

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิและสารอาหารเสริมต่อการผลิตก๊าซชีวภาพของกากตะกอนปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกศึกษาถึงศักยภาพในการผลิตก๊าซมีเทนด้วยกระบวนการไร้อากาศของกากตะกอนปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มโดยวิธีบีเอ็มพีในขวดซีรัมขนาด 120 มิลลิลิตร แบ่งการทดลองเป็น 2 อุณหภูมิ คืออุณหภูมิมีโซฟิลิก(30 ± 2 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิเทอร์โมฟิลิก (55 องศาเซลเซียส) ค่าบีเอ็มพีที่ได้จากการทดลองเท่ากับ 160 และ 190 มิลลิลิตรมีเทนต่อกรัมชีโอดีทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาผลของอุณหภูมิและสารอาหารเสริมต่อการผลิตก๊าซชีวภาพของกากตะกอนปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ทำการทดลองโดยใช้ถังปฏิกรณ์แบบแอนแอโรบิกเอสปีอาร์ระดับห้องปฏิบัติการจำนวน 3 ถัง โดยแบ่งเป็นการทดลองภายใต้สภาวะเทอร์โมฟิลิก(55 องศาเซลเซียส) 2 ถังปฏิกรณ์(ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ไม่เติมสารอาหารเสริมและถังปฏิกรณ์ที่ 2 เติมสารอาหารเสริม)และสภาวะมีโซฟิลิก(30 ± 1 องศาเซลเซียส) 1 ถังปฏิกรณ์ ถังปฏิกรณ์แต่ละถังมีปริมาตรการใช้งาน 2 ลิตร เติมน้ำที่อัตราภาระสารอินทรีย์ 0.5 - 3 กิโลกรัมชีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ระยะเวลาพักน้ำ 10 วัน เริ่มต้นระบบโดยใส่เชื้อตะกอนจุลินทรีย์ที่นำมาจากถังปฏิกรณ์การทดลองการย่อยสลายกากมันสำปะหลังด้วยระบบแอนแอโรบิกเอสปีอาร์ระดับห้องปฏิบัติการ โดยใช้ความเข้มข้นตะกอนจุลินทรีย์ในรูปเอ็มแอลเอสเอสประมาณ 20,000 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดชีโอดี อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพและก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นแต่ละภาระสารอินทรีย์ ผลการทดลองที่ภาระสารอินทรีย์ 0.5-3 กิโลกรัมชีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน พบว่าถังปฏิกรณ์เทอร์โมฟิลิกและมีโซฟิลิกมีประสิทธิภาพในการกำจัดชีโอดีมากกว่าร้อยละ 90 และที่ภาระสารอินทรีย์ 1 กิโลกรัมชีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน ทุกถังปฏิกรณ์มีอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพต่อกรัมชีโอดีที่ถูกกำจัดสูงที่สุด โดยถังปฏิกรณ์เทอร์โมฟิลิกที่ 1 และ 2 มีอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพเท่ากับ 0.499 และ 0.507 ลิตรต่อกรัมชีโอดีที่ถูกกำจัด มีสัดส่วนของก๊าซมีเทนร้อยละ 40.65 และ 51.65 ตามลำดับ ในขณะที่ถังปฏิกรณ์มีโซฟิลิกมีอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพต่อกรัมชีโอดีที่ถูกกำจัดสูงสุดเท่ากับ 0.459 ลิตรต่อกรัมชีโอดีที่ถูกกำจัด มีสัดส่วนของก๊าซมีเทนร้อยละ 52.38 ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าการดำเนินการที่อุณหภูมิเทอร์โมฟิลิกและการเติมสารอาหารเสริมในช่วงระยะเวลาที่สั้นไม่มีผลต่อการผลิตก๊าซชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนที่ 3 การหาความสามารถจำเพาะในการผลิตก๊าซมีเทนของตะกอนจุลินทรีย์ในขวดซีรัมขนาด 120 มิลลิลิตร พบว่าค่าเอสเอ็มเอเริ่มต้นของตะกอนจุลินทรีย์มีค่าค่อนข้างต่ำเท่ากับ 0.07 และ 0.08 กรัมชีโอดีมีเทนต่อกรัมวีเอสเอสต่อวัน สำหรับเชื้อตะกอนจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิมีโซฟิลิกและเทอร์โมฟิลิก ตามลำดับ หลังจากนั้นเมื่อทำการทดลองในระบบแอนแอโรบิกเอสปีอาร์เป็นเวลา 200 วัน พบว่าค่าเอสเอ็มเอของตะกอนจุลินทรีย์ในถังปฏิกรณ์เทอร์โมฟิลิกที่ 1 และ 2 สูงขึ้นเล็กน้อยคือเท่ากับ 0.15 และ 0.14 กรัมชีโอดีมีเทนต่อกรัมวีเอสเอสต่อวัน ตามลำดับโดยในถังปฏิกรณ์มีโซฟิลิกมีค่าเอสเอ็มเอเท่ากับ 0.09 กรัมชีโอดีมีเทนต่อกรัมวีเอสเอสต่อวัน

The objective of this research was to study the effect of temperature and nutrients supplementation on biogas production of decanter cake from palm oil mill industry. The experiment consisted of 3 parts. The first part, the biochemical methane potential (BMP) test of cake was performed in 120 ml bottle. The results showed that BMP were 160 and 190 ml.CH₄/gCOD_{added} at mesophilic (30±1°C) and thermophilic (55°C) temperature, respectively. In the second part effect of temperature and nutrients supplementation on biogas production of the cake by using 3 lab-scale AnSBRs was studied. Two reactors were operated at thermophilic (55°C) temperature (reactor1 without nutrient supplementation and reactor2 with nutrient supplementation) and another one at mesophilic (30±1°C) temperature. Each reactor had a working volume of 2 liters and operated at organic loading rate between 0.5 and 3 kgCOD/m³.d at HRT of 10 days. The seed sludge were taken from a lab scale AnSBR fed with decanter cake of tapioca mill factory and seeded at MLSS concentration of 20,000 mg/l. The COD removal and a production rate of biogas were used as comparative parameters. When the organic loading rate was controlled in a range of 0.5-3 kg COD/m³.d, it was found that the reactors at thermophilic and mesophilic temperature had the COD removal efficiencies of higher than 90 %. At organic loading rate of 1 kg COD/m³.d, the reactors had the highest biogas production rate per gram COD added. The thermophilic reactors 1 and 2 had a biogas production rate of 0.499 and 0.507 L of gas/g COD_{removed}, with 40.65 % and 51.65 % of methane content, respectively. The mesophilic reactor had a biogas production rate 0.459 L of gas/ g COD_{removed} with 52.38 % of methane content. The result also showed that nutrients supplementation and temperature did not affect the biogas production significantly. In the last part, the quality of bacteria in terms of Specific Methanogenic Activity (SMA) was performed in 120 ml serum bottle. The initial SMA for the seed sludge is low at 0.07 and 0.08 g COD-CH₄/g VSS.d. for mesophilic and thermophilic conditions, respectively. After 200 days of operation, SMA of sludge in thermophilic reactors 1 and 2 increased to 0.15 and 0.14 g COD-CH₄/g VSS.d, respectively. At the same time of sludge the mesophilic reactor had SMA 0.09 g COD-CH₄/g VSS.d.