

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การศึกษาสมรรถนะการหมักมูลฝอยชุมชนแบบไร้ออกซิเจนชนิดสองขั้นตอนที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ของถังสร้างกรดต่างกัน	
ชื่อผู้เขียน	นายสุภกิจ ดีโสภา	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. เสนีย์ กาญจนวงศ์	ประธานกรรมการ
	รศ. สมใจ กาญจนวงศ์	กรรมการ
	ผศ. ดร. สุรพงษ์ วัฒนะจีระ	กรรมการ

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะการกำจัดสารอินทรีย์และอัตราการเกิดก๊าซมีเทนของมูลฝอยชุมชนแบบไร้ออกซิเจนชนิดสองขั้นตอน โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาเป็นถังเหล็กทรงกระบอกมีปริมาตรใช้งาน 250 ลิตร จำนวน 2 ใบ และภายในถังมีใบพัดกวน ถึงใบแรกทำหน้าที่สร้างกรดส่วนถังใบที่สองทำหน้าที่สร้างก๊าซมีเทน มูลฝอยที่นำมาศึกษาเป็นมูลฝอยชุมชนจากสถานีขนถ่ายมูลฝอยเทศบาลเมืองเชียงใหม่ โดยทำการคัดแยกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นสารอินทรีย์และบดตัดให้มีขนาดประมาณ 2.5 ซม. ทำการป้อนมูลฝอยเข้าสู่ถังสร้างกรดด้วยอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 5 15 และ 25 กก.VS/(ม.<sup>3</sup>-วัน) ควบคุมให้มีค่าของแข็งทั้งหมดประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยการเติมน้ำ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการทดลองอยู่ในช่วงมีโซฟิลลิก ส่วนถังสร้างก๊าซมีเทนให้อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เข้ามีค่าคงที่ 5 กก.VS/(ม.<sup>3</sup>-วัน) ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเพิ่มอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ของถังสร้างกรดขึ้น อัตราการผลิตกรดระเหยง่ายในถังสร้างกรดไม่มีค่าแตกต่างกัน แม้ว่าจะเพิ่มอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์เป็น 25 กก.VS/(ม.<sup>3</sup>-วัน) อัตราการผลิตกรดระเหยง่ายมีค่าในช่วง 27.0-28.7 ก./กก.มูลฝอยเปียกเริ่มต้น แต่เมื่ออัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์รวมของระบบสูงขึ้น พบว่าอัตราการผลิตกรดระเหยง่ายของระบบรวมสูงขึ้นมีค่าเท่ากับ 27.9 31.8 และ 39.6 ก./กก.มูลฝอยเปียกเริ่มต้น ตามลำดับ ส่วนปริมาณก๊าซมีเทนของระบบรวมเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ของระบบสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่ 5 15 และ 25 กก.VS/(ม.<sup>3</sup>-วัน) เท่ากับ 68.6 91.4 และ 100.5 ล./วัน ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการเกิดก๊าซมีเทน

ต่อน้ำหนักขยะเปียกเท่ากับ 13.1 17.5 และ 19.3 ล./กก.มูลฝอยเปียกเริ่มต้น ตามลำดับ อัตราการผลิตก๊าซมีเทนในถังสร้างกรดมีค่าเปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญต่อการเพิ่มอัตรากระบวนการอินทรีย์ของถังสร้างกรดซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.3 1.6 และ 2.5 ล./กก.มูลฝอยเปียกเริ่มต้น ตามลำดับ สรุปได้ว่าที่อัตรากระบวนการอินทรีย์ของถังสร้างกรดเพิ่มขึ้น จุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่สร้างกรดยังสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ว่าจะเพิ่มอัตรากระบวนการอินทรีย์ถังสร้างกรดสูงสุดที่ 25 กก.VS/(ม.<sup>3</sup>-วัน) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบหมักได้แยกส่วนของการสร้างกรดและการสร้างก๊าซมีเทนได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งสังเกตได้จากอัตราการเกิดก๊าซมีเทนและองค์ประกอบร้อยละของก๊าซมีเทนในถังสร้างกรดและถังสร้างก๊าซมีเทน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งสามการทดลองอยู่ในช่วงร้อยละ 15.68-20.17 และ 71.31- 74.56 ตามลำดับ

<b>Thesis Title</b>	Performance Study of Two-phase Anaerobic Digestion of Municipal Solid Wastes Under Different Organic Loading Rates of Acidification Tank	
<b>Author</b>	Mr. Supakit Deesopha	
<b>M.Eng.</b>	Environmental Engineering	
<b>Examining Committee</b>	Assoc. Prof. Dr. Seni Karnchanawong	Chairman
	Assoc. Prof. Somjai Karnchanawong	Member
	Asst. Prof. Dr. Suraphong Wattanachira	Member

#### ABSTRACT

The objective of this research was to study the organic matters reduction and investigate the methane gas production rates in two-phase anaerobic digestion. The solid wastes samples were collected from transfer station of Chiang Mai municipality. They were hand sorted for organic fractions prior to shredding into average particle size of 2.5 cm. Two digesters, made from mild steel plate with working volume of 250 l. and equipped with paddle mixer, were employed in this study. The reactors were operated at mesophilic range with TS concentrations of 5%. The organic loading rates (OLRs) of acidification tank were 5, 15 and 25 kg.VS/(m<sup>3</sup>-d), respectively. The results showed that when OLRs were increased, volatile fatty acids production rates in acidification tank did not differ from the other, with values 27.0-28.7 g./kg.solid wastes input. The overall VFA production rates of the system slightly increased with OLRs, with values 27.9, 31.8 and 39.6 g./kg.solid wastes input, respectively.

At the OLRs 5, 15 and 25 kg.VS/(m<sup>3</sup>-d), respectively, overall methane production were found to be 68.6, 91.4 and 100.5 l./d, corresponding to gas production rates of 13.1, 17.5 and 19.3 l./kg.Solid wastes input, respectively. The methane production rates in acidification tank were not significantly different, 2.3, 1.6 and 2.5 l./kg.solid wastes input. Under higher OLRs, acidogenic bacteria were still effectively functioning, up to OLR of 25 kg.VS/(m<sup>3</sup>-d). The experiments showed

that digestion processes were separated between acidogenesis and methanogenesis as observed from methane gas production rates and the composition of methane in biogas, i.e. 15.68-20.17% for acidification tank and 71.31-74.56% from methanogenesis tank.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University