บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

ปริมาณก๊าซรวมสะสม (Cumulative total gas)

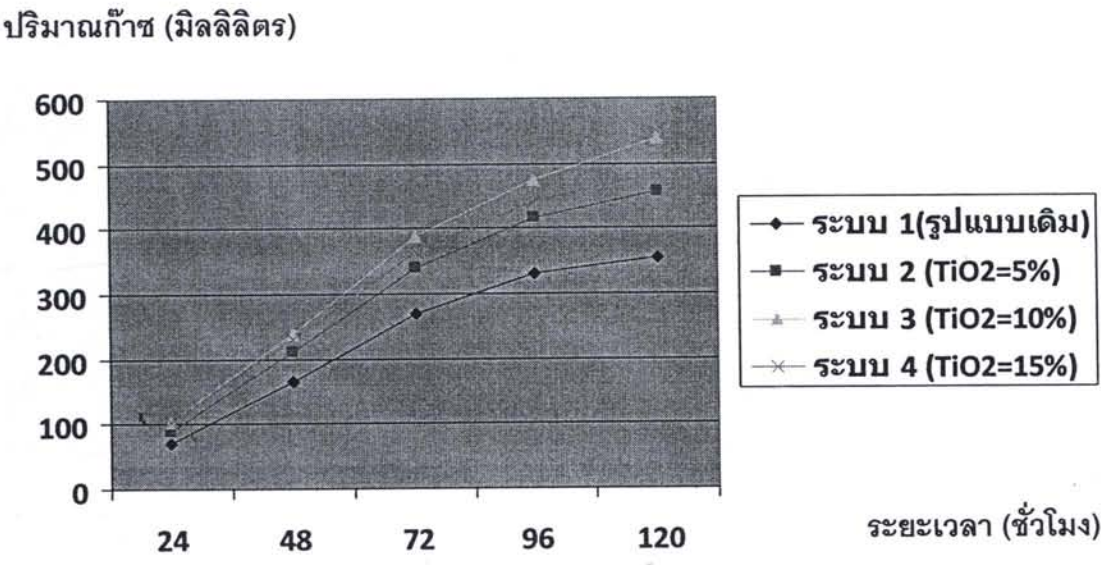
ในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์นี้ มีการวัดปริมาณก๊าซรวมเพื่อให้ทราบถึงปริมาณก๊าซรวมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบ และนำมาใช้ในการคำนวณหาค่าปริมาณมีเทนเป็นมิลลิลิตร ซึ่งเป็นปริมาณมีเทนที่แท้จริง

ตาราง 4 ค่าปริมาณก๊าซรวมสะสม (Cumulative total gas)

Total solid concentration				
Time(h)	ระบบ 1 (มิลลิลิตร)	ระบบ 2 (TiO_2 5%) (มิลลิลิตร)	ระบบ 3 (TiO_2 10%) (มิลลิลิตร)	ระบบ 4 (TiO_2 5%) (มิลลิลิตร)
0	0	0	0	0
24	70	90	105	105
48	165	210	240	230
72	270	340	390	365
96	330	415	475	440
120	355	455	540	485

จากตาราง 4 พบว่า ปริมาณก๊าซรวมสะสมในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพทั้ง 4 ระบบ นั้น ปริมาณก๊าซรวมในระบบ 3 ที่มีการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 10% มีปริมาณก๊าซรวมสะสมในระบบการผลิตมากที่สุด คือ 540 มิลลิลิตร ปริมาณก๊าซรวมสะสมในระบบที่น้อยที่สุดคือระบบ 1 ซึ่งเป็นระบบการผลิตในรูปแบบเดิม ซึ่งไม่มีการเติมสารใดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา มีปริมาณ 355 มิลลิลิตร สำหรับในระบบ 2 และ 4 นั้น พบว่ามีปริมาณก๊าซรวมใกล้เคียงกัน

ก๊าซรวมสะสม (Cumulative total gas)



ภาพ 24 ปริมาณก๊าซรวมสะสม

เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน (CH_4)

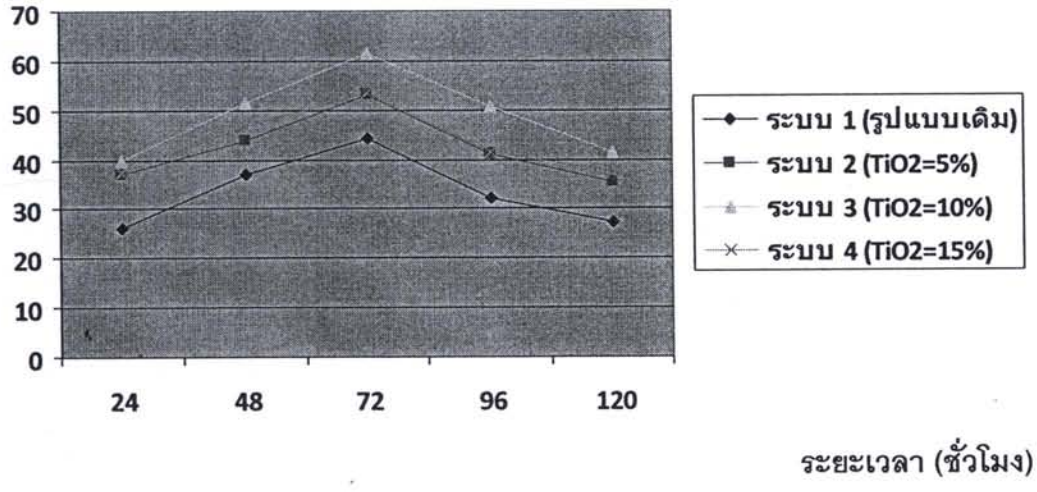
ปอรเซ็นต์ก๊าซมีเทนในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียม-ไดออกไซด์ ในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพทั้ง 4 ระบบ ได้ผลดังตาราง

ตาราง 5 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน (CH_4)

Total solid concentration				
Time(h)	ระบบ 1 (%)	ระบบ 2 (TiO_2 5%) (%)	ระบบ 3 (TiO_2 10%) (%)	ระบบ 4 (TiO_2 5%) (%)
0	0	0	0	0
24	26.10	37.21	39.65	37.33
48	37.11	44.00	51.37	46.62
72	44.23	53.11	61.60	53.52
96	32.05	40.94	50.49	41.30
120	27.45	35.51	41.50	37.43

จากตาราง 5 พบว่า เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน ในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์นั้น ได้เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทนสูงสุดอยู่ที่ 61.60% ซึ่งได้จากการกำหนดปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ 10% แสดงว่า การกำหนดปริมาณสารที่ใช้เร่งปฏิกิริยาที่10% นั้นถือได้ว่าเป็นปริมาณที่เหมาะสมในการผลิตก๊าซชีวภาพมากที่สุด ส่วนปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ 5% และ 15% นั้นมีเปอร์เซ็นต์มีเทนใกล้เคียงกันคือ 53.11% และ 53.52%ตามลำดับ และพบว่าเปอร์เซ็นต์มีเทนที่พบในระบบ 1 มีเปอร์เซ็นต์น้อยที่สุด คือ 44.23% ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตมีเทนจากวัตถุดิบชนิดอื่นๆเช่น Xiao Wu, et al. (2010) ได้ศึกษาการผลิตมีเทนโดยเป็นการมักร่วมกันระหว่างขี้หมูกับวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ฟางข้าวสาลี ซึ่งได้เปอร์เซ็นต์มีเทนเพียง 47% ซึ่งน้อยกว่าการผลิตมีเทนจากการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ในระบบ 3 แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแกนข้าวโพดนั้น พบว่า แกนข้าวโพดที่หมักร่วมกับขี้หมูนั้นได้เปอร์เซ็นต์มากกว่าคือ 68% ดังนั้น การผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์นั้น จึงถือว่าเป็นอีกหนึ่งองค์ความรู้ที่สามารถนำมาใช้ผลิตก๊าซชีวภาพได้

เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน (CH_4)



ภาพ 25 เปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน

ปริมาณมีเทนสะสม (มิลลิลิตร)

ในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์นั้น ต้องมีการหาค่าปริมาณมีเทนสะสมเป็นมิลลิลิตร เพื่อให้ทราบปริมาณมีเทนที่แท้จริง โดยค่าปริมาณมีเทนเป็นมิลลิลิตรนั้นสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{ปริมาณมีเทน (มล.)} = \frac{(\%\ CH_4 \times \text{total gas (mL)})}{100}$$

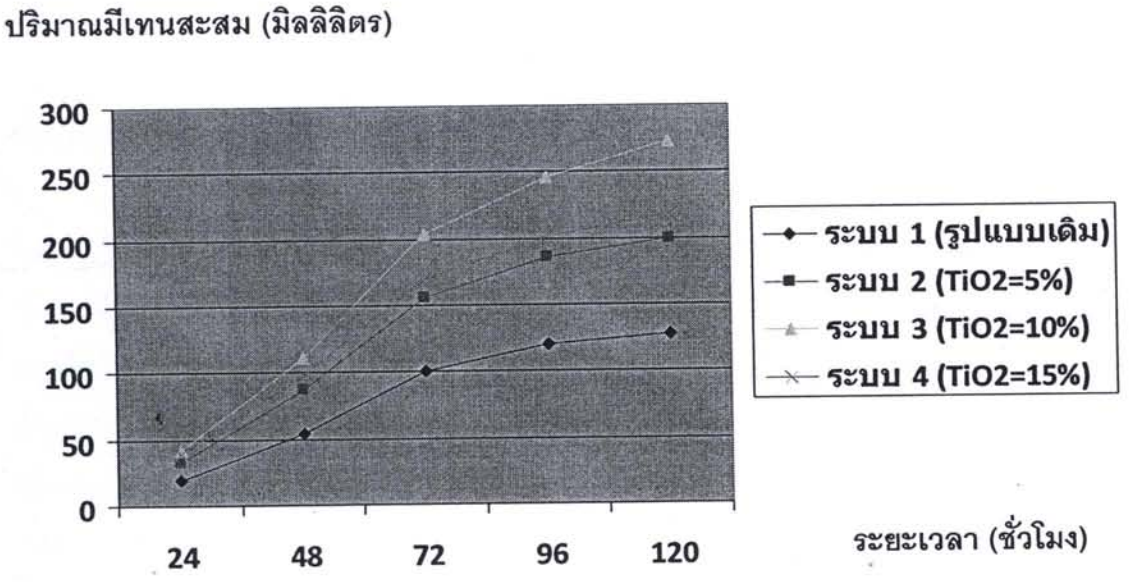
และเมื่อคำนวณได้แล้วจึงนำมาคิดค่าปริมาณมีเทนสะสมในแต่ละชั่วโมงอีกครั้ง

ตาราง 6 ค่าปริมาณมีเทนสะสม

Total solid concentration				
Time(h)	ระบบ 1 (มิลลิลิตร)	ระบบ 2 (TiO_2 5%) (มิลลิลิตร)	ระบบ 3 (TiO_2 10%) (มิลลิลิตร)	ระบบ 4 (TiO_2 5%) (มิลลิลิตร)
0	0	0	0	0
24	18.97	33.49	41.63	39.20
48	54.22	86.29	110.98	97.48
72	100.66	155.33	203.38	169.73
96	119.89	186.03	246.30	200.71
120	126.76	200.23	273.28	217.55

จากตาราง 6 พบว่า ปริมาณมีเทนสะสมในระบบการผลิตก๊าซชีวภาพทั้ง 4 ระบบ นั้นใน ระบบ 3 ที่มีการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในปริมาณ 10% มีปริมาณมีเทนสะสม ในระบบการผลิตมากที่สุด คือ 273.28 มิลลิลิตร รองลงคือ ระบบ 4 (เติม TiO_2 = 15%) ระบบ 2 (เติม TiO_2 = 5%) และ ระบบที่มีปริมาณมีเทนสะสมน้อยที่สุดคือระบบ 1

ปริมาณมีเทนสะสม



ภาพ 26 ปริมาณมีเทนสะสม