

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการบำบัดน้ำเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น โดยระบบยูเอสบีแบบ 2 ขั้นตอน น้ำเสียที่บำบัดจะมีค่าความเข้มข้นของซีโอดี และซัลเฟตสูง ซึ่งโดยทั่วไปนิยมใช้ระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างแบคทีเรียสร้างกรด และแบคทีเรียสร้างมีเทน เนื่องจากแบคทีเรียสองพวกนี้เจริญเติบโตภายใต้สภาวะที่ต่างกันทำให้ควบคุมระบบการบำบัดเป็นไปได้ยาก งานวิจัยนี้มุ่งหวังแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการแยกการหมักออกเป็น 2 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วยถังหมักกรด และถังมีเทน เพื่อควบคุมสภาวะของแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมต่อการทำงานของแบคทีเรียแต่ละชนิด

ในงานวิจัยนี้ใช้ถังปฏิกรณ์ยูเอสบีขนาดโต๊ะทดลอง 2 ถัง ซึ่งประกอบด้วยถังหมักกรด และถังมีเทนที่มีปริมาตร 2,900 และ 4,100 มล. ตามลำดับ โดยการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาระยะเวลาเก็บกักน้ำที่ 4, 6, 8 และ 18 ชั่วโมง ในถังหมักกรด ที่ให้ปริมาณกรดอินทรีย์มากที่สุด และขั้นตอนที่ 2 นำน้ำเสียที่ได้จากถังหมักกรดที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำที่เหมาะสมจากขั้นตอนที่ 1 มาศึกษาระยะเวลาเก็บกักน้ำของถังมีเทนที่ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์สูงสุด โดยทำการแปรเปลี่ยนค่าระยะเวลาเก็บกักน้ำในถังมีเทนเป็น 24, 32 และ 56 ชั่วโมง น้ำเสียก่อนป้อนเข้าถังหมักกรดจะควบคุมค่าซีโอดีที่ 6,000 มก./ล. และปรับพีเอชให้อยู่ในช่วง 5.5-6.5 เพื่อให้สภาวะเหมาะสมกับพวกแบคทีเรียสร้างกรด

ผลการทดลองในขั้นตอนที่ 1 พบว่าระยะเวลาเก็บกักน้ำที่ 4 และ 6 ชั่วโมง มีการผลิตกรดอินทรีย์เพิ่มขึ้น ส่วนระยะเวลาเก็บกักน้ำที่ 8 และ 18 ชั่วโมง มีปริมาณกรดอินทรีย์ลดลง และพบว่าระยะเวลาเก็บกักน้ำที่ 4 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาที่ผลิตกรดอินทรีย์และกรดอะซิติกได้มากที่สุด ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของกรดอินทรีย์และกรดอะซิติกจากน้ำขาเข้าเท่ากับ 8.7 และ 97.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รวมทั้งสามารถลดค่าซีโอดี และซัลเฟตได้เท่ากับ 15.24 และ 23.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ น้ำขาออกจากถังหมักกรดยังมีค่าพีเอช และค่าความเป็นด่างเพิ่มขึ้น โดยมีค่าพีเอชมีค่าเท่ากับ 6.9 และค่าความเป็นด่าง เท่ากับ 2,847 มก./ล. ในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมกับการเจริญของมีเทนแบคทีเรีย จึงไม่จำเป็นต้องเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงในน้ำที่ป้อนเข้าสู่ถังมีเทน

ผลการทดลองในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งศึกษาระยะเวลาเก็บกักน้ำต่างๆ ในถังมีเทนและระยะเวลาเก็บกักน้ำรวมของระบบ พบว่าที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำรวม 2.5 วัน (โดยมีระยะเวลาเก็บกักน้ำในถังหมักกรด และถังมีเทน เท่ากับ 4 และ 56 ชั่วโมง ตามลำดับ) มีประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์สูงสุด โดยประสิทธิภาพการกำจัดซัลเฟต และซีโอดี เท่ากับ 54.22 และ 87.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าซีโอดีของน้ำทิ้งเมื่อผ่าน ระบบ ทั้ง 2 ขั้นตอนมีค่าเท่ากับ 742 มก./ล. และมีค่าบีโอดีเท่ากับ 101 มก./ล. ซึ่งสามารถนำไปบำบัดด้วยบ่อฝัง (Oxidation pond) ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องผ่านการบำบัดด้วยระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ซึ่งจะประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดได้มาก นอกจากนี้ยังพบว่ากรหมักแบบ 2 ขั้นตอนมีประสิทธิภาพการบำบัดสูงกว่าการหมักแบบขั้นตอนเดียว เมื่อพิจารณาที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเท่ากัน

The treatment of Concentrated Rubber-Latex Wastewater by Two stages Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactors was studied. The Concentrated Rubber-Latex Wastewater which has high organic contents and sulfate concentration is generally able to treat by anaerobic process. This process consists of many groups of bacteria e.g. Acid forming bacteria, Methane producing bacteria. These two groups of bacteria can grow in different environmental conditions, which is the problem for process control. Therefore, this research aims to solve this problem by divided fermentation process into 2 stages by separating the acid fermentation from methane fermentation in order to control the optimum environmental conditions for each microbial community.

The lab-scale UASB reactor consist of acid tank and methane tank which have operating volume of 2,900 and 4,100 ml, respectively. The experiment was separated into 2 steps: In first step the HRT of acid tank was studied to determine the effect of HRT on VFA production. The influent COD concentration was kept constant about 6,000 ml/l as COD and adjusted pH to 5.5-6.5 In the second step various HRT in methane tank were determined to find out the highest organic matter removal efficiency.

Results from the first step showed that effluent VFA concentration increased at HRT of 4 and 6 hr. while at HRT of 8 and 18 hr the decreasing of VFA had occurred . The highest production of VFA

and acetic acid was found at HRT of 4 hr., in which VFA and acetic acid concentration in the effluent increased 8.7 and 97.92 %, respectively. The removal efficiency of COD and sulfate were 15.24 and 23.44 %, respectively. The effluent pH and Alkalinity of acid tank were 6.9 and 2,847 mg as CaCO_3/l , respectively. These value were appropriate for methane bacteria, in the second stage.

In the second-step the highest organic removal efficiency was found at HRT of 2.5 days (Acid tank 4 hr. and Methane tank 56 hr), in which COD and sulfate remove efficiency were 87.22 and 54.22 %, respectively. The final COD and BOD concentration were 742 mg/l and 101 mg/l., respectively which can be further treated by Oxidation pond. Therefore, the effluent from this process was not necessary to be treated by Activated sludge which help decreasing the operation cost. Moreover, the two stages UASB was found to have higher organic removal efficiency than the single stage UASB at the same HRT.