การศึกษาอัตราส่วนวัตถุดิบที่เหมา :สมต่อคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของอิฐมอญ กรณีศึกษากลุ่มชุมชนริมแม่น้ำ:ล อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

An Appropriate Raw Materials Ratio Study Affect to Strength Properties of the Clay Brick : A Case Stud:y in Mun Riverside Communities, Warin Chamrap District, Ubon Ratchathani Province

อมรรัตน์ พรป ะเสริฐ[1*], ภีม พรประเสริฐ[2]

Amonrat Pornpra sert[1*], Peema Pornprasert[2]

[1]สาขาวิชาการจัดการทั่วไป คณะบริหาร รกิจและการจัดการ ม.หาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อ.เมือง อุบลราชธานี 34000

[2]สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะเท ินโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อ.เมือง อุบลราชธานี 34000

[1]General Management Program, Facu y of Business Administration and Management, Ubon Ratchathani Rajabhat University, A phoe Mueang, Ubon Ratchathani Province, 34000

[2]Logistics Management Program, Facu y of Business Administration and Management, Ubon Ratchathani Rajabhat University, A phoe Mueang, Ubon Ratchathani Province, 34000

*Corresponding auth ; E-mail: otang_o@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาอัต าส่วนวัตถุดิบที่เหมาะสมต่อสมบัติด้านความแข็งของอิฐมอญ กรณีศึกษากลุ่มชุมชนริมแม่น้ำมูล อำเภอวารินชำร บ จังหวัดอุบลราชธานี งานวิจัยเริ่มจากเตรียมวัตถุดิบและ ออกแบบการทดลองอย่างง่ายตามหลักการแผนภา กำหนดอัตราส่วนโดยกำหนดให้ดิน,หนิยวเป็นอัตราส่วนหลัก ได้ส่วนผสมทั้งหมด 10 อัตราส่วน ทำการทดลองอั ราส่วนละ 10 ก้อน จากนั้นทำการทดสอบคุณสมบัติด้านการ รับแรงอัดหลังจากการเผาอิฐที่อุณหภูมิ 850 อง า เป็นเวลา 11 วัน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.77 - 2545 ผลงาน จัยพบว่ามีอัตราส่วนผสมระหว่างดิน,หนียว ทรายและขี้เถ้า แกลบ 3 อัตราส่วนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ สาหกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยการรับแรงอัด คือ 39.78 38.93 และ 37.57 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำ บ อัตราส่วนที่ต้นทุนต่ำที่สุดมีค่าการรับแรงอัดเฉลี่ย 36.73 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ประกอบด้วย ดินเหนียว ทราย ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 70 : 20: 10 ซึ่งคุณสมบัติ การรับแรงอัดดังกล่าว สามารถนำไปใช้ในงานก สร้างบ้านพักอาศัยและอาคารอื่น ๆ ได้ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คำสำคัญ: อัตราส่วนวัตถุดิบ, ความแข็งแรง, อิฐมอญ

ABSTRACT

This research aims to study an appropriate raw mater ils affect to strength properties of the clay brick a case study in Mun riverside communities Warin Chamrap district, Ubon Ratchathani province. This research begins from the preparatic n of raw materials and design simple experiments based on the principles of the ingredient rat o chart by determined the clay is the main ingredient. In conclusion, all 10 ingredients and testir g 10 samples per a ratio. Then, the compressive strength was tested after brushing at 850 °C for 1 days and compared with TIS 77 - 2545. The research has shown that ratio of clay, sand and ce husk ash 3 ratios pass the industry standard. The average compressive strength was 39.78, 38.93 and 37.57 kilograms per square centimeter, respectively. The lowest cost ratio of the ave age compressive strength was 36.73 kg per square centimeter. It consists of clay, sand, ash, ric husk as a ratio of 70: 20: 10. Can be used in the construction of houses and other buildings in ccordance with the standards of industrial products.

Keywords: raw materials ratio, strength properties, clay brick

บทนำ

จากเศรษฐกิจประเทศไทยในปัจจุบันเกิดปัญหาเศรษฐกิจผันผวน อุต าหกรรมขนาดย่อมจึงมีส่วนสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ดีขึ้น เนื่องจากมีการแข่งขันทางก าค้าต่ำ ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น ใช้ความสามารถของเจ้าของกิจการในการควบคุมบริหารงานและบริการลูกค้า อ าทั้งยังสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของท้องถิ่นได้ง่าย และที่สำคัญมีต้นทุนในการดำเนินกิจการต่ำ ดัง นทุกภาคส่วนจึงมีการผลักดันให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดย่อมให้มีมาตรฐานและมีคุณภาพที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่ ง (ณัฐวุฒิ, 2555)

อิฐมอญ เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตกันอย่างแพร่หลายในอุต าหกรรมขนาดย่อมมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยปกติทำจาก ดินเหนียว น้ำ และวัสดุที่ไม่มีความเหนียว อ ทิ แกรบ ทราย นำมาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม นวดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ใส่แบบพิมพ์อัดเป็นก้อนสี่เ ลี่ยมตามขนาดที่ต้องการ ทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นจึงนำไปเผาจนสุกจนมีความแข็งตามที่ต้องการ (Michel W. & Bar oum, 1997) อิฐมอญเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่ถูกกำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐก่อสร้างสามั J มอก. 77 - 2545 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2555) โดยกำหนดให้การเลือกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีข้อที่คำ คำนึงถึงคือ ความสะอาด ความเหนียวความสามารถในการขึ้นรูป และอุณหภูมิที่เผาให้สุกตัว ซึ่งควรมีค่าอยู่ใ ช่วง 850 องศาเซลเซียส (สุทัศน์, 2555) เพื่อให้อิฐมีความแข็งโดยไม่มีการหดตัวหรือผิดรูปมากเกินไป

ในจังหวัดอุบลราชธานีมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนซึ่งประกอบอาชีพการผลิต ฐมอญมาอย่างยาวนาน ซึ่งได้แก่ชุมชนริมแม่น้ำมูล อำเภอวารินชำราบ โดยในการผลิตอิฐมอญของชุมชนแต่เดิม ใช้ดินจากแม่น้ำ เนื่องจากมีเนื้อดินเหนียวละเอียดปนทรายซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษคือ ไม่เหนียวมากเกินไปสามาร ปั้นขึ้นรูปได้ง่าย แต่ปัจจุบันการนำดินจากแม่น้ำมาผลิตมีความยากลำบากกว่าเดิม จึงหันมาใช้ดินจากพื้นที่ลุ่มมี ณสมบัติเหมือนดินเหนียวแม่น้ำกล่าวคือเป็นดินสองชั้น ชั้นบนเป็นดินเหนียวปนทรายมาก ส่วนชั้นล่างเป็นดินเหนี วทั้งหมด เมื่อขุดมารวมกัน ก็จะได้ดินเหนียวปนทราย ในการขุดดินมารวมกันบางครั้งได้ส่วนผสมไม่แน่นอน เมื่อ ามาผลิตทำให้ขึ้นรูปยากและอิฐขาดคุณภาพในด้านความแข็งแกร่ง จึงเป็นสาเหตุให้ในปัจจุบันขาดแคลนดินเห ยวที่มีคุณภาพใช้อย่างเพียงพอ

เพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงาน เนื่องจากในท้องถิ่ แหล่งดินเหนียวที่มีคุณสมบัติตามต้องการนั้นจะมีอยู่อย่างจำกัด เพราะดินเหนียวทุกชนิดไม่สามารถนำมาใช้ผลิตไ ทั้งหมด จึงต้องซื้อจากแหล่งดินที่ไกลจากแหล่งผลิตออกไป ต้อง เพิ่มค่าขนส่งและค่าแรงงาน เป็นสาเหตุให้ต้นทุ นการผลิตสูงตามไปด้วย (เลิศชาย เ.ละ อภิชิต, 2553)

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้สนใจที่จะศึกษา ตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตอิฐมอญที่มีคุณภาพโดยใช้ ดิน เหนียว ทราย และขี้เถ้าแกลบ เพื่อหาความเหม าะสมในการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ และยังเป็นการค้นหา องค์ประกอบของอิฐมอญที่มีคุณภาพ โดยเน้น นวทางในการค้นหาแหล่งวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น เพื่อนำมาเป็น ส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิต เพื่อใช้ในงา ก่อสร้างให้เพียงพอกับความต้องการโดยไม่ต้องนำอิฐมอญจากที่ อื่น หรือนำอิฐชนิดอื่นมาใช้ทดแทน เป็นการส่งเส มให้ประชาชนรู้จักวิธีการผลิตที่ดี เ.ละยังเป็นผลงานที่จะพัฒนา ความสามารถนำไปทดแทนวัสดุอย่างอื่นได้เป็นอย งดีทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

ขอบเขต

1. อิฐมอญที่ทดลองต้องมีส่วนผสมหลั คือ ดินเหนียว ทราย และ ขี้เถ้าแกลบ โดยต้องมีส่วนผสมของดิน เหนียวในอัตราร้อยละ 50 ขึ้นไป

2. ส่วนผสมดินเหนียวที่ใช้คือ ดินเหนี วที่มีในท้องถิ่นกลุ่มชุมชนริมแม่น้ำมูล จากบริเวณบ้านปากกุด หวาย อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ขุ ขุดลึกจากผิวหน้าดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร มีความเหนียว ปานกลาง

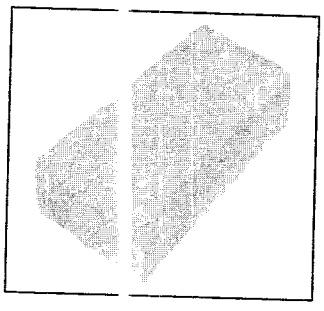
3. ส่วนผสมทราย เป็นทรายละเอียดเ ม่น้ำมูล จากท่าทรายตั้งโชคดี บ้านทัพไท อำเภอเมือง จังหวัด อุบลราชธานี

4. ส่วนผสมขี้เถ้าแกลบ นำมาจากเปลือ ข้าวหลังสีข้าวเสร็จใหม่ จากโรงสีข้าวในเขตอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จากนั้นนำมาเผาให้เป็นขี้เถ้าแ งบ

5. ขนาดของอิฐมอญที่ใช้ในการทดลอ คือ 140 x 65 x 40 ลูกบาศก์มิลลิเมตร ดังตัวอย่างในภาพที่ 1 โดยทำการทดลองอัตราส่วนละ 10 ก้อน ตามหลักก รของมาตรฐานอุตสาหกรรม (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2555)

6. การวัดแรงอัดของอิฐใช้เกณฑ์มาตรฐ นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐก่อสร้างสามัญ มอก. 77 - 2545 ซึ่งกล่าวว่า การรับแรงอัดของอิฐที่เหมาะสมกับกา ก่อผนังธรรมดา ต้องรับแรงอัดได้ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัมต่อ ตารางเซนติเมตร

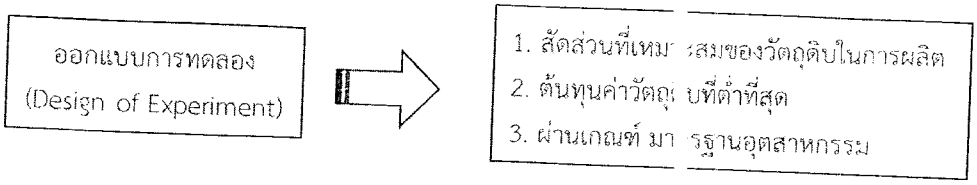
7. การวัดแรงอัดของอิฐมอญ ใช้เครื่อง ือจากสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง อำเภอเมือง จังหวัด อุบลราชธานี



ภาพที่ 1 ตัวอย่าง ฐมอญที่ใช้ในการทดลอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

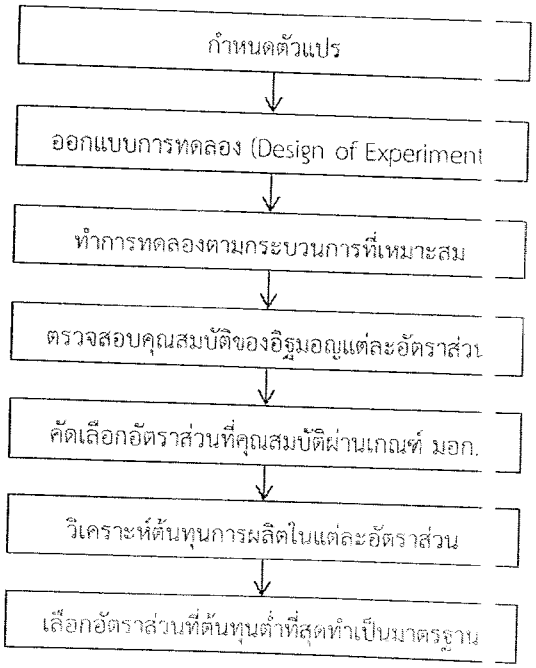
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนผสมระหว่าง ดินเหนียว ทราย และ ขี้เถ้าแ ลบ ที่มีผลต่อความแข็งแรงของอิฐมอญ

2. เพื่อศึกษาต้นทุนของอิฐมอญ ที่มีความแข็งแรงได้มาตรฐานผลิตภั ์อุตสาหกรรมอิฐก่อสร้างสามัญ

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยจะเริ่มจากกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา โดยมีขั้นตอนดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ผังขั้นตอนการดำเนินงาน

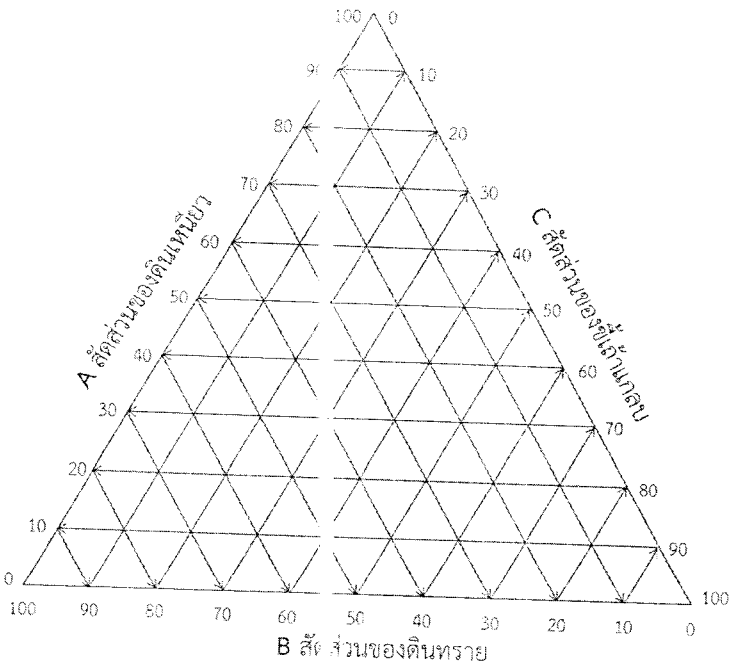
กำหนดตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

- ตัวแปรต้น ได้แก่ อัตราส่วนของ...ตถุดิบ ดินเหนียว ทราย และ ขี้เถ้าแกลบ จำนวน 10 อัตราส่วนผสม แต่ละอัตราส่วนผสมผลิตอิฐมอญได้ ...นวน 10 ก้อน รวม 100 ก้อน
- ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณสมบัติด้า... ความแข็งแรงของอิฐมอญ (การรับแรงอัดน้ำหนักต่อก้อน) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐก่อสร้างสามัญ มอก. 77 -2545

ออกแบบการทดลอง

ใช้วิธีการออกแบบการทดลองอย่างง่าย โดยใช้วิธีสลับค่าส่วนผสม A, B และ C ของผลิตภัณฑ์ตามหลักการแผนภาพกำหนดอัตราส่วนซึ่งเป็นข้อเสนอของ สุรศักดิ์ (2534) โดย กำหนดให้ค่าที่อ่านได้จากด้าน A แทนส่วนผสม(ร้อยละ) ของดินเหนียว กำหนดให้ค่าที่อ่านได้จากด้าน B แทนส่วนผสม(ร้อยละ) ของทราย และกำหนดให้ค่าที่อ่านได้จากด้าน C แทนส่วนผสม(ร้อยละ) ของขี้เถ้าแกลบ ค่าส่วนผสมที่อ่านได้คือ A, B, C เมื่อรวมกันแล้วจะต้องได้ 100 พอดี หากรวมกันมากกว่าหรือน้อยกว่า หมายถึงมีความผิดพลาดที่ค่าใดค่าหนึ่ง ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภาพกำหนดอัตราส่ว... อิฐมอญที่ใช้ในการทดลอง (สุรศักดิ์, 2534)

ขั้นตอนการทดลองประกอบด้วย

1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

บ่อหมักดิน เครื่องนวดดิน ดินเหนียว พลั่ว แกลบ จอบ ขี้เถ้าแกลบ บล็อกอิฐสำหรับทอดอิฐ มีด ไม้กวาด รถสำหรับใส่ดิน บุ้งกี๋ ถังน้ำ น้ำ ลานสำหรับทอดอิฐ

2. เตรียมวัตถุดิบ ได้แก่ ดินเหนียวขุดให้ลึกลงไปจากผิวหน้าดินไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร นำไปตากให้แห้ง ทรายจากแม่น้ำมูลอำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี และ ขี้เถ้าแกลบ นำแกลบจากโรงสีข้าวในเขตอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานีมาเผาไหม้จนมีสีดำ

3. ตวงวัตถุดิบที่เตรียมไว้ตามอัตราส่วนที่กำหนด

4. นำส่วนผสมทั้งหมดของแต่ละสูตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน นำไปเข้าเครื่องบดดินแล้วหมักไว้ในบ่อหมักดิน 1 คืน

5. ตักดินใส่ถังแล้วนำใส่บล็อกพิมพ์ปาดให้เรียบ

6. นำขี้เถ้าแกลบมาโปะที่ก้อนอิฐ

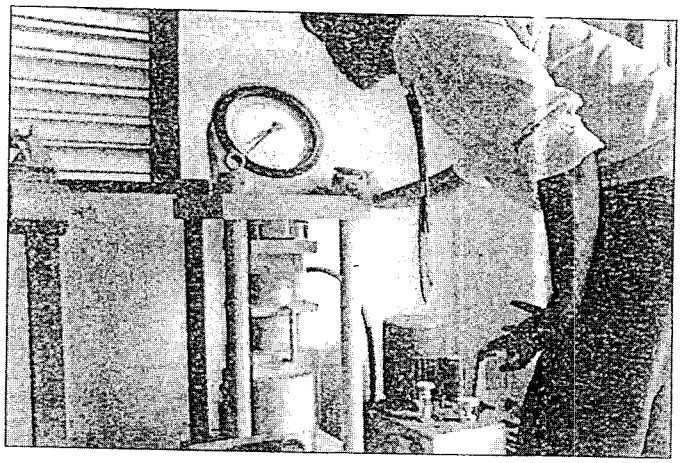
7. ตากอิฐไว้จนแห้ง

8. นำอิฐไปเผาใช้เวลา 11 วัน

9. นำอิฐที่ได้ไปวางในที่ร่มไม่ให้ถูกฝน เตรียมเพื่อทดสอบ

ทดสอบคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของอิฐมอญแต่ละอัตราส่วน

เป็นการทดสอบการรับแรงอัดของอิฐมอญในแต่ละอัตราส่วน เพื่อนำมาคำนวณหาค่าการรับแรงอัดเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) โดยมีลักษณะการทดสอบดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การทดสอบการรับแรงอัด

จากการบันทึกค่าการรับแรงอัดของ...ฐมอญที่อ่านได้จากการทดสอบ สามารถนำมาหาค่าแรงอัดเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ได้จากสมการ

$$F_a = P/A \qquad (1)$$

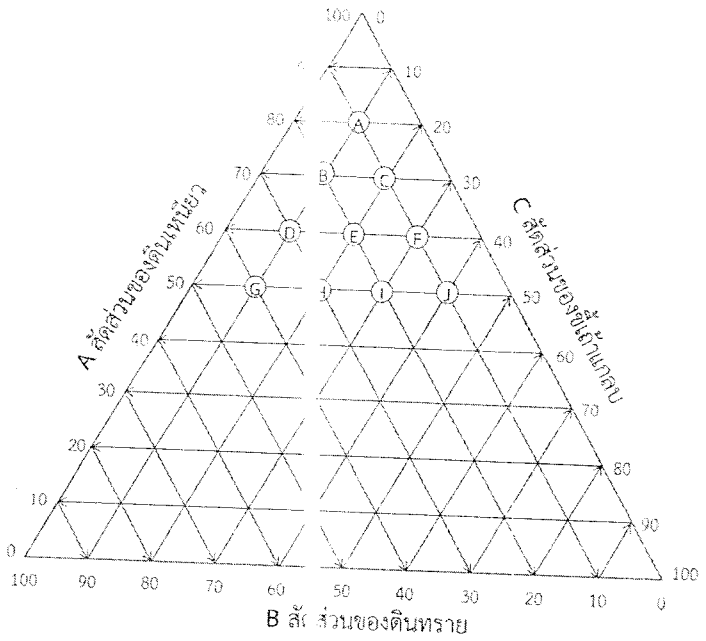
เมื่อ Fa แทนแรงอัด (กิโลกรัม...อตารางเซนติเมตร)

P แทนกำลังอัดประลัย ...กิโลกรัม)

A แทนพื้นที่หน้าตัดของ...ตัวอย่าง = กว้าง × ยาว (ตารางเซนติเมตร)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาอัตราที่เหมา...สมที่มีผลต่อความแข็งแรงของอิฐมอญ ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า อิฐมอญที่ทดลองต้องมีส่วนผสมหลักคือ ดินเหนียว ...ราย และ ขี้เถ้าแกลบ โดยต้องมีส่วนผสมของดินเหนียวในอัตราร้อยละ 50 ขึ้นไป จากการออกแบบการทดลองตา...หลักการแผนภาพกำหนดอัตราส่วน จะได้อัตราส่วนการทดลองผสมวัตถุดิบที่เหมาะสมทั้งหมด 10 อัตราส่วนที่แต...ต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อัตราส่วนการทดลองผสมวัตถุดิบที่เหม...ะสมทั้งหมด 10 อัตราส่วนในแผนภาพกำหนดอัตราส่วน

จากนั้นนำวัตถุดิบที่เตรียมไว้แต่ละสัดส่วน...มาทำเป็นอิฐมอญขนาด 4×6.5×14 เซนติเมตร^3 และเผาเป็นระยะเวลา 11 วัน จึงทำการทดสอบคุณสมบัติการ...บแรงอัดจำนวนอัตราส่วนละ 10 ก้อน โดยใช้วิธีตรวจสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐก่อสร้างสาม...มอก. 77-2545 กำหนด ได้ผลการทดสอบน้ำหนัก และกำลังอัดประลัยของแต่ละอัตราส่วน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองคุณสมบัติด้านน้ำหนักและกำลังอัดประลัย

อัตราส่วน กลุ่มที่	อัตราส่วนโดยปริมาตร			พื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมต	น้ำหนัก (กรัม)	กำลังอัดประลัย (กิโลกรัม)
	ดินเหนียว	ทราย	ขี้เถ้าแกลบ			
A	80	10	10	91	1058	3619
B	70	20	10	91	1048	3543
C	70	10	20	91	1040	3418
D	60	30	10	91	1044	2828
E	60	20	20	91	1037	2425
F	60	10	30	91	1034	2170
G	50	40	10	91	1095	2321
H	50	30	20	91	1088	2671
I	50	20	30	91	1064	2949
J	50	10	40	91	1080	2507

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าอิฐมอญในแต่ละอัตราส่วนที่นำมาทดส งมีค่ากำลังอัดประลัยแตกต่างกัน นำค่ากำลังอัดประลัยไปคำนวณหาค่าการรับแรงอัดเฉลี่ย ดังสมการที่ (1) ได้ผลดั เตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองแสดงคุณสมบัติค่าการรับแรงอัดเฉลี่ย

อัตราส่วน ที่	อัตราส่วนโดยปริมาตร			กำลังอัดประลัย (กิโลกรัม)	ค่าการรับแรงอัดเฉลี่ย (กก./ตร.ซม.)
	ดินเหนียว	ทราย	ขี้เถ้าแกลบ		
A	80	10	10	3619	*39.78
B	70	20	10	3543	*38.93
C	70	10	20	3418	*37.57
D	60	30	10	2828	31.08
E	60	20	20	2425	26.67
F	60	10	30	2170	23.85
G	50	40	10	2321	25.51
H	50	30	20	2671	29.35
I	50	20	30	2949	32.41
J	50	10	40	2507	27.56

ผลการทดลองแสดงคุณสมบัติค่าก รับแรงอัดเฉลี่ยพบว่ามีเพียง 3 อัตราส่วนคือ อัตราส่วน A B และ C ที่ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรร มอก.77 - 2545 ซึ่งกำหนดไว้ว่าการรับแรงอัดของอิฐที่เหมาะสม กับการก่อผนังธรรมดา ต้องรับแรงอัดได้ไม่น้ อกว่า 35 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร จึงนำทั้ง 3 อัตราส่วนไป คำนวณหาต้นทุนการผลิตซึ่งประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาของเครื่องบดดิน ค่าดิน ค่าทราย ค่าแกลบ และค่าแรง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตอิฐมอญ

อัตราส่วน	ค่าเสื่อมราคาของเครื่องบดดิน (บาท)	ค่าดิน (บาท)	ค่าทราย (บาท)	ค่าแกลบ (บาท)	ค่าแรง (บาท)	รวมต้นทุนการผลิต (บาท)
โรงงานทั่วไป	0.083	0.037	-	-	0.30	0.320
A	0.083	0.026	0.003	0.002	0.30	0.316
B	0.083	0.024	0.004	0.002	0.30	0.312
C	0.083	0.024	0.003	0.004	0.30	0.314

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าต้นทุนการผลิตอิฐมอญอัตราส่วน B มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า อัตราส่วน A และ C และต่ำกว่าโรงงานผลิตทั่วไป จึงสามารถนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานในการผลิตได้อย่างเหมาะสม

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการออกแบบการทดลองอย่างง่าย โดยใช้วิธีสลับค่าส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ตามหลักการแผนภาพกำหนดอัตราส่วนซึ่งเป็นข้อเสนอของ สุรศักดิ์ (2534) ซึ่งมีข้อดีคือง่ายต่อการทำความเข้าใจในการกำหนดอัตราส่วน ทำให้ผู้วิจัยและผู้ประกอบการผลิตมีความเข้าใจตรงกันในกระบวนการทดลอง ซึ่งการออกแบบการทดลองวิธีนี้คล้ายคลึงกับ ศรัณย์ และ ศรี (2551) ที่ได้ทำการทดลองปรับส่วนผสมเพื่อศึกษาหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในด้านกำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานที่มีผงหินแกรนิตมาใช้เป็นส่วนผสม และ กุลธิดา และ จิรัฐติ์ (2548) ที่ได้ศึกษาคุณสมบัติของอิฐมอญที่ใช้เผสมกากตะกอนของเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยการออกแบบการทดลองอย่างง่าย คือปรับสัดส่วนผสในอัตราต่าง ๆ ในอัตราส่วนของดินกับกาก ตะกอนของเสียที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่าการใช้ขี้เถ้าแกลบมาเป็นอัตราส่วนผสม โดยมีอัตราส่วนผสมระหว่างดินเหนียว ทราย และขี้เถ้าแกลบ เท่ากับ 7 : 2 1 จะช่วยให้อิฐมีความสามารถในการรับแรงอัดเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าการรับแรงอัด 38.93 กิโลกรัมต่อตารางเซ ิเมตรผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐก่อสร้างสามัญ มอก. 77-2545 ซึ่งจากการผลิตแบบเดิมไม่ส มารถกำหนดค่าการรับแรงอัดที่แน่นอนได้เนื่องจากมีความผันแปรในกระบวนการที่สูงมาก สอดคล้องกับผลการวิจ ของ จตุพร (2550) ซึ่งได้ทำการศึกษาผลกระทบของแกลบที่มีต่อคุณสมบัติต่างๆ ของก้อนอิฐดินดิบ ได้แก่ กำลัง รับแรงอัด การหดตัว และการเป็นฉนวนกันความร้อน โดยในงานวิจัยนี้ได้ใช้ดินเหนียวที่แตกต่างกัน 2 ชนิด เพื่อเป ียบเทียบกับก้อนอิฐที่ไม่มีส่วนผสมของวัสดุอื่น โดยก้อนอิฐที่ขึ้นรูปเสร็จแล้วถูกนำมาทำให้แห้งด้วย 2 วิธีการที่แ กต่างกัน ได้แก่ การตากแดดเป็นเวลา 7 วัน และการอบหลังจากตากแดดแล้วเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากผลการ ทดสอบ พบว่า แกลบ สามารถเพิ่มกำลังรับแรงอัด และลดการหดตัวของก้อนอิฐดินดิบได้ นอกจากนี้การเปรียบเ ียบเป้าหมายตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยัง

เป็นการกำหนดเกณฑ์ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพได้อย่างชัดเจน สอดคล้องก งานวิจัยของ พันธ์ศักดิ์ (2549) ที่ได้ศึกษาสัดส่วนการผสมมวลรวมที่เหมาะสมในการผลิตบล็อกประสานทั้งในด้าน ณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางกล โดยใช้เป้าหมายตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และในก เรวิจัยครั้งนี้ได้ใช้อุณหภูมิในการเผาอิฐ 850 °C ส่งผลให้ให้อิฐมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นตามคำแนะนำของ สุทัน์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องศึกษาส่วนผสมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อิฐดินเผาของจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอ่างท อง พบว่าวัตถุดิบจากทั้งสองแหล่งมีส่วนประกอบของธาตุที่ใกล้เคียงกัน และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาอิฐคื 800 - 850 °C จะทำให้อิฐมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาทดลองคุณสมบัติทางด้านกายภาพการรับแรงอัด ข งอิฐมอญจากการใช้อัตราส่วนผสมระหว่างดินเหนียว ทราย และขี้เถ้าแกลบ สูตรที่เหมาะสมที่สุดคือ สูตร B ม ส่วนผสมของดินเหนียวจำนวนร้อยละ 70 ทรายร้อยละ 20 ขี้เถ้าแกลบร้อยละ 10 และน้ำโดยปริมาตร หรืออ ดเป็นอัตราส่วนผสมของดินเหนียว ทราย และขี้เถ้าแกลบ เท่ากับ 7 : 2 : 1 โดยมีความสามารถในกา รับแรงอัดผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐก่อสร้างสามัญ มอก. 77-2545 โดยค่าการรับแ งอัด 38.93 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร น้ำหนักแห้งปกติ 1048 กรัม ต้นทุนการผลิต 0.312 บาท ซึ่ เป็นต้นทุนที่ต่ำที่สุดในอัตราส่วนทั้งหมด จึงเหมาะที่จะนำไปผลิตเพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างบ้าน อาคารและที่ อยู่อาศัยได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน ทดแทนการขาดแคลนไม้ได้อย่างมีคุณภาพ โดยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การผลิตอิฐมอญให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานต้องอาศัยองค์ประ อบหลายอย่าง ทั้งจากทางด้านแรงงาน เครื่องจักรที่ใช้ วัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ และ วิธีการ ผู้ผลิตจึงต้องมีการ รวจตราความเอาใจใส่ในงานทุกขั้นตอนอย่างสม่ำเสมอ

2. เมื่อกำหนดมาตรฐานการผลิตได้แล้ว ควรศึกษาการทำงานอย่างละ อียด เพื่อปรับปรุงแผนผังโรงงานชุมชน และปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยออกแบบกระบวนการก รทำงานในเชิงของการประหยัดแรงงานและลดความเมื่อยล้า

3. ควรมีการศึกษาถึงเครื่องมือหลักที่ควรมีในโรงงานผลิตอิฐชุม น เพราะการผลิตเพื่อจำหน่ายจำเป็นต้องใช้ส่วนผสมมาก เช่นการใช้เครื่องผสม จะช่วยลดค่าแรงงาน และเพิ่มผ ผลิตต่อแรงงานต่อวันได้มากกว่าการใช้การใช้แรงงานผสม นอกจากนี้เครื่องผสมที่ดีจะทำให้การผสมส่วนผสมเป็น ปได้อย่างทั่วถึงกว่าการผสมด้วยแรงงานคน

4. ควรมีการศึกษาถึงกำหนดเกณฑ์ชี้วัดในการปรับปรุงสมรรถนะกา ดำเนินงาน โดยสามารถวัดได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ แต่ส่วนใหญ่แล้วจะกล่าวถึงการวัดในเชิงปริมาณ ซึ่งได แก่ การวัดทางด้านอัตราผลผลิต (Productivity) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness)

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งขอ งานวิจัยเรื่องการยกระดับคุณภาพการผลิต เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับผลิตภัณฑ์อิฐมอญ ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตส าหกรรม กรณีศึกษากลุ่มชุมชนริมแม่น้ำมูล อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งได้รับทุนวิจัยจากมหาวิท ยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ขอขอบพระคุณผู้ประกอบการผลิตอิฐ มอญ กลุ่มชุมชนริมแม่น้ำมูล และผู้ทรงคุณวุฒิจ าสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบล ที่ให้ข้อมูลคำ และแนะนำในการทำวิจัย จนสำเร็จลุล่วงตามวัตถ ประสงค์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2555). มาตรฐานผลิตภัณ ฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.

กุลธิดา บรรจงศิริ และ จิรัฐิติ์ บรรจงศิริ. (2548). ก ารศึกษาปริมาณโลหะหนักในอิฐมอญที่ผลิต จากดินเหนียวผสม ตะกอนบำบัดน้ำเสียจากชุมชน. เอกสารสื เนื่องจากการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 10. โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ซิตี้จอมเทียน ชลบุ , 2-4 พฤษภาคม 2548. 62-70.

จตุพร ตั้งศิริสกุล. (2550). การประยุกต์ใช้วัตถุดิบท งธรรมชาติในการเพิ่มประสิทธิภาพของก้อนอิฐดินดิบเพื่อใช้ใน การก่อสร้างบ้านดิน. วิศวกรรมศาสตรมหาบ ณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ณัฐวุฒิ วิเศษ. (2555). รายงานการวิจัยเรื่องปัจจัยใ การดำเนินธุรกิจของการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ ขนาดกลาง และขนาดยอม. นนทบุรี : คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยราชพฤกษ์.

พันธ์ศักดิ์ ดาวเรือง. (2549). รายงานการวิจัยเรื่อ การศึกษาสัดส่วนผสมมวลรวมในการผลิตบล็อกประสาน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ระนครเหนือ.

เลิศชาย สถิตย์พนาวงศ์ และ อภิชิต กระจ่างเย่า. (2 553). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาอิฐทนไฟจากดินบางปะ หัน ดินขาว ทรายและขี้เลื่อยเพื่อใช้ทำเตาเผ 1,300 องศาเซลเซียส. พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยราช ภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ศรันย์ กำจัดโรค และ เสรี กำจัดโรค. (2551). รา งานการวิจัยเรื่องการผลิตบล็อกประสานจากอุตสาหกรรม หินแกรนิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเทคโนโล ราชมงคลล้านนา.

สุรศักดิ์ โกสิยพันธ์. (2534). น้ำเคลือบเครื่องปั้นดินเ . พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพาณิช.

สุทัศน์ จันบัวลา. (2555). การพัฒนาส่วนผสมผลิตภั ณฑ์อิฐดินเผาจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอ่างทอง. วารสาร วิจัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิตสาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. 5(1), 12-22.

Michel W. & Barsoum. (1997). Fundamentals c Ceramics. New York : McGraw-Hill