

**PERFORMANCE OF UPFLOW SLUDGE BED FILTER FOR
NOODLE SOUP WASTEWATER TREATMENT WITH
DIFFERENT HYDRAULIC RETENTION TIMES**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL SANITATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2008**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

สมรรถนะระบบชั้นตะกอนแบบไหลขึ้นชนิดมีตัวกลางในการบำบัดน้ำเสียจากน้ำต้มก๋วยเตี๋ยว ที่
ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียแตกต่างกัน

(PERFORMANCE OF UPFLOW SLUDGE BED FILTER FOR NOODLE SOUP
WASTEWATER TREATMENT WITH DIFFERENT HYDRAULIC RETENTION
TIMES)

สุชาสินี อึ้งสูงเนิน 4837853 PHES/M

วท.ม. (สาขาภิบาลสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ไกรชาติ ตันตระการอาภา, Ph.D. (ENVIRONMENTAL
ENGINEERING), ธนาศรี สีหะบุตร, Ph.D. (ENVIRONMENTAL SCIENCE),
สุเทพ ศิลปานันทกุล, Ph.D. (MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบชั้นตะกอนแบบไหลขึ้น
ชนิดมีตัวกลางในการบำบัดน้ำเสียและความเป็นไปได้ในการนำพลังงานกลับมาใช้ โดยออกแบบถัง
หมักที่ทำด้วยพลาสติกใส เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 15 เซนติเมตร และสูง 1.2 เมตร ปริมาตร
ความจุ 13.2 ลิตร ภายในบรรจุอิฐเผาเป็นตัวกลาง ความสูงประมาณ 40 เซนติเมตร ใช้น้ำต้ม
ก๋วยเตี๋ยวที่เจือจางก่อนป้อนเข้าระบบ มีค่าซีโอดี 3,021.18 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีระยะเวลาเก็บกัก
น้ำเสีย 18, 24 และ 30 ชั่วโมง

ผลการแสดงประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 18, 24 และ 30 ชั่วโมง
ร้อยละ 91.14, 89.58 และ 90.48 ตามลำดับ โดยที่ประสิทธิภาพการบำบัดบีโอดีร้อยละ 79.84,
82.27 และ 79.53 ตามลำดับ นอกจากนั้นประสิทธิภาพการบำบัดของแข็งแขวนลอยร้อยละ 68.88,
49.02 และ 57.10 ตามลำดับ พร้อมกับประสิทธิภาพการบำบัดไนโตรเจนทั้งหมดร้อยละ 39.24,
27.62 และ 25.78 ตามลำดับ และประสิทธิภาพการบำบัดน้ำมันและไขมันร้อยละ 96.92, 72.99 และ
50.43 ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียนั้นทำให้
ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดี บีโอดี และของแข็งแขวนลอย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
(p-value>0.05) แต่ประสิทธิภาพการบำบัดไนโตรเจนทั้งหมด, ไขมันและน้ำมันมีความแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพเฉลี่ย 502.89 ลิตรต่อ
กิโลกรัมของซีโอดีที่ใช้ไปตามลำดับ โดยมีก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบเฉลี่ยร้อยละ 19.20 ซึ่ง
ปริมาตรของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณของซีโอดีที่ใช้ไป ดังสมการ $Y = 0.2119X + 0.6821$ (Y คือ ปริมาตรของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น, X คือ ปริมาณของซีโอดีที่ใช้ไป) เมื่อ
 $R^2 = 0.5403$ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 18 ชั่วโมงเหมาะสมต่อการบำบัด
น้ำต้มก๋วยเตี๋ยว

การวิจัยครั้งนี้เสนอแนะให้ใช้ ระบบชั้นตะกอนแบบไหลขึ้นชนิดมีตัวกลางในการบำบัดน้ำต้ม
ก๋วยเตี๋ยวในร้านขายก๋วยเตี๋ยวนขนาดเล็ก แม้ว่าอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพจะค่อนข้างสูง แต่มีก๊าซ
มีเทนที่เป็นองค์ประกอบค่อนข้างต่ำ

PERFORMANCE OF UPFLOW SLUDGE BED FILTER FOR NOODLE SOUP WASTEWATER TREATMENT WITH DIFFERENT HYDRAULIC RETENTION TIMES

SUTASINEE UNGSOONGNERN 4837853 PHES/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL SANITATION)

THESIS ADVISORS: KRAICHAT TANTRAKARNAPA, Ph.D. (ENVIRONMENTAL ENGINEERING), TANASRI SIHABUT, Ph.D. (ENVIRONMENTAL SCIENCE), SUTHEP SILAPANUNTAKUL, Ph.D. (MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY)

ABSTRACT

This study aimed to study the efficiency of the wastewater treatment, Upflow Sludge Bed Filter (USBF) and its potential for energy recovery. The designed reactor was acrylic pipe with internal diameter of 15 cm and a height of 1.2 m. The effective volume of the reactor was 13.2 liters and the baked clay media was used in the reactor with an approximate height of 40 cm. The noodle soup wastewater was diluted prior to feeding into the reactor with an average of 3,021.18 mg/L of Chemical Oxygen Demand (COD). Hydraulic retention times (HRT) were 18, 24 and 30 hours.

The results showed that the COD removal efficiency at HRT of 18, 24 and 30 hours were 91.14%, 89.58% and 90.48%, respectively, whereas Biochemical Oxygen Demand (BOD) removal efficiencies were 79.84%, 82.27% and 79.53%, respectively. Regarding Suspended Solid (SS), removal efficiency for 18, 24 and 30 hours were 68.88%, 49.02% and 57.10%, respectively. Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) removal efficiency for 18, 24 and 30 hours were 39.24%, 27.62% and 25.78%, respectively. Oil and grease removal efficiency were 96.92%, 72.99% and 50.43% for 18, 24 and 30 hours, respectively. There were no significant differences among HRT for COD, SS, and BOD removal (p -value>0.05) except for TKN, oil and grease removal. The average biogas production yielded was 502.89 L per 1 kg of COD removal. The average methane content of this biogas was 19.20%. The relationship of gCOD removal and liters of biogas produced was $Y = 0.2119x + 6.821$ (Y: biogas production, X: gCOD removal) with $R^2 = 0.5403$. The optimum performance of USBF in this study was obtained at HRT of 18 hours.

The results suggest that the USBF can be used to treat noodle soup wastewater for a small noodle shop. The biogas generation is slightly high; however, the content of methane gas produced through energy generates is low.

KEY WORDS: UPFLOW SLUDGE BED FILTER / NOODLE SOUP WASTEWATER / HYDRAULIC RETENTION TIME / BIOGAS PRODUCTION/ PERCENTAGE OF METHANE

100 pp.