# บทที่ 1

# บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าประเทศไทยกำลังเร่งพัฒนาไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรม จึงทำให้มีโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย ปัญหาที่ตามมาคือ ปัญหามลภาวะ โดยเฉพาะมลภาวะทางน้ำอันเนื่องมาจากน้ำเสียที่ปล่อยออกจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ไม่ผ่านการบำบัดที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามได้มีการตื่นตัวและรณรงค์ให้โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ให้มีระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูง เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำต่อไป ระบบบำบัดน้ำเสียที่น่าสนใจและนิยมใช้กันมากในปัจจุบันนี้ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ (Biological Treatment System) ทั้งนี้เนื่องจากเป็นระบบเสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดต่ำกว่าวิธีบำบัดแบบอื่นในการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์สูง ระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Treatment) และ แบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Treatment)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจน เหมาะกับน้ำเสียซึ่งมีความเข้มข้นสารอินทรีย์ต่ำ ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีความเหมาะสมสำหรับน้ำเสียที่มีความเข้มข้นสารอินทรีย์สูง ๆ เช่น น้ำเสียจากโรงงานกลั่นสุรา , โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง เป็นต้น ทั้งนี้นอกจากจะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเติมอากาศให้กับระบบแล้ว ยังให้ก๊าซชีวภาพ (biogas) ซึ่งมีมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนได้อีกด้วย ข้อเสียที่สำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน (หรือเรียกว่า ระบบหมักก๊าซชีวภาพ) คือ อัตราการเกิดปฏิกิริยาการย่อยสลายช้า ทำให้ต้องใช้ถังหมักขนาดใหญ่ จึงทำให้มีค่าก่อสร้างสูง แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบหมักก๊าซชีวภาพ มี 3 ประการ คือ

1. การเพิ่มจำนวนเซลแบคทีเรียในถังหมักให้สูงมากขึ้น ซึ่งกระทำได้โดยเพิ่มพื้นที่ผิวให้แบคทีเรียเกาะ เช่นในระบบตัวกลางกรอง (Anaerobic Filter) หรือโดยวิธีตกตะกอนแบคทีเรียแล้วสูบกลับมายังถังหมัก ซึ่งได้แก่ ระบบแอนแอโรบิกคอนแทค (Anaerobic Contact) หรือการควบคุมการทำงานของระบบให้ได้แบคทีเรียในถังหมักมีลักษณะเป็นเม็ด (granule) ซึ่งได้แก่ ระบบยูเอเอสบี (UASB)

2. ระบบหมักสองขั้นตอน โดยมีถังหมักสองถังต่ออนุกรมกัน น้ำเสียไหลผ่านถังหมักแรกแล้วล้นเข้าถังหมักที่สอง โดยในถังหมักถังแรกมีการควบคุมสภาวะต่าง ๆ ให้เกิดปฏิกิริยาในขั้นตอน Hydrolysis และ Acidogenesis ส่วนในถังที่สองควบคุมสภาวะให้เกิดปฏิกิริยาในขั้นตอน Methanogenesis ซึ่งจะได้ก๊าซมีเทน และ คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งพบว่าระบบหมักสองขั้นตอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบหมักขั้นตอนเดียว ดังจะได้กล่าวถึงต่อไป

3. ระบบหมักอุณหภูมิสูง โดยควบคุมอุณหภูมิถังหมักที่ 55 °C ซึ่งพบว่าระบบหมักดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับระบบหมักที่ควบคุมที่อุณหภูมิต่ำกว่า

ในการศึกษาวิจัยและการนำไปใช้งานในระดับอุตสาหกรรม พบว่ามีการนำเอาวิธีการดังกล่าวข้างต้นเพียงหนึ่ง หรือ สอง วิธีการเท่านั้น ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงนำเอาแนวความคิดที่จะนำวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งสามวิธีมาใช้ร่วมกัน โดยคาดว่าน่าจะทำให้ระบบหมักก๊าซชีวภาพมีประสิทธิภาพสูงสุด

สำหรับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการควบคุมระบบหมักตัวกลางกรอง-ยูเอเอสบี แบบอุณหภูมิสูงและสองขั้นตอน และประเมินเสถียรภาพและความเหมาะสมของระบบหมักในการบำบัดน้ำกากส่าและการผลิตก๊าซชีวภาพ ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้มีประโยชน์อย่างมากในการออกแบบและควบคุมระบบหมักก๊าซชีวภาพ