

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการประเมินศักยภาพและเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากเหง้ามันสำปะหลัง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสถานภาพของเหง้ามันสำปะหลังทั้งปริมาณและคุณภาพ พร้อมทั้งศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน การศึกษาแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ 1) การศึกษาศักยภาพของเหง้ามันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ 2) การสำรวจพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ 3) การทดสอบคุณสมบัติเหง้ามันสำปะหลัง 4) การวิเคราะห์ต้นทุนเชื้อเพลิงเหง้ามันสำปะหลัง และ 5) การศึกษาการผลิตพลังงานจากเหง้ามันสำปะหลังด้วยเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน

จากการศึกษาพบว่า การปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2544 พบว่า มีการปลูกมันสำปะหลังเพื่อการค้า 48 จังหวัด โดยจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ จังหวัด นครราชสีมา พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกมากที่สุดคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 คิดเป็น 60.91% ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด มีปริมาณเหง้าที่ผลิต 0.29 ตันสดต่อไร่ สัดส่วนเหง้ามันสำปะหลังสดต่อเหง้ามันสำปะหลังสด (Crop Residual Ratio, CRR) มีค่าประมาณ 0.12 หรือ 12 %ของเหง้ามันสำปะหลังสด ปริมาณเหง้ามันสำปะหลังในจังหวัดคิดเป็น 136,705.00 ตัน คิดเป็นพลังงาน 2014.32 GJ เทียบเท่าน้ำมันดิบ 48.11 ktoe และต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงเหง้ามันสำปะหลังมีค่าประมาณ 0.58-0.95 บาท/กิโลกรัมสด ขึ้นอยู่กับวิธีการรวบรวมและสับ/ย่อย ในส่วนการสำรวจความสนใจของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการนำเหง้ามันสำปะหลังที่ไม่มีประโยชน์มาขายเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับตนเอง

จากผลการทดสอบหาคุณสมบัติของเหง้ามันสำปะหลังที่จำเป็นในการพิจารณานำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตความร้อนและกระแสไฟฟ้า พบว่า ปริมาณความชื้น(%) ปริมาณเถ้า (%) ปริมาณสารละลาย (%) ปริมาณคาร์บอนคงตัว (%) ความหนาแน่น (kg/m^3) และค่าความร้อนสูง (kJ/kg) เท่ากับ 1.8, 8.4, 75.8, 14.0, 238.0 และ 14,734.8 ตามลำดับ และองค์ประกอบแบบแยกธาตุ คือ ปริมาณคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และออกซิเจน เท่ากับ 46.12%, 7.55%, 1.13%, 0.03% และ 54.83% ตามลำดับ โดยรวมคุณลักษณะของเหง้ามันสำปะหลังเหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน

การผลิตพลังงานจากเหง้ามันสำปะหลังโดยใช้เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน นั้นสามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน มีเสถียรภาพ และได้รับการยอมรับกันทั่วโลกว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีความปลอดภัย เพราะเป็นระบบความดันต่ำ (Low Pressure) เหมาะสมสำหรับการใช้กับชุมชน แต่อย่างไรก็ดี การใช้ประโยชน์จากเหง้ามันสำปะหลังยังประสบกับปัญหาด้านการรวบรวม การแปรรูป และการขนส่ง ที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจาย ซึ่งจะต้องมีการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการเหง้ามันสำปะหลัง ที่เหมาะสม สำหรับรองรับการขยายตัวของความต้องการเชื้อเพลิงชีวมวลในอนาคตต่อไป

This research is the study on evaluation of potential and energy production technology from cassava rhizome. The objectives are to survey the situation of cassava both in terms of quantity and quality as well as to study the appropriateness of energy production via gasification technology. The study was divided into five parts including 1) study of the quantitative potential of cassava rhizome according to its cultivars, 2) survey of cassava growing area using Geographic Information System (GIS) technology, 3) examination of cassava properties, 4) analysis of the cost of cassava rhizome as fuel, and 5) study of the energy production from cassava rhizome using gasification technology.

From the study, it was found that in Thailand 2004 there were 48 provinces growing cassava in commercial, the largest area was in Nakhon Ratchasima province, and the most popular cultivar was Kasetsart 50 which accounts for 60.91% of the total growing area. The rhizome production was found to be 0.29 ton/rai, and the ratio of rhizome to fresh cassava root (Crop Residual Ratio, CRR) was 0.12 or 12% of the cassava root production. Consequently, the cassava rhizome produced in the province was 136,705 ton which could be converted into energy approximately 2,01432 GJ or 48.11 ktoe. The cost of cassava preparation as fuel was found between 0.58-0.95 Baht/kg_{fresh} depending on the processes of collection and size reduction. As for the survey on farmer interest, most of cassava growing farmers agreed to the concept of selling their useless residue in order to get more income.

The results on properties of cassava rhizome with respect to energy production in terms of heat and electricity production showed that the proximate values including moisture content (%), ash content (%), volatile matter (%), fixed carbon (%), density (kg/m³) and high heating value (kJ/kg) were 1.8, 8.4, 75.8, 14.0, 238.0 and 14,734.8, respectively. For the ultimate values of carbon, hydrogen, nitrogen, sulphur and oxygen elements were found to be 46.12%, 7.55%, 1.13%, 0.03% and 54.83%, respectively. Overall, cassava rhizome characteristics indicate appropriateness for use as feedstock in gasification process.

The energy production from cassava rhizome via gasification technology is highly potential because it is uncomplicated and stable. In addition, it has been widely held that this technology is safe because the operation is carried out under low pressure. Therefore, it is appropriate for use in rural community. However, there are problems concerning the collection, processing and transportation of cassava rhizome scattered on the field. These would require further study on suitable management approaches of cassava rhizome in order to support the growing demand of biomass fuel in the future.