

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานศึกษาค้นคว้า

การพัฒนารูปแบบเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร จากแบบแนวนอนเป็นแบบแนวตั้ง โดยดำเนินการหาประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตและอัตราการผลิตถ่านของเตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ชนิดแบบเตานอน ตามรูปแบบของ สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงพลังงาน เปรียบเทียบกับ เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ชนิดแบบเตาตั้ง ตามรูปแบบของ สำนักงานพลังงานจังหวัดอ่างทอง โดยการใช้ไม้กระถินยักษ์ เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตถ่านไม้

อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ชนิดแบบเตานอน ตามรูปแบบของ สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงพลังงาน
2. เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร ชนิดแบบเตาตั้ง ตามรูปแบบของ สำนักงานพลังงานจังหวัดอ่างทอง
3. ตาชั่งขนาด 60 กิโลกรัม
4. ตลับเมตร ขนาดความยาว 5 เมตร
5. เวอร์เนียคาลิเปอร์
7. นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิตอล
8. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (Thermometer)
9. เครื่องคำนวณ
10. เตาถ่านประสิทธิภาพสูง ตามรูปแบบของ กระทรวงพลังงาน

วิธีการศึกษา

ดำเนินการศึกษาการเผาถ่าน ณ บ้านของผู้ศึกษาค้นคว้า ตำบลสระกะเทียม อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

การเตรียมไม้

ชนิดไม้ที่ใช้ในการศึกษาทดลองเผาถ่าน ใช้ไม้กระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala*) ลักษณะของไม้เป็นไม้ท่อนที่มีขนาดความยาว 80 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยตั้งแต่

ประมาณ 3.0 ถึง 6.0 เซนติเมตร โดยตัดไม้ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ ก่อนนำมาใช้เผาเป็นถ่าน

การเรียงไม้เพื่อการเผาถ่าน

1. นำไม้ที่ต้องการจะเผาถ่านมาจัดแยกกลุ่มตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ เพื่อจัดเรียงใส่เตาตามขนาด ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านจะไม่เท่ากัน

2. กรณีที่เป็นเตาเผาถ่านแบบนอน ให้เรียงไม้ในแนวนอน โดยไม้ที่มีขนาดเล็กไว้ด้านล่างเตาวางทับไว้บนตะแกรง ไม้ที่มีขนาดใหญ่ไว้ด้านบน การเรียงให้ใส่ปลายไม้ด้านล่างเล็กเข้าไปข้างในเตา ปลายไม้ด้านบนโตกว่าจะอยู่ด้านหน้าเตา เนื่องจากความร้อนด้านบนจะมีความร้อนสูงกว่าด้านล่าง และด้านหน้าเตาจะมีความร้อนสูงกว่าด้านท้ายเตา เพื่อให้ทำให้ไม้กลายเป็นถ่านพร้อมกัน

3. กรณีเป็นเตาเผาถ่านแบบตั้ง ให้เรียงไม้แนวตั้ง โดยให้ปลายไม้ที่มีขนาดเล็กไว้ด้านล่าง ปลายไม้ด้านบนโตกว่าจะอยู่ด้านบน ทั้งนี้เพราะด้านบนเตาจะมีความร้อนสูงกว่าด้านล่าง การเรียงไม้ลักษณะนี้เพื่อให้ไม้เป็นถ่านพร้อมกัน

การดำเนินการเผาถ่าน

1. เตรียมไม้ที่จะเผาเป็นถ่านให้มีปริมาณที่พอเหมาะกับความจุของเตา และไม้พืนที่จะนำมาจุดไฟหน้าเตา โดยชั่งน้ำหนักรวมของไม้ทั้งหมดทุกครั้งที่มีการทดลอง

2. ในขณะที่เรียงไม้ ให้นำเครื่องมือวัดอุณหภูมิสอดเข้าไปในเตาเผาถ่านจากช่องใส่เครื่องมือวัดด้านบนเตาและที่ปากปล่องควัน เพื่อใช้วัดอุณหภูมิภายในเตาขณะเผาถ่าน และวัดอุณหภูมิที่ปากปล่องควัน

3. ในขั้นตอนการเผาถ่านจากเตาเผาถ่านแบบชนิดแนวนอน ให้ใส่ฟืนเลี้ยงไฟหน้าเตาทีละน้อยตลอดเวลา ช่วงนี้เป็นช่วงของการให้ความร้อนในเตาเพื่อไล่ความชื้นในเนื้อไม้ ความชื้นภายในเตา รวมถึงฉนวนหุ้มเตา เมื่ออุณหภูมิภายในเตาสูงขึ้น จนทำให้เนื้อไม้ในเตารักษาระดับอุณหภูมิภายในเองได้ โดยไม่ต้องใส่ฟืนเลี้ยงหน้าเตา สังเกตควันที่ออกจากปล่องด้านบนจะพุ่งออกแรงกว่าปกติมีลักษณะควันเป็นสีขาวหนา ช่วงนี้จะลดทางเข้าของอากาศหน้าเตาลงครึ่งหนึ่ง

ทั้งช่วงระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง สังเกตสีควันที่ปากปล่อง ถ้าเป็นสีขาวอมเหลือง และมีกลิ่นฉุนแสบจมูก ช่วงนี้จะสามารถเก็บน้ำส้มควันไม้ได้

จนกระทั่งสังเกตควันที่ปากปล่องเปลี่ยนบางลงจนกระทั่งเป็นควันสีฟ้า ให้เริ่มเปิดหน้าเตาออกประมาณ 50% ของหน้าเตาทั้งหมด เพื่อให้อากาศร้อนเข้าไปไล่สารตกค้างหรือแก๊สที่ค้างอยู่ในเตา

ปล่อยทิ้งไว้จนกระทั่งควันใส และปล่องแห้งจึงปิดหน้าเตาและปิดปล่องควันเป็นขั้นตอนสุดท้าย (ควันที่ปล่องควันจะมี 3 ระยะ ระยะแรกควันจะเป็นสีขาวเข้ม ระยะที่สองควันจะเป็นสีฟ้า ระยะที่สามควันจะใสเป็นไอร้อน)

4. ในขั้นตอนการเผาถ่านจากเตาเผาถ่านแบบชนิดแนวตั้ง ให้ใส่ฟืนเล็กลงไปหน้าเตาทีละน้อยตลอดเวลา ช่วงนี้เป็นช่วงของการให้ความร้อนในเตาเพื่อไล่ความชื้นในเนื้อไม้ ความชื้นภายในเตา รวมถึงฉนวนหุ้มเตา เมื่ออุณหภูมิภายในเตาสูงขึ้น จนทำให้เนื้อไม้ในเตารักษาในระดับอุณหภูมิภายในเองได้ สังเกตควันที่ออกจากปล่องด้านบนจะพุ่งออกแรงกว่าปกติมีลักษณะควันเป็นสีขาวหนา ไล่ฟืนเล็กลงหน้าเตา

ทั้งช่วงระยะเวลาประมาณครึ่งชั่วโมง สังเกตสีควันที่ปากปล่อง จะเป็นไอสีขาวใส ให้ความร้อนไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งควันจากปากปล่องเป็นควันใสสีฟ้า อาจมีไฟลุกที่ปากปล่อง รอจนไฟปากปล่องดับเอง สังเกตจะมีควันลอยออกจากปล่องเตาเป็นช่วงๆ เล็กน้อย จึงปิดเตาและปิดปล่องควันเป็นขั้นตอนสุดท้าย

การเปิดเตาเอาถ่านออก โดยเฉลี่ยจะรอจนอุณหภูมิภายในเตาตกลงเหลือ $70 - 80^{\circ}\text{C}$ เป็นอย่างสูง จึงทำการเปิดเตาเอาถ่านออก โดยจะใช้เวลาเอาถ่านออกประมาณ 10 ชั่วโมงสำหรับเตาเผาถ่านชนิดแบบแนวนอน และประมาณ 2 ชั่วโมงสำหรับเตาเผาถ่านชนิดแนวตั้ง จากนั้นชั่งน้ำหนักของถ่านก้อน ถ่านป่น สันถ่าน และขี้เถ้า

การหาผลผลิตและอัตราการผลิตถ่าน

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าต่างๆ จากการทดลอง

1. การหาผลผลิต คำนวณจากสูตร

$$\% \text{ ผลผลิตถ่าน} = \frac{\text{น้ำหนักถ่านก้อน}}{(\text{น้ำหนักไม้ฟืนแห้ง} + \text{น้ำหนักไม้ฟืนแห้งหน้าเตา}) - \text{น้ำหนักสันถ่าน}} \times 100$$

2. การหาอัตราการผลิตถ่าน คำนวณจากสูตร

$$\text{อัตราการผลิตถ่าน (กิโลกรัม/ชั่วโมง)} = \frac{\text{น้ำหนักถ่านก้อน}}{\text{ชั่วโมงการเผาถ่านทั้งหมด}}$$