

ความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ด้วยระบบบำบัดแบบสลับเป็นกะชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ

**Treatability of Huachiew Chalermprakiet University wastewater
by the aerobic and anaerobic sequencing batch reactor**



การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ปีการศึกษา 2551

ชื่อเรื่อง	ความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ด้วยระบบบำบัดแบบสลับเป็นกะชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ
ผู้วิจัย	นางสาวนุชนาถ แซ่มซ้อย
สถาบัน	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ปีที่พิมพ์	2553
สถานที่พิมพ์	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
แหล่งที่เก็บรายงานฉบับสมบูรณ์	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
จำนวนหน้างานวิจัย	91 หน้า
คำสำคัญ	น้ำเสีย ถังปฏิกรณ์แบบสลับเป็นกะ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ลิขสิทธิ์	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

บทคัดย่อ

รายงานการวิจัย เรื่อง ความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติด้วยระบบบำบัดแบบสลับเป็นกะชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบสลับเป็นกะชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ ในการบำบัดน้ำเสียจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยใช้ถังปฏิกรณ์รูปทรงกระบอกใส ปริมาตรใช้งาน 5 ลิตร อัตราการกวน 100 – 110 รอบ/นาที และใช้ตะกอนจุลินทรีย์เริ่มต้นที่ความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของระบบ โดยเริ่มต้นการทดลองที่ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 20 ชั่วโมง และ 48 ชั่วโมง สำหรับระบบฯ ชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ ตามลำดับ หลังจากระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ จึงเริ่มการทดลอง เพื่อหาช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยาที่เหมาะสม โดยลำดับช่วงเวลา แบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 7 ชั่วโมง 5 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง สำหรับระบบฯ ชนิดเติมอากาศ และช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 24 ชั่วโมง 15 ชั่วโมง และ 5 ชั่วโมง สำหรับระบบฯ ชนิดไร้อากาศ ส่วนช่วงตกตะกอนและระบายน้ำทิ้ง กำหนดให้คงที่ที่ 50 นาที และ 10 นาที ตามลำดับ การทดลองส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาปริมาณ และลักษณะตะกอนจุลินทรีย์ในระบบ โดยกล้องจุลทรรศน์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ผลจากการทดลองส่วนที่ 1 พบว่า ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยาโดยการเติมอากาศที่ 20 ชั่วโมง ในช่วงเริ่มต้นเดินระบบ เป็นระยะเวลาที่มากเกินความจำเป็น มีผลทำให้ตะกอนลอยตัวและจับตัวติดอยู่บริเวณผนังเหนือระดับน้ำในถังปฏิกิริยา โดยเมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดซีโอดีและทีเคเอ็นเฉลี่ย ร้อยละ 52 และร้อยละ 56 ตามลำดับ ส่วนการเริ่มเดินระบบของระบบฯ ชนิดไร้อากาศที่ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 48 ชั่วโมง พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีและทีเคเอ็นเฉลี่ยร้อยละ 78 และร้อยละ 52 ตามลำดับ และพบว่า ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 5 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง เป็นช่วงเวลาเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมสำหรับระบบฯ ชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ ในการบำบัดน้ำเสียมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ โดยระบบฯ ชนิดเติมอากาศ มีประสิทธิภาพในการบำบัดซีโอดีและทีเคเอ็นเฉลี่ยร้อยละ 83 และร้อยละ 72 ส่วนระบบฯ ชนิดไร้อากาศ มีประสิทธิภาพในการบำบัดซีโอดีและทีเคเอ็นเฉลี่ย ร้อยละ 88 และร้อยละ 47 โดยพบว่า ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยาที่แตกต่างกันของระบบฯ ชนิดเติมอากาศ คือ 7 ชั่วโมง 5 ชั่วโมง และ 3 ชั่วโมง ไม่ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดทีเคเอ็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีที่ระยะเวลาเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 7 ชั่วโมง และ 5 ชั่วโมง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีที่ระยะเวลาเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยา 3 ชั่วโมง ($\alpha = 0.05$) ช่วงเติมน้ำเสียและทำปฏิกิริยาที่แตกต่างกันระหว่าง 24 ชั่วโมง 15 ชั่วโมง และ 5 ชั่วโมง ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดทีเคเอ็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\alpha = 0.05$) ผลจากการทดลองส่วนที่ 2 พบว่า หลังจากระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในระบบ โดยเห็นได้จากความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ที่มีค่าเพิ่มขึ้น ผลการส่องกล้องจุลทรรศน์โดยการย้อมสีตะกอนจุลินทรีย์ พบว่า แบคทีเรียทั้งในระบบฯ ชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ ชนิดกลมและแท่งเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ ผลจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่า ในระบบฯ ชนิดไร้อากาศ มีแบคทีเรียชนิดเส้นใยรวมอยู่ด้วย

Research Title Treatability of Huachiew Chalermprakiet University wastewater by the aerobic and anaerobic sequencing batch reactor

Researchers Miss Nuchanat Chamchoi

Institution Huachiew Chalermprakiet University

Year of Publication 2010

Publisher Huachiew Chalermprakiet University

Sources Huachiew Chalermprakiet University

No. of Pages 91 pages

Keywords Wastewater, Sequencing batch reactor, Huachiew Chalermprakiet University

Copyright Huachiew Chalermprakiet University

ABSTRACT

The treatability of Huachiew Chalermprakiet University wastewater by the aerobic and anaerobic sequencing batch reactor was conducted to study the efficiency of aerobic and anaerobic sequencing batch system for treating wastewater from Huachiew Chalermprakiet University. The cylindrical reactor made from acrylic with working volume of 5 L and mixing rate of 100-110 rpm was set up and the initial sludge concentration of 1,500 mg/L was tested. The experiment was divided into 2 parts. The first part was to study the system efficiency by start-up the system at fill and react period of 20 and 48 hrs for aerobic and anaerobic process, respectively. After steady state condition, the experiment was carried out to determine an appropriate fill and react period, which consisted of 3 different times at 7, 5, 3 hrs for aerobic process and at 24, 15, 5 hrs for anaerobic process. Settle and discharge period were fixed at 50 min and 10 min, respectively. The second part was to determine the concentration and physiology of sludge in the system using microscope and scanning electron microscope.

The result of first part indicated that fill and aerobic react period of 20 hrs operating at the beginning was over requirement, which resulted in sludge floating and accumulated on the wall above water level in the reactor. The COD and TKN removal efficiency of 52% and 56% was accomplished when steady state condition was achieved. For starting-up the anaerobic process with 48 hrs of fill and react period, the COD and TKN removal efficiency of 78% and 52% was achieved. The results revealed that the fill and react period of 5 hrs and 24 hrs was appropriate for treating of Huachiew Chalermprakiet University wastewater using aerobic and anaerobic process, respectively. The COD and TKN removal efficiency of 83% and 72% was accomplished by aerobic process, while 88% and 47% was achieved by anaerobic process. No significant difference of fill and react periods of aerobic process of 7, 5 and 3 hrs was observed for TKN removal efficiency. The significant difference of COD removal efficiency between the fill and react periods of 7 and 5 hrs with the fill and react period of 3 hrs was observed ($\alpha = 0.05$). For anaerobic process, it was revealed that the different fill and react periods of 24, 15 and 5 hrs had the significant difference of COD removal efficiency ($\alpha = 0.05$). However, no significant difference of TKN removal efficiency was observed. The second part of results showed the increase of microorganisms when steady state condition was achieved. It could be seen from the increase of sludge concentration in the system. The results from microscope observation showed that the sludge in both aerobic and anaerobic process was gram negative bacteria with cocci and rod shape. Moreover, the results from scanning electron microscope showed the existing of filamentous bacteria in the anaerobic process.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จลงได้โดยได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ผู้วิจัยขอขอบคุณ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะ
สาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังรายชื่อต่อไปนี้

นางสาวมาลินี ภูรักษา	นางสาวศิริพร ไพบูลย์
นางสาวนงลักษณ์ เอกนาสิงห์	นางสาวลัดดาวัลย์ จักลยา
นางสาวจิตติภรณ์ ศรีระยา	นายธีระพงษ์ บ้างบุญเรือง
นางสาววาสนา อามะเหิยะ	นางสาวพัทลียา สายปัญญา
นางสาวมยุรี ผลไพบูลย์	คุณนันทวัน หมั่นเดช

ขอขอบคุณวิศวกรสิ่งแวดล้อม: คุณอัครบัณฑิต อัครสุขบุตร ที่ให้คำแนะนำ และเป็น
ที่ปรึกษาให้แก่โครงการวิจัยนี้

ท้ายที่สุด ขอขอบคุณ บิดา มารดา พี่ชาย และ Hector Garcia ที่เป็นกำลังใจสำคัญให้งาน
ทุกอย่างของผู้วิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดีเสมอมา

ดร. นุชนาด แซ่มซ้อย

มีนาคม 2553