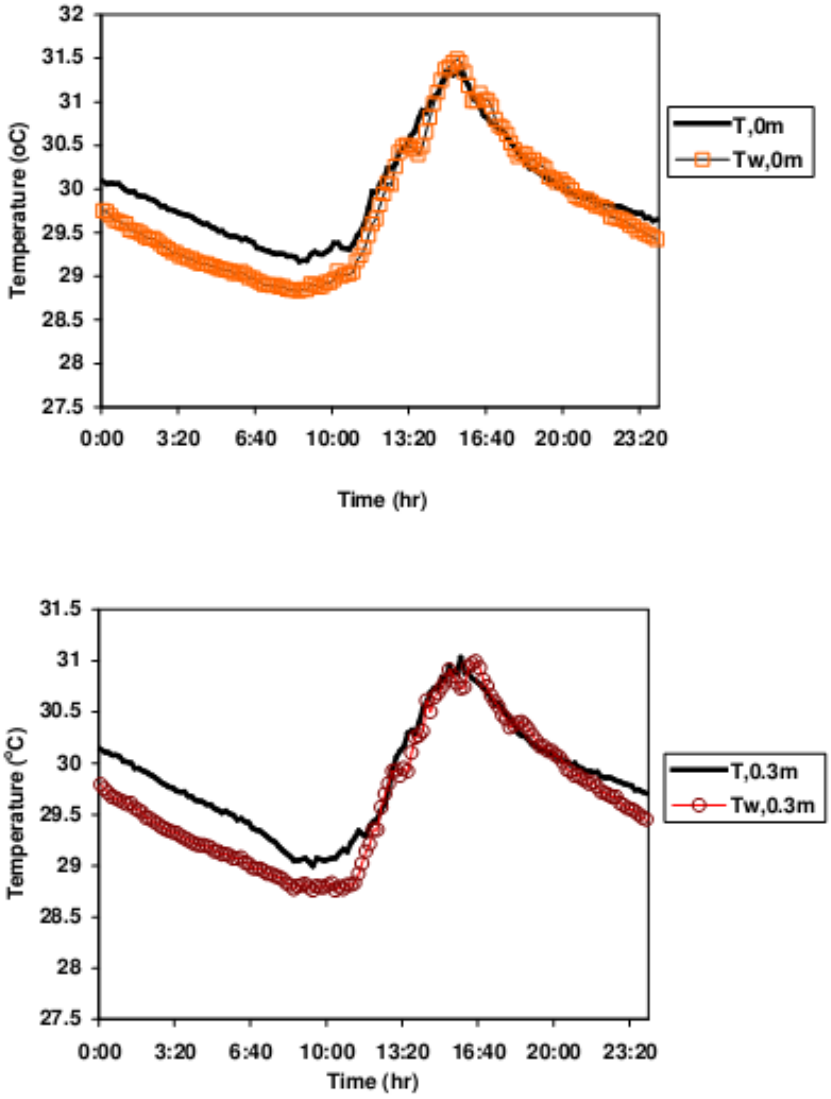
รูปที่ 4.4 อุณหภูมิน้ำในกระชัง (T) ที่ระดับความลึกต่าง ๆ

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำในกระชัง โดยการเปรียบเทียบข้อมูลค่ารังสีอาทิตย์ อุณหภูมิผิวพลาสติกและอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ จากการทดลองพบว่าค่ารังสีอาทิตย์และผิวพลาสติก มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำในกระชัง ดังรูปที่ 4.4 อุณหภูมิผิวน้ำจะได้รับรังสีอาทิตย์และความร้อนจากการแผ่รังสีของผิวพลาสติกมากที่สุด โดยจะเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาเช้าตามค่ารังสีอาทิตย์และอุณหภูมิผิวพลาสติก อุณหภูมิสูงสุดประมาณ 31.5°C แต่การเพิ่มอุณหภูมิสูงสุดจะช้ากว่าค่ารังสีอาทิตย์และอุณหภูมิผิวพลาสติกสูงสุด เนื่องจากค่ารังสีอาทิตย์ส่วนหนึ่งจะถูกผิวพลาสติกดูดกลืนไว้และน้ำมีค่าความจุความร้อนมากกว่าพลาสติก ทำให้อุณหภูมิของน้ำเพิ่มขึ้นช้ากว่า โดยอุณหภูมิน้ำในกระชังจะเริ่มลดลงเมื่อเวลาประมาณ 16.00 น. เนื่องจากค่ารังสีอาทิตย์และอุณหภูมิผิวพลาสติกลดลงและเกิดการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนสู่ชั้นน้ำที่ระดับลึกต่ำลงไป

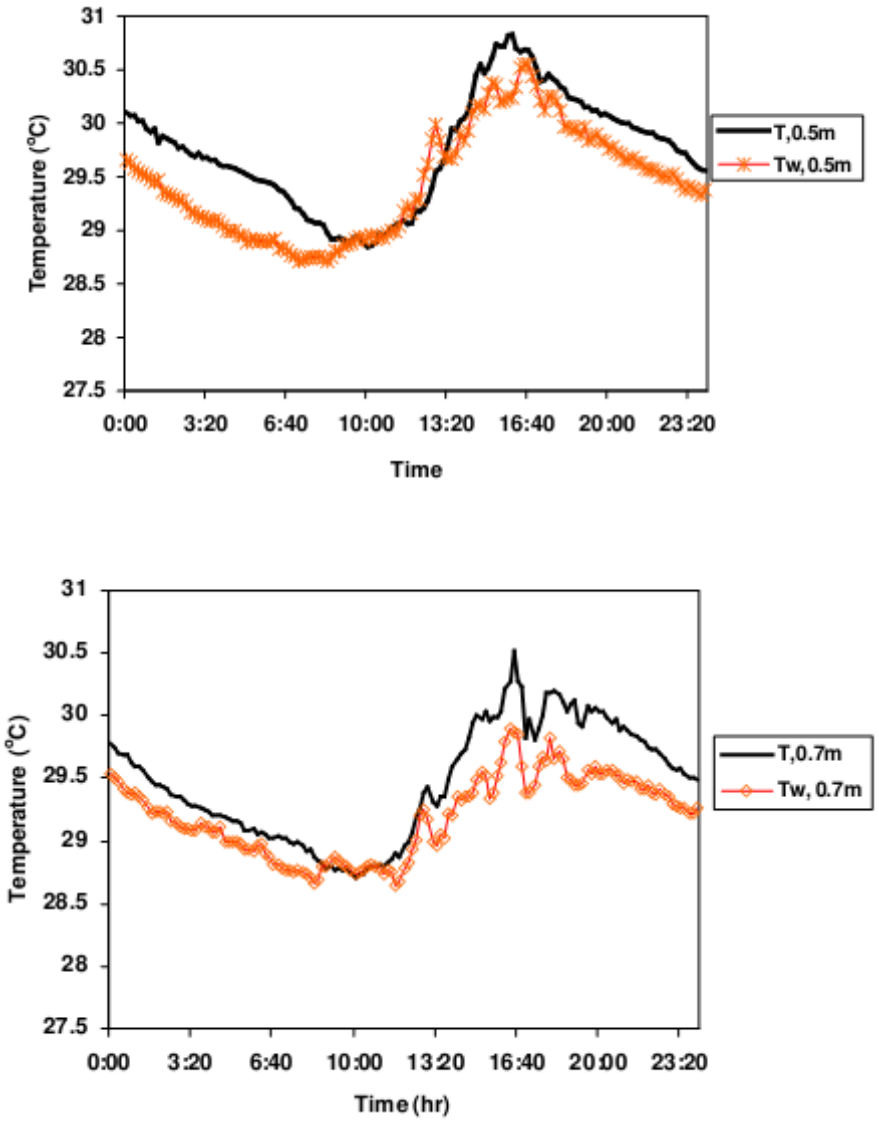
ส่วนในชั้นน้ำที่ระดับความลึกต่ำลงไปนั้น อุณหภูมิจะต่ำกว่าชั้นน้ำด้านบน แต่มีแนวโน้มเหมือนกันกับอุณหภูมิที่ผิวน้ำ และพบว่าอุณหภูมิของน้ำในแต่ละชั้นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิประมาณ 0.2°C ในแต่ละชั้น ความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดระหว่างชั้นผิวน้ำและน้ำที่ระดับความลึก 0.7 m มีค่าประมาณ 1.5 °C ทั้งนี้เพราะน้ำที่ก้นกระชังที่ระดับความลึก 0.7 m จะสัมผัสกับน้ำนอกกระชังโดยตรง ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนเนื่องจากการนำความร้อนออกไปยังน้ำที่อยู่ภายนอกกระชังเพียงอย่างเดียว

ส่วนในเวลากลางคืน เมื่อพิจารณาอุณหภูมิน้ำที่ระดับความลึกต่าง ๆ นั้น พบว่าอุณหภูมิน้ำภายในกระชังจะลดลงจากช่วงเวลากลางวันประมาณ 1 – 2 ˚C และที่ระดับความลึกต่าง ๆ อุณหภูมิจะมีค่าใกล้เคียงกันมาก อุณหภูมิประมาณ 29.5 – 30.0˚C เนื่องจากอุณหภูมิน้ำภายนอกกระชังที่ลดต่ำลง

4.1.3 ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในและนอกกระชัง



รูปที่ 4.5 เปรียบเทียบอุณหภูมิในกระชัง (T)และน้ำนอกกระชัง(Tw)ที่ผิวน้ำและระดับความลึก 0.3 m



รูปที่ 4.6 เปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชัง (T)และน้ำนอกกระชัง (Tw)ที่ระดับความลึก 0.5 m และระดับความลึก 0.7 m

ผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในและนอกกระชังที่ระดับความลึกต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบอุณหภูมิผิวน้ำ น้ำที่ระดับความลึก 0.3, 0.5 และ 0.7m ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6 พบว่า ในช่วงเวลา 8.00-16.00 น. ความแตกต่างของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่างน้ำในและนอกกระชัง ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 0-0.3 m มีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวชั้นน้ำในกระชังและนอกกระชังได้รับรังสีอาทิตย์พร้อมกัน โดยค่ารังสีอาทิตย์ที่น้ำในกระชังได้รับส่วนหนึ่งจะถูกพลาสติกดูดกลืนไว้ ทำให้ค่ารังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบน้อยกว่าน้ำภายนอกระชัง แต่เนื่องจากพลาสติกที่ครอบ

ปิดไว้ ทำให้ผิวน้ำในกระชังสูญเสียความร้อนให้กับอากาศแวดล้อมน้อยกว่าน้ำที่อยู่ภายนอกกระชัง แต่จะมีการถ่ายเทความร้อนจากพลาสติกแผ่รังสีให้ชั้นผิวน้ำ เนื่องจากพลาสติกมีอุณหภูมิสูงขึ้น นอกจากนี้น้ำภายนอกกะชังจะมีการสูญเสียจากการพาความร้อนโดยลมและการแผ่รังสีสู่ท้องฟ้า ส่วนชั้นน้ำที่ระดับความลึก 0.5 และ 0.7 m อุณหภูมิน้ำในกระชังจะสูงกว่าอุณหภูมิน้ำภายนอกกระชังเล็กน้อย เนื่องจากผลการนำความร้อนจากชั้นน้ำจากด้านบนสู่ชั้นน้ำที่ระดับความลึกลงไป

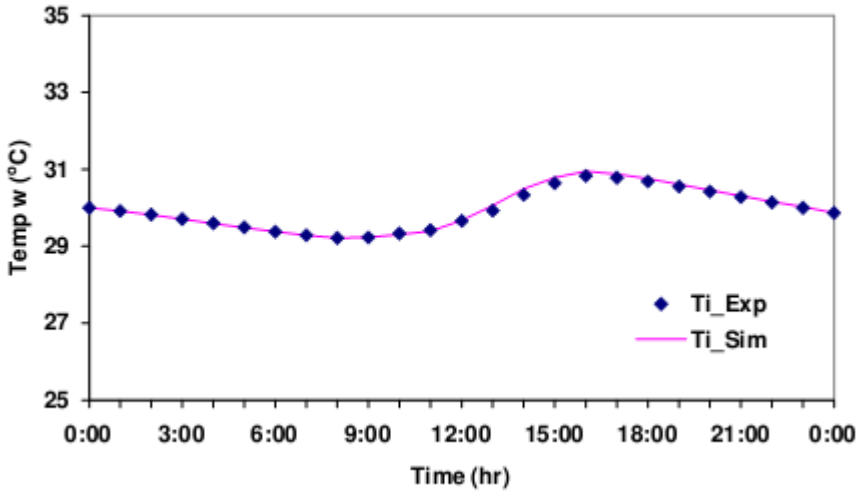
ในช่วงการลดลงของอุณหภูมิของน้ำทั้งในและนอกระชังที่ระดับความลึกต่าง ๆ พบว่า ในช่วงบ่ายจะมีแนวโน้มเหมือนกับในช่วงของการเพิ่มอุณหภูมิ โดยที่ชั้นผิวน้ำและที่ระดับความลึก 0.3 m จะมีความแตกต่างของอุณหภูมิที่ใกล้เคียงกัน ส่วนที่ระดับความลึก 0.5 และ 0.7m อุณหภูมิน้ำในกระชังจะสูงกว่าเล็กน้อย ส่วนในเวลากลางคืน น้ำภายนอกกระชังจะสูญเสียความร้อนจากการพาความร้อนโดยลม และการแผ่รังสีไปสู่ท้องฟ้า เป็นผลให้น้ำในกระชังที่ระดับความลึกต่าง ๆ มีอุณหภูมิสูงกว่าภายนอกระชัง ในช่วงอุณหภูมิประมาณ 0.3-0.5 °C แต่เนื่องจากชั้นน้ำที่ระดับความลึก 0.7 m จะสัมผัสกับน้ำในสระโดยตรง เพราะไม่มีผลของวัสดุในการทำกระชังมาเกี่ยวข้อง ทำให้น้ำที่ระดับความลึกดังกล่าว เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งกันและกัน อุณหภูมิจึงมีค่าใกล้เคียงกัน

4.2 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำในกระชังที่ได้จากการทดลองและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

จากผลการทดลอง พบว่า อุณหภูมิของน้ำในกระชังตั้งแต่ผิวน้ำจนถึงระดับความลึก 0.7 m มีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก โดยมีค่าความแตกต่างสูงสุดไม่เกิน 1.3 °C ดังนั้น ผลการทดลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับผลการคำนวณจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จึงใช้ค่าอุณหภูมิน้ำในกระชังเฉลี่ยค่าเดียว

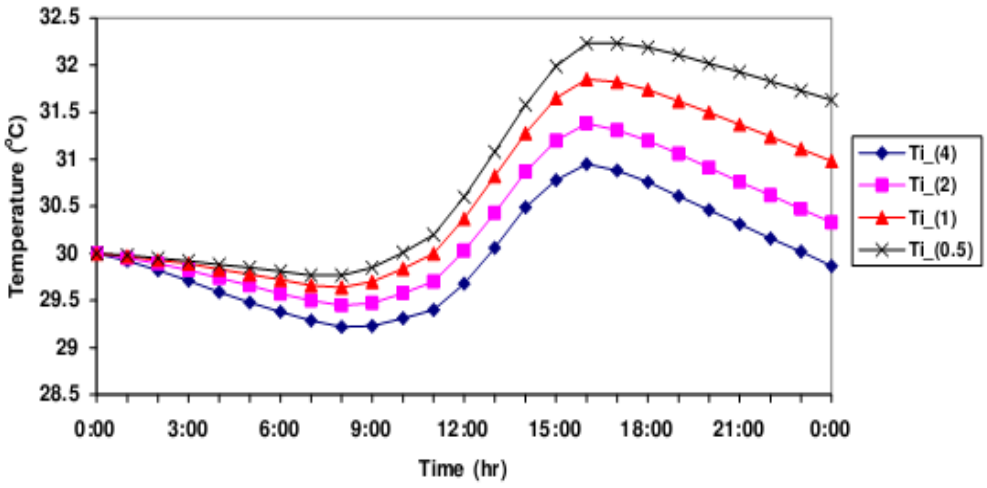
4.2.1 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชัง

จากรูป 4.7 เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะเห็นว่า อุณหภูมิมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งความแตกต่างของอุณหภูมิมีค่าน้อยมากเพียง 0.08°C ดังนั้น แบบจำลองนี้จึงถือได้ว่ามีความถูกต้องในการทำนายอุณหภูมิน้ำในกระชัง



รูปที่ 4.7 เปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชังที่ได้จากการวัด (Ti_Exp) และแบบจำลอง (Ti_Sim)

4.3 ผลการศึกษาแนวทางลดการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนในกระชัง



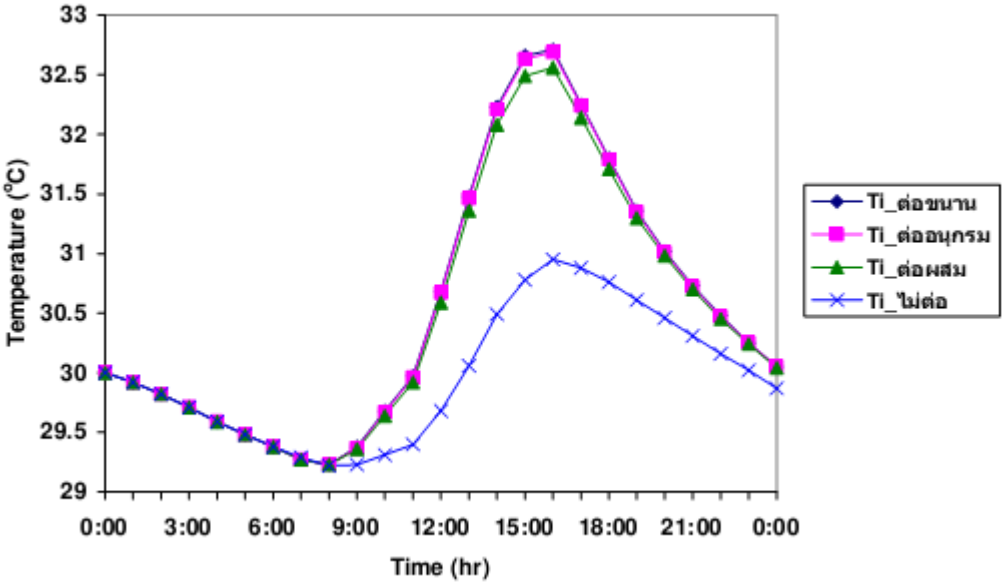
รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชัง เมื่อขนาดพื้นที่ช่องเปิดก้นกระชังเท่ากับ 0.5,1.2 และ 4 m^2

ผลการศึกษาแนวทางลดค่าการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนของน้ำในกระชังด้วยวิธีการลดขนาดพื้นที่ช่องเปิดก้นกระชัง เพื่อให้มีการสัมผัสกับน้ำภายนอกกระชังน้อยที่สุด โดยการเปรียบเทียบให้มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 4,2,1 และ 0.5 m^2 ตามลำดับ ผลการทำนายด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.8 พบว่า เมื่อช่องเปิดกันกระชังมีขนาดพื้นที่ลดลง อุณหภูมิน้ำในกระชังจะมีค่า

เพิ่มมากขึ้นโดยที่ขนาดพื้นที่ช่องเปิดเท่ากับ 0.5 m^2 นั้น อุณหภูมิน้ำในกระชังจะมีค่าสูงที่สุด เนื่องจากพื้นที่หน้าตัดในการสูญเสียความร้อนออกนอกก้นกระชังลดลง ดังรูปที่ 4.8 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ในช่วงเวลา 8.00 -16.00 น. เป็นช่วงเวลาที่อุณหภูมิน้ำจะเริ่มเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิสูงสุดนั้น ค่าการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนจะต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเปิดพื้นที่ก้นกระชังให้มีขนาดเท่ากับ 4 m^2 เนื่องจากน้ำก้นกระชังมีพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อนน้อยกว่า ทำให้การสูญเสียความร้อนของน้ำภายในกระชังออกสู่ภายนอกลดลง ส่วนในช่วงเวลา 17.00-24.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาสุดท้ายที่อุณหภูมิเริ่มลดลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากผลของความแตกต่างอุณหภูมิภายในและภายนอกกระชังมีค่าใกล้เคียงกัน

จากผลการศึกษาการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชัง โดยลดการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนของน้ำภายในออกสู่ภายนอกกระชังด้วยวิธีลดขนาดพื้นที่น้ำก้นกระชังที่สัมผัสกับน้ำภายนอกนั้นให้มีขนาดเท่ากับ 0.5 m^2 สามารถเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังให้สูงขึ้นได้ประมาณ 1.5-2.5 $^{\circ}C$ ในแต่ละช่วงเวลา โดยมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 32.25 $^{\circ}C$ ณ เวลา 16.00 น. และถ้าทำการลดขนาดพื้นที่ลงแนวโน้มของค่าการสูญเสียความร้อนจากการนำความร้อนก็จะลดลงเรื่อย ๆ ทำให้อุณหภูมิของน้ำในกระชังมีค่าเพิ่มสูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำไปประยุทธ์ใช้งาน เนื่องจากต้องมีการระบายของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงปลาออกจากบริเวณก้นกระชัง จึงไม่ควรที่จะลดให้มีขนาดพื้นที่ต่ำกว่านี้ ดังนั้น แนวทางที่จะทำให้อุณหภูมิน้ำในกระชังเพิ่มสูงขึ้นไปอีก จึงต้องหาแนวทางในการเพิ่มพลังงานความร้อนเสริมให้กับน้ำในกระชัง ดังที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไป

4.4 ผลการศึกษาการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังโดยใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์



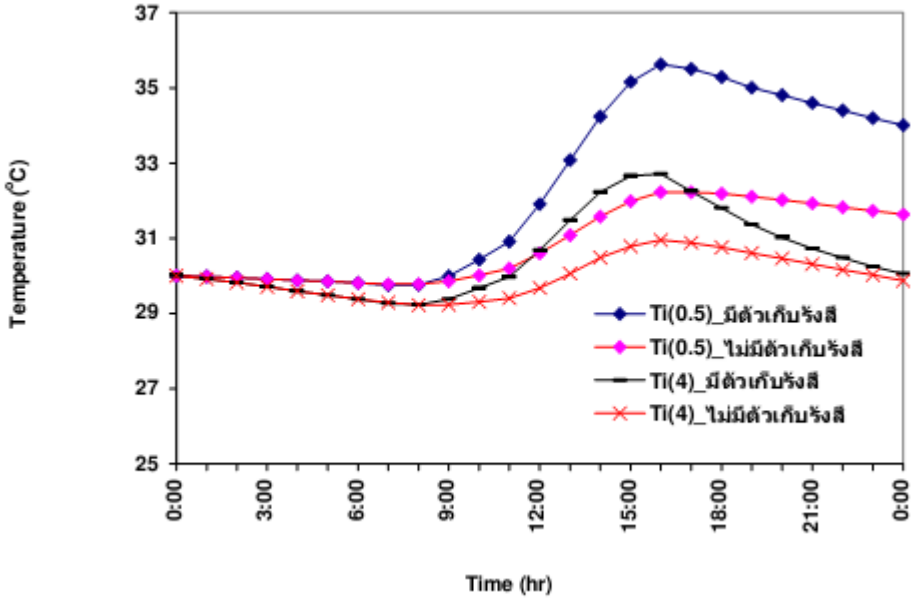
รูปที่ 4.9 การเปรียบเทียบอุณหภูมิในการต่อตัวรับรังสีอาทิตย์แบบต่าง ๆ

จากผลการทดลองที่กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังโดยใช้พลาสติกใสเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอต่อการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชัง ดังนั้นจึงพิจารณาติดตั้งระบบเสริมเพื่อเพิ่มอุณหภูมิน้ำ โดยวิธีการใช้ตัวเก็บรังสีอาทิตย์มาช่วยในการผลิตน้ำร้อนเสริม แต่การติดตั้งตัวเก็บรังสีในแต่ละวิธียังให้อุณหภูมิน้ำแตกต่างกัน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ยังได้พิจารณาระบบดังกล่าวโดยการใช้วิธีการทำนายด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยแยกการติดตั้งตัวเก็บรังสีอาทิตย์ที่มีขนาดเท่ากับ 0.59 x 2.4 m^2 จำนวน 4 ตัว ออกเป็น 3 กรณี คือกรณีการต่อแบบขนาน แบบอนุกรมและแบบผสม ซึ่งผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ดังรูปที่ 4.9 พบว่า การต่อตัวเก็บรังสีแบบขนานและแบบอนุกรมให้อุณหภูมิน้ำใกล้เคียงกัน เนื่องจากอัตราการไหลของน้ำที่ไหลผ่านตัวเก็บรังสีอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 0.31 kg/s และมีประสิทธิภาพของตัวเก็บรังสีประมาณ 0.63 ทำให้อุณหภูมิน้ำที่ออกจากตัวเก็บรังสีมีค่าสูงสุด ดังนั้น เมื่อน้ำมีอุณหภูมิดังกล่าวไหลผ่านตัวเก็บรังสีตัวต่อไป ทำให้ความสามารถในการจุความร้อนของน้ำซึ่งมีจำกัดไม่สามารถจุความร้อน ได้เพิ่มขึ้น จึงทำให้น้ำที่ผ่านการเพิ่มอุณหภูมิด้วยตัวเก็บรังสีอาทิตย์ โดยวิธีต่าง ๆ มีค่าใกล้เคียงกัน

ส่วนในกรณีการต่อแบบผสม ดังรูปที่ 4.9 จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิน้ำที่ออกจากระบบมีค่าต่ำกว่าทั้งสองแบบเล็กน้อย เนื่องจากการต่อแบบดังกล่าว ทำให้อุณหภูมิน้ำผ่านตัวเก็บรังสีตัวต่อไป เกิดการสูญเสียความร้อน ซึ่งจะส่งผลต่อความร้อนที่ได้รับจากตัวเก็บรังสี

ดังนั้น จากผลการศึกษาจะพบว่าในกรณีการต่อตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบขนาน จะทำให้อุณหภูมิน้ำในกระชังเพิ่มขึ้นได้สูงที่สุด และเมื่อพิจารณาถึงแนวทางในการเพิ่มอุณหภูมิโดยใช้ระบบอุ่นน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จะเลือกใช้การศึกษาในกรณีนี้เป็นแนวทางหลักต่อไป

4.5 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบแนวทางการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชัง

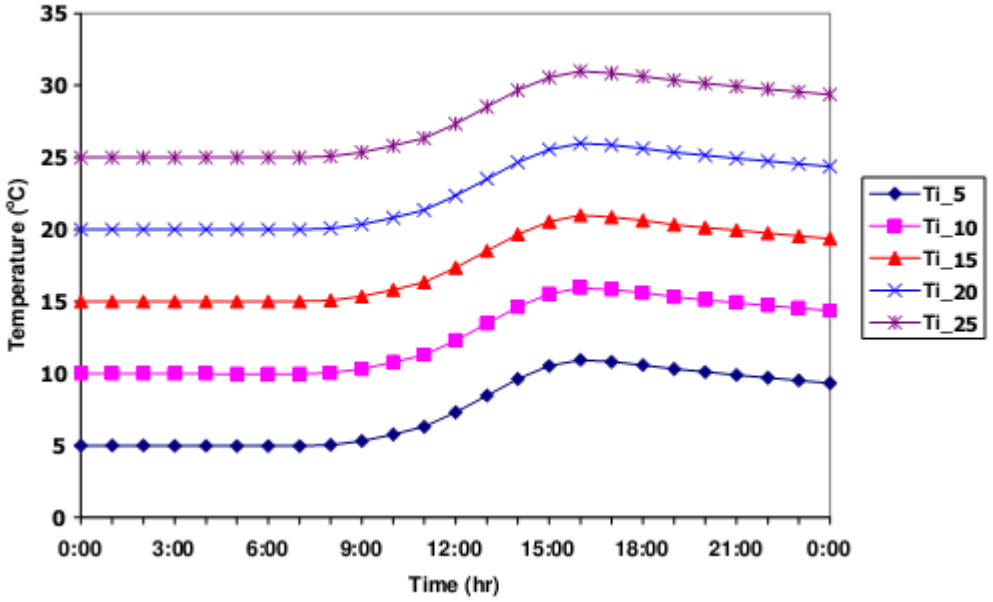


รูปที่ 4.10 การเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำที่ขนาดช่องเปิดก้นกระชังเท่ากับ 0.5 และ 4 m^2

จากผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิน้ำในกระชัง ก่อนและหลังการปรับปรุงโดยเพิ่มระบบอุ่นน้ำด้วยตัวเก็บรังสีอาทิตย์ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มอุณหภูมิ ดังรูปที่ 4.10 พบว่า เมื่อมีการติดตั้งตัวเก็บรังสีอาทิตย์ร่วมกับการลดขนาดพื้นที่ช่องเปิดก้นกระชังให้เหลือเพียง 0.5 m^2 พบว่าสามารถเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชังได้สูงสุด เนื่องจาก ความร้อนที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์และน้ำที่ก้นกระชังจะมีการสูญเสียความร้อนออกสู่น้ำนอกกระชังลดลง ดังรูปที่ 4.10 หากพิจารณากรณีของการติดตั้งตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ร่วมกับการลดขนาดช่องเปิดเหลือเพียง 0.5 m^2 เปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่มีตัวเก็บรังสีอาทิตย์และไม่ลดขนาดช่องเปิดก้นกระชัง พบว่าสามารถเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชังได้สูงสุด 4.68 ˚C

4.6 ผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระชังบนพื้นที่สูง

เนื่องจากงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังให้เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลา โดยที่น้ำมีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลานั้น อยู่ในช่วง 26-32 ˚C แต่เนื่องจากสถานที่เลี้ยงปลาในพื้นที่สูง ได้แก่ อ.บ่อเกลือ และ อ.เฉลิมพระเกียรติ ในฤดูหนาวจะมีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ จึงเป็นที่มาของปัญหาในงานวิจัยนี้



รูปที่ 4.11 ผลของอุณหภูมิน้ำในกระชังที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เมื่ออุณหภูมิน้ำนอกกระชังมีค่าเท่ากับ 5,10,15,20 และ 25 ˚C

หลังจากที่มีการปรับปรุงแนวทางการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชัง โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น เมื่อนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาทำนายความเป็นไปได้ในการเพิ่มอุณหภูมิน้ำในกระชังที่มีอุณหภูมิต่ำ (จำลองสภาวะอากาศหนาวเย็นบนพื้นที่สูง) ดังรูปที่ 4.11 ซึ่งผลการทำนายด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดให้อุณหภูมิน้ำและอากาศแวดล้อมมีค่าเท่ากัน ในช่วงอุณหภูมิ 5, 10, 15, 20 และ 25 ˚C พบว่า แต่ละอุณหภูมิน้ำที่ใช้ทำนายระบบอุ่นน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเพิ่มอุณหภูมิของน้ำให้สูงขึ้นได้สูงสุดไม่เกิน 5˚C

เนื่องจากสภาวะอากาศบนพื้นที่สูงเช่น จังหวัดน่าน ในฤดูหนาวอุณหภูมิน้ำจะลดลงเหลือเพียง 10˚C หากนำระบบอุ่นน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้เลี้ยงปลาในกระชัง จะต้องมีการเลือกชนิดพันธุ์ปลาให้เหมาะสมและทนต่อสภาวะอากาศหนาวเย็นได้ดี เช่น ปลาพลวงหิน ซึ่งเป็นปลาประจำถิ่นของจังหวัดน่าน พบได้ทั่วไปในแม่น้ำน่าน และแม่น้ำสาขา ซึ่งสามารถนำมาเพาะเลี้ยงได้ที่อุณหภูมิ 16-18˚C