



1.1 คำนำ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศจะมีปฏิริยาเคมีที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง ประมาณในช่วง 30 - 55 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสมใช้ในการบำบัดทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงน้ำเสียจากโรงงานแป่งมันสำปะหลังด้วย

น้ำเสียจากโรงงานแป่งมันสำปะหลังเป็นน้ำเสียที่มีค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) หรือ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ที่สูงและมีปริมาณน้ำเสียมาก ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานแป่งมันสำปะหลังในอดีตนั้นส่วนมากจะเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเนื่องจากการก่อสร้างและดำเนินการง่าย ค่าบำรุงรักษาต่ำ ตะกอนส่วนเกินน้อยมาก และสามารถบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์สูงมากได้ดี เช่น ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อ แต่มักต้องตามด้วยบ่อเติมอากาศ จึงจะให้น้ำออกมีคุณภาพเพียงพอที่สามารถปล่อยออกสู่น้ำลำคลองได้ เป็นสาเหตุทำให้ต้องใช้พื้นที่ก่อสร้างขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังพบปัญหากลิ่นเหม็นจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และกรดอินทรีย์ในบ่อบำบัดน้ำเสีย ในปัจจุบันที่ดินมีราคาสูงขึ้นมากประกอบกับมีชุมชนเกิดขึ้นอยู่รอบ ๆ โรงงานมากมาย ปัญหาที่เกิดขึ้นของระบบบำบัดน้ำเสียจึงได้ทวีความรุนแรงขึ้นตามมาเรื่อย ๆ จำเป็นที่ต้องดำเนินการหาหนทางแก้ไขอย่างเร่งด่วน การเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียถึงปฏิริยาไร้อากาศเป็นทางเลือกที่นิยมกันมาก เพื่อลดพื้นที่ของระบบบำบัดและควบคุมมิให้เกิดกลิ่นขึ้น เช่น ระบบยูเอเอสบี เป็นต้น

ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) เป็นระบบไร้อากาศที่ได้รับการพัฒนาและใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมที่จะใช้บำบัดน้ำเสียที่มีค่าบีโอดีและค่าซีโอดีสูง ระบบยูเอเอสบีมีความเร็วไหลขึ้นของน้ำในระบบต่ำทำให้การสัมผัสระหว่างจุลชีพและน้ำเสียไม่เพียงพอ ต่อมาได้มีการปรับปรุงและพัฒนาาระบบอีจีเอสบี (Expanded Granular Sludge Bed) ขึ้นมา ลักษณะของถังปฏิริยาอีจีเอสบีมีอัตราส่วนความกว้างต่อความสูงมากกว่าถังปฏิริยายูเอเอสบี ใช้ความเร็วไหลขึ้นที่สูงกว่าระบบยูเอเอสบีและยังมีการติดตั้งระบบหมุนเวียนน้ำทิ้ง เพื่อให้ชั้นสลัดจ์มีการขยายตัวสูง ส่งผลให้เพิ่มการสัมผัสกันระหว่างเม็ดตะกอนจุลินทรีย์และน้ำเสียเพียงพอ ซึ่งมีผลในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเนื่องจากการส่งผ่านสารอาหารเข้าสู่เซลล์จุลชีพได้ดีกว่าระบบยูเอเอสบี อีกทั้งยังช่วยเจือจางน้ำเสียที่มีความเข้มข้นสูงก่อนเข้าระบบทำให้ระบบมีเสถียรภาพมากขึ้น นอกจากนี้ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้สามารถนำมาใช้เป็น

เชื้อเพลิงทดแทนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้อีกมากมาย ด้วยคุณสมบัติที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงมีความเป็นไปได้ที่นำระบบอีจีเอสบีซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดน้ำเสียมาใช้บำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ในการวิจัยนี้หากระบบอีจีเอสบีสามารถบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังอย่างมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าพอใจ ก็อาจจะใช้เป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบอีจีเอสบี ในการบำบัดน้ำเสียโรงงานแป้งมันสำปะหลัง
- 2) เพื่อศึกษาถึงปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จากระบบอีจีเอสบี ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง
- 3) เพื่อศึกษาการใช้ค่าความสามารถจำเพาะในการสร้างมีเทน ในการบอกประสิทธิภาพของระบบ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยในขั้นเบื้องต้นเพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังด้วยระบบอีจีเอสบีและพิจารณาถึงปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย งานวิจัยทั้งหมดนี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยใช้แบบจำลองถึงปฏิกริยาอีจีเอสบีทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการอาคารเรียนเคมี 3 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอบเขตงานวิจัยมีดังนี้

- น้ำเสียที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้ใช้น้ำเสียโรงงานแป้งมันสำปะหลังจริง
- การทดลองกระทำภายใต้สภาวะอุณหภูมิและบรรยากาศภายในห้องทดลอง
- ใช้แบบจำลองถึงปฏิกริยาอีจีเอสบี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.4 ซม. สูง 2.5 ม.

จำนวน 2 ชุดการทดลอง

- กำหนดให้การทดลองช่วงที่ 1 ใช้ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 10 20 และ 40 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ภายใต้ความเร็วไหลขึ้น 3 ม./ชม. การทดลองช่วงที่ 2 ใช้ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 20 และ 40 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน โดยทำการเปลี่ยนแปลงความเร็วไหลขึ้นเป็น 3 5 และ 7 ม./ชม.
- การทดลองนี้ได้ทำการตรวจวัดปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นทุกการทดลอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบถึงความสามารถของระบบอีจีเอสบีในบำบัดน้ำเสียประเภทแป้งมันสำปะหลังที่ภาระบรรทุกสารอินทรีย์สูงแตกต่างกัน
- 2) ทราบถึงของความเร็วไหลขึ้นที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียประเภทแป้งมันสำปะหลังด้วยระบบอีจีเอสบี
- 3) ทราบถึงสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซมีเทนจากการบำบัดน้ำเสียโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังด้วยระบบอีจีเอสบีเพื่อให้ได้ปริมาณก๊าซมีเทนมากที่สุด
- 4) สามารถพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม