

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์พลังงานและเศรษฐศาสตร์ของการผลิตความร้อน
จากหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ด้วยกระบวนการแก๊ซซิฟิเคชัน

ผู้เขียน

นายจิรพัทธ์ ชูโชติถาวร

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.พฤกษ์ อักกะรังสี

บทคัดย่อ

ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ซึ่งเป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณสมบัติเด่นในด้านผลผลิต โดยให้ผลผลิตน้ำหนัสด 70 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าหญ้าที่เป็นพืชอาหารสัตว์หรือพืชพลังงานชนิดอื่น โดยในงานวิจัยนี้จะนำชีวมวลมาลดขนาดและนำไปลดความชื้นด้วยตู้อบลมร้อน ก่อนที่จะนำไปอัดเป็นแท่งเชื้อเพลิง เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร ความชื้น 7.72 ± 0.14 % โดยน้ำหนัก จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพตามมาตรฐาน ASTM ได้แก่ ค่าความชื้น, ชี้น้ำ, ปริมาณสารระเหย, คาร์บอนคงตัวและค่าความร้อนสูง โดยผลจากการวิเคราะห์พบว่าค่าความร้อนสูงของแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลเท่ากับ 18.31 MJ/kg pellet ในขั้นตอนผลิตความร้อนด้วยกระบวนการแก๊ซซิฟิเคชัน จะทดลองที่อัตราส่วนสมมูล 0.2, 0.3 และ 0.4 โดยจะทดลองซ้ำ 3 ครั้ง และเก็บตัวอย่างแก๊ซในช่วงที่อุณหภูมิภายในเตาเริ่มคงที่ เพื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์องค์ประกอบแก๊ซ (Gas Chromatography) จากการทดลองพบว่าที่อัตราส่วนสมมูล 0.2 มีค่าความร้อนสูงของแก๊ซที่ผลิตได้ต่อเชื้อเพลิงสูงที่สุด เท่ากับ 5.85 MJ/kg pellet โดยในการผลิตหญ้าอัดแท่งเชื้อเพลิงจะมีต้นทุนเท่ากับ 1.94 บาท/กิโลกรัม และเมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อหน่วยพลังงานที่ผลิตได้จะเท่ากับ 0.39 บาท/เมกะจูล ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับต้นทุนต่อหน่วยพลังงานของแก๊ซหุงต้ม ดังนั้นการผลิตพลังงานด้วยกระบวนการแก๊ซซิฟิเคชันจากหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่มีความน่าสนใจ

Thesis Title	Energy and Economic Analysis of Heat Production from <i>Pennisetum Purpureum</i> cv. <i>Pakchong1</i> Grass Through Gasification Process
Author	Mr. Jirapat Chuchottaworn
Degree	Master of Engineering (Energy Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Pruk Aggarangsi

Abstract

The main objective of this study to determine the possibility of utilizing Napier Pakchong1 (*Pennisetum purpureum* cv. Pakchong1) grass as energy crop for gasification process. One of the key advantage of Napier Pakchong1 grass is its high production rate of potentially 70 tons fresh per Rai per annual. Higher than the forage grass or other energy crop. In this study, the harvested grass is chopped and dried, then pelletized to 0.6 mm diameter cylindrical shape with final humidity of $7.72 \pm 0.14\%$ by weight. The produced pellet samples are analyzed for physical properties of moisture content, ash, volatile matter, fixed carbon and heating value. The results show that Napier Pakchong1 grass pellets yield a gross calorific value (HHV) of 18.31 MJ/kg pellet. The second part of the work concerns a utilization of grass pellets using a downdraft gasification reactor. The goal is to optimize the process air/biomass equivalent ratio (ER) in producer gas generation steady-state operation. the producer gas from each case of ER is collected and analyzed for their composition from gasification. The result shows that the equivalent ratio 0.2 yields the highest heating value of producer gas per fuel weight of 5.85 MJ/kg pellet. By approximate cost of grass pellet production in this work is 1.94 baht/kg equivalent to 0.39 baht/MJ of heat which comparable to the value of LPG which could be an important resource in the near future.