



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

ค่าพี เอช(pH) และอุณหภูมิ ของการทดลอง

ตาราง ก1 ค่าพี เอช(pH) และค่า อุณหภูมิ ของช่วงเวรี มต้ นระบบ

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี
1	8.27	5.39	6.12	18.5	19.8	20.0
2	8.26	5.13	6.00	19.3	21.9	20.8
3	8.24	5.03	5.90	18.5	19.7	19.3
4	8.27	5.31	5.82	18.2	19.1	20.1
5	8.29	5.29	5.95	19.4	20.5	21.0
6	8.27	5.35	5.92	20.1	20.9	21.0
7	8.14	5.17	5.93	22.1	22.9	22.8
8	8.01	5.61	6.59	21.9	22.4	22.8
9	7.73	5.42	6.77	21.4	22.1	21.5
10	7.52	5.40	6.92	19.5	20.0	19.5
11	7.62	5.36	6.72	18.9	20.2	21.2
12	7.67	5.48	6.70	18.0	18.7	18.9
13	7.66	5.61	6.70	18.7	19.2	20.2
14	7.80	5.62	6.72	18.7	19.2	20.0
15	7.85	5.63	6.73	18.2	18.8	19.9
16	7.82	5.54	6.67	18.0	19.0	20.0
17	7.67	5.43	6.62	18.2	19.0	20.0
18	7.84	5.45	6.68	16.5	17.5	18.9
19	7.85	5.53	6.67	17.8	19.0	19.5
20	7.85	5.63	6.68	18.0	19.0	20.2
21	7.79	5.70	6.61	17.8	18.0	20.0
22	7.89	5.68	6.65	21.5	22.3	21.2
23	7.94	5.62	6.57	18.0	19.1	20.5
24	7.89	5.64	6.56	17.5	18.5	18.3

ตาราง ก1 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของช่วงเวรเริ่มต้นระบบ (ต่อ)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
25	7.89	5.80	6.67	18.8	19.4	18.8
27	7.85	6.00	6.69	22.5	22.8	22.7
28	7.58	5.96	6.70	22.4	23.2	23.0
29	7.65	6.16	6.69	21.1	23.3	22.6
AVG at steady state	7.80	5.86	6.65	20.1	21.1	21.0
STD	0.15	0.21	0.06	2.2	2.3	2.1

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยล คในช่วงสภาวะคงที่ ตั้ง 25-29 วันที่

ตาราง ก2 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 8.0 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
30	7.66	5.97	6.85	19.9	22.2	22.0
36	8.32	5.87	7.19	21.6	22.4	22.3
37	8.31	5.94	7.22	20.2	21.2	21.1
38	8.26	6.13	6.95	20.0	20.5	20.5
39	8.36	5.98	7.29	19.0	20.7	20.9
40	7.99	5.88	6.80	20.0	20.0	20.0
41	7.88	5.72	7.26	21.1	21.8	20.9
42	7.92	5.83	7.07	22.0	23.1	23.5
43	7.77	6.33	7.26	24.0	25.2	25.2
44	7.81	6.30	7.47	22.3	23.9	23.0
45	7.68	6.51	7.40	22.0	22.8	22.7
46	7.97	6.11	7.16	21.0	23.0	23.2
47	8.04	6.22	6.74	22.0	23.2	23.8
48	7.88	6.48	7.09	21.8	23.0	23.9
52	7.95	6.10	7.09	22.2	23.3	24.2
53	7.77	5.97	6.90	20.5	22.0	22.9
54	8.00	6.05	6.99	19.8	21.3	22.0
55	7.88	6.00	7.10	25.0	25.9	27.2
56	7.98	5.95	7.03	21.2	23.0	25.0

ตาราง ก2 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 8.0 hr.) (ต่อ)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
57	8.01	6.31	6.95	21.2	22.9	25.5
58	7.94	6.26	7.02	20.8	21.5	23.8
59	7.98	5.97	7.14	22.9	24.0	26.7
60	8.05	5.69	7.21	20.5	21.8	22.9
61	8.25	5.55	7.13	21.5	23.0	24.2
62	8.06	5.76	7.04	19.9	21.9	22.6
63	8.56	5.98	7.01	20.9	22.3	25.8
64	8.47	6.12	7.28	23.1	24.7	26.5
65	8.55	6.23	7.12	21.5	23.8	25.0
66	8.48	6.01	6.97	22.8	23.7	24.5
67	8.46	6.10	7.28	22.3	23.6	23.7
68	8.41	6.11	7.70	22.5	23.8	24.8
73	8.07	6.67	6.98	19.2	22.0	22.2
77	8.04	6.15	7.97	25.2	24.2	24.6
78	8.00	6.27	8.14	20.8	22.5	21.6
81	8.59	6.43	7.87	21.0	23.1	22.9
AVG at steady state	8.18	6.38	7.74	21.6	23.0	22.8
STD	0.28	0.22	0.52	2.6	0.9	1.3

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณ ระยะเวลาที่ ตั้ง 68-81 วันที่

ตาราง ก3 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 6.4 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
82	8.32	6.30	7.93	22.2	23.2	24.5
83	8.16	6.17	7.43	24.1	26.0	28.0
84	8.07	6.26	7.81	24.0	25.2	24.9
85	8.14	6.29	8.10	24.5	26.0	27.0
88	8.43	6.25	8.10	24.2	25.2	25.2
91	8.14	6.25	8.13	23.5	25.4	26.3
92	8.65	6.14	8.18	24.9	25.0	26.2

ตาราง ก3 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 6.4 hr.) (ต่อ)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
93	8.79	6.25	7.93	23.0	24.6	25.0
94	8.49	6.13	7.76	22.0	24.0	24.6
95	8.26	6.51	7.89	23.1	24.0	23.3
96	8.47	6.18	8.05	26.2	27.6	28.0
97	8.39	6.50	7.92	22.0	22.2	22.0
98	8.41	6.00	8.01	20.0	26.0	27.5
99	8.33	6.14	7.25	22.3	24.0	23.5
102	8.23	6.22	7.75	22.6	24.4	23.6
AVG at steady state	8.34	6.22	7.73	21.7	24.2	24.2
STD	0.08	0.21	0.34	1.2	1.6	2.4

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด ดินช่วง วงสภาวะคงที่ ตั้ง 93-102

ตาราง ก4 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 5.4 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
103	8.28	6.63	7.86	24.0	26.9	27.0
105	8.48	6.37	7.94	26.0	27.1	27.2
106	8.27	6.43	7.89	26.3	27.8	27.9
107	8.48	6.37	7.79	25.0	25.9	25.0
108	8.14	6.37	7.84	24.0	25.0	25.0
109	8.06	6.30	7.86	25.2	26.8	27.5

ตาราง ก4 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 5.4 hr.) (ต่อ)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
110	8.23	6.44	7.91	23.2	23.9	22.9
111	8.08	6.76	8.03	27.4	28.0	29.3
112	8.10	6.47	7.91	26.9	27.8	29.1
113	7.41	6.54	7.45	26.8	27.9	28.8
114	8.26	6.25	7.35	25.3	26.9	26.3
AVG at steady state	8.10	6.44	7.77	25.5	26.5	26.7
STD	0.31	0.16	0.24	1.5	1.5	2.3

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณใน ช่วงสภาวะคงที่ ตั้งแต่วันที่

ตาราง ก5 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 3.6 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
115	7.83	5.69	7.53	27.1	28.6	28.9
116	8.17	5.40	7.65	27.7	29.0	29.9
117	8.11	5.94	7.88	26.1	27.7	27.0
118	7.48	5.33	7.49	27.2	28.6	29.0
119	7.86	6.13	7.66	28.8	29.7	30.4
120	7.90	5.96	7.81	27.2	28.7	29.2
121	8.03	6.06	7.83	25.5	27.1	27.2
122	7.94	5.91	7.67	29.0	30.0	30.2
123	7.94	6.03	7.88	27.8	29.1	28.9
124	7.71	6.19	7.78	27.0	28.9	27.2
125	8.08	5.87	7.30	27.2	28.7	28.8

ตาราง ก5 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 3.6 hr.) (ต่อ)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
125	8.08	5.87	7.30	27.2	28.7	28.8
126	8.28	6.28	7.64	29.5	30.3	31.0
127	8.57	6.29	7.49	29.2	31.0	31.0
128	8.11	6.15	7.34	27.0	28.6	27.7
129	8.27	5.98	7.22	28.0	29.0	29.7
130	8.43	5.71	7.21	28.1	30.3	30.5
AVG at steady state	8.14	6.05	7.54	27.8	29.3	29.2
STD	0.26	0.19	0.26	1.2	1.1	1.5

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณใน ช่วงสภาวะคงที่ ตั้งแต่วันที่ 125

ตาราง ก6 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 1.8 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
132	8.07	5.66	6.71	28.4	29.3	29.0

ตาราง ก7 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 2.4 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี
142	8.54	6.13	7.29	27.6	28.3	28.3
143	8.00	6.03	7.11	26.8	28.6	28.4
144	8.05	6.15	7.02	26.7	27.9	28.0
145	8.27	5.92	7.18	28.3	30.0	30.2
146	7.98	6.16	7.12	27.9	29.2	29.0
147	8.23	6.23	7.28	30.2	31.4	31.8
148	8.05	6.28	7.43	28.1	29.1	29.1
149	8.18	6.25	7.24	30.0	31.5	31.3
150	8.40	6.23	7.57	28.9	30.0	30.0
152	8.33	6.62	7.27	27.2	28.2	28.3
154	8.05	6.34	7.51	28.0	29.2	29.1
155	8.67	6.31	7.42	29.5	31.3	32.0
156	8.09	6.25	7.39	25.9	26.7	26.8
157	8.30	6.44	7.37	27.8	28.6	28.8
158	8.46	6.18	7.51	27.1	28.2	28.0
160	8.17	6.18	7.51	27.1	28.3	28.0
AVG at steady state	8.26	6.26	7.45	27.0	28.0	27.9
STD	0.16	0.12	0.08	0.8	0.9	0.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณ ระยะเวลาที่ตั้ง 16 วัน

ตาราง ก8 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 2.2 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี
161	8.37	6.13	7.19	27.8	28.3	28.5
162	8.03	6.57	7.37	28.4	29.0	29.1
163	8.29	6.03	7.34	26.2	27.0	27.0
164	8.22	6.31	6.95	27.8	28.8	29.1
165	8.64	6.08	6.92	26.8	27.9	27.9

ตาราง ก8 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 2.2 hr.) (ต่อ)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
166	8.23	6.19	6.96	25.5	26.7	26.6
169	7.89	6.02	6.87	26.3	27.4	27.6
170	7.92	6.07	6.88	26.5	27.3	27.5
171	8.32	6.22	7.12	28.1	28.7	29.4
172	8.09	6.11	6.86	28.0	29.0	29.2
173	7.97	6.11	6.86	26.9	27.9	28.0
AVG at steady state	8.07	6.12	6.93	26.9	27.8	28.1
STD	0.18	0.07	0.10	1.0	0.9	1.1

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณใน ช่วงสภาวะคงที่ ตั้งแต่วันที่ 166 ถึง 173

ตาราง ก9 ค่าพีเอช (pH) และค่าอุณหภูมิ ของการทดลองที่ (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอเอสบี
175	7.80	6.27	7.04	26.6	26.9	26.9
176	8.31	6.31	6.85	26.0	26.8	27.0
177	8.15	6.04	6.79	25.9	26.8	26.8
178	8.40	5.60	7.19	28.0	29.0	29.2
179	8.54	6.05	6.96	26.8	27.5	27.5
180	8.30	6.16	6.91	25.6	26.2	26.1
181	8.27	6.25	7.09	27.5	28.0	28.2
182	8.47	6.05	6.84	27.0	27.5	27.7
183	8.43	6.19	7.05	26.1	26.9	26.9
184	8.29	6.31	6.90	27.2	28.1	28.2
185	8.06	6.20	6.81	25.3	26.0	25.8
186	7.92	6.17	6.81	25.4	26.0	26.3
AVG at steady state	8.25	6.19	6.92	26.3	27.0	27.0
STD	0.20	0.08	0.11	0.9	0.9	1.0

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณใน ช่วงสภาวะคงที่ ตั้งแต่วันที่ 180 ถึง 186

ตารางที่ 10 ค่า pH และค่า อุณหภูมิ ของการทดลอง (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	pH			อุณหภูมิ (°C)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังปรับ เสถียร	น้ำ ออกจาก ถังยูเอสบี
1	8.21	6.73	7.89	24.9	24.9	25.1
2	8.32	6.45	7.57	25.2	25.2	25.9
3	8.55	7.04	8.41	25.0	25.2	26.2
8	7.90	6.39	7.59	25.1	26.0	26.0
9	8.32	6.59	8.07	25.0	25.2	25.3
10	7.98	6.12	6.95	23.3	23.3	24.2
11	7.95	6.25	7.29	24.6	25.2	26.3
12	8.30	6.45	7.11	24.0	23.9	24.2
13	8.37	5.66	6.68	24.2	24.2	24.4
14	8.63	6.22	6.90	24.2	24.0	24.1
15	8.91	6.28	6.96	24.0	24.0	24.1
16	8.77	6.36	7.22	24.2	24.0	24.4
17	8.55	6.35	7.16	24.3	24.2	25.0
18	8.60	6.20	6.94	24.5	24.4	25.2
19	8.39	6.11	6.11	24.2	24.1	25.0
20	8.65	6.18	6.96	23.8	23.7	24.3
21	8.40	5.80	7.04	24.0	24.4	24.6
22	8.28	5.75	7.22	24.8	25.0	25.5
23	8.50	6.13	7.16	24.8	25.0	25.0
25	8.07	6.16	7.30	25.0	25.8	25.5
26	8.41	6.65	7.39	25.5	26.9	26.1
27	7.71	5.45	7.35	24.1	24.2	24.7
28	8.01	6.38	7.05	23.7	24.2	23.9
29	8.39	6.32	7.17	24.9	25.0	25.3
30	8.31	5.94	6.94	24.6	25.0	25.1
31	8.36	6.30	7.54	25.2	26.5	26.0
32	8.51	6.91	7.00	25.6	26.3	26.2
33	8.43	6.72	7.01	24.6	28.3	26.8
34	8.23	6.26	6.95	24.0	24.2	24.6
35	8.54	7.17	7.42	24.7	26.2	25.5
36	8.24	6.98	7.01	24.5	25.6	25.1
38	8.08	6.63	7.82	23.6	24.3	24.5
AVG at steady state	8.26	6.46	7.21	24.5	25.4	25.2
STD	0.24	0.50	0.29	0.6	1.3	0.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด คำนวณ จากค่าเฉลี่ย วันที่ 22-38

ภาคผนวก ข

ค่า สภาพความเป็น ดั (Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมัน ษะเห (VFA)

ตาราง ข1 ค่า สภาพความเป็น ดั (Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมัน ษะเห (VFA)
ของชั วงเรี ้มต้นระบบ

วั นที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรู ปของ CaCO_3)			ค่า VFA (มก./ล. ในรู ปของ CH_3COOH)		
	น้ำ ้าเข้า	น้ำ ้าออกจาก ถัง สร้งกรด	น้ำ ้าออกจาก ถัง งยู เอลสปี	น้ำ ้าเข้า	น้ำ ้าออกจาก ถัง สร้งกรด	น้ำ ้าออกจาก ถัง งยู เอลสปี
5	766	380	557	136	420	414
8	594	380	557	142	331	284
10	747	404	735	193	459	187
12	766	398	772	153	357	193
15	809	417	796	159	272	170
19	909	439	809	147	295	153
23	924	477	909	142	346	142
27	939	639	924	159	352	170
29	955	424	832	127	274	193
AVG at steady state	939	513	888	143	324	168
STD	16	112	49	16	43	26

หมายเหตุ: ค่า านเฉลี่ย ชคิ ดในชั วงสภาวะคงที่ ตั้ง ันที่ 29 วั นที่

ตาราง ข2 ค่าสภาพความเป็นด่าง(Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมัน อิสระ(VFA) ของการทดลองที่ 1 (HRT of UASB = 8.0 hr.)

วันที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรูปของ CaCO_3)			ค่า VFA (มก./ล. ในรูปของ CH_3COOH)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถังยู เอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถังยู เอเอสบี
33	631	585	986	488	488	255
36	1,987	1,063	1,386	369	444	266
41	2,033	1,155	1,709	499	562	306
48	1,894	1,332	1,833	420	539	278
53	1,802	1,078	1,632	268	401	261
56	1,802	1,109	1,632	233	505	306
59	1,923	1,105	1,702	235	428	329
62	1,823	939	1,658	227	420	272
66	1,934	1,359	1,658	125	646	159
68	1,481	1,193	1,724	102	361	113
73	1,867	1,470	1,757	68	442	57
77	1,694	1,162	1,576	47	343	59
AVG at steady state	1,681	1,275	1,686	72	382	76
STD	194	169	96	28	53	32

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ชนิด ในช่วง วงสภาวะคงที่ ตั้ง 68-77 วันที่

ตาราง ข3 ค่าสภาพความเป็นด่าง(Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมัน อิสระ(VFA) ของการทดลองที่ 2 (HRT of UASB = 6.4 hr.)

วันที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรูปของ CaCO_3)			ค่า VFA (มก./ล. ในรูปของ CH_3COOH)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถังยู เอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถังยู เอเอสบี
84	1,793	1,468	1,803	59	296	59
87	1,714	1,349	1,783	106	532	130
90	1,842	1,330	1,625	83	331	35
93	1,960	1,300	1,724	24	248	47

ตาราง ข3 ค่าสภาพความเป็นด่าง(Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมันอิสระ(VFA) ของการทดลองที่ 2 (HRT of UASB = 6.4 hr.) (ต่อ)

วันที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรูปของ CaCO_3)			ค่า VFA (มก./ล. ในรูปของ CH_3COOH)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สกรู กรด	น้ำ ออกจาก ถัง ยู เอเอส บี	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สกรู กรด	น้ำ ออกจาก ถัง ยู เอเอส บี
95	2,039	1,251	1,704	59	437	12
97	1,980	1,438	1,684	106	366	71
100	2,049	1,310	1,704	106	473	24
102	2,098	1,409	1,891	131	431	89
AVG at steady state	2,042	1,386	1,760	115	424	61
STD	59	67	114	14	54	34

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด ดใน ช่วง สภาวะ คงที่ ตั้ง 97-102 วันที่

ตาราง ข4 ค่าสภาพความเป็นด่าง(Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมันอิสระ(VFA) ของการทดลองที่ 3 (HRT of UASB = 5.4 hr.)

วันที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรูปของ CaCO_3)			ค่า VFA (มก./ล. ในรูปของ CH_3COOH)		
	น้ำเข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สกรู กรด	น้ำ ออกจาก ถัง ยู เอเอส บี	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สกรู กรด	น้ำ ออกจาก ถัง ยู เอเอส บี
107	1,947	1,521	1,993	24	473	47
110	1,886	1,399	1,947	35	414	12
114	1,947	1,445	1,871	30	473	35
AVG at steady state	1,927	1,455	1,937	30	453	32
STD	35	61	61	6	34	18

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด ดใน ช่วง สภาวะ คงที่ ตั้ง 107-114 วันที่

ตาราง ข5 ค่ าสภาพความเป็ นค้ (Alkalinity) และความเข้ มข้ นของกรดไข ม้ นระเห (VFA) ของการทลดองที่ 4 (HRT of UASB = 3.6 hr.)

ว้ นที่	ค้ Alk (มก./ล. ในรฐ ปรอ CaCO_3)			ค้ VFA (มก./ล. ในรฐ ปรอ CH_3COOH)		
	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรด	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรด	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี
117	1,992	1,202	1,977	89	975	41
121	2,221	1,551	2,221	166	437	0
124	2,129	1,764	2,449	166	556	36
128	2,221	1,551	2,494	284	697	177
AVG at steady state	2,190	1,622	2,388	205	563	71
STD	53	123	146	68	130	94

หมายเหตุ: ค้ ำเฉลี่ย ยคิ ดในช้ วงสภาวะคงที่ ค้ ำ 101-128

ตาราง ข6 ค่ าสภาพความเป็ นค้ (Alkalinity) และความเข้ มข้ นของกรดไข ม้ นระเห (VFA) ของการทลดองที่ 5 (HRT of UASB = 1.8 hr.)

ว้ นที่	ค้ Alk (มก./ล. ในรฐ ปรอ CaCO_3)			ค้ VFA (มก./ล. ในรฐ ปรอ CH_3COOH)		
	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรด	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรด	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี
132	2,126	700	1,780	12	567	130

ตาราง ข7 ค่ าสภาพความเป็ นค้ (Alkalinity) และความเข้ มข้ นของกรดไข ม้ นระเห (VFA) ของการทลดองที่ 6 (HRT of UASB = 2.4 hr.)

ว้ นที่	ค้ Alk (มก./ล. ในรฐ ปรอ CaCO_3)			ค้ VFA (มก./ล. ในรฐ ปรอ CH_3COOH)		
	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรด	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรด	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี
142	2,190	1,414	2,373	213	520	118
144	2,145	1,445	2,190	319	579	118
146	2,114	1,369	2,205	248	544	71
148	2,114	1,506	2,221	177	485	83
152	1,947	1,856	2,236	59	260	83

ตาราง ข7 ค่ าสภาพความเป็ นค้ (Alkalinity) และความเข้ มข้ นของกรดไข ม้ นระเห (VFA) ของการทลลงที่ 6 (HRT of UASB = 2.4 hr.) (ต่ อ)

ว้ นที่	ค้ Alk (มก./ล. ในรู ปขอ CaCO_3)			ค้ VFA (มก./ล. ในรู ปขอ CH_3COOH)		
	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรค	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรค	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี
154	2,175	1,628	2,190	118	544	59
156	2,175	1,582	2,069	85	436	12
158	2,205	1,658	2,099	133	764	73
160	2,129	1,414	2,145	145	800	61
AVG at steady state	2,170	1,551	2,104	121	667	49
STD	38	125	38	32	201	32

หมายเหตุ: ค้ านล้ ย ค้ คในช้ วงสภาวะคงที่ ต้ 156-160ที่

ตาราง ข8 ค่ าสภาพความเป็ นค้ (Alkalinity) และความเข้ มข้ นของกรดไข ม้ นระเห (VFA) ของการทลลงที่ 7 (HRT of UASB = 2.2 hr.)

ว้ นที่	ค้ Alk (มก./ล. ในรู ปขอ CaCO_3)			ค้ VFA (มก./ล. ในรู ปขอ CH_3COOH)		
	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรค	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี	น้ ำเข้ ำ	น้ ำออกจก ถ้ งสร้ างกรค	น้ ำออกจก ถ้ งยู เอเอสบี
162	2,114	1,262	2,053	158	642	97
166	2,160	1,399	2,129	182	485	158
170	2,099	1,414	2,099	194	521	61
173	2,175	1,491	2,099	194	424	49
AVG at steady state	2,145	1,435	2,109	190	477	89
STD	40	49	17	7	49	60

หมายเหตุ: ค้ านล้ ย ค้ คในช้ วงสภาวะคงที่ ต้ 166-173ที่

ตาราง ข9 ค่าสภาพความเป็นด่าง(Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมัน อิสระ(VFA) ของการทดลองที่ 8 (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรูป ปของCaCO ₃)			ค่า VFA (มก./ล. ในรูป ปของCH ₃ COOH)		
	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถัง ญู เอเอสบี	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถัง ญู เอเอสบี
177	2,099	1,308	2,069	254	570	303
180	2,129	1,506	2,023	170	606	121
183	2,145	1,658	2,145	182	570	133
186	1,992	1,612	2,190	158	485	97
AVG at steady state	2,089	1,592	2,119	170	554	117
STD	84	78	86	12	62	18

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด ดินซัง วงสภาวะคงที่ ตั้ 180-186 ที่

ตาราง ข10 ค่าสภาพความเป็นด่าง(Alkalinity) และความเข้มข้นของกรดไขมัน อิสระ(VFA) ของการทดลองที่ 9 (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ค่า Alk (มก./ล. ในรูป ปของCaCO ₃)			ค่า VFA (มก./ล. ในรูป ปของCH ₃ COOH)		
	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถัง ญู เอเอสบี	น้ำ เข้า	น้ำ ออกจาก ถัง สร้างกรด	น้ำ ออกจาก ถัง ญู เอเอสบี
3	1,840	1,932	2,160	327	715	97
8	1,278	1,551	1,810	424	582	218
12	1,338	1,186	1,612	206	400	400
16	1,469	1,341	1,630	400	788	618
19	1,416	1,319	1,737	412	958	578
22	1,287	1,223	1,845	521	1212	448
27	1,191	836	1,459	424	509	473
34	2,091	2,016	2,220	509	1345	448
38	2,252	2,145	2,478	606	1054	400
AVG at steady state	1,845	1,666	2,052	513	969	440
STD	572	721	530	91	424	37

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ยึด ดินซัง วงสภาวะคงที่ ตั้ 27-38 นที่

ภาคผนวก ก

ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD)

ตาราง ก1 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของช่วงเริ่มต้นระบบ

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
5	1,993	2,606	2,376	345	1,452	1,533
8	2,231	1,275	677	201	896	578
10	2,145	1,890	507	176	1,339	332
12	2,040	2,880	520	180	1,420	280
15	2,465	2,003	578	0	1,233	231
19	2,271	1,992	518	40	1,355	139
23	2,157	2,003	231	0	1,098	116
27	1,934	1,868	389	78	973	78
29	2,029	1,811	157	39	1,082	157
AVG at steady state	1,707	1,894	259	39	1,051	117
STD	672	99	119	39	68	39

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 23-29

ตาราง ก2 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 1 (HRT of UASB = 8.0 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
33	3,256	2,093	233	73	1,512	163
36	4,772	3,042	234	117	1,477	195

ตาราง ค2 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 1 (HRT of UASB = 8.0 hr.) (ต่อ)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี
41	4,772	10,082	1,693	539	1,790	635
48	4,545	9,586	661	289	1,859	413
53	3,576	2,885	525	203	1,565	359
56	4,426	3,399	356	99	1,897	99
59	4,361	3,196	647	167	1,829	520
62	4,203	2,594	415	125	1,806	405
66	4,704	2,446	323	226	1,339	210
68	3,913	16,032	432	534	1,754	178
73	4,896	4,754	372	255	1,814	140
77	4,791	2,945	248	177	1,863	116
AVG at steady state	4,534	7,910	351	322	1,811	145
STD	540	7,091	94	188	55	31

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 68-77

ตาราง ค3 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 2 (HRT of UASB = 6.4 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี
84	3,677	3,942	370	238	1,191	333
87	4,672	3,727	472	205	2,693	268
90	4,037	1,979	340	391	1,406	297
93	4,685	2,784	268	337	1,365	112
95	4,427	3,412	260	31	2,063	104

ตาราง ค3 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปชีโอดีรวม (TCOD) และชีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 2 (HRT of UASB = 6.4 hr.) (ต่อ)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
97	4,383	2,336	244	63	1,165	173
100	4,453	4,954	356	63	1,217	158
102	4,762	2,540	198	79	1,333	127
AVG at steady state	4,533	3,276	266	69	1,239	153
STD	202	1,456	81	9	86	24

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 97-102

ตาราง ค4 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปชีโอดีรวม (TCOD) และชีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 3 (HRT of UASB = 5.4 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
107	3,802	1,521	160	91	897	99
110	3,893	2,036	221	183	824	69
114	4,066	2,046	265	61	1,303	136
AVG at steady state	3,920	1,867	215	112	1,008	101
STD	134	300	53	64	258	34

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 107-114

ตาราง ค5 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 4 (HRT of UASB = 3.6 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
117	4,762	4,912	346	30	2,075	143
121	4,067	5,354	332	0	2,193	185
124	4,787	3,053	293	234	1,538	176
128	4,000	6,560	208	16	2,800	184
AVG at steady state	4,285	4,989	278	83	2,177	182
STD	436	1,782	63	131	631	5

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 121-128

ตาราง ค6 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 5 (HRT of UASB = 1.8 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
132	4,602	5,547	859	266	3,281	508

ตาราง ก7 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 6 (HRT of UASB = 2.4 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
142	4,015	3,838	167	91	1,212	126
144	3,769	6,077	354	31	1,359	138
146	4,427	5,138	237	95	1,502	126
148	4,138	4,674	260	46	1,430	107
152	3,267	2,371	206	63	659	111
154	3,657	3,806	254	30	1,517	45
156	4,145	4,694	434	240	2,072	150
158	4,677	9,380	310	16	2,830	108
160	4,558	6,640	285	190	1,818	95
AVG at steady state	4,460	6,905	343	149	2,240	118
STD	279	2,354	80	118	527	29

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 156-160

ตาราง ก8 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 7 (HRT of UASB = 2.2 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
162	4,344	6,629	242	30	1,591	46
166	4,140	3,750	210	177	1,532	81
170	4,136	4,041	245	98	1,755	114
173	4,043	4,016	289	96	1,566	145
AVG at steady state	4,106	3,936	248	124	1,618	113
STD	55	161	40	46	120	32

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 166-173

ตาราง ค9 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 8 (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
177	4,326	6,571	278	65	3,347	65
180	4,048	7,894	405	0	1,053	65
183	3,957	8,685	239	0	1,474	48
186	4,526	3,293	260	16	894	81
AVG at steady state	4,177	6,624	301	5	1,140	65
STD	306	2,912	90	9	300	17

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 180-186

ตาราง ค10 ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีรวม (TCOD) และซีโอดีละลาย (FCOD) ของการทดลองที่ 9 (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ค่า TCOD (มก./ล.)			ค่า FCOD (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
3	1,898	6,666	549	749	1,363	345
8	3,199	4,726	1,490	1,289	1,333	659
12	3,116	3,780	1,916	1,655	2,054	1,456
16	2,542	3,061	1,375	1,463	1,183	1,090
19	4,661	6,663	3,420	2,189	3,162	2,143
22	4,598	9,802	2,661	2,656	2,956	1,534
27	5,794	19,683	3,704	2,937	3,929	2,524
34	4,224	13,435	2,417	2,168	2,646	1,664
38	3,842	9,549	2,195	2,140	2,428	1,416
AVG at steady state	4,620	14,222	2,772	2,415	3,001	1,868
STD	1,034	5,113	815	452	811	581

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 27-38

ภาคผนวก ง

ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) และสารอินทรีย์แขวนลอย (VSS)

ตาราง ง1 ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) และสารอินทรีย์แขวนลอย (VSS) ของช่วงเริ่มต้นระบบ

วันที่	ค่า SS (มก./ล.)			ค่า VSS (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
5	1,700	810	660	1,680	790	660
8	2,630	560	410	2,630	560	410
10	2,040	570	220	1,980	570	220
12	1,790	540	190	1,720	540	190
15	2,130	540	190	2,090	540	190
19	2,000	440	270	1,980	440	270
23	1,850	710	260	1,850	680	260
27	1,030	740	290	990	740	290
29	1,480	530	260	1440	530	260
AVG at steady state	1,453	660	270	1,427	650	270
STD	411	114	17	430	108	17

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 23-29

ตาราง ง2 ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) และสารอินทรีย์แขวนลอย (VSS) การทดลองที่ 1
(HRT of UASB = 8.0 hr.)

วันที่	ค่า SS (มก./ล.)			ค่า VSS (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอเอสบี
33	3,680	500	220	3,660	500	220
36	4,510	450	170	4,460	450	170
41	4,570	5,660	490	4,260	4,640	440

ตาราง ง2 ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) และสารอินทรีย์แขวนลอย (VSS) การทดลองที่ 1
(HRT of UASB = 8.0 hr.) (ต่อ)

วันที่	ค่า SS (มก./ล.)			ค่า VSS (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี
48	4,400	4,570	330	4,331	3,760	270
53	4,156	867	286	3,410	769	246
56	4,618	1,115	360	4,283	984	297
59	4,461	736	373	4,439	687	339
62	4,289	782	317	4,206	700	289
66	4,881	1,000	451	4,730	901	434
68	4,046	7,552	223	3,949	6,425	223
73	4,887	4,120	195	4,721	2,030	178
77	4,957	973	342	4,509	838	283
AVG at steady state	4,630	4,215	253	4,393	3,098	228
STD	507	3,291	78	399	2,943	53

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 68-77

ตาราง ง3 ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) และสารอินทรีย์แขวนลอย (VSS) ของการทดลองที่ 2
(HRT of UASB = 6.4 hr.)

วันที่	ค่า SS (มก./ล.)			ค่า VSS (มก./ล.)		
	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี	น้ำเข้า	น้ำออกจาก ถังสร้างกรด	น้ำออกจาก ถังยูเอสบี
84	4,215	1,127	273	4,064	980	267
87	4,281	1,063	442	4,065	927	326
90	4,311	594	530	4,178	575	515
93	4,127	535	148	3,966	509	148

ภาคผนวก จ

ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบี

ตาราง จ1 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในช่วงเริ่มต้นระบบ

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
1	2.3
2	2.8
3	2.1
4	0.4
5	2.9
6	4.3
7	10.6
8	5.1
9	14.8
10	10.5
11	2.3
12	10.3
13	9.1
14	12.4
15	10.5
16	5.0
17	0.0
18	3.1
19	15.1
20	16.1
21	15.5
23	15.9
24	16.3
25	17.1
26	17.1
27	13.7
28	9.8
29	13.3
AVG at steady state	14.7
STD	2.7

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 23-29

ตาราง จ2 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 1
(HRT of UASB = 8.0 hr.)

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
30	12.6
31	13.2
32	13.3
33	17.8
34	11.6
35	9.2
36	7.6
37	8.6
38	14.1
39	14.7
40	6.2
41	3.4
42	13.9
43	9.0
44	8.0
45	8.7
46	16.8
47	19.1
48	16.4
49	13.4
50	5.6
51	24.8
52	26.3
53	25.0
54	32.1
55	33.0
56	36.9
57	19.2
58	34.2
59	35.8
60	32.5
61	25.8
62	28.1
63	28.1
66	28.7
68	29.4
73	29.4
77	29.4
81	29.5
AVG at steady state	29.4
STD	0.1

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 68-81

ตาราง จ3 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอเอสบีในการทดลองที่ 2
(HRT of UASB = 6.4 hr.)

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
82	25.9
84	26.8
85	27.8
87	29.4
89	22.7
90	39.6
91	35.4
92	45.3
93	41.8
94	49.9
95	57.4
96	50.8
97	36.2
98	38.4
99	39.8
100	37.9
101	41.1
102	39.8
AVG at steady state	38.8
STD	1.7

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 97-102

ตาราง จ4 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 3
(HRT of UASB = 5.4 hr.)

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
104	46.8
105	48.7
107	49.7
109	50.8
110	51.6
112	39.9
113	36.4
114	54.2
AVG at steady state	47.1
STD	7.2

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 107-114

ตาราง จ5 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 4
(HRT of UASB = 3.6 hr.)

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
115	91.1
116	103.4
117	88.8
119	87.2
121	74.6
122	87.2
123	81.7
124	85.0
125	86.7
126	81.6
127	81.5
128	73.4
129	48.7
130	37.2
AVG at steady state	81.5
STD	5.1

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 121-130

ตาราง จ6 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอเอสบีในการทดลองที่ 6
(HRT of UASB = 2.4 hr.)

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
136	32.8
142	51.1
143	87.6
144	65.0
145	40.1
146	64.7
147	58.8
148	37.9
151	90.2
152	110.0
153	122.5
154	154.1
155	102.4
156	89.2
157	139.2
158	139.0
160	138.6
AVG at steady state	126.5
STD	24.9

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 156-160

ตาราง จ7 ปริมาตรก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 7
(HRT of UASB = 2.2 hr.)

วันที่	ปริมาตรก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
161	164.8
162	142.9
163	106.0
164	114.0
165	162.6
166	142.8
168	152.2
169	138.8
170	128.0
171	117.2
172	117.5
173	125.0
AVG at steady state	131.7
STD	13.3

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 166-173

ตาราง จ8 ปริมาตรก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 8
(HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ปริมาตรก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
174	158.0
175	195.2
176	163.0
177	181.4
179	172.1
180	122.7
182	112.0
183	110.0
186	110.0
AVG at steady state	113.7
STD	6.1

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 180-186

ตาราง จ9 ปริมาณก๊าซชีวภาพของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 9
(HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ลิตร/วัน)
1	23.0
3	25.8
8	20.6
12	43.7
13	52.9
14	21.5
16	38.5
17	24.8
18	16.4
19	16.4
20	25.4
21	22.0
22	96.0
23	72.0
24	120.0
25	120.0
26	120.0
27	72.0
29	52.0
30	84.0
31	67.2
32	55.9
33	86.4
34	84.0
35	73.7
36	36.0
37	108.0
38	74.4
AVG at steady state	72.2
STD	19.4

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 27-38

ภาคผนวก ฉ

ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และ
เมทานोजेनेซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอเอสบี

ตาราง ฉ1 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และ
เมทานोजेनेซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอเอสบีในช่วงเริ่มต้นระบบ

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
5	127.9	16.4	-481.9	8.1	6.9
8	34.2	9.7	1.1	29.6	25.3
10	59.1	14.7	-63.3	26.2	34.8
12	66.7	11.6	-33.8	18.9	22.5
15	50.0	5.3	-44.1	32.3	33.0
19	58.9	7.5	-41.3	47.7	47.8
23	50.9	10.9	1.9	47.8	49.9
27	104.5	27.0	-3.5	44.9	46.2
29	52.4	8.3	-42.0	35.0	34.2
AVG at steady state	69.3	15.4	14.5	42.6	43.4
STD	30.5	10.1	24.0	6.7	8.2

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 23-29

ตาราง น2 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 1 (HRT of UASB = 8.0 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
33	45.2	0	-38.6	55.7	53.7
36	29.2	1.9	-51.1	11.4	15.8
41	29.6	1.6	-11.3	-0.6	2.1
48	36.9	3.2	-5.4	8.4	10.8
53	40.4	4.3	28.1	58.1	54.7
56	41.6	7.0	34.9	73.8	68.3
59	39.7	5.0	69.2	78.5	70.6
62	41.2	5.2	47.2	75.3	68.3
66	24.9	12.2	61.3	73.3	73.9
68	36.3	7.5	1.9	10.1	11.5
73	33.6	8.3	6.0	33.6	38.9
77	36.6	6.7	10.0	60.2	63.0
AVG at steady state	35.5	7.5	6.0	34.6	37.8
STD	1.6	0.8	4.0	25.0	25.7

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 68-77

ตาราง น3 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 2 (HRT of UASB = 6.4 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
84	27.7	7.0	18.5	30.7	34.6
87	55.7	10.0	-90.0	33.7	40.1
90	27.9	6.8	157.7	104.4	101.7
93	23.7	5.2	61.7	76.0	76.5
95	46.3	9.3	71.4	83.8	85.6
97	25.5	6.5	72.6	78.5	78.9
100	26.3	9.1	23.3	32.6	38.9
102	26.8	7.0	67.6	79.6	79.6
AVG at steady state	26.2	7.5	54.5	63.6	65.8
STD	0.7	1.4	27.2	26.9	23.3

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 97-102

ตาราง น4 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 3 (HRT of UASB = 5.4 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
107	21.7	12.8	211.0	163.4	139.0
110	17.3	10.5	118.7	110.7	107.7
114	31.0	11.8	153.0	119.2	112.6
AVG at steady state	23.3	11.7	160.9	131.1	119.8
STD	7.0	1.2	46.6	28.3	16.8

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 107-114

ตาราง น5 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 4 (HRT of UASB = 3.6 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
117	43.2	20.3	20.6	39.2	51.2
121	53.9	7.5	3.4	33.7	39.5
124	28.6	9.1	69.1	75.4	78.9
128	69.9	12.0	-14.2	26.2	31.7
AVG at steady state	50.8	9.5	19.4	45.1	50.0
STD	20.8	2.3	43.9	26.5	25.3

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 121-128

ตาราง น6 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจนเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 6 (HRT of UASB = 2.4 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
142	28.6	8.7	-4.6	16.3	25.2
144	35.5	8.1	0.1	13.4	20.2
146	32.5	7.6	-4.2	15.7	23.8
148	33.8	8.3	-18.7	6.9	15.3
152	18.6	6.7	89.4	90.3	87.7
154	41.0	12.9	62.9	74.2	76.5
156	46.9	9.3	-9.0	29.2	35.9
158	60.4	14.9	-1.5	22.0	28.0
160	37.3	15.9	18.6	31.6	39.5
AVG at steady state	48.2	13.4	2.7	27.6	34.5
STD	11.6	3.6	14.3	5.0	5.9

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 156-160

ตาราง น7 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจนเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 7 (HRT of UASB = 2.2 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
162	36.2	12.4	17.6	31.1	36.7
166	34.2	8.2	44.0	64.3	64.7
170	41.0	8.9	23.5	48.4	53.9
173	37.2	6.4	28.8	48.4	52.9
AVG at steady state	37.5	7.8	32.1	53.7	57.2
STD	3.4	1.3	10.7	9.2	6.6

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 166-173

ตาราง น8 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 8 (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
177	77.0	8.3	-14.8	42.3	42.7
180	26.0	12.1	13.3	19.0	24.0
183	37.3	11.0	3.8	15.3	19.6
186	19.5	8.0	37.0	46.4	51.7
AVG at steady state	27.6	10.4	18.0	26.9	31.8
STD	9.0	2.1	17.1	17.0	17.4

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 180-186

ตาราง น9 ค่าร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (%H) แอซิติฟิเคชัน (%A) และเมทาโนเจเนซิส (%M) ของถังสร้างกรดและถังยูเอสบีในการทดลองที่ 9 (HRT of UASB = 2.0 hr.)

วันที่	ถังสร้างกรด		ถังยูเอสบี		
	%H	%A	%H	%A	%M
3	53.4	26.8	-11.7	-4.4	6.0
8	2.3	6.2	-10.5	-1.7	6.7
12	27.3	7.2	4.5	20.2	17.9
16	0	19.6	26.8	18.7	19.5
19	39.4	13.8	-21.9	-2.7	3.8
22	15.4	18.3	0.9	7.8	15.1
27	34.7	1.7	-1.9	5.6	5.7
34	23.2	24.3	2.9	2.8	9.7
38	16.9	15.0	1.9	5.3	12.0
AVG at steady state	25.0	13.7	1.0	4.6	9.1
STD	9.0	11.4	2.5	1.5	3.2

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยคิดในช่วงสภาวะคงที่ตั้งแต่วันที่ 27-38

ภาคผนวก ข

ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS) และตะกอนแขวนลอยระเหย (VSS) ในถังสร้างกรด

ตาราง ข1 ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS) และตะกอนแขวนลอยระเหย (VSS) ในถังสร้างกรด
ของ
การทดลองต่างๆ ที่สภาวะคงที่

การทดลอง ที่	ตะกอน แขวนลอย (มก./ล.)	ตะกอนแขวนลอยระเหย (มก./ล.)
1	24,975	18,600
2	ไม่ได้วิเคราะห์	ไม่ได้วิเคราะห์
3	22,550	17,353
4	25,880	23,170
5	ไม่ได้วิเคราะห์	ไม่ได้วิเคราะห์
6	43,310	42,287
7	ไม่ได้วิเคราะห์	ไม่ได้วิเคราะห์
8	22,463	19,657
9	3,328	2,893

หมายเหตุ : เก็บตัวอย่างจุลชีพในถังสร้างกรดเมื่อระดับน้ำเสียในถังสร้างกรดอยู่ที่ระดับเดียวกับทาง
น้ำออกของถังสร้างกรดนี้ พร้อมทำการเปิดเครื่องกวนผสมในถังนี้ด้วย

ภาคผนวก ซ

ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS) และตะกอนแขวนลอยระเหยง่าย (VSS) ที่
จุดเก็บน้ำข้างถังยูเอเอสบี

ตาราง ซ1 ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS) และตะกอนแขวนลอยระเหยง่าย (VSS) ที่
จุดเก็บน้ำข้างถังยูเอเอสบีของการทดลองต่างๆ ที่สภาวะคงที่

ความสูง จากก้น ถัง ยูเอเอสบี (ซม.)	การทดลองที่ 1		การทดลองที่ 2		การทดลองที่ 3	
	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)
60	51,227	36,547	46,933	34,227	58,423	43,777
90	21,143	14,807	7,490	5,597	9,647	7,143
120	3,373	2,493	3,080	2,267	7,403	5,367
150	3,280	2,430	2,747	1,780	4,667	3,493
180	2,893	2,120	2,347	1,737	3,967	2,950
210	2,677	1,960	2,333	1,387	3,987	2,913
240	2,283	1,713	2,257	1,503	3,460	2,590
270	2,080	1,610	2,310	1,580	2,940	2,230

ตาราง ซ1 ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS) และตะกอนแขวนลอยระเหยง่าย (VSS) ที่
จุดเก็บน้ำข้างถังยูเอสบีของการทดลองต่างๆ ที่สภาวะคงที่ (ต่อ)

ความสูง จากก้นถัง ยูเอสบี (ซม.)	การทดลองที่ 4		การทดลองที่ 5		การทดลองที่ 6	
	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)
60	59,297	45,877	67,447	51,227	70,197	55,720
90	14,350	10,867	35,540	24,907	41,533	32,000
120	13,313	10,217	20,800	14,070	21,310	16,227
150	11,440	8,820	11,950	8,357	16,983	12,547
180	11,010	8,520	11,217	7,850	14,557	10,843
210	10,640	7,987	11,107	7,680	14,590	9,910
240	10,330	7,833	11,480	7,653	13,457	9,927
270	9,510	7,270	11,773	8,057	13,250	9,763

ตาราง ซ1 ปริมาณตะกอนแขวนลอย (SS) และตะกอนแขวนลอยระเหยง่าย (VSS) ที่
จุดเก็บน้ำข้างถังยูเอสบีของการทดลองต่างๆ ที่สภาวะคงที่ (ต่อ)

ความสูง จากก้นถัง ยูเอสบี (ซม.)	การทดลองที่ 7		การทดลองที่ 8		การทดลองที่ 9	
	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)	ค่า SS (มก./ล.)	ค่า VSS (มก./ล.)
60	58,423	43,777	66,540	54,437	60,083	50,337
90	9,647	7,143	52,833	42,397	39,030	32,707
120	7,403	5,367	35,233	27,377	2,723	2,027
150	4,667	3,493	32,460	25,013	2,520	1,917
180	3,967	2,950	30,120	23,230	1,690	1,247
210	3,987	2,913	30,460	23,593	1,453	1,090
240	3,460	2,590	28,277	21,960	907	667
270	2,940	2,230	27,493	21,523	1,373	833

ภาคผนวก ฅ

การคำนวณร้อยละของปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (H) แอซิติฟิเคชัน (A) และเมทาโนเจเนซิส (M)

ตัวอย่างการคำนวณ ร้อยละปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและแอซิติฟิเคชันในถังสร้างกรดของการทดลองที่ 8

จากสูตร
$$\%Hydrolysis(\%H) = \frac{COD_{CH_4} + (FCOD_{eff} - FCOD_{inf})}{TCOD_{inf} - FCOD_{inf}} \times 100$$

เมื่อ
$$\begin{aligned} COD_{CH_4} &= 0 \text{ มก./ล.} \\ FCOD_{eff} &= 1,140 \text{ มก./ล.} \\ FCOD_{inf} &= 5 \text{ มก./ล.} \\ TCOD_{inf} &= 4,177 \text{ มก./ล.} \end{aligned}$$

แทนค่า จะได้
$$\begin{aligned} \%H &= \frac{0 + (1,140 - 5)}{(4,177 - 5)} \times 100 \\ &= 27.6 \% \end{aligned}$$

จากสูตร
$$\%Acidification(\%A) = \frac{COD_{CH_4} + (COD_{VFA,eff} - COD_{VFA,inf})}{TCOD_{inf} - COD_{VFA,inf}} \times 100$$

เมื่อ
$$\begin{aligned} COD_{CH_4} &= 0 \text{ มก./ล.} \\ COD_{VFA,eff} &= 554 \times 1.07 = 592.8 \text{ มก./ล.} \\ COD_{VFA,inf} &= 170 \times 1.07 = 181.9 \text{ มก./ล.} \\ TCOD_{inf} &= 4,177 \text{ มก./ล.} \end{aligned}$$

แทนค่า จะได้
$$\begin{aligned} \%A &= \frac{0 + (592.8 - 181.9)}{(4,177 - 181.9)} \times 100 \\ &= 10.4 \% \end{aligned}$$

ตัวอย่างการคำนวณ ร้อยละปฏิกิริยาเมทาโนเจนซิส ในถังยูเอเอสบีของการทดลองที่ 8

Conversion Factor (CF) สำหรับคำนวณค่า COD จากก๊าซมีเทน (ที่ระดับน้ำทะเล) ได้แสดงในตาราง ฅ1

ตาราง ฅ1 Conversion Factor (CF) สำหรับคำนวณค่า COD จากก๊าซมีเทน (ที่ระดับน้ำทะเล)

อุณหภูมิ (°C)	มิลลิลิตรมีเทนขึ้นเทียบเท่า 1 กรัม COD
10	367
15	376
20	385
25	394
30	405
35	418
40	433
45	450
50	471

ที่มา : Laboratory Manual (1993)

หมายเหตุ ที่สภาวะทดลอง จ.เชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเล 320 เมตร MSL. มีค่า CF สำหรับมีเทนขึ้นดังนี้

ที่ระดับน้ำทะเล มีความดันอากาศ 101.3 kPa

ที่ระดับความสูง 320 เมตร จากระดับน้ำทะเลมีความดันอากาศ

$$\text{จาก } P_2 - P_1 = -\rho g(Z_2 - Z_1)$$

เมื่อ ρ คือความหนาแน่นของอากาศ 1.165 kg/m³

g คือความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก 9.81 m/s²

$$Z_1 = 0 \text{ เมตร}$$

$$Z_2 = 320 \text{ เมตร}$$

$$\text{ดังนั้น } P_2 = 101.3 - [1.165 \times 9.81 \times (320 - 0)/1000]$$

$$P_1 = 97.6 \text{ kPa}$$

$$\text{และจาก } P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = 101.3 \times 405 / 97.6$$

$$V_2 = 420.4 \text{ มิลลิลิตรมีเทนขึ้นที่เทียบเท่า 1 กรัม COD}$$

ดังนั้น ค่า CF ที่ระดับความสูง 320 เมตร จากระดับน้ำทะเลคือ 420 มิลลิลิตรมีเทนขึ้น

เทียบเท่า 1 กรัม COD

$$\text{COD}_{\text{CH}_4} \text{ ที่เกิดขึ้นจากถังปฏิกรณ์} = 1000 \times \text{CH}_4 / (\text{CF} \times \text{V})$$

จาก CH_4 คือ ก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นทั้งหมด = 113,700 มิลลิลิตร/วัน

CF คือ Conversion Factor = 420 มิลลิลิตรมีเทนขึ้นที่
เทียบเท่า 1 กรัม COD

V คือ ปริมาตรน้ำเสียที่ใช้ต่อวัน = 154 ลิตร/วัน

$$\begin{aligned} \text{เพราะฉะนั้น } \text{COD}_{\text{CH}_4} \text{ ที่เกิดขึ้นจากถังปฏิกรณ์} &= 1000 \times 113,700 / (420 \times 154) \\ &= 1,757.9 \text{ มก./ล.} \end{aligned}$$

จากสูตร

$$\% \text{Methanogenesis} (\%M) = \frac{\text{COD}_{\text{CH}_4}}{\text{TCOD}_{\text{inf}}} \times 100$$

$$\text{เมื่อ } \text{COD}_{\text{CH}_4} = 1,757.9 \text{ มก./ล.}$$

$$\text{TCOD}_{\text{inf}} = 6,624 \text{ มก./ล.}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า จะได้ } \%M &= \frac{1,757.9}{6,624} \times 100 \\ &= 26.5 \% \end{aligned}$$

ภาคผนวก ญ

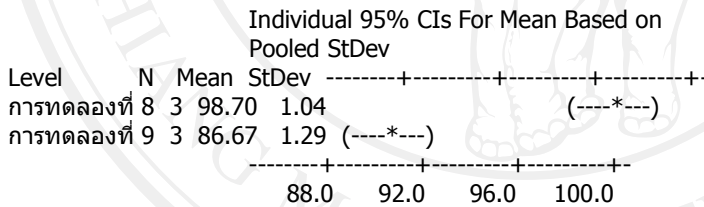
การเปรียบเทียบผลการทดลองทางสถิติแบบ Student t-test หรือ One way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอย่างการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดซีไอของถังยูเอสบีในการทดลองที่ 8 และ 9

One-way ANOVA: การทดลองที่ 8, การทดลองที่ 9

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	217.20	217.20	158.35	0.000
Error	4	5.49	1.37		
Total	5	222.69			

S = 1.171 R-Sq = 97.54% R-Sq(adj) = 96.92%



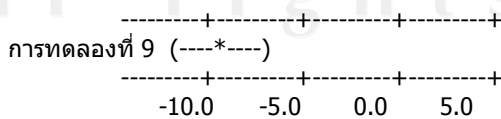
Pooled StDev = 1.17

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons

Individual confidence level = 95.00%

การทดลองที่ 8 subtracted from:

	Lower	Center	Upper
การทดลองที่ 9	-14.688	-12.033	-9.378



จากการเปรียบเทียบผลการทดลองทางสถิติแบบ Student t-test หรือ One way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้โปรแกรม MINITAB 14 พบว่า ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีของถังยูเอเอสบีในการทดลองที่ 9 มีค่าน้อยกว่าการทดลองที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล

นาย พงศกร วงศ์พิพันธ์

วัน เดือน ปี เกิด

15 สิงหาคม 2528

ประวัติการศึกษา

ปี 2543

มัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนศรีธรรมราช ศึกษา

ปี 2546

มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา

ปี 2550

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved