รหัสโครงการ : MRG4580018

ชื่อโครงการ : สมรรถนะของระบบชั้นตะกอนจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจนแบบไหลขึ้นที่ใช้บำบัดน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น

ชื่อนักวิจัย : นางสาวศิววรรณ พูลพันธุ์
ภาควิชา จุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
E-mail Address : sivawan.pho@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งที่มาจากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำยางข้นซึ่งมีค่าความเข้มข้นของ COD และซัลเฟตสูงด้วยระบบ UASB แบบ 2 ขั้นตอน และแบบขั้นตอนเดียว ในการศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งด้วยระบบ UASB แบบ 2 ขั้นตอน พบว่าระยะเวลากักน้ำ 4 ชั่วโมงในถังหมักกรดเป็นระยะเวลาที่ผลิตกรดอินทรีย์และกรดอะซิติกได้มากที่สุด และเมื่อใช้ระยะเวลากักน้ำของถังมีเทนที่ 24, 32 และ 56 ชั่วโมง พบว่าประสิทธิภาพการกำจัด COD และซัลเฟตเมื่อระบบเข้าสู่สภาวะเสถียร (steady state) มีค่าเท่ากับ 51.6, 67.9 และ 87.3 เปอร์เซ็นต์ และ 75.9, 86.4 และ 47.4 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

ประสิทธิภาพการกำจัด COD ของระบบ UASB แบบขั้นตอนเดียวเพิ่มขึ้นตามระยะเวลากักน้ำ โดยที่ระยะเวลากักน้ำ 3 และ 2 วัน มีประสิทธิภาพการกำจัด COD มากกว่าที่ระยะเวลากักน้ำ 1 วัน นอกจากนี้ประสิทธิภาพการกำจัด COD ของระบบยังเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนการเวียนน้ำกลับในแต่ละค่าของระยะเวลากักน้ำ (1:4 > 1:2 > 1:1 > 1:0) ระบบมีประสิทธิภาพการกำจัด COD สูงสุดเท่ากับ 82.4 เปอร์เซนต์ ที่ระยะเวลากักน้ำ 2 วัน และอัตราส่วนการเวียนน้ำกลับเท่ากับ 1:4 และมีประสิทธิภาพการกำจัดซัลเฟตสูงสุด 87.1 เปอร์เซนต์ ที่ระยะเวลากักน้ำ 2 วัน และอัตราส่วนการเวียนน้ำกลับเท่ากับ 1:1

ค่า specific acidogenic activity (SAA) ของตะกอนจุลินทรีย์ในระบบ UASB มีค่าระหว่าง 1.08-2.84 g COD g $VSS^{-1}d^{-1}$ ส่วนค่า specific methanogenic activity (SMA) ของตะกอนจุลินทรีย์มีค่าตั้งแต่ 0.0001 ถึง 0.0138 g COD-CH_4 g $VSS^{-1}d^{-1}$ นอกจากนี้ค่า SAA ของจุลินทรีย์ยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนการเวียนน้ำกลับมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ความหลากหลายของจุลินทรีย์ด้วยเทคนิค DGGE พบว่าในระบบ UASB ทั้งแบบขั้นตอนเดียว และแบบ 2 ขั้นตอน มีแบคทีเรียในกลุ่มรีดิวซ์ซัลเฟตมากกว่าในกลุ่ม archea

คำหลัก : น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น; ระบบ UASB แบบขั้นตอนเดียว; ระบบ UASB แบบแบบ 2 ขั้นตอน; ระยะเวลากักน้ำ; อัตราส่วนการเวียนน้ำกลับ;

Project Code : MRG4580018

Project Title : Performance of Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactor Treating Wastewater from Latex-Processing Factory

Investigator : Miss Sivawan Phoolphundh

Microbiology Department, Faculty of Science

King Mongkut's University of Technology Thonburi

E-mail Address : sivawan.pho@kmutt.ac.th

Project period : 2 years

Treatment of latex-processing wastewater, which has high organic content and sulfate concentration, was investigated in two-stages and one-stage upflow anaerobic sludge blanket (UASB) system. Highest production of volatile fatty acid and acetic acid was obtained when acid tank of two-stages UASB system was operated at hydraulic retention time (HRT) of 4 hr. And when the HRT of methane tank were 24, 32, and 56 hr, total COD and sulfate removal efficiencies at steady state were 51.6%, 67.9%, 87.3% and 75.9%, 86.4%, 47.4%, respectively.

COD removal efficiency of one-stage UASB system increased with the HRT, in which at HRT 3 and 2 days had higher efficiency than that of HRT 1 day. COD removal efficiency also increased with the increasing recycle ratio at each HRT (1:4 > 1:2 > 1:1 > 1:0). Highest COD removal efficiency of 82.4% was achieved when reactor was operated at HRT of 2 days and recycle ratio of 1:4, while highest sulfate removal efficiency was accomplished at HRT of 2 days and recycle ratio of 1:1.

Specific acidogenic activity (SAA) of granular sludge in both UASB systems varied between 1.08-2.84 g COD g $VSS^{-1}d^{-1}$ and specific methanogenic activity (SMA) were in the range from 0.0001 to 0.0138 g COD-CH4 g $VSS^{-1}d^{-1}$. In addition, SAA of sludge had trend to increase with the increasing recycle ratio. Microbial diversity monitoring by DGGE technique revealed that there was more sulfate-reducing bacteria in both UASB systems than the archea bacteria.

Keywords : latex-processing wastewater; one-stage UASB system; two-stages UASB system; hydraulic retention time (HRT); recycle ratio