



บทที่ 3

เครื่องมือและวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์เครื่องมือและการเตรียมสารในการทดลอง

1. เครื่องชั่งละเอียดที่มีความละเอียด 0.01 กรัม
2. เครื่องเขย่าแรง (Sieve Shaker) EFL1 mk3
3. รางปั่นยาลูกกลอน
4. เตาเผาอุณหภูมิสูง (Muffle furnace)
5. ตู้อบ ของ MEMMERT ช่วงอุณหภูมิ 0-250 องศาเซลเซียส
6. แร้งขนาด 0.6 มิลลิเมตร
7. เครื่อง Autograph รุ่น AG-1000E

3.2 ตัวอย่างแก้วแกลบและสารเคมีที่ใช้

1. ดินดำ
2. ฝ้าลอย
3. แป้งมันสำปะหลัง
4. น้ำ

3.3 การดำเนินการวิจัย

3.3.1 ศึกษาอัตราส่วนและเวลาในการหมักระหว่างถ้ำแกลบและตัวประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูป

- การทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูประหว่างถ้ำแกลบกับดินดำ โดยแปรค่า ที่ร้อยละ 30, 40, 50, 60, 70, 80 ของถ้ำแกลบ
- การทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขึ้นรูประหว่างของผสมถ้ำแกลบกับแป้งเปียก โดยแปรค่าที่ร้อยละ 40, 50, 60 ของของถ้ำแกลบกับดินดำ

3.3.2 สังเกตการแตกกระจายของลูกบอลฉนวนเมื่อได้รับความร้อนสูง

เพื่อศึกษาความสามารถในการเป็นฉนวนกันอากาศของลูกบอลฉนวนถ้ำแกลบที่อุณหภูมิ 700-800 องศาเซลเซียส

3.3.3 หาค่าการนำความร้อนของลูกบอลฉนวนถ้ำแกลบ

เพื่อศึกษาสภาพการเป็นฉนวนความร้อนของลูกบอลฉนวน เปรียบเทียบกับวัสดุอื่นๆ ที่เป็นฉนวนความร้อน

3.3.4 หาค่าความทนทานของวัสดุลูกบอลฉนวนถ้ำแกลบ

เพื่อศึกษาความสามารถในการทนทานต่อแรงกระแทกของลูกบอลฉนวน สำหรับความเป็นไปได้ในการบรรจุขนส่ง

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

3.4.1 การเตรียมวัตถุดิบ

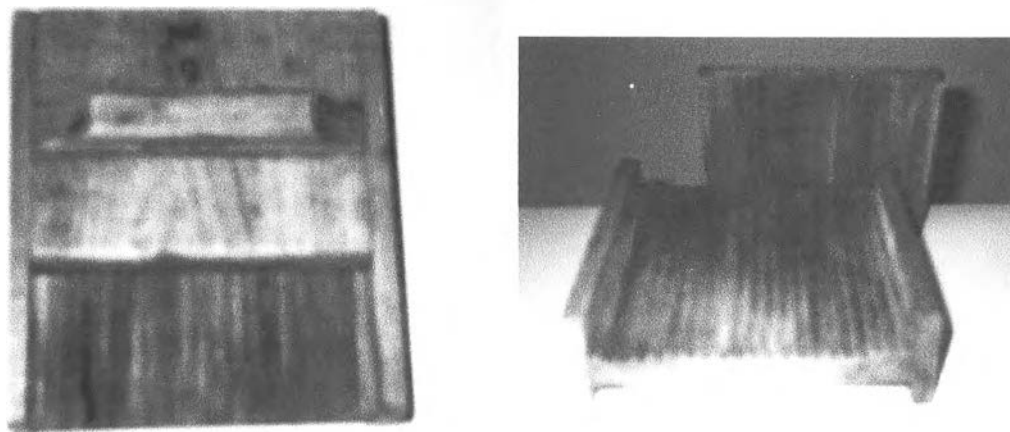
- วัตถุดิบในงานวิจัยเป็นถั่วแกลบและดินดำที่ผ่านการบดและคัดขนาดด้วยร่อนขนาด 0.6 มิลลิเมตร
- น้ำแป้งมันสำปะหลังสุก ร้อยละ 5-15 โดยการชั่งแป้ง 5-15 กรัม แล้วเติมน้ำให้มีน้ำหนัก 100 กรัม จากนั้นนำไปต้มให้น้ำแป้งสุก (อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส) กวนน้ำแป้งตลอดเวลาขณะต้มเพื่อไม่ให้แป้งจับตัวกันเป็นก้อนทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นนำไปชั่งเพื่อให้ได้น้ำหนักของน้ำแป้งสุก 100 กรัม

3.4.2 การผสม

- ใส่ถั่วแกลบ 50 กรัม ต่อดินดำ 50 กรัม ผสมให้เข้ากัน โดยการเขย่าอย่างแรงในขวดผสมเป็นเวลา 20-30 นาที
- ใส่น้ำแป้งสุก 100 กรัมกับของผสมถั่วแกลบและดินดำ เข้าด้วยกันในขามผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- ทำการทดลองโดยศึกษาตัวแปร
- ร้อยละของถั่วแกลบต่อของผสมถั่วแกลบและดินดำ 30 - 80
- ร้อยละความเข้มข้นของน้ำแป้ง 5-15
- อัตราส่วนของน้ำแป้งสุกกับของผสมถั่วแกลบและดินดำ 1 : 0.8 -1.3

3.4.3 การขึ้นรูป

- นำของผสมที่ได้มานวดด้วยมือหรือใช้เครื่องนวดดินพอบประมาณ (10-20 นาที)
- นำมาคลึงให้เป็นเส้นยาวหรือใช้เครื่องรีดดินให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.8 – 1.0 เซนติเมตร
- นำมาเข้าสู่เครื่องทำยาลูกกลอนเพื่อขึ้นรูปให้เป็นก้อนกลม จะได้ขนาดลูกบอลฉนวนประมาณ 0.8 – 1.0 เซนติเมตร
- นำไปเข้าเตาอบเพื่ออบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส



รูปที่ 3.1 แสดงเครื่องปั้นยาลูกกลอน

3.4.4 สังเกตการแตกกระจายของลูกบอลจนวนเมื่อได้รับความร้อนสูง (700-800 องศาเซลเซียส)

- ตั้งอุณหภูมิเตาเผาให้มีอุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส
- เปิดฝาเตาเผาออกแล้วเทลูกบอลจนวนลงในเตาเผา อ่านค่าอุณหภูมิขณะเท
- สังเกตลักษณะการแตกตัวของลูกบอลจนวน

3.4.5 การขึ้นรูปเพื่อหาค่าความทนทานของวัสดุ

- นำของผสมที่นวดเสร็จแล้วมาใส่แบบพิมพ์ที่เตรียมไว้ (ภาคผนวก ข)
- นำเข้าสู่เตาอบจนแห้งสนิทดีแล้วนำไปทดสอบหาค่ากำลังวัสดุ (ภาคผนวก ฉ)