บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันการบำบัดน้ำเสียความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นยุคอุตสาหกรรม มีโรงงานอุตสาหกรรมเกิดขึ้นมากมาย นอกจากผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นแล้ว น้ำเสียจากกระบวนการผลิตก็เพิ่มขึ้นด้วย ในยุคก่อนการบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจนได้ถูกนำมาใช้ในการบำบัดทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมในขณะที่ระบบไร้ออกซิเจนถูกจำกัดการใช้สำหรับการย่อยสลายตะกอนจุลินทรีย์เท่านั้น

ช่วงแรกของการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบไร้ออกซิเจน ในปี ค.ศ. 1950 มีการทดลองใช้ถังสัมผัสแบบไร้ออกซิเจน พบว่าไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เพราะไม่สามารถรักษาปริมาณจุลินทรีย์ได้มากพอ ต่อมาระบบไร้ออกซิเจนถูกพัฒนาให้มีระยะเวลากักตะกอนจุลินทรีย์นานขึ้น โดยถังสัมผัสแบบไร้ออกซิเจนถูกพัฒนาเป็นระบบถังกรองไร้ออกซิเจน ในช่วงท้ายของปี ค.ศ. 1960 แต่ระบบไร้ออกซิเจนก็ยังไม่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปเนื่องจากไม่มีความเข้าใจกลไกของระบบและจุลชีพที่เกี่ยวข้องอย่างแท้จริง

ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1970 เกิดวิกฤตการณ์พลังงาน พลังงานราคาแพงขึ้นมาก ระบบไร้ออกซิเจนจึงเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ถูกจับตามอง เนื่องจาก เป็นระบบที่ต้องการพลังงานต่ำ และสามารถผลิตก๊าซมีเทนซึ่งใช้เป็นพลังงานได้ ระบบไร้ออกซิเจนโด่งดังอย่างแท้จริงเมื่อมีการพัฒนาระบบมาเป็นระบบยูเอเอสบี ระบบยูเอเอสบีเป็นระบบซึ่งสามารถลดสารอินทรีย์ได้ปริมาณสูง สามารถเก็บกักตะกอนจุลินทรีย์ได้ดี โดยอาศัยการรวมตัวของตะกอนจุลินทรีย์จนเป็นเม็ด ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ไฟฟ้าเครื่องกลใดๆทำให้เสียเงินลงทุนและค่าดำเนินการต่ำ ความสำเร็จในการใช้ระบบยูเอเอสบีบำบัดน้ำเสียหลายชนิดแสดงในตาราง 1.1

ตาราง 1.1 จำนวนโรงบำบัดน้ำเสียที่ใช้ระบบไร้ออกซิเจน ก่อนเดือน กันยายน ค.ศ.1990 (Lettinga,1991)

ชนิดน้ำเสีย	จำนวนโรงบำบัดยูเอเอสบี	ปริมาตรถัง(ลบ.ม.)
แอลกอฮอลล์	20	52000
ยีสต์ของขนมปัง	5	9900
เบเกอรี่	2	347
เบียร์	30	60600
ลูกกวาด	2	350
อาหารกระป๋อง	3	2800
เคมี	2	2600
ช็อกโกแล็ต	1	285
กรดซิตริก	2	6700
กาแฟ	2	1300
ผลิตภัณฑ์นมและเนยแข็ง	6	2300
สุรา	8	24000
น้ำเสียชุมชน	3	3200
อุตสาหกรรมหมักดอง	1	750
น้ำผลไม้	3	4600
พ่รุกโตส	1	240
น้ำเสียจากกองขยะ	6	2495
กระดาษและเยื่อกระดาษ	28	67197
เภสัชกรรม	2	400
ผลิตภัณฑ์มันฝรั่งแปรรูป	27	25610
ยาง	1	650
น้ำเสียจากตะกอนน้ำเสียชุมชน	1	1000
โรงฆ่าสัตว์	3	950
น้ำอัดลม	4	1385
น้ำแป้ง (ข้าวบาร์เลห์,ข้าวโพด,มันฝรั่ง,ข้าวสาลี)	16	33500
น้ำตาล	19	23100
พืชผักผลไม้	3	2800
ยีสต์	4	8550
รวมทั้งหมด	205	339609

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในปัจจุบันการกำจัดตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินจากการบำบัดน้ำเสียเป็นปัญหาใหญ่อย่างหนึ่ง ระบบไร้ออกซิเจนได้เปรียบกว่าระบบใช้ออกซิเจน เนื่องจากระบบไร้ออกซิเจนผลิตตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินน้อยกว่าระบบใช่ออกซิเจนเป็นอย่างมาก อีกทั้งเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินจากระบบยูเอเอสบียังสามารถใช้เพื่อย่นระยะเวลาการเริ่มต้นเดินระบบสำหรับโรงบำบัดน้ำเสียแห่งใหม่ เม็ดตะกอนจุลินทรีย์ยังสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่มีการป้อนน้ำเสีย และไม่เกิดผลเสียต่อเม็ดตะกอนจุลินทรีย์อีกด้วย

การใช้ระบบไร้ออกซิเจนในการบำบัดน้ำเสียแต่ละชนิด ต้องอาศัยความเข้าใจในกลไกการทำงานของระบบและจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถออกแบบและดำเนินระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

น้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังมีความเข้มข้นสูง มีอนุภาคแป้งแขวนลอยในน้ำเสียเป็นจำนวนมาก อนุภาคแป้งแขวนลอยเหล่านี้มีผลเสียต่อระบบยูเอเอสบี โดยจะลดการทำงานของชั้นตะกอนจุลินทรีย์ทำให้ระบบรับภาระได้ต่ำ และถ้าอนุภาคแป้งแขวนลอยสะสมในชั้นตะกอนจุลินทรีย์เป็นเวลานาน อาจเกิดการหลุดออกของจุลินทรีย์ทำให้ระบบล้มเหลวในที่สุด การเปลี่ยนอนุภาคแป้งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ให้ละลายน้ำและเป็นกรดบางส่วน โดยผ่านขั้นตอนไฮโดรไลซีสและขั้นตอนการสร้างกรด ตามลำดับ จะทำให้ระบบยูเอเอสบีสามารถรับภาระได้สูงขึ้น ดังนั้นจึงทำการศึกษาการใช้ระบบยูเอเอสบีที่มีถังสร้างกรด เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการทำงานและประสิทธิภาพของระบบที่มีการทำให้เกิดกรดก่อนและไม่มีการทำให้เกิดกรดก่อน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้งานจริงต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังด้วยระบบยูเอเอสบีที่มีถังสร้างกรดก่อนเข้าระบบ และเปรียบเทียบการทำงานของระบบยูเอเอสบีที่มีถังสร้างกรดก่อนเข้าระบบ กับ ระบบยูเอเอสบีที่ไม่มีถังสร้างกรดก่อนเข้าระบบ

1.2.2 ศึกษาการทำงานของระบบยูเอเอสบีที่มีการหมุนเวียนน้ำกลับ เปรียบเทียบกับระบบยูเอเอสบีที่ไม่มีการหมุนเวียนน้ำกลับ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ทำที่ห้องปฏิบัติการ โดยใช้น้ำเสียสังเคราะห์ ซึ่งเตรียมจากแป้งมันสำปะหลังละลายในน้ำร้อน ทำการทดลองเปรียบเทียบระบบยูเอเอสบีที่มีการหมักกรดก่อนเข้าระบบโดยมีเวลาในการหมักกรด 12 ชั่วโมง กับระบบที่ไม่มีการหมักกรดก่อนเข้าระบบ ที่ค่าภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 5 และ 10 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน โดยค่อยๆเพิ่มความเข้มข้นซีโอดีน้ำเข้า ในขณะที่อัตราสูบน้ำเข้าระบบเป็น 4 ลิตร/วัน คงที่ตลอดการทดลอง และศึกษาผลของการหมุนเวียนน้ำกลับที่มีต่อระบบยูเอเอสบี โดยมีการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย