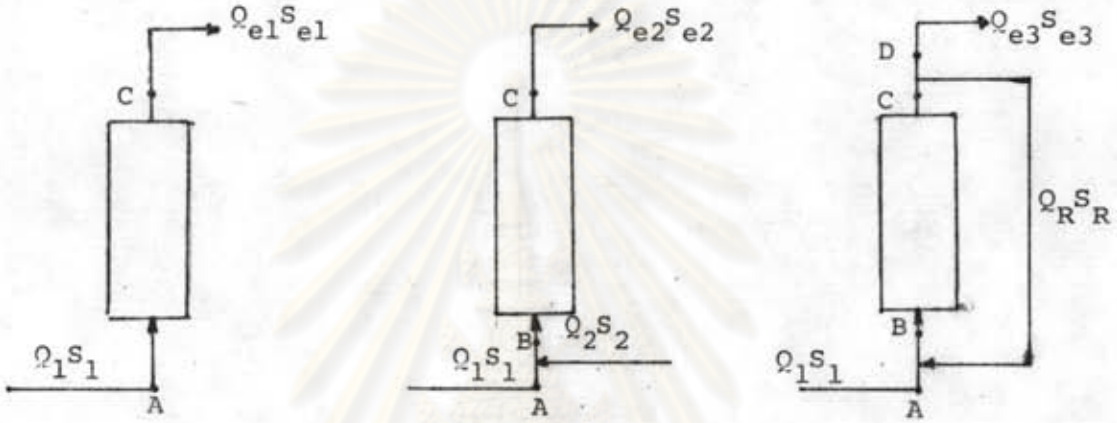
บทที่ 6

การวิจารณ์ผลการทดลอง

การหมุนเวียนน้ำทิ้งเข้าสู่เครื่องกรองแอนแอโรบิคทำให้ภาระอินทรีย์ของตัวเครื่องกรองเพิ่มขึ้น แต่ภาระอินทรีย์ของระบบยังคงเท่าเดิม ดังนั้นการคิดประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีจึงคิดได้ 2 ลักษณะคือ ประสิทธิภาพของตัวเครื่องกรองโดยตรงและประสิทธิภาพของระบบ



รูป ก. รูป ข. รูป ค.

ก่อนที่จะไปถึงการวิจารณ์สำหรับขั้นต่อไป ในที่นี้ก็ควรจะมาทำความเข้าใจกันก่อนเกี่ยวกับคำว่า "ประสิทธิภาพ" ทั้งนี้โดยอาศัยจากรูปข้างต้นประกอบ

รูป ก. เป็นเครื่องกรองแอนแอโรบิคที่ไม่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง แหล่งน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองมีแหล่งเดียวคือ Q_1S_1 (กก./วัน) น้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องกรองคือ $Q_{e1}S_{e1}$ ภาระอินทรีย์ของเครื่องกรองชุดนี้ก็คือภาระอินทรีย์ของระบบ ซึ่งมีค่าเป็น Q_1S_1/V (กก./วัน-ม^3) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี ซึ่งคิดจากความแตกต่างของค่าซีโอดีของน้ำเสียระหว่างจุด A และจุด C ของเครื่องกรองและของระบบก็คืออันเดียวกัน อนึ่งเครื่องกรองชุดนี้เหมือนกับเครื่องกรองชุดควบคุมของงานวิจัยครั้งนี้ด้วย

รูป ข. เป็นเครื่องกรองแอนแอโรบิคที่มีแหล่งน้ำเสียเข้าสู่เครื่องกรอง 2 แหล่ง คือ Q_1S_1 และ Q_2S_2 น้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องกรองคือ $Q_{e2}S_{e2}$ ภาระอินทรีย์ของเครื่องกรองชุดนี้และของระบบจะต้องคิดที่จุด B คือ $(Q_1S_1+Q_2S_2)/V$ (กก./วัน-ม^3) หรืออีกนัยหนึ่ง Q_BS_B เป็นภาระที่ป้อนเข้าระบบเพียงจุดเดียวนั่นเอง (เหมือนกรณีรูป ก.) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีซึ่งคิดจากความแตกต่างของค่าซีโอดีของน้ำเสียระหว่างจุด B และจุด C ของเครื่องกรองและของระบบก็จะเท่ากันอีกเช่นกัน

ส่วนรูป ค. เป็นเครื่องกรองแอนแอโรบิคที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งเข้าสู่เครื่องกรองใหม่ แหล่งน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองมี 2 แหล่งคือ Q_1S_1 และ Q_RS_R น้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องกรองคือ $Q_{e3}S_{e3}$ ในกรณีนี้ภาระอินทรีย์ของตัวเครื่องกรองกับของระบบจะแตกต่างกัน กล่าวคือภาระอินทรีย์ของระบบจะยังคงเท่ากันกับกรณีเครื่องกรองในรูป ก. คือ Q_1S_1/V ทั้งนี้เนื่องจากปริมาตรและความเข้มข้นของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบยังคงเท่าเดิมคือ Q_1S_1 ส่วนภาระอินทรีย์ของเครื่องกรองจะต้องคิดที่จุด B ซึ่งจะเพิ่มเป็น $(Q_1S_1+Q_RS_R)/V$ ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของระบบคิดจากความแตกต่างของค่าซีโอดีของน้ำเสียระหว่างจุด A และจุด C (หรือจุด D) ส่วนประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองคิดจากความแตกต่างของค่าซีโอดีของน้ำเสียระหว่างจุด B และจุด C เครื่องกรองชุดนี้เหมือนกับเครื่องกรองชุดทดลองของงานวิจัยครั้งนี้

ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองและของระบบจะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเครื่องกรองได้รับแหล่งน้ำเสียจากแหล่งอื่นเพิ่ม การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพเป็นดังนี้คือ

กรณีรูป ข.

กรณีที่ 1 สมมุติว่า Q_1S_1 เป็นภาระหลักที่ป้อนเข้าสู่ระบบ ถ้าแหล่งน้ำเสียแหล่งที่ 2 ที่ป้อนเข้าสู่เครื่องกรองมีอัตราการไหลและความเข้มข้นซีโอดีต่ำมากๆ (Q_2S_2 มีค่าน้อยๆ) ประสิทธิภาพของตัวเครื่องกรอง (นับจาก B ไป C) และของระบบ (นับจาก A ไป C) จะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลงเลย

กรณีที่ 2 ถ้าแหล่งน้ำเสียแหล่งที่ 2 ที่ป้อนเข้าสู่เครื่องกรองมีอัตราการไหลสูงและความเข้มข้นซีโอดีต่ำ (Q_2 มีค่ามาก, S_2 มีค่าน้อย) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของตัวเครื่องกรองและของระบบจะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของภาระชลศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นจะมีผลในแง่ลบต่อประสิทธิภาพของเครื่องกรอง [29] [30]

กรณีที่ 3 ถ้าแหล่งน้ำเสียแหล่งที่ 2 ที่ป้อนเข้าสู่ตัวเครื่องกรองมีอัตราการไหลต่ำแต่มีความเข้มข้นซีโอดีสูง (Q_2 มีค่าน้อย, S_2 มีค่ามาก) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองหรือของระบบควรจะเพิ่มขึ้น แม้คุณภาพของน้ำทิ้งอาจจะด้อยลง [29] [30]

กรณีรูป ค.

ในทำนองเดียวกัน ถ้าเปลี่ยนแหล่งน้ำเสียแหล่งที่ 2 เป็นน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องกรอง (Q_RS_R) แหล่งน้ำเสียแหล่งใหม่นี้ก็จะทำให้ประสิทธิภาพของตัวเครื่องกรองเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้เช่นเดียวกันกับเครื่องกรองในรูป ข. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้ง กล่าวคือ ถ้าอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่ำมากๆ (Q_RS_R มีค่าน้อย) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของระบบ (นับจาก A ไป C) และตัวเครื่องกรอง (นับจาก B ไป C) จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งสูงแต่ S_R มีความเข้มข้นต่ำ

ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของตัวเครื่องกรอง (นับจาก B ไป C) จะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของภาระชลศาสตร์ และในทางกลับกันถ้าอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่ำแต่ S_R มีความเข้มข้นสูง ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของตัวเครื่องกรองควรเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพนี้เป็นประสิทธิภาพที่มีต่อตัวเครื่องกรอง ถ้าประสิทธิภาพของตัวเครื่องกรองดีขึ้นแต่ประสิทธิภาพทั้งหมด (ของระบบ) ลดลง การหมุนเวียนน้ำทิ้งก็ไม่มีประโยชน์อะไรเลย อันไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนั้นในการเสนอผลการวิจัยจึงเน้นประสิทธิภาพของระบบ "ไม่ใช่" ประสิทธิภาพของตัวเครื่องกรองแม้ว่าจะมีค่าต่างกันก็ตาม และคำว่า "ประสิทธิภาพ" ที่ใช้ต่อไปนี้หมายถึงประสิทธิภาพของระบบทั้งสิ้น

6.1 <u>อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี</u>

จากผลการทดลองครั้งที่ 1 (ตารางที่ 5.2) เห็นว่า ไม่ว่าจะหมุนเวียนน้ำทิ้งด้วยอัตรา 1:1 หรือ 2:1 ก็ไม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีแต่อย่างไร และกลับทำให้เครื่องกรองนี้มีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีด้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม

เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ การทดลองครั้งนี้อัตราการไหลของน้ำเสียสูงถึง 65 ลบ.ดม./วัน ความเร็วของน้ำเสียในเครื่องกรองเป็น 0.196 ซม./นาที ระยะเวลาในการกักน้ำของเครื่องกรองชุดควบคุมเป็น 10 ชั่วโมง ส่วนเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งจะมีระยะเวลากักน้ำ 5 และ 3.3 ชม. สำหรับอัตราการหมุนเวียน 1:1 และ 2:1 ตามลำดับ ทำให้จุลชีพภายในเครื่องกรองไม่สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้ทันหรือเกิดภาวะ washout time ขึ้น น้ำทิ้งจากเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง จึงมีปริมาณสารอินทรีย์ที่เหลือจากการย่อยสลายปะปนออกมามากกว่าน้ำทิ้งจากเครื่องกรองชุดควบคุม

อีกสาเหตุหนึ่งเนื่องจากการหมุนเวียนน้ำทิ้งมีผลทำให้ความเร็วน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองสูงขึ้น การทดลองครั้งที่ 1 นี้ ความเร็วของน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองมีค่า 0.196, 0.393 และ 0.590 ซม./นาที สำหรับอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้ง 0, 1 และ 2 ตามลำดับ จุลชีพภายในเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งจึงมีโอกาสหลุดออกมากับน้ำทิ้งมากกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม ทำให้ปริมาณตะกอนจุลชีพภายในเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง มีปริมาณตะกอนจุลชีพน้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม (กล่าวละเอียดในหัวข้อ 6.4) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองที่ 2 (มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง) จึงด้อยกว่าเครื่องกรองที่ 1 (ชุดควบคุม)

ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อลดอัตราการไหลของน้ำเสียลงเป็น 13 ลบ.ดม./วัน และเพิ่มความเข้มข้นซีโอดีของน้ำเสียเป็น 10,000 มก./ลบ.ดม. เพื่อรักษาภาระอินทรีย์ให้เท่าเดิม ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองที่ 1 (ชุดควบคุม) และเครื่องกรองที่ 2 (หมุนเวียนน้ำทิ้งด้วยอัตรา 1:1) มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และเครื่องกรองที่ 2 มีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีได้มากกว่า

เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ การลดอัตราการไหลของน้ำเสียลงเป็นการลดความเร็วของน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองและเพิ่มระยะเวลากักน้ำให้ยาวขึ้น อิทธิพลของความเร็วน้ำเสียและระยะเวลากักน้ำจึงน้อยกว่าการทดลองครั้งที่ 1

การทดลองครั้งที่ 3 เมื่อเพิ่มอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งของเครื่องกรองที่ 1 เป็น 4:1 และให้เครื่องกรองที่ 2 เป็นชุดควบคุม โดยที่อัตราการไหลและความเข้มข้นซีโอดีของน้ำเสียยังเท่ากับการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง มีประสิทธิภาพดีกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองครั้งที่ 2 แล้วชี้ให้เห็นว่า อัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งที่สูงขึ้น มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีดีขึ้น สาเหตุเพราะการหมุนเวียนน้ำทิ้งเป็นการเจือจางน้ำเสียในถังกรองและเพิ่มโอกาสให้จุลชีพสัมผัสกับน้ำเสีย อัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งที่สูงขึ้นจึงเจือจางน้ำเสียในถังกรองและเพิ่มโอกาสการสัมผัสน้ำเสียของจุลชีพได้มากขึ้น

อย่างไรก็ตามอัตราการหมุนเวียนน้ำทิ้งนี้จะต้องไม่ทำให้ระยะเวลากักน้ำต่ำกว่าขีดจำกัดขีดหนึ่ง ในที่นี้คือ 10 ชั่วโมง และความเร็วน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองไม่ควรเกิน 0.196 ซม./นาที สำหรับภาวะการณ์ที่เป็นไปตามในงานวิจัยครั้งนี้ (ซีโอดี 10,000 มก./ลบ.ดม. ภาระอินทรีย์ 3.61 กก.ซีโอดี/$ม^3$/วัน)

6.2 <u>อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อพีเอชและสภาพความเป็นด่าง</u>

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งพบว่า ค่าพีเอชและสภาพความเป็นด่างในน้ำทิ้งของเครื่องกรองชุดที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง มักจะมีพีเอชและสภาพความเป็นด่างต่ำกว่าเครื่องกรองชุดควบคุมเล็กน้อยเสมอ

เหตุที่เป็นเช่นนี้สันนิษฐานได้ 2 ประการคือ

1. การหมุนเวียนน้ำทิ้งทำให้ความเร็วของน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองเพิ่มขึ้น ตะกอนจุลชีพมีโอกาสหลุดลอยจากเครื่องกรองได้มากทำให้ปริมาณตะกอนจุลชีพในเครื่องกรองมีน้อย กรดไวลาไทล์ที่เกิดขึ้นจึงเปลี่ยนไปเป็นก๊าซมีเทนได้น้อย น้ำทิ้งจึงมีกรดไวลาไทล์ตกค้างอยู่มาก ค่าพีเอชและความเป็นด่างจึงต่ำกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม

2. การหมุนเวียนน้ำทิ้งเป็นการเพิ่มโอกาสให้เกิดการสะเทินระหว่างความเป็นด่างและกรดไวลาไทล์ ทำให้น้ำทิ้งไม่มีความเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป ค่าพีเอชและความเป็นด่างจึงต่ำกว่าเครื่องกรองชุดควบคุมเล็กน้อย

6.3 <u>อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อกรดไวลาไทล์</u>

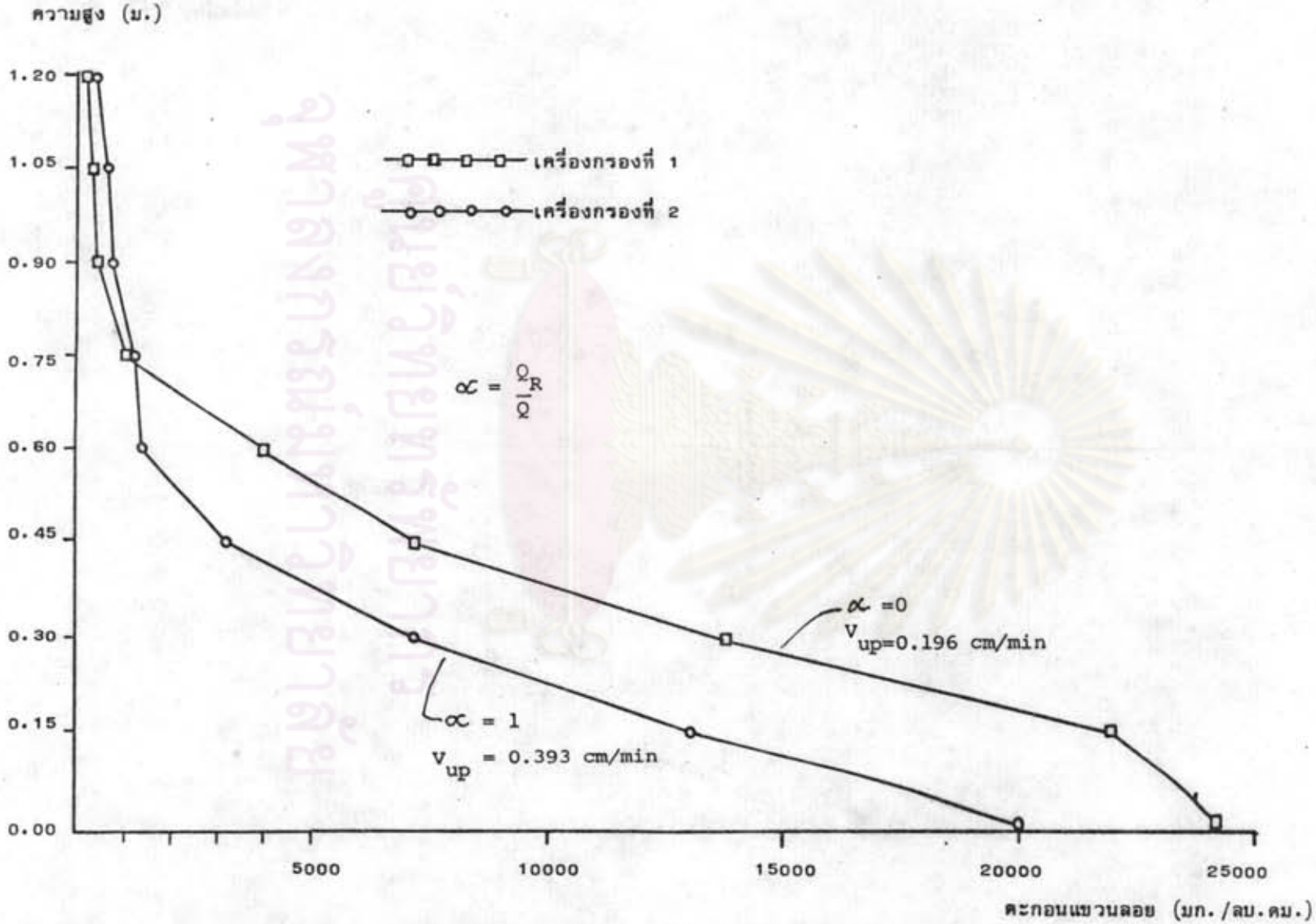
เนื่องจากกรดไวลาไทล์มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดี กล่าวคือ เมื่อเครื่องกรองมีกรดไวลาไทล์สูงขึ้น ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีจะลดลง อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อกรดไวลาไทล์ จึงเหมือนกับอิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อประสิทธิภาพภายในการกำจัดบีโอดี

ในการทดลองครั้งที่ 1 กรดไวลาไทล์ในน้ำทิ้งจากเครื่องกรองที่ 2 ซึ่งมีการหมุนเวียนน้ำทิ้งจะมีค่าสูงกว่าน้ำทิ้งจากเครื่องกรองที่ 1 ซึ่งเป็นชุดควบคุม ทั้งนี้เพราะความเร็วน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองของการทดลองครั้งนี้สูง ทำให้ปริมาณตะกอนจุลชีพในเครื่องกรองที่ 2 น้อยกว่าเครื่องกรองที่ 1 กรดไวลาไทล์ที่เกิดขึ้นจึงถูกเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย (ก๊าซมีเทน) ได้น้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม

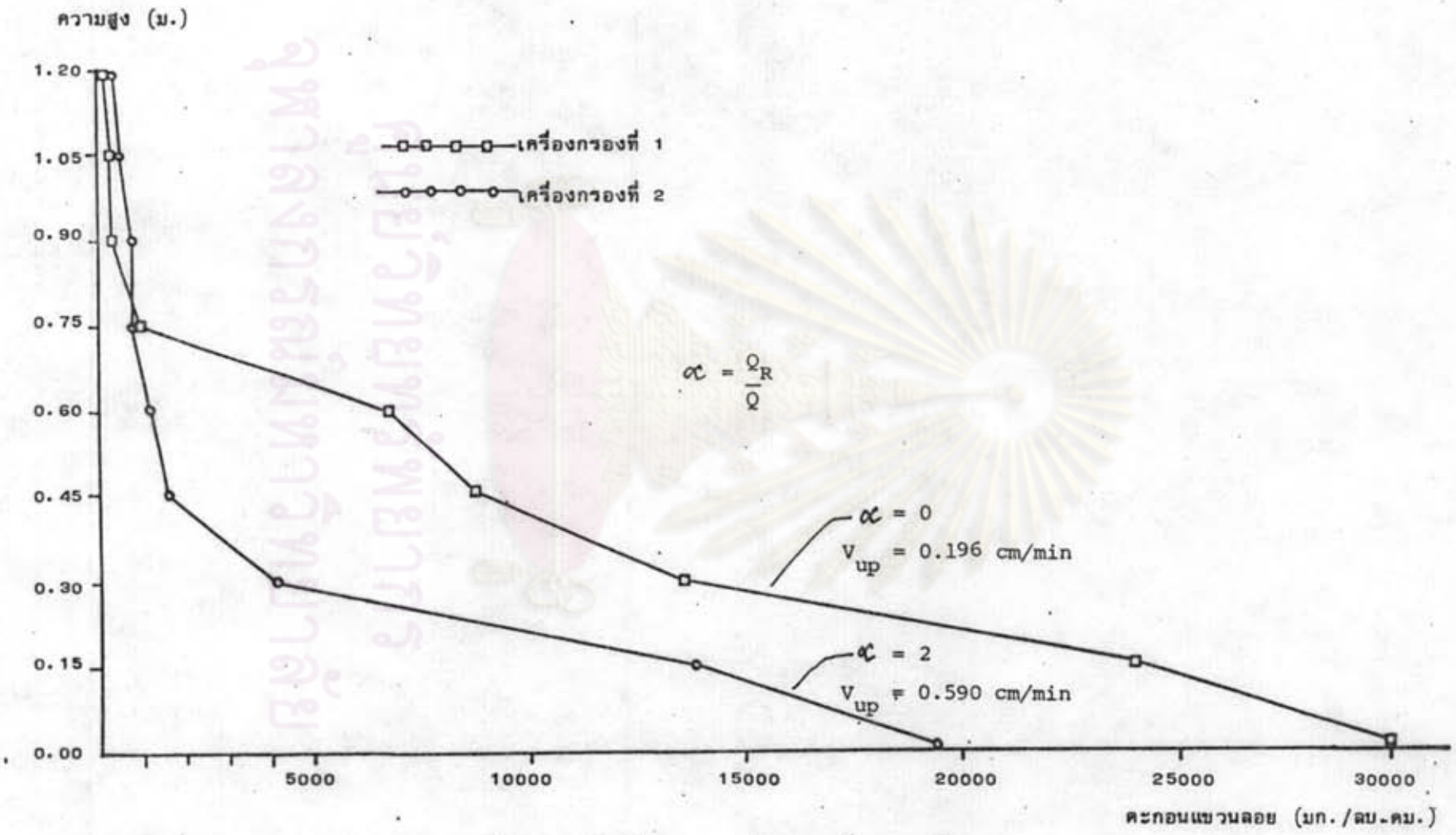
ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 และ 3 เนื่องจากได้ลดอัตราการไหลของน้ำเสียลง 5 เท่า ทำให้อิทธิพลของความเร็วของน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองมีผลน้อยกว่าอิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้ง ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสให้จุลชีพย่อยสลายสารอินทรีย์ได้มากขึ้น ค่ากรดไวลาไทล์ในน้ำทิ้งของเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งจึงน้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม

6.4 <u>อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อการสร้างสะสมจุลชีพในเครื่องกรอง</u>

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า การหมุนเวียนน้ำทิ้งเป็นการเพิ่มความเร็วน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรอง ทำให้จุลชีพในเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งมีโอกาสหลุดลอยออกนอกเครื่องกรองได้มากกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม



รูปที่ 6.1 ก ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่างๆของเครื่องกรองที่สภาวะคงที่ ของการทดลองครั้งที่ 1 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก.ซีโอดี/ม^3/วัน)

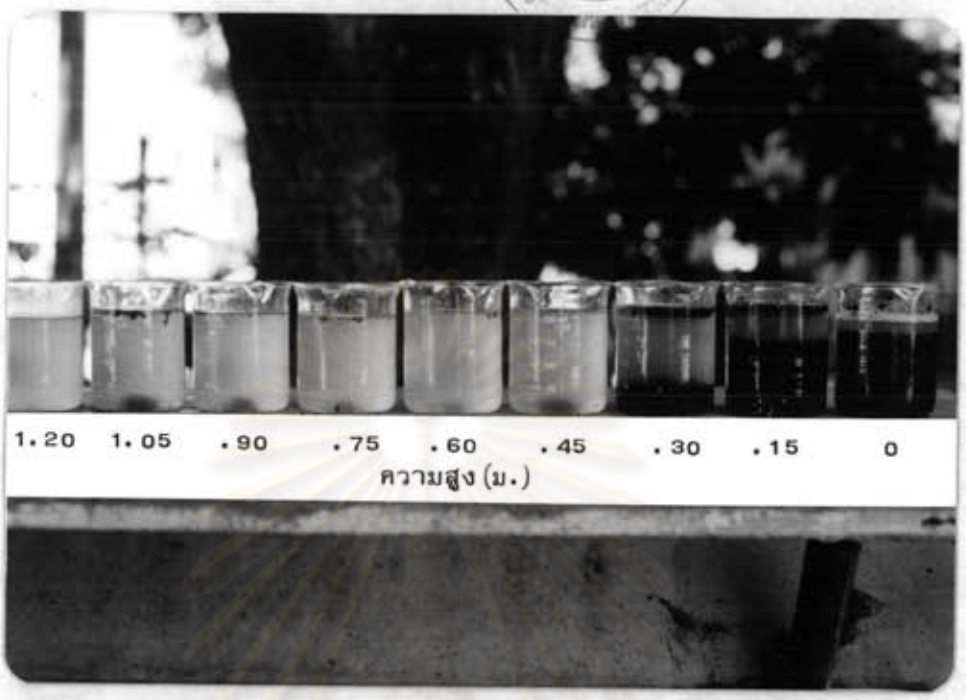


รูปที่ 6.1 ข ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่างๆของเครื่องกรองที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 1 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก.ซีโอดี/ม^3/วัน)

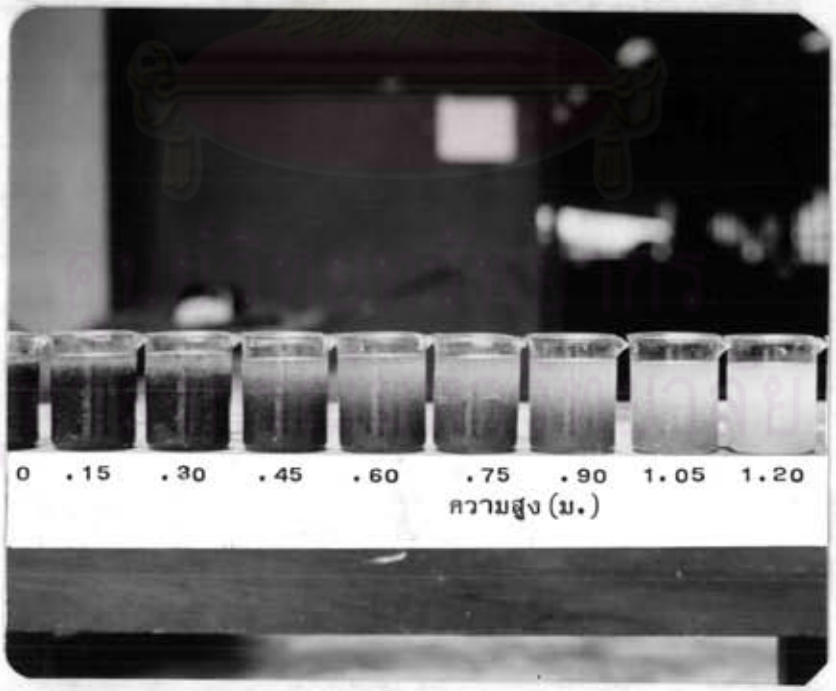
รูปที่ 6.1 ก. และ 6.1 ข. เป็นรูปแสดงปริมาณตะกอนจุลชีพที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของเครื่องกรองเมื่ออยู่ในสภาวะคงที่ จากรูปจะเห็นว่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟของเครื่องกรองที่ 2 น้อยกว่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟของเครื่องกรองที่ 1 นั่นคือปริมาณตะกอนจุลชีพภายในเครื่องกรองที่ 2 น้อยกว่าเครื่องกรองที่ 1 ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของเครื่องกรองที่ 2 ซึ่งมีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง จึงต่ำกว่าเครื่องกรองที่ 1 ซึ่งเป็นชุดควบคุม

รูปที่ 6.2 เป็นรูปเปรียบเทียบลักษณะตะกอนจุลชีพก้นถังกรองที่สภาวะคงที่ของเครื่องกรองที่ 1 และเครื่องกรองที่ 2 เมื่อเครื่องกรองที่ 2 หมุนเวียนน้ำทิ้งด้วยอัตรา 2:1 จะเห็นว่าลักษณะตะกอนจุลชีพของเครื่องกรองที่ 1 จะรวมกันอย่างหนาแน่นเป็นกลุ่มก้อน (floc) มีความหนาแน่นมากกว่าตะกอนจุลชีพจากเครื่องกรองที่ 2 ซึ่งลักษณะตะกอนจะเหลวและมีความหนาแน่นน้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของความเร็วน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองนั่นเอง

รูปที่ 6.2 ลักษณะตะกอนจุลชีพก้นถังกรองที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 1



รูปที่ 6.3 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 1 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2



รูปที่ 6.4 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 2 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2

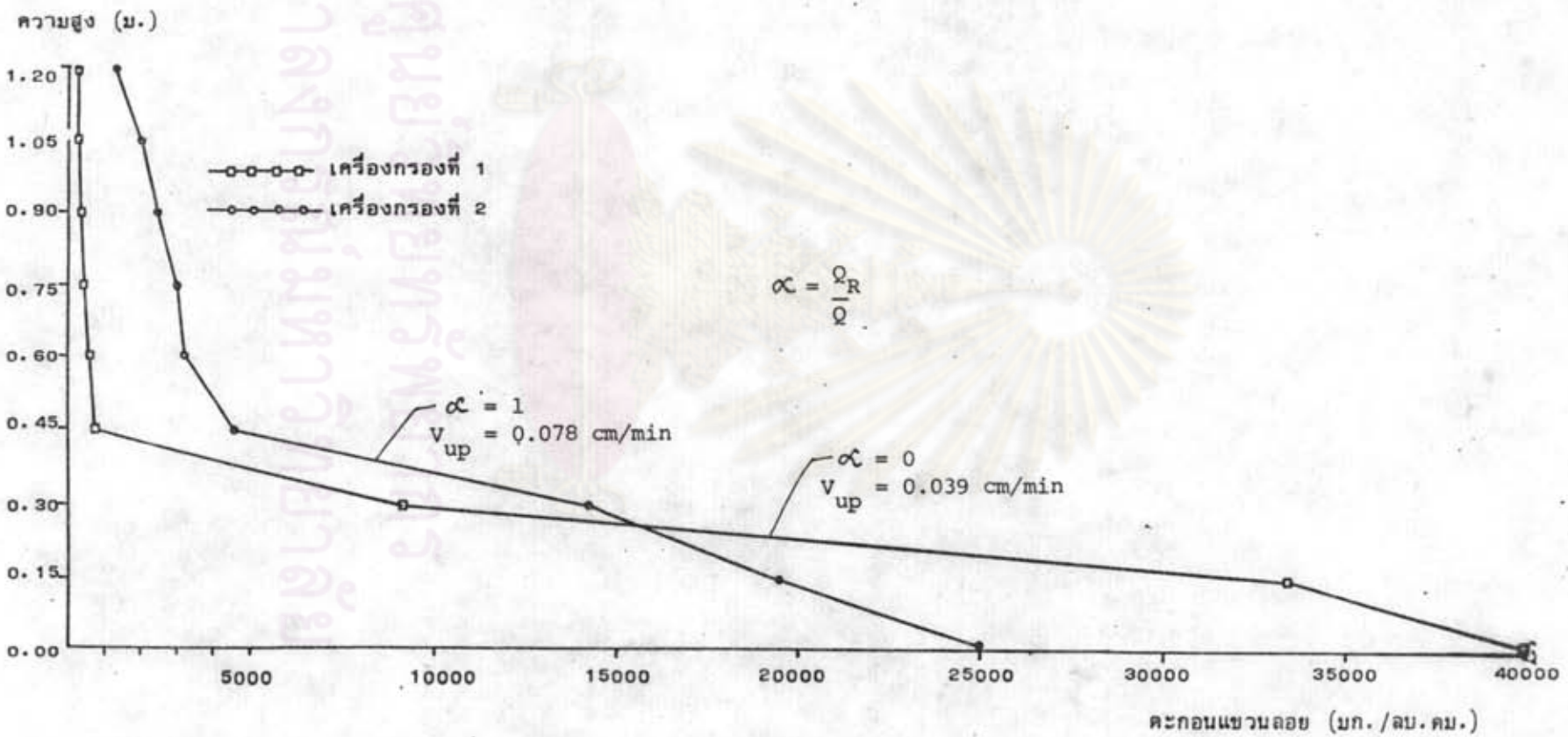
รูปที่ 6.3 และ 6.4 แสดงลักษณะของชั้นตะกอนจุลชีพของเครื่องกรองที่ 1 และเครื่องกรองที่ 2 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2 เห็นได้ว่า เครื่องกรองที่ 1 ซึ่งไม่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งมีชั้นตะกอนหนาแน่นอยู่ช่วงไม่เกิน 45 เซนติเมตรแรกของเครื่องกรอง ถัดจากนั้นชั้นมาตะกอนจะเบาบางมาก ส่วนเครื่องกรองที่ 2 ซึ่งมีการหมุนเวียนน้ำทิ้งชั้นตะกอนจะเอ่อล้นขึ้นมาทางด้านบนของเครื่องกรอง

เมื่อพิจารณารูปที่ 6.5 ซึ่งเป็นรูปแสดงปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของการทดลองครั้งที่ 2 จะเห็นว่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟของเครื่องกรองที่ 1 และเครื่องกรองที่ 2 มีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่เครื่องกรองที่ 1 จะมีตะกอนแขวนลอยมากกว่าเครื่องกรองที่ 2 ในช่วง 30 เซนติเมตรแรกของเครื่องกรอง ถัดจากช่วง 30 เซนติเมตรจนถึงจุดที่น้ำทิ้งออกจากเครื่องกรอง เครื่องกรองที่ 2 จะมีตะกอนแขวนลอยมากกว่า

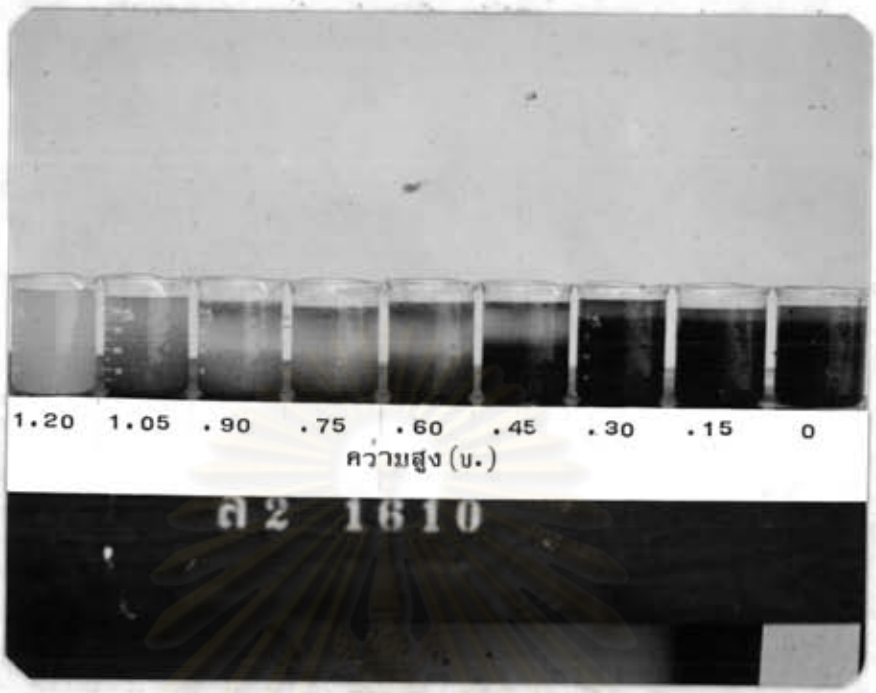
เหตุที่ปริมาณตะกอนจุลชีพในเครื่องกรองทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกัน (จากรูปที่ 6.5) เนื่องจากความเร็วของน้ำเสียที่เข้าสู่เครื่องกรองของการทดลองครั้งนี้ มีอิทธิพลต่อการสร้างระบบจุลชีพในเครื่องกรองน้อยกว่าการทดลองครั้งที่ 1 เพราะได้ลดอัตราการไหลของน้ำเสียลง 5 เท่า

รูปที่ 6.6 และ 6.7 แสดงลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพในเครื่องกรองที่ 1 และเครื่องกรองที่ 2 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 3 แม้ว่าจะมีการสลับการหมุนเวียนน้ำทิ้ง โดยให้เครื่องกรองที่ 1 หมุนเวียนน้ำทิ้งด้วยอัตรา 4:1 และให้เครื่องกรองที่ 2 เป็นชุดควบคุมลักษณะของชั้นตะกอนก็ยังคงคล้ายกับการทดลองครั้งที่ 2 กล่าวคือ เครื่องกรองที่ 1 ซึ่งมีการหมุนเวียนน้ำทิ้งด้วยอัตรา 4:1 ลักษณะของชั้นตะกอนจะเอ่อล้นขึ้นมาส่วนบนของเครื่องกรอง ส่วนเครื่องกรองที่ 2 ซึ่งเป็นชุดควบคุม ชั้นตะกอนจะหนาแน่นอยู่ในช่วง 45 เซนติเมตรแรกของเครื่องกรอง

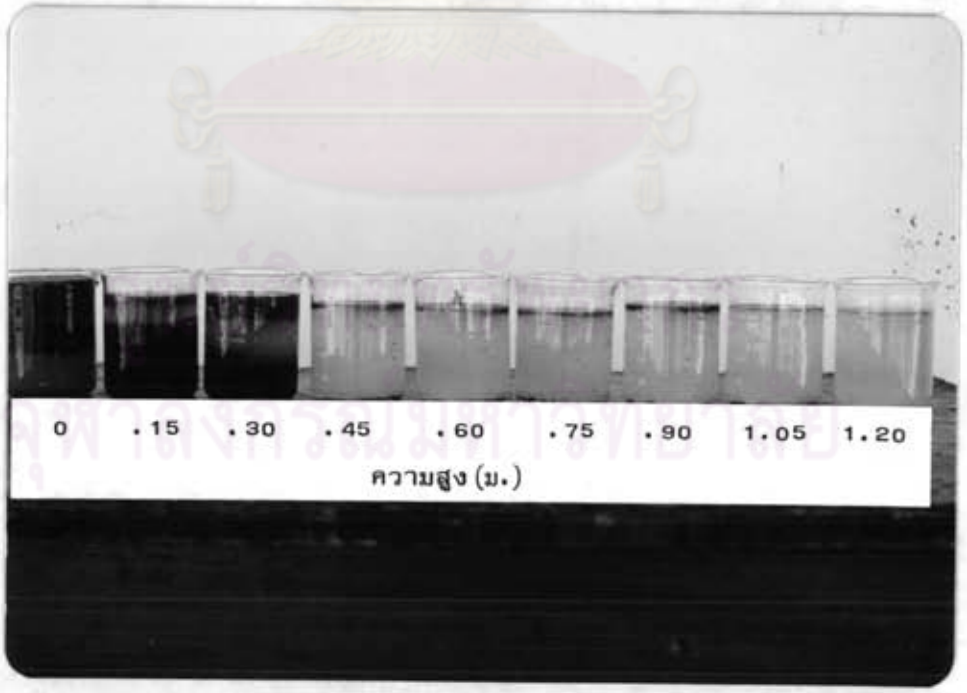
เมื่อพิจารณารูปที่ 6.8 ซึ่งเป็นเส้นกราฟแสดงปริมาณตะกอนที่ระดับความสูงต่างของเครื่องกรองของการทดลองครั้งที่ 3 จะเห็นว่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟของเครื่องกรองที่ 1 จะใกล้เคียงกับพื้นที่ใต้เส้นกราฟของเครื่องกรองที่ 2 ซึ่งหมายความว่าเครื่องกรองของทั้งสองมีปริมาณตะกอนจุลชีพภายในเครื่องกรองใกล้เคียงกัน (ไม่คิดตะกอนจุลชีพที่เกาะบนผิวตัวกลาง) แม้ว่าเครื่องกรองที่ 1 จะหมุนเวียนน้ำทิ้งด้วยอัตรา 4:1 ทำให้ความเร็วน้ำเสียเข้าเครื่องกรองเป็น 0.196 ซม./นาที ความเร็วระดับนี้ยังไม่มีผลต่อการสร้างสะสมเซลล์จุลชีพในเครื่องกรอง



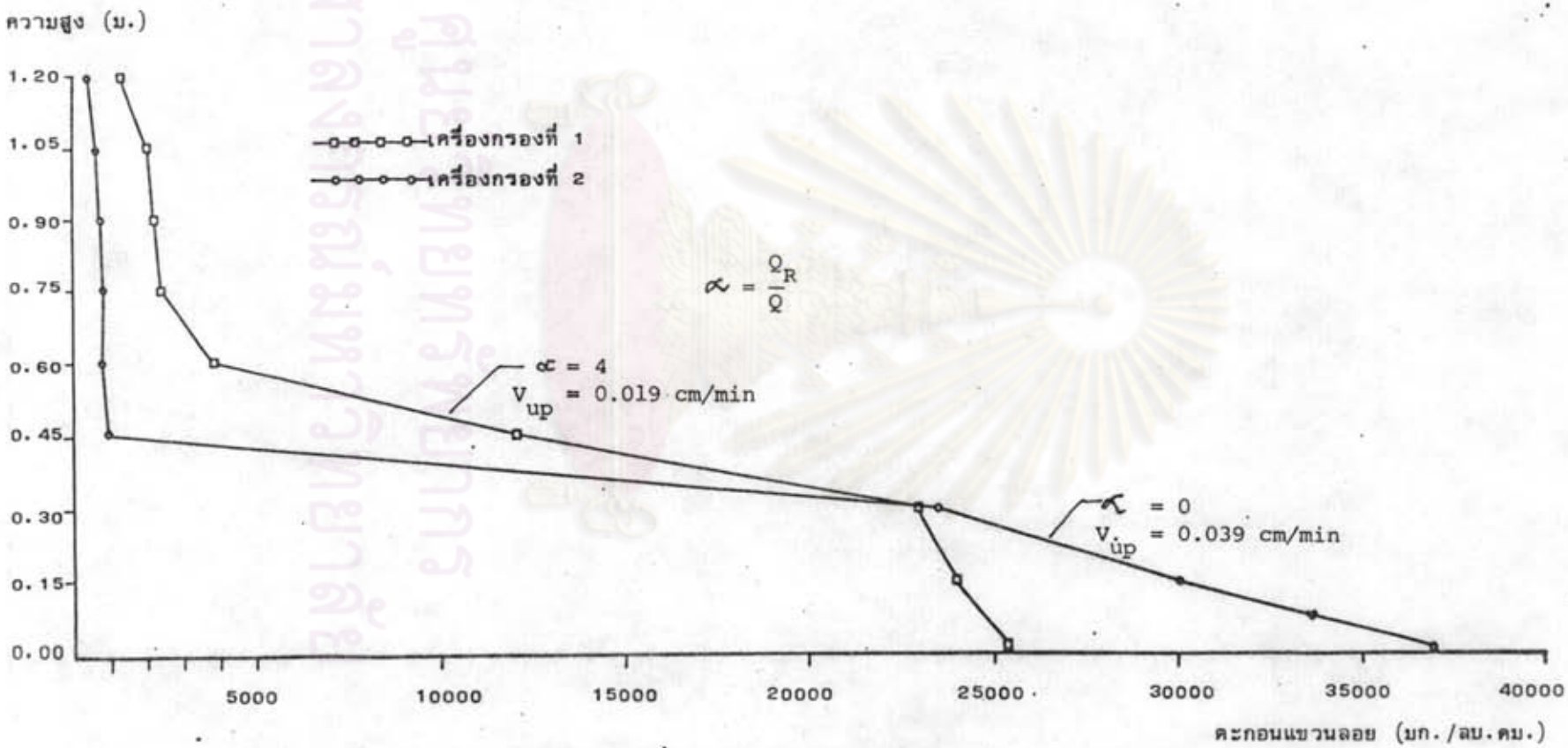
รูปที่ 6.5 ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่างๆของเครื่องกรองที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 2 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก.ซีโอดี/ม^3/วัน)



รูปที่ 6.6 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 1 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 3



รูปที่ 6.7 ลักษณะชั้นตะกอนจุลชีพเรียงลำดับตามความสูงในเครื่องกรองที่ 2 ที่สภาวะคงที่ของการทดลองครั้งที่ 3



รูปที่ 6.8 ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ระดับความสูงต่างๆของเครื่องกรองที่สภาวะคงที่ ของการทดลองครั้งที่ 3 (ภาระอินทรีย์ 3.61 กก.ซีโอดี/ม^3/วัน)

6.5 อิทธิพลของการหมุนเวียนน้ำทิ้งต่อการเกิดก๊าซ

จากตารางที่ 5.2 จะเห็นว่า ไม่ว่าประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของเครื่องกรองชุดที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง จะมีประสิทธิภาพดีกว่าหรือด้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุมก็ตาม ปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดจากเครื่องกรองชุดที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้ง จะน้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุมเสมอ เหตุที่เป็นเช่นนี้สันนิษฐานได้ดังนี้คือ

ปริมาณจุลชีพในเครื่องกรองที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งมีปริมาณน้อยกว่าเครื่องกรองชุดควบคุม ทำให้การเปลี่ยนกรดไวลาไทล์ไปเป็นก๊าซมีเทนเป็นไปได้ช้ากว่าเครื่องกรองชุดควบคุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย