

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การผลิตถ่านอัดแท่งจากเศษกระดาษสำนักงานและมวลชีวภาพ โดยใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน จากผลการวิเคราะห์สมรรถนะทางความร้อนของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตถ่านอัดแท่งที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการสำหรับวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด ซึ่งใช้เป็นองค์ประกอบของถ่านอัดแท่ง ได้แก่ เศษกระดาษอัดแท่ง วัชพืชอัดแท่ง และแป้งมันสำปะหลัง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ถ่านอัดแท่งจะต้องมีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 5,000 kcal/kg ปริมาณความชื้นไม่เกิน 10 % ผลการทดสอบที่เกิดขึ้นสรุปได้ดังนี้

ค่าทางความร้อน (Heating Value) ของเศษกระดาษอัดแท่ง มีค่าความร้อน 5,260 kcal/kg ความชื้นไม่เกิน 0 % ค่าทางความร้อน (Heating Value) ของเศษวัชพืชอัดแท่ง มีค่าความร้อน 5,380 kcal/kg ความชื้นไม่เกิน 0 % เพราะทั้งวัตถุดิบ 2 ชนิด ตากแดดเป็นระยะเวลา 2-3 วัน โดยตากช่วงเช้าเวลา 9.00 น – 16.00 น หลังจากนั้นจึงเก็บภายในที่ร่ม เนื่องจากช่วงเวลาเย็นหรือกลางคืนจะมีอากาศเย็นหรือน้ำค้าง อาจส่งผลต่อการสะสมความชื้นในช่วงกลางคืน

แต่สำหรับงานวิจัยนี้จะทำการรวมวัตถุดิบทั้ง 2 วัตถุดิบเข้าด้วยกัน เพื่อทำการพิจารณาค่าความร้อนที่เกิดขึ้น โดยมีข้อกำหนดเกี่ยวกับอัตราส่วนของการผสมวัตถุดิบทั้ง 2 ในกรณีวัตถุดิบ 2 ชนิดรวมตัวกันตามอัตราส่วน โดยค่าความร้อนเกินมาตรฐานอยู่ที่เศษกระดาษสำนักงานผสมเศษวัชพืชที่ 40:60 มีค่าเฉลี่ย 5,350 kcal/kg และค่าความชื้นไม่เกินที่กำหนดไว้ จึงเป็นสัดส่วนที่ดีที่สุดในการศึกษา ตลอดจนอุณหภูมิในระหว่างการเผาไหม้สูงสุดอยู่ที่ประมาณ 83° C ระยะเวลาในการมอดดับ 43min ที่น้ำหนักของถ่าน 300 g สิ่งที่ต้องปรับปรุงเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ปริมาณเถ้าที่สูงเกินมาตรฐาน สำหรับในการพิจารณาการใช้งานถ่านอัดแท่งจากเศษกระดาษและมวลชีวภาพ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาควบคุมการกระจายตัวของปริมาณเถ้าสู่ชั้นบรรยากาศหรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสถานะจากผงบเป็นของเหลวหรือของแข็งเพื่อให้ง่ายต่อการดูแลต่อไป

ในการทดลองถ่านอัดแท่งจากเศษกระดาษสำนักงานและมวลชีวภาพ พบปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งจากการเตรียมวัตถุดิบ ขั้นตอนการทำส่วนผสมและขั้นตอนการอัดเป็นถ่านอัดแท่ง

1. ในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบนั้น จะต้องทำการบดให้ละเอียดก่อนทุกครั้งเพื่อที่จะให้ส่วนผสมเข้ากันได้เป็นอย่างดีในขั้นตอนที่จะต้องนำวัตถุดิบมาผสมรวมกัน ซึ่งใช้เวลาค่อนข้างนาน อันจะส่งผลกระทบต่ออัตราการผลิตที่ไม่เพียงพอในเชิงพาณิชย์
2. ในการทำส่วนผสมจำเป็นจะต้องมีแป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบ เพื่อที่จะเป็นตัวประสานวัตถุดิบให้ยึดติดกันเป็นก้อน แต่ถ้าหากใส่แป้งมันสำปะหลังมากเกินไปจะมีผลทำให้เกิดควันมากในขณะที่นำไปใช้งานหรือใช้หุงต้ม
3. ในการเติมน้ำลงไป ในขั้นตอนการผสมวัตถุดิบจะต้องเติมตามอัตราส่วน โดยใช้ภาชนะตักตวงใส่เพื่อบันทึกค่าเก็บไว้ เพราะถ้าใส่น้ำลงไปมากในทีเดียวจะมีผลให้ถ่านที่อัดออกมาไม่จับตัวกันเป็นก้อน และจะต้องคอยสังเกตความชื้นของวัตถุดิบถ้าหากวัตถุดิบมีความชื้นมากจึงทำให้ต้องเติมน้ำลดลงจากเดิม แต่ถ้าหากเติมน้ำน้อยเกินไปจะมีผลให้เกิดการติดขัดในขณะอัดแท่ง
4. หลังจากที่ได้ถ่านอัดแท่งจะต้องนำไปตากแดดที่แดดค่อนข้างแรงเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2-3 วัน ไม่เช่นนั้นก็จะยังคงมีความชื้นอยู่ในถ่านจะทำให้ถ่านลดประสิทธิภาพลงไป

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้สนใจจะทำการศึกษาหรือนำไปประกอบธุรกิจ ถ่านอัดแท่งจากเศษกระดาษสำนักงานผสมเศษวัชพืช ซึ่งจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวัตถุดิบชนิดอื่น อีกทั้งยังลงทุนน้อยแต่ให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง ค่าความร้อนที่ได้เหมาะกับการนำไปใช้งาน

ซึ่งในการพัฒนาด้านเชื้อเพลิงชีวภาพจากขยะในอาคารสำนักงานสามารถพัฒนาต่อเนื่องได้ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบทางด้านเคมีโดยการเปลี่ยนตัวประสานจากแป้งมันเป็นกากน้ำตาลแทน หรือใช้ผงถ่านจากกะลามะพร้าว ถ่านจากกระลาปาล์มเป็นส่วนผสมด้วย
2. การพัฒนารูปแบบขนาดของถ่านอัดแท่งให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางของรูที่ใหญ่ขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการติดไฟ
3. การพัฒนาในเรื่องของกลิ่นของถ่านอาจผสมผสานกลิ่นสมุนไพรให้หอมน่าใช้ยิ่งขึ้นเป็นการเพิ่มคุณค่าของถ่าน
4. ควรหาค่าเสถียรภาพของกระดาษ A-4 เพื่อนำค่ามาเปรียบเทียบกับคุณลักษณะด้านเชื้อเพลิงกับวัตถุดิบชนิดอื่น