

17 MAY 2002



**INVESTIGATIONS OF CONSTRUCTED WETLANDS PLANTED
WITH GOLDEN TORCH (*HELICONIA PSITTACORUM* x
H. SPATHOCIRCINATA) FOR TERTIARY TREATMENT
OF SWINE WASTEWATER**

LADARAT KONGPHOROD

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL SANITATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2002**

**ISBN 974-04-1265-3
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH

L153 ใ

2002

c. 2

Copyright by Mahidol University

4036132 PHES/M : MAJOR: ENVIRONMENTAL SANITATION
M.Sc (ENVIRONMENTAL SANITATION)
KEY WORDS : CONSTRUCTED WETLANDS/ SUBSURFACE FLOW/
SWINE WASTEWATER/ *HELICONIA SP.*

LADARAT KONGPHOROD: INVESTIGATIONS OF CONSTRUCTED WETLANDS PLANTED WITH GOLDEN TORCH (*HELICONIA PSITACORUM x H. SPATHOCIRCINATA*) FOR TERTIARY TREATMENT OF SWINE WASTEWATER. THESIS ADVISORS: SIRANEE SREESAI, D.Tech. Sci., THAMMARAT KOOTTATEP, D.Eng. (Water and Wastewater Eng.), PRAYOON FONGSATITKUL, Ph.D. (Env. Eng.). 115 p. ISBN 974-04-1265-3

Swine wastewater is a serious environmental problem. This research was conducted to examine the effects of planting Golden Torch *Heliconia psittacorum x H. spathocircinata* to reduce the harmful effects of swine wastewater.

Tertiary swine wastewater treatment by constructed wetlands planted with Golden Torch was investigated. It was operated at subsurface flow mode under natural condition. The hydraulic retention times were varied from 2, 5 and 10 days. *Heliconia sp.* was planted at an initial density of 40 rhizomes per experimental unit. The removal efficiency of SS (Suspended Solids), COD (Chemical Oxygen Demand), TKN (Total Kjendal Nitrogen) and TP (Total Phosphorus) was observed at different growth stages at 1-3 weeks, 4-6 weeks, and 7 weeks before flower blooming).

Results showed that SS, COD, TKN and TP removal efficiencies were ranged from 74-97%, 51-75%, 22-75% and 27-48%, respectively. The highest removal efficiency was found in the constructed wetland operating at HRT of 10 days. In addition, removal efficiencies depended on HRT. The higher HRT gave significantly higher SS, COD, TKN and TP removal efficiencies (P-value < 0.05). Planting *Heliconia sp.* could also significantly increase the removal efficiencies. Uptake rate of nitrogen and phosphorus was 3.27-6.26 kgTKN/ha/d and 0.05-0.07 kgTP/ha/d, respectively. However, there was no statistical evidence of a relationship between treating efficiencies and the growth stages of *Heliconia sp.* The constructed wetland planted with *Heliconia sp.* operating at HRT of 5 and 10 days could successfully treat swine wastewater to meet the required Effluent Standard for Pig Farms and the Industrial Effluent Standards of Thailand.

4036132 PHES/M : สาขาวิชา: สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม วท.ม. (สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม)
ลดารัตน์ คงโพธิ์รอด: การสืบค้นการบำบัดน้ำเสียขั้นตติยภูมิด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นที่ปลูกด้วย
ธรรมชาติ (INVESTIGATIONS OF CONSTRUCTED WETLANDS PLANTED WITH GOLDEN TORCH
(*HELICONIA PSITTACORUM* x *H. SPATHOCIRCINATA*) FOR TERTIARY TREATMENT OF SWINE
WASTEWATER) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ศิราณี ศรีใส, D. Tech. Sci., ธรรมรัตน์ กุดตะเทพ, D.
Eng. (Water and Wastewater Eng.), ประยูร ฟองสถิตย์กุล, Ph.D. (Env. Eng.). 15 หน้า. ISBN 974-04-1265-3

น้ำเสียจากฟาร์มสุกรเป็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง การวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินผลของการ
ปลูกธรรมชาติในการลดความรุนแรงของผลกระทบของน้ำเสียจากฟาร์มสุกร

สืบค้นการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขั้นตติยภูมิด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นที่ปลูกด้วยธรรมชาติ
(*Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata*) เติบโตแบบการไหลใต้พื้นผิวภายใต้สภาวะธรรมชาติ
กำหนดสภาวะการทดลองให้มีระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 2, 5 และ 10 วัน โดยมีความหนาแน่นเริ่มต้นของธรรม
รักษา 40 ต้นต่อหน่วยทดลอง และศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดของแฉ่งแขวนลอย ซีโอดี ในโตรเจนทั้งหมด
และฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ระยะการเจริญเติบโตของธรรมชาติต่างกัน (1-3 สัปดาห์ 4-6 สัปดาห์ และ 7
สัปดาห์ จนกระทั่งพืชมีดอก)

ผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพในการบำบัดของแฉ่งแขวนลอย ซีโอดี ในโตรเจนทั้งหมดและ
ฟอสฟอรัสทั้งหมดอยู่ระหว่างร้อยละ 74.04-96.63, 50.67-74.62, 21.74-75.29 และ 26.53-47.79 ตามลำดับ ประ
สิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสูงสุดพบในพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นที่ระยะเวลาเก็บกัก 10 วัน รวมทั้งประสิทธิภาพ
ในการบำบัดน้ำเสียขึ้นอยู่กับระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย เมื่อระยะเวลาเก็บกักเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการบำบัด
ของแฉ่งแขวนลอย ซีโอดี ในโตรเจนทั้งหมดและฟอสฟอรัสทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
(P-value < 0.05) การปลูกธรรมชาติจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัด อัตราการดูดซับในโตรเจนและ
ฟอสฟอรัสของธรรมชาติอยู่ในช่วง 3.27-6.26 กก.ในโตรเจน/เฮกแตร์/วัน และ 0.05-0.07 กก.ฟอสฟอรัส/
เฮกแตร์/วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพในการบำบัดกับระยะการ
เจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นที่ปลูกด้วยธรรมชาติที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย 5
และ 10 วันมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรเพียงพอที่จะทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพตามมาตรฐาน
น้ำทิ้งจากฟาร์มสุกรและมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทย