



การศึกษาออกแบบและสร้างเตาเผาถ่านไม้น้ำหนักเบาประจำบ้าน
To study the design and construction a light weight household
charcoal brazier

สมิต อินทร์ศิริพงษ์
ทรงศักดิ์ เกษมรุจิภาค
พูนชัย คทาว์ชรกุล
สัมพันธ์ แสงชีพ

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
และได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานงบประมาณ พ.ศ. 2551

มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
พ.ศ. 2552

คำนำ

รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาออกแบบและสร้างเตาเผาถ่านไม้น้ำหนักเบาประจำบ้าน (To study the design and construction a light weight household charcoal brazier) มีวัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อสร้างเตาเผาถ่าน ไม้ที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ มีประสิทธิภาพสูง และควบคุมอากาศได้ง่าย สามารถรองรับการเผาถ่านจากไม้เนื้ออ่อนหรือไม้เนื้อแข็งที่ขึ้นตามอาคารบ้านเรือนได้ ซึ่งการเผาถ่านไม้ที่ขึ้นตามอาคารบ้านเรือนจะช่วยลดปริมาณขยะจากวัสดุเหลือทิ้ง และค่าใช้จ่ายสำหรับเชื้อเพลิงความร้อนในครัวเรือน

ขอแสดงความชื่นชมผู้มีส่วนร่วมและเกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งที่เอ่ยนามและไม่ได้เอ่ยนามของท่านในเอกสารอ้างอิง ขอขอบคุณสำนักงานงบประมาณ ผู้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ .ศ. 2551 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และทรัพยากรสำหรับการทำวิจัย

สมิต อินทร์ศิริพงษ์

ทรงศักดิ์ เกษมรุจิภาค

พูนชัย คทาวัชรกุล

สัมพันธ์ แสงวงษ์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การพัฒนา ออกแบบและสร้าง เตาเผาถ่านไม้สำหรับเผาขนาดเล็กสำหรับครัวเรือน และเป็นส่วนหนึ่งของการบูรณาการการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพว่าด้วยการถ่ายโอนความร้อน และการประยุกต์ใช้ประโยชน์ เตาเผาถ่านไม้สำหรับเผาที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีโครงสร้างหลักเป็นโลหะสองชั้น ระหว่างชั้นโลหะแทรกด้วยดินเหนียว จุดติดไฟเริ่มต้นด้วยแก๊สหุงต้ม เตาเผาถ่านไม้ดังกล่าว มีข้อดีประการสำคัญคือ มีความแข็งแรงและทนทาน น้ำหนักเบาและเคลื่อนย้ายได้ ควบคุมอากาศได้ง่าย ปริมาณถ่านน้อย การเผาถ่านมีประสิทธิภาพสูง สามารถใช้งานได้ทั้งไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง ตลอดจนสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เศษไม้เหลือทิ้งตามอาคารบ้านเรือน

ผลการศึกษาวิเคราะห์พบว่าเตาเผาถ่านไม้สำหรับเผาที่เหมาะสม สำหรับการใช้ตามอาคารบ้านเรือนควรมีขนาดความจุไม่เกิน 0.1 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาในการเผาด้วยแก๊สหุงต้มประมาณ 5-6 ชั่วโมง ขึ้นกับปริมาณไม้ฟืนและลักษณะเฉพาะของไม้ฟืน เช่น ความชื้น ชนิดและคุณภาพของไม้ฟืนที่ใช้ในการเผา เป็นต้น ตลอดจนทักษะและความชำนาญ โดยมีประสิทธิภาพการเกิดถ่านประมาณ 25% เมื่อเทียบกับน้ำหนักไม้ฟืนก่อนการเผาถ่าน เตาเผาถ่านไม้สำหรับเผาที่ออกแบบและสร้างขึ้นสามารถช่วยลดปริมาณขยะและค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงในครัวเรือนได้ดี ของเสียที่เกิดจากการเผาถ่านไม้คือเถ้าสามารถนำไปเป็นปุ๋ยบำรุงดินได้ ขณะที่ควันหรือเขม่าอาจถูกนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในรูปของการผลิตน้ำส้มควันไม้

คำสำคัญ (keywords): เตาเผาถ่านไม้สำหรับเผา / ไม้ฟืน / ถ่านไม้ / ควัน / เถ้า / แก๊สหุงต้ม

Abstract

The aim of this research was to study the design and construction a light weight household charcoal brazier. This research had been one part of physical scientific integrating on heat transfer and its application. A light weight household charcoal brazier was constructed from two shells of metal and inserted by local hardened clay. Its operation of brazier was strong, durable and moveable designing. A light weight household charcoal brazier was design for more efficiency, air control and supported for the hardwood and non hardwood. The household charcoal brazier can be increase evaluate for waste wood from house or residence.

An analytical result for proper size of household charcoal brazier found that the maximum capacity is less than or equal to 0.1 cubic meters. Its starting burn was the used of LPG gas. Time interval of charcoal burning was about 5-6 hours (depend on humidity, kind or quality of wood and skill or experience of worker) with 25% of charcoal by weight. A household charcoal brazier can made safe for heat energy payment in a house or residence for poor people. Waste product is ash can be used for natural fertilizer as smoke and lampblack may be applied to produce the wood vinegar.

Keywords: weight household charcoal brazier / ash / charcoal / smoke / LPG

สารบัญ

หน้า

คำนำ	(ก)
บทคัดย่อภาษาไทย	(ข)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญภาพ	(ฉ)
สารบัญตาราง	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	1
เตาเผาถ่านไม้	1
ผลงานวิจัยที่ผ่านมา	3
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
สมมติฐานการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 หลักการ/ทฤษฎี	9
การถ่ายโอนพลังงานความร้อน	9
แก๊สซิพิเคชันและไพโรไลซิส	16
กระบวนการคาร์บอนไนเซชัน	17
การพาความร้อนแบบธรรมชาติ	18

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยและการทดลอง	20
วิธีดำเนินการวิจัย	20
การออกแบบเตาเผาถ่านไม้ไผ่หนักเบา	24
การสร้างและทดสอบเตาเผาถ่านไม้ไผ่หนักเบา	25
บทที่ 4 ผลการวิจัยและทดลอง	37
ผลการวิจัยและทดลอง	37
การบูรณาการการเรียนการสอน	41
ปัญหาและอุปสรรค.....	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและทดลอง	45
สรุปผลการวิจัยและทดลอง	45
ข้อเสนอแนะ.....	46
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	49
ประวัติผู้วิจัย	55

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การนำความร้อน	9
2.2 การนำความร้อนของท่อโลหะ.....	12
3.1 ลักษณะและการเผาถ่านในท้องถื่น	22
3.2 ลักษณะรูปร่างของเตาเผาถ่านแบบอุโมงค์	22
3.3 เตาเผาถ่าน 200 ลิตร แบบแนวตั้ง.....	23
3.4 เตาเผาถ่าน 200 ลิตร แบบแนวนอน	24
3.5 แผนภาพและรูปแบบโครงสร้างของเตาเผาถ่านไม้ น้ำหนักเบา.....	25
3.6 เตาเผาถ่านชั้นใน	26
3.7 การสร้างและติดตั้งเตาเผาถ่านชั้นนอก	26
3.8 ภาพด้านบนของเตาเผาภายหลังการติดตั้งชั้นนอก	27
3.9 การหุ้มฉนวนด้วยดินเหนียวระหว่างชั้นในและชั้นนอก	27
3.10 การทดสอบการควบคุมอากาศไหลเข้าและการระบายอากาศหรือควัน	28
3.11 การวัดอุณหภูมิของเตาเผาถ่านขณะทำการทดลองเผาถ่านไม้	29
3.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิเฉลี่ยด้านในเตาเผา	29
3.13 การควบคุมอากาศภายหลังการเผาถ่านด้วยแก๊สทุ้งต้ม	30
3.14 ลักษณะของถ่านไม้ที่ได้จากเตาเผา	31
3.15 เตาเผาถ่านไม้ น้ำหนักเบาต้นแบบ (ด้านล่าง)	32
3.16 เตาเผาถ่านไม้ น้ำหนักเบาต้นแบบ (โครงสร้างชั้นใน)	33
3.17 เตาเผาถ่านไม้ น้ำหนักเบาต้นแบบ	33
3.18 การทดลองเผาถ่านไม้เพื่อทดสอบการทำงาน	34
3.19 การวัดอุณหภูมิภายในเตา	34
3.20 การวางพื้นไม้	35
3.21 ถ่านไม้ภายในเตาหลังการเผา	35
3.22 การทดสอบการลุกไหม้ของถ่านไม้	36

ภาพที่

หน้า

4.1 ถ่านไม้ที่ได้จากเตาเผาถ่านไม้น้ำหนักเบาภายหลังการปรับปรุงและแก้ไข	39
4.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิเฉลี่ยด้านในเตาเผา	41
4.3 กิจกรรมการเผยแพร่เตาเผาถ่านร่วมกับการบูรณาการการเรียนการสอน	43

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สภาพนำความร้อน	11
4.1 รายละเอียดทั่วไปของเตาเผาถ่านไม้ น้ำหนักเบา	38
4.2 ตัวอย่างคุณสมบัติของเตาเผาถ่านไม้ น้ำหนักเบา	40