

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องคุณลักษณะและการประเมินค่าถ่านอัดแท่งจากผลผลิตเหลือทิ้งจากพืชสวนในท้องถิ่นจันทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะและประเมินค่าที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของถ่านอัดแท่งที่ผลิตจากผลผลิตเหลือทิ้งในการทำสวนผลไม้ในจังหวัดจันทบุรี โดยสามารถสรุปผลการวิจัยจากการดำเนินงาน และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้แบ่งการศึกษาทดลองออกเป็น 4 ตอนด้วยกัน ได้แก่ การศึกษากระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งจากภูมิปัญญาชาวบ้าน การศึกษาค่าพลังงานความร้อนของถ่านอัดแท่งและถ่านไม้ การพัฒนาถ่านอัดแท่งโดยการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนผสมและตัวประสานและการวิเคราะห์สมบัติทางด้านเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM

กระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งจากภูมิปัญญาชาวบ้าน เตาเผาที่เลือกใช้จะเป็นเตาที่ทำจากถังขนาด 200 ลิตร ปิดฝาเตาสนิทห้องกันอากาศเข้าเตาเผา ใต้เตาเป็นบริเวณสำหรับจุดไฟ เติมเชื้อเพลิงให้พอดีจากการสังเกตตามประสบการณ์ หลังการติดไฟของไม้แต่ละชนิดจะมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วมีอุณหภูมิที่สูงที่สุดของไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันไป ดังนี้ ไม้เงาะ ไม้มังคุด ไม้ลำไย ไม้ยางพารา ไม้ไผ่ และกะลามะพร้าว มีค่าเป็นดังนี้ 203.8, 230.9, 230.5, 199.1, 201.7 และ 230.0 องศาเซลเซียสตามลำดับ หลังจากนั้นอุณหภูมิจะลดต่ำลงเรื่อย ๆ กระบวนการเผาถ่านไม้แต่ละชนิด เวลาที่ใช้แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของเนื้อไม้ เวลาในการเผาไหม้ที่นานที่สุด คือ ไม้มังคุดเป็นไม้ที่ใช้เวลาในการเผาเร็วที่สุด คือ ไม้ไผ่ ข้อสังเกตไม้มังคุดมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว และลดลงช้ากว่าไม้ชนิดอื่นมาก กำหนดการเผาประมาณ 10 ชั่วโมงหรือมากกว่า และเมื่อวัดค่าพลังงานความร้อนของถ่านไม้ก่อนทำถ่านอัดแท่ง ด้วยเครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ รุ่น AC500 ถ่านไม้เงาะ ถ่านไม้มังคุด ถ่านไม้โกก่าง ถ่านไม้กระถินณรงค์และถ่านไม้ไผ่ พบว่า ถ่านไม้มังคุดให้ค่าความร้อนสูงที่สุดที่ 7.8778 กิโลแคลอรีต่อกรัม ในขณะที่ถ่านไม้เงาะให้ค่าพลังงานความร้อนต่ำที่สุดที่ 6.3201 กิโลแคลอรีต่อกรัม ต่อมาขั้นตอนของการอัดแท่ง ต้องทิ้งระยะเวลา 1 คืนหรือมากกว่า จากนั้นนำมาบดแล้วผสมกับตัวประสานคือ แป้งมันสำปะหลังและน้ำ ในอัตราส่วนผงถ่านต่อ แป้งมันสำปะหลังต่อ น้ำ เป็น 1:0.1:0.5 แล้วเข้าเครื่องอัดขึ้นรูปเป็นเส้นยาว ตัดเป็นท่อนขนาดยาว 10 เซนติเมตร เข้าโรงอบแห้งและออกมาที่บ่มไว้ 1 สัปดาห์ จึงสามารถนำมาขายและใช้งานต่อไป จากการทดสอบการใช้งานโดยการหาอัตราการเผาไหม้ มีอัตราการเผาไหม้สั้นที่สุดคือ ถ่านอัดแท่งที่ผลิตจากไม้เงาะ และอัตราการเผาไหม้นานที่สุดคือ ถ่านอัดแท่งที่ผลิตจากไม้ลำไย

การศึกษาค่าพลังงานความร้อนของถ่านอัดแท่ง และถ่านไม้ จะเห็นได้ว่าเมื่อนำเอาถ่านมาผ่านกระบวนการผลิตถ่านอัดแท่งนั้น จะส่งผลต่อค่าพลังงานความร้อนที่ลดลง ในทุกชนิดของไม้ที่นำมาเป็นวัตถุดิบ ถ่านที่ให้พลังงานสูงสุด ได้แก่ ถ่านไม้มังคุดอยู่ที่ 7.878 กิโลแคลอรีต่อกรัม และเมื่อทำเป็นถ่านอัดแท่งค่าพลังงานความร้อนลดลงอยู่ที่ 6.562 กิโลแคลอรีต่อกรัม ส่วนถ่านที่ให้ค่า

พลังงานต่ำสุด ได้แก่ ถ่านไม้เงาะอยู่ที่ 6.320 กิโลแคลอรีต่อกรัม เมื่อทำเป็นถ่านอัดแท่งค่าพลังงานความร้อนลดลงอยู่ที่ 5.523 กิโลแคลอรีต่อกรัม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำมาเปรียบเทียบกับถ่านอัดแท่งที่มีขายโดยจดทะเบียนการค้าถูกต้อง เป็นไปตามมาตรฐาน มีค่าพลังงานความร้อนอยู่ที่ 5.416 กิโลแคลอรีต่อกรัม จะเห็นได้ว่าถ่านที่อัดแท่งที่มีวัตถุดิบจากผลผลิตเหลือทิ้งทางการเกษตรให้ค่าพลังงานความร้อนที่สูงกว่า

การพัฒนาถ่านอัดแท่งโดยการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนผสมและตัวประสานแล้วนำมาทำการวิเคราะห์สมบัติทางด้านเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM ซึ่งตัวประสานที่นำมาใช้ ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง และกากน้ำตาล พบว่า แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสานที่ดีกว่ากากน้ำตาล ซึ่งลักษณะของถ่านอัดแท่งที่ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลังให้ค่าความชื้นต่ำ และค่าความร้อนสูง ในขณะที่กากน้ำตาลค่าจากพารามิเตอร์นอกจากไม่ได้มาตรฐานแล้ว ยังขึ้นรูปถ่านอัดแท่งได้ยากในทุก ๆ ส่วนผสม

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ในด้านพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าพลังงานความร้อน ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณสารระเหย และปริมาณคาร์บอนคงตัว เมื่อได้ปรับเปลี่ยนส่วนผสมในอัตราส่วนต่าง ๆ พบว่า ถ่านอัดแท่งกะลาผสมไม้เงาะในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลัง ในอัตราส่วนถ่านต่อแป้งเป็น 3 ต่อ 2 ให้ค่าพลังงานความร้อนสูงสุดที่ 7,344.39 แคลอรีต่อกรัม ปริมาณความชื้นต่ำที่สุดที่ร้อยละ 6.49 ปริมาณเถ้าต่ำที่สุดที่ร้อยละ 3.54 และให้ค่าปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงที่สุดอีกด้วย อยู่ที่ร้อยละ 69.96 แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าปริมาณสารระเหยมีค่าสูงที่สุดที่ร้อยละ 20.00 สำหรับถ่านอัดแท่งอื่น ๆ พบว่าถ่านอัดแท่งกะลาผสมไม้เงาะในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วนถ่านต่อแป้งเป็น 3 ต่อ 2 และถ่านอัดแท่งกะลาผสมไม้มังคุดในอัตราส่วน 1 ต่อ 2 ประสานด้วยแป้งมันสำปะหลัง ในอัตราส่วนถ่านต่อแป้งเป็น 3 ต่อ 2 มีค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม ในระดับรองลงมา

อภิปรายผล

จากค่าพลังงานความร้อนของถ่านไม้ก่อนทำถ่านอัดแท่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิจารณ์ มีผล (วิจารณ์ มีผล, 2553) ที่ว่าค่าพลังงานความร้อนของถ่านไม้แต่ละชนิดมีค่าที่สูงต่ำที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของไม้ชนิดนั้น ดังจะเห็นได้จากค่าปริมาณคาร์บอนคงตัว

จากงานวิจัยการค่าพารามิเตอร์ของถ่านอัดแท่งเปลือกทุเรียน (Wahidin Nuriana Nurfa Anisa, Martana, 2013) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ พบว่า ถ่านอัดแท่งกะลาผสมไม้เงาะให้ค่าพลังงานความร้อนสูงกว่า และปริมาณเถ้าต่ำกว่า แต่ถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนให้ค่าปริมาณความชื้นที่ต่ำกว่า ค่าปริมาณสารระเหยต่ำกว่า และค่าปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงกว่า แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาคุณภาพถ่านอัดแท่งที่ผลิตจากพืชสวนเหลือทิ้งทางการเกษตรในจังหวัดจันทบุรี ยังมีที่น่าสนใจในการนำมาทำถ่านอัดแท่ง คือ ไม้เงาะ และไม้มังคุด ทั้งนี้ การเพิ่มส่วนผสมของถ่านอัดแท่งด้วยกะลา ยังสามารถเพิ่มค่าพลังงานความร้อนให้กับถ่านอัดแท่งได้ในระดับหนึ่งอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ในการวัดอุณหภูมิขณะเผาคณะผู้วิจัยได้ทำการวัดอุณหภูมิโดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดและทำการวัดโดยกำหนดจุดวัดเพียงจุดเดียวซึ่งทำให้อุณหภูมิที่วัดได้ยังไม่ใช่อุณหภูมิที่ถูกต้องที่สุด ควรทำการวัดรอบเตาที่ตำแหน่งต่าง ๆ และทำการเฉลี่ยเพื่อให้ได้อุณหภูมิที่ถูกต้องที่สุด
2. ในการศึกษาควรทดสอบค่าความชื้นของถ่านอัดแท่ง ซึ่งอาจมีผลต่อค่าพลังงานความร้อนที่วัดได้แม่นยำขึ้น
3. ควรศึกษาการพัฒนาถ่านอัดแท่งโดยการผสมระหว่างไม้สองชนิดเพื่อปรับประสิทธิภาพทั้งด้านค่าพลังงานความร้อนและอัตราการเผาไหม้ให้สูงขึ้น เป็นการพัฒนาประสิทธิภาพของถ่านอัดแท่งและเพิ่มมูลค่าให้กับถ่านไม้ราคาถูกให้สูงขึ้น
4. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับค่าความหนาแน่น เพื่อเชื่อมโยงถึงปริมาณคาร์บอนเสถียรที่มีแตกต่างกันในถ่านไม้แต่ละชนิด
5. นำถ่านอัดแท่งไปพัฒนาและศึกษาในด้านอื่น ๆ เช่น นาโนคาร์บอน เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี