



บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

เทคโนโลยีในการกำจัดน้ำเสียแบบชีววิทยาในระบบไร้ออกซิเจน ส่วนใหญ่จะใช้กับน้ำทิ้งที่มีค่าซีโอดีสูง ระบบกำจัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนนี้โดยทั่วไป ได้แก่ Anaerobic Lagoons, Conventional Anaerobic Digestion, Anaerobic Contact, Two Phase Anaerobic Digestion, Anaerobic Filter, Upflow Sludge Blanket Anaerobic Process ระบบเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานในจำนวนระบบที่กล่าวนี้ เครื่องกรองไร้ออกซิเจน (Anaerobic Filter) ศึกษามีประสิทธิภาพในการทำงานสูงระบบหนึ่ง และยังคงมีการค้นคว้าดำเนินการวิจัยอยู่อย่างไม่หยุดยั้ง เช่น การศึกษาขีดจำกัดความสูงของเครื่องกรองไร้ออกซิเจน การศึกษาคุณสมบัติของตัวกลาง การศึกษากลไกการสะสมเซลล์ของแบคทีเรีย ตลอดจนลภาวะการทำงานของระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจน ทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ในการปรับปรุงเครื่องกรองไร้ออกซิเจนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการบำบัดน้ำเสีย งานวิจัยทั้งในประเทศ (1,6) และต่างประเทศ (41,42) ล้วนชี้ให้เห็นว่า การกำจัดน้ำเสียส่วนใหญ่เกิดที่บริเวณตอนล่างประมาณ 30 ซม. เหนือจากกันตังซึ่งเป็นบริเวณที่เชื่อว่ามีกิจกรรมของแบคทีเรียเกิดขึ้นมากที่สุด จึงเป็นที่สงสัยกันว่าถังกรองไร้ออกซิเจนที่มีความสูงจำกัดประมาณ 30 ซม. จะทำงานกำจัดน้ำเสียได้หรือไม่ ในปัจจุบันไม่ว่าจะมีผลการวิจัยสนับสนุนมากเพียงใด ก็ยังเชื่อได้ว่าวิศวกรไม่กล้าออกแบบถังกรองไร้ออกซิเจนให้มีความสูงจำกัดมาก ๆ トラบเท่าที่ยังไม่มีความรู้แน่ชัดเกี่ยวกับพฤติกรรมในการกำจัดน้ำเสียของแบคทีเรียในถังกรองชนิดนี้ เมื่อไม่ต้องการลดความสูงของถังกรองวิศวกรก็มีทางออกโดยการลดความสูงของชั้นตัวกลาง วิธีนี้น่าจะได้ผลในทางประหยัดเช่นเดียวกับการลดความสูงของถังกรอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมื่อตัวกลางเป็นพลาสติกซึ่งมีราคาสูงมาก (ประมาณ ลบ.เมตรละ 5,000-6,000 บาท) งานวิจัยเมื่อไม่นานนี้ (3) เปิดเผยว่าการลดความสูงของชั้นตัวกลาง 50-75% น่าจะให้ผลดีทางเศรษฐิกีกว่าการใช้ตัวกลางเต็มถึงแม้ว่าประสิทธิภาพในการกำจัดจะด้อยไปบ้างก็ตาม และยังชี้ให้เห็นถึงตำแหน่งการลดความสูง

ชั้นตัวกลางในลักษณะลอยจะให้ผลดีกว่าการลดความสูงตัวกลางในลักษณะจม เนื่องจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ (3) ทำการทดลองโดยไม่มีสภาวะทรงตัว (Steady State) จึงยังมองไม่เห็นสมรรถนะของถังกรองภายใต้สภาวะต่าง ๆ งานวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการทดลองเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องกรองไร้ออกซิเจน 2 ตัว ที่มีตัวกลางเต็มถังและครึ่งถัง (แบบลอย) ภายใต้สภาวะทรงตัว (Steady State) เพื่อหาศักยภาพในการใช้งานของถังกรองที่มีตัวกลางไม่เต็มถัง

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์

- 1.2.1.1 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องกรองไร้ออกซิเจนที่มีชั้นตัวกลางครึ่งถัง (แบบลอยตัว) และเครื่องกรองที่มีตัวกลางเต็มถัง
- 1.2.1.2 เพื่อดูลักษณะการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องกรองไร้ออกซิเจนทั้งสองแบบ เมื่ออยู่ในสภาวะที่มีออร์แกนิคโหลดคั่งต่าง ๆ

1.2.2 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องกรองแบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic Filter) ที่มีลักษณะการวางชั้นตัวกลางระหว่างแบบเต็มถังกับแบบครึ่งถังลอยตัว โดยใช้แบบจำลองทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ซึ่งตลอดระยะเวลาการทดลองจะใช้น้ำเสียสังเคราะห์ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลและแร่ธาตุที่มีความจำเป็นต่อแบคทีเรีย เนื่องจากงานวิจัยนี้ระบบไร้ออกซิเจนจำเป็นต้องใช้เวลานานทั้งในการเริ่มเลี้ยงแบคทีเรียและการปรับตัวของแบคทีเรียต่อสภาวะแวดล้อม ประกอบกับมีข้อจำกัดในด้านเวลาการทดลอง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจะทำการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องกรองทั้งสองนี้ ภายใต้ตัวแปรอิสระเพียง 2 ตัว คือ

1. ระดับออร์แกนิคโหลดคั่ง 3 ระดับ ซึ่งมีค่าประมาณ 1, 3 และ 5 กก. ซีไอดี/ม³-วัน
2. ลักษณะการวางชั้นตัวกลาง 2 แบบ คือ ลักษณะการวางชั้นตัวกลางเต็มถังและครึ่งถังแบบลอยตัว