บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุป

5.1.1 การเตรียมแกลบเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตอิฐบล็อกมวลเบา

แกลบที่ผ่านการขัดผิวด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย จะมีปริมาณขนลดลงหรือหมดไป สำหรับการบำบัดผิวแกลบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะทำให้ผิวแกลบมีความอ่อนนุ่มมากขึ้น ตลอดจนสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สามารถสลายซิลิกอนไดออกไซด์ได้บางส่วน โดยการเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากความเข้มข้น 0.3% เป็น 0.6% และเพิ่มเวลาการแช่แกลบจาก 6 ชั่วโมง เป็น 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง พบว่าผิวแกลบจะมีความอ่อนนุ่มมากยิ่งขึ้น

5.1.2 อิทธิพลของชนิดวัสดุผสมและปริมาณแกลบ

อิฐบล็อกที่ไม่ใส่แกลบจะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ อิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิว ปริมาณ 50% และ 75% ตามลำดับ โดยอิฐบล็อกที่เตรียมจากทรายหยาบ จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ เตรียมจากหินคลุกและทรายละเอียด ตามลำดับ ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้วัสดุผสมทั้ง 3 ชนิด

5.1.3 อิทธิพลของชนิดแกลบ

อิฐบล็อกที่เตรียมจากแกลบขัดผิว จะมีค่ามวลเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่เตรียมจากแกลบไม่ขัดผิวอยู่เล็กน้อย โดยค่ามวลเฉลี่ยเมื่อมีการขัดผิวแกลบของอิฐบล็อกที่ผลิตจากทรายละเอียดและทรายหยาบ จะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.0% และ 0.75% ตามลำดับ และอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวจะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิว สำหรับวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ ค่าความต้านการอัดเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น เท่ากับ 37.5% และ 27.3% ตามลำดับ เมื่อมีการขัดผิวแกลบ

5.1.4 อิทธิพลของการบำบัดผิวแกลบ ด้วยการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

อิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยและค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบไม่ขัดผิวที่ไม่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สำหรับวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ เมื่อมีการแช่แกลบไม่ขัดผิวในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ค่ามวลเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 24.4% และ 18.7% ตามลำดับ และค่าความต้านการอัดเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น เท่ากับ 112.5% และ 65.7% ตามลำดับ ซึ่งจะให้แนวโน้มที่มีลักษณะเดียวกันเมื่อใช้แกลบขัดผิว

Prince of Songkla University Pattani Campus

โดยค่ามวลเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 22.8% และ 16.5% ตามลำดับ และค่าความต้านการอัดเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 77.1% และ 57.1% ตามลำดับ สำหรับวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ

5.1.5 อิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

อิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยและค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่น้อยกว่าอิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.3% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยการเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการแช่แกลบ จาก 0.3% เป็น 0.6% จะทำให้ค่ามวลเฉลี่ยลดลงเท่ากับ 17.5% และ 19.4% และค่าความต้านการอัดเฉลี่ยลดลงเท่ากับ 23.1% และ 33.2% สำหรับวัสดุผสมที่เป็นทรายละเอียดและทรายหยาบ ตามลำดับ

5.1.6 อิทธิพลของเวลาในการแช่บำบัดผิวแกลบ

อิฐบล็อกที่ใส่แกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่ามวลเฉลี่ยและค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ 12 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ การเพิ่มเวลาในการแช่แกลบด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จากเวลา 6 ชั่วโมง เป็น 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง จะทำให้ค่ามวลเฉลี่ยในกรณีของทรายละเอียดลดลง เท่ากับ 0.5% และ 2.8% ตามลำดับ และในกรณีของทรายหยาบค่ามวลเฉลี่ยลดลงเท่ากับ เท่ากับ 1.1% และ 8.1% ตามลำดับ สำหรับค่าความต้านการอัดเฉลี่ยในกรณีของทรายละเอียดจะลดลงเท่ากับ 0.5% และ 2.8% ตามลำดับ และในกรณีของทรายหยาบค่าความต้านการอัดเฉลี่ยจะลดลงเท่ากับ 15.0% และ 21.8% ตามลำดับ

5.1.7 อิทธิพลของเวลาการบ่ม

อิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 7 วัน จะมีค่ามวลเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ อิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ แต่ในกรณีของค่าความต้านการอัดเฉลี่ยอิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 28 วัน จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาคือ อิฐบล็อกที่มีอายุการบ่ม 21 วัน 14 วัน และ 7 วัน ตามลำดับ

5.1.8 อิทธิพลของการแปรปริมาณปูนซีเมนต์

การเพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์จาก 15% เป็น 20% ค่ามวลเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 5.9% และค่าความต้านการอัดเฉลี่ย จะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 20%

5.1.9 อิทธิพลของการผสมน้ำยาประสานคอนกรีต

อิฐบล็อกที่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต จะมีค่ามวลเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.9% และค่ากำลังอัดเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 13.3% เมื่อเปรียบเทียบกับอิฐบล็อกที่ไม่ผสมน้ำยาประสานคอนกรีต

Prince of Songkla University Pattani Campus

5.1.10 ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรของตัวอย่างอิฐบล็อก

อิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75% ด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ยน้อยกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ โดยมีค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 g/cm^3 และ 2.02 g/cm^3 ตามลำดับ ซึ่งการแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบจาก 0% เป็น 75% จะทำให้ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรเฉลี่ย ลดลงเท่ากับ 55.9%

5.1.11 ค่าการดูดซึมน้ำของตัวอย่างอิฐบล็อก

อิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75% ด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ โดยมีค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 385.53 kg/m^3 และ 215.56 kg/m^3 ตามลำดับ ซึ่งการแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบจาก 0% เป็น 75% จะทำให้ค่าการดูดซึมน้ำเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 78.8%

5.1.12 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวของตัวอย่างอิฐบล็อก

อิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมในปริมาณ 75% ด้วยแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ยมากกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ย เท่ากับ 0.0502% และ 0.0250% ตามลำดับ ซึ่งการแทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบจาก 0% เป็น 75% จะทำให้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงความยาวหรือเปอร์เซ็นต์การหดตัวเฉลี่ย เพิ่มขึ้นเท่ากับ 100.8%

5.1.13 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของตัวอย่างอิฐบล็อก

อิฐบล็อกที่แทนที่วัสดุผสมด้วยแกลบขัดผิวในปริมาณ 75 % ซึ่งเป็นแกลบที่ปรับสภาพผิวด้วยการแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6 % เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ยน้อยกว่าอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ย เท่ากับ 0.680 W/mK และ 0.790 W/mK ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบอิฐบล็อกที่ไม่ผสมแกลบ กับอิฐบล็อกที่ผสมแกลบขัดผิวในปริมาณ 75 % จะมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเฉลี่ย เท่ากับ 13.9%

ถึงแม้ว่าอิฐบล็อกผสมแกลบขัดผิวที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.6% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่เตรียมได้จะมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยต่ำกว่าอิฐบล็อกมวลเบาสำหรับงานก่อ (Masonry concrete) ซึ่งมีค่าความต้านการอัดเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 100 kg/cm^2 แต่ยังคงผ่านเกณฑ์มาตรฐานค่าความต้านการอัดเฉลี่ยต่ำสุดของอิฐบล็อกมวลเบาที่ใช้สำหรับงานฉนวนความร้อน (Insulating concrete) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 kg/cm^2 และค่ามวลต่อปริมาตรที่น้อยกว่า 800 kg/m^3 ตามมาตรฐาน ACI.DESIGNATION : 213R-87 อิฐบล็อกมวลเบาผสมแกลบ จึงน่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่

สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างสำหรับงานฉนวนความร้อนและงานก่อสร้างที่ไม่ต้องการรับน้ำหนักสูงได้

5.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผลที่ได้เป็นเพียงข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวทางการนำแกลบสดที่ผ่านการขัดผิวและบำบัดผิวแกลบมาใช้ในงานคอนกรีตหรือการผลิตอิฐบล็อกมวลเบา โดยได้ศึกษาถึงสมบัติทางกายภาพและทางกลเท่านั้น จึงควรทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในด้านอื่นๆ ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางไว้ สำหรับผู้ที่สนใจที่จะทำการวิจัยเพิ่มเติม ดังนี้

5.2.1 ศึกษาสมบัติด้านต่างๆ เช่น การดูดซับเสียง ความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด และความทนทานต่อสภาพแวดล้อม เป็นต้น

5.2.2 พัฒนารูปแบบการนำอิฐบล็อกมวลเบาจากแกลบไปใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ เช่น ทำเป็นวัสดุดูดซับเสียง วัสดุปูพื้นถนน หรือประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างด้านอื่นๆ

5.2.3 ศึกษาวิจัยในแง่ของการนำไปใช้ในงานจริง เช่น งานก่อสร้างผนังคอนกรีตภายในอาคาร เนื่องมาจากอิฐบล็อกจากแกลบมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนที่ต่ำและมีสมบัติเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดี สามารถช่วยลดอุณหภูมิภายในอาคารได้

5.2.4 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบถึงราคาต้นทุนค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตอิฐบล็อกทั่วไปกับอิฐบล็อกมวลเบาจากแกลบ จากสูตรอิฐบล็อกที่ใช้ทั่วไปในสถานประกอบการจริง

Prince of Songkla University Pattani Campus