บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียไปในทุกด้านทั้งกระบวนการทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพ ซึ่งพบว่าการบำบัดน้ำเสียทางด้านชีวภาพสามารถกำจัดสารอินทรีย์เจือปนที่ละลายน้ำได้ประหยัดกว่าและสามารถรองรับน้ำเสียที่เข้ามามากๆ ได้ดีกว่า กระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพแบบแอนแอโรบิก/แอโรบิกเป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียกระบวนการหนึ่งที่เน้นถึงการกำจัดฟอสฟอรัสเป็นพิเศษในขณะที่สามารถกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้พร้อมๆ กันด้วย ดังนั้นกระบวนการนี้จึงนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

การกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพโดยใช้แบกทีเรียเฉพาะที่สามารถสะสมฟอสฟอรัสได้มากโดยผ่านกระบวนการแอนแอโรบิก-แอโรบิกนั้น พบว่าในสภาพแอนแอโรบิกจุลชีพจะปล่อยฟอสฟอรัสออกมากายนอกเซลล์ ส่วนในสภาพแอโรบิกจุลชีพจะจับใช้ฟอสฟอรัสเข้าไปไว้ภายในเซลล์ในปริมาณสูงซึ่งมากกว่าที่ปล่อยออกมาในตอนแรก จึงทำให้ฟอสฟอรัสในน้ำที่ผ่านกระบวนการมีปริมาณลดลง อนึ่งในระบบการกำจัดฟอสฟอรัสดังกล่าวจะมีการตกตะกอนจุลชีพซึ่งมีฟอสฟอรัสอยู่ภายในเซลล์เป็นปริมาณมากก่อนนำน้ำที่ผ่านการบำบัดทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีสลัดจ์จุลชีพส่วนเกินที่ต้องกำจัดทิ้งในปริมาณมาก ทำให้ปกติจะเกิดปัญหาในการจัดการสลัดจ์จากระบบการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพนี้ตามมา ไม่ว่าจะเป็นการกักเก็บสลัดจ์ การขนส่งสลัดจ์ การรีดน้ำสลัดจ์ และการทำให้สลัดจ์คงตัว ทั้งนี้เพราะในสลัดจ์ดังกล่าวจะมีฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบอยู่ภายในเซลล์เป็นปริมาณมาก ซึ่งหากมีสลัดจ์อยู่ในปริมาณมากและจัดการได้ไม่ดีเท่าที่ควรจะทำให้เกิดปัญหาขึ้นอีกครั้งจากการชะละลายของฟอสฟอรัสออกจากสลัดจ์สู่สิ่งแวดล้อม (Kanak,1994 Corbin และคณะ,1994 Tonkovic,1997 และ Kempton และCusack,1997)

ในการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นศึกษาถึงสัดส่วนของบีโอดีต่อฟอสฟอรัสที่ทำให้สลัดจ์มีสภาพที่เหมาะสมที่สุดในการนำมากำจัดหรือจัดการต่อไป เพื่อที่ว่าอาจมีการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นให้ได้สัดส่วนบีโอดีต่อฟอสฟอรัสที่ต้องการ พร้อมทั้งศึกษาถึงการยืดระยะเวลาการเติมอากาศในช่วงแอโรบิกของกระบวนการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพให้เหมาะสมที่สุดโดยที่ยังคงประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสสูงแต่ทำให้เกิดการย่อยสลัดจ์ไปในขณะเดียวกันเพื่อมีปริมาณสลัดจ์ให้เหลือน้อยที่สุดและทำการรีดน้ำได้ง่ายที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงสัดส่วนของบีโอดีต่อฟอสฟอรัสที่ทำให้สลัดจ์มีความเหมาะสมในการนำไปจัดการต่อไป

2. เพื่อศึกษาถึงปริมาณสลัดจ์ที่เกิดจากการกำจัดฟอสฟอรัสทางชีวภาพที่ระยะเวลาการเติมอากาศในช่วงแอโรบิกต่างๆกัน

3. เพื่อศึกษาหาระยะเวลาการเติมอากาศในช่วงแอโรบิกที่เหมาะสมที่สุดในกระบวนการแอนแอโรบิก/แอโรบิกที่เกิดปริมาณสลัดจ์ส่วนเกินให้เหลือน้อยที่สุดและทำการรีดน้ำได้ง่ายที่สุดแต่ยังคงมีการกำจัดฟอสฟอรัสได้ดี

4. เพื่อศึกษาหาสมบัติในการกรองได้ของสลัดจ์ที่เกิดขึ้น

5. เพื่อศึกษาการปล่อยฟอสฟอรัสของสลัดจ์กลับเข้ามาในระบบอีกครั้งเมื่อยืดระยะเวลาการเติมอากาศ

1.3ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการทำงานของกระบวนการแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ในการกำจัดฟอสฟอรัสและสารอินทรีย์คาร์บอนอย่างมีประสิทธิภาพในขณะที่เกิดปริมาณสลัดจ์ส่วนเกินน้อยที่สุดและสามารถรีดน้ำได้ง่ายที่สุด การทดลองทั้งหมดกระทำในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขอบเขตดังต่อไปนี้

การศึกษาการทำงานดังกล่าวจะใช้ระบบจำลองแบบกวนสมบูรณ์ที่ประกอบด้วยถังแอนแอโรบิก ถังแอโรบิก และถังตกตะกอน ตามลำดับ ทำการเดินระบบที่เอสอาร์ที 5 วัน และ 10 วัน ขอบเขตการศึกษาครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของของฟอสฟอรัสในน้ำเสียโดยที่น้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำเสียบีโอดีปกติเทียบเท่าน้ำเสียชุมชนโดยประมาณ การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสขึ้นอยู่กับการแปรผันสัดส่วนของบีโอดีต่อฟอสฟอรัส 3 ค่า ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวคือ ก) สัดส่วนที่ทำให้มีแหล่งคาร์บอนมากเกินพอ (C excess) ข) สัดส่วนที่พอดีต่อการกำจัด (no limiting) และ ค) สัดส่วนที่ทำให้มีแหล่งคาร์บอนจำกัด (C limiting)

นอกจากจะเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของบีโอดีต่อฟอสฟอรัสในน้ำเสียแล้ว การทดลองในครั้งนี้ยังครอบคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในช่วงแอโรบิกด้วย กล่าวคือหลังจากชุดทดลองเข้าสู่สถานะคงตัวแล้วจะทำการยืดระยะเวลาการเติมอากาศในช่วงแอโรบิกออกไปอีกเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฟอสฟอรัสในระบบและปริมาณสลัดจ์ที่เกิดขึ้นในระบบที่ระยะเวลาการเติมอากาศต่างๆ และหาโพรไฟล์

ของความเข้มข้นของฟอสฟอรัสกับลักษณะสลัดจ์ที่เกิดขึ้น เพื่อหาจุดที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสดีที่สุด และมีปริมาณสลัดจ์เกิดขึ้นน้อยที่สุดรวมทั้งรีดน้ำได้ง่ายที่สุดไปพร้อมๆกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย