

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันทั่วโลกกำลังประสบกับปัญหาด้านการจัดการทรัพยากร เนื่องจากการเพิ่มของจำนวนประชากร รวมทั้งการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันที่สูงขึ้น ทำให้ความต้องการใช้ทรัพยากรเพื่อการอุปโภคบริโภคสูงขึ้น จึงเริ่มมีการมองหาแหล่งพลังงานทางเลือก (Alternative sources) เพื่อนำมาใช้ทดแทนทรัพยากรเดิม และช่วยลดต้นทุนในการผลิต ในขณะที่ทรัพยากรที่เป็นที่ต้องการมีปริมาณลดลง แต่มูลฝอยที่ไม่เป็นที่ต้องการกลับมีปริมาณเพิ่มขึ้น จนไม่สามารถจัดการได้อย่างทั่วถึงหรือทันต่อเวลา ส่งผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ สุขอนามัย และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะมูลฝอยจากชุมชนที่มีปริมาณมาก และต้องการการกำจัดอย่างรวดเร็ว มิฉะนั้นอาจส่งกลิ่นรบกวน และกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคและสัตว์ที่เป็นพาหะได้ โดยเฉพาะประเทศไทยปริมาณมูลฝอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในแต่ละปี การจัดการมูลฝอยส่วนใหญ่ทำโดยการนำไปทิ้งยังหลุมฝังกลบ ซึ่งนับวันจะเริ่มมีพื้นที่ลดลง เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ต้องการพื้นที่ในการจัดการมาก และได้รับการต่อต้านจากประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณโดยรอบนั้น

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย หรือการเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน (Waste to Energy: WTE) เป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบัน เพราะนอกจากช่วยทดแทนความต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติบางส่วนแล้ว ยังเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุด ทั้งยังช่วยลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปยังหลุมฝังกลบ จึงลดค่าใช้จ่าย และพื้นที่ในการจัดการมูลฝอยได้ วิธีการนำมูลฝอยชุมชนมาแปรรูปเป็นพลังงานนั้นมีหลายวิธี ขึ้นกับกระบวนการที่เกิดขึ้น คือ กระบวนการทางความร้อนเคมี (Thermo-chemical process) และ กระบวนการทางชีวเคมี (Bio-chemical process) ผลที่ได้จากการแปรรูปจะแตกต่างกันออกไป ตามกระบวนการและเทคโนโลยีที่เลือกใช้ รวมถึงองค์ประกอบและปริมาณของมูลฝอยชุมชน ซึ่งมีความแตกต่างกันตามกิจกรรม ณ แหล่งกำเนิดมูลฝอยเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม การพิจารณาเลือกกระบวนการแปรรูปมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมยังมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ เนื่องจากยังขาดการมองภาพรวมของระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนทั้งหมดในรูปของ

ผลที่จะได้รับจากกระบวนการแปรรูป อีกทั้งยังขาดการนำความแปรปรวนของมูลฝอยทั้งด้านปริมาณและองค์ประกอบเข้ามามีส่วนในการพิจารณาการจัดการที่เหมาะสม

งานวิจัยฉบับนี้จึงทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของความแปรปรวนด้านองค์ประกอบและปริมาณของมูลฝอยชุมชนที่เกิดจากหอพักนิสิตชาย-หญิง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อปริมาณพลังงานที่เกิดจากกระบวนการแปรรูปโดยการหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic digestion: AD) และการเผาไหม้ (Combustion) เพื่อประเมินแนวทางการใช้ประโยชน์และการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยชุมชนที่เก็บรวบรวมจากหอพักนิสิตชาย-หญิง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ประเมินศักยภาพการผลิตพลังงานจากมูลฝอยชุมชน โดยกระบวนการหมักแบบไร้อากาศ และการเผาไหม้
3. พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical models) ในการคำนวณค่าความร้อนของมูลฝอยชุมชน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. มูลฝอยชุมชนที่ทำการศึกษาเก็บรวบรวมจากที่พักมูลฝอยรวม และเศษอาหารจากโรงอาหาร หอพักนิสิตชาย-หญิง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. กระบวนการแปรรูปมูลฝอยชุมชนที่ทำการศึกษา คือ ระบบการหมักแบบไร้อากาศและการเผาไหม้ซึ่งจะได้พลังงานในรูปของก๊าซชีวภาพ (Biogas) และค่าความร้อน (Calorific value) ตามลำดับ
3. ศักยภาพการผลิตก๊าซมีเทนของมูลฝอยชุมชนวิเคราะห์โดยวิธีบีเอ็มพี (Biochemical Methane Potential: BMP) และศักยภาพในการผลิตค่าความร้อนวิเคราะห์โดยเครื่องบอมม์แคลอรีมิเตอร์ (Bomb calorimeter)
4. การวิเคราะห์บีเอ็มพีใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ บริษัท ปทุมธานีบิวเวอรี่จำกัด โดยมีการปรับสภาพก่อนนำไปใช้งาน

5. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ค่าความร้อนของมูลฝอยจากความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนกับองค์ประกอบทางกายภาพ (Compositional analysis) และค่าความร้อนกับลักษณะทางเคมี (Proximate analysis) โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเชิงเส้น (Multiple linear regression analysis: MLR)

6. ทดสอบความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติโดยสถิติทดสอบที (t-test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือ $\alpha = 0.05$

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยชุมชนที่เก็บรวบรวมจากหอพักนิสิตชายหญิง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และศักยภาพการผลิตพลังงานของมูลฝอยชุมชนผ่านกระบวนการหมักแบบไร้อากาศและการเผาไหม้

2. สามารถเลือกแนวทางการจัดการมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมกับปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยชุมชน โดยกระบวนการหมักแบบไร้อากาศและการเผาไหม้ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างสูงสุด

3. ทราบข้อมูลพื้นฐานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคำนวณค่าความร้อนเพื่อใช้ในการคาดการณ์ค่าความร้อนของมูลฝอยชุมชนของที่อยู่อาศัย และการออกแบบระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป