บทที่ 4

ผลงานวิจัยและการศึกษาที่ผ่านมา

Lettinga และผู้ร่วมงาน [31-35] ได้เริ่มทำการค้นคว้า และทดลองระบบยูเอเอสบี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971 ดังนี้

ค.ศ.1971 ขนาดของถังที่ใช้ทดลองมีปริมาตรตั้งแต่ 2.7-61 ลิตร ความสูง 0.30-1.05 เมตรใช้น้ำเสียจากโรงงานต่างๆ เช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานอาหารกระป๋อง ซึ่งมีค่าซีโอดีตั้งแต่ 5,000ถึง 20,000 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีอยู่ระหว่าง 65-95 % ที่รับออร์กานิกโหลดดิง 10-14 กก. ซีโอดี/$ม^3$-วัน

ค.ศ.1975 ทำการทดลองโดยใช้ถังขนาดปริมาตร 6 ลบ.ม. ความสูง 3 ม. บำบัดน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล และโรงงานที่ใช้มะเขือเทศเป็นวัตถุดิบ มีค่าซีโอดีอยู่ระหว่าง 2,000-16,500 มก./ล. ประสิทธิาพในการกำจัดซีโอดี 60-95 % ที่รับออร์กานิกโหลดดิง 10-45 กก.ซีโอดี/$ม^3$-วัน

ค.ศ.1976 ใช้ถังปฏิกิริยาสูง 6 เมตร ปริมาตร 30 ลบ.ม. บำบัดน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล รับออร์กานิกโหลดดิงได้ 16.7 กก.ซีโอดี/$ม^3$-วัน และได้นำข้อมูลดังกล่าวไป ใช้ในการออกแบบถังยูเอเอสบี

ค.ศ.1977 ขนาดปริมาตรถังปฏิกิริยา 200 ลบ.ม. ความสูง 4.5 เมตร บำบัดน้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล มีค่าซีโอดีระหว่าง 4,000-5,200 มก./ล. เวลากักน้ำเสีย 6-8 ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกำจัด ซีโอดี 87-95 % ที่รับออร์กานิกโหลดดิงได้ 14-16 กก.ซีโอดี/$ม^3$-วัน

ค.ศ.1983 ได้ทดลองนำระบบยูเอเอสบีมาใช้บำบัดน้ำเสียชุมชน ทำการทดลองโดยใช้ขนาดปริมาตรถัง 120 ลิตร ความสูง 2 เมตร ค่าซีโอดีระหว่าง 320-950 มก./ล. ที่อุณหภูมิ 5-20 °ซ. ใช้เวลากักน้ำเสีย 12 ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 65-90 % อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ 100 - 200 ลิตรของก๊าซ/กก.ซีโอดีเข้าสู่ระบบ

Wiegant และ Lettinga [54] ได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลการทดลองที่อุณหภูมิ 55 °ซ. โดยใช้ปริมาตร 5.75 ลิตร และใช้น้ำเสียสังเคราะห์มีค่าซีโอดี 14,650 มก./ล.เวลากักน้ำเสีย 3.2 ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 77.6 % ที่ค่ารับออร์กานิกโหลดดิง 104 กก.ซีโอดี /$ม^3$-วัน

Hulshoff Pol และคณะ [22] ได้ศึกษาขบวนการเกิดตะกอนจุลินทรีย์เป็นเม็ดในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า เมื่อออร์กานิกโหลดดิงมีค่าประมาณ 2-5 กก.ซีโอดี/ม^3-วัน จะเกิดตะกอนจุลินทรีย์ที่เป็นเม็ดขึ้น โดยได้แบ่งขั้นตอนการเกิดเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ออกเป็น 3 ขั้นตอน

Sonia และผู้ร่วมงาน [49] ได้ทดลองนำระบบยูเอเอสบีมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียชุมชนเมือง เซาเปาโล ประเทศบราซิล โดยใช้ถังยูเอเอสบีขนาด 105 ลิตร ที่เวลากักน้ำประมาณ 4 ชั่วโมง พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีในฤดูหนาว และฤดูร้อนประมาณ 82-83 % อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ110-119 ลิตรของก๊าซ/กก.ซีโอดีที่เข้าสู่ระบบ และนำข้อมูลในการออกแบบถังขนาด 105 ลิตร มาใช้ ออกแบบถังขนาด 120 ลบ.ม. รับน้ำเสียชุมชน 30 ม^3/ชั่วโมง เวลากักน้ำ 4 ชั่วโมง สามารถกำจัดซีโอดี ได้ดี และมีราคาถูกเมื่อเทียบกับระบบที่ใช้อยู่ในขณะนั้น

ณรงค์ จิตต์จรุงเกียรติ [1] ได้ทำการศึกษาโดยนำระบบยูเอเอสบีมาใช้บำบัดน้ำเสียจากกากถั่วเหลืองที่มีค่าซีโอดีระหว่าง 13,784-43,734 มก./ล. ใช้เวลากักน้ำ 5 วัน ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 95 % ที่รับออร์กานิกโหลดดิงประมาณ 2.67 กก.ซีโอดี/ม^3-วันผลิตก๊าซมีเทนได้ 170 ลิตร/ วัน

พีระพงษ์ พิทยากร [4] ได้นำระบบยูเอเอสบีมาใช้บำบัดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นต่ำ และพีเอชสูง โดยใช้น้ำเสียของโรงงานผลิตเครื่องดื่มน้ำสำเร็จรูปจากน้ำนมถั่วเหลือง และเครื่องดื่มอัดลมต่างๆ แบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด คือ ชุดแรกไม่มีถังสร้างกรด และชุดที่สองมีถังสร้างกรด โดยถังยูเอเอสบีมีขนาด 14.3 ลิตร ความสูง 2.75 เมตร ถังสร้างกรดมีขนาด 16 ลิตร ความสูง 2 เมตร การทดลองชุดแรกมีค่าซีโอดีระหว่าง 923-1,260 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 57-94 %การทดลองชุดที่สองมีค่าซีโอดีระหว่าง 797-1,209 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 89-95 %ทั้งสองชุดการทดลองใช้เวลากักน้ำ 4-24 ชั่วโมง

Lalit Kumar Agrawal [29] ได้ทดลองระบบยูเอเอสบี โดยใช้ถังยูเอเอสบีปริมาตร 140ลิตร ความสูง 4 เมตร บำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ซีโอดีประมาณ 500 มก./ล. ที่เวลากักน้ำ 8-24ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 85 % ที่รับออร์กานิกโหลดดิง 1.56 กก.ซีโอดี/ม^3-วันอัตราการผลิต ก๊าซชีวภาพ 128 ลิตร/กก.ซีโอดีที่กำจัด

Krispa Shankar Singh [27] ได้ทำการศึกษาทดลองต่อจาก Lalit Kumar Agrawal [29]ใช้น้ำเสียสังเคราะห์มีค่าซีโอดีประมาณ 500 มก./ล. ที่เวลาเก็บกักน้ำ 3-6 ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 92 % ที่เวลากักน้ำ 3 ชั่วโมง ที่รับออร์กานิกโหลดดิง 4 กก.ซีโอดี/ม^3-วัน อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ 141 ลิตร/กก.ซีโอดีที่กำจัด ใช้เวลาในการศึกษาทดลอง 6 เดือน

สมพงษ์ นิลประยูร และ เสนีย์ กาญจนวงศ์ [7] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนของระบบยูเอเอสบี โดยใช้ถังยูเอเอสบีขนาดปริมาตร 24.4 ลิตร สูง 3 เมตร บำบัดน้ำเสียชุมชนจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยนำมาเติมน้ำตาลให้มีค่าซีโอดีประมาณ 228.6-241.3 มก./ล. ใช้เวลากักน้ำ 4.5-24 ชั่วโมง มีออร์กานิกโหลดดิง 0.22-1.59 กก.ซีโอดี/ม^3-ชั่วโมงประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี 76.4-88.1 % อัตราผลิตก๊าซชีวภาพ 25.6-101.3 ลิตร/กก.ซีโอดีที่แข้าสู่ระบบ

Sam-soon และคณะ [47,48] ได้ทำการศึกษาระบบยูเอเอสบี รวมทั้งได้ตั้งสมมุติฐานและปัจจัยที่สำคัญในการเกิดเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ได้นั้น ต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น พีเอชของระบบควรเป็นกลาง ลักษณะการไหลของน้ำเสียเป็นแบบ pluge flow เป็นต้น

Moosbrugger และคณะ [42] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของระบบยูเอเอสบีในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตไวน์องุ่น โดยใช้ถังยูเอเอสบีขนาด 10.5 ลิตร ความสูง 1.5 ม. บำบัดน้ำเสียที่มีค่าซีโอดี 20,000-30,000 มก./ล. พบว่า ที่ออร์กานิกโหลดดิง 9 กก.ซีโอดี/ม^3-วัน และทดลองใช้อัตราเวียนส่วนตะกอน 33:1,20:1 และ 7:1 จะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีสูงกว่า 94 %

Moosbrugger และคณะ [43] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของระบบยูเอเอสบีในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานต้มเหล้า (Lauter tun) โดยใช้ถังยูเอเอสบีขนาด 6.5 ลิตร ความสูง 0.9 ม.บำบัดน้ำเสีย ที่มีค่าซีโอดีประมาณ 13,000 มก./ล. และมีการเติม trace elementเพื่อปรับสภาพให้เหมาะสม พบว่าที่ ออร์กานิกโหลดดิง 9 กก.ซีโอดี/ม^3-วัน และมีอัตราเวียนส่วนตะกอน 22:1 จะมีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมากกว่า 92 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย