

**COMPARISON OF EFFECTS OF HYDRAULIC RETENTION  
TIMES AND SOLID RETENTION TIMES ON THE  
PERFORMANCE OF IFAS AND AS SYSTEMS  
USING SYNTHETIC WASTEWATER**

**KANOKKAN PITTAYAKOOL**

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

**2007**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

COMPARISON OF EFFECTS OF HYDRAULIC RETENTION TIMES AND SOLID RETENTION TIMES ON THE PERFORMANCE OF IFAS AND AS SYSTEMS USING SYNTHETIC WASTEWATER

KANOKKAN PITTAYAKOOL 4536098 PHET/M  
M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORS: SOPA CHINWETKITVANICH, Ph.D. (Env. Eng.), PRAYOON FONGSATITKUL, Ph.D. (Env. Eng.), TONGCHAI SRIWIRIYARAT, Ph.D. (Env. Eng.), BUNYARIT PANYAPINYOPOL, Ph. D. (Env. Mng.)

**ABSTRACT**

This study was conducted to investigate the performance of the Integrated Fixed Film Activated Sludge (IFAS) technology for synthetic wastewater treatment at various hydraulic retention times (HRTs) and solid retention times (SRTs). The IFAS system was compared in parallel with a conventional Activated Sludge (AS) system to determine the COD removal efficiencies and ammonia conversion or nitrification at 10, 8, and 6 hours HRTs and 8, 6, and 4 days SRTs.

The removal efficiencies of COD and TKN were in the ranges of 94–96% and 97–98%, respectively in the conventional AS system, and in the ranges of 95–96% and 97–99%, respectively in IFAS system. Although there were no differences of COD removal efficiencies and nitrification between the IFAS and conventional AS systems in all experimental conditions, there was apparently more biomass washout from the conventional AS system than the IFAS system at low HRTs and SRTs. The biomass concentrations of the conventional AS system were in the range of 2300–2500 mg/l, which was lower than that of IFAS system (3000–4500 mg/l). Lower biomass concentrations in the conventional AS system was the result of high effluent suspended solids concentrations; consequently, resulting in more loss of biomass from the system, especially in the condition at 10 hours HRT with 4 days SRT, at 8 hours HRT with 6 and 4 days SRTs, and at the 6 hours HRT with all SRTs. Under the same operating conditions, the IFAS system was more stabilized and could maintain high performances until the SRT and HRT were 4 days and 6 hours, respectively. The failure of the conventional AS system and the success of the IFAS system at the aforementioned conditions clearly indicated that the IFAS system provides more capacity and stability than the conventional AS system.

The experimental results clearly illustrated that the performance of the IFAS system was higher than the conventional AS system in system stability as the IFAS system could maintain the biomass within the system better than the conventional AS system. Therefore, the capacity and stability of conventional AS system can be enhanced by applying the IFAS technology.

KEY WORDS: INTEGRATED FIXED FILM ACTIVATED SLUDGE (IFAS) /  
HYDRAULIC RETENTION TIME (HRT) / SOLID RETENTION TIME  
(SRT).

80 pp.

การเปรียบเทียบผลกระทบของระยะเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์และอายุสลัดจ์ต่อระบบผสมผสานฟิล์มตรึงใน  
แอกทิเวเต็ดสลัดจ์กับแอกทิเวเต็ดสลัดจ์สำหรับการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์

(COMPARISON OF EFFECTS OF HYDRAULIC RETENTION TIMES AND SOLID  
RETENTION TIMES ON THE PERFORMANCE OF IFAS AND AS SYSTEMS USING  
SYNTHETIC WASTEWATER)

กนกกานต์ พิทยากุล 4536098 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: โสภา ชินเวชกิจวานิชย์ Ph.D. (Env. Eng.), ประยูร ฟองสถิตย์กุล  
Ph.D. (Env. Eng.), ธงชัย ศรีวิริยรัตน์ Ph.D. (Env. Eng.), บุญยฤทธิ์ ปัญญาภิญญผล Ph.D. (Env.  
Mng.)

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีการดำเนินการเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบผสมผสานฟิล์มตรึงในแอก  
ทิเวเต็ดสลัดจ์ในการบำบัดน้ำเสียชุมชน ด้วยระยะเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์และอายุสลัดจ์ที่แตกต่างกัน และยังได้  
ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีและทีเคเอ็นของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์และระบบผสมผสาน  
ฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ โดยใช้น้ำเสียชุมชนสังเคราะห์ในการทดลอง ด้วยเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์ที่ 10, 8  
และ 6 ชั่วโมง และ อายุสลัดจ์ที่ 8, 6 และ 4 วัน

ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีและทีเคเอ็นของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์อยู่ในช่วง 94 – 96% และ 97 –  
98% ตามลำดับ, และระบบผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์อยู่ในช่วง 95 – 96% และ 97 – 99% ตามลำดับ  
จากผลการทดลองถึงแม้ว่าประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีและทีเคเอ็นของทั้งสองระบบดูเหมือนไม่แตกต่างกัน แต่  
จะเห็นได้ว่าระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มีการสูญเสียจุลินทรีย์จากระบบที่เวลาเก็บกักทางชลศาสตร์และอายุสลัดจ์ต่ำๆ  
ความเข้มข้นของสลัดจ์ในระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์อยู่ในช่วง 2300 – 2500 มก./ล. ซึ่งมีปริมาณต่ำกว่าระบบ  
ผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (3000 – 4500 มก./ล.) ความเข้มข้นของสลัดจ์ในระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์  
ที่มีปริมาณต่ำกว่านั้น เนื่องมาจากปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำออกที่มีปริมาณสูง ซึ่งส่งผลให้สลัดจ์หลุดออก  
จากระบบมากขึ้น โดยเฉพาะในสภาวะที่ระยะเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์ 10 ชั่วโมงและอายุสลัดจ์ 4 วัน, ที่  
ระยะเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์ 8 ชั่วโมงและอายุสลัดจ์ 6 และ 4 วัน และที่ระยะเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์ 6  
ชั่วโมงในอายุสลัดจ์ทุกสภาวะ ซึ่งภายใต้สภาวะเดียวกันนี้, ระบบผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์  
สามารถรักษาสภาวะที่เหมาะสมในการเดินระบบและมีประสิทธิภาพสูง ยกเว้นที่ระยะเวลาเก็บกักทางชลศาสตร์ 6  
ชั่วโมงและอายุสลัดจ์ 4 วัน ความล้มเหลวในการเดินระบบของระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์และความสำเร็จในการเดิน  
ระบบของระบบผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ในสภาวะที่กล่าวมาข้างต้นชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าระบบ  
ผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มีประสิทธิภาพและความเสถียรภาพมากกว่าระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าระบบผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์มี  
ประสิทธิภาพสูงกว่าระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ในแง่ของควมมีเสถียรภาพของระบบ เนื่องจากระบบผสมผสาน  
ฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์สามารถรักษาปริมาณจุลินทรีย์ในระบบได้ดีกว่าระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ ดังนั้นการ  
ประยุกต์ใช้ระบบผสมผสานฟิล์มตรึงในแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและเสถียรภาพของระบบ  
แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ได้