**บทที่ 5**

**สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**

**สรุปผลการวิจัย**

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษา**สัดส่วนที่เหมาะสมสุดสำหรับถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลังตามมาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชน**  (มผช. 238/2547) **ด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง** จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตประมาณ ร้อยละ 53 ของทั้งประเทศ ซึ่งจะเกิดเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจากมันสำปะหลังมากที่สุด **โดย**เหง้ามันสำปะหลังที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากเศษเหง้ามันจากโรงงานผลิตแป้งมันในจังหวัดมหาสารคาม เมื่อทดลองนำวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังคือ เหง้ามันสำปะหลัง เปลือกมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลัง พบว่า เปลือกมันสำปะหลังให้ค่าความร้อนสูงกว่าเหง้ามันสำปะหลังและกากมันแห้ง อย่างไรก็ดีเหง้ามันสำปะหลังมีความเหมาะสมในการนำมาผลิตถ่านอัดแท่งมากกว่าวัสดุอื่น ๆ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเหง้ามันสำปะหลังมาทำการผลิตเป็นถ่านอัดแท่ง โดยพิจารณาเฉพาะคุณลักษณะที่ตองการของถ่านอัดแท่ง คือ ค่าความร้อนให้เป็นไปตามมาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชนเท่านั้น โดยมีสมมุติฐานว่า สัดส่วนของ เหง้ามันสำปะหลัง : แป้งมันสำปะหลัง มีผลต่อคุณภาพด้านค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลัง

งานวิจัยนี้เลือกวิธีการทดลองโดยกำหนดอัตราส่วนโดยน้ำหนักของเหง้ามันสำปะหลัง:แป้งมันสำปะหลัง เป็น 60:40 70:30 และ 80:20 โดยน้ำหนัก จำนวนซ้ำในการทดลองที่กำหนดเท่ากับ 3 ซ้ำ ซึ่งพบว่าทุกอัตราส่วนโดยน้ำหนักสามารถขึ้นรูปง่าย ตัวประสานสามารถทำให้เหง้ามันสำปะหลังสำปะหลังเกาะตัวกันได้ดี นอกจากนั้นถ่านอัดแท่งทุกอัตราส่วนสามารถเผาไหม้ได้ดี ส่วนค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งแต่ละอัตราส่วนโดยน้ำหนัก พบว่าถ่านอัดแท่งที่มีอัตราส่วนโดยน้ำหนัก เหง้ามันสำปะหลัง:แป้งมันสำปะหลัง เท่ากับ 60:40 70:30 และ 80:20 มีค่าเฉลี่ยของค่าความร้อนของเท่ากับ 3,449.65 3,909.59 และ 5,014.28 แคลอลี่:กรัม ตามลำดับ ดังนั้นอัตราส่วนที่เหมาะสมและมีค่าความร้อนเป็นไปตามมาตรฐาน**ถ่านอัดแท่งชุมชน**  (มผช. 238/2547) คือ อัตราส่วนโดยน้ำหนักของ เหง้ามันสำปะหลัง:แป้งมันสำปะหลัง เท่ากับ 80:20

**อภิปรายผล**

การผลิตถ่านอัดแท่งที่มีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของ เหง้ามันสำปะหลัง:แป้งมันสำปะหลัง เท่ากับ 60:40 70:30 และ 80:20 สามารถขึ้นรูปได้ดี และเมื่อนำมาทดสอบการเผาไหม้พบว่าสามารถเผาไหม้ได้ดีเช่นเดียวกัน เมื่อนำไปเผาเพื่อให้ได้เป็นถ่านอัดแท่งพบว่าเมื่อเพิ่มสัดส่วนของเหง้ามันสำปะหลังมากขึ้นทำให้ค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามหากเพิ่มสัดส่วนของเหง้ามันสำปะหลังสำปะหลังมากเกินไป (ลดสัดส่วนของตัวประสานลง) จะทำให้การขึ้นรูปอาจทำได้ยากขึ้น และผลจากการหาค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งแสดงให้เห็นว่าถ่านอัดแท่งที่มีอัตราส่วนโดยน้ำหนักของ เหง้ามันสำปะหลัง:แป้งมันสำปะหลังสำปะหลัง เท่ากับ 80:20 ให้ค่าความร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 5,014.28 แคลอรี่:กรัม เป็นไปตามมาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชน มผช. 238/2547 และพบว่าการเพิ่มสัดส่วนของเหง้ามันสำปะหลังทำให้ค่าความร้อนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการหาค่าความร้อน จะพบว่าการวิเคราะห์หาค่าความร้อนด้วยเครื่องบอมแคลอลีมิเตอร์มีความแตกต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละครั้งที่วิเคราะห์ ซึ่งอาจเกิดจากการผสมเหง้ามันสำปะหลังกับแป้งมันสำปะหลังให้ที่ไม่ดีพอ

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. งานวิจัยนี้เป็นแนวทางในการจะนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรรวมถึงวัสดุเหลือทิ้งอื่น ๆ มาผลิตเป็นถ่านอัดแท่งเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยจะสามารถช่วยลดการทำลายวัสดุเหลือทิ้งด้วยการเผาซึ่งเป็นการลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย อย่างไรก็ดีการเลือกวัสดุที่จะนำมาผลิตถ่านอัดแท่งจะต้องพิจารณาถึงปริมาณที่เพียงพอต่อการนำมาผลิตเนื่องจากต้องพิจารณาถึงความคุ้มทุนในการผลิตด้วย

2. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของขนาดของเหง้ามันสำปะหลังว่ามีผลต่อค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งอย่างไร

3. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของถ่านอัดแท่ง