

บทที่ 3

หลักการทางาน และ เครื่องมือทดลอง

3.1 หลักการทางานของกรรมวิธีสลับบ่อน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศ 6 ถัง

หลักการทางานของกรรมวิธีสลับบ่อน้ำเสียเข้าถังเติมอากาศ 6 ถัง ที่นำมาใช้ในระบบแอคติเวทเต็ดสลัดจ์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3.1 คือ

1. ถังเติมอากาศ (aeration tank) 6 ถัง
2. ถังตกตะกอน (sedimentation tank) 1 ถัง

ถังเติมอากาศทั้ง 6 ถัง มีการเป่าอากาศเพื่อให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์เพื่อใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่บ่อนเข้ามา เหนือถังเติมอากาศแต่ละถังมีโซลินอยล์วาล์ว คอยเปิดปิดน้ำเสียที่จะไหลเข้าถังเติมอากาศ เมื่อโซลินอยล์ตัวใดตัวหนึ่งทำงาน น้ำเสียจะไหลเข้าถังเติมอากาศถึงนั้น ส่วนโซลินอยล์วาล์วอีก 5 ตัวที่เหลือจะปิดการทางานของโซลินอยล์วาล์วถูกควบคุมด้วยสวิทซ์อัตโนมัติซึ่งตั้งระยะเวลาปิดเปิดได้ตั้งแต่ 0.5 - 4.0 ชั่วโมง โดยทางานเรียงลำดับเป็นวัฏจักรจากวาล์วตัวที่ 1 ถึง วาล์วตัวที่ 6 แล้วย่อยกลับมาที่วาล์วตัวที่ 1 ใหม่ ทำให้การทางานของถังเติมอากาศแต่ละถังแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาการบ่อน้ำเสีย และช่วงเวลาหยุดบ่อน้ำเสีย

ถังตกตะกอน ทำหน้าที่แยกน้ำใสที่บำบัดแล้วทิ้งออกจากระบบ โดยจุลินทรีย์หรือตะกอนจุลินทรีย์และน้ำเสียจากถังเติมอากาศ จะถูกปล่อยให้ไหลมาไหลเข้าถังตกตะกอน ส่วนน้ำใสที่ผ่านการบำบัดแล้วจะแยกตัวจากตะกอนไหลออกทางตอนบนของถังตกตะกอน ตะกอนที่อัดตัวจะถูกสูบหมุนเวียนกลับไปยังถังเติมอากาศพร้อมกับน้ำเสียที่บ่อนผ่านโซลินอยล์วาล์ว

ดังนั้นกล่าวโดยสรุปแล้ว การบ่อน้ำเสียในกรรมวิธีสลับบ่อน้ำเสียลงในถังเติมอากาศแต่ละถัง จะมีช่วงเวลา 2 ช่วง คือช่วงเวลาบ่อน้ำเสีย และช่วงเวลาหยุดบ่อน้ำเสีย โดยช่วงเวลาหยุดบ่อน้ำเสียจะเป็น 5 เท่า ของช่วงเวลาบ่อน้ำเสีย ดังตารางที่ 3.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงช่วงเวลาบ่อน้ำเสีย ช่วงเวลาหยุดบ่อน้ำเสีย และจำนวนครั้งที่บ่อน้ำ/วัน ในถัง เดิมอากาศแต่ละถัง

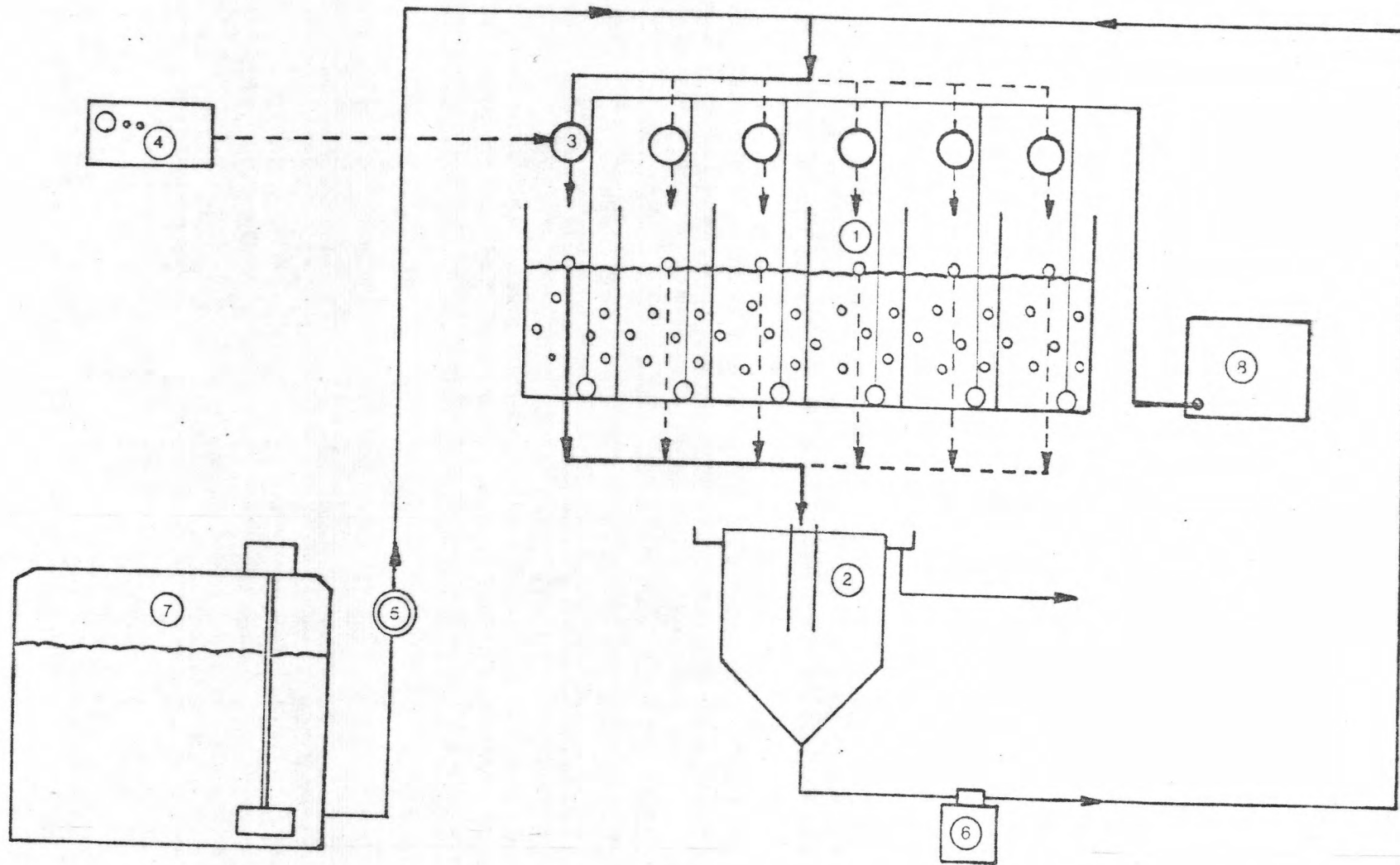
บ่อน้ำเสีย	หยุดบ่อน้ำเสีย	จำนวนบ่อน้ำเสีย ครั้ง/วัน
30 นาที	2.5 ชั่วโมง	8
1.0 ชั่วโมง	5.0 ชั่วโมง	4
2.0 ชั่วโมง	10.0 ชั่วโมง	2
4.0 ชั่วโมง	20.0 ชั่วโมง	1

แม้ว่าวิธีดังกล่าวจะเป็นการสลับบ่อน้ำเสีย ซึ่งในแต่ละถังจะมีช่วงเวลาบ่อน้ำเสีย และหยุดบ่อน้ำเสีย แต่วิธีดังกล่าวก็เป็นวิธีบ่อน้ำเสียเข้าระบบแบบต่อเนื่อง (continuous feed) เช่นเดียวกับระบบแอดดิเวทเด็คสลัจจ์แบบทั่วไป แต่ผลที่ได้แตกต่างกับวิธีอื่น คือ ในถัง เดิมอากาศย่อยแต่ละถังจะเกิดสองสภาวะ คือสภาวะในช่วงบ่อน้ำเสียมีการใช้สับเสตรสูง ที่เรียกว่า เอ็กซ์ซิเนสเฟส กับอีกสภาวะหนึ่งช่วงหยุดบ่อน้ำเสีย ที่เรียกว่าเอนโดซิเนสเฟส ซึ่งเพื่ออำนวยความสะดวกการเจริญเติบโตของแบคทีเรียพวกฟล็อกมากกว่าแบคทีเรียที่เป็นเส้นใย

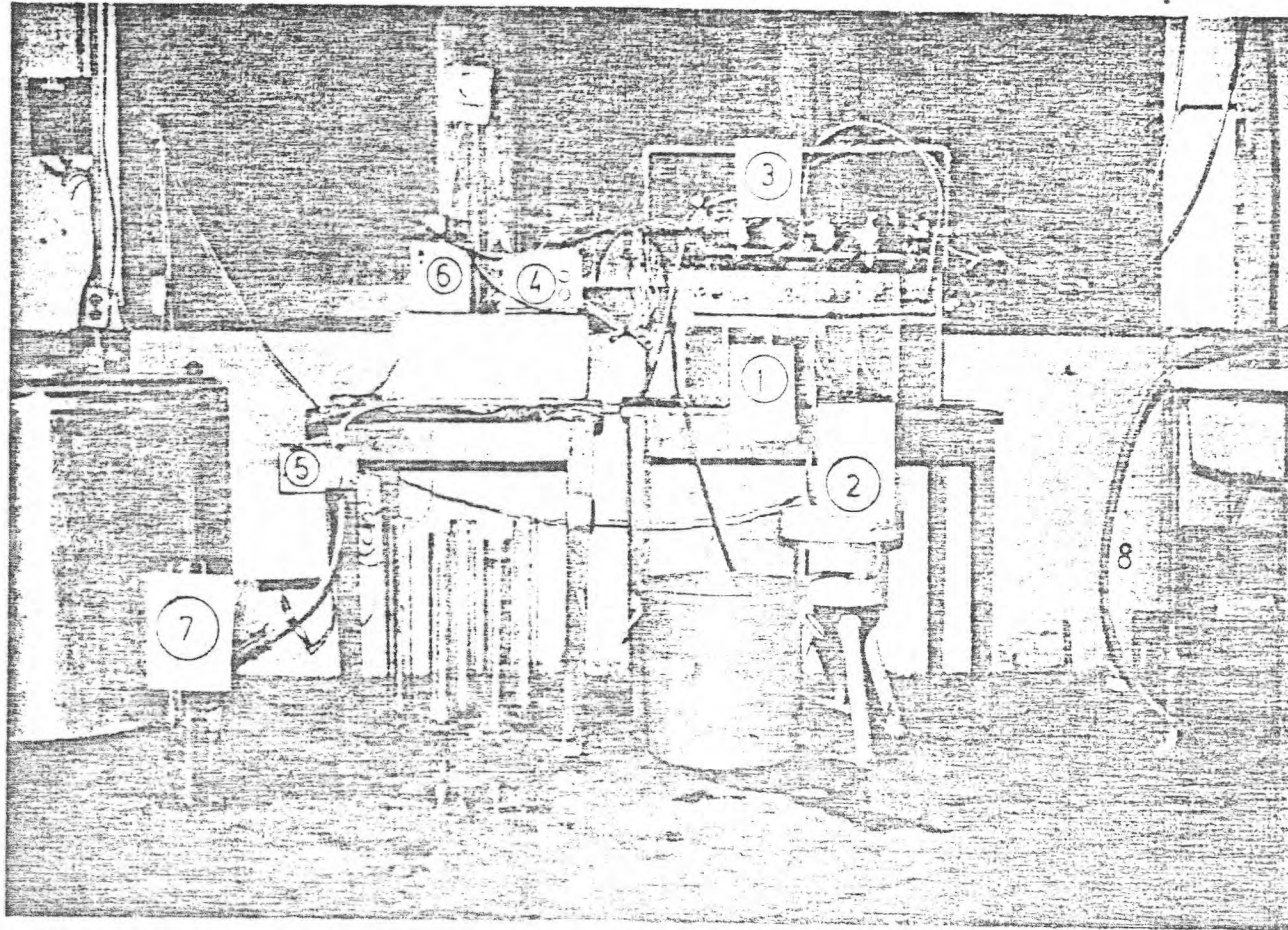
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

การทดลองครั้งนี้ใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ดังแสดงรายละเอียดของเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในรูป 3.1 และแสดงภาพถ่ายของเครื่องมือและอุปกรณ์ในรูป 3.2 ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้.

ถังเดิมอากาศ (1) เป็นถังสี่เหลี่ยมทำด้วยพลาสติกใส ขนาดกว้าง 10 ซม. สูง 60 ซม. ยาว 60 ซม. ใช้แผ่นพลาสติกกันแบ่งถังเดิมอากาศเป็น 6 ถัง โดยมีความจุรวม 12 ลิตร และ



รูปที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 3.2 รูปถ่ายแสดง เครื่องมือทดลอง

มีรางพลาสติกรับน้ำพร้อมกับตะกอนจุลินทรีย์ที่ล้นออกจากถัง เดิมอากาศ เพื่อส่ง เข้าถังตกตะกอน

ถังตกตะกอน (2) ทำด้วยพลาสติก มีเครื่องกวาดตะกอนซึ่งคอยกวาดตะกอนที่ค้างอยู่
ตามข้างผนังถัง ความเร็วของเครื่องกวาดตะกอนประมาณ 2 รอบต่อนาที

โซลินอยล์วาล์ว (3) จำนวน 6 ตัว เพื่อเปิดปิดน้ำเสียเข้าสู่ถัง เดิมอากาศซึ่งควบคุม
การทำงานด้วยสวิทซ์ตั้ง เวลาอัตโนมัติ

สวิทซ์ตั้ง เวลาอัตโนมัติ (4) สามารถตั้งโปรแกรม เปิดปิดโซลินอยล์วาล์ว ในช่วง 30 นาที
1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง และ 4 ชั่วโมง

เครื่องสูบน้ำเสีย (5) เข้าสู่ถัง เดิมอากาศ เป็น เครื่องสูบน้ำแบบไดอะแฟรม
(diaphragm pump)

เครื่องสูบลูกตะกอน (6) สูบลูกตะกอนหมุนเวียนกลับ เข้าสู่ถัง เดิมอากาศ เป็น เครื่องสูบน้ำแบบ
เพอริสตัลติก (peristaltic pump)

ถังเก็บน้ำเสียสังเคราะห์ (7) ขนาดความจุ 200 ลิตร สามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่
ระหว่างประมาณ $+ 2^{\circ}\text{C}$

เครื่อง เดิมอากาศ (8) เป็น เครื่องอัดอากาศ แบบไดอะแฟรม (diaphragm air blower)

