



การศึกษาและวิเคราะห์เตาเผาเพื่อลดการใช้พลังงานความร้อน
และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาขาหมู
To study and analyze a heat decreasing brazier and
the environmental impact from firing pork legs

สมิต อินทร์ศิริพงษ์
ทรงศักดิ์ เกษมรุจิภาคย์
พูนชัย คทาวัชรกุล
สัมพันธ์ แสงวงษ์

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
และได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานงบประมาณ พ.ศ. 2552

มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
พ.ศ. 2552

คำนำ

รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาและวิเคราะห์เตาเผาเพื่อลดการใช้พลังงานความร้อน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาหามู (To study and analyze a heat decreasing brazier and the environmental impact from firing pork legs) มีวัตถุประสงค์หลัก คือการออกแบบและสร้างเตาเผาหามูที่สามารถลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงพลังงานความร้อน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการลดต้นทุนในการเผาหามู นอกเหนือไปจากการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาหามู งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานประมาณ พ.ศ. 2552 และสำเร็จ ลุล่วงได้ด้วยความร่วมมือหลายฝ่าย ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และทรัพยากรสำหรับการทำวิจัย

ขอแสดงความชื่นชมผู้มีส่วนร่วมและเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งที่เอ่ยนาม และไม่ได้เอ่ยนามของท่านในเอกสารอ้างอิง ขอขอบคุณสำนักงานประมาณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ผู้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย

สมิต อินทร์ศิริพงษ์
ทรงศักดิ์ เกษมรุจิภาควัย
พูนชัย คทาวัชรกุล
สัมพันธ์ แสงชีพ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การวิเคราะห์ ออกแบบและสร้าง เตาเผาชาหู่ที่มุ่งเน้น การลดการใช้พลังงานความร้อนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาชาหู่ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อรสชาติหรือคุณภาพของชาหู่เมื่อนำไปประกอบอาหาร แหล่งพลังงานความร้อนที่ใช้ เป็นแก๊สหุงต้มหรือแอลพีจี เตาเผาถูกออกแบบให้ควบคุมควัน กลิ่นหรือเขม่าได้โดยอาศัยการดัก จับด้วยน้ำ รวมไปถึงการรวบรวมเพื่อกำจัดไขมันที่เกิดจากการเผา การเผาชาหู่ของเตาเผา ดังกล่าวเป็นการเผาระบบกึ่งปิด

ผลการทดลองพบว่า เตาเผาชาหู่ต้นแบบที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยหัวจ่ายแก๊สแบบ กลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร จำนวน 6 หัวจ่าย สามารถรองรับการเผาชาหู่ได้ครั้ง ละ 12-15 ชิ้น เหมาะสำหรับผู้ประกอบการร้านอาหารขนาดปานกลางหรือขนาดเล็ก สามารถลด อัตราการใช้เชื้อเพลิงพลังงานความร้อนได้ดี แม้ว่าจะระยะเวลาในการเผามากกว่า เมื่อเทียบกับการ เผาแบบดั้งเดิม ระยะเวลาที่ใช้ในการเผาประมาณ 18 นาที (ขึ้นกับจำนวน ขนาดและคุณลักษณะ เฉพาะของชาหู่ เช่น ขน เล็บ และความชื้น หรือวัตถุประสงค์ในการใช้ชาหู่ เป็นต้น) อุณหภูมิ เฉลี่ยภายในเตาเผาที่ระดับความสูงเหนือตะแกรง 35 เซนติเมตร ประมาณ $60-70^{\circ}\text{C}$ กระบวนการเผาทำให้น้ำหนักของชาหู่ลดลง 6.67% ปริมาณน้ำที่เหมาะสมในถังดักจับเท่ากับ 36 ลิตร ชาหู่ภายหลังการเผามีคุณลักษณะที่ดี สามารถช่วยลดปัญหาการรบกวนสภาพแวดล้อม หรือชุมชน แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าจากการป้อนพัดลมดูดอากาศแบบโบลเวอร์สำหรับการ พาคความร้อนแบบบังคับ

คำสำคัญ : เตาเผา / ชาหู่ / พลังงานความร้อน / ควันและเขม่า / สิ่งแวดล้อม

Abstract

The aim of this research was to study, construct and analyze a heat decreasing brazier and the environmental impact from firing pork legs. This brazier does not decrease taste or quality of firing pork legs when cooked. LPG was the heat energy source. Brazier was designed to control smoke, smell and soot by trapping water. Semi-closed system collects fat from firing pork legs in a container.

Research results show that the brazier can fire 12-15 pork legs per round of firing. This brazier is composed of 6 gas burners each with a 12 centimeter diameter. The brazier is sufficient for a small size or medium sized shop. It's operation can decrease heat energy rate, but takes more time when compared with conventional methods. Time interval of firing was 18 minutes (depending on number, size and characteristics of pork legs). The average temperature generated by brazier was about 60-70 °C . The firing process decreased the weight of the fired pork legs at the rate of 6.67% and 36 liters of water was collected. This brazier can decrease the environmental impact from firing pork legs and may be more expensive due to the cost of the electric blower for forced convection.

Keywords: brazier / pork legs / heat energy / smoke and soot / environment

สารบัญ

หน้า

คำนำ	(ก)
บทคัดย่อภาษาไทย	(ข)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญภาพ	(จ)
สารบัญตาราง	(ข)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ระยะเวลาทำการวิจัย	5
ผลสำเร็จของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 หลักการ/ทฤษฎี	7
การพาความร้อน	7
การพาความร้อนแบบธรรมชาติ	8
การพาความร้อนแบบบังคับ	9

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยและทดลอง	12
วิธีการและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	12
การออกแบบและสร้างเตาเผาชาหมุดแบบ	13
บทที่ 4 ผลการวิจัยและทดลอง	24
ผลการวิจัยและทดลอง	24
ปัญหาและอุปสรรค	31
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและทดลอง	32
สรุปผลการวิจัยและทดลอง	32
ข้อเสนอแนะ.....	33
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	37
ประวัติผู้วิจัย	41
บทความ	43

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 การเผาชาหมีแบบดั้งเดิมด้วยถ่านไม้.....	13
3.2 การเผาชาหมีด้วยแก๊สหุงต้มแบบหัวจ่ายแก๊ส	14
3.3 ลักษณะทางกายภาพของชาหมีก่อนและหลังการเผา	15
3.4 การล้างเพื่อทำความสะอาดชาหมีภายหลังการเผา	15
3.5 ลักษณะของชาหมีภายหลังการล้างทำความสะอาด	16
3.6 ลักษณะและโครงสร้างของเตาเผาชาหมีต้นแบบ	17
3.7 ระบบกำจัดควันและเขม่าด้วยน้ำ	18
3.8 ลักษณะภายนอกของเตาเผาชาหมีต้นแบบ	19
3.9 ลักษณะภายนอกด้านข้างของเตาเผาชาหมีต้นแบบ	19
3.10 ลักษณะภายในของเตาเผาชาหมีต้นแบบ	20
3.11 ลักษณะภายในด้านบน (ช่องระบายอากาศ) ของเตาเผาชาหมีต้นแบบ	20
3.12 การทดลองประสิทธิภาพการทำงานของเตาเผาชาหมีต้นแบบ (ก่อนเผา)	22
3.13 การทดลองประสิทธิภาพการทำงานของเตาเผาชาหมีต้นแบบ (ขณะเผา)	22
3.14 ลักษณะของชาหมีหลังการล้างทำความสะอาด	23
3.15 เทอร์มอมิเตอร์แบบเส้นลวดร้อน	23
4.1 ตำแหน่งการวัดความเร็วลมและอุณหภูมิด้านขาเข้า	25
4.2 ตำแหน่งการวัดความเร็วลมและอุณหภูมิด้านขาออกของเตา	25
4.3 เครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง	29
4.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาในการเผาชาหมี	30
4.5 ตัวอย่างภาพการเผยแพร่ผลงานวิจัยและเตาเผาชาหมีต้นแบบ	30

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ขนาดและมิติของเตาเผาชาห่มูต้นแบบ	21
4.1 ความเร็วลมและอุณหภูมิของอากาศขาออกจากเตา	26
4.2 น้ำหนักของฝุ่นละอองที่วัดได้	27
4.3 ตัวอย่างอุณหภูมิและเวลาการเผาชาห่มู	29