บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากการนำเศษถ่านหินซึ่งเป็นของเหลือทิ้งในการทำเหมืองมาอัดก้อนด้วยเครื่องไฮโดร-ลิกส์ เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน พร้อมทั้งปรับปรุงคุณภาพถ่านอัดก้อนให้เหมาะสมและสะดวกในการใช้งานกับเตาหุงต้มที่สร้างขึ้นเพื่อทดแทนการใช้ถ่านไม้และฟืนของเตาอั้งโล่ในปัจจุบัน โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ในขั้นตอนแรกศึกษาถึงคุณสมบัติของถ่านอัดก้อน เพื่อหาส่วนผสมต่าง ๆ ของถ่านอัดก้อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 5 ซม. มีช่องเจาะทะลุตามแนวแกน 12 ช่อง เมื่อได้ส่วนผสมต่าง ๆ แล้วนำไปศึกษาในช่วงหลัง คือ การศึกษาคุณสมบัติของถ่านอัดก้อนในการนำไปใช้งาน เช่น ความแข็งแรง, ประสิทธิภาพ เป็นต้น ของถ่านอัดก้อน 3 แบบ คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10, 11, 12 ซม. สูง 5, 7, 7 ซม. มีช่องเจาะทะลุตามแนวแกน 12, 14, 16 ช่อง ตามลำดับ จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้ คือ

1. การศึกษาคุณสมบัติของถ่านอัดก้อนเพื่อหาส่วนผสมต่าง ๆ

1.1 ตัวประสานที่ให้ความแข็งแรงและคุณภาพดี เช่น ติดไฟง่าย มีกลิ่นเหม็นน้อย หาง่ายและมีราคาถูกคือ ดินเหนียว

1.2 ช่วงขนาดถ่านใหญ่ขึ้น จะให้ถ่านอัดก้อนที่แข็งแรงขึ้น และช่วงขนาดถ่านที่ให้ถ่านอัดก้อนที่แข็งแรงที่สุด คือเศษถ่านหินที่ผ่านการบดด้วยเครื่อง Hammer mill โดยใช้ตะแกรง 3/8 นิ้ว ซึ่งเป็นการสะดวก รวดเร็ว ลดค่าใช้จ่ายในการแยกขนาดถ่าน และเป็นการประหยัดเพราะใช้เศษถ่านได้ทั้งหมด

1.3 การลดกลิ่นจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยใช้ปูนขาว สำหรับถ่านหินที่มีปริมาณกำมะถันร้อยละ 1.21 ปริมาณปูนขาวที่เหมาะสมคือร้อยละ 4 ของน้ำหนักถ่านหินแห้ง ซึ่งทำปฏิกิริยากับกำมะถันในถ่านหิน และตกค้างในเถ้าสูงถึงร้อยละ 71 ของปริมาณกำมะถันทั้งหมด หรือใช้ CaO/S ในอัตราส่วนโมล 1.23

1.4 เนื่องจากถ่านหินติดไฟยากจึงเติมโซเดียมไนเตรทเพื่อช่วยให้ติดไฟง่ายขึ้น ปริมาณที่เหมาะสมคือ ตั้งแต่ร้อยละ 3 ของน้ำหนักถ่านหินแห้ง

2. คุณสมบัติของถ่านอัดก้อนในการนำไปใช้งาน

2.1 ถ่านอัดก้อนที่ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-12 ซม., น้ำหนักต่อก้อน 400-850 กรัม ค่าความร้อนประมาณ 1-2 ล้านแคลอรีต่อก้อน ซึ่งเพียงพอสำหรับการหุงต้มแต่ละครั้ง มีความแข็งแรงใกล้เคียงกัน เมื่อเปลี่ยนปริมาณตัวประสานถ่านอัดก้อนมีความแข็งแรงประมาณ 8-16 กก./ตร.ซม. ขึ้นกับน้ำหนักและขนาดถ่านอัดก้อน

3. การพัฒนาเตาหุงต้ม

การออกแบบและสร้างเตาเพื่อใช้ทดลองกับถ่านอัดก้อน 3 แบบ เตาทดลองที่ได้จึงมี 3 แบบ ด้วยกันคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 11, 12, 13 ซม. หนา 4 ซม. สูง 25 ซม. จากการทดลองหาประสิทธิภาพของเตาทดลองกับถ่านอัดก้อนประมาณร้อยละ 25-35 ซึ่งใกล้เคียงกับของเตาอั้งโล่เมื่อใช้กับถ่านไม้คือประมาณร้อยละ 28-30 (26) ถ้าต้องการให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำได้โดยเริ่มใช้งานเร็วขึ้น เช่น ตั้งแต่ถ่านอัดก้อนเริ่มติดไฟ ซึ่งจะได้ประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 36 นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของความร้อน/หน่วยพื้นที่.เวลา และอุณหภูมิกับเวลา ระหว่างเตาทดลองกับเตาอั้งโล่ พบว่ามีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ดังนั้นการนำเศษถ่านหินมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและทดแทนการใช้ถ่านไม้และฟืนของเตาอั้งโล่ โดยใช้ดินเหนียวเป็นตัวประสาน และส่วนผสมอื่นที่เหมาะสม ได้แก่ปูนขาวและโซเดียมไนเตรท แล้วทำการอัดก้อนด้วยเครื่องไฮโดรลิกส์ มีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ทดแทนได้ดี

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการนำเศษถ่านหินจากแหล่งแม่ตีบ อ.งาว จ.ลำปาง ซึ่งมีคุณสมบัติดังกล่าว มาอัดก้อนเป็นเชื้อเพลิงแข็งมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ทดแทนถ่านไม้ และฟืนได้ดี ดังนั้นเศษถ่านหินหรือถ่านหินจากแหล่งอื่น ควรได้นำมาศึกษา เพื่อทำเป็นเชื้อเพลิงแข็งเช่นเดียวกัน และเตาทดลองที่ใช้กับถ่านอัดก้อนนี้ ควรได้มีการปรับปรุงเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือคุณสมบัติที่ดีอื่น ๆ เช่นน้ำหนักเบากว่า ราคาถูกกว่า ฯลฯ ซึ่งอาจทำได้โดยการเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำเตา เปลี่ยนขนาดช่องลมด้านหน้าเตา เป็นต้น นอกจากนี้ควรจะได้มีการนำไปทดลองใช้ในครัวเรือน ในสภาพหุงต้มที่แท้จริง เพื่อจะได้นำข้อเสียและจุดอ่อนที่ยังมีอยู่มาทำการพัฒนาและปรับปรุงทั้งถ่านอัดก้อนและเตาทดลองต่อไป