

วันทนีย์ อนันต์พุฒิกุล : การผลิตแก๊สชีวภาพจากหัวมันสำปะหลัง (BIOGAS PRODUCTION FROM CASSAVA TUBERS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ รอดทอง, 178 หน้า. ISBN 974-533-375-1

แก๊สชีวภาพซึ่งเป็นแก๊สที่ผลิตจากจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน เป็นแหล่งพลังงานอีกแหล่งหนึ่งนอกเหนือจากแหล่งพลังงานจากธรรมชาติซึ่งมีการใช้กันมากและมีมูลค่าสูงขึ้นในปัจจุบัน โดยปกติมีการผลิตแก๊สชีวภาพอยู่แล้วด้วยวัตถุประสงค์เพื่อบำบัดของเสียแต่งานวิจัยนี้ผลิตแก๊สชีวภาพเพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนโดยใช้หัวมันสำปะหลังดิบซึ่งเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายและมีมูลค่าต่ำ จากการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางกายภาพและทางเคมีของหัวมันสำปะหลังซึ่งเก็บมาจากแหล่งปลูกในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา พบว่าส่วนประกอบหลักของหัวมันสำปะหลังสดโดยเฉลี่ยมีความชื้น 65% แป้ง 18% ปริมาณคาร์บอน 17% ไนโตรเจน 0.20% และของแข็งทั้งหมด 35% ในการทดลองผลิตแก๊สชีวภาพโดยใช้กระบวนการหมักแบบขั้นตอนเดียวนี้ได้เตรียมหัวมันสำปะหลังดิบในลักษณะแห้ง (ความชื้น 18.65% ปริมาณคาร์บอน 39.56% ไนโตรเจน 0.46% และของแข็งทั้งหมด 81.35%) และเริ่มหมักด้วยปริมาตร 5 ลิตร ที่อุณหภูมิห้อง (โดยเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 30 วัน โดยใช้ปริมาณหัวมันแห้งดิบที่ความเข้มข้นของของแข็งทั้งหมดต่างกัน พร้อมทั้งทดลองเติมแหล่งไนโตรเจน (ยูเรีย) ในปริมาณต่างกัน และเติมหัวเชื้อที่เตรียมจากมูลสัตว์และน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง พบว่าที่ 1.00% (น้ำหนักต่อปริมาตร) ของของแข็งทั้งหมด และการเติมยูเรีย 0.04% (น้ำหนักต่อปริมาตร) (สัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 20 ต่อ 1) ให้ผลผลิตของแก๊ส 1.95 ลิตรต่อวัน ที่มีปริมาณมีเทนสูงสุดคือ 67.92% ที่ระยะเวลาการหมัก 10 วัน โดยกระบวนการหมักสิ้นสุดเมื่อหมักได้ 16 วัน และมีปริมาณแก๊สและมีเทนที่เกิดขึ้นทั้งหมด 530 และ 259 ลิตรต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมดที่เติมลงไป ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเพิ่มปริมาตรของวัสดุหมักเป็น 20 และ 50 ลิตร ตามลำดับ เพื่อเป็นแนวทางของการขยายกำลังการผลิต พบว่าทั้งในถังหมักที่มีวัสดุหมัก 20 และ 50 ลิตร นั้นเมื่อหมักได้ 16 วัน มีปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้นทั้งหมด 517 และ 546 ลิตรต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ซึ่งมีปริมาณมีเทน 252 และ 299 ลิตรต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด แต่กระบวนการหมักสิ้นสุดที่ 21 และ 24 วัน และได้แก๊สที่เกิดขึ้นทั้งหมดคือ 580 และ 564 ลิตรต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ที่มีมีเทน 334 และ 322 ลิตรต่อกิโลกรัมของของแข็งทั้งหมด ตามลำดับ กล่าวโดยสรุปได้ว่าหัวมันสำปะหลังดิบ (ความชื้น 18.65%) 1 กิโลกรัม ใช้ผลิตแก๊สชีวภาพได้ 443 ลิตร ที่มีมีเทน 242 ลิตร ซึ่งคิดเป็นค่าพลังงานได้ 9765 กิโลจูล

สาขาวิชาชีววิทยา

ปีการศึกษา 2547

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

WANTANEE ANUNPUTTIKUL : BIOGAS PRODUCTION FROM  
CASSAVA TUBERS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUREELAK  
RODTONG, Ph.D. 178 PP. ISBN 974-533-375-1

#### BIOGAS/METHANE /CASSAVA TUBER/SINGLE-STATE DIGESTER

Biogas, a gas produced by microorganisms under anaerobic conditions, is another source of energy apart from natural energy which is being reduced by human activities and becoming expensive. The gas has usually been produced from organic waste treatment but this research aims to produce biogas for applying as an alternative source of energy using raw cassava tubers, the cheap and abundant agriculture product. From the analyses of physical and chemical compositions of cassava tubers collected from their plantation areas in Nakhon Ratchasima Province, the fresh tuber has the average contents of 65% of moisture, 18% of starch, 17% of total carbon, 0.20% of total nitrogen, and 35% of total solids. The dry cassava tuber (18.65% of moisture, 39.56% of total carbon, 0.46% of total nitrogen, and 81.35% of total solids) was then prepared for biogas production using the simple single-state digester of 5-L working volume. The fermentation was performed at room temperature (approximately 30°C) for 30 days. Various concentrations of total solids as well as nitrogen source (urea) were fed into the digester with the addition of seed cultures prepared by mixing animal manure and wastewater from cassava starch production factory. It was found that at 1.00% (w/v) total solids and 0.04% (w/v) urea (carbon-to-nitrogen ratio of 20:1) gave the gas yield of 1.95 L/day containing the maximum methane content of 67.92% at 10-day retention time. The fermentation reactions were

ceased after operating for 16 days. The total biogas and total methane yields were 530 and 259 L/kg TS fed, respectively. The fermentation volumes were then scaled up to 20 and 50 L, the total biogas yields of 517 and 546 L/kg Ts fed containing the total methane yields of 252 and 299 L/kg TS fed were obtained at 16-day retention time. The fermentation reactions were ceased after operating for 24 and 21 days, with the total biogas yields of 580 and 564 L/kg TS fed containing the total methane yields of 334 and 322 L/kg TS fed, respectively. These results reveal that 1 kg of dry cassava tuber (18.65% of moisture) could be biologically converted to 443 L of biogas containing 242 L of methane which could be calculated to energy value of 9765 kJ.

School of Biology

Academic Year 2004

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_