



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การผลิตและหาสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลังตาม
มาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชนด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง
Production and optimal ratio of charcoal briquette from cassava
rhizome using design of experiment technique

ศิวดล กัญญาคำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2560)



รายงานการวิจัย
เรื่อง

การผลิตและหาสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลังตาม
มาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชนด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง
Production and optimal ratio of charcoal briquette from cassava
rhizome using design of experiment technique

ศิวดล กัญญาคำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2561)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณประจำปี 2560 จากสถาบันวิจัยและพัฒนา ขอขอบคุณโรง
แป้งมันเป๋ยต้าฮวง อำเภอกุตรัง จังหวัดมหาสารคาม ที่อนุเคราะห์วัดถุดิบและข้อมูลในการวิจัย สาขาวิชา
วิศวกรรมการจัดการ โดยอาจารย์วงศ์ผกา พิมพา ที่อนุเคราะห์ทดสอบค่าความร้อนของถ่านอัดแท่ง ขอขอบคุณ
นักศึกษาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่
เป็นผู้ช่วยวิจัยในครั้งนี้

ศิวตล กัญญาคำ

2561

หัวข้อวิจัย	การผลิตและหาสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับถ่านอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลังตามมาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชนด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง
ผู้วิจัย	ศิวดล กัญญาคำ
หน่วยงาน	สาขาวิศวกรรมการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ.	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการอัดแท่งจากเหง้ามันสำปะหลังตามมาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชนด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง เหง้ามันสำปะหลังที่ใช้ในการวิจัยเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตแป้งมัน อัตราส่วนโดยน้ำหนักของเหง้ามันสำปะหลัง:ตัวประสาน ที่ทำการทดลองคือ 60:40 70:30 และ 80:20 การทดสอบการขึ้นรูปและการเผาไหม้ของถ่านอัดแท่ง พบว่าทั้ง 3 อัตราส่วนสามารถขึ้นรูปและเผาไหม้ได้ดี เมื่อนำถ่านอัดแท่งมาหาค่าความร้อนพบว่าอัตราส่วน 60:40 70:30 และ 80:20 ให้ค่าความร้อนเท่ากับ 3,449.65 3,909.59 และ 5,014.28 แคลอรีต่อกรัมตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า อัตราส่วนโดยน้ำหนักของเหง้ามันสำปะหลัง:ตัวประสาน ที่เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานถ่านอัดแท่งชุมชนคือ อัตราส่วน 80:20

Research Title Production and optimal ratio of charcoal briquette from cassava rhizome using design of experiment technique

Researcher Siwadol Kanyakam

Organization Department of Engineering Management, Faculty of Engineering
Rajabhat Maha Sarakham University

Year 2018

ABSTRACT

This research proposes to investigate the optimal ratio of briquet charcoal produced from cassava rhizome according to community standard of briquet charcoal using design of experiment. Cassava rhizome used in this research was waste material from starch industry. Ratios by weight of cassava rhizome:binder in this study were 60:40 70:30 and 80:20. Forming and burning testing shown that all ratios of briquet charcoal were performed at good level. Heat value of ratio 60:40 70:30 and 80:20 were 3,449.65 3,909.59 and 5,014.28 Cal/g respectively. Consequently, it can be concluded that ratio of 80:20 by weight was the optimal ratio and briquet charcoal produced was complies with community standard.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
มันสำปะหลัง.....	4
การใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง.....	9
สถานการณ์การผลิตของประเทศไทย.....	9
เหม้ามันสำปะหลัง.....	10
เชื้อเพลิงอัดแท่ง.....	11
กระบวนการในการผลิตถ่านอัดแท่ง.....	12
การออกแบบการทดลอง (Design of experiment: DOE).....	20
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 238/2547).....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22

	หน้า
บทที่ 3	
วิธีดำเนินการวิจัย.....	25
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	25
บทที่ 4	
ผลการวิจัย.....	33
ข้อมูลเบื้องต้นของมันเป็นสำปะหลัง.....	33
การทดสอบค่าความร้อนของวัตถุดิบจากโรงงานแปงมัน.....	34
การออกแบบการทดลอง.....	35
การอัดแท่งถ่านตามแผนการทดลอง.....	36
การวิเคราะห์ค่าความร้อนของถ่านอัดแท่ง.....	37
บทที่ 5	
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	39
สรุปผลการวิจัย.....	39
อภิปรายผล.....	39
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	40
บรรณานุกรม.....	41
บรรณานุกรมภาษาไทย.....	41
ประวัติผู้วิจัย.....	42

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลัง เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุต่าง ๆ.....	7
2.2 อายุการเก็บรักษาหัวมันสำปะหลังที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียและเปอร์เซ็นต์แป้ง.....	8
4.1 ข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังในประเทศไทย.....	33
4.2 ค่าความร้อน (Heat value) ของวัสดุเหลือทิ้งจากมันสำปะหลัง.....	34
4.3 แผนการทดลองในการอัดแท่งถ่าน.....	36
4.4 การขึ้นรูปถ่านอัดแท่ง.....	36
4.5 การทดสอบการเผาไหม้ของถ่านอัดแท่ง.....	37
4.6 ค่าความร้อนของถ่านอัดแท่ง.....	38

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง.....	1
1.2 เหง้ามันสำปะหลัง.....	2
2.1 ลักษณะของเหง้ามันสำปะหลัง.....	10
2.2 เครื่องผลิตถ่านอัดแท่งแบบลูกสูบ	17
2.3 เครื่องผลิตถ่านอัดแท่งแบบเกลียวอัดไม่ใช้ความร้อน	18
2.4 เครื่องผลิตถ่านอัดแท่งแบบเกลียวอัดใช้ความร้อน	18
2.5 เครื่องผลิตถ่านอัดแท่งแบบเกลียวอัดคู่	19
2.6 เครื่องอัดแบบ Disk Palletizing press หรือ Disk Matrix Press	19
3.1 การคัดแยกเหง้ามันสำปะหลังให้มีขนาดเล็กโดยการร่อน.....	26
3.2 เครื่องอัดเชื้อเพลิง(แบบใช้แรงงานคน).....	27
3.3 การอัดแท่งเชื้อเพลิง.....	27
3.4 การอบไล่ความชื้น.....	27
3.5 การจัดวางก้อนถ่านเพื่อทำการเผา.....	28
3.6 การเผาเชื้อเพลิงอัดแท่ง.....	28
3.7 การอบไร้อากาศรอให้เย็นตัว.....	29
3.8 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven).....	29
3.9 โถดูดความชื้น.....	30
3.10 การชั่งน้ำหนักเชื้อเพลิงอัดแท่งในการหาค่าความร้อน.....	30
3.11 เครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ รุ่น C2000	31
4.1 อัตราส่วนโดยน้ำหนักการส่งออกมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2556.....	33
4.2 เปลือกมันสำปะหลังจากกระบวนการผลิต.....	35
4.3 เหง้ามันสำปะหลังสำปะหลังจากกระบวนการผลิต.....	35