

การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ ของกลุ่มชาวบ้านในท้องถิ่น

The research for improvement the quality and efficiency in process of handle bricks of the local villagers

ชัยวัฒน์ ชีร์วรากุล, พงศ์เกษม ของดีงาม, จิราภรณ์ พรหมนิวรรณ และ สนธยา ทองอรุณศรี *

สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตาก

Email : Suansontaya@yahoo.com

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น ในการผลิตอิฐมอญด้วยมือของกลุ่มชาวบ้านในชุมชนหนองหลวง อ.เมือง จ.ตาก และหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มคุณภาพของอิฐให้ได้มาตรฐาน พร้อมทั้งหาอัตราส่วนผสม ชนิดของวัตถุดิบ และวิธีการเผา ที่เหมาะสม สำหรับผลิตอิฐมอญด้วยมือของกลุ่มชาวบ้านในชุมชนหนองหลวง เนื่องจากที่ผ่านมาอิฐที่ผลิตได้มีกำลังอัดโดยเฉลี่ย 20.57 กก./ซม.² ต่ำกว่ามาตรฐาน มอก.77-2545 ขึ้นคุณภาพ ก. และมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ขนาดไม่แน่นอน และการแ่นตัวสูง ผู้บริโภคจึงนิยมใช้อิฐที่ผลิตจากเครื่องมากกว่า จากผลการวิจัยพบว่า อัตราส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการผลิตอิฐมอญด้วยมือ โดยใช้ซีเมนต์เป็นส่วนผสมคือ ดินเหนียวต่อซีเมนต์ เท่ากับ 5:2 โดยปริมาตร อิฐที่ได้จากการวิจัยมีกำลังอัด 37.60 กก./ซม.² เมื่อเผาด้วยฟืน การเผาอิฐโดยใช้ฟืนหรือแกลบ ให้ค่ากำลังอัดใกล้เคียงกัน แต่การเผาด้วยแกลบอิฐมีการดูดซึมน้ำน้อยกว่า อิฐที่ได้ถือว่ามีกำลังอัดตามมาตรฐาน มอก.77-2545 โดยมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนของการทำอิฐดิบและวิธีการเผาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

คำสำคัญ : อิฐมอญ, ซีเมนต์แกลบ, ซีเมนต์, มาตรฐานอิฐก่อสร้างสามัญ, มอก.77-2545

1. บทนำ

อิฐมอญเป็นวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างมาตั้งแต่สมัยโบราณ และยังคงนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แม้ว่าในปัจจุบันมีการผลิตวัสดุที่สามารถใช้ทดแทนอิฐมอญ เช่น คอนกรีตบล็อก คอนกรีตบล็อกมวลเบา และอิฐดินซีเมนต์ การที่อิฐมอญยังได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน วัตถุดิบที่นำมาผลิตสามารถหาได้ในท้องถิ่น ต้นทุนในการผลิตต่ำ สามารถผลิตได้คราวละมากๆ จึงมีประชาชนจำนวนมากยึดอาชีพผลิตอิฐมอญขาย การผลิตในอดีตใช้การผลิตด้วยมือ ต่อมาได้มีการพัฒนาวิธีการผลิตโดยใช้เครื่องอัด ทำให้สามารถผลิตอิฐที่มีคุณภาพดี มีขนาดสม่ำเสมอและผลิตได้เร็วกว่าการผลิต

ด้วยมือมาก อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเครื่องอัดมีราคาแพง ทำให้ชาวบ้านในท้องถิ่นส่วนใหญ่ยังคงผลิตอิฐมอญด้วยมือ กระบวนการผลิตของแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและความชำนาญทำให้คุณภาพของอิฐที่ได้มีความแตกต่างกัน บางแห่งผลิตอิฐได้คุณภาพตาม มอก.77-2545 ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับอิฐก่อสร้างสามัญ แต่บางแห่งผลิตอิฐไม่ได้กำลังอัดตามมาตรฐาน โดยเฉพาะอิฐผลิตด้วยมือ

ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดตาก มีการผลิตอิฐด้วยมือ โดยชาวบ้านชุมชนหนองหลวงมานานมากกว่า 20 ปี ซึ่งกระบวนการผลิตยึดถือวิธีการที่มีมาแต่โบราณ โดยไม่มีหน่วยงานใดมาให้ความรู้หรือวิธีการใหม่ๆ จึงทำให้คุณภาพของอิฐที่ได้ยังไม่ดีเท่าที่ควร โดยมีคุณ

ภาพไม่สม่ำเสมอ ขนาดไม่แน่นอน เนื้ออิฐไม่แน่น ผิวอิฐไม่เรียบขาดความสวยงาม มีการเสียหายจากการเผาและการขนส่งสูงกว่าอิฐที่ได้จากเครื่องอัดมาก เมื่อนำอิฐมาทดสอบกำลังอัดพบว่ามีความแข็งแรงเฉลี่ย 20.57 กก./ซม.² น้อยกว่าที่มาตรฐานกำหนด ในขณะที่อิฐที่ผลิตจากเครื่องอัดในเขตพื้นที่เดียวกันมีกำลังอัดโดยเฉลี่ย 36.20 กก./ซม.² และมีขนาดสม่ำเสมอ มีความแข็งแรงสูง มีความเรียบรอยสวยงาม จึงพบว่าที่ผ่านมาผู้นิยมใช้อิฐที่ผลิตจากเครื่องอัดมากกว่าผลิตด้วยมือ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านให้ดีขึ้น และสามารถผลิตอิฐด้วยมือที่มีคุณภาพดีได้มาตรฐาน สามารถแข่งขันทางการตลาดกับอิฐที่ผลิตด้วยเครื่อง

2. ทฤษฎี หรือกรอบแนวคิด

วิวัฒนาการของการผลิตอิฐ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงแรกเป็นการผลิตอิฐแบบโบราณ โดยใช้แรงงานคนในทุกขั้นตอน เริ่มจากการหมักดิน เป็นการนำดินผสมกับน้ำในบ่อหมักแช่ไว้ประมาณ 12 ชม. การย่ำดิน เป็นการนำวัสดุผสมมาผสมกับดินที่หมักไว้ แล้วใช้จอบสับดินและใช้เท้าย่ำ เพื่อให้ส่วนผสมเข้ากัน ทำให้ดินไม่จับตัวเป็นก้อน แล้วนำส่วนผสมที่ได้อัดเข้าแบบพิมพ์ ซึ่งนิยมใช้แบบไม้ การตากดิน โดยการนำดินออกจากแบบแล้ววางบนลานดิน เพื่อให้ดินแห้ง แล้วตากแต่งอิฐดิบ (อิฐที่ยังไม่ได้เผา) เพื่อปาดดินส่วนเกินออก และทำให้อิฐมีขนาดตามต้องการ การเผา เป็นขั้นตอนสุดท้าย การเผาสามารถใช้แก๊สหรือฟืนไม่เป็นเชื้อเพลิงก็ได้ ซึ่งจะมีวิธีการเผาแตกต่างกัน หากใช้แก๊สต้องเผา 7-15 วัน หากใช้ฟืนไม่ใช้เวลาเผา 1-2 วัน

ช่วงที่สอง เป็นการผลิตที่มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในบางขั้นตอน เช่น การใช้เครื่องปั้นดิน แทนการย่ำด้วยเท้า ทำให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดีและดินมีเนื้อละเอียด มีการใช้แบบพิมพ์พลาสติกและสแตนเลสแทนแบบพิมพ์ไม้ แล้วใช้ไม้ตบที่อิฐดิบเพื่อให้เรียบและแน่นขึ้นแทนการใช้มือตบตากแต่งดิน วิธีนี้ทำให้การทำงานรวดเร็วและได้อิฐที่มีคุณภาพดีขึ้น

ช่วงที่สามเป็นช่วงที่มีการนำเครื่องอัดดินเข้าแบบมาใช้ในการผลิต ทำให้ได้อิฐที่มีคุณภาพดี มีขนาดและคุณภาพสม่ำเสมอ สามารถผลิตอิฐได้รวดเร็วกว่าการผลิตด้วยมือมาก

กระบวนการผลิตอิฐมอญด้วยมือไม่ยุ่งยาก และวัตถุดิบที่ใช้มีอยู่ทั่วประเทศ ทำให้มีผู้ผลิตอิฐมอญขายจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่เป็นชาวบ้านในท้องถิ่น ส่วนผู้ประกอบการรายใหญ่จะผลิตด้วยเครื่องอัด วัตถุดิบที่ใช้คือ ดินเหนียว และวัสดุผสม ได้แก่ แกลบ ซีเมนต์ แกลบ ซีเมนต์ หรือทราย ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่มีอยู่ในแต่ละพื้นที่ ในชุมชนหนองหลวงมีการใช้ซีเมนต์ไม่มากนัก เนื่องจากในอดีตมีโรงเลื่อยไม้หลายแห่ง และบางส่วนใช้ ซีเมนต์ แกลบ เป็นวัสดุผสม วิธีการเผาอิฐที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ การเผาด้วยแก๊ส และการเผาด้วยฟืน ในงานวิจัยนี้จึงศึกษาการผลิตอิฐด้วยมือ โดยวัสดุผสม 2 ชนิดเปรียบเทียบกันคือ ซีเมนต์ และซีเมนต์ แกลบ ส่วนการเผาจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเผาด้วยฟืนและการเผาด้วยแก๊ส

2.1 ปัญหาที่พบโดยทั่วไปในการผลิตอิฐด้วยมือ

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างอิฐที่ผลิตด้วยมือและอิฐที่ผลิตจากเครื่องคือ ลักษณะรูปร่างและความแข็งแรง โดยอิฐที่ผลิตด้วยมือ มักมีขนาดไม่สม่ำเสมอ รูปร่างของอิฐบิดเบี้ยวไม่เป็นรูปทรง มีการแอ่นตัวมาก และกำลังอัดต่ำ ปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ดังนี้

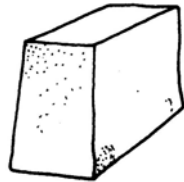
2.1.1 ขนาดไม่สม่ำเสมอ (Defect of size)

เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การหดตัวของดินไม่เท่ากัน ทั้งก่อนและหลังเผา เนื่องจากมีอัตราส่วนอนุภาคหยาบ (Coarse Particle) ต่ออนุภาคละเอียด (Fine Particle) ของเม็ดดินไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้ผู้ผลิตบางรายไม่พิถีพิถันในการทำแบบพิมพ์ จึงมักพบว่าในโรงงานเดียวกันแบบพิมพ์มีขนาดแตกต่างกัน เป็นต้น

2.1.2 รูปร่างของอิฐบิดเบี้ยวไม่เป็นรูปทรง (Defect of Shape)

เกิดขึ้นหลายแบบและมีหลายสาเหตุดังนี้

- มีการยุบตัว (Slumping) เกิดจากส่วนผสมที่เหลวเกินไปทำให้ดินมีการยุบตัว ด้านล่างจึงหนากว่าด้านบน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 อิฐที่มีการยุบตัว

- มุมของอิฐแตกหัก (Rounded Corners) เกิดจากการอัดดินเข้าแบบไม่ดี โดยเฉพาะที่มุมของแบบ เมื่อผ่านการเผาแล้วจึงเปราะและแตกหักง่าย ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 อิฐที่มีมุมแตกหัก

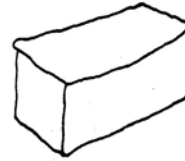
- มุมของอิฐแอ่นขึ้น (Raised Corners) เกิดจากการที่มุมของอิฐถูกขอบแบบรั้งขึ้นเนื่องจากความฝืดขณะถอดแบบออก ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 อิฐแอ่นขึ้นจากการถอดแบบ

- ขอบของอิฐไม่เรียบ เกิดจากการที่แบบสกปรก มีเศษดินติดที่แบบ เมื่อนำดินออกจากแบบ ขอบของอิฐจึงไม่เรียบ ดังรูปที่ 4

- ผิวหน้าไม่เรียบ เกิดจากการวางอิฐดิบ บนพื้นผิวที่ไม่เรียบหรือสกปรก ทำให้เกิดร่องรอยของพื้น บนก้อนอิฐ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 อิฐที่มีผิวหน้าขรุขระ



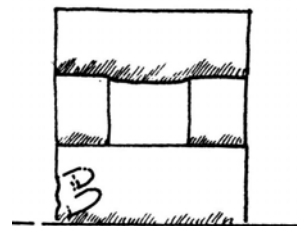
รูปที่ 5 อิฐที่วางบนพื้นขรุขระ

2.1.3 การแอ่นตัว

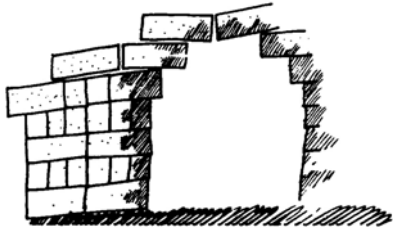
สามารถเกิดขึ้นได้ในหลายขั้นตอน เช่น เมื่อนำอิฐดิบมากองก่อนเผา หากอิฐยังไม่แข็งพอ จะมีการแอ่นตัวดังรูปที่ 6 ความชื้นที่ผิวของอิฐดิบในแต่ละด้านแตกต่างกันมากเกินไป เมื่อเผาจึงหดตัวไม่เท่ากันทำให้เกิดการบิดงอ หรือแอ่นตัว และในกรณีเผาอิฐด้วยฟืนต้องมีการเรียงอิฐดังรูปที่ 7 น้ำหนักของอิฐด้านบนจะทำให้อิฐที่อยู่บริเวณช่องว่างสำหรับใส่ฟืนเกิดการบิดงอ

2.1.4 กำลังอัดของอิฐ

กำลังอัดของอิฐขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ส่วนผสม ความแน่นในการอัดเข้าแบบ และที่สำคัญที่สุดคือการเผา เนื่องจากหากอิฐไม่ได้รับความร้อนเพียงพอ อิฐจะมีกำลังอัดต่ำมากจนไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งปัญหานี้มักเกิดกับการเผาด้วยฟืนที่ไม่มีการสร้างเตาเผา ผู้เผาต้องมีความชำนาญ มิฉะนั้นอิฐที่อยู่ด้านนอกมักถูกความร้อนไม่เพียงพอ



รูปที่ 6 อิฐที่แอ่นจากการกองเป็นชั้น



รูปที่ 7 อิฐที่อยู่บริเวณช่องสำหรับใส่พื้น

3. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตอิฐมอญด้วยมือของกลุ่มชาวบ้านในชุมชนหนองหลวง อ.เมือง จ.ตาก และหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพของอิฐให้ได้ตามมาตรฐาน รวมถึงการหาอัตราส่วนผสม ชนิดของวัตถุดิบและวิธีการเผาที่เหมาะสม

4. วิธีการทดลอง

การวิจัยนี้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนการผลิต และออกแบบการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนผสม ชนิดของวัตถุดิบและวิธีการเผาที่เหมาะสม โดยใช้วัตถุดิบที่มีการใช้อยู่แล้วในท้องถิ่น คือ ขี้เลื่อย และขี้เถ้าแกลบ ส่วนการเผาจะเปรียบเทียบระหว่างการเผาด้วยแกลบ และการเผาด้วยฟืน ในส่วนของกระบวนการผลิตทำเช่นเดียวกับที่ชาวบ้านในชุมชนหนองหลวงใช้ แต่ทำการปรับปรุงกระบวนการบางส่วน เพื่อให้ได้อิฐที่มีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองโดยย่อดังนี้

- 1) ผลิตอิฐโดยใช้วัตถุดิบคือ ดินเหนียวและขี้เลื่อย ดินเหนียวและขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน ดินเหนียวต่อวัสดุผสม 5:1, 5:2 และ 5:3 โดยปริมาตร
- 2) นำอิฐดิบที่ได้จากข้อ 1 ไปเผา โดยการเผาแบ่งอิฐเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เผาโดยวิธีที่ชาวบ้านใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการเผาด้วยฟืนแบบไม่มีเตาเผา กลุ่มที่ 2 เผาโดยใช้แกลบ
- 3) นำอิฐที่ได้มาทดสอบคุณสมบัติด้านกำลังอัด ความหนาแน่น และการดูดซึมน้ำ แล้วเปรียบเทียบผลที่ได้กับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.77-2545 ชั้นคุณภาพ ก.

5. ผลการทดลองและอภิปรายผล

ตารางที่ 1 เป็นสมบัติของอิฐที่ผลิตด้วยมือของชุมชนหนองหลวง (วัตถุดิบ : ดินเหนียวและขี้เลื่อย) มีกำลังอัดเฉลี่ย 20.57 กก./ซม.² และอิฐที่ผลิตด้วยเครื่องในเขตพื้นที่เดียวกัน (วัตถุดิบ : ดินเหนียวและขี้เถ้าแกลบ) มีกำลังอัดเฉลี่ย 36.20 กก./ซม.² พบว่า อิฐที่ผลิตจากเครื่อง มีกำลังอัดมากกว่าอิฐที่ผลิตด้วยมือมาก ส่วนการดูดซึมน้ำของอิฐที่ผลิตด้วยมือมีค่าน้อยกว่า อิฐที่ผลิตด้วยเครื่อง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบอิฐที่ผลิตในเขต อ.เมือง จ.ตาก

การทดสอบ	ผลิตด้วยมือ	ผลิตด้วยเครื่องอัด
กำลังอัด (กก./ซม. ²)	20.57	36.20
ความหนาแน่น (กก./ม. ³)	1410	1530
ร้อยละการดูดซึมน้ำ	16.44	20.18

ตารางที่ 2 แสดงผลที่ได้จากการวิจัย พบว่าอัตราส่วนดินเหนียวต่อวัสดุผสม 5:2 จะให้กำลังอัดโดยเฉลี่ยมากกว่า อัตราส่วนอื่นๆ ไม่ว่าจะใช้วัสดุผสมเป็นขี้เลื่อยหรือขี้เถ้าแกลบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างขี้เลื่อยและขี้เถ้าแกลบ ขี้เลื่อยให้กำลังอัดสูงกว่าขี้เถ้าแกลบถึง 56% และมีค่าการดูดซึมน้ำน้อยกว่า เนื่องจากเมื่อนำอิฐไปเผา ขี้เลื่อยสามารถเผาไหม้ได้ทำให้เกิดความร้อนในก้อนอิฐมากขึ้น ส่วนขี้เถ้าแกลบไม่ไหม้ไฟจึงต้องรับความร้อนจากภายนอกเท่านั้น จากผลการทดสอบพบว่าการใช้ดินเหนียวต่อขี้เลื่อยในอัตราส่วน 5:2 จะทำให้ได้อิฐที่มีกำลังอัดสูงที่สุด และมีค่ามากกว่าอิฐที่ผลิตด้วยเครื่อง ส่วนการเผาโดยใช้ฟืนหรือแกลบให้กำลังอัดใกล้เคียงกัน แต่การเผาด้วยแกลบจะทำให้การดูดซึมน้ำน้อยกว่าการเผาด้วยฟืน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบอิฐที่ได้จากการวิจัย

การทดสอบ	เผาด้วยฟืน						เผาด้วยแกลบ					
	ดินเหนียวผสมซีลี้อย			ดินเหนียวผสมซีลี้อากลบ			ดินเหนียวผสมซีลี้อย			ดินเหนียวผสมซีลี้อากลบ		
	5 : 1	5 : 2	5 : 3	5 : 1	5 : 2	5 : 3	5 : 1	5 : 2	5 : 3	5 : 1	5 : 2	5 : 3
กำลังอัด (กก./ซม. ²)	21.55	37.60	30.93	19.28	24.01	21.21	24.69	40.49	32.96	23.56	21.92	18.87
ความหนาแน่น (กก./ม. ³)	1380	1380	1330	1270	1270	1220	1290	1230	1190	1260	1150	1140
ร้อยละการดูดซึมน้ำ	22.39	22.29	26.53	34.41	26.17	29.06	21.85	19.04	28.83	21.72	25.66	27.48

6. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ

จากการศึกษาและทดลองพบขั้นตอนต่างๆ ซึ่งทำให้อิฐที่ผลิตในชุมชนหนองหลวงมีกำลังอัดต่ำกว่าอิฐที่ผลิตด้วยเครื่องมากและมีรูปร่างไม่สม่ำเสมอ พร้อมทั้งเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1) อัตราส่วนดินเหนียวต่อซีลี้อย ที่ชาวบ้านใช้คือ 5:2 ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าเป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด แต่ในความเป็นจริง ผู้ผสมดินใช้วิธีการกะประมาณ อัตราส่วนจึงคลาดเคลื่อนจาก 5:2 เป็นอย่างมาก ทำให้อิฐมีกำลังอัดต่ำกว่ามาตรฐาน และคุณภาพไม่สม่ำเสมอ

2) ขั้นตอนการสับดินและย่ำดิน หากมีการทำอย่างพิถีพิถันดินจะมีเนื้อละเอียด และส่วนผสมมีความสม่ำเสมอ ทำให้ได้อิฐคุณภาพดี แต่ที่ผ่านมาชาวบ้านใช้จอบในการสับ ทำให้ส่วนผสมไม่เข้ากันเท่าที่ควรและดินอาจจับตัวกันเป็นก้อน ในบางพื้นที่เช่น แหล่งผลิตอิฐที่อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีการใช้เครื่องปั่นดิน เพื่อทำให้ดินแตกตัวและทำให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ก่อนนำไปใส่ในแบบพิมพ์ อิฐที่ได้จึงมีเนื้อละเอียด ความแน่นและกำลังอัดสูง

3) อิฐที่ชาวบ้านผลิตมีผิวขรุขระมาก และมีลักษณะบิดเบี้ยว ซึ่งเกิดจากการนำดินออกจากแบบแล้ววางผึ่งแดดบนพื้นดิน ที่ไม่เรียบเท่าที่ควร และมีการโรยซีลี้อยเพื่อป้องกันผิวหน้าของอิฐติดกับพื้น จึงทำให้อิฐดิบมีผิวขรุขระ เนื่องจากมีซีลี้อยติดไปด้วย ซึ่งสามารถแก้ไขได้ โดยทำการปรับพื้นให้ได้ระดับและเรียบ แล้วนำซีลี้อย

จากการเผาอิฐมาโรยแทนซีลี้อย จะทำให้รูปทรงและผิวหน้าของอิฐมีความเรียบเรียบร้อยสวยงามมากยิ่งขึ้น

4) ในขั้นตอนการตากแห้งอิฐดิบ ชาวบ้านใช้มิดตากโดยไม่มีการแป้นรอง ทำให้อิฐที่ได้มีขนาดไม่สม่ำเสมอและผิวหน้าของอิฐไม่เรียบ แต่หากใช้แป้นรองตาก ดังรูปที่ 8 ก็จะทำให้ได้อิฐที่มีขนาดและผิวหน้าที่เรียบสม่ำเสมอมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 8 แป้นรองตาก มีดตาก และแบบพิมพ์ไม้

5) เมื่อตากแห้งอิฐดิบแล้ว จะกองอิฐดังรูปที่ 9 เพื่อรอการนำไปเผา ซึ่งหากทิ้งไว้นานจะทำให้อิฐแห้ง เมื่อเผาแล้วจะมีการบดงอหรือแตกร้าว ดังนั้นจึงควรใช้พลาสติกคลุมเพื่อควบคุมความชื้นให้เหมาะสมก่อนเผา

6) แบบพิมพ์ที่ชาวบ้านใช้อยู่เป็นแบบพิมพ์ไม้ ทำให้ต้องมีการตากแห้งอิฐดิบก่อนนำไปเผา หากเปลี่ยนเป็นแบบสแตนเลส หรือแบบพลาสติก ซึ่งมีความลื่นมากกว่า จะทำให้ไม่ต้องตากแห้งดิน สามารถใช้แผ่นไม้คดที่ผิวของอิฐทุกด้านก่อนนำไปเผา แทนการตากแห้งดิน จะทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้นมากและช่วยลดการแอ่นตัวของอิฐดิบ และเพิ่มความแน่นก่อนนำไปเผา



รูปที่ 9 การตากแห้งและการเรียงอิฐเพื่อรอการเผา

7) การเผาอิฐของชาวบ้านในชุมชนหนองหลวง ทำโดยการนำอิฐวางเรียงกันเป็นกองดังรูปที่ 10 โดยไม่มีการสร้างเตาเผา ต้องนำอิฐมาก่อเป็นกำแพงด้านนอกสุดแล้วนำดินโคลนมาพอกเพื่อรักษาความร้อน อิฐเหล่านี้มักจะเสียหาย ในกรณีที่เผาอิฐจำนวนมาก (มากกว่า 30,000 ก้อน) หากผู้เผาไม่ชำนาญ จะทำให้อิฐที่อยู่ด้านนอกได้รับความร้อนไม่เพียงพออิฐจะไม่สุก ซึ่งจะมีสีซีดชาวบ้านเรียกว่า “ผาหอย” ต้องนำไปเผาซ้ำอีกครั้ง ผาหอยเหล่านี้มีกำลังอัดต่ำมากทำให้เปอร์เซ็นต์การเสียหายของการเผาวิธีนี้สูงมากเมื่อเทียบกับการเผาด้วยกลบหรือการเผาในเตาเผาอิฐ หากต้องการลดการเกิดผาหอยสามารถทำได้โดยการนำสังกะสีหรือวัสดุทนไฟ มาคลุมกองอิฐขณะเผา เพื่อเป็นการรักษาความร้อนไม่ให้กระจายออกไปอย่างรวดเร็ว และมีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง



รูปที่ 10 ลักษณะการกองอิฐสำหรับการเผาด้วยฟืน

7. สรุปผลการศึกษา

เมื่อผลิตอิฐด้วยวิธีที่ปรับปรุงแล้ว อิฐที่ได้มีขนาดและรูปร่างสม่ำเสมอมากขึ้น และปริมาณอิฐที่แฉ่นตัวลดน้อยลง อัตราส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการผลิตอิฐมอญด้วยมือ โดยใช้ขี้เถ้าเป็นส่วนผสม คือ ดินเหนียวต่อขี้เถ้า เท่ากับ 5:2 โดยปริมาตร อิฐที่ได้จาก

การวิจัยมีกำลังอัด 37.60 กก./ซม.² เมื่อเผาด้วยฟืน ซึ่งมีค่ามากกว่าอิฐที่ผลิตด้วยเครื่องและผ่านตามมาตรฐาน มอก.77-2545 ชั้นคุณภาพ ก. ซึ่งกำหนดกำลังอัดไม่น้อยกว่า 21 กก./ซม.² ส่วนการเผาโดยใช้ฟืนหรือกลบให้กำลังอัดใกล้เคียงกัน แต่การเผาด้วยกลบทำให้การดูดซึมน้ำน้อยกว่าการเผาด้วยฟืน ความเหมาะสมของวิธีการเผานี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญและราคาของวัตถุดิบ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ ส่วนนี้ถ้ากลบไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ผลิตอิฐด้วยมือ แต่สามารถนำไปผลิตอิฐด้วยเครื่องอัดได้ เนื่องจากการใช้เครื่อง จะให้ความแน่นสูงกว่าการใช้มืออัดเข้าแบบมาก การผลิตอิฐมอญด้วยมือของชาวบ้านในชุมชนหนองหลวง สามารถผลิตอิฐให้ได้มาตรฐานตาม มอก.77-2545 โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพียงเล็กน้อย ตามแนวทางการแก้ไขที่ผู้วิจัยได้เสนอ

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่สนับสนุนเงินวิจัยภายใต้ โครงการโครงการอุตสาหกรรมสำหรับปริญญาตรี ประจำปีการศึกษา 2546 และขอขอบคุณกลุ่มชาวบ้านผู้ผลิตอิฐมอญปั้นมือ ใน อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา กลุ่มชาวบ้านปาดาล อ.หางดง จ.เชียงใหม่ และกลุ่มชาวบ้านชุมชนหนองหลวง อ.เมือง จ.ตาก ที่ได้ให้ความร่วมมือและข้อเสนอแนะต่างๆ จนทำให้การดำเนินงานของโครงการวิจัย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

- มอก. 77-2545 “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐก่อสร้างสามัญ”, สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- Irving Granet, P.E., “Modern Materials Science” , A Prentice Hall Company, 1980.
- Parry, J. P. M., “Brickmaking in Developing Countries”, Hobbs Company : UK., 1979.
- Watson, Don A., “Construction Materials and Processes”, Second Edition, McGraw-Hall Book Company, 1978.