กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสภาวิจัยแห่งชาติและงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2554 ที่ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และบุคลากร มจธ. ที่ให้ความช่วยเหลือและร่วมมือในการเก็บข้อมูลและช่วยงานวิจัย การวิเคราะห์และสรุปข้อมูล ตลอดจนการจัดพิมพ์เอกสารและทำรูปเล่มให้รายงานวิจัยฉบับนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณนักวิจัยและวิศวกรรมฝ่ายเทคนิคของสำนักงาน มจธ. บางขุนเทียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนให้งานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัย
ตุลาคม 2555

บทคัดย่อ

ภายใต้หลักการ Waste to Energy Concept และการจัดทำระบบบริหารจัดการขยะครบวงจรภายในมหาวิทยาลัยโดยอาศัยกลไกการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย ขยะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงอาหารอาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ได้ถูกนำไปจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ขยะนำกลับมาใช้ได้

ประเภท ขวดพลาสติก กระดาษ เข้าสู่กระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่โดยผ่านระบบธนาคารขยะของมหาวิทยาลัย ขยะพิษและขยะที่ไม่สามารถนำกลับใช้ได้มีการจัดการตามหลักสุขาภิบาลการจัดการขยะชุมชน สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อนำขยะเศษอาหาร เศษผักผลไม้จากโรงอาหารอาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปีไปผลิตเป็นก๊าซชีวภาพโดยระบบต้นแบบผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะเศษอาหารได้รับการออกแบบและติดตั้งบริเวณด้านหลังอาคารพระจอมเกล้าราชานุสรณ์ 190 ปี ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการขนย้ายขยะเศษอาหารมาป้อนระบบ ระบบต้นแบบผลิตก๊าซชีวภาพที่ออกแบบไว้สามารถรองรับปริมาณขยะเศษอาหารสูงสุดได้ 300 กิโลกรัมต่อวัน (ขยะเปียก) แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีขยะเศษอาหารป้อนเข้าระบบเฉลี่ยอยู่ 100- 200 กิโลกรัมต่อวัน (ขยะเปียก) มีกำลังการผลิตก๊าซชีวภาพเฉลี่ยวันละ 8-18 ลูกบาศก์เมตร หรือเทียบเท่าก๊าซแอลพีจี 2.2 - 5 กิโลกรัม มีปุ๋ยหมักชีวภาพที่เป็นผลพลอยได้จากการถ่ายตะกอนครั้งละ 2-3 กิโลกรัม (แห้ง) โดยสามารถนำปุ๋ยที่ได้ไปใช้ในงานบำรุงต้นไม้ภายในมหาวิทยาลัยหลังการป้อนขยะเศษอาหาร ผักผลไม้ เพื่อทดสอบระบบในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาคือเดือนมิถุนายน ถึงเดือน กรกฎาคม 2555 เป็นเวลา 42 วันทำงานมีปริมาณขยะเศษอาหารที่ป้อนเข้าระบบทั้งหมดรวม 2,313 กิโลกรัม(ขยะเปียก) มีปริมาณต่ำสุดที่ป้อนเข้าระบบเท่ากับ 35 กิโลกรัมต่อวัน และปริมาณสูงสุดที่ป้อนเข้าระบบเท่ากับ88 กิโลกรัมต่อวันคิดเป็นปริมาณเฉลี่ย 55 กิโลกรัมต่อวัน ผลิตก๊าซชีวภาพได้ 276.353 ลูกบาศก์เมตรคิดเป็นอัตราการเกิดก๊าซเฉลี่ย 6.576 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ผลจากการตรวจสอบองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้พบว่ามีส่วนประกอบของก๊าซมีเทน 48.9 ถึง 52.5% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 42.5-42.9% และเกิดก๊าซอื่นๆ 4.6-8.1 % เมื่อทดสอบการติดไฟพบว่า ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้นั้นติดไฟ และเมื่อนำไปใช้งานพบว่าสามารถต้มน้ำให้เดือดได้การนำขยะเศษอาหาร เศษผักผลไม้จากโรงอาหารไปผลิตก๊าซชีวภาพนั้น นอกจากจะเกิดประโยชน์ในด้านการจัดการขยะสู่การผลิตพลังงานแล้ว ยังใช้เป็นระบบต้นแบบในการสอนด้านการจัดการขยะสู่การจัดการพลังงานภายในมหาวิทยาลัย และเผยแพร่ให้กับหน่วยงานภายนอกที่สนใจหรือเผยแพร่ให้กับชุมชนใกล้เคียงได้อีกด้วย

Abstract

Due to waste to energy concept and the development of KMUTT municipal solid waste system, the waste utilization in KMUTT food center has been studied. The municipal solid waste in KMUTT has separated into 5 types including organic waste, recycled waste, non-recycled waste, toxic waste and workshop waste. Papers, glasses and plastic bottles have been sold by using recyclable waste bank system. Toxic waste and non-recycle waste have been controlled by local official government. Some organic wastes have been

applied for fertilizers or animal feed. The main objective of this study is to develop anaerobic digester pilot plant model for produce a useful product (biogas) from food waste. Anaerobic digester pilot plant is designed and installed near KMUTT food center with the maximum load 300 kg/day (food waste). But the working load is approximately 100-200 kg/day depending on education seasons. The capacity of this plant can be generate 8-18 m^3 /day of biogas (as 2.2-5 kgLPG).During the studied period on June –July 2012, 42 working day, the amount of food waste 2,313 kg was supplied to this plant with 35 kg/day on minimum load and 88 kg/day on maximum load. The average load in the studied period is 55 kg/day. Biogas has been generated276.353 $m^3$with 6.576 m^3/day in average. The component gases in biogas from food waste are 48.9-52.55% of Methane gas, 42.5-42.9 % of Carbon dioxide and 4.6-8.1 % of other gases. This biogas fuel is use as an alternative energy for supply hot water to KMUTT food center. The beneficial biogas from food waste is not only promoting waste reduction, waste utilization and clean energy utilization within university, but also, protect and safe environment, save university money and promote technology to communities.