อภิญญา พงศ์อัมพรนารา : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังที่มีความเค็มสูงและความสกปรกสูงด้วยเหล็กประจุศูนย์และระบบชีวไฟฟ้าเคมี (ENHANCED BIOGAS PRODUCTION FROM HIGH SALINITY AND HIGH STRENGTH TAPIOCA STARCH WASTEWATER USING ZERO VALENT IRON AND BIOELECTROCHEMICAL SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ราโช, 150 หน้า.

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปรนั้นประกอบด้วยสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีค่าสูง ซึ่งมีผลกระทบต่อการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพและการผลิตก๊าซชีวภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการดัดแปรทางเคมี ซึ่งเป็นน้ำเสียที่มีความเค็มค่อนข้างสูงส่งผลให้เกิดการยับยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ในระบบ ซึ่งจากการศึกษาถึงประสิทธิภาพของเหล็กประจุศูนย์ คาดว่าสามารถช่วยในการสร้างสภาพแวดล้อมในระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนโดยการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้ อีกทั้งระบบชีวไฟฟ้าเคมียังมีกลไกช่วยส่งเสริมการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียของจุลินทรีย์ได้ ช่วยให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังดัดแปรโดยมีการเปรียบเทียบเทคนิคในการเพิ่มประสิทธิภาพ 3 วิธี คือ 1) ระบบชีวภาพเคมีไฟฟ้า (BES-UASB) 2) ระบบเหล็กประจุศูนย์ (ZVI-UASB) และ 3) ระบบจุลินทรีย์ที่ทนเค็ม (STM-UASB) การศึกษาได้มีการแปรเปลี่ยนความเร็วน้ำไหลขึ้น (Upflow velocity) และอัตราภาระสารอินทรีย์ เพื่อหาค่าการเดินระบบที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ค่า Upflow velocity และอัตราภาระบรรทุกที่เหมาะสมสำหรับการศึกษานี้อยู่ที่ 0.25 m/h และ 25 kg/m^3-day โดยพบประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมากกว่า 80% และจากการศึกษาทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบผลิตก๊าซชีวภาพพบว่า ระบบชีวไฟฟ้าเคมีที่ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า 0.4 V พบประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีสูงสุดที่ 88.54 ± 4.9% โดยสอดคล้องกับประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอะซิเตทในระบบที่มีถึง 99.3% และอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพที่ 0.32 $m^3/kgCOD_{removed}$-day และระบบเหล็กประจุศูนย์ที่ความเข้มข้น 25 g/L พบว่า มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีสูงสุดที่ 88.32 ± 4.83% โดยมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอะซิเตทที่ 99.36% และอัตราการเกิดก๊าซชีวภาพที่ 0.29 $m^3/kgCOD_{removed}$-day

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา อภิญญา พงศ์อัมพรนารา

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

APINYA PONGAMPORNNARA : ENHANCED BIOGAS PRODUCTION FROM HIGH SALINITY AND HIGH STRENGTH TAPIOCA STARCH WASTEWATER USING ZERO VALENT IRON AND BIOELECTROCHEMICAL SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PATCHARIN RACHO, 150 PP.

HIGH SALINITY WASTEWATER/BIOELECTROCHEMICAL SYSTEM (BES)/ ZERO VALENT IRON (ZVI)/SALT TOLERANCE MICROORGANISM

Modified tapioca starch wastewater (MTSW) contains organic and inorganic matters that affected on biological wastewater treatment and biogas production. Especially, the wastewater from chemical modification processes contains high salinity that can inhibit microorganism activities. Zero valent iron is expected to be helpful for creating an enhanced anaerobic environment that might improve the performance of the anaerobic process. The bio - electrochemical system can promote microbial metabolism thereby leading to higher biochemical performance. Result in this study aimed at enhancing performance of upflow anaerobic sludge blanket reactors (UASB) a treatment for biogas production from MTSW. Three improving methods were compared that included of bio-electrochemical system (BES - UASB), zero - valent iron (ZVI - UASB) and salt tolerance microbial systems (STM - UASB). The experiments were operation by varying Upflow Velocity and Organic Loading Rate (OLR). From the study, it is found that the suitable Upflow Velocity and Organic Loading Rate for this study is 0.25 m/h and 25 kg/m^3-day. The COD removal efficiency is more than 80%. Increase the efficiency of the biogas production system. The highest COD removal was found in BES-UASB at 0.4 V that was about 88.54 ± 4.9% of COD removed. In accordance

with the degradation efficiency of acetate in the system up to 99.3%. The biogas production yields were about 0.32 $m^3/kgCOD_{removed}$-day for BES - UASB. And the ZVI - UASB concentration of Zero valent iron at 25 g/L. The COD removal was about 88.32 ± 4.83%. With the efficiency of Acetate removal at 99.36% and highest biogas rate at 0.29 $m^3/kgCOD_{removed}$-day.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Environmental Engineering

Academic year 2019

Student's Signature ศิกัลยา พงศ์อัมพานารา

Advisor's Signature