

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียฟาร์มสุกรโดยการย่อยสลาย

ร่วมกับหญ้าเนเปียร์และเศษอาหาร โดยถังปฏิกรณ์เอเอสบีอาร์

ผู้เขียน นายจักรพันธ์ หมั่นจี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อ.ดร.ปฏิรูป ผลจันทร์

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการใช้กระบวนการย่อยสลายร่วมในสภาวะไร้ออกซิเจนเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียฟาร์มสุกรร่วมกับ หญ้าเนเปียร์และเศษอาหาร โดยใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งระเหยของน้ำเสียฟาร์มสุกรกับหญ้าเนเปียร์และเศษอาหารเท่ากับ 70:30 และ 40:60 ตามลำดับ เพื่อเปรียบเทียบ กับการใช้น้ำเสียฟาร์มสุกรเพียงอย่างเดียว ทำการทดลองโดยใช้ อัตราส่วนดังกล่าวกับถังปฏิกรณ์แบบ ASBR ในระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้ค่าเวลากักเก็บที่ 2, 10, 20 และ 30 วัน ผลการทดลองที่ได้จากการทดลองแรกโดยใช้หญ้าเนเปียร์เป็นวัสดุหมักย่อยร่วม พบว่า ค่า pH ของน้ำที่ผ่านระบบอยู่ในช่วง 7.01-7.38 แสดงให้เห็นว่าไม่เกิดการสะสมตัวของกรดไขมันระเหยง่ายในระบบ ประสิทธิภาพในการกำจัด ซีโอดีของระบบที่สภาวะ คงที่ที่ระยะเวลา กักเก็บ 2 และ 10 วัน ระบบมีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ ) แต่มี ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี น้อยกว่าที่เวลากักเก็บ 20 และ 30 วัน อย่างมีนัยสำคัญ โดย ประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดีที่ระยะเวลา กักเก็บ 2, 10, 20 และ 30 วัน เท่ากับ  $66(\pm 3)$ ,  $77(\pm 5)$ ,  $87(\pm 4)$  และ  $88(\pm 3)$  % ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าการเกิดก๊าซมีเทนจำเพาะ ทางสถิติ พบว่าที่เวลากักเก็บ 10 และ 30 วัน ปริมาณมีเทนที่ผลิตได้ต่อกรัมของของแข็งระ เหยยไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ค่าที่ได้ที่เวลากักเก็บทั้งสอง มีค่ามากกว่า ที่ได้จาก การทดลองที่ ระยะเวลา กักเก็บน้ำ 2 และ 20 วันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากปริมาณมีเทนที่ผลิตได้ต่อ ปริมาณสารอินทรีย์ที่ป้อนเข้าสู่ระบบระยะเวลา กักเก็บน้ำ 10 วันเป็นระยะที่เหมาะสมในการใช้งาน และจะให้ อัตราการเกิดก๊าซมีเทน  $0.629(\pm 0.16)$  ล.  $\text{CH}_4/\text{ก. VS}$  และผลการทดลองที่สองที่ใช้เศษ อาหารเป็นวัสดุหมักย่อยร่วมพบว่า ค่าพีเอชของน้ำที่ผ่านการบำบัดอยู่ในช่วง 6.87-7.17 โค ย

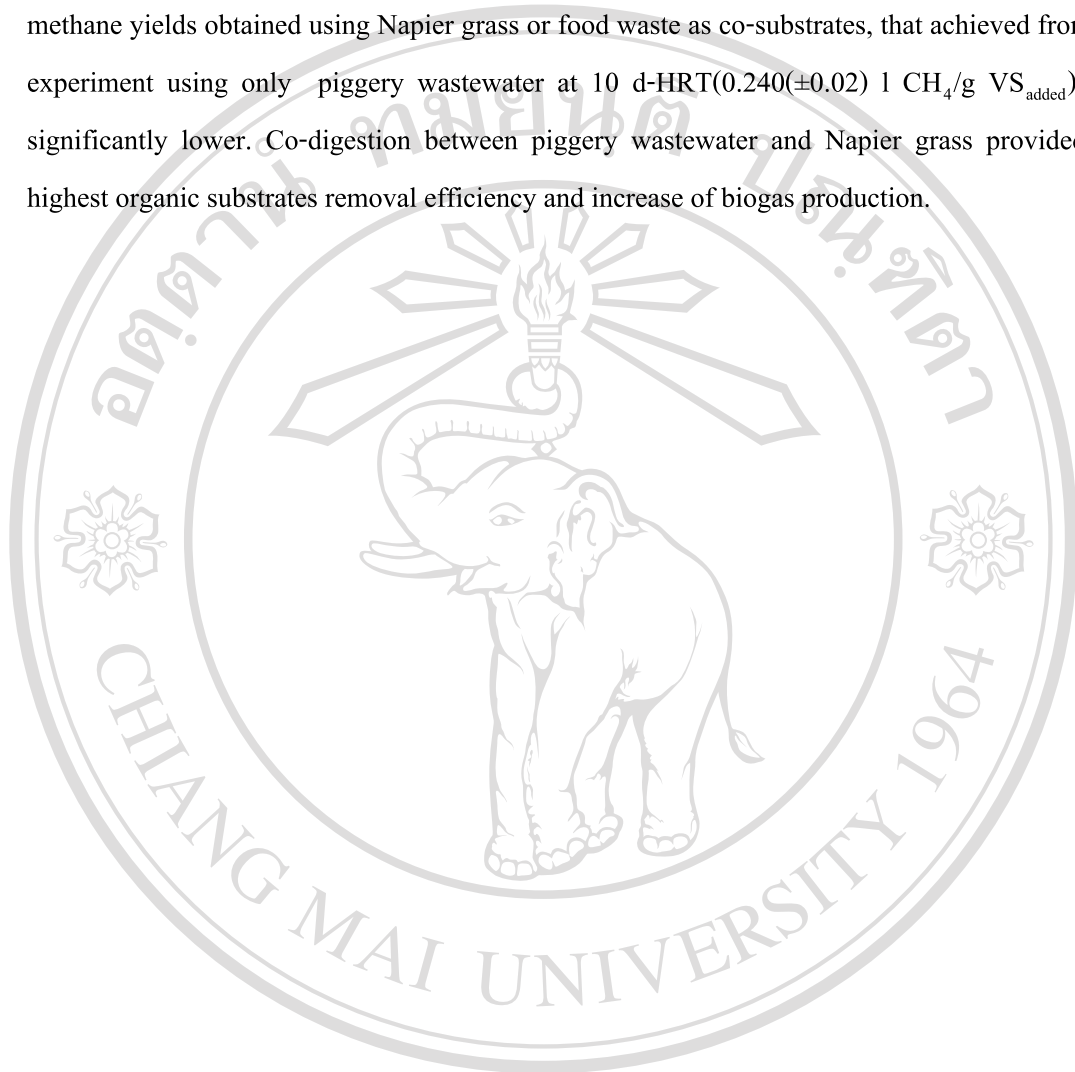
ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของระบบในสถานะคงที่ที่ระยะเวลาพักเก็บ 10, 20 และ 30 วัน มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 95( $\pm 1.6$ ), 97( $\pm 1.1$ ) และ 97( $\pm 0.9$ ) ตามลำดับ แต่มีค่ามากกว่าที่เวลาพักเก็บ 2 วันซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 70( $\pm 2$ ) อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาการเพิ่มการผลิตก๊าซชีวภาพค่าที่เหมาะสมในการเดินระบบคือ 10 วัน เนื่องจากให้ค่าการเกิดก๊าซมีเทนจำเพาะไม่ต่างจากค่าที่ได้ที่ระยะเวลาพักเก็บ 20 วัน โดยมีค่าเท่ากับ 0.486( $\pm 0.24$ ) ล. CH<sub>4</sub>/ก. VS และเมื่อเปรียบเทียบการทดลองทั้งสองกับผลที่ได้จากการทดลองที่ใช้น้ำเสียฟาร์มสุกรเพียงอย่างเดียวในถัง ASBR ที่เวลาพักเก็บ 10 วัน พบว่ามีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าที่ได้จากการทดลองโดยใช้น้ำเสียฟาร์มสุกรเพียงอย่างเดียวเท่ากับ 0.240( $\pm 0.02$ ) ล. CH<sub>4</sub>/ก. VS และการหมักร่วมระหว่างน้ำเสียฟาร์มสุกรกับหญ้าเนเปียร์ให้ประสิทธิภาพ ในการกำจัดสารอินทรีย์และการเพิ่มผลผลิตก๊าซชีวภาพสูงสุด

<b>Thesis Title</b>	Biogas Production from Piggery Wastewater by Co-digesting with Napier Grass and Food Waste by ASBR
<b>Author</b>	Mr. Jukkapan Muenjee
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Environmental Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Patiroop Pholchan

### ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the anaerobic co-digestion of piggery wastewater with Napier grass and food waste. Ratios of piggery wastewater to Napier grass and food waste were 70 :30 and 40:60 (as VS), respectively. Experiments were done using the lab-scale ASBR at the HRTs of 2, 10, 20, and 30 d. In addition, an experiment using only piggery wastewater was also conducted to compare with co-digestion experiments. In the first study, using Napier grass, result showed that no VFA accumulation was observed at all studied HRTs and the pH of effluent was in the range of 7.01-7.38. COD removal efficiencies achieved at HRTs 2 and 10 d were not different but they were found to be significantly lower than COD removal efficiencies obtained at 20 and 30 d-HRT. COD removal efficiencies at 2, 10, 20, and 30 d-HRT were 66(±3), 77(±5), 87(±4), and 88(±3) %, respectively. Statistical comparison revealed no significant difference between specific methane yields achieved at HRTs of 10 and 30 d but they were found to be significantly higher than those achieved at HRTs of 2 and 20. Considering from the specific methane yield, therefore, the optimum HRT was 10 d. At this HRT, the specific methane yield was 0.629(±0.16) l CH<sub>4</sub>/g VS<sub>added</sub>. In the second study, using food waste as the co-substrate, result showed that pH of effluent was in the range of 7.87-7.17. COD removal efficiencies achieved at HRTs 10, 20, and 30 d were not significantly different and were equal to 95(±1.6), 97(±1.1), and 97(±0.9) %, respectively. These removal efficiencies were statistically higher than that obtained at 2 d-HRT (70(±2) %). Considering from the specific methane yield,

the optimum HRT was 10 d as the value observed at this HRT( $0.486(\pm 0.24)$  l CH<sub>4</sub>/g VS<sub>added</sub>) was not significantly different from that achieved at HRTs of 20 day. Compared to the specific methane yields obtained using Napier grass or food waste as co-substrates, that achieved from the experiment using only piggery wastewater at 10 d-HRT( $0.240(\pm 0.02)$  l CH<sub>4</sub>/g VS<sub>added</sub>) was significantly lower. Co-digestion between piggery wastewater and Napier grass provided the highest organic substrates removal efficiency and increase of biogas production.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved