

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 1. สรุปผลการวิจัย

1.1 เถ้าชีวมวลและเถ้าชีวมวลผสมเถ้าลอย ได้แก่ เถ้าแกลบ เถ้าชานอ้อย เถ้าแกลบผสมเถ้าลอย และเถ้าชานอ้อยผสมเถ้าลอย มีส่วนประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพจัดเป็นวัสดุปอซโซลาน สามารถนำไปใช้แทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วนในการทำวัสดุก่อสร้างได้

1.2 มอร์ตาร์ CRHA และมอร์ตาร์ CBA มีความต้องการน้ำในส่วนผสมเพิ่มมากขึ้น ส่วนมอร์ตาร์ CTA1 และ CTA2 มีแนวโน้มต้องการน้ำในส่วนผสมลดลง การใช้เถ้าชีวมวลแทนที่ปูนซีเมนต์จะทำให้มอร์ตาร์ต้องการน้ำในส่วนผสมเพิ่มขึ้น แต่การใช้เถ้าลอยที่มีลักษณะกลมผสมร่วมกับเถ้าชีวมวลจะช่วยลดความต้องการน้ำในมอร์ตาร์

1.3 มอร์ตาร์ควบคุม CPC มีอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 49.0 องศาเซลเซียส ที่ช่วงเวลา 11.5 ชั่วโมง ส่วนมอร์ตาร์ CRHA, มอร์ตาร์ CBA, มอร์ตาร์ CTA1 และมอร์ตาร์ CTA2 มีอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 42.0, 43.0, 42.5, และ 44.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันที่ 12.5 ชั่วโมง การใช้เถ้าชีวมวลผสมปูนซีเมนต์ส่งผลให้ความร้อนของมอร์ตาร์ขณะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีลดลง โดยมอร์ตาร์ CRHA, มอร์ตาร์ CBA, มอร์ตาร์ CTA1 และมอร์ตาร์ CTA2 มีอุณหภูมิลดลงร้อยละ 14.28, 12.24, 13.26, และร้อยละ 10.20 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับมอร์ตาร์ควบคุม CPC จึงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเถ้าชีวมวลและเถ้าชีวมวลผสมเถ้าลอยเป็นวัสดุประสานสำหรับงานคอนกรีตความร้อนต่ำ

1.4 การใช้เถ้าชีวมวลแทนที่ปูนซีเมนต์ทำให้ปริมาณของแคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) ลดลง มีผลให้สารประกอบหลักของปูนซีเมนต์คือไตรแคลเซียมซิลิเกต ( $\text{C}_3\text{S}$ ) ลดลงด้วย จึงทำให้ความร้อนของมอร์ตาร์ลดลงและอุณหภูมิของมอร์ตาร์ผสมเถ้าชีวมวล และ/หรือเถ้าชีวมวลผสมเถ้าลอยมีแนวโน้มลดลงตามปริมาณของไตรแคลเซียมอลูมินेट ( $\text{C}_3\text{A}$ ) ในวัสดุประสาน ซึ่ง  $\text{C}_3\text{S}$  และ  $\text{C}_3\text{A}$  เป็นสารประกอบสำคัญของปูนซีเมนต์ที่ทำให้เกิดความร้อน

#### 2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ควรศึกษาคุณสมบัติด้านกำลังและการต้านทานการซึมผ่านน้ำของคอนกรีตผสมเถ้าชีวมวลและเถ้าชีวมวลผสมเถ้าลอย เพื่อเป็นข้อมูลในการนำเถ้าชีวมวลไปใช้ในงานคอนกรีต

2.2 ควรศึกษาลักษณะผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีของเถ้าชีวมวลในระดับจุลภาค เพื่อตรวจสอบคุณภาพและยืนยันความเป็นวัสดุปอซโซลานของเถ้าชีวมวล