

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ตัวแปรที่ศึกษา	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ปริมาณการใช้น้ำในที่พักที่พักออาศัย	6
2.2 คุณลักษณะน้ำเสียจากบ้านพักออาศัย	6
2.3 ทฤษฎีเบื้องต้นของระบบหมักแบบไร้อากาศ	10
2.4 สภาวะแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการหมักแบบไร้อากาศ	11
2.5 ถังเกรอะ	14
2.6 ระบบถังกรองไร้อากาศ	16
2.7 การตกตะกอน	19
2.8 การกรอง	20
2.9 งานวิจัยและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	27
3.1 รูปแบบการวิจัย	27
3.2 พื้นที่ที่ทำการวิจัย	27
3.3 สถานที่ตรวจวิเคราะห์	27
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	27
3.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย	29

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	35
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	53
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก	61
ภาคผนวก ก. ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ	62
ภาคผนวก ข. มาตรฐานคุณภาพน้ำต่างๆ	73
ภาคผนวก ค. การคำนวณขนาดตัวอย่าง และเครื่องมือวิจัย	81
ภาคผนวก ง. อุปกรณ์เก็บน้ำตัวอย่าง และวิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง	86
ภาคผนวก จ. แสดงระบบบำบัดน้ำเสียต้นแบบในพื้นที่จริง	91
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 คุณลักษณะของน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนในระดับความเข้มข้นปานกลาง	7
2 คุณลักษณะของน้ำเสียจาก Grey Water และ Black (toilet) Water septic tank	8
3 คุณลักษณะของน้ำเสียจากบ้านพักอาศัย	9
4 ระดับความเข้มข้นของสารต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อแบคทีเรียในระบบหมักแบบไร้ออกซิเจน	14
5 ตัวเลขที่ใช้ในการออกแบบถังตกตะกอนขั้นแรก	20
6 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย BOD ระหว่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบฯ (S ₂) และน้ำทิ้งที่ออกจากระบบฯ (S ₆)	39
7 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย COD ระหว่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบฯ (S ₂) และน้ำทิ้งที่ออกจากระบบฯ (S ₆)	40
8 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย SS ระหว่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบฯ (S ₂) และน้ำทิ้งที่ออกจากระบบฯ (S ₆)	40
9 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย Total Coliform Bacteria ระหว่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบฯ (S ₂) และน้ำทิ้งที่ออกจากระบบ (S ₆)	40
10 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย Total Coliform Bacteria ระหว่างน้ำเสียก่อนเข้าถังทรายกรอง (S ₅) และน้ำทิ้งที่ออกจากถังทรายกรอง (S ₆)	40
ก.1 ค่าอุณหภูมิของน้ำทิ้ง 6 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (S ₁ -S ₆)	63
ก.2 ค่า pH ของน้ำทิ้ง 6 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (S ₁ -S ₆)	64
ก.3 ค่า BOD ของน้ำทิ้ง 6 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (S ₁ -S ₆)	65
ก.4 ค่า COD ของน้ำทิ้ง 6 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (S ₁ -S ₆)	66
ก.5 ค่า SS ของน้ำทิ้ง 6 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (S ₁ -S ₆)	67
ก.6 ค่า Total Coliform Bacteria ของน้ำทิ้ง 6 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง (S ₁ -S ₆)	68
ก.7 ปริมาณน้ำใช้จากบ้านพักที่ทำการวิจัย/วัน	69
ก.8 Organic Loading (kg/day)	70
ก.9 แสดงค่า COD จากจุดเก็บน้ำตัวอย่างที่ 2 (S ₂) เวลา 13.00 น.และ 21.00 น.	71
ก.10 Pilot Survey ปริมาณ Flow rate (ลิตร) / วัน ของบ้านพักที่ทำการวิจัย 1 สัปดาห์	72
ข.1 Domestic Effluent Guidelines (Drafted Standards)	74
ข.2 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งผิวดิน	75
ข.3 MPN Index and 95% Confidence limits for Various Combination of Positive Result When Five Tubes or Used Per Dilution (10 ml,1.0 ml,0.1 ml)	79

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนอิสระ	11
2 อิทธิพล อุณหภูมิต่ออัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์ ในสภาวะไร้ออกซิเจนอิสระ (anaerobic digestion)	12
3 ปัจจัยยับยั้งที่ค่า pH ในระดับต่างๆ กัน	12
4 แสดงความสัมพันธ์ของเวลากักเก็บน้ำทิ้ง (HRT) กับประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำอากาศ	17
5 แสดงรูปแบบการบำบัดน้ำที่ติดตั้งในบริเวณที่ใช้ในการวิจัย	32
6 แสดงรูปด้านระบบบำบัดน้ำเสียต้นแบบ	33
7 แสดงจุดเก็บน้ำตัวอย่าง 6 จุด	34
8 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอัตราการรับสารอินทรีย์	45
9 อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยกับวันที่ทดลอง	45
10 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำเสียที่จุดเก็บตัวอย่าง 6 จุด	46
11 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ที่จุดเก็บตัวอย่าง 6 จุด	46
12 ค่าเฉลี่ย BOD ที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง 6 จุด	47
13 ประสิทธิภาพในการลดBODเมื่อผ่านแต่ละจุดภายในระบบฯ ทดลอง	47
14 ค่าเฉลี่ย COD ที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง 6 จุด	48
15 ประสิทธิภาพในการลด COD เมื่อผ่านแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในระบบฯ ทดลอง	48
16 ค่าเฉลี่ย SS ที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง 6 จุด	49
17 ประสิทธิภาพในการลด SS เมื่อผ่านแต่ละจุดระบบฯ ทดลอง	49
18 ค่าเฉลี่ย Total Coliform Bacteria ที่จุดเก็บตัวอย่าง 6 จุด	50
19 ประสิทธิภาพในการลด Total Coliform Bacteria เมื่อผ่านแต่ละจุดภายในระบบฯ	50
20 ประสิทธิภาพในการลด BOD ในหน่วยย่อยระบบฯ	51
21 ประสิทธิภาพในการลด COD ในหน่วยย่อยระบบฯ	51
22 ประสิทธิภาพในการลด SS ในหน่วยย่อยระบบฯ	52
23 ประสิทธิภาพในการลด Coliform Bacteria ในหน่วยย่อยระบบฯ	52
จ.1 แสดงอุปกรณ์เก็บน้ำตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ BOD,COD,SS และ pH	87
จ.2 แสดงอุปกรณ์เก็บน้ำตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ Total Coliform Bacteria	88
จ.1 ระบบบำบัดน้ำเสียต้นแบบในพื้นที่จริง	92