

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์สมรรถนะเตาหุงต้มแก๊สภาคครัวเรือนโดยใช้ก๊าซ ไบโอมีเทนอัดตัว
ผู้เขียน	นายสุริยันต์ สุวรรณศรี
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.พุกฤษ อักกะรังสี

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ก๊าซไบโอมีเทนอัดตัว (Compressed Bio-methane Gas, CBG) ในเตาหุงต้มภาคครัวเรือน ผลการวิเคราะห์จากงานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางที่สำคัญในการใช้พลังงานหมุนเวียน เพื่อทดแทนก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ในทุกภาคส่วนของประเทศต่อไป งานวิจัยนี้เน้นกระบวนการทดสอบการเผาไหม้ก๊าซไบโอมีเทนที่มีสัดส่วนมีเทนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 เพื่อเปรียบเทียบ ลักษณะการจุดติดไฟ ลักษณะของเปลวไฟ อัตราการให้ความร้อน อัตราการใช้เชื้อเพลิง ประสิทธิภาพเชิงความร้อน และมลพิษจากการเผาไหม้เทียบกับก๊าซปิโตรเลียมเหลว โดยใช้เตาหุงต้มภาคครัวเรือน 4 ชนิดที่มีทั่วไปในท้องตลาด

ผลการทดสอบการจุดติดไฟพบว่า ก๊าซไบโอมีเทนไม่สามารถจุดติดไฟได้เมื่อใช้อุปกรณ์มาตรฐานของก๊าซปิโตรเลียมเหลว เนื่องจากความแตกต่างขององค์ประกอบและความหนาแน่นของก๊าซทั้งสองชนิด จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงลักษณะพื้นฐานของระบบจ่ายเชื้อเพลิงให้เหมาะสม โดยการเพิ่มแรงดันใช้งานและเพิ่มขนาดของหัวฉีดนมหนูของเตาหุงต้ม ผลการทดสอบอัตราการให้ความร้อนพบว่าเตาหุงต้ม 3 ชนิด ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงมีอัตราการให้ความร้อนสูงกว่าการใช้ก๊าซไบโอมีเทนตั้งแต่ 0.08 kW – 0.31 kW ยกเว้นหัวเตาอินฟราเรด (PB) มีอัตราการให้ความร้อนสูงกว่าการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเท่ากับ 0.40 kW สำหรับการเปิดวาล์วเชื้อเพลิงสูงสุด ในขณะที่การใช้ก๊าซไบโอมีเทนกับเตาหุงต้มมีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงกว่าการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเฉลี่ย 8.68% สำหรับการเปิดวาล์วเชื้อเพลิงสูงสุด การวัดค่ามลพิษของไอเสียจากการเผาไหม้ของก๊าซทั้งสองชนิดไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินเบื้องต้น พบว่าการใช้ก๊าซไบโอมีเทนในเตาหุงต้มภาคครัวเรือนมีค่าใช้จ่ายเบื้องต้นของอุปกรณ์สูงกว่าการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวตามปกติ แต่มีราคาเชื้อเพลิงต่ำกว่าก๊าซปิโตรเลียมเหลว มีศักยภาพในการเป็นพลังงานทดแทนที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อราคาก๊าซปิโตรเลียมเหลวมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นกว่าปัจจุบัน

<b>Thesis Title</b>	Performance Analysis of Domestic Gas Cooker Using Compressed Biomethane
<b>Author</b>	Mr. Suriyun Suwansri
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Energy Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Pruk Aggarangsi

### Abstract

The main objective of this research is to study a feasibility of Compressed Biomethane Gas (CBG) utilization for domestic burners in household sector. The results would crucially lead to apply the renewable energy for substituted Liquid Petroleum Gas (LPG) as beneficial for Thai community. This research focuses on biomethane combustion process composes of methane at least 85%. In this waek, Biomethane combustion are to compared with LPG in four types of domestic burner. The comparison is to concentrated on ignition, flame quality, thermal output rate, fuel consuming rate, thermal efficiency, and combustion emission.

The ignition test confirms that CBG cannot commonly be ignite through LPG standard equipment set up due to the differences of gas composition and density of both gases. Thus modification of standard domestic burner by increasing pressure and nozzle size is necessary to improve the fundamental aspects of fuel injection system. The results of thermal output measurements show that burners fuelled with LPG yield higher heating rate than CBG between 0.08 kW – 0.31 kW except PB burner which results in 0.40 kW higher heation rate for CBG. The thermal are higher than LPG. An average thermal efficiency of stoves fuelled by CBG from the highest ignition level is 8.68%. In addition combustion emission results both fuels are not different significantly. Moreover this work presents initial economic assessment. The results demonstrate that the utilization of CBG requires significantly higher equipment cast than general LPG – set up. However, CBG price is lower than LPG and should be considered as prominent renewable energy, especially in current situation of increasing trend in LPG price.