

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัญหาพลังงานเป็นปัญหาสำคัญมากในปัจจุบันและอนาคต พลังงานทดแทนเป็นเรื่องที่กำลังได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นตามลำดับ เนื่องจากช่วยลดค่าใช้จ่ายในการนำเชื้อเพลิงงานในประเทศในส่วนของผู้ประกอบการ โรงงานนั้นช่วยลดค่าใช้จ่ายของต้นทุนลงได้ โรงงานเป็งมันสำปะหลังเป็นโรงงานประเภทหนึ่งทีผลิคน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงและมีปริมาณมาก สำหรับประเทศไทยมีโรงงานเป็งมันสำปะหลังประมาณ 77 โรงงาน โดยตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกเป็นส่วนใหญ่ (ปฏิกรณ์ แส่นสิ่ง, 2550) เนื่องจากน้ำเสียของโรงงานเป็งมันสำปะหลังนั้นประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงที่มีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนได้ดี โรงงานงานเป็งมันสำปะหลังจึงเป็นโรงงานที่สามารถนำน้ำเสียมาใช้ผลิตเป็นพลังงานทดแทนเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต หรือผลิตพลังงานเพื่อจำหน่ายได้ และระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานเป็งมันสำปะหลังที่นิยมใช้สำหรับประเทศไทย ได้แก่ บ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) และ ยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB) (พรพรรณ พานิชย์น้ำสิน, 2540)

ระบบบำบัดแบบบ่อปรับเสถียรจะต้องใช้พื้นที่จำนวนมากหลายสิบไร่ เนื่องจากมีปริมาณน้ำเสียทีมาก และยัังต้องใช้เวลาในการบำบัดนานอีกด้วย และมักเกิดปัญหาตามมานั้นคือ “กลิ่น” เนื่องจากน้ำเสียของโรงงานเป็งมันสำปะหลังนั้นมีความเข้มข้นสูง จึงทำให้บ่อแรกๆนั้นกลายเป็นการบำบัดแบบไร้ออกซิเจนแทน ซึ่งเมื่อไม่ได้ควบคุมพีเอช (pH) ก็จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและส่งกลิ่นไปรบกวนชุมชนรอบข้างได้ สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย UASB เป็นที่นิยมใช้มากสำหรับน้ำเสียจากโรงงานเป็งมันสำปะหลัง เนื่องจากสภาพของน้ำเสียนั้นมีความเข้มข้นสูงทำให้สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ดี และสามารถกำจัดความสกปรกของน้ำเสียในรูปของชีโอดีได้ดีอีกด้วย แต่ระบบบำบัดนี้ยังมีข้อเสียอยู่คือในการที่จะผลิตก๊าซชีวภาพให้ได้ดีนั้นจะต้องเลี้ยงตะกอนให้เป็นเม็ด มิฉะนั้นประสิทธิภาพจะต่ำลง นอกจากนี้ในน้ำเสียของโรงงานเป็งมันสำปะหลังนั้นมักจะมีเศษแข็งซึ่งมีเซลลูโลส (Cellulose) นั้นไปยับยั้งการสร้างเม็ดตะกอน (Endo and Tohya, 1988) ในระบบ UASB อีกด้วย อีกทั้งจะต้องควบคุมพีเอชให้อยู่ในช่วง 6.8-7.2 ระบบจึงจะทำงานได้ดี

จะเห็นว่าข้อด้อยของระบบ UASB ยังคงเป็นปัญหาอยู่สำหรับการบำบัดน้ำเสียโรงงานเป็งมันสำปะหลัง ดังนั้นในงานวิจัยนี้เลือกศึกษสมรรถนะของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนทีพัฒนาขึ้นมาใหม่โดยอาศัยหลักการของ Anaerobic Hybrid Reactor และ Multi-Stage เข้ามารวมไว้ในถังปฏิกรณ์เดียวกัน โดย Anaerobic Hybrid Reactor จะช่วยให้ระบบมีความเสถียรมากขึ้น เนื่องจาก Anaerobic Hybrid Reactor มีแบคทีเรียทีเป็นแบบ Fixed film ทำงานร่วมในระบบ โดยแบคทีเรียทีอยู่ในรูปของ Fixed film จะมีความหนาแน่นของแบคทีเรียสูง ทำให้สามารถรับอัตราการบรรทุกทีสูงได้ และการทีมีเมือกบางๆ อยู่รอบๆ ชั้น film จะช่วยในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ดี (นาฏนดา ธรินทร์วรคุปต์, 2536) ในส่วนของ Multi-Stage จะช่วยแยกกลุ่มแบคทีเรียระหว่างกลุ่มสร้างกรด และกลุ่มสร้างมีเทนออกจากกัน ซึ่งจะทำให้การทำงานของระบบดีขึ้น (Schmidt and Ahring, 1995) เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดชอบพีเอช

ต่ำๆ แต่แบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทนชอบพีเอชที่มีค่าอยู่ในช่วง 6.8 - 7.2 (Van Haandel and Lettinga, 1994) ดังนั้นเมื่อสามารถแยกแบคทีเรียทั้งสองกลุ่มออกจากกันได้จะทำให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

## 2. สมมติฐาน

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยอาศัยหลักการของ Anaerobic Hybrid Reactor และ Multi Stage นั้นจะมีสมรรถนะในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง ได้ดีและผลิตก๊าซมีเทนสูงกว่าระบบ UASB ที่ใช้กันทั่วไป

## 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือ

ศึกษาสมรรถนะของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้ออกซิเจนที่อาศัยหลักการของ Anaerobic Hybrid Reactor และ Multi Stage เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียมีสมรรถนะสูงขึ้น โดยใช้น้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้

3.1 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นจากระบบ UASB และระบบบำบัดน้ำเสียที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

3.2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงผลที่เกิดจากการทำงานของ 2 ระบบ ได้แก่การเปลี่ยนแปลง pH, COD (Chemical oxygen demand), SS (Suspended solids), VSS (Volatile suspended solids), Alkalinity, VFA (Volatile fatty acid) และ ORP (Oxidation Reduction Potential) ของทั้ง 2 ระบบ

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยมีดังนี้

4.1 ในการทดลองครั้งนี้ใช้ถังปฏิกรณ์จำนวน 2 ถัง โดยทั้ง 2 ถังมีขนาด 10 X 10 X 120 ซม. โดยถังปฏิกรณ์ใบแรกเป็น UASB เพื่อใช้เป็นถังปฏิกรณ์ควบคุม ส่วนถังปฏิกรณ์ใบที่สองเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ (โดย ดร. ชัชวาล อัยยชาติ) อาศัยหลักการของ Anaerobic Hybrid Reactor และ Multi Stage

4.2 น้ำเสียและเชื้อจุลินทรีย์นำมาจากระบบ UASB จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

4.3 ตรวจสอบวิเคราะห์ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ดังนี้ pH, BOD (Biochemical oxygen demand), COD, SS, VSS, Alkalinity, VFA และ NPK (Nitrogen, Phosphorous, Potassium)

4.4 ตรวจสอบวิเคราะห์การทำงานของระบบ เพื่อเปรียบเทียบผลของทั้ง 2 ระบบ โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจ วิเคราะห์ดังนี้ pH, COD, SS, VSS, Alkalinity, VFA, ORP, ปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้น และองค์ประกอบของก๊าซที่เกิดขึ้น โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเริ่มต้นเดินระบบ (Start up) และช่วงเดินระบบ (Operation)