

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิและการบำบัดเบื้องต้นต่อประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพของกากตะกอนปาล์มจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดยใช้ระบบบำบัดแบบแอนแอโรบิก เอสบีอาร์ ดำเนินการทดลองภายใต้สภาวะเมโซฟิลิกที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 1 องศาเซลเซียส) และสภาวะเทอร์โมฟิลิก (55 องศาเซลเซียส) โดยที่แต่ละสภาวะแบ่งการป้อนน้ำเสียเป็น 2 แบบคือ น้ำเสียกากตะกอนปาล์ม (R1 30 และ R3 55) และน้ำเสียกากตะกอนปาล์มที่ผ่านการบำบัดเบื้องต้นด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส และแซโซเคมีไฮดรอกไซด์เป็นเวลา 2 วัน (R2 30_P และ R4 55_P) ถึงปฏิกรณ์ที่ใช้เป็นขวดเออร์เลนเมเยอร์ปริมาตร 2 ลิตร มีระยะเวลากักเก็บน้ำในระบบ 10 วัน และดำเนินการทดลองที่อัตราการสารอินทรีย์ที่ 0.5-4.0 กิโลกรัมชีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากผลการทดลองหาค่าความสามารถจำเพาะในการผลิตก๊าซมีเทนของตะกอนจุลินทรีย์พบว่าค่าเอสเอ็มเอตอนเริ่มการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันคือ 0.108 และ 0.104 กรัมชีโอดีต่อกรัมวีเอสเอสต่อวันของที่อุณหภูมิ 30 และ 55 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และเมื่อทำการทดสอบค่าเอสเอ็มเอหลังทำการทดลองมาเป็นระยะเวลา 184 วัน พบว่าค่าเอสเอ็มเอมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจากตอนเริ่มต้นระบบคือถึงปฏิกรณ์ R1 30 และ R2 30_P มีค่าเท่ากับ 0.159 และ 0.206 กรัมชีโอดีต่อกรัมวีเอสเอสต่อวัน สำหรับที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และถึงปฏิกรณ์ R3 55 และ R4 55_P มีค่าเท่ากับ 0.210 และ 0.213 กรัมชีโอดีต่อกรัมวีเอสเอสต่อวัน สำหรับที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และจากผลการศึกษาล้างปฏิกรณ์ทั้งสี่พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดชีโอดีสูงสุดมากกว่าร้อยละ 90 โดยที่อัตราการสารอินทรีย์ 4.0 กิโลกรัมชีโอดีต่อลูกบาศก์เมตรต่อวัน พบว่าแต่ละถังปฏิกรณ์มีอัตราการผลิตก๊าซมีเทนต่อปริมาตรถึงปฏิกรณ์ต่อวันสูงสุด เท่ากับ 0.529, 0.737, 0.794 และ 0.968 ลิตรต่อลิตรต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งก๊าซชีวภาพที่ผลิตขึ้นมีสัดส่วนร้อยละมีเทนเท่ากับ 61, 70, 64 และ 73 สำหรับถังปฏิกรณ์ R1 30, R2 30_P, R3 55 และ R4 55_P ตามลำดับ นอกจากนั้นผลการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนพบว่าถึงปฏิกรณ์ R3 55 และ R4 55_P ที่อุณหภูมิสูงมีค่าเท่ากับร้อยละ 51 และ 62 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าถังปฏิกรณ์ R1 30 และ R2 30_P ที่อุณหภูมิต่ำซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 34 และ 47 ตามลำดับ และสำหรับที่สภาวะอุณหภูมิเดียวกันพบว่าประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนของถังปฏิกรณ์ R2 30_P และ R4 55_P สูงกว่าถังปฏิกรณ์ R1 30 และ R3 55 แสดงว่าอุณหภูมิและการบำบัดเบื้องต้นมีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนของระบบแบบไร้อากาศ

The objective of this research was to study the effect of pretreatment and temperature on biogas production efficiency of the decanted cake from palm oil mill industry by using lab-scale anaerobic sequencing batch reactors operated under mesophilic ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$) and thermophilic (55°C) conditions. For each condition, two types of waste were used, i.e., raw decanted cake (R1 30 and R3 55) and decanted cake with pretreatment with heat at 90°C for 2 hours and submerged in 0.1 N sodium hydroxide for 2 days (R2 30_P and R4 55_P). Two-liter erlenmeyer flasks were used as the reactors with the hydraulic retention time of 10 days and the organic loading rate of $0.5\text{--}4.0\text{ kgCOD/m}^3/\text{day}$. Specific methane activities of the initial seed sludge were 0.108 and 0.104 gCOD/gVSS/day at 30°C and 55°C , respectively. After 184 days of the experiment, this activity increased to 0.159 and 0.206 gCOD/gVSS/day for the R1 30 and R2 30_P at 30°C and 0.210 and 0.213 gCOD/gVSS/day for the R3 55 and R4 55_P at 55°C , respectively. All four scenarios provided higher than 90% removal efficiency for COD. At the organic loading of $4.0\text{ kgCOD/m}^3/\text{day}$, the methane production yield reached 0.529, 0.737, 0.794 and $0.968\text{ LCH}_4/\text{L}/\text{day}$ and the methane composition in the biogas were 61, 70, 64 and 73% for R1 30, R2 30_P, R3 55 and R4 55_P, respectively. In addition, the methane production efficiency at 55°C was higher than at 30°C , i.e., the R3 55 and R4 55_P were 51 and 62%, respectively, as compared to R1 30 and R2 30_P of 34 and 47%, respectively. It was also found that the methane production efficiency of R2 30_P and R4 55_P were higher than R1 30 and R3 55, respectively. This indicated that temperature and pretreatment could enhance the methane production efficiency.