

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RSA5080010

ชื่อโครงการ: พลังงานหมุนเวียนจากการแปลงสภาพชีวมวลเชิงเคมีความร้อน

ชื่อนักวิจัย: รศ. ดร. นคร ทิพยาวงศ์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์: n.tippayawong@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ: 25 กรกฎาคม 2550 – 24 กรกฎาคม 2553

การประยุกต์ใช้ชีวมวลเชิงพลังงานได้รับความสนใจมากในประเทศไทย การแก่งแย่งแข่งขัน
อุปทานชีวมวลระหว่างการใช้เป็นเชื้อเพลิงและเป็นอาหารหิวความรุนแรงขึ้นในปีที่ผ่านมาซึ่งนำไปสู่การ
แสวงหาแหล่งชีวมวลที่กินไม่ได้เป็นทางเลือกอื่นๆ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และวัชพืช
งานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินคุณสมบัติของไมยราพยักษ์ในการเชื้อเพลิงโดยการแปลงสภาพทางความ
ร้อน กระบวนการแปลงเป็นก๊าซ หรือ แกสซิฟิเคชัน เป็นแนวทางหลักอันหนึ่งสำหรับชีวมวล ที่ผ่านมามี
รายงานวิจัยการใช้ไมยราพเชิงพลังงานน้อยมาก เมื่อเทียบกับพืชอื่นๆ จากผลการวิจัยพบว่า วัชพืชชนิด
นี้สลายตัวทางความร้อนได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า และมีพลังงานกระตุ้นสูงกว่าพืชอื่นๆ ซึ่งสามารถใช้เป็น
ข้อมูลสำคัญในการนำไปจำลองแบบกระบวนการ ออกแบบ ปฏิบัติการ และการใช้ประโยชน์เชิงพลังงาน
ด้วยกระบวนการแกสซิฟิเคชัน หรือการเผาไหม้ได้

ปกติแล้ว กระบวนการแกสซิฟิเคชันมีข้อจำกัดที่คุณภาพของก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้ซึ่งมีปริมาณ
น้ำมันดินสูง นำไปสู่ปัญหาในการนำมาใช้ การกำจัดน้ำมันดินอาจทำได้โดยการแตกตัวด้วยพลาสมา
พลาสมาจากโกลด์อาร์คช่วยให้มีสารอนุพลที่มีพลังงานมากและไวต่อปฏิกิริยาที่พลาสมาแบบไม่ร้อน
อื่นๆ ซึ่งช่วยให้เกิดปฏิกิริยาเคมีที่มีประสิทธิภาพสูง เทคโนโลยี พลาสมานี้มีศักยภาพสูงในการนำมาใช้
ในการกำจัดน้ำมันดินได้ งานนี้ได้นำเสนอการกำจัดน้ำมันดินด้วยพลาสมาที่การใส่พลังงานค่อนข้างต่ำ
และกำจัดน้ำมันดินได้ดี

คำหลัก: ชีวมวล ไมยราพยักษ์ การแตกตัวด้วยพลาสมา พลังงานหมุนเวียน น้ำมันดิน การแปลง
สภาพเชิงความร้อน

Abstract

Project Code: RSA5080010

Project Title: Renewable energy from thermochemical biomass conversion

Investigator: Dr. Nakorn Tippayawong Department of Mechanical Engineering,
Faculty of Engineering, Chiang Mai University

E-mail address: n.tippayawong@yahoo.com

Project period: 25 July 2007 – 24 July 2010

Biomass for energy application has gained increasing interests in Thailand. Competition between biomass supply for fuel or for food applications has been intensified in the recent years. This concern has resulted in growing interests in alternative, non-edible biomass resources. Non-plantation biomass resources such as agricultural residues and weeds such as giant sensitive plants are viewed to have great potential as useful bioenergy. In this work, its properties as fuel via thermal conversion have been assessed. Gasification is the main conversion route for biomass energy utilization that generates a gaseous fuel. To our knowledge, there is very few published report on its utilization for energy. In comparison with other biomass sources, such as wood samples, agro-residues and fast growing energy crop, it was very interesting to find that the weed appeared to decompose at lower temperature but with much higher apparent activation energy. This information is very useful in subsequent modeling, design, operation, and utilization for energy via gasification or combustion.

Deployment of gasification is usually limited by the fuel gas quality where specially a high concentration of tars can cause operational problems. Treatment of tar may be achieved using plasma cracking method. Gliding arc plasma is able to produce energetic radical species, more active than non-thermal plasmas. It offers high energy efficiency and selectivity for chemical reactions. This technology appears to have great potential in removing tar from biomass gasification. In this work, cracking of light tar in gliding arc plasma at atmospheric pressure was demonstrated. Significant destruction of tar was achieved at relatively low power input. The findings indicated that the gliding arc plasma has great potential to be applied as an alternative tool to destruct gaseous tar and other gaseous toxic compounds.

Keywords: Biomass, Mimosa, Plasma cracking, Renewable energy, Tar, Thermal conversion