

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการทดลอง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดสอบ ณห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ ได้แก่

- 1) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 2) สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 3) สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- 4) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

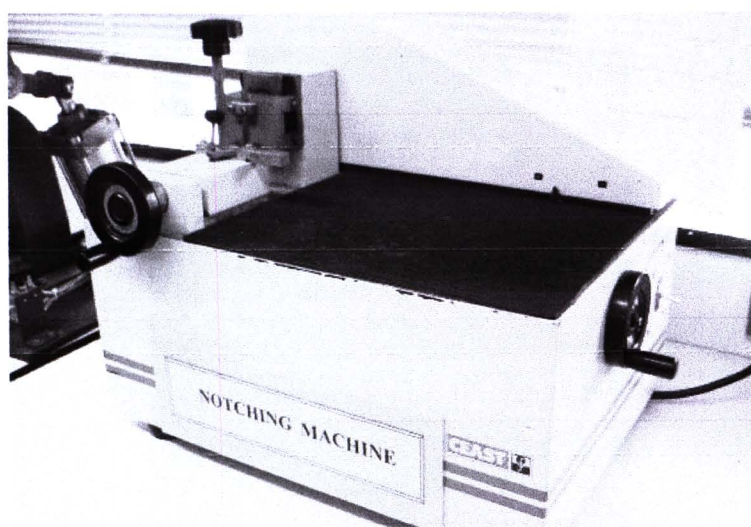
3.1 วัสดุและอุปกรณ์

- 1) กากมะพร้าว
- 2) ดินขาวโพด
- 3) เปลือกทุเรียน
- 4) กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์
- 5) กาวไอโซไซยานาต ชนิด Polymeric Diphenylmethane Diisocyanate (pMDI)
- 6) ถังกำจัดไขมันและแป้ง
- 7) เครื่องสับย่อยขนาด
- 8) ตู้อบ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ 103 ± 2 องศาเซลเซียส
- 9) เครื่องบดละเอียด
- 10) เครื่องร่อนคัดขนาด
- 11) เครื่องชั่งน้ำหนัก ที่มีความละเอียดถึง 0.01 กรัม
- 12) สารเคมีสำหรับกระบวนการปรับปรุงเส้นใย
- 13) เครื่องอัดไฮดรอลิก ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 เครื่องอัดไฮโดรลิก

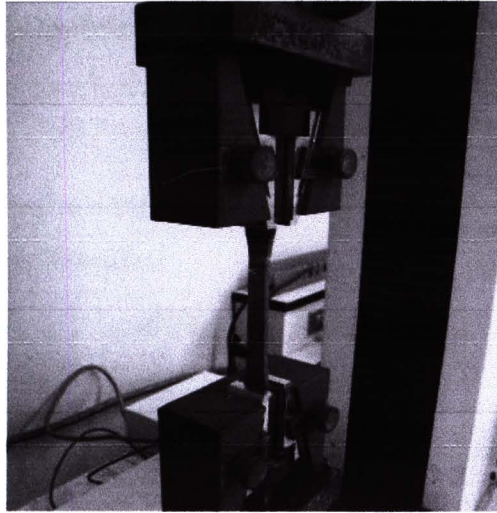
- 14) เครื่องผสมและปั่นขาว
- 15) แบบหล่อขึ้นรูปขึ้นตัวอย่างหนา 6 มิลลิเมตร
- 16) เครื่องตัดขึ้นตัวอย่าง ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 เครื่องตัดขึ้นตัวอย่าง

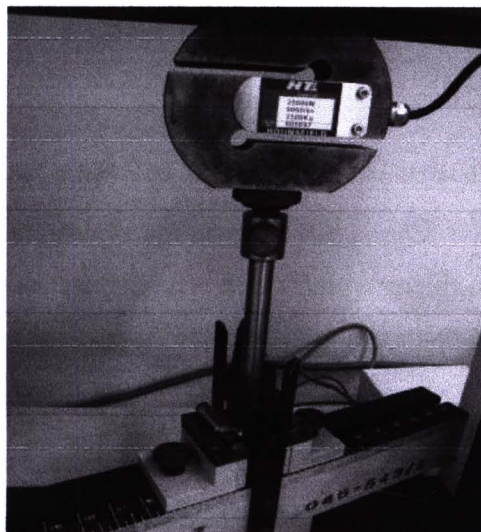


17) เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดึง ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดึง

18) เครื่องทดสอบความต้านทานแรงดัด ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 เครื่องทดสอบด้านทานแรงดัด

3.2 การออกแบบอัตราส่วนผสม

สำหรับอัตราส่วนผสมของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน ที่ได้จากการทดลองเบื้องต้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ทำให้สามารถสรุปอัตราส่วนผสมโดยเฉพาะในส่วนของการยัดคัต (กาวต่างๆ) ได้ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน

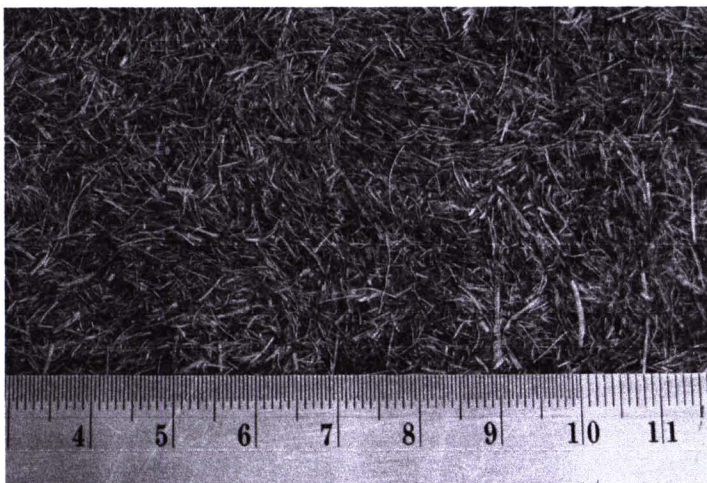
อัตราส่วน	เส้นใย กากมะพร้าว	เส้นใย ต้นข้าวโพด	เส้นใย เปลือกทุเรียน	กาวยูเรียฯ	กาว pMDI
CC100	1.00	-	-	0.13	0.003
CN100	-	1.00	-	0.13	0.003
DR100	-	-	1.00	0.13	0.003
CC50	0.50	0.25	0.25	0.13	0.003
CN50	0.25	0.50	0.25	0.13	0.003
DR50	0.25	0.25	0.50	0.13	0.003
MM33	0.33	0.33	0.33	0.13	0.003

3.3 การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางเพื่อใช้ในการทดสอบสมบัติต่างๆ นั้น สามารถสรุปได้ ดังนี้

- 1) กำจัดไขมันและแป้งของกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน
- 2) ย่อยขนาดของกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนให้มีขนาดเล็ก หรือมีความยาวไม่เกิน 3 เซนติเมตร
- 3) อบกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนเพื่อลดความชื้น
- 4) บดกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนให้ละเอียด
- 5) คัดขนาดเส้นใยของกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน
- 6) ชั่งน้ำหนักเส้นใยของกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน
- 7) ปรับปรุงเส้นใยของกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนให้เหมาะสมกับการยัดเกาะ
- 8) ผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียนรวมกับกาวให้เข้าด้วยกันอย่างสม่ำเสมอตามอัตราส่วนที่กำหนด

9) อัดขึ้นรูปตัวอย่างแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางด้วยความร้อน โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 130°C ความดันในการอัด 20-50 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เวลาในการอัด 8 นาทีต่อแผ่น จะได้แผ่นขึ้นไม้อัด ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 ลักษณะของวัสดุผสมเมื่อขึ้นรูปเป็นแผ่นแล้ว

- 10) ทิ้งตัวอย่างแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางไว้ให้ยัดเกาะกันประมาณ 3 วัน
- 11) เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดในการบ่มแล้ว จึงนำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล และการเป็นฉนวนป้องกันความร้อนต่อไป

3.4 การทดสอบตัวอย่าง

การทดสอบตัวอย่างแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ต้นข้าวโพด และเปลือกทุเรียน จะทำการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.876-2547 เรื่องแผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัดราบ [43] และสมบัติอื่นๆ ที่สนใจ จำนวนการทดสอบละ 10 ตัวอย่าง ได้แก่

- 1) ความหนาแน่น (มอก. 876 - 2547) ตัดขึ้นทดสอบขนาด 5×5 เซนติเมตร จำนวน 6 ชิ้น นำขึ้นทดสอบที่ตัดเรียบร้อยแล้วไปทำการชั่งให้ได้มวลที่แน่นอนถึง 0.01 กรัม และทำการวัดความหนาตรงจุดกึ่งกลางของชิ้นทดสอบ จากนั้นหาค่าความหนาแน่น [43]
- 2) ปริมาณความชื้น (มอก. 876 - 2547) ตัดขึ้นทดสอบขนาด 5×5 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น จากนั้นนำขึ้นทดสอบไปทำการชั่งน้ำหนักให้ได้มวลที่แน่นอน ถึง 0.01 กรัม เป็นมวลของชิ้น ทดสอบ ก่อนแช่น้ำ และทำการแช่ขึ้น ทดสอบในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ 20 ± 2 องศาเซลเซียส เมื่อแช่ขึ้นทดสอบครบ 2 ชั่วโมง ทำการนำขึ้น ทดสอบขึ้นมาพักไว้บนตะแกรงเป็นเวลา 5 นาที ชั่งเป็นมวลของชิ้นทดสอบหลังแช่น้ำ และทำการหาค่าการดูดซับน้ำ [43]

3) การพองตัว (มอก. 876 - 2547) ตัดขึ้น ทดสอบขนาด 5x5 เซนติเมตร จำนวน 8 ชิ้น จากนั้น ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่วัดความหนา และวัดความหนาของชิ้น ทดสอบเป็นความหนาก่อนแช่น้ำ และ แช่ชิ้น ทดสอบในน้ำสะอาด ที่อุณหภูมิ 20 ± 2 องศาเซลเซียส เมื่อแช่ชิ้น ทดสอบครบ 1 ชั่วโมง ให้นำชิ้น ทดสอบขึ้น มาซับน้ำ ที่ผิวออกให้หมดด้วยผ้าหมาด แล้วปล่อยไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยวางให้ขอบด้านใด ด้านหนึ่งอยู่บนแผ่นวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ ปล่อยชิ้นทดสอบไว้อีก 1 ชั่วโมง นำชิ้น ทดสอบขึ้น มาวัดความ หนาตามตำแหน่งเดิมเป็นความหนาหลังแช่น้ำ [43]

4) ความต้านทานแรงดัด (มอก. 876 - 2547) ตัดขึ้น ทดสอบขนาด 5x15 เซนติเมตร จำนวน 12 ชิ้น จากนั้น ทำการทดสอบโดยนำชิ้น ทดสอบวางบนแท่งรองรับซึ่งมีระยะห่างกัน 12 เซนติเมตร ให้ ปลายชิ้น ทดสอบยื่นออกไปจากจุดที่รองรับข้างละประมาณ 15 มิลลิเมตร ให้แรงกดลงที่จุดกึ่งกลางของ ชิ้น ทดสอบ โดยมีอัตราการเพิ่มแรงกดอย่างสม่ำเสมอ เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มกดจนกระทั่งชิ้น ทดสอบหัก ต้องไม่น้อยกว่า 30 วินาที แต่ไม่มากกว่า 90 วินาที ความเร็วในการกด 10 มิลลิเมตร/นาที [43]

5) มอดูลัสยืดหยุ่น

6) ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า

7) ความยืดหยุ่นของผิวหน้า

8) สมบัติการเป็นฉนวนความร้อน หรือค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน

9) การนำไปใช้งานจริง โดยติดตั้งแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางที่ผสมเส้นใยบน ผังจำลองอัตราส่วนที่เหมาะสมเทียบกับแผ่นขึ้นไม้อัดชนิดอัตราทั่วไป ทั้งหมดใช้ความหนา เท่ากับ 6 มิลลิเมตร จากนั้นวัดอุณหภูมิห้องที่ผนังถูกบุด้วยแผ่นไม้อัดดังกล่าวด้วยเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง ทุกๆ 2 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 36 ชั่วโมง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ

1) โดยการเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบ

2) วิเคราะห์ เปรียบเทียบระหว่างค่าสมบัติต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบแผ่นใยชีวภาพอัดความ หนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกากมะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียน กับแผ่นใยอัดความ หนาแน่นปานกลางปกติทั่วไป

3) หาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแผ่นใยชีวภาพอัดความหนาแน่นปานกลางผสมเส้นใยจากกาก มะพร้าว ดันข้าวโพด และเปลือกทุเรียนจากการทดสอบ

4) วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ การแก้ไข และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับการทดสอบในครั้ง ต่อไป

3.6 จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และถ่ายทอดเทคโนโลยี

- 1) รวบรวมข้อมูลการเตรียมวัสดุ ผลการทดสอบ และผลวิเคราะห์
- 2) จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 3) จัดทำเอกสารและแผ่นพับประชาสัมพันธ์เผยแพร่/ส่งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั่วไป
- 4) เขียนบทความวิจัยส่งลงในวารสารวิชาการต่างๆหรือร่วมเสนอผลงานในงานประชุมสัมมนาวิชาการต่างๆ