

ประสิทธิภาพของตีปลีน้ำ Potamogeton malaianus
และสาหร่ายหางกระรอก Hydrilla verticillata ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน

นาง ัญลักษณ์ แต่บรรพกุล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539
ISBN 974-635-854-5
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒ ๑๖๓๘๑๕๕

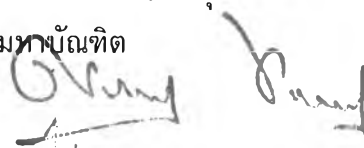
EFFICIENCY OF *Potamogeton malaianus* AND *Hydrilla verticillata*
IN DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT

Mrs. Thunyaluck Thaebunpakul

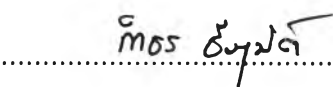
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Inter-Department of Environmental Science
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1996
ISBN 974-635-854-5

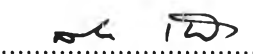
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ประสิทธิภาพของติปลีน้ำ Potamogeton malaianus และ
สาหร่ายหางกระรอก Hydrillata verticillata ในการบำบัดน้ำเสีย
จากชุมชน
โดย นาง ธิญลักษณ์ แต่บรรพกุล
สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ เพ็งปรีชา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นายมานพ ศิริวรกุล

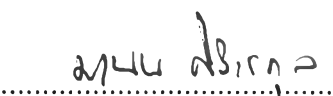
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

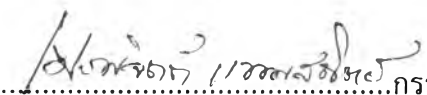

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ เพ็งปรีชา)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(นาย มานพ ศิริวรกุล)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์)



พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ัญลักษณ์ แต่บรรพกุล : ประสิทธิภาพของติปลีน้ำ Potamogeton malaianus และสาหร่ายหางกระรอก Hydrilla verticillata ในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน

(EFFICIENCY OF Potamogeton malaianus AND Hydrilla verticillata

IN DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สมใจ

เพ็งปรีชา, อ.ที่ปรึกษาร่วม : นาย มานพ ศิริวรกุล, 124 หน้า. ISBN 974-635-854-5

การศึกษาประสิทธิภาพของติปลีน้ำ Potamogeton malaianus Miquel. และสาหร่ายหางกระรอก Hydrilla verticillata(L.F.)Royle.ในพื้นที่ชุ่มน้ำแบบประดิษฐ์เพื่อบำบัดน้ำเสียจากชุมชนบ้านพักข้าราชการ กรมชลประทาน อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนธันวาคม 2538 ถึงเดือนมีนาคม 2539 เป็นระยะเวลา 90 วัน โดยเก็บตัวอย่างทุก 5 วันรวมทั้งหมด 18 ครั้ง ครั้งละ 10 ตัวอย่าง จากน้ำเข้า 1 ตัวอย่าง บ่อที่ปลูกติปลีน้ำ 3 ตัวอย่าง บ่อที่ปลูกสาหร่ายหางกระรอก 3 ตัวอย่าง บ่อควบคุม 3 ตัวอย่าง ตัวอย่างน้ำทำการวิเคราะห์อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง ความนำไฟฟ้า ออกซิเจนละลาย บีโอดี ปริมาณสารแขวนลอย ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต ผลการศึกษาพบว่าบ่อที่ปลูกสาหร่ายหางกระรอกมีเปอร์เซ็นต์การขจัดโดยเฉลี่ยสูงสุดดังนี้ ค่าบีโอดี 84% สารแขวนลอย 69% ไนโตรเจนรวม 95% ออร์โธฟอสเฟต 69% บ่อที่ปลูกติปลีน้ำมีเปอร์เซ็นต์การขจัดโดยเฉลี่ยรองลงมาดังนี้ ค่าบีโอดี 80%สารแขวนลอย 58% ไนโตรเจนรวม 93% ออร์โธฟอสเฟต 60%ส่วนบ่อควบคุมที่ไม่มีพืชน้ำมีเปอร์เซ็นต์การขจัดโดยเฉลี่ยต่ำสุดมีค่าดังนี้ค่าบีโอดี 60% สารแขวนลอย 18% ไนโตรเจนรวม76% ออร์โธฟอสเฟต 35% สรุปได้ว่าที่จุดเริ่มต้นน้ำหนักพืชได้น้ำที่เท่ากันวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยบ่อที่ปลูกสาหร่ายหางกระรอกมีประสิทธิภาพสูงกว่าบ่อที่ปลูกติปลีน้ำและบ่อควบคุมในการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน

ภาควิชา.....ศสสาฯ

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์สุขภาพแวดค้อม

ปีการศึกษา.....2539

ลายมือชื่อนิสิต.....*สุวิภา*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*สมใจ เพ็งปรีชา*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*มานพ ศิริวรกุล*

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C726714 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: CONSTRUCTED WETLAND/SUBMERGED AQUATIC

MACROPHYTES/WASTEWATER TREATMENT

THUNYALUCK THAEBUNPAKUL : EFFICIENCY OF Potamogeton malaianus

AND Hydrilla verticillata IN DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT.

THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF. SOMCHAI PENGPREECHA, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR :

MR. MANOP SIRIWORAKUL, 124 pp. ISBN 974-635-854-5

A study on the efficiency of Potamogeton malaianus Miquel. and Hydrilla verticillata (L.F.)Royle. in constructed wetland for wastewater treatment discharged from the Residential Area Irrigation Department in Pakkret District , Nontaburi Province, was conducted for 90 days during December 1995 to March 1996. Ten water samples were collected every 5 days a total of 18 collections. The ten samples were ; one from the water intake , three from controlled test ponds , three from Potamogenton malaianus Miquel. test ponds and three from Hydrilla verticillata (L.F.) Royle. test ponds. For each sample, temperature , pH , conductivity ,dissolved oxygen , biochemical oxygen demand , suspended solid , total Kjeldahl nitrogen and orthophosphate were measured.

The results showed that Hydrilla verticillata (L.F.)Royle. test ponds had the highest efficiency. The efficiency of removal, as average percentages, were : BOD = 84%; suspended solid = 69%; total Kjeldahl nitrogen = 95%; orthophosphate = 69%: Potamogeton malaianus Miquel. test ponds had lower efficiency : BOD = 80%; suspended solid = 58% ; total Kjeldahl nitrogen = 93% and orthophosphate = 60%. The controlled test ponds had the lowest efficiencies : BOD = 60%; suspended solid = 18% ; total Kjeldahl nitrogen = 73% and orthophosphate = 35%

It can be concluded that , by starting with the same weight of Potamogenton malaianus Miquel. and Hydrilla verticillata (L.F.)Royle. Hydrilla should be selected for domestic wastewater treatment due to its higher efficiency.

ภาควิชา INTER - DEPARTMENT

สาขาวิชา ENVIRONMENTAL SCIENCE

ปีการศึกษา 1996

ลายมือชื่อนิติ 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของคุณ มานพ ศิริวรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร อีระคุปต์ ประธานกรรมการ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้ข้อคิดเห็นชี้แนะและเอาใจใส่แก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ลุล่วงแล้วเสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่ายิ่งเป็นกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์พร้อมกับให้ข้อคิดเห็นเสนอแนะตลอดจนช่วยตรวจรายละเอียดต่างๆในวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณหัวหน้าฝ่ายและเจ้าหน้าที่ประจำห้องทดลองฝ่ายวิจัย กองวิจัยและทดลอง กรมชลประทาน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองตลอดจนคำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้เงินทุนอุดหนุนงานวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ร่วมรุ่นและผู้ที่มีได้กล่าวนามข้างต้นทุก ๆ ท่านที่คอยให้กำลังใจได้ตามความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ คุณพ่อ สามีและขอบคุณลูกสาวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจสำคัญให้ผู้เขียนจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จด้วยดีทุกประการ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
3. วิธีดำเนินการศึกษา.....	15
4. ผลการศึกษา.....	24
5. วิจัยผลการศึกษา.....	40
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	47
เอกสารอ้างอิง.....	49
ภาคผนวก ก.....	53
ภาคผนวก ข.....	56
ภาคผนวก ค.....	64
ภาคผนวก ง.....	96
ภาคผนวก จ.....	110
ประวัติผู้เขียน.....	124

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนและความต้องการใช้พลังงานของพื้นที่ชุ่มน้ำและระบบบำบัดรวม	10
4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การขจัดบีโอดีที่ระยะเวลาต่าง ๆ	28
4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การขจัดปริมาณสารแขวนลอยที่ระยะเวลาต่าง ๆ	28
4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การขจัดไนโตรเจนที่ระยะเวลาต่าง ๆ	29
4.4 แสดงเปอร์เซ็นต์การขจัดออร์โธฟอสเฟตที่ระยะเวลาต่าง ๆ	29
4.5 แสดงค่าเฉลี่ยบีโอดีของน้ำออกที่ระยะเวลาต่าง ๆ	29
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณสารแขวนลอยของน้ำออกที่ระยะเวลาต่าง ๆ	30
4.7 แสดงค่าเฉลี่ยไนโตรเจนรวมของน้ำออกที่ระยะเวลาต่าง ๆ	30
4.8 แสดงค่าเฉลี่ยออร์โธฟอสเฟตของน้ำออกที่ระยะเวลาต่าง ๆ	30
4.9 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุดของพารามิเตอร์ต่าง ๆ จากการเก็บตัวอย่างน้ำทุก 5 วัน เป็นระยะเวลา 90 วัน	32
4.10 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุดของเปอร์เซ็นต์การขจัดค่าต่าง ๆ จากการเก็บตัวอย่างน้ำทุก 5 วัน เป็นระยะเวลา 90 วัน	32
4.11 แสดงน้ำหนักพืชทดลองทั้ง 2 ชนิด(สดและแห้ง)ต่อพื้นที่บ่อ 1 ตารางเมตร	33
4.12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าปฏิกริยาดินและชนิดโครงสร้างของดินที่ใช้ปลูกพืชทดลอง	35

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงภาพของดีป्लीน้ำ	13
2.2	แสดงภาพของสาหร่ายทางกระรอก	14
3.1	แสดงบ่อทดลองบำบัดน้ำเสียจากชุมชนในบริเวณฝายวัชพืช กรมชลประทาน	18
3.2	แสดงการวางสายยางเพื่อสูบน้ำจากรางระบายน้ำสู่การทดลอง	19
3.3	แสดงการสูบน้ำจากท่อระบายน้ำโยใช้ปั๊มสูบน้ำสู่บ่อทดลอง	19
3.4	แสดงการตั้งเวลาอัตโนมัติเพื่อสูบน้ำเข้าถังรวบรวมน้ำเสีย	20
3.5	แสดงการปลูกพืชทดลองเมื่อเริ่มทำการทดลองโดยใช้ขนาดใกล้เคียงกัน	20
3.6	แสดงอุปกรณ์ในการสุ่มตัวอย่างพืชทดลอง	21
3.7	แสดงบ่อสาหร่ายทางกระรอกเมื่อระยะเวลาผ่านไป 90 วัน	21
3.8	แสดงบ่อดีป्लीน้ำเมื่อระยะเวลาผ่านไป 90 วัน	22
3.9	แสดงบ่อควบคุมเมื่อระยะเวลาผ่านไป 90 วัน	22
3.10	แสดงการเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการบำบัดที่จุดน้ำออก	23
3.11	แสดงการตรวจวัดภาคสนาม	23
4.1	แสดงชนิดของแร่ดินเหนียวก่อนทดลอง	36
4.2	แสดงชนิดของแร่ดินเหนียวหลังทดลองของบ่อสาหร่ายทางกระรอก	37
4.3	แสดงชนิดของแร่ดินเหนียวหลังทดลองของบ่อดีป्लीน้ำ	38
4.4	แสดงชนิดของแร่ดินเหนียวหลังทดลองของบ่อควบคุม	39
5.1	แสดงเปอร์เซ็นต์การจัดค่าบีโอดีตลอดระยะเวลา 90 วัน	43
5.2	แสดงเปอร์เซ็นต์การจัดปริมาณสารแขวนลอยตลอดระยะเวลา 90 วัน	44
5.3	แสดงเปอร์เซ็นต์การจัดไนโตรเจนรวมตลอดระยะเวลา 90 วัน	45
5.4	แสดงเปอร์เซ็นต์การจัดออร์โธฟอสเฟตตลอดระยะเวลา 90 วัน	46