

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแผนการทดลองสำหรับงานวิจัย
2. ขั้นตอนการทดลองการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง การทดลองอัดแท่งเชื้อเพลิง จะนำสารประสานทั้ง 2 ชนิด คือ โมลาส และแป้งเปียก มาผสมกับขยะพลาสติก แล้วนำไปอัดแท่ง โดยปริมาณขยะพลาสติกต่อสารประสาน เริ่มตั้งแต่ 100:25 และค่อยๆ เพิ่มปริมาณสารประสานที่ละ 25 และทดลองอัดโดยใช้ความร้อน (ไม่ผสมสารประสาน) สำหรับการทดลองดังกล่าวข้างต้นนี้ จะทำการทดลอง 3 ซ้ำ รวม 27 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 50 กรัม รายละเอียดแสดงดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงวิธีการอัด และปริมาณของสารประสานที่ใช้

สารประสาน	อัดร้อน	อัดเย็น
ไม่ใช้สารประสาน (100:0)	✓	
โมลาส (100:50)		✓
โมลาส (100:75)		✓
โมลาส (100:100)		✓
แป้งเปียก (100:50)		✓
แป้งเปียก (100:75)		✓
แป้งเปียก (100:100)		✓

หมายเหตุ แป้งเปียกที่ใช้ทำจากแป้งมันสำปะหลังมีความเข้มข้นร้อยละ 30

2.1 การเตรียมวัสดุดิบ

2.1.1 ขยะที่ผ่านกระบวนการ MBT เป็นเวลา 9 เดือน นำขยะที่ผ่านกระบวนการ MBT เป็นเวลา 9 เดือนที่มีขนาดมากกว่า 40 มิลลิเมตร (ร้อยละ 80 เป็นพลาสติก) มาคัดแยกวัสดุที่เผาไหม้ไม่ได้ ออก ให้เหลือแต่ขยะที่เป็นพลาสติกเพื่อเตรียมสำหรับลดขนาด

2.1.2 การลดขนาด การลดขนาดของขยะพลาสติกสำหรับการทดลองนั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน เพื่อลดขนาดของเศษพลาสติกให้ร้อยละ 95 มีขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว

1) การลดขนาดด้วยเครื่อง นำขยะพลาสติกที่ผ่านการคัดแยกแล้วมาลดขนาดโดยใช้เครื่องตัด (Cutting machines) ยี่ห้อ MITSUBISHI รุ่น NF30-CB โดยเมื่อตัดแล้วขยะพลาสติกส่วนใหญ่ยังมีขนาดใหญ่อยู่จึงต้องนำมาลดขนาดด้วยมือ



ภาพ 12 แสดงเครื่องตัด

2) การลดขนาดด้วยมือ นำขยะพลาสติกที่ผ่านเครื่องตัดแล้วมาลดขนาดด้วยมือจนร้อยละ 95 ของขยะพลาสติกทั้งหมดมีขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว

2.1.3 สารประสาน

1) แป้งเปียก แป้งเปียกที่ใช้ในการทดลองนั้นเตรียมจากแป้งมันสำปะหลังความเข้มข้นร้อยละ 30 โดยชั่งแป้งมันสำปะหลัง 30 กรัม แล้วเติมน้ำสะอาดจนปริมาตรครบ 100 มิลลิลิตร นำไปตั้งไฟ กวนจนเดือด ทิ้งไว้ให้เย็น บรรจุใส่ภาชนะสะอาดสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

2) โม่ลส นำโม่ลสที่ได้มาทำความสะอาดโดยการกรองด้วยผ้าขาวบาง บรรจุลงในภาชนะที่สะอาดสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

2.1.4 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการอัดแท่ง นำขยะพลาสติกที่ลดขนาดแล้วมาผสมกับสารประสาน โดยมีปริมาณขยะพลาสติกต่อสารประสานที่ใช้เท่ากับ 100:50 100:75 และ 100:100

2.1.5 การอัดแท่ง ในการทดลองนี้ การอัดให้เป็นแท่งจะทำ 2 แบบ คือ อัดแท่งแบบใช้ความร้อนและอัดแบบไม่ใช้ความร้อน

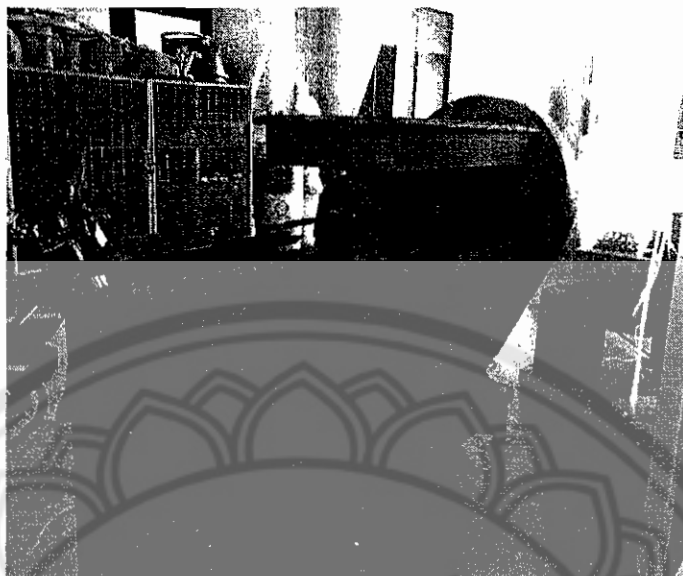
1) การอัดแบบไม่ใช้ความร้อน การอัดแบบไม่ใช้ความร้อนจะทำ 2 วิธี คือ การอัดด้วยมือ และการอัดโดยใช้เครื่องอัดแบบไม่ใช้ความร้อน (เครื่องอัดเย็น)

1.1) การอัดด้วยมือ โดยนำขยะพลาสติกที่ผ่านการลดขนาดมาผสมกับสารประสานตามอัตราส่วนในข้อ 2.1.4 ใส่ในแม่พิมพ์แล้วใช้เหล็กกดอัดจนเป็นก้อน



ภาพ 13 แสดงการอัดด้วยมือ

1.2) การอัดด้วยเครื่องแบบไม่ใช้ความร้อน นำขยะพลาสติกที่ผ่านการลดขนาดมาผสมกับสารประสานตามอัตราส่วนในข้อ 2.1.4 ค่อยเทลงใน hopper ของเครื่องอัด



ภาพ 14 แสดงเครื่องอัดแบบไม่ใช้ความร้อน

2) การอัดแบบใช้ความร้อน (เครื่องอัดร้อน) การอัดด้วยเครื่องแบบใช้ความร้อน สำหรับการนำขยะพลาสติกที่ผ่านการลดขนาดมาอัด โดยใช้เครื่องอัดอัดร้อนที่ซื้อหัด CAM STARYER รุ่น QS5-15N (โดยไม่ใช้สารประสาน)



ภาพ 15 แสดงเครื่องอัดแบบใช้ความร้อน

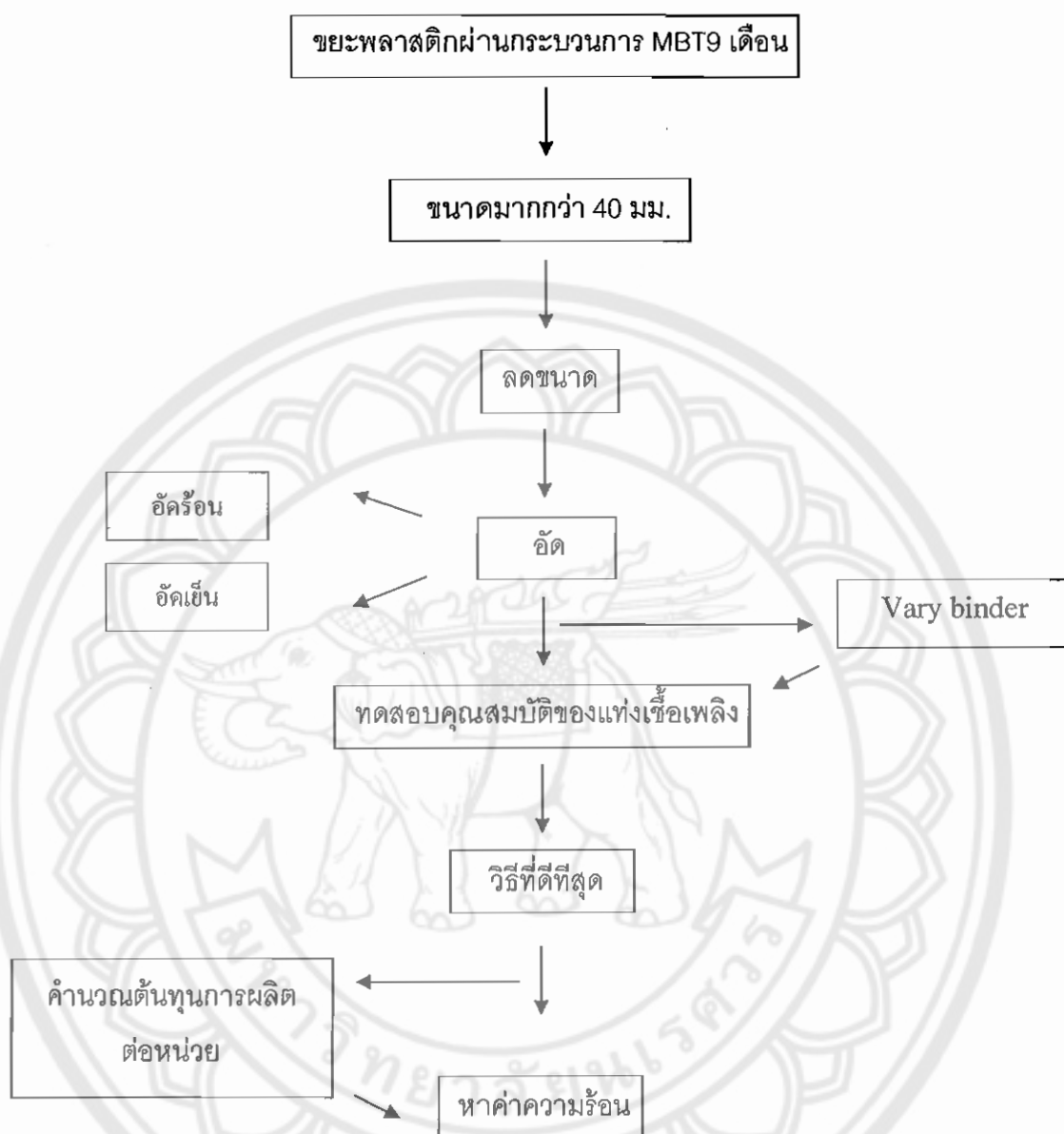
2.1.6 การตากแห้งแห้งเชื้อเพลิง นำแห้งเชื้อเพลิงที่อัดแล้วไปวางบนรองของกระเบื้อง นำไปตากแดดในที่โล่งกลางแจ้งประมาณ 1 เดือน เพื่อลดความชื้น ทำให้แห้งเชื้อเพลิงแห้ง



ภาพ 16 แสดงการตากแห้งแห้งเชื้อเพลิง

2.1.7 การคัดเลือกอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม คือการคัดเลือกอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมระหว่างปริมาณขยะพลาสติกต่อสารประสาน โดยจะพิจารณาจากส่วนผสมที่เมื่อแห้งแล้วสามารถงรูปได้ดี ไม่แตกหักหรือเปราะง่าย

3. วิเคราะห์หาคุณสมบัติต่างๆ ของแห้งเชื้อเพลิง นำแห้งเชื้อเพลิงมาวิเคราะห์คุณสมบัติ ได้แก่ ประสิทธิภาพการให้ความร้อน [20] มาตรฐานเชื้อเพลิงแห้ง [17] นำวิธีที่ดีที่สุดไปวิเคราะห์ค่าความร้อน และคำนวณต้นทุนการผลิตต่อหน่วย



ภาพ 17 แสดงขั้นตอนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพในการให้ความร้อน การหาประสิทธิภาพในการให้ความร้อนได้โดย นำแท่งเชื้อเพลิงไปจุดไฟ ต้มน้ำในสภาวะปกติที่ไม่ควบคุมบรรยากาศ หรืออุณหภูมิ แต่ต้องทดสอบในที่ที่ไม่มีลม ตามวิธีการทดสอบของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

2. มาตรฐานเชื้อเพลิงแท่ง จะนำเชิงเพลิงแท่งมาทดสอบตามวิธีที่ระบุไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ท่านชุมชนอัดแท่ง มผช.238/2547 โดยใช้การตรวจพินิจ

3. การหาค่าความร้อน โดยใช้บอมบ์แคลอรีมิเตอร์ (Bomb Calorimeter) ซึ่งจะเกิดการสันดาปกับออกซิเจน (Oxygen) ในภาชนะบรรจุแบบปิดสนิทที่ทราบน้ำหนักของน้ำ เมื่อเกิดการสันดาปแล้วก็จะทำให้เกิดความร้อน น้ำก็จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น แล้วนำค่าต่างๆ ที่ได้มาคำนวณ โดยจะต้องหาค่ามาตรฐาน (standardization) สมมูลพลังงานของแคลอรีมิเตอร์ กับกรดเบนโซอิก (benzoic acid) ก่อน

4. การหาการติดไฟ (Flammability Test) คือการนำแท่งเชื้อเพลิงทดสอบหาการติดไฟของแท่งเชื้อเพลิง ทำให้สามารถทราบถึงจุดติดไฟ (Flash point) ว่าวัตถุที่นำมาทดสอบนั้นไวต่อการติดไฟหรือสามารถติดไฟในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าหรือสูงกว่า 200 องศาฟาเรนไฮต์

5. การหาความหนาแน่น คือการนำแท่งเชื้อเพลิงที่ผ่านการอัด มาชั่งน้ำหนัก การหาค่าความหนาแน่นของแท่งเชื้อเพลิงจะใช้น้ำเป็นตัวกลางในการทดสอบ โดยนำน้ำใส่ในหลอดวัดปริมาตรแล้วนำแท่งเชื้อเพลิงที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้วใส่ลงไปแล้วอ่านปริมาตรของน้ำที่เพิ่มขึ้น

วัสดุ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องลดขนาด
2. กรรไกร
3. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบละเอียด 2 ตำแหน่ง
4. เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง
5. กะละมัง
6. ไม้พาย
7. แผ่นกระเบื้องมุงหลังคา
8. บอมบ์แคลอรีมิเตอร์
9. หม้อออคูมีเนียม
10. เทอร์โมมิเตอร์
11. เตาถ่าน
12. ขยะที่ผ่าน MBT 9 เดือน ขนาดใหญ่กว่า 40 มิลลิเมตร
13. ปีกเกอร์
14. แป้งมันสำปะหลัง
15. โมลาส

สถานที่ทำการทดลองหรือเก็บข้อมูล

1. ศูนย์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. ศูนย์ทดลองวิชาการพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน จังหวัดปทุมธานี

