

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการภาพประกอบ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการตารางผนวก	(11)
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 การตรวจเอกสาร	4
1.3 วัตถุประสงค์	35
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	35
1.5 ขอบเขตและวิธีการวิจัย	36
2. วิธีการวิจัย	
2.1 วิธีดำเนินการวิจัย	37
2.2 วัสดุและอุปกรณ์	46
3. ผลการวิจัยและวิจารณ์	
3.1 ลักษณะน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย	47
3.2 การกำจัดไนโตรเจน	48
3.3 การบำบัดแอมโมเนียใน ไตรเจน	52
3.4 ฟิเอช	54
3.5 ระยะเวลาเก็บกักและอัตราการไหลของน้ำ	56
3.6 ปริมาณน้ำเสียจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่	57
3.7 การบำบัดสารอินทรีย์	58
3.8 การบำบัดของแข็งแขวนลอย	60
3.9 การบำบัดฟอสฟอรัส	61
3.10 ออกซิเจนละลาย	63
	(6)

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.11 การบำบัดฟิโคลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	64
3.12 ผลการศึกษาระยะเวลาการเก็บเกี่ยวและอัตราการเจริญเติบโต	65
4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
4.1 สรุปผลการทดลอง	69
4.2 ข้อเสนอแนะ	73
บรรณานุกรม	74
ภาคผนวก	81
ประวัติผู้เขียน	95

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1.1 การทำงานร่วมกันระหว่างแบคทีเรียและสาหร่าย	12
1.2 กระบวนการไนตริฟิเคชันในระบบบึงประดิษฐ์	25
1.3 การกระจายของอนินทรีย์ฟอสเฟอรัส	32
1.4 การแพร่ของก๊าซ	33
2.1 ระบบบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	38
2.2 ทิศทางการไหลของน้ำ ขนาดของระบบบำบัดและจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	39
2.3 ชนิดของແຫນ່ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	39
2.4 แผนภาพแสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ	41
2.5 บ่อบำบัดน้ำเสียก่อนและหลังปลูกແຫນ່	42
2.6 ลักษณะน้ำเสียก่อนเข้าระบบ	42
3.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเจลดาลห้ในโตรเจน	50
3.2 ประสิทธิภาพการบำบัดเจลดาลห้ในโตรเจน	51
3.3 ปริมาณแอมโมเนียของน้ำเข้าและออกระบบ	53
3.4 ประสิทธิภาพการบำบัดแอมโมเนียของระบบ	54
3.5 ค่าพีเอชของน้ำเสีย	55
3.6 อัตราการไหลและระยะเวลาเก็บกัก	56
3.7 ปริมาณน้ำฝนและอัตราการไหล	57
3.8 แสดงปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียที่เวลาต่าง ๆ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2549	57
3.9 ปริมาณบีโอดีของน้ำเข้าและออกระบบ	59
3.10 ประสิทธิภาพการบำบัดบีโอดีของระบบ	59
3.11 ปริมาณของแฉ่งแฉวนลอยของน้ำเข้าและออกระบบ	60
3.12 ประสิทธิภาพการบำบัดแฉ่งแฉวนลอยของระบบ	61
3.13 ปริมาณฟอสเฟอรัสของน้ำเข้าและออกระบบ	62
3.14 ประสิทธิภาพการบำบัดฟอสเฟอรัสของระบบ	62
3.15 ปริมาณออกซิเจนละลายของน้ำเข้าและออกระบบ	63
3.16 อัตราการเจริญเติบโตของແຫນ່	68
3.17 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของແຫນ່	68

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
ค. 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $-\ln(C_e/C_0)$ กับ $1/q$	92
ค. 2 การหาค่าคงที่อัตราในการบำบัดสารอินทรีย์ ( $K_p$ ) ของระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย ที่ใช้เหนในการบำบัดน้ำเสีย	92
ค. 3 การหาค่าคงที่อัตราการตายของฟีคอลล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ( $k_d$ ) ของระบบบ่อบำบัด น้ำเสียที่ใช้เหนในการบำบัดน้ำเสีย	93

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ปริมาณการสะสมไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของແນ	29
2.1 วิธีวิเคราะห์หาค่าดัชนีคุณภาพน้ำ	44
3.1 ผลการวิเคราะห์น้ำเสียก่อนเข้าระบบ	48
3.2 ลักษณะน้ำเสียที่เข้าและออกจากระบบตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	49
3.3 ลักษณะน้ำเสียที่เข้าและออกจากระบบตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2549 ถึงเดือนกันยายน 2549	49
3.4 ลักษณะน้ำเสียที่เข้าและออกจากระบบตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550	50
3.5 อุณหภูมิ ระยะเวลาเก็บกักและอัตราการไหลของระบบ	55
3.6 ปริมาณของฟิซิล โคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำเสีย	65
3.7 น้ำหนักเปียกของແນ	67
4.1 เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ແນในการบำบัดน้ำเสีย ร่วมกับระบบบำบัดน้ำเสีย	72

## รายการตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า
ก. 1 ผลการวิเคราะห์น้ำเสียที่เข้าและออกระบบบำบัดที่ใช้เห็น ในการบำบัดน้ำเสียที่ระยะเวลาเก็บกักต่างๆ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงพฤษภาคม 2549	82
ก. 2 ผลการวิเคราะห์น้ำเสียที่เข้าและออกระบบบำบัดที่ใช้เห็น ในการบำบัดน้ำเสียที่ระยะเวลาเก็บกักต่างๆ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2549 ถึงกันยายน 2549	82
ก. 3 ผลการวิเคราะห์น้ำเสียที่เข้าและออกระบบบำบัดที่ใช้เห็น ในการบำบัดน้ำเสียที่ระยะเวลาเก็บกักต่างๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2549 ถึงมกราคม 2550	83
ก. 4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550	83
ก. 5 อัตราการไหลของน้ำเฉลี่ยตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550	84
ก. 6 น้ำหนักเฉลี่ยของแหนต่อตารางเมตรที่ระยะเวลา 5 10 และ 15 วัน และอัตราการผลิตชีวมวลของแหน	85
ก. 7 ปริมาณของฟิโคลคอลลีฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 mL) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550	86
ก. 8 ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550	87
ก. 9 ค่าคงที่อัตราการบำบัดสารอินทรีย์ ( $K_p$ ) ของระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เห็นในการ บำบัดน้ำเสียในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550	88
ข. 1 สรุปรูปประเภทของอาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องควบคุม การปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม	89
ข. 2 ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด	90