

บทที่ 4

วิธีการทดลอง



4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองนี้เครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือขนาดห้องปฏิบัติการชนิดน้ำทิ้งไหลต่อเนื่อง ประกอบด้วย ดังคอนแทค, ดังสเทมิไลเซชัน, ดังตกตะกอน, ดังเก็บน้ำทิ้งที่ใช้ในการทดลอง, ดังเก็บน้ำทิ้งออกจากระบบ, ปั้มน้ำ, เครื่องเติมอากาศ และเครื่องกวนน้ำ

ดังคอนแทคทำด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 29.5 เซนติเมตร ด้านข้างเจาะเป็นช่องขนาด 8 เซนติเมตร ตามความสูงของถัง 2 ช่องตรงข้ามกันแล้วเชื่อมติดด้วยแผ่น PVC ชนิดใส ด้านล่างของถังทำเป็นกรวยด้วยแผ่น PVC ชนิดใส ความลาดเอียงของกรวย 60° เชื่อมติดกับท่อ PVC ด้านล่างของกรวยเชื่อมติดด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร สำหรับถ่ายน้ำทิ้งและสูงจากด้านล่างของกรวย 10 เซนติเมตร เชื่อมติดกรวยกับหลอดแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตรด้วยกาวอีพ็อกซี สำหรับเป็นท่อนำน้ำจากดังคอนแทคไปยังดังสเทมิไลเซชัน ปริมาตรสูงสุดของดังคอนแทค 5 ลิตร ไม่นับรวมส่วนที่เหลือไว้สำหรับกักน้ำล้น ตรงระดับปริมาตร 5 ลิตรมีท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร เชื่อมติดกับถังสำหรับเป็นท่อนำน้ำล้นจากดังคอนแทคไปยังดังสเทมิไลเซชัน

ดังสเทมิไลเซชันทำด้วยวัสดุและขนาดเท่ากับดังคอนแทค มีปริมาตรสูงสุด 5 ลิตร ไม่นับรวมส่วนที่เหลือไว้สำหรับกักน้ำล้น

ดังตกตะกอนทำด้วยแผ่น PVC ชนิดใสมันเป็นรูปกรวยมีมุมความลาด 70° ปากกรวยเชื่อมติดด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร ด้านล่างของกรวยเชื่อมติดด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร สำหรับเป็นท่อสูบลูกตะกอนจุดินทรีย์กลับไปยังดังสเทมิไลเซชัน ดังตกตะกอนมีปริมาตรเท่ากับ 3.3 ลิตร พื้นวางรับ

น้ำล้นออกจากถังตกตะกอนทำด้วยแผ่น PVC เชื่อมติดตรงรอยต่อระหว่างกรวยกับท่อ PVC แล้ว
เชื่อมท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรกับพื้นรางรับน้ำล้นสำหรับเป็นท่อน้ำทิ้งออก
จากถังตกตะกอน ขอบด้านบนของรางรับน้ำล้นทำด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20
เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร เชื่อมติดกับพื้นรางรับน้ำล้น

เครื่องกวาดตะกอนจุลินทรีย์ในถังตกตะกอนสร้างขึ้นจากมอเตอร์ของเครื่องควบคุม
เวลาหมุนด้วยความเร็ว 1.2 รอบต่อนาที ใบกวาดตะกอนทำด้วยเส้นลวดกลมมีขนาดเส้นผ่า-
ศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร

ถังเก็บน้ำทิ้งที่ใช้ในการทดลองเป็นถังพลาสติกที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีความจุ
45 ลิตร

ถังเก็บน้ำทิ้งออกจากระบบกำจัดเป็นกะลามังพลาสติกที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมี
ความจุ 40 ลิตร

ปั๊มน้ำที่ใช้ในการทดลองมี 2 เครื่อง เครื่องแรกเป็นปั๊มน้ำตั้งเข้าระบบกำจัดเป็น
ปั๊มรีคสายยาง (PERISTALTIC PUMP) สร้างขึ้นเองมีความผิดพลาด $\pm 5\%$ สายยางที่ใช้
คือ VERSILIC ทำด้วยยาง SILICONE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร และอีกเครื่อง
หนึ่งใช้ปั๊มตะกอนจุลินทรีย์หมุนเวียนจากถังตกตะกอนไปยังถังสเตบิลิเซชันเป็นปั๊มรีคสายยาง
เช่นเดียวกันของ GILSON ทำในประเทศฝรั่งเศส มีความผิดพลาด $\pm 0.5\%$ สายยางที่ใช้คือ
VERSILIC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร

เครื่องเค็มอากาศจุลินทรีย์เป็นปั๊มลมที่ใช้กับตู้เลี้ยงปลาชนิด 2 หัวเป่าอากาศ จำนวน
4 เครื่อง ใช้ 2 เครื่องต่อตู้สายยางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตรต่อรวม
สำหรับเค็มอากาศถังสเตบิลิเซชัน และอีก 2 เครื่องต่อรวมเค็มอากาศถังคอนแทค คำนวณสาย
ยางพลาสติกใช้หินปูนมีรูปร่างกลมที่ใช้กับตู้เลี้ยงปลาเป็นตัวกระจายฟองอากาศ

เนื่องจากน้ำทิ้งมีสารอินทรีย์ขนาดเล็กแขวนลอยอยู่ถ้าไม่มีการกวนจะตกตะกอน
เครื่องกวนตะกอนใช้หลักการเหนี่ยวนำของแม่เหล็ก คือถังน้ำทิ้งจะตั้งอยู่บนเครื่องกวนซึ่งประ-
กอบด้วย มอเตอร์ชนิด INDUCTION MOTOR ขนาด 1/4 แรงม้า หมุนด้วยความเร็ว 1440
รอบต่อนาที บนแกนของมอเตอร์มีขั้วเลขขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.75 เซนติเมตร และใช้สาย
พาน V-BELT ตอกกับขั้วเลขขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37.5 เซนติเมตร บนแกนของมอเตอร์มีแม่เหล็ก

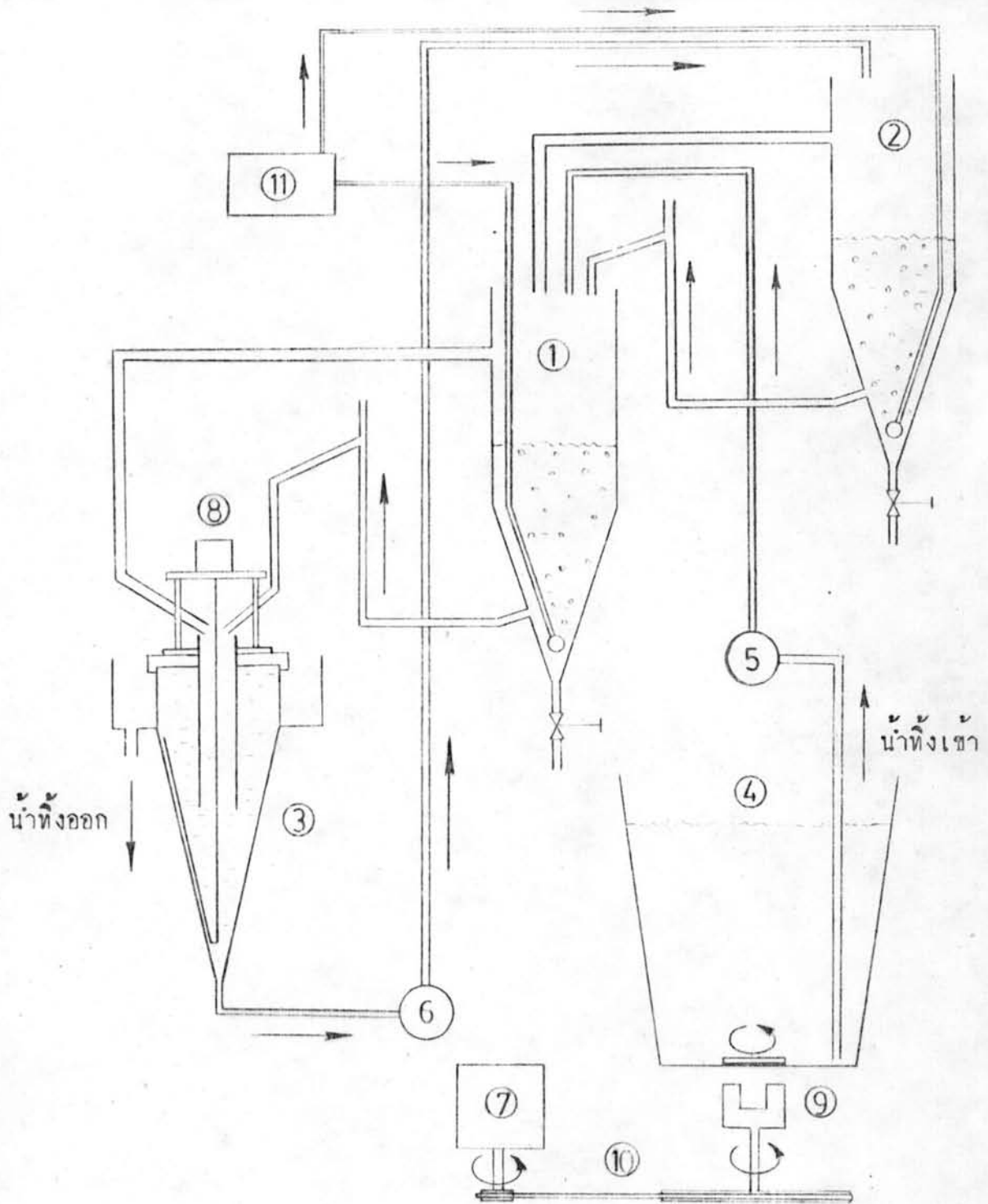
รูปเกือบมาซึ่งแม่เหล็กจะหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วตามมุมเดือคือ 144 รอบต่อนาที ในกั้นถึง
เก็บน้ำทิ้งจะมีแท่งแม่เหล็กรูปทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ยาว 7.5 เซนติ-
เมตร หุ้มด้วยพลาสติกเพื่อป้องกันสนิม แท่งแม่เหล็กนี้จะถูกเหนี่ยวนำให้หมุนไปตามแม่เหล็กเกือบ
มาด้วยความเร็วประมาณ 144 รอบต่อนาทีเช่นกัน ตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กจะถูกกวาดทำให้
ไม่ตกตะกอน

เครื่องมือทั้งหมดต่อไว้ดังรูปที่ 4.1 และ 4.2 มีลักษณะการทำงานดังนี้ น้ำทิ้งจะถูก
สูบด้วยปั๊มรีดสายยางมีอัตราการไหล 1 ลิตรต่อชั่วโมง ไปสู่อ่างคอนแทคในขณะเดียวกัน ปั๊มรีด
สายยางอีกเครื่องหนึ่งจะสูบตะกอนจุลินทรีย์จากถังตกตะกอนด้วยอัตราการไหล 1 ลิตรต่อชั่วโมง
ไปสู่อ่างสเติมไลเซชันและน้ำตะกอนจุลินทรีย์จะไหลไปตามท่อสายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6
มิลลิเมตรจากถังสเติมไลเซชันไปยังถังคอนแทคด้วยแรงโน้มถ่วงของโลกคือไหลจากที่สูงลงสู่ที่
ต่ำเอง และน้ำตะกอนจุลินทรีย์จากถังคอนแทคจะไหลลงสู่อ่างตกตะกอนตรงกลางดังซึ่งมีท่อ
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร เป็นท่อน้ำตะกอนลงสู่ก้นถังตกตะกอนเพื่อไม่ให้ตะกอน
จุลินทรีย์ฟุ้งกระจาย น้ำทิ้งออกจากระบบกำจัดจะไหลล้นออกจากปากถังตกตะกอนลงสู่รางรับน้ำ
ล้นรอบถังตกตะกอนและไหลออกทางท่อเปิดลงสู่อ่างเก็บน้ำทิ้งออก

จากถังสเติมไลเซชันจะมีสายยางต่อจากท่อตรงระดับปริมาตร 5 ลิตร ลงถึงคอน-
แทค และจากถังคอนแทคมีสายยางต่อจากท่อตรงระดับปริมาตร 5 ลิตร ลงสู่อ่างตกตะกอน
เป็นการกันน้ำล้นออกจากถังตกลงในกรณีที่เกิดการอุดตันในท่อส่งน้ำค่านล้างของถัง

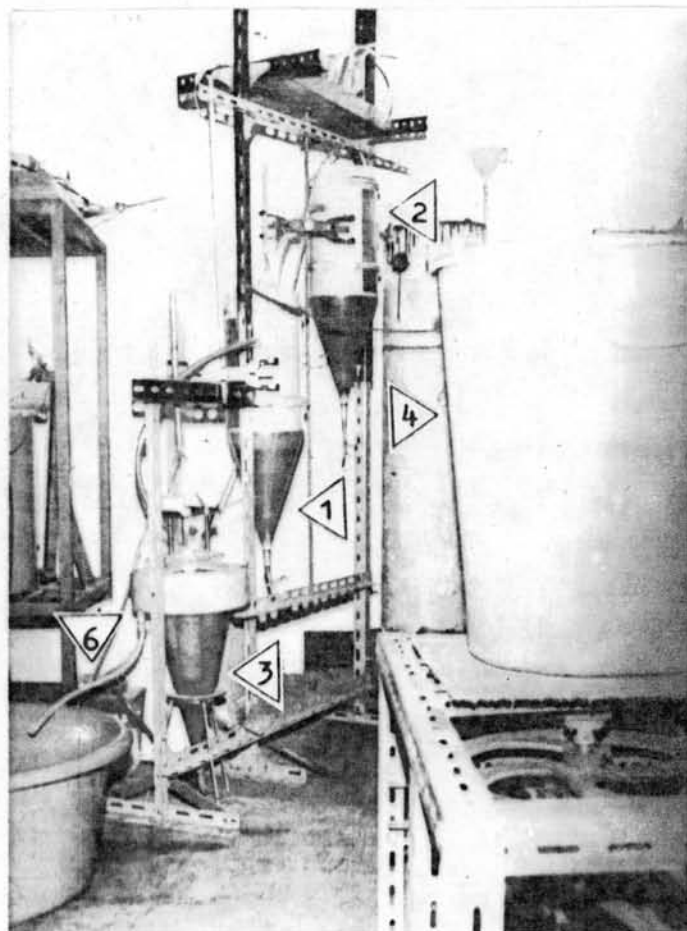
4.2 แผนการทดลอง

- การทดลองนี้กำหนดให้มีค่าตัวแปร 2 ประการคือ
 - 1 อายุตะกอนจุลินทรีย์
 - 2 ปริมาตรถังคอนแทค
 และการแปร เปลี่ยนเป็นไปตามตารางที่ 4-1



รูปที่ 4.1 แสดงการทำงานของระบบ คอนแทคเตมิไลเซชันขนาดห้องปฏิบัติการ

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1 ถังคอนแทค | 7 มอเตอร์ขนาด 1/4 แรงม้า |
| 2 ถังสเทมิไลเซชัน | 8 มอเตอร์ความเร็ว 1.2 รอบ/นาที |
| 3 ถังตกตะกอน | ของระบบกวาคตะกอน |
| 4 ถังเก็บน้ำทิ้ง | 9 แม่เหล็กเกือบมาและแม่เหล็ก |
| 5 ปัมป์คสายยางสูบน้ำทิ้ง | รูปทรงงูกระบอก |
| 6 ปัมป์คสายยางสูบทะกอนจุลินทรีย์ | 10 ระบบส่งกำลัง สายพานและมูเด |
| หมุนเวียน | 11 ปัมป์ลมเติมอากาศ |



รูปที่ 4.2 แสดงรูปเครื่องมือทดลองระบบคอนแทกสเทมิไลเซชันขนาดห้องปฏิบัติการ

- 1 ถังคอนแทก
- 2 ถังสเทมิไลเซชัน
- 3 ถังตกตะกอน
- 4 ถังเก็บน้ำทิ้ง
- 6 บั๊กรีกสายยางสูบลมตะกอนจุลินทรีย์หมุนเวียน

ตารางที่ 4-1 ลักษณะการควบคุมตัวแปรในการทดลอง

การทดลองที่	อายุตะกอน จุลินทรีย์ (วัน)	ปริมาณ ถังคอนแทค (ลิตร)	ระยะเวลา เก็บกักน้ำทิ้ง (ชั่วโมง)
1	20	4	4
2	20	2	2
3	20	1	1
4	20	0.5	0.5
5	10	4	4
6	10	2	2
7	10	1	1
8	10	0.5	0.5
9	5	4	4
10	5	2	2
11	5	1	1
12	5	0.5	0.5
13	5	2	2
14	5	1	1
15	2.5	4	4
16	2.5	2	2
17	2.5	1	1

หมายเหตุ ในการทดลองที่ 13, 14 ดังสเทมิไลเซชันมีปริมาณ 1.5 ลิตรมีระยะเวลาเก็บกักตะกอนจุลินทรีย์ 1.5 ชั่วโมง นอกนั้นดังสเทมิไลเซชันมีปริมาณ 3 ลิตรและมีเวลาเก็บกักตะกอนจุลินทรีย์ 3 ชั่วโมง

ค่าคงที่คือ

- 1 อัตราการสูบน้ำทิ้งเข้าระบบกำจัดครั้งที่ 1 ลิตรต่อชั่วโมง
- 2 อัตราการสูบน้ำทิ้งจากถังเก็บน้ำทิ้งจากถังตกตะกอนไปยังถังสแตมโบลเซชันครั้งที่ 1 ลิตรต่อชั่วโมง
- 3 ปริมาตรถังสแตมโบลเซชันครั้งที่ 3 ลิตร มีเวลาเก็บกักตะกอนจุลินทรีย์เพื่อเติมอากาศ 3 ชั่วโมง ยกเว้นการทดลองที่ 13 และ 14 จะลดลงเหลือ 1.5 ลิตร มีเวลาเก็บกักตะกอนจุลินทรีย์เพื่อเติมอากาศ 1.5 ชั่วโมง
- 4 ถังตกตะกอนมีปริมาตร 3.3 ลิตร มีระยะเวลาในการตกตะกอน 1 ชั่วโมง 39 นาที

ตลอดการทดลองไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ การทดลองดำเนินการในอุณหภูมิอากาศประมาณ 24-33 องศาเซลเซียสเฉลี่ยประมาณ 30 องศาเซลเซียส

4.3 ลักษณะของน้ำทิ้งที่ใช้ในการทดลอง

น้ำทิ้งที่ใช้ในการทดลองในเมืองต้นคิดที่จะใช้น้ำทิ้งจากชุมชนห้วยขวางมาทดลองโดยทำการเก็บน้ำทิ้งหลังจากไต่ผ่านเครื่องกำจัดเบื้องต้นแล้วซึ่งประกอบด้วย การกรองสิ่งแขวนลอยขนาดใหญ่, การกำจัดไขมัน, การกำจัดกรวดทราย, และผ่านถังตกตะกอนใบแรก น้ำทิ้งทำการเก็บในช่วงเวลา 9.00-10.00 ทุกวัน โดยใช้ถังพลาสติกมีความจุ 30 ลิตร บรรทุกท้ายรถจักรยานยนต์นำมาทดลองที่ห้องปฏิบัติการสุขาภิบาล 2 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เหตุผลที่จำเป็นต้องเก็บน้ำทิ้งจากห้วยขวางทุกวันเพื่อนำมาทดลองเนื่องจากน้ำทิ้งมีลักษณะความสกปรกต่ำคือมีค่า COD อยู่ประมาณ 230 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้านำมาเก็บทิ้งไว้จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของน้ำทิ้งมาก ค่า COD จะลดลงอย่างรวดเร็ว ถ้าต้องการรักษาลักษณะน้ำทิ้งให้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยต้องเก็บน้ำทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส ผู้ทดลองไม่สามารถจะหาที่เก็บเช่นนี้ได้

หลังจากได้เก็บน้ำทิ้งจากห้วยขวางมาทดลองตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม ถึงวันที่ 24 พฤษภาคม พ.ศ. 2523 รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 41 วัน เกิดอุบัติเหตุในการบรรทุกน้ำทิ้ง 2 ครั้ง จึงเปลี่ยนมาใช้น้ำทิ้งสังเคราะห์เลียนแบบธรรมชาติจะเป็นการปลอดภัยและประหยัดกว่า

จากการเก็บน้ำทิ้งจากห้วยขวางมาทดลองได้ลักษณะของน้ำทิ้งดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ลักษณะของน้ำทิ้งจากห้วยขวาง

ลักษณะต่างๆ	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)
pH มีหน่วยเป็น หน่วย	7.2 - 8.0
TOTAL SOLIDS	696 - 884
SUSPENDED SOLIDS	96 - 172
VOLATILE SUSPENDED SOLIDS	72 - 104
COD	134 - 278
COD FILTRATE	57 - 141
BOD	69 - 139
BOD FILTRATE	20 - 45
TOTAL NITROGEN	30 - 51.5
AMMONIA NITROGEN	7.8 - 33.6
TOTAL PHOSPHATE	3.5 - 12.5

ในเบื้องต้นได้พิจารณาเลือกสูตรส่วนผสมน้ำทิ้งสังเคราะห์จากชุมชนมี 2 สูตรคือ สูตรของ WEINBERGER'S (1949) มีส่วนประกอบตามตารางที่ 4-3 และสูตรของ LAWRENCE (1975) มีส่วนประกอบตามตารางที่ 4-4 และจากทั้ง 2 สูตรนี้ได้คัดเลือกมาใช้ในการทดลองนี้จะมีส่วนผสมของน้ำทิ้งสังเคราะห์จากชุมชนตามตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-3 ส่วนประกอบน้ำทิ้งสังเคราะห์ของ WEIBERGER'S (1949)

วัสดุที่ใช้	ปริมาณ (มิลลิกรัม/ลิตร)
NUTRIENT BROTH	100
UREA	30
CASTILE SOAP	50
SOLUBLE STARCH	100
DIATOMACEOUS EARTH	25
SODIUM CHLORIDE	30
POTASSIUM CHLORIDE	7
CALCIUM CHLORIDE	7
MAGNESIUM SULPHATE	5
DISODIUM HYDROGEN PHOSPHATE	25
SODIUM BICARBONATE	168

จากสูตรนี้จะได้ลักษณะของน้ำทิ้งดังนี้

BOD ₅ 20° C	200	มิลลิกรัม/ลิตร
pH	7.2 - 7.5	มิลลิกรัม/ลิตร
ALKALINITY	270 - 300	มิลลิกรัม/ลิตร
ORGANIC NITROGEN	25	มิลลิกรัม/ลิตร
AMMONIA NITROGEN	1.2	มิลลิกรัม/ลิตร

ตารางที่ 4.4 ส่วนประกอบน้ำทิ้งสังเคราะห์จากชุมชนของ LAWRENCE (1975)

วัสดุที่ใช้	ปริมาณที่ใช้
LABORATORY TAP WATER	1000.0 แกลลอน
BIODEGRADABLE LAUNDRY DETERGENT	2.0 ปอนด์
DISH WASHER DETERGENT	2.0 ปอนด์
GROUND BAR SOAP	0.3 ปอนด์
BENTONITE CLAY	0.4 ปอนด์
SAE-10 LUBRICATING OIL	0.1 ปอนด์
CANNED DOG FOOD	3.7 ปอนด์

จากสูตรนี้จะได้น้ำทิ้งมีลักษณะดังนี้

COD	236	มิลลิกรัม/ลิตร
BOD ₅ 20° C	162	มิลลิกรัม/ลิตร
PH	9.4	หน่วย
ALKALINITY	166	มิลลิกรัม/ลิตร
TOTAL SOLIDS	878	มิลลิกรัม/ลิตร
DISSOLVED SOLIDS	478	มิลลิกรัม/ลิตร
TOTAL PHOSPHATE	30	มิลลิกรัม/ลิตร

ตารางที่ 4-5 ส่วนผสมน้ำทิ้งสังเคราะห์จากชุมชนที่ใช้ในการทดลอง

วัสดุที่ใช้	ปริมาณที่ใช้
น้ำประปา	30 ลิตร
สบู่ (IVORY FLAKE)	0.6 กรัม
ผงซักฟอก	1.0 กรัม
คีน्यानตระแกรงเบอร์ 200	1.5 กรัม
URFA	0.9 กรัม
AMMONIUM BICARBONATE	1.5 กรัม
DISODIUM HYDROGENPHOSPHATE	0.6 กรัม
เนื้อปลาป่น	3.0 กรัม
แป้งข้าวเจ้า	1.5 กรัม
น้ำปลา	3.0 มิลลิลิตร
น้ำซาว	3.0 มิลลิลิตร
ซอสพริก	0.9 มิลลิลิตร

จากส่วนผสมทั้งหมดนี้จะได้ลักษณะน้ำทิ้งดังนี้คือ

COD	303	มิลลิกรัม/ลิตร
BOD ₅ 20° C	205	มิลลิกรัม/ลิตร
TOTAL NITROGEN	33	มิลลิกรัม/ลิตร
AMMONIA NITROGEN	15	มิลลิกรัม/ลิตร
TOTALPHOSPHATE	5.7	มิลลิกรัม/ลิตร
NITRATE-N	1.3	มิลลิกรัม/ลิตร
SUSPENDED SOLIDS	123	มิลลิกรัม/ลิตร
VOLATILE SUSPENDED SOLIDS	90	มิลลิกรัม/ลิตร
TOTAL SOLIDS	448	มิลลิกรัม/ลิตร
pH	7.2 - 7.6	หน่วย

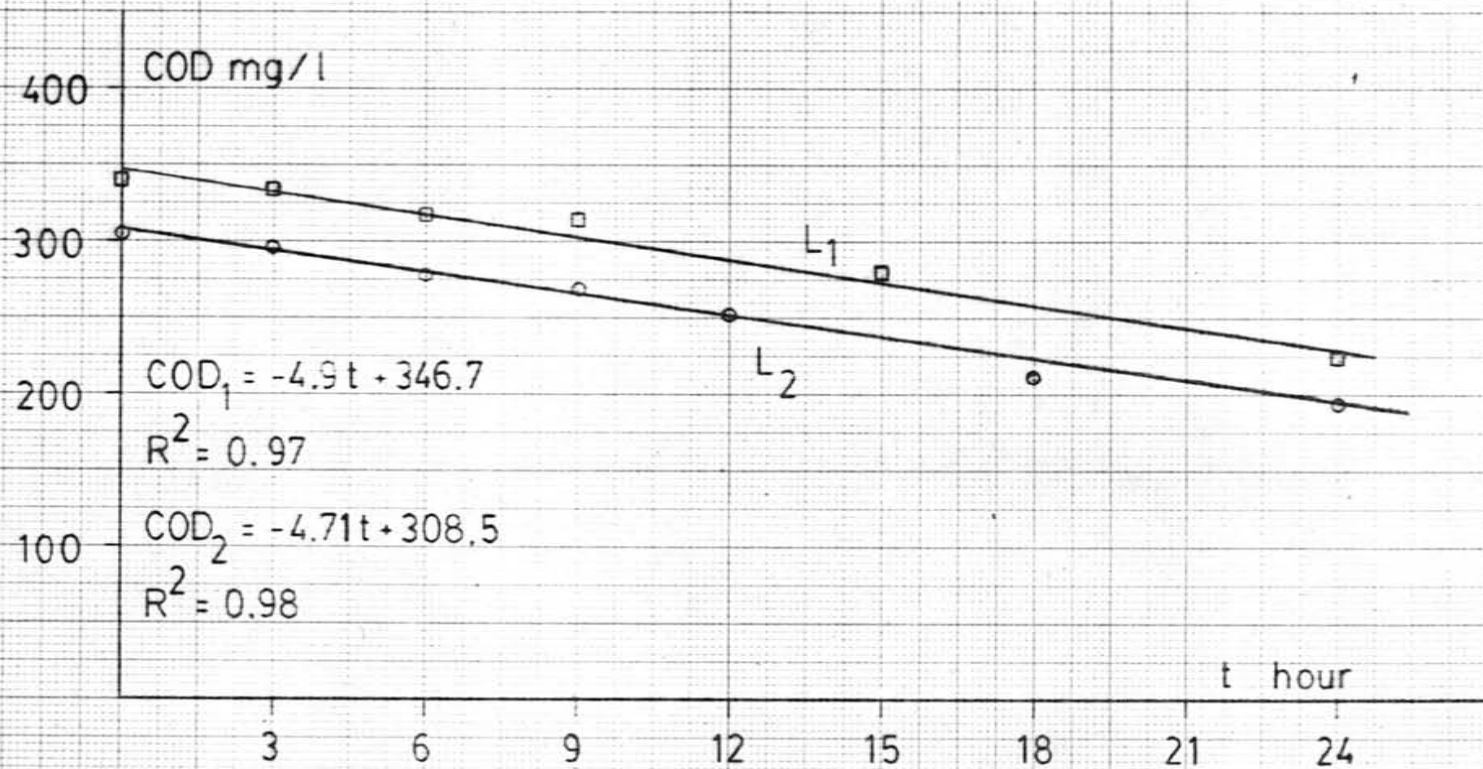
4.4 การดำเนินการทดลองและระยะเวลาที่ใช้

เริ่มทดลองโดยนำน้ำทิ้งออกจากบ่อเกรอะมา 1 ลิตร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก 400 มิลลิลิตร ผสมน้ำเป็น 4 ลิตร และอีกส่วนหนึ่ง 600 มิลลิลิตร ผสมน้ำเป็น 6 ลิตร แล้วเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยน้ำคาส 1000 มิลลิกรัม/ลิตร-วัน, UREA 2.7 มิลลิกรัม/ลิตร-วัน, CALCIUM CHLORIDE 7.5 มิลลิกรัม/ลิตร-วัน, FERRIC CHLORIDE 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร-วัน และปรับ pH ให้ได้ประมาณ 6.8-7.6 ด้วย POTASSIUM HYDROGEN PHOSPHATE เมื่อ pH ต่ำกว่า 6.8 และ POTASSIUM DIHYDROGEN PHOSPHATE เมื่อ pH สูงกว่า 7.6 และเติมอากาศให้เพียงพอตลอดวันด้วยบีมอมที่ใช้กับตู้เลี้ยงปลา จำนวน 5 เครื่อง 10 ชั่วโมงต่อวัน ทั่วกระจายฟองอากาศใช้หินกลมพูน เริ่มทำการเลี้ยงจุลินทรีย์เมื่อวันที่ 5 กันยายน ถึงวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2523 โค้ดก่อนจุลินทรีย์เข้มข้นประมาณ 2000 มิลลิกรัม/ลิตร นำตะกอนจุลินทรีย์ไปบรรจุในถังทดลองตามรูปที่ 4.1 และ 4.2 โดยให้มีปริมาตรถึงคอนแทค 4 ลิตร และถึงสเคมิไลเซชัน 4 ลิตร หลังจากทดลองไปได้ 5 วัน จากการเก็บตัวอย่าง ตะกอนจุลินทรีย์ลดลงเรื่อยๆ จึงลดขนาดของถังสเคมิไลเซชันลงเหลือ 3 ลิตร ตะกอนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2523 หยุดทำการทดลองเนื่องจากประสิทธิภาพของระบบน้ำทิ้งมาทดลอง การทดลองยังเก็บผลไม่ได้เนื่องจากยังไม่ถึงจุดสมบูรณ์ ในขณะที่หยุดการทดลอง ยังคงเลี้ยงตะกอนจุลินทรีย์ด้วยน้ำทิ้งสังเคราะห์แต่ไม่มีการควบคุมอายุตะกอนจุลินทรีย์

เริ่มควบคุมอายุตะกอนจุลินทรีย์ 20 วัน เมื่อวันที่ 3 มกราคม 2524 และดำเนินการทดลองไปจนถึงวันที่ 13 เมษายน 2524 หยุดการทดลองเนื่องจากรวบรวมข้อมูลเพื่อขอต่ออายุการศึกษา เริ่มทดลองต่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2524 ถึงวันที่ 23 มิถุนายน 2524 รวมการทดลองทั้งสิ้น 134 วัน นับการทดลองตั้งแต่ 3 มกราคม-23 มิถุนายน 2524 ไม่นับรวมที่หยุดการทดลองไป

4.5 การเก็บวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

เนื่องจากน้ำทิ้งที่ผสมขึ้นไม่มีการควบคุมอุณหภูมิทำให้ค่าของ COD ในน้ำทิ้งลดลงตามช่วงเวลา ดังกราฟรูปที่ 4.3 จากการทดลอง 2 ครั้งจะเห็นได้ว่าอัตราการลดลงของค่า COD



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของ COD ในน้ำทิ้งกับเวลา

ต่อเวลามีค่าใกล้เคียงกันมาก เพราะฉะนั้นค่า COD ที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลองจะเป็นค่า COD เฉลี่ย ใ้จากการหาสัมประสิทธิ์ตัวคูณ คูณกับค่า COD เริ่มต้นผสมน้ำทิ้ง ค่าสัมประสิทธิ์ตัวคูณนี้ใ้จากการหารค่า COD เฉลี่ยด้วยค่า COD เริ่มต้น เท่ากับ 0.825

น้ำทิ้งที่ใช้ในการทดลองจะผสมในช่วงเวลา 19.00-20.00 น. ทุกวัน

ค่าความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์จะทำการหาในช่วงเวลา 13.00-14.00 น.

และหึ่งตะกอนจุลินทรีย์จากถังสเคมิไลเซชันเพื่อเป็นการควบคุมอายุตะกอนจุลินทรีย์ในช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ทุกวัน

กระดาดกรองที่ใ้ใช้ทดลองการทดลองคือ WHATTMAN, GF/C ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7

เซนติเมตร

การทดลองใ้ทำการวิเคราะห์หึ่งดังต่อไปนี้ COD, BOD, MLSS, MLVSS, TOTAL SOLIDS

SUSPENDED SOLIDS, TOTAL NITROGEN, AMMONIA NITROGEN, NITRATE-N, NITRITE-N, TOTAL PHOSPHATE ตาม STANDARD METHODS (1975)

4.6 การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ถ้ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงจะใช้วิธีกำลังสองน้อย

ที่สุด (LEAST SQUARE METHOD)

$$\text{เส้นแนวโน้ม} \quad Y = mX + C$$

$$\text{ความลาด} \quad m = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

เมื่อ n เป็นจำนวนข้อมูล

$$\text{และค่าคงที่} \quad C = \bar{Y} - m\bar{X}$$

$$\bar{Y} = \text{ค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางเลขคณิตตามแกน}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางเลขคณิตตามแกน}$$

$$R^2 = \frac{m^2 \sum (X - \bar{X})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

$$R^2 = \text{สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (COEFFICIENT OF DETERMINATION)}$$

ในกรณีที่มีข้อมูลมีหลายข้อมูลจะหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S (STANDARD DEVIATION)

และสัมประสิทธิ์ของการกระจาย CV (COEFFICIENT OF VARIATION)

$$S = \frac{1}{N} \sum (X - M)^2$$

$$CV = \frac{S}{M} (100)$$

- X เป็นข้อมูลที่วิเคราะห์
N เป็นจำนวนข้อมูล
M เป็นตัวกลางเลขคณิต