บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบจำลองของกระบวนการแอคทิเวเตดสลัดจ์ ซึ่งประกอบด้วย

ก.ถังเติมอากาศ ทำด้วยพลาสติกใส มีปริมาตร 10 ลิตร

ข.ถังตกตะกอน ปริมาตร 8 ลิตร ส่วนบนเป็นทรงกระบอก ส่วนล่างเป็นกรวยกลมที่มีท่อเวียนตะกอนกลับ มีตัวกวาดตะกอนหมุนด้วยอัตรา 5.2 รอบต่อนาทีและอัตราน้ำล้นผิว 0.16 ม.^{3} /ม.^{2} -ชม.

ค.ถังเก็บน้ำทิ้งที่เติมเข้าสู่ระบบ

ง.เครื่องสูบน้ำแบบรีดสายยาง(peristaltic pump) ใช้สูบน้ำทิ้งเข้าระบบและเวียนตะกอน

จ.การเติมอากาศ ใช้ท่อลมที่ต่อแยกมาจากท่อลมใหญ่ของโรงบำบัดน้ำทิ้ง บริษัทบุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด

2. กระบอกตกตะกอน(Settling Column)

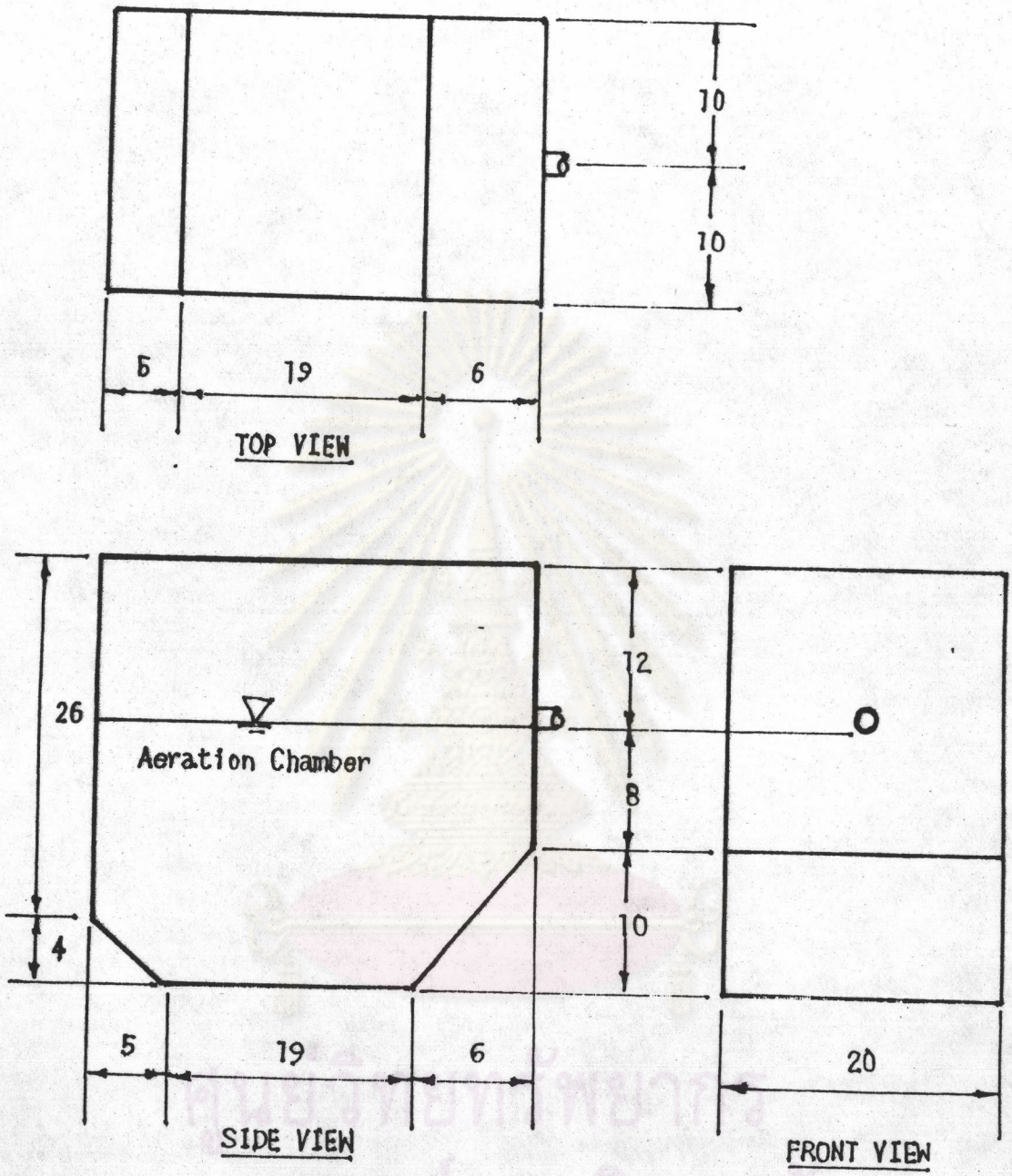
กระบอกตกตะกอนที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นกระบอกทรงกลม ทำด้วยพลาสติกใสมี 2 ขนาดคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซม. สูง 1 ม. ใช้ความสูงระดับน้ำที่ 90 ซม.(27) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 ซม. สูง 50 ซม. ใช้ความสูงระดับน้ำที่เท่ากับปริมาตร 1 ลิตร(28) ทั้ง 2 ขนาดติดตั้งตัวกวนที่หมุนด้วยอัตรา 5.2 รอบต่อนาที

3.2 วิธีการทดลอง

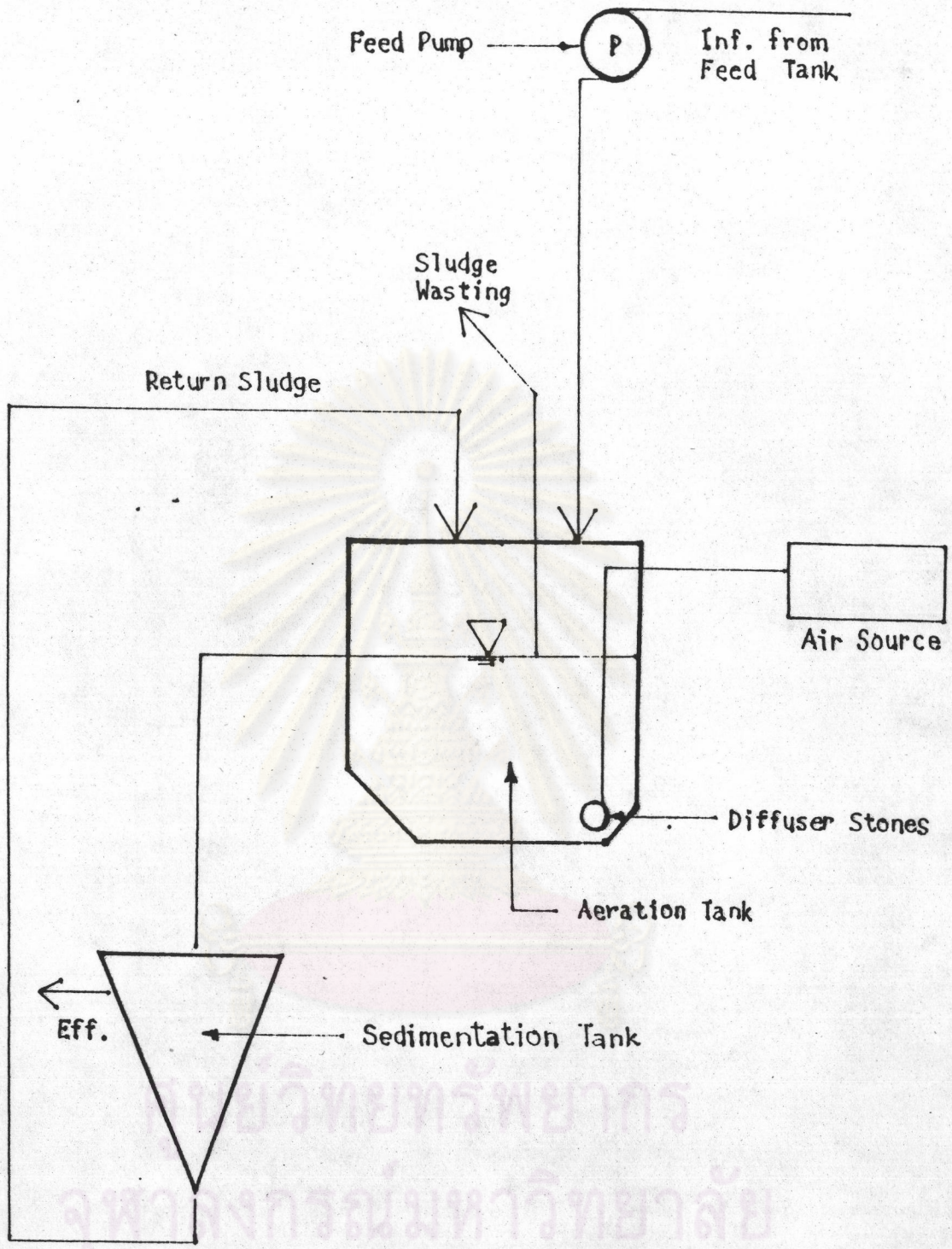
1. เริ่มเลี้ยงจุลชีพแบบแบทช์(batch) เพื่อให้คุ้นเคยกับสภาวะที่ใช้ทดลอง โดยค่อยๆเพิ่มความเข้มข้นของน้ำทิ้งเข้าระบบที่มีหัวเชื้อจุลชีพ(seed)อยู่เล็กน้อย จนถึงความเข้มข้นที่ต้องการ และด้วยความเข้มข้นนี้จนกว่าจุลชีพจะมีปริมาณมากพอที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สภาวะที่ใช้ทดลองคือ อัตราการไหลของน้ำทิ้ง 5 ล./ชม. ความเข้มข้นของสารอินทรีย์เข้าระบบ(COD) 1000 มก./ล. อัตราส่วนของสารอาหาร COD:N:P = 150:5:1 N และ P ที่ใช้เติมในระบบคือ NH_4Cl และ KH_2PO_4 ส่วนสารเคมีที่ใช้ปรับ pH คือ NaOH

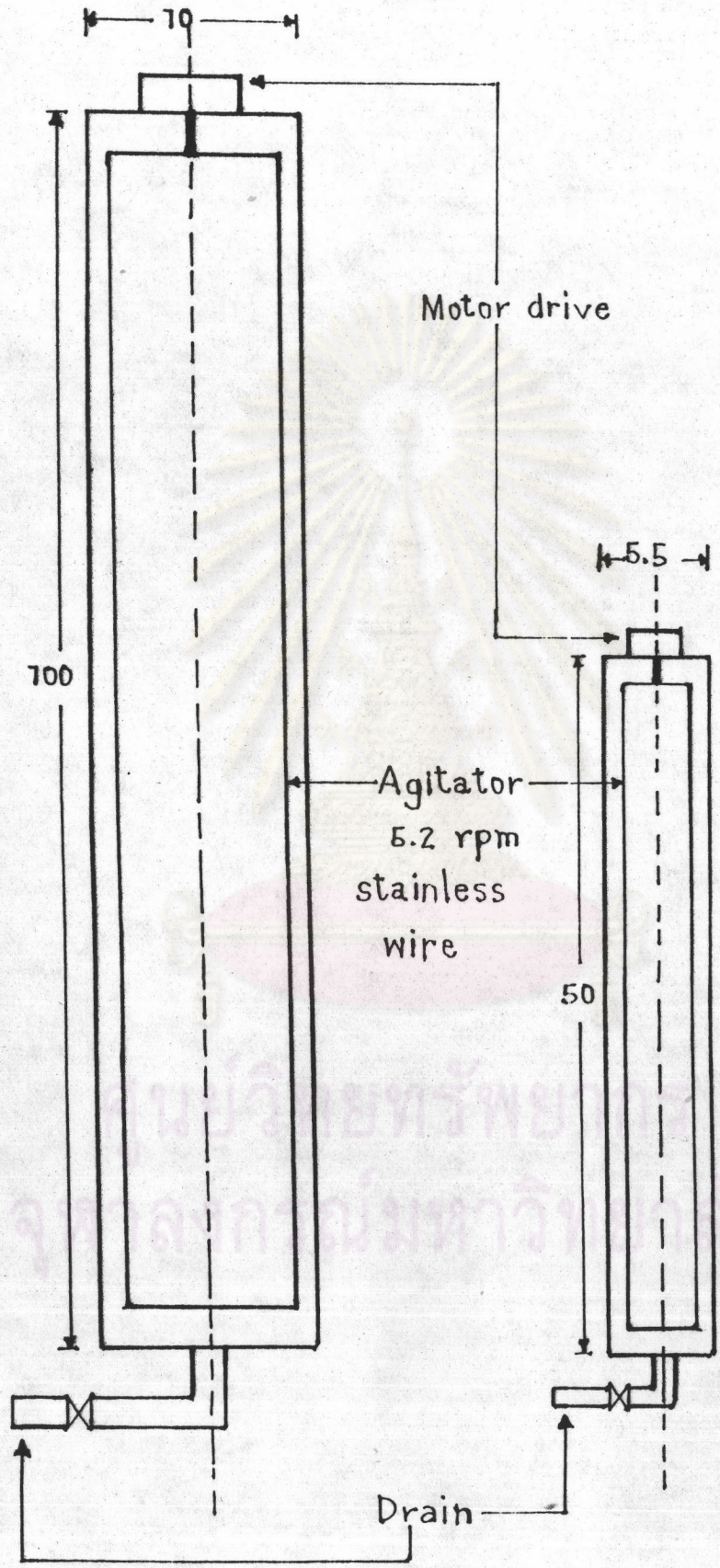
3. เปลี่ยนการทดลองเป็นแบบต่อเนื่อง(continuous) ตัวแปรที่ทำการศึกษา



รูปที่ 3.1 ถังปฏิกิริยาแอคทิเวเตดสลัดจ์ที่ใช้ทดลอง (หน่วยทั้งหมดเป็นซม.)



รูปที่ 3.2 การจัดตั้งอุปกรณ์ทดลอง



รูปที่ 3.3 กระบอกตกตะกอนที่ใช้ทดลอง (หน่วยทั้งหมดเป็นซม.)

คือ อายุตะกอน(θ_c)และเวลากักน้ำ(HRT) โดยทำการแปรเปลี่ยนอายุตะกอน 6 ค่า คือ ๐.25 ๐.5 1 2 3 และ 4 วัน ใช้เวลากักน้ำ 2 ชม. ทำให้ระบบมีค่าออร์แกนนิคโหลดดิ้ง 12 กก.COD/ม.^{3}-วัน จากนั้นเลือกอายุตะกอนที่มีประสิทธิภาพการกำจัด COD และความสามารถในการตกตะกอนดีที่สุด มาทำการแปรเปลี่ยนเวลากักน้ำเป็น 1 และ ๐.5 ชม. ซึ่งทำให้ระบบมีค่าออร์แกนนิคโหลดดิ้ง 24 และ 48 กก.COD/ม.^{3}-วัน ตามลำดับ

4. การเก็บข้อมูลในแต่ละชุดการทดลองเมื่อระบบถึงสภาวะคงที่แล้ว

1) หาประสิทธิภาพการบำบัดของระบบและค่าต่างๆทางจลน์ศาสตร์ ตัวแปรที่ต้องวิเคราะห์มีดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงตัวแปรต่างๆที่ต้องวิเคราะห์

parameters	influent	effluent	MLSS	sludge
COD(total)	*	*	*#	-
COD(fil.)	*#	-	*#	-
BOD_5	*	*	-	-
TKN	*	*	-	*
$T\text{-}PO_4$	*	*	-	-
MLSS	*	*	*	*
MLVSS	*	*	*	*
pH	*	*	*	-

วิเคราะห์เฉพาะชุดการทดลองที่เวลากักน้ำ 2 ชม.

2) หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีของ Lowry(29) เปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนที่หาโดยวิธี Kjeldahl (TKN*6.25)(28)

3) วัดความสามารถในการจมตัวของตะกอนเลน

ก.การวัดความเร็วในการตกตะกอนแบบชั้น(zone settling velocity test)

1.นำน้ำตะกอนที่ตักออกจากถังเติมอากาศเพื่อรักษาปริมาณจุลชีพใน

ถังให้คงที่มาทำให้มีความเข้มข้นระดับต่างๆ โดยตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนในกรณีที่ต้องการให้เข้มข้นขึ้น และเจือจางด้วยน้ำส่วนบนที่ได้จากการตกตะกอนของน้ำตะกอนนั้นเมื่อต้องการให้เจือจางลง ช่วงความเข้มข้นที่ต้องการจะอยู่ระหว่าง 2000-12000 มก./ล. ระดับความเข้มข้นที่ต้องการคือ 5-7 ระดับ

2.ถ่ายน้ำตะกอนที่เตรียมไว้ลงในกระบอกตกตะกอนจนได้ความสูงระดับที่ต้องการ ภายในเวลาไม่เกิน 2 นาที (กระบอกตกตะกอนใหญ่ใช้ทดสอบในวันสุดท้ายของการทดลองแต่ละค่าอายุตะกอน)

3.เดินตัวกวนพร้อมกับจับเวลาและวัดความสูงของชั้นตะกอนไปเรื่อยๆทุก 1 นาที จนกระทั่งความเร็วในการตกตะกอนคงที่จึงหยุดการทดสอบ

4.เก็บตัวอย่างน้ำตะกอนที่ทำการทดสอบไปหาดัชนีปริมาตรตะกอนและความเข้มข้นด้วยวิธีมาตรฐาน(28)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย