

การศึกษาและพัฒนาเครื่องผลิตถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลัง

กิตติพงษ์ ลาตุณ *

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องผลิตถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลัง การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางความร้อนของเหง้ามันสำปะหลังโดยใช้พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตถ่านอัดแท่งต้นแบบ เครื่องผลิตถ่านอัดแท่งมีส่วนประกอบหลักคือ ถังผสม เกลียวลำเลียง ถังป้อน ชูตเกลียวอัด ชูตส่งกำลัง และโครงหลัก การทดสอบกระทำโดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะการทำงานของเครื่องผลิตถ่านอัดแท่ง ได้แก่ อัตราการป้อน (80 100 และ 120 กิโลกรัมต่อชั่วโมง) ปริมาณผงถ่านเหง้ามันสำปะหลังต่อแป้งมันสำปะหลังที่ใช้ในการผสม (3:0.30 3:0.45 และ 3:0.60 กิโลกรัม) ปริมาณน้ำที่ใช้ผสม (3.5 4.0 และ 4.5 กิโลกรัม) และความเร็วเกลียวอัด (90 105 120 และ 135 รอบต่อนาที) ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. เมื่ออัตราการป้อนเพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการทำงาน ความหนาแน่น และความแข็งแรงของถ่านอัดแท่งเพิ่มขึ้น อัตราการป้อนที่เหมาะสมในการทำงาน 120 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
2. เมื่อปริมาณแป้งผสมมากขึ้น ทำให้ความสามารถในการทำงาน ความหนาแน่น และความแข็งแรงของถ่านอัดแท่งเพิ่มขึ้นด้วย แต่ค่าความร้อนลดลง ปริมาณแป้งผสมที่ใช้ในการทำงาน 0.45 กิโลกรัม
3. เมื่อใช้ปริมาณน้ำผสม 4.00 กิโลกรัม ได้ถ่านอัดแท่งมีค่าความหนาแน่น และความแข็งแรงที่เหมาะสม
4. ความเร็วเกลียวอัดที่เหมาะสมในการทำงานอยู่ในช่วง 110-125 รอบต่อนาที

การทดสอบสมรรถนะเครื่องผลิตถ่านอัดแท่งที่ความเร็วเกลียวอัด 120 รอบต่อนาที อัตราการป้อน 120 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผสมผงถ่านเหง้ามันกับแป้งและน้ำในสัดส่วน 3.00: 0.45: 4.00 กิโลกรัม ได้ความสามารถในการทำงาน 100.6-111.9 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (704.2-783.3 กิโลกรัมต่อวัน) พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ 2001-2411 วัตต์ พลังงานจำเพาะ 10.4- 13.6 วัตต์-ชั่วโมงต่อกิโลกรัม และถ่านอัดแท่งมีความหนาแน่น 500.3-535.9 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตรและอาหาร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 155 หน้า.

A Study and Development of a Cassava-Stump Charcoal Block Pressing Machine

Kittipong Laloon*

Abstract

The objective of this research was to study and develop a cassava-stump charcoal block pressing machine. The physical and thermal properties of cassava stump of the Kasetsart 50 variety were studied and used for the design and construction of the prototype. The machine consisted of a mixing tank, screw conveyor, hopper, screw pressing unit, power drive unit and main frame. The factors of feed rate (80, 100 and 120 kg/h), mixing ratio by weight of cassava stump coal: cassava starch (3:0.30, 3:0.45 and 3:0.60 kg), water content (3.5, 4.0 and 4.5 kg) and screw pressing speed (90, 105, 120 and 135 rpm) were studied. The test results were concluded as follows:

1. The feed rate increased, the capacity of machine, density and strength of charcoal block also increased. The optimum feed rate was 120 kg/h.
2. The cassava starch proportion increased, the capacity of machine, density and strength of charcoal block increased whereas its heating value decreased. A cassava starch proportion of 0.45 kg was recommended.
3. The density and strength of charcoal block obtained by using a mixing water content of 4.0 kg were found to be optimum.
4. The optimum screw pressing speed was in the range 110-125 rpm.

The performance test of the machine was done by using a screw pressing speed of 120 rpm, feed rate of 120 kg/h, mixing ratio by weight of cassava stump coal: cassava starch: water content of 3.00: 0.45: 4.00 kg and the results indicated that the machine had a capacity of 100.6-111.9 kg/h (704.2-783.3 kg/day), power requirement of 2001-2411 watts, specific energy consumption of 10.4 to 13.6 watts-hour/kg and charcoal bulk density of 500.3 to 535.9 kg/m³.

* Master of Engineering (Agricultural and Food Engineering), Faculty of Engineering, Khon Kaen University. 155 pages.