

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**

การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียชุมชน โดยกระบวนการ  
เคมี-กายภาพเพื่อนำมาใช้ในการเกษตรกรรม

**ผู้เขียน**

นางสาวประติพัทธ์ บำรุงศรี

**ปริญญา**

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

ผศ.ดร.ขจรศักดิ์ โสภากาจารย์

**บทคัดย่อ**

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาถึงการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียชุมชนเพื่อนำมาใช้ในการเกษตรกรรม ได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียเพื่อการเกษตรกรรม การศึกษาแบบจำลองระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรกรรมและการศึกษาการเจริญเติบโตของพืชทดลองเมื่อรดด้วยน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพและน้ำบาดาลในแปลงปลูกพืชทดลองระดับห้องปฏิบัติการ

การหาปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียเพื่อการเกษตรกรรม ได้ทำการทดลองโดยวิธีการจาร์เทสต์ได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การหาปริมาณสารส้มที่เหมาะสมและการหาปริมาณโพลิเมอร์ที่เหมาะสม สำหรับการหาปริมาณสารส้มที่เหมาะสมนั้นทำการเติมสารส้มปริมาณ 20 30 40 50 มก./ล. พบว่าที่ปริมาณการเติมสารส้ม 30 มก./ล. ให้ผลการทดลองเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการเกษตรกรรม สำหรับการหาปริมาณโพลิเมอร์ที่เหมาะสมนั้นทำการเติมโพลิเมอร์ปริมาณ 0.4 0.8 1.2 1.6 และ 2.0 มก./ล. หลังการเติมสารส้ม 30 มก./ล. พบว่าที่ปริมาณการเติม 1.6 มก./ล. ให้ผลการทดลองที่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรม คือสามารถลดอนุภาคของแข็งแขวนลอย ปริมาณไนโตรเจนและปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์ม ทั้งยังสามารถลดค่าซีโอดีได้ส่วนปริมาณเจตาห์ลในโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมดยังคงมีปริมาณเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการเกษตรกรรม

จากผลการทดลองแบบจำลองปรับปรุงคุณภาพน้ำระดับห้องปฏิบัติการซึ่งประกอบด้วย  
 ถึงกวนเร็ว ถึงกวนช้า ถึงตกตะกอนและถึงทรายกรองเร็วเมื่อทำการกรองที่อัตราการกรองต่างๆ คือ  
 5 7 10 12 15 ม.<sup>3</sup>/ม.<sup>2</sup>-ชม. จำนวน 2 ครั้งการทดลองพบว่าอัตราการกรอง 10 ม.<sup>3</sup>/ม.<sup>2</sup>-ชม. เป็นอัตรา  
 การกรองที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการเกษตรกรรม เนื่องจากกลไกการกรองที่เกิดขึ้นใน  
 ชั้นทรายกรอง(ความสูง 100 ซม.) เป็นการกรองที่ลึกทั่วทั้งชั้นทรายและให้ปริมาณน้ำที่กรองได้  
 มากที่สุดรวมทั้งเมื่อพิจารณาลักษณะน้ำที่ที่จับเก็บต่างๆของระบบพบว่า ระบบสามารถลดปริมาณ  
 ไขพยาธิ 100% พีคัลโคลิฟอร์ม 97.2 % ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด 78.9 % ซีโอดี 66.8 % เจคาท์ล  
 ไนโตรเจน 14.7 % ฟอสฟอรัสทั้งหมด 52.6 % ค่าความขุ่น 78.7 % และค่าพีเอชอยู่ในช่วง 7.01-  
 7.36 และที่อัตราการกรอง 5 และ 7 ม.<sup>3</sup>/ม.<sup>2</sup>-ชม. กลไกที่เกิดขึ้นในชั้นทรายกรองเป็นแบบติดค้างที่  
 ผิวหน้าของชั้นทรายทำให้ประสิทธิภาพของตัวกรองต่ำเมื่อเพิ่มอัตราการกรองให้สูงขึ้นคือ 12 และ  
 15 ม.<sup>3</sup>/ม.<sup>2</sup>-ชม. พบว่าปริมาณน้ำที่กรองได้มีปริมาณลดลงเนื่องจากภาวะบรรทุกของถึงทรายกรองมี  
 ปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้ระยะเวลาในการกรองสั้นลง ดังนั้นปริมาณน้ำที่กรองได้จึงมีปริมาณต่ำกว่าที่  
 อัตราการกรอง 10 ม.<sup>3</sup>/ม.<sup>2</sup>-ชม. จากการทดลองปลูกพืชในแปลงเกษตรกรรมระดับห้องปฏิบัติการ  
 พบว่าค่าน้ำหนักสดของผักจากแปลงที่รดด้วยน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมีค่ามากกว่าในแปลง  
 ที่รดด้วยน้ำบาดาลและเมื่อพิจารณาในด้านการเจริญเติบโตพบว่าค่าความยาวใบของแปลงที่รดด้วย  
 น้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพมีค่าความยาวใบมากกว่าแปลงที่รดด้วยน้ำบาดาล เมื่อพิจารณา  
 ลักษณะของน้ำซึมที่ได้จากแปลงเกษตรกรรมพบว่าค่าของแข็งแขวนลอย ค่าซีโอดีมีค่าสูงในทุกการ  
 ทดลอง เช่นเดียวกับค่าความขุ่น ส่วนค่าเจคาท์ล ไนโตรเจน ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำซึมจากทุก  
 การทดลองมีค่าลดลงจากน้ำรด

<b>Thesis Title</b>	Reclamation of Domestic Wastewater by Physico-Chemical Processes for Agriculture.
<b>Author</b>	Miss Pradipat Bamrungsri
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Environmental Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Khajornsak Sopajaree

### ABSTRACT

The objective of this research was to study the reclamation of domestic wastewater to use for agricultural purposes. The study was separated into 3 parts including selecting the optimum chemical dosages in the process of coagulation-flocculation, studying the efficiency of the process in the pilot test and studying the lab-scale planting tests watered by both treated wastewater and groundwater.

For selecting the optimum chemical dosages in the process of coagulation-flocculation, the experiments were carried out in the Jar Test equipment using alum as a coagulant and polymer as a coagulant aid. From results of the jar test experiments, the optimum alum dosage was 30 mg/l (initial alum dosages used in the jar test experiments were 20, 30, 40, 50 mg/l) and the optimum of polymer as an coagulant aid was 1.6 mg/l (initial alum dosage was 30 mg/l with initial polymer dosages as an coagulant aid of 0.4, 0.8, 1.2, 1.6 and 2.0 mg/l, respectively). After domestic wastewater was treated with these optimum chemical dosages, TSS helminth eggs and COD were low, while the removals of Kjeldahl nitrogen and total phosphorus were low that still retain for agriculture. The pilot scale plant used in this study was consisted of a coagulation tank, a flocculation tank and a rapid sand filter. For the rapid sand filter, the filtration rate of 5, 7, 10, 12 and 15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-hr were used.

When the pilot plant operating at the filtration rate of 5 and 7 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-hr. The major particulate removal mechanism is cake filtration of particulate, which involves physical removal by staining particulate at the sand surface, thus the particulate removal efficiency is low. When the pilot plant operating at the filtration rate of 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-hr, the particulate removal efficiency was highest and amount of treated water was also high. This is due to the mechanism called 'depth filtration (the particle removal occurs within all the filter bed (100 cm)). At this filtration rate, removal efficiencies for TSS, Helminth egg, Fecal Coliform, COD, Kjeldahl nitrogen, Phosphorus and Turbidity contents are 78.9%, 100%, 97.2%, 66.8%, 14.7%, 52.6%, 78.7%, respectively.

When the filtration rate was risen to be 12 and 15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-hr. we found that the amount of treated water was reduced. This may be due to the result of excessive filtration rate that reduced the duration time of the filter. Thus the amount of treated water at this filtration rate was lower than those amount of treated water at filtration rate of 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-hr. From the results of the lab-scale planting tests, we found that the weight of vegetables used in the experiment, which watered by treated wastewater was more than the weight of vegetables, which watered by groundwater. When considering in the term of growth, the length the vegetables, which water by treated wastewater was longer than the length of vegetables, which water by groundwater. The values of TSS, COD and turbidity in infiltrating water were high, while the values of Kjeldahl nitrogen and total phosphorus were reduced.