บทที่ 9

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

9.1 บทสรุป

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ต้นไม้ยืนต้นในการปรับแต่งสภาพแวดล้อมเพื่อลดการใช้พลังงานในอาคาร รวมทั้งอิทธิพลของการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ซึ่งส่งผลต่อปริมาณความร้อนที่เกิดขึ้นกับอาคารนั้น ผู้วิจัยสามารถแยกสรุปตามประเด็นต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

9.1.1 ร่มเงาจากต้นไม้ยืนต้นต่างชนิดกัน จะส่งผลทำให้ปริมาณพลังงานในการแผ่รังสีต่างกัน เนื่องจากค่าความหนาแน่น และลักษณะของพุ่มใบที่แตกต่างกัน

9.1.2 พลังงานการแผ่รังสีที่ผ่านการสกัดกั้นของพุ่มใบต้นไม้ยืนต้นจะเกิดในปริมาณที่ลดลงจากการแผ่รังสีภายนอก ส่งผลให้ผนังอาคารเกิดความร้อนน้อยกว่าในส่วนที่รับการแผ่รังสีโดยตรง อันเนื่องมาจากอุณหภูมิโซล-แอร์ ที่ลดลง

9.1.3 จากการศึกษาและวิจัยข้อมูลพลังงานการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่เกิดขึ้นจริงในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ จะเห็นได้ว่าปริมาณการแผ่รังสีจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับช่วงเวลาสถานที่และสภาพท้องฟ้า โดยที่จะสามารถหาความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อในการคาดการณ์ปริมาณรังสีที่เกิดขึ้น ณ ผนังแนวตั้งที่หันไปในทิศทางต่าง ๆ ได้โดยตัวแปรที่มีความสำคัญคือ

- มุมดวงอาทิตย์ที่อยู่เหนือระนาบนอน (Altitude)
- มุมดวงอาทิตย์ในแนวระนาบจากทิศใต้ทำมุมกับผนัง (Surface Solar Azimuth)
- สัดส่วนเปรียบเทียบระหว่าง

$$\frac{\text{ปริมาณการแผ่รังสีทั้งหมดในแนวระนาบนอนในช่วงเวลานั้น}}{\text{ปริมาณการแผ่รังสีทั้งหมดในแนวระนาบนอนในสภาพท้องฟ้าแจ่มใส}}$$

9.1.4 สัดส่วนของปริมาณการแผ่รังสีภายใต้ร่มเงาต้นไม้ยืนต้นส่วนใหญ่เกิดจากการแผ่รังสีกระจาย (I diffuse) และการแผ่รังสีสะท้อน (I reflected) ดังนั้นการที่ใช้ต้นไม้ยืนต้นในการกรองการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ จึงช่วยลดปริมาณการแผ่รังสีตรง (I direct) โดยผ่านการกรองของพุ่มใบได้ในปริมาณมาก แต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของพุ่มใบ ถึงแม้จะเป็นต้นไม้ต้นเดียวกันแต่ปริมาณรังสีที่วัดได้ใต้พุ่มใบในแต่ละทิศก็จะมีสัดส่วนระหว่างปริมาณการแผ่รังสีแนวตั้งภายนอกและปริมาณการแผ่รังสีแนวตั้งภายใต้พุ่มใบ

- ในช่วงเวลาที่สัดส่วนสภาพท้องฟ้าของปริมาณการแผ่รังสีทั้งหมดในแนวระนาบนอนนั้นมีสัดส่วนน้อย ปริมาณการแผ่รังสีภายใต้พุ่มใบจะมีปริมาณเข้าใกล้กับปริมาณการแผ่รังสีแนวตั้งภายนอก

- ในขณะที่สัดส่วนของสภาพท้องฟ้าของปริมาณการแผ่รังสีทั้งหมดในแนวระนาบนอนดังกล่าวมีสัดส่วนมาก ปริมาณการแผ่รังสีภายใต้พุ่มใบจะมีปริมาณแตกต่างกับปริมาณการแผ่รังสีแนวตั้งภายนอกมาก เนื่องจากพฤติกรรมการกรองรังสีตรงจากพุ่มใบมีประสิทธิภาพที่ดี

9.1.5 ปริมาณความร้อนที่เข้าสู่อาคาร สำหรับการปรับอากาศของอาคารที่อยู่ใต้ร่มเงาต้นไม้ยืนต้นจะลดลงได้มากเนื่องจากการลดอุณหภูมิโซล-แอร์ อันเนื่องมาจากการกรองรังสีของพุ่มใบ

จากการวิจัยตัวอย่างต้นจามจุรีและต้นพิกุล พบว่า

- ต้นพิกุลสามารถลดอุณหภูมิโซล-แอร์ ได้ดีกว่าต้นจามจุรีในทุกทิศ

- ต้นไม้ทั้ง 2 ชนิด สามารถลดอุณหภูมิโซล-แอร์ ได้ดีที่สุดในทิศที่มีช่วงเวลาการรับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์มาก

- การบังเงาของต้นไม้ทางทิศเหนือในช่วงเวลาที่ไม่มีรังสีตรง จะสามารถลดอุณหภูมิโซล-แอร์ ได้น้อยเนื่องจากเกิดรังสีกระจายและรังสีสะท้อนผ่านใต้ร่มเงามาก อุณหภูมิโซล-แอร์ที่เกิดขึ้นจึงใกล้เคียงกับผนังที่อยู่กลางแจ้ง

- ความสามารถในการลดปริมาณความร้อนเข้าสู่อาคารของต้นไม้ทั้ง 2 ชนิด จึงขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่รังสีตรงมากระทบผนัง โดยถ้าช่วงเวลาที่มีรังสีตรงมากก็จะสามารถลดปริมาณความร้อนได้ดี

9.1.6 ในการคำนวณหาค่าปริมาณความร้อนที่ผ่านผิวผนัง ที่เป็นภาระการทำความเย็นและปริมาณพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็น พบว่า

- ต้นจามจุรีและต้นพิกุลสามารถลดปริมาณความร้อนที่ผ่านผนังก่ออิฐฉาบปูน หนา 10 cm. และเป็นภาระในการปรับอากาศได้ 11.88% และ 13.52% ของผนังที่ไม่ได้รับการบังเงาและรับรังสีโดยตรงตามลำดับ โดยพิจารณาจากวันใช้ค่าพลังงานสูงสุด

- การใช้ต้นจามจุรีและต้นพิกุลในการบังเงาให้อาคารสามารถลดค่าพลังงานในอาคารของแต่ละเดือนได้มาก สามารถลดค่าพลังงานได้ 13.85% และ 15.68% ต่อปี ของผนังที่ไม่ได้รับการบังเงาและรับรังสีโดยตรงตามลำดับ

- การใช้ต้นจามจุรีและต้นพิกุลในการบังเงาให้อาคารสามารถลดค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือน โดยในเดือนที่มีภาระการปรับอากาศสูงสุด สามารถลดได้ 1.5 บาท และ 1.75 บาท ต่อตารางเมตร ต่อเดือนตามลำดับ โดยเปรียบเทียบกับผนังที่ไม่ได้รับการบังเงาและรับรังสีโดยตรง

9.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการเก็บข้อมูลสำหรับต้นไม้ทุกชนิดที่มีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน เนื่องจากแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการสกัดกั้นรังสีดวงอาทิตย์ต่าง ๆ กัน เพื่อจะสามารถนำไปใช้ต่อไป

2. การเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในสภาพอากาศบางช่วงมีความแปรปรวน ควรจะมีเครื่องมือที่สามารถเก็บและบันทึกข้อมูลได้ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยที่วัดได้ทุกทิศทั้งภายนอกและภายใต้ร่มเงาหลายจุดในช่วงเวลานั้น ๆ

3. ควรทำการเก็บข้อมูลให้ได้ในทุกสภาพท้องฟ้า จะทำให้ค่าความสัมพันธ์มีความแม่นยำมากขึ้น