

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
2.1 กรรมวิธีการผลิตขนมจีน	5
2.2 ลักษณะของน้ำเสียจากการผลิตขนมจีน	8
2.3 หลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีววิทยา แบบไม่ใช้ออกซิเจน	10
2.4 ชนิดของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีววิทยา แบบไม่ใช้ออกซิเจน	12
2.5 ความเป็นมาของระบบกรองไม่ใช้ออกซิเจน	16
2.6 ปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อเครื่องกรองไม่ใช้ออกซิเจน	17
2.7 พารามิเตอร์ที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องกรอง ไม่ใช้ออกซิเจน	21

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.8 ข้อดีและข้อเสียของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 รูปแบบการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง	28
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	28
3.3 น้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง	29
3.4 แผนการทดลอง	29
3.5 การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง	30
3.6 การวิเคราะห์ทางสถิติ	31
3.7 ระยะเวลาในการศึกษา	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ลักษณะของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด	36
4.2 ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	51
4.3 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนและถัง บำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	53
บทที่ 5 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 การเริ่มต้นการทดลอง	56
5.2 ลักษณะของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	57
5.3 ประสิทธิภาพของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนในการกำจัดซีโอดี	61
5.4 ประสิทธิภาพของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนในการกำจัด สารแขวนลอย	63
5.5 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	64
5.6 สรุปผลการทดลอง	65
5.7 ข้อเสนอแนะ	67

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก. ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ	77
ภาคผนวก ข. ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	100
ภาคผนวก ค. มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม	103
ประวัติผู้เขียน	110

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 คุณภาพตัวอย่างน้ำเสียจากการผลิตขนมจีน	8
ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของน้ำเสียจากผลิตภัณฑ์จากข้าว	9
ตารางที่ 3 ลักษณะของน้ำเสียจากโรงงานที่ผลิตแป้งจากข้าว	9
ตารางที่ 4 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและฟอสเฟตในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด โดยเครื่องกรองน้ำซีออกซิเจน	19
ตารางที่ 5 ความเข้มข้นของแคทไอออนที่มีอิทธิพลต่อการทำงาน ของแบคทีเรียชนิดน้ำซีออกซิเจน	24
ตารางที่ 6 ลักษณะของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด	36
ตารางที่ 7 ลักษณะทางกายภาพของระบบกรองน้ำซีออกซิเจนที่ใช้ใน การทดลอง	37
ตารางที่ 8 การคำนวณปริมาณสารอินทรีย์ของน้ำเสียที่ผ่านแต่ละถังและ ระบบกรองน้ำซีออกซิเจน	38
ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าซีโอดีน้ำเสียก่อนการบำบัดและการบำบัด แยกตามถังในระบบบำบัด	50
ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าสารแขวนลอยน้ำเสียก่อนการบำบัดและหลัง การบำบัดแยกตามถังในระบบบำบัด	51
ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของระบบกรองน้ำซีออกซิเจน และถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	55
ตาราง ก.1 ค่าซีโอดีจากการวิเคราะห์น้ำเสียก่อนเข้าและออกจาก ระบบกรองน้ำซีออกซิเจน	79
ตาราง ก.2 ค่าซีโอดีจากการวิเคราะห์น้ำเสียจากโรงงานขนมจีนของ ระบบกรองน้ำซีออกซิเจน	80
ตาราง ก.3 ค่าสารแขวนลอยจากการวิเคราะห์น้ำเสียโรงงานขนมจีน ของระบบกรองน้ำซีออกซิเจน	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตาราง ก.4 ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจนในช่วงเวลา ต่างๆของโรงงานขนมจีน	84
ตาราง ก.5 ค่าอุณหภูมิจากการวิเคราะห์น้ำเสียโรงงานขนมจีนของระบบ กรองน้ำใช้ออกซิเจน	86
ตาราง ก.6 ค่าพีเอชจากการวิเคราะห์น้ำเสียโรงงานขนมจีนของระบบ กรองน้ำใช้ออกซิเจน	88
ตาราง ก.7 ค่า ORP จากการวิเคราะห์น้ำเสียโรงงานขนมจีนของระบบ กรองน้ำใช้ออกซิเจน	90
ตาราง ก.8 ค่าความเป็นต่าง กรดเวลาไทล์และอัตราส่วนของกรด เวลาไทล์ต่อค่าความเป็นต่าง จากการวิเคราะห์น้ำเสีย โรงงานขนมจีนของน้ำเข้าสู่ระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	92
ตาราง ก.9 ค่าความเป็นต่าง กรดเวลาไทล์และอัตราส่วนของกรด เวลาไทล์ต่อค่าความเป็นต่าง จากการวิเคราะห์น้ำเสีย โรงงานขนมจีนของน้ำออกจากถังตกตะกอน	94
ตาราง ก.10 ค่าความเป็นต่าง กรดเวลาไทล์และอัตราส่วนของกรด เวลาไทล์ต่อค่าความเป็นต่าง จากการวิเคราะห์น้ำเสีย โรงงานขนมจีนของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	96
ตาราง ก.11 ค่าความเป็นต่าง กรดเวลาไทล์และอัตราส่วนของกรด เวลาไทล์ต่อค่าความเป็นต่าง จากการวิเคราะห์น้ำเสีย โรงงานขนมจีนของระบบกรองน้ำใช้ออกซิเจน	98

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนผังกรรมวิธีการผลิตขนมจีนและจุดที่ปล่อยน้ำเสีย ของโรงงาน	7
ภาพที่ 2 การย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไม่ใช้ออกซิเจน	10
ภาพที่ 3 ขั้นตอนในการย่อยสลายและกลุ่มจุลินทรีย์ในการย่อยสลาย แบบไม่ใช้ออกซิเจน	15
ภาพที่ 4 ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในการทดลอง	33
ภาพที่ 5 หังแสดงระบบกรองไม่ใช้ออกซิเจน และทิศทางการไหล ของน้ำเสียในขณะทดลอง	34
ภาพที่ 6 รายละเอียดของถังตกตะกอนและถังกรองไม่ใช้ออกซิเจน	35
ภาพที่ 7 ประสิทธิภาพการกำจัดชีโอดีของระบบขณะ เริ่มต้นการทดลอง	39
ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในถังตกตะกอนและถังกรอง และอุณหภูมิอากาศ	40
ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงพีเอชของน้ำเสียที่เข้าและออกจากถัง ตกตะกอนและถังกรอง	41
ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นด่างในน้ำเสียที่เข้า และออกจากทั้ง 3 ถัง	42
ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของครวเวลาไหลในน้ำเสียที่ออกจาก ถังตกตะกอนและถังกรอง	43
ภาพที่ 12 ค่าเฉลี่ย ORP ของน้ำเสียที่เข้าและออกจากระบบ	44
ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงค่าชีโอดีของน้ำเสียที่เข้าและออกจาก ถังตกตะกอนและถังกรอง	45
ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของสารแขวนลอยในน้ำเสียที่เข้า และออกจากถังตกตะกอนและถังกรอง	46
ภาพที่ 15 ปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบกรองไม่ใช้ออกซิเจน	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 16 ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีของระบบกรองไม่ใช้ออกซิเจน	48
ภาพที่ 17 ประสิทธิภาพการกำจัดสารแขวนลอยของระบบกรอง ไม่ใช้ออกซิเจน	49
ภาพ ข.1 ถังกรองไร้อากาศสำเร็จรูป	101
ภาพ ข.2 ระบบบ่อเกรอะ-ถังกรองไร้อากาศชนิดถังกรองไร้อากาศ วางซ้อนอยู่ในบ่อเกรอะ	102