บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

1. ในการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์จลนพลศาสตร์ของน้ำเสียโรงงานไส้กรอกปลา โรงงานน้ำมันปาล์ม และโรงงานผลิตกรดมะนาว โดยหาค่าอัตราสูงสุดในการกินอาหารต่อหน่วยน้ำหนักของจุลินทรีย์ (k) และค่าความเข้มข้นของสารอาหารที่ครึ่งหนึ่งของอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดของจุลินทรีย์ (K_s) โดยเข้าโปรแกรม Weighted Nonlinear Least-Square Analysis จากสมการ Intergrated Monod Equation ได้ผลการทดลอง คือ

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์จลนพลศาสตร์ของโรงงานไส้กรอกปลา

1. ค่า k และ K_s ที่อุณหภูมิห้อง เท่ากับ 0.045 มก.ซีโอดี/มก.วีเอสเอส-วัน และ 1559.774 มก.ซีโอดี/ล. ตามลำดับ

2. ค่า k และ K_s ที่อุณหภูมิควบคุม 35±2°ซ เท่ากับ 0.0429 มก.ซีโอดี/มก.วีเอสเอส-วัน และ 1559.368 มก.ซีโอดี/ล. ตามลำดับ

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์จลนพลศาสตร์ของโรงงานน้ำมันปาล์ม

1. ค่า k และ K_s ที่อุณหภูมิห้อง เท่ากับ 0.134 มก.ซีโอดี/มก.วีเอสเอส-วัน และ 297.677 มก.ซีโอดี/ล. ตามลำดับ

2. ค่า k และ K_s ที่อุณหภูมิควบคุม 35±2°ซ เท่ากับ 0.177 มก.ซีโอดี/มก.วีเอสเอส-วัน และ 296.744 มก.ซีโอดี/ล. ตามลำดับ

3.3 ค่าสัมประสิทธิ์จลนพลศาสตร์ของโรงงานผลิตกรดมะนาว

1. ค่า k และ K_s ที่อุณหภูมิห้อง เท่ากับ 0.365 มก.ซีโอดี/มก.วีเอสเอส-วัน และ 381.807 มก.ซีโอดี/ล. ตามลำดับ

2. ค่า k และ K_s ที่อุณหภูมิควบคุม 35±2°ซ เท่ากับ 0.61 มก.ซีโอดี/มก.วีเอสเอส-วัน และ 381.568 มก.ซีโอดี/ล. ตามลำดับ

2. ปริมาณก๊าซสะสมของน้ำเสียทั้ง 3 โรงงาน พบว่า โรงงานน้ำมันปาล์ม เกิดมากที่สุด รองลงมาคือ โรงงานผลิตกรดมะนาว และโรงงานไส้กรอกปลาตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณก๊าซและระยะเวลาในการผลิตก๊าซ โดยโรงงานน้ำมันปาล์มมีระยะเวลาในการผลิตก๊าซของจุลินทรีย์มากกว่าโรงงานไส้กรอกปลา และโรงงานผลิตกรดมะนาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ใน

น้ำเสีย และอัตราการย่อยสลายของจุลินทรีย์ โดยความเป็นพิษของน้ำเสียมีผลต่อจุลินทรีย์ คือ น้ำเสียจากทั้ง 3 โรงงานมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ ทั้งที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิควบคุม 35±2°ซ

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานของจุลินทรีย์ในการทดลองน้ำเสียทั้ง 3 โรงงาน

3.1 ค่าพีเอชเป็นปัจจัยสำคัญในการทดลองจึงมีการปรับค่าพีเอช ของน้ำเสียให้อยู่ในช่วง 6.8-7.2 เริ่มการทดลอง ซึ่งเป็นสภาวะเหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ (Speece, 1996) โดยค่าพีเอช ของน้ำเสียทั้ง 3 โรงงาน มีค่าที่สูงขึ้นหลังการทดลอง เนื่องจากปริมาณสารอาหารในน้ำเสียได้ลดลงหรือหมดไป จึงทำให้ค่าพีเอชสูง คือมีค่าเป็นด่าง

3.2 อุณหภูมิมีผลต่อความสามารถของจุลินทรีย์ในระบบแบบไม่ใช้อากาศ โดยอุณหภูมิในช่วง 25-35°ซ (ช่วง Mesophilic) จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงก๊าซมีเทนเป็นอย่างมาก (Metcalf and Eddy, 2003) จากการทดลองพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยห้องตลอดระยะเวลาในการทดลองเท่ากับ 28.51°ซ โดยอุณหภูมิห้องต่ำสุดตลอดระยะเวลาในการทดลองเท่ากับ 22°ซ และอุณหภูมิห้องสูงสุดตลอดระยะเวลาในการทดลองเท่ากับ 35°ซ และอุณหภูมิควบคุมได้ทำการควบคุมที่ 35±2°ซ ตลอดระยะเวลาในการทดลองซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์แบบไม่ใช้อากาศ

3.3 ความเข้มข้นของจุลินทรีย์แบบเม็ดในการเริ่มการทดลองเท่ากับ 2,000 มก./ล. ทั้ง 3 โรงงานที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิควบคุม 35±2°ซ หลังการทดลองพบว่าโรงงานไส้กรอกปลาและโรงงานผลิตกรดมะนาวมีค่าความเข้มข้นของจุลินทรีย์แบบเม็ดลดลง ส่วนโรงงานน้ำมันปาล์มมีค่าความเข้มข้นของจุลินทรีย์แบบเม็ดเพิ่มขึ้น เนื่องจากความเป็นพิษในน้ำเสียต่อเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ ปริมาณความเข้มข้นสารอินทรีย์ และสารอาหารในน้ำเสียที่แตกต่างกัน

4 ค่าความสามารถจำเพาะในการผลิตก๊าซมีเทนของจุลินทรีย์ (SMA) มีความแตกต่างกัน โดยพบว่าที่อุณหภูมิควบคุม 35±2°ซ โรงงานน้ำมันปาล์มมีค่าเอสเอ็มเอสูงสุด รองลงมาคือโรงงานผลิตกรดมะนาว และโรงงานไส้กรอกปลาตามลำดับที่อุณหภูมิห้องค่าเอสเอ็มเอ ของโรงงานน้ำมันปาล์มสูงสุด รองลงมาคือ โรงงานผลิตกรดมะนาว และโรงงานไส้กรอกปลาตามลำดับ จากการทดลองค่าเอสเอ็มเอมีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องคือ อุณหภูมิ และ ปริมาณความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสียแต่ละโรงงาน เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

2.1.1 ควรตรวจวัดพารามิเตอร์ของน้ำเสียตามมาตรฐานน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม

2.1.2 ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า k, K_s เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียวิธีชีววิทยา

2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.2.1 ควรใช้จุลินทรีย์ที่มีความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ที่ต่างกันในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

2.2.2 ควรใช้น้ำเสียของกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ มาทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย