

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	สมรรถนะการกำจัดสารอินทรีย์และสีของน้ำเสีย อุตสาหกรรมฟอกย้อมไหมโดยถังจำลองยูเอเอสบี ระดับห้องปฏิบัติการ	
ชื่อผู้เขียน	นายธีระพงษ์ สว่างปัญญากร	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. เสนีย์ กาญจนวงศ์	ประธานกรรมการ
	รศ. ดร. ศุภา กานตวนิชกูร	กรรมการ
	ผศ. วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช	กรรมการ

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของถังจำลองยูเอเอสบีระดับห้องปฏิบัติการในการบำบัดสารอินทรีย์และสีของน้ำเสียอุตสาหกรรมฟอกย้อมไหม โดยถังยูเอเอสบีขนาดเท่ากันจำนวน 2 ถัง เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 63 มม. สูง 5 ม. ปริมาตรทำการ 15.59 ล. ต่อถัง เริ่มต้นระบบด้วยหัวเชื้อจากถังหมักตะกอนแบบไร้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้น 2,200 มก.ของแข็งแขวนลอยระเหย/ล. น้ำเสียเข้าถูกเจือจางให้มีความเข้มข้นซีไอดีประมาณ 2,500 มก./ล. เพื่อลดความเป็นพิษจากแอมโมเนียไนโตรเจนที่มีในน้ำเสีย ระบบใช้เวลาประมาณ 4 เดือนครึ่งจึงเข้าสู่สภาวะคงที่ ผลการศึกษาพบว่าที่ค่าอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 0.52 1.04 1.54 และ 2.56 กก.ซีไอดี/(ม.<sup>3</sup>วัน) ภายใต้สภาพการควบคุมชนิดสีย้อมเป็นสีแสดและชนิดใหม่พันธุ์ผสมโดยไม่ควบคุมโทนสีย้อมและทำการเปลี่ยนน้ำเสียเฉลี่ยเดือนละครั้ง พบว่าระบบสามารถลดค่าซีไอดีและซีไอดีกรองอยู่ในช่วงร้อยละ 55.2 - 85.3 และ 61.7 - 84.7 ตามลำดับ ลดค่าของแข็งแขวนลอยอยู่ในช่วงร้อยละ 22.5 - 67.6 และลดค่าความเข้มข้นสีปรากฏและสีจริงได้อยู่ในช่วง 32.6 - 70.8 และ 22.6 - 72.4 ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของระบบมีค่าสูงขึ้นเมื่ออัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์มีค่าต่ำลง ระบบทำงานได้ดีที่สุดที่ค่าอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 1.04 กก.ซีไอดี/(ม.<sup>3</sup>วัน) อย่างไรก็ตามพบว่าประสิทธิภาพกลับมีค่าลดลงเมื่ออัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์

มีค่าต่ำเกินไป (0.52 กก.ซีโอดี/(ม.<sup>3</sup>วัน)) ระบบผลิตก๊าซชีวภาพที่มีก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบอยู่ ร้อยละ 81.0 - 88.1 โดยปริมาตร อัตราการเกิดก๊าซมีเทนอยู่ในช่วง 0.18 - 0.31 ล./(ก.ซีโอดีที่ถูก กำจัด.วัน) ที่การทดลองที่ค่าอัตราการบรรทุก๊าซอินทรีย์ 1.01 กก.ซีโอดี/(ม.<sup>3</sup>วัน) ภายใต้สภาพ ที่เกิดขึ้นจริงในโรงงานโดยไม่มีการควบคุมชนิดสีย้อม ชนิดพันธุ์ใหม่และโหนดสีย้อม ทำการเปลี่ยนน้ำ เสียเฉลี่ยสองครั้งต่อสัปดาห์ พบว่าระบบสามารถลดค่าซีโอดีและซีโอดีกรองได้ร้อยละ 83.2 และ 83.1 ตามลำดับ ลดค่าของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ 57.7 และสามารถลดค่าความเข้มข้นสีปรากฏและ สีจริงได้ร้อยละ 69.8 และ 73.0 ตามลำดับ จากผลการศึกษาพบว่าค่าอัตราการบรรทุก๊าซ อินทรีย์ 1 กก.ซีโอดี/(ม.<sup>3</sup>วัน) มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นเกณฑ์การออกแบบระบบจริง โดยมี ประสิทธิภาพการลดค่าซีโอดีและสีปรากฏประมาณร้อยละ 80 และ 70 ตามลำดับ และระบบ ยูเอเอสบีมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นระบบบำบัดเบื้องต้นของน้ำเสียอุตสาหกรรมฟอกย้อมไหม

Thesis Title	Performance of Organic Matter and Color Removal of Silk-Dyeing Industrial Wastewater by Laboratory-Scale UASB Reactor	
Author	Mr. Teerapong Sawangpanyangkura	
M.Eng.	Environmental Engineering	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Seni Karnchanawong	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Suwasa Kantawanichkul	Member
	Asst. Prof. Vililuck Kijjanapanich	Member

### ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the efficiencies of laboratory-scale upflow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor in removing organic matter and color from silk-dyeing industrial wastewater. Two identical UASB reactors, each with 63 mm inner diameter, 5 m height and 15.59 L working volume were seeded with anaerobically digested sludge at the concentration of 2,200 mgVSS/l. Wastewater was diluted to the concentration of 2,500 mgCOD/l to reduce the toxicity of ammonium nitrogen. It took approximately 4 1/2 months to reach the steady-state conditions. It was found that at the organic loading rates (OLRs) of 0.52, 1.04, 1.54 and 2.56 kgCOD/(m<sup>3</sup>.d), under the experimental conditions that wastewater from acid-dye process of mixed-species raw silk were fed, the COD and FCOD removals were in the ranges of 55.2 - 85.3 and 61.7 - 84.7 %, respectively. The SS removals were 22.5 - 67.6 %, while the apparent and true color removals were 32.6 - 70.8 and 22.6 - 72.4 %, respectively. The results of the study showed that the organic matter and color removal efficiencies increased with lower OLRs. The best performance was found at the OLR of 1.04 kgCOD/(m<sup>3</sup>.d).

However, at the lowest OLR ( $0.52 \text{ kgCOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ), the organic matter and color removal efficiencies were relatively poor. The generated biogas contained 81.0 - 88.1 % methane by volume and the methane gas production rates varied from 0.18 to  $0.31 \text{ l}/(\text{g COD removed} \cdot \text{d})$ . At the OLR of  $1.01 \text{ kgCOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ , under different types of dyes and silk species, the COD and FCOD removals were 83.2 and 83.1 %, respectively. The SS removal at this run was 57.7 %, while the apparent and true color removals were 69.8 and 73.0 %, respectively. It can be concluded that the OLR of  $1.0 \text{ kgCOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$  is suitable as the design criteria for full-scale UASB reactor with the expected COD and color removals of 80 and 70 %, respectively. The UASB reactor is found to have high potential as a pretreatment unit for silk-dyeing industrial wastewater treatment.