

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการเพิ่มปริมาณไฮโดรเจนสะสมสูงสุดจากไฮโดรไลเสตลำดับน้ำปาล์ม น้ำมัน โดย *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* KKU19 โดยใช้น้ำทิ้งโรงฆ่าสัตว์เป็น สับสเตรทร่วม ดังนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการทดลองจึงได้แปรผันปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการ ผลิตไฮโดรเจนจากไฮโดรไลเสตลำดับน้ำปาล์มน้ำมันร่วมกับน้ำทิ้งโรงฆ่าสัตว์ โดยในขั้นตอนแรกได้ ใช้วิธี Plackett-Burman คัดกรองปัจจัยหลักที่มีผลต่อการผลิตไฮโดรเจน ซึ่งพบว่า ความเข้มข้นของ เซลล์เริ่มต้น อัตราส่วนซีโอดีทั้งหมด (tCOD) ต่อไนโตรเจนทั้งหมด (TN) และความเข้มข้นของ คอปเปอร์ซัลเฟต มีผลต่อการผลิตไฮโดรเจน จากนั้นได้ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิต ไฮโดรเจนจากไฮโดรไลเสตลำดับน้ำปาล์มน้ำมันร่วมกับน้ำทิ้งโรงฆ่าสัตว์โดยใช้การออกแบบการ ทดลองแบบพื้นผิวตอบสนองร่วมกับการทดลองแบบส 2^4 วนประสมกลาง ผลการทดลองพบว่าค่า ไฮโดรเจนสะสมสูงสุด เท่ากับ 2604 ± 86 มิลลิลิตรไฮโดรเจนต่อลิตรสับสเตรทที่ความเข้มข้นของ เซลล์เริ่มต้น 223.78 มิลลิกรัมเซลล์แห้งต่อลิตร อัตราส่วนของซีโอดีทั้งหมดต่อไนโตรเจนทั้งหมด 49.87 และความเข้มข้นของคอปเปอร์ซัลเฟต 13.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าไฮโดรเจนสะสมสูงสุด โดยเฉลี่ยที่ได้มีค่าสูงกว่าค่าไฮโดรเจนสะสมสูงสุดจากการผลิตไฮโดรเจนโดยใช้ไฮโดรไลเสตลำดับ น้ำปาล์มน้ำมันเพียงอย่างเดียวถึง 1.14 เท่า (2289 มิลลิลิตรไฮโดรเจนต่อลิตรสับสเตรท) และพบว่า กรดบิวทิริก และกรดอะซิติก เป็นผลิตภัณฑ์หลักในน้ำหมักของกระบวนการผลิตไฮโดรเจน

คำสำคัญ: *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* KKU19; สับสเตรทร่วม; ลำดับน้ำปาล์ม น้ำมัน; ไฮโดรไลเสต; น้ำทิ้งโรงฆ่าสัตว์; อุณหภูมิสูง

ABSTRACT

Enhancement of hydrogen production potential (P_s) from the oil palm trunk hydrolysate by *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* KKU19 was conducted by co-digestion with a slaughterhouse wastewater. In order to achieve the goal, the key factors affecting a co-digestion of OPT hydrolysate with a slaughterhouse wastewater was investigated. Plackett-Burman method was used to screen the key factors influencing P_s . Results indicated that initial cell concentration, tCOD/TN (total COD/total nitrogen) ratio and CuSO_4 concentration had the influence on P_s and were further optimized using response surface methodology (RSM) with central composite design (CCD). Maximum P_s of 2604 ± 86 mL H_2 /L substrate was achieved at initial cell concentration of 223.78 mg dry cell/L, tCOD/TN ratio of 49.87 and CuSO_4 concentration of 13.33 mg/L. The P_s obtained was approximately 1.14 times higher than the results obtained when only OPT hydrolysate (control) was used as the substrate to produce hydrogen by the strain KKU19 (2289 mL H_2 /L substrate). Main soluble metabolite products were butyric and acetic acids.

Keywords: *Thermoanaerobacterium thermosaccharolyticum* KKU19; co-digestion; oil palm trunk; hydrolysate; slaughterhouse wastewater; thermophilic.