

ภาคผนวก

ผลการทดลอง

การทดลองส่วนที่ 1

ตาราง 1 พีเอช

วันที่	pH					
	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
1	4.34	4.33	4.36	start up		
2	4.80	4.34	4.58	7.17	7.25	7.23
3	4.93	5.53	4.62	7.25	7.21	7.23
4	5.06	5.71	4.63	7.18	7.16	7.13
5	4.97	5.87	4.69	7.18	7.20	7.16
6	4.69	5.79	4.79	7.23	7.21	7.23
7	4.28	4.88	4.69	7.19	7.18	7.17
8	3.97	4.39	4.38	7.11	7.14	7.13
9	4.14	4.16	4.19	7.08	7.13	7.10
10	3.97	4.15	4.09	7.19	7.06	7.11
11	4.07	4.13	4.12	7.14	7.10	7.07
12	4.24	4.38	3.93	7.12	7.08	7.11
13	3.91	4.31	4.11	7.04	7.04	7.05
14	4.08	4.17	4.22	7.09	7.07	7.09
15	4.21	4.32	4.21	7.01	7.04	7.05
16	4.28	4.48	4.27	6.98	6.98	7.03
17	4.38	4.53	4.59	6.95	6.95	7.01
18	6.24	4.49	4.74	6.96	6.95	6.99
19	4.56	4.74	4.65	7.00	6.95	6.94

วันที่	pH					
	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
20	4.52	4.82	4.96	6.94	6.99	6.94
21	4.74	4.89	5.31	6.88	6.90	6.89
23	4.85	6.48	5.61	6.88	6.88	6.85
24	6.43	5.76	5.93	6.94	7.02	6.85
25	5.64	6.48	5.71	6.96	6.97	6.96
26	5.94	5.76	6.00	6.92	6.93	6.96
27	5.20	6.01	5.58	6.94	6.95	6.94
28	6.33	5.76	5.32	7.03	7.01	7.04
29	4.67	5.02	5.38	7.02	7.03	7.08
30	4.44	4.74	5.03	6.88	6.93	6.94
31	4.61	4.70	5.04	6.82	6.89	6.87
32	4.58	4.55	4.66	6.95	6.95	6.95
33	4.74	4.50	4.51	6.97	7.00	7.02
34	4.68	4.55	4.53	6.94	6.94	6.98
35	4.50	4.47	4.56	6.96	6.96	6.91
36	4.71	4.69	4.58	6.91	6.97	6.95
37	4.75	4.66	4.67	6.93	6.92	6.89
38	4.78	4.82	4.92	6.82	6.84	6.84
39	5.08	5.09	4.88	6.88	6.89	6.88
40	5.14	6.58	5.07	6.86	6.89	6.88
41	6.39	6.32	6.38	6.81	6.86	6.84
42	5.29	6.02	6.30	6.89	6.94	6.90
43	4.83	5.80	6.00	6.99	6.98	6.99
44	4.84	5.17	5.77	6.93	6.96	6.95
45	4.18	4.73	5.12	6.93	6.97	6.95
46	4.17	4.43	4.82	6.93	6.97	6.98

วันที่	pH					
	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
48	4.15	4.68	4.43	6.93	6.96	6.97
50	4.11	4.44	4.21	6.82	6.88	6.90
51	4.08	4.70	4.21	6.86	6.90	6.89
52	4.17	4.95	4.23	6.89	6.95	6.96
53	4.01	4.49	4.14	7.03	7.06	7.06
54	4.01	4.33	4.15	6.83	6.85	6.86
55	4.05	4.28	4.19	6.90	6.99	6.97
56	4.05	4.20	4.10	6.96	6.97	6.96
57	4.01	4.12	4.09	6.92	6.92	6.92
58	4.23	4.36	4.26	6.98	6.98	6.98
59	4.32	4.44	4.28	6.91	6.97	6.94
60	4.41	4.37	4.20	6.98	7.03	6.98
61	4.33	4.57	4.33	6.93	6.97	6.98
62	4.24	4.42	4.40	6.97	6.99	6.99
63	4.36	4.56	4.50	6.93	6.96	6.77
64	4.44	4.62	4.47	6.93	6.97	6.99
65	4.37	4.69	4.43	7.06	6.98	6.93
66	4.47	4.71	4.48	6.95	7.10	7.05
67	4.33	4.59	4.47	6.95	6.95	6.95
68	4.41	4.68	4.55	6.95	6.97	6.96
69	4.32	4.57	4.43	6.96	6.93	6.97
70	4.30	4.55	4.42	6.94	6.95	6.95
71	4.34	4.58	4.39	6.93	6.94	6.94
72	4.38	4.56	4.41	6.93	6.98	6.96
73	4.34	4.52	4.49	6.96	6.94	6.93
74	4.36	4.43	4.48	6.93	6.98	6.94

วันที่	pH					
	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
77	4.33	4.41	4.47	6.89	6.92	6.94
78	4.25	4.36	4.48	6.85	6.93	6.93
79	4.28	4.40	4.41	7.01	7.03	7.03
80	4.40	4.48	4.60	6.97	6.98	6.97
81	4.38	4.40	4.46	6.92	7.01	6.98
82	4.31	4.38	4.45	6.85	6.91	6.92
83	4.36	4.50	4.43	6.92	6.94	6.95
84	4.26	4.38	4.40	6.86	6.87	6.90
85	4.06	4.15	4.16	6.73	6.85	6.88
86	4.20	4.25	4.29	6.78	6.87	6.86
87				6.92	6.96	6.95
88	4.46	4.46	4.44	6.89	6.91	6.92
89	4.39	4.38	4.38	6.91	6.93	6.91
90	4.32	4.42	4.43	6.87	6.90	6.94
91	4.36	4.41	4.35	6.91	6.94	6.95
92	4.36	4.40	4.35	7.04	7.06	7.11
93	4.46	4.43	4.47	6.84	6.90	6.91
94	4.41	4.42	4.46	6.86	6.91	6.91
95	4.13	4.26	4.26	6.97	6.93	6.99
96	4.22	4.43	4.33	6.84	6.87	6.91
97	4.24	4.34	4.28	6.81	6.86	6.88
98	4.28	4.39	4.33	6.88	6.87	6.86
99	4.20	4.25	4.27	7.12	7.15	7.16
100	4.20	4.31	4.17	6.99	7.02	7.03
101	4.35	4.38	4.36	6.89	6.91	6.93
102	4.21	4.30	4.27	6.81	6.87	6.90

วันที่	pH					
	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
104	4.21	4.28	4.35	6.84	6.95	6.93
105	4.60	4.21	4.17	6.87	6.90	6.93
106	4.34	4.14	4.28	6.81	6.86	6.91
108	4.40	4.12	4.27	6.86	6.90	6.94
109	4.18	4.29	4.36	6.88	6.93	6.96
110	4.21	4.30	4.41	6.84	6.85	6.84
111	4.23	4.36	4.46	6.88	6.89	6.90
112	4.21	4.32	4.34	6.91	6.91	7.01
113	4.10	4.22	4.16	6.95	6.96	7.10
114	4.32	4.38	4.37	6.85	6.91	6.97
115	4.25	4.28	4.30	7.03	7.11	7.07

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 2 ปริมาณความเป็นด่าง (Alkalinity)

วันที่	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)						
	Inf	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
8					3,939	4,006	3,905
9					4,040	4,006	4,040
10					3,636	3,316	3,266
11					3,535	3,333	3,131
12					2,390	2,357	2,491
13					3,468	3,602	3,703
14					3,468	3,316	3,434
15					3,468	3,299	3,636
19					3,064	3,097	3,232
20			370	236	3,064	3,064	2,963
21		202	236	640	3,097	3,030	2,996
22		303	185	471	2,946	2,963	2,929
23		926	236	152	2,862	2,946	2,929
24		789	915	897	2,977	2,959	2,905
25		674	766	730	2,785	2,864	2,833
26		1,044	1,044	1,044	2,794	2,761	2,862
27		572	993	1,077	2,727	2,895	2,626
29		181	658	1,103	2,666	2,683	2,650
30		574	830	766	2,976	2,946	2,963
31		99	230	527	2,633	2,617	2,568
32		47	25	99	2,395	2,543	2,543
33		181			2,469	2,485	2,617
34		115			2,337	2,386	2,469
35					2,386	2,386	2,452

วันที่	Alk (มก. CaCO ₃ /ลิ.)						
	Inf	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
37		255	186	239	2,128	2,378	2,314
38		213	240	266	2,394	2,394	2,447
40		532	1,401	621	2,217	2,341	2,323
41		1,330	1,436	1,436	2,217	2,341	2,288
43		479	2,057	1,631	2,305	2,376	2,146
45			634	1,283	2,305	2,394	2,282
46				479	2,305	2,465	2,323
48			248		2,412	2,678	2,536
50					2,447	2,696	2,554
52			443		2,483	2,571	2,465
55					2,483	2,536	2,518
57					2,554	2,678	2,607
59					2,516	2,677	2,540
60					2,479	2,676	2,474
62					2,359	2,678	2,518
64	81		135		2,486	2,459	2,486
66			378		2,342	2,594	2,360
67			270		2,333	2,558	2,414
69			162		2,324	2,522	2,468
71			252		2,306	2,630	2,504
73					2,432	2,594	2,630
74					2,396	2,612	2,648
76					2,342	2,576	2,468
78					2,478	2,387	2,677
80					2,324	2,459	2,567
81					2,216	2,567	2,513

วันที่	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)						
	Inf	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
85					2,126	2,396	2,432
86					2,378	2,324	2,270
87					2,162	2,360	2,558
88					2,394	2,394	2,535
92					2,396	2,342	2,576
94					2,497	2,563	2,455
95					2,478	2,387	2,379
97					2,270	2,378	2,432
99					2,252	2,360	2,414
101					2,216	2,342	2,486
102					2,243	2,333	2,495
104					2,270	2,324	2,504
106					2,353	2,204	2,375
108					2409	2239	2412
109					2,104	2,390	2,475
111					2,216	2,342	2,486
113					2,256	2,273	2,458
115					2,222	2,306	2,475

ตาราง3 ปริมาณกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid:VFA)

วันที่	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)						
	Inf	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
8		2,884	2,947	3,198	533	470	564
9		2,740	3,114	3,176	623	623	560
10		2,466	2,530	2,466	443	411	474
11		2,593	2,686	2,547	834	741	741
12		2,620	2,438	3,169	792	1,066	762
13		2,500	2,563	2,563	1,563	1,313	1,000
14		2,483	2,724	2,552	862	897	828
15		2,795	2,931	2,897	954	818	886
19		2,747	2,687	2,627	358	418	388
20		2,315	2,513	2,711	364	298	331
21		3,097	2,903	2,452	452	484	452
22		2,055	2,666	2,500	555	500	500
23		1,450	2,200	2,000	950	850	700
24		1,947	2,105	2,474	526	474	526
25		2,543	2,638	2,345	543	505	537
26		2,896	2,931	3,172	448	414	414
27		2,517	3,207	3,793	345	345	276
29		2,725	2,575	3,275	250	275	325
30		2,354	2,866	2,743	335	350	373
31		2,351	2,513	2,865	297	243	270
32		2,064	2,408	2,652	313	329	344
33		2,472	2,833	3,167	278	278	278
34		2,588	2,735	3,235	324	324	294
36		2,804	2,804	2,768	325	353	304

วันที่	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)						
	Inf	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
37		2,672	2,777	3,174	353	441	397
38		2,667	2,667	3,083	375	417	417
40		2,382	2,294	2,853	294	324	324
41		2,684	2,553	2,868	316	316	368
43		3,680	3,866	3,626	288	288	347
45		3,715	3,846	3,716	294	287	294
46		3,838	3,811	3,811	297	270	270
48		4,029	3,941	4,500	365	352	365
50	2,941	3,914	3,857	4,371	371	343	343
52		3,650	3,173	4,155	365	337	337
55		3,742	3,714	3,991	333	360	388
57	2,737	3,947	3,789	3,737	395	421	395
59		3,498	3,396	3,288	384	379	347
60		3,048	3,004	2,839	374	336	299
62		3,737	3,931	3,820	332	332	360
64	2,583	3,800	3,704	3,380	391	369	332
66		3,401	3,877	3,425	357	357	333
67		3,698	3,790	3,564	360	372	348
69		3,994	3,704	3,704	363	387	363
71	2,488	3,469	3,756	3,565	431	431	431
73		3,132	3,974	3,605	447	421	395
74		3,141	3,978	3,559	445	419	419
76		3,507	4,240	3,428	340	419	419
78	2,423	3,673	3,941	3,874	497	463	379
80		3,811	3,825	3,706	562	470	421
83		1,734	2,019	2,356	570	414	465

วันที่	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)						
	Inf	acid 1 d	acid 2 d	acid 3 d	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
85	1,964	1,964	2,014	2,064	572	472	448
86		2,039	2,014	2,163	423	398	472
87		3,431	2,959	2,511	472	423	398
88		2,548	2,597	2,457	351	260	288
92	3,182	2,785	2,735	3,008	423	423	398
94		3,018	2,973	3,162	423	423	398
95		2,673	2,441	2,774	447	463	479
97		2,282	2,001	2,211	456	380	421
99	2,014	2,717	2,329	2,280	655	485	388
101		2,717	2,062	2,135	606	461	388
102		3,044	2,295	2,304	606	460	413
104		3,372	2,329	2,474	606	460	437
106	2,315	3,198	2,209	2,346	575	436	414
108		3,274	2,261	2,383	589	443	424
109		2,839	1,827	2,616	494	469	444
111		2,717	2,062	2,135	606	461	388
113	2,786	2,119	2,048	2,143	381	357	286
115		2,518	2,320	2,222	642	321	395

ตาราง4 สัดส่วนระหว่างปริมาณกรดไขมันระเหยและปริมาณด่างที่มีอยู่ในระบบ

วันที่	VFA:Alk		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
8	0.14	0.12	0.14
9	0.15	0.16	0.14
10	0.12	0.12	0.15
11	0.24	0.22	0.24
12	0.33	0.45	0.31
13	0.45	0.36	0.27
14	0.25	0.27	0.24
15	0.28	0.25	0.24
19	0.12	0.13	0.12
20	0.12	0.10	0.11
21	0.15	0.16	0.15
22	0.19	0.17	0.17
23	0.33	0.29	0.24
24	0.18	0.16	0.18
25	0.19	0.18	0.19
26	0.16	0.15	0.14
27	0.13	0.12	0.11
29	0.09	0.10	0.12
30	0.11	0.12	0.13
31	0.11	0.09	0.11
32	0.13	0.13	0.14
33	0.11	0.11	0.11
34	0.14	0.14	0.12
35	0.13	0.13	0.10

วันที่	VFA:Alk		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
37	0.17	0.18	0.17
38	0.16	0.17	0.17
40	0.17	0.18	0.17
41	0.14	0.13	0.16
43	0.13	0.12	0.16
45	0.13	0.12	0.13
46	0.13	0.11	0.12
48	0.15	0.13	0.14
50	0.15	0.13	0.13
52	0.15	0.13	0.14
55	0.13	0.14	0.15
57	0.15	0.16	0.15
59	0.15	0.14	0.14
60	0.15	0.13	0.12
62	0.14	0.12	0.14
64	0.16	0.15	0.13
66	0.15	0.14	0.14
67	0.15	0.15	0.14
69	0.16	0.15	0.15
71	0.19	0.16	0.17
73	0.18	0.16	0.15
74	0.19	0.16	0.16
76	0.15	0.16	0.17
78	0.20	0.19	0.14
80	0.24	0.19	0.16
81	0.24	0.20	0.14

วันที่	VFA:Alk		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
85	0.27	0.20	0.18
86	0.18	0.17	0.21
87	0.22	0.18	0.16
88	0.15	0.11	0.11
92	0.18	0.18	0.15
94	0.17	0.17	0.16
95	0.18	0.19	0.20
97	0.20	0.16	0.17
99	0.29	0.21	0.16
101	0.27	0.20	0.16
102	0.27	0.20	0.17
104	0.27	0.20	0.17
106	0.24	0.20	0.17
108	0.24	0.20	0.18
109	0.23	0.20	0.18
111	0.27	0.20	0.16
113	0.17	0.16	0.12
115	0.29	0.14	0.16

ตาราง 5 ปริมาณของแข็งทั้งหมด (TS)

วัน	TS (มก./ล.)						
	Inf	Eff acid 1 d	Eff acid 2 d	Eff acid 3 d	Eff CH ₄ 19 d	Eff CH ₄ 18 d	Eff CH ₄ 17 d
25	45,080	42,100	39,540	39,360	20,040	19,160	21,480
28	-	36,940	30,780	28,460	20,920	20,360	21,000
36	43,578	41,265	36,243	41,685	18,870	18,310	17,940
40	43,564	38,695	40,190	41,838	17,698	16,673	13,592
43	44,352	40,384	38,476	35,648	5,637	4,317	5,083
47	42,541	39,465	41,352	38,465	4,363	3,903	4,052
50	42,846	38,462	37,645	39,465	4,320	3,430	3,690
54	42,846	38,759	35,324	36,778	3,864	3,913	3,674
57	35,483	34,728	32,840	31,038	4,418	3,762	3,628
61	41,348	36,431	29,763	33,574	3,992	3,748	3,752
64	40,862	38,854	35,322	36,311	4,362	3,984	3,793
68	41,394	31,945	35,272	34,212	4,364	4,322	4,212
71	42,385	31,130	32,830	24,140	4,854	4,250	6,656
75	44,504	35,687	34,471	35,347	5,097	4,462	6,989
78	43,472	38,928	39,672	38,759	5,979	4,359	5,827
82	44,827	41,527	40,182	39,173	6,212	6,152	5,927
85	42,167	40,284	40,294	39,923	5,928	6,032	6,382
89	45,540	41,090	42,712	43,117	3,106	3,515	3,829
92	44,630	40,268	41,857	42,255	3,984	3,404	3,463
96	46,341	36,812	40,462	39,875	3,136	3,535	2,596
99	45,629	37,797	39,190	41,083	4,169	3,689	3,746
103	42,406	35,326	36,523	39,912	4,353	3,974	4,029
106	42,544	40,042	36,642	37,440	4,042	3,987	3,987
110	41,629	37,957	32,974	35,250	3,986	3,839	3,841

ตาราง 6 ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด (TVS)

วัน	VS (มก./ล.)						
	Inf	Eff acid 1 d	Eff acid 2 d	Eff acid 3 d	Eff CH ₄ 19 d	Eff CH ₄ 18 d	Eff CH ₄ 17 d
25	39,830	37,260	34,560	34,440	12,640	11,960	13,360
28	-	32,920	27,020	25,320	15,520	15,440	15,380
36	39,468	30,392	23,763	27,552	8,835	10,140	9,615
40	33,548	27,155	28,643	30,100	9,890	10,290	6,050
43	37,699	35,134	32,705	31,014	2,931	1,813	2,491
47	36,160	34,335	35,149	33,465	2,269	1,639	1,985
50	36,419	33,462	31,998	34,335	2,240	1,430	1,820
54	30,956	29,112	27,199	29,871	1,165	601	892
57	30,161	30,213	27,914	27,003	2,297	1,580	1,778
61	35,146	31,695	25,299	29,209	2,076	1,574	1,838
64	34,733	33,803	30,024	31,591	2,268	1,673	1,859
68	35,185	28,792	28,981	28,764	2,569	2,747	2,364
71	38,360	28,920	30,830	21,900	3,073	2,625	4,500
75	40,278	31,366	32,372	33,995	3,227	2,756	4,725
78	39,344	29,662	31,621	32,462	3,152	3,692	4,615
82	38,103	37,374	36,164	34,081	3,727	3,691	3,556
85	35,842	36,256	36,265	36,330	3,557	3,619	3,829
89	38,709	35,748	36,305	37,512	2,175	1,868	2,346
92	37,935	35,033	35,579	36,761	2,112	2,810	2,677
96	39,390	36,376	36,943	38,171	2,780	2,918	1,993
99	36,045	33,690	34,482	36,669	2,071	2,202	2,163
103	38,785	32,348	33,384	36,577	2,031	1,594	1,650
106	38,911	32,453	33,493	36,696	1,600	2,038	1,655
110	36,759	31,831	29,202	32,729	1,822	1,794	1,733

ตาราง 7 ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (TSS)

วัน	SS (มก./ล.)						
	Inf	Eff acid 1 d	Eff acid 2 d	Eff acid 3 d	Eff CH ₄ 19 d	Eff CH ₄ 18 d	Eff CH ₄ 17 d
25	26,168	21,532	14,208	16,076	11,216	10,168	14,624
28	-	17,720	12,980	15,600	11,804	11,000	10,464
36	13,486	7,907	7,942	13,188	8,112	7,790	7,967
40	15,247	10,618	11,210	11,601	5,902	5,500	5,232
43	15,523	16,864	15,698	14,887	3,100	2,374	2,796
47	14,889	16,481	16,872	16,063	2,400	2,147	2,229
50	14,996	16,062	15,359	16,481	2,440	1,887	2,030
54	5,211	7,710	7,372	7,911	1,320	1,181	1,226
57	12,419	14,502	13,399	12,961	2,430	2,069	1,995
61	14,472	15,214	12,143	14,021	2,196	2,061	2,064
64	14,302	16,225	14,411	15,163	2,312	2,191	1,897
68	15,488	15,573	16,240	17,544	2,383	2,397	2,206
71	21,628	18,372	18,212	14,321	2,312	1,743	2,937
75	22,709	19,291	18,123	20,037	1,828	1,830	1,984
78	21,231	26,372	25,362	22,131	1,964	1,867	2,024
82	26,896	22,425	21,698	20,448	1,864	1,846	1,778
85	25,300	21,753	20,671	21,798	1,778	1,810	1,915
89	22,939	20,159	21,426	19,006	1,358	1,033	1,756
92	23,620	17,816	19,078	20,645	2,291	2,972	2,005
96	24,526	18,499	19,809	21,437	2,379	3,086	1,882
99	24,149	18,215	19,505	21,108	2,342	3,039	2,050
103	22,444	16,928	18,128	19,617	2,177	2,824	1,905
106	22,517	19,681	18,186	16,983	2,184	2,833	1,911
110	23,383	17,331	18,072	18,895	2,173	2,432	1,971

ตาราง 8 ปริมาณของแข็งแขวนลอยระเหยทั้งหมด (TVSS)

วัน	VSS (มก./ล.)									
	Inf	Eff acid 1 d	Eff acid 2 d	Eff acid 3 d	Eff CH ₄ 19 d	Eff CH ₄ 18 d	Eff CH ₄ 17 d	CH ₄ 19 d _{bio}	CH ₄ 18 d _{bio}	CH ₄ 17 d _{bio}
25	25,444	20,992	13,596	15,444	9,672	8,900	13,112			
28		17,196	12,208	14,860	10,036	9,196	8,932			
36	12,463	7,357	7,438	11,631	5,795	5,108	6,384	8,404	8,580	8,100
40	14,027	9,978	7,725	9,989	5,118	4,069	4,466	8,013	5,186	6,648
43	14,281	15,515	14,442	13,696	2,480	1,899	2,237	6,575	5,602	5,345
47	13,698	15,162	15,522	14,778	1,920	1,717	1,783	8,462	7,706	7,456
50	13,796	14,777	14,130	15,162	1,972	1,509	1,624	7,853	7,777	7,750
54	12,692	13,595	13,000	13,949	1,578	1,207	1,299	6,753	6,688	6,665
57	11,426	13,342	12,327	11,925	1,944	1,655	1,596	6,487	7,452	6,231
61	13,314	13,996	11,172	12,899	1,756	1,649	1,651	7,536	7,710	8,493
64	13,158	14,927	13,258	13,950	1,780	1,753	1,422	8,299	7,737	8,211
68	13,329	13,340	13,391	14,787	1,881	1,902	1,580	8,414	8,778	9,652
71	20,561	17,725	17,536	13,636	1,221	500	1,731	8,529	9,219	10,694
75	21,589	18,611	17,413	19,318	982	825	918	8,956	11,228	9,680
78	19,382	23,725	21,874	19,732	1,325	673	983	10,382	9,932	10,223
82	24,745	20,631	19,962	18,608	1,118	1,015	889	9,937	9,841	9,481
85	23,276	20,013	19,017	20,054	1,067	995	957	9,674	9,844	10,415
89	20,664	19,786	18,032	18,565	987	826	1,005	9,643	10,827	9,135
92	14,371	15,471	15,712	16,234	1,233	1,378	1,004	9,836	9,906	9,044
96	14,922	16,064	16,314	16,856	1,280	931	842	10,213	9,390	10,286
99	14,693	15,817	16,063	16,597	1,260	1,409	1,026	10,056	10,128	9,246
103	13,655	14,700	14,929	15,425	1,171	1,309	954	9,346	9,413	8,593
106	13,699	14,748	14,978	15,475	957	1,313	1,175	9,377	9,443	8,621
110	13,405	14,265	12,989	14,088	1,343	1,469	1,400	8,399	8,518	8,492
113	13,110	13,782	11,001	12,701	1,730	1,624	1,626	7,421	7,592	8,362

ตาราง 9 อายุตะกอน (Sludge Age)

วัน	SRT (วัน)		
	Eff CH ₄ 19 d	Eff CH ₄ 18 d	Eff CH ₄ 17 d
36	25	27	20
40	27	21	23
43	43	44	35
47	64	63	57
50	59	70	63
54	63	73	67
57	52	63	54
61	63	65	67
64	67	62	73
68	65	64	76
71	90	153	77
75	107	131	110
78	97	137	109
82	106	108	111
85	107	109	112
89	112	129	100
92	99	89	100
96	99	110	120
99	99	89	100
103	99	89	100
106	112	89	87

ตาราง10 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น(Biogas production)

วัน	Gas (ลิตร/วัน)		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
18		2.6	4.4
19	7.5	5.5	4.0
20	8.0	7.0	6.2
21	11.0	7.8	6.2
22	7.1	6.2	5.5
23	10.6	8.8	7.8
24	9.8	8.8	6.8
25	9.3	8.6	7.1
26	10.7	8.6	6.8
27	13.5	11.0	10.0
28	8.9		
29	6.6	10.4	6.0
30	11.9	9.1	6.0
31	12.0	10.8	7.7
32	11.5		
33	13.7	13.3	11.2
34		11.9	9.8
35	15.6	12.8	8.2
36	13.7	10.2	8.3
37	12.2	10.0	9.8
38	13.0	12.0	8.3
39	12.9	9.9	7.8
40	15.8	12.2	11.6
41	11.6	9.4	8.5

วัน	Gas (ลิตร/วัน)		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
43	12.4	10.8	8.2
44	14.2	12.0	8.0
45	14.6	12.0	8.8
46	14.1	11.0	9.9
47	13.8	11.9	12.3
48	15.5	12.2	12.8
49	14.2	11.0	8.6
50	14.8	13.0	11.6
51	13.6	11.4	8.6
52	13.6	12.8	9.4
53	15.1	12.2	11.2
54	15.4	13.6	13.4
56	14.5		9.8
57	13.9		8.1
58	15.2		12.0
59	14.5	13.6	12.2
60	15.4	14.9	9.2
61	15.0	13.3	11.5
62	15.4	12.7	9.9
63	14.9	11.6	9.9
64	15.4		9.9
65		13.8	13.2
66		13.0	12.6
67		10.0	9.6
68	15.3	11.7	10.8
69	14.8	11.1	10.0

วัน	Gas (ลิตร/วัน)		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
71	14.5	11.9	11.1
72	14.8	11.6	9.0
73	15.6	13.8	8.5
74		10.0	
75	15.9		9.8
76	14.6		11.8
77	14.8		13.8
78	15.7	14.4	9.7
79	16.2	12.0	9.8
80		11.3	10.3
81	14.6	13.6	
82	17.0	16.7	12.6
83	15.0	13.4	12.8
84		12.3	12.9
85	13.7	12.0	9.6
86	15.8	12.5	8.7
87	21.0	18.1	16.1
88	20.2	16.3	10.7
89	21.6	17.7	16.3
90	16.2	15.3	8.8
91	19.6	17.3	16.7
92	21.0	18.7	18.7
93	18.5		15.1
94	13.2	14.8	16.4
95	18.2	13.5	15.4
96	15.7	13.5	12.3

วัน	Gas (ลิตร/วัน)		
	CH ₄ 19 d	CH ₄ 18 d	CH ₄ 17 d
98	20.2	18.4	17.9
99	19.2	16.6	14.7
100	19.6	17.0	13.2
101		12.8	13.2
102	18.6	19.2	
103	19.0	21.3	17.2
104	21.4	23.0	20.7
105	12.4	21.8	17.2
106	19.4	20.6	16.3
107	18.5	21.1	13.2
108	11.9	14.8	11.4
109	18.0	13.0	13.8
110	12.8	16.4	15.6
111	16.6	13.6	12.5
112	17.8	14.6	13.6
113	16.6	13.2	13.2
114	15.7	13.6	13.3
115	20.8	16.4	16.8

ตาราง 11 ปริมาณก๊าซมีเทนจำเพาะ

วัน	Methane:Vs add (NICH ₄ /gVS _{added})		
	Eff CH ₄ 19 d	Eff CH ₄ 18 d	Eff CH ₄ 17 d
25	0.1212	0.1060	0.0831
36	0.1801	0.1269	0.0980
40	0.2444	0.1786	0.1612
43	0.1707	0.1407	0.1014
47	0.1980	0.1616	0.1585
50	0.2109	0.1753	0.1485
54	0.2581	0.2157	0.2018
57	0.2391	0.0000	0.1252
61	0.2214	0.1858	0.1525
64	0.2301	0.0000	0.1329
68	0.2256	0.1633	0.1431
71	0.1961	0.1523	0.1349
75	0.2048	0.0000	0.1134
78	0.2071	0.1797	0.1149
82	0.2315	0.2152	0.1541
85	0.1983	0.1644	0.1248
89	0.2895	0.2245	0.1963
92	0.2872	0.2421	0.2298
96	0.2068	0.1683	0.1455
99	0.2764	0.2262	0.1901
103	0.2542	0.2697	0.2067
106	0.2587	0.2600	0.1953
110	0.1807	0.2191	0.1978
113	0.2489	0.1873	0.1778

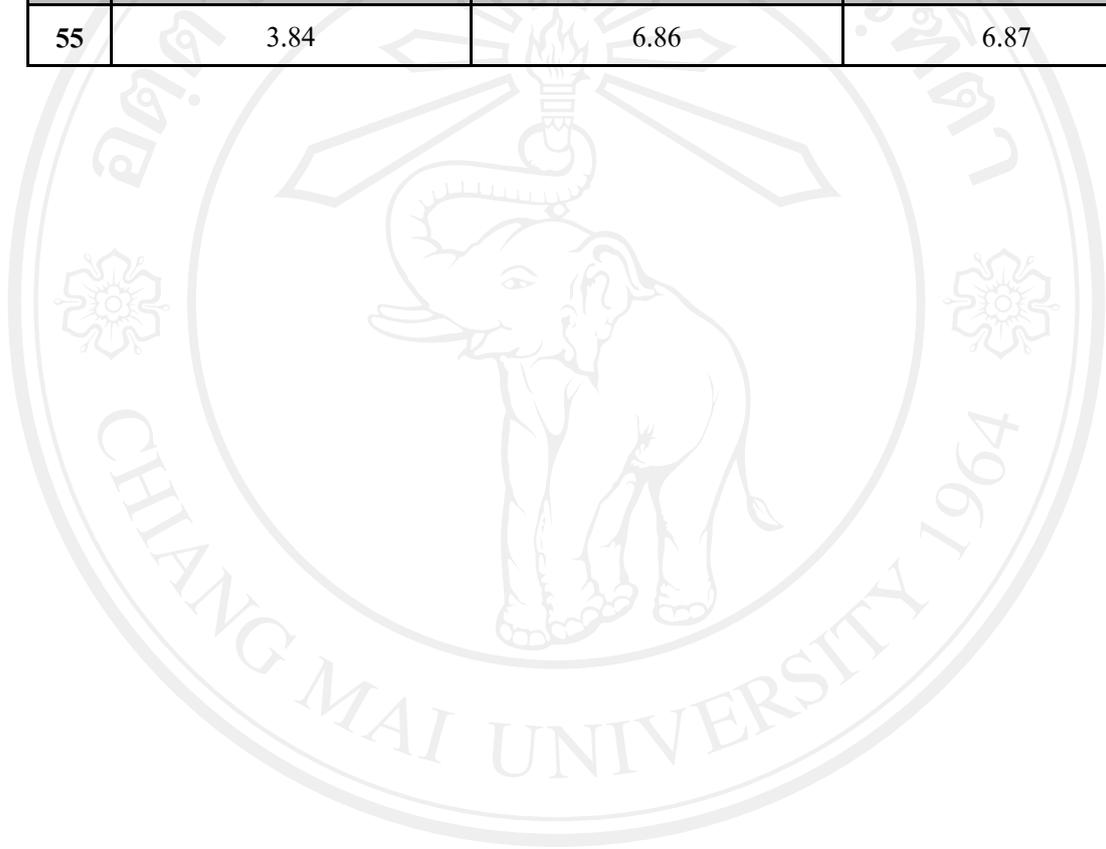
การทดลองส่วนที่ 2

ตาราง 12 พีเอช

วัน	pH		
	acid 1 d	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
1	4.15	6.88	6.91
2	4.16	6.90	6.95
3	3.95	6.81	6.89
4	4.05	6.94	6.98
5	4.08	6.91	6.96
6	4.06	6.92	6.93
7	4.08	6.94	6.94
8	3.95	6.92	6.89
9	4.00	6.81	6.80
10	4.02	6.91	6.94
11	4.08	6.89	6.83
12	4.20	6.93	6.91
13	3.97	7.08	7.07
14	4.06	6.87	6.86
15	3.97	6.94	6.82
16	3.99	6.88	6.85
17	3.94	6.87	6.89
18	4.43	6.90	6.91
19	4.92	6.92	6.93
20	4.37	6.85	6.85
21	3.97	7.08	7.07
22	4.06	6.87	6.86

วัน	pH		
	acid 1 d	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
24	3.99	6.88	6.85
25	3.94	6.87	6.89
26	3.93	6.85	6.88
27	3.91	6.86	6.86
28	3.93	6.89	6.89
29	4.01	6.83	6.88
30	4.05	6.89	6.86
31	4.01	7.09	7.01
32	4.24	6.84	6.84
33	4.30	6.73	6.72
34	4.30	6.82	6.74
35	4.22	6.82	6.79
36	4.10	6.85	6.78
37	4.09	6.80	6.79
38	4.22	6.84	6.78
39	4.22	6.84	6.78
40	3.99	6.78	6.73
41	4.03	6.81	6.71
42	3.87	6.76	6.64
43	4.24	6.78	6.76
44	4.04	6.73	6.70
45	4.04	6.77	6.74
46	3.98	6.82	6.72
47	4.06	6.80	6.73
48	3.93	6.83	6.75
49	3.84	6.86	6.79

วัน	pH		
	acid 1 d	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
51	3.86	6.87	6.89
52	3.91	6.90	6.91
53	3.90	6.92	6.93
54	3.92	6.85	6.85
55	3.84	6.86	6.87



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง13 ปริมาณความเป็นด่าง(Alkalinity)

วัน	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)			
	Inf	acid 1 d	CH4 25 d	CH4 14 d
2			2,239	2,213
4			2,248	2,222
6			2,256	2,100
7			2,256	2,100
9			2,252	2,040
11			2,248	2,112
13			2,235	2,002
14			2,222	2,104
16			2,222	2,071
18			2,230	2,003
20			2,238	1,970
21			2,112	2,069
23			2,256	2,037
25			2,188	2,108
27			2,121	1,936
28			2,184	2,135
30			2,248	2,166
32			2,136	2,006
34			2,151	2,088
35			2,180	2,197
37			2,239	2,204
39			2,103	2,160
41			2,222	2,024

วัน	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)			
	Inf	acid 1 d	CH4 25 d	CH4 14 d
46			2,023	1,998
48			2,187	2,115
49			2,217	2,115
51			2,204	2,045
53			2,217	2,056
55			2,159	2,132

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง14 ปริมาณกรดไขมันระเหย(Volatile Fatty Acid:VFA)

วัน	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)			
	Inf	acid 1 d	CH4 25 d	CH4 14 d
2	2,893	2,555	679	383
4		2,574	698	413
6		2,592	716	444
7		3,000	676	421
9	2,709	2,714	540	372
11		2,428	563	445
13		2,292	560	439
14		2,073	444	395
16	2,383	2,292	400	465
18		2,315	414	406
20		2,618	491	437
21		2,741	435	437
23	2,758	2,270	356	434
25		2,345	442	505
27		2,404	468	468
28		2,404	440	272
30	2,654	2,343	421	464
32		2,445	429	476
34		2,489	421	444
35		2,545	538	393
37	2,443	2,545	527	439
39		2,631	477	491
41		2,533	460	539

วัน	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)			
	Inf	acid 1 d	CH4 25 d	CH4 14 d
46		2,653	491	437
48		2,423	496	488
49		2,423	496	488
51	2,555	2,470	532	568
53		2,511	490	492
55		2,565	443	496



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 15 สัดส่วนระหว่างปริมาณกรดไขมันระเหยและปริมาณต่างที่มีอยู่ในระบบ

วัน	VFA:Alk	
	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
2	0.30	0.17
4	0.31	0.19
6	0.32	0.21
7	0.30	0.20
9	0.24	0.18
11	0.25	0.21
13	0.25	0.22
14	0.20	0.19
16	0.18	0.22
18	0.19	0.20
20	0.22	0.22
21	0.21	0.21
23	0.16	0.21
25	0.20	0.24
27	0.22	0.24
28	0.20	0.13
30	0.19	0.21
32	0.20	0.24
34	0.20	0.21
35	0.25	0.18
37	0.24	0.20
39	0.23	0.23
41	0.21	0.27

วัน	VFA:Alk	
	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
42	0.18	0.22
44	0.19	0.23
46	0.24	0.22
48	0.23	0.23
49	0.22	0.23
51	0.24	0.28
53	0.22	0.24
55	0.21	0.23

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 16 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น (Biogas production)

วัน	Gas (ลิตร/วัน)	
	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
1	18	15.9
2	18.6	16.4
3	17.0	16.0
4	16.2	16.3
5	16.5	14.5
6	14.6	14.0
7	15.3	14.5
8	13.2	16.0
9	14.5	16.7
10	11.5	16.6
11	10.3	16.5
12	14.2	16.9
13	14.2	15.5
14	14.9	15.6
15	16.2	17.0
16	17.0	16.9
17	16.6	12.9
18	14.8	12.4
19	13.0	13.6
20	13.6	14.7
21	13.5	12.7
22	10.2	14.1
23	13.7	16.0

วัน	Gas (ลิตร/วัน)	
	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
24	14.1	14.7
25	15.9	16.8
26	14.3	14.7
27	12.7	14.0
28	14.2	16.4
29	12.0	15.6
30	11.6	14.0
31	12.6	13.8
32	14.2	15.9
33	12.8	15.2
34	12.2	14.6
35	13.1	14.7
36	12.6	15.7
37	13.0	14.3
38	13.4	15.3
39	13.0	13.7
40	13.2	13.4
41	13.8	14.3
42	12.5	17.0
43	13.8	16.5
44	12.4	16.0
45	12.6	16.6
46	13.8	17.0
47	11.9	16.1
48	12.9	16.1

วัน	Gas (ลิตร/วัน)	
	CH ₄ 25 d	CH ₄ 14 d
49	12.8	15.2
50	14.0	15.6
51	12.6	14.0
52	12.8	15.8
53	14.0	17.1
54	12.0	16.2
55	13.0	16.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 17 ปริมาณก๊าซมีเทนจำเพาะ

วัน	Methane:Vs add ($\text{NICH}_4/\text{gVS}_{\text{added}}$)	
	Eff CH_4 25 d	Eff CH_4 14 d
1	0.317529	0.158019
4	0.283726	0.160832
8	0.236673	0.161621
11	0.190691	0.172099
15	0.318842	0.1885
18	0.269711	0.127309
22	0.189675	0.147717
25	0.284751	0.169504
29	0.234846	0.172
32	0.258274	0.162926
36	0.22843	0.160355
39	0.249478	0.148119
43	0.281296	0.189483
46	0.249786	0.173357
50	0.229649	0.144475
53	0.233232	0.160837

การทดลองส่วนที่ 3

ตาราง 18 พีเอช

วัน	pH	
	SM	ST
1		7.18
2		7.19
3		7.27
4	6.91	7.27
5		7.30
6	6.87	7.33
7		7.30
8	6.89	7.28
9		7.36
10		7.44
11	6.81	7.28
12	6.89	7.29
13	6.83	7.30
14	6.80	7.28
15	6.91	7.36
16	6.82	7.44
17	6.80	7.28
18	6.88	7.31
19	6.95	7.28
20	6.80	7.18
21	6.83	7.39
22	6.80	7.30

วัน	pH	
	SM	ST
23	6.91	7.25
24	6.82	7.28
25	6.80	7.33
26	6.85	7.28
27	6.80	7.34
28	6.86	7.28
29	6.80	7.33
30	6.85	7.49
31	7.00	7.39
32	6.76	7.35
33	6.70	7.37
34	6.75	7.29
35	6.78	7.37
36	6.73	7.31
37	6.76	7.28
38	6.77	7.39
39	6.77	7.23
40	6.76	7.17
41	6.77	7.22
42	6.77	7.25
43	6.71	7.20
44	6.71	7.23
45	6.72	7.24
46	6.79	7.24
47	6.79	7.23

วัน	pH	
	SM	ST
48	6.82	7.24
49	6.85	7.24
50	6.82	7.18
51	6.80	7.18
52	6.88	7.39
53	6.95	7.30
54	6.8	7.25
55	6.81	7.28

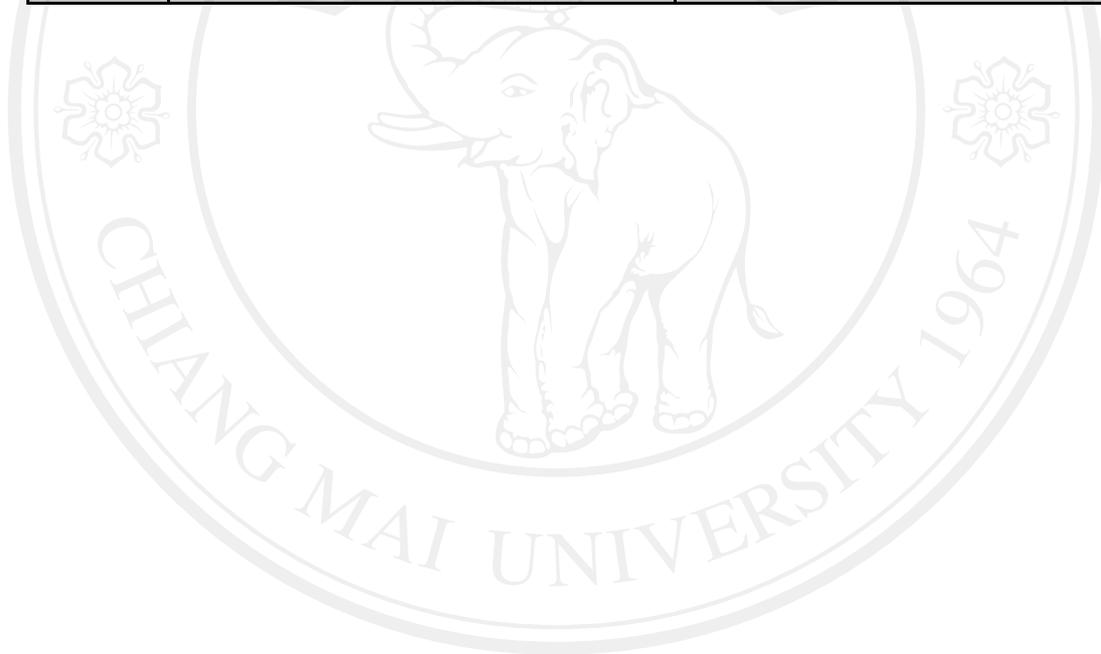
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 19 ปริมาณความเป็นด่าง(Alkalinity)

วัน	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)	
	SM	ST
1		1,684
2	2,213	
3		1,696
4	2,277	
5		1,637
6	2,340	
7	2,289	
8		1693
9	2,145	
10		1753
11	2,112	
12		1708
13	2,121	1,663
14	2,121	
15		1777
16	2,180	
17		1754
18	2,109	
19		1665
20	2,073	1,703
21	2,082	
22		1741
23	2,239	

วัน	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)	
	SM	ST
24		1767
25	2,108	
26		1899
27	2,037	1,913
28	2,055	
29		1782
30	2,166	
31		1933
32	2,108	
33		1854
34	2,088	1,815
35	2,082	
36		1821
37	2,375	
38		1756
39	2,211	1,639
40		1,847
41	2,013	1,831
42	2,034	
44	2,066	
45		1,860
46	1,998	
47		1,773
48	2,142	1,718
49	2,184	

วัน	Alk (มก. CaCO ₃ /ล.)	
	SM	ST
50		1,756
51	2,131	
52		1,743
53	2,051	
54		1,795
55	2,184	1,839



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 20 ปริมาณกรดไขมันระเหย (Volatile Fatty Acid: VFA)

วัน	VFA (มก. CH ₃ COOH/ล.)	
	SM	ST
1		349
2	420	
3		367
4	432	
5		323
6	444	
7	400	
8		285
9	421	
10		238
11	399	
12		321
13	405	258
14	395	
15		320
16	398	
17		315
18	433	
19		362
20	401	369
21	434	
22		324
23	401	

วันที่	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)	
	SM	ST
24		279
25	410	
26		348
27	468	321
28	421	
29		322
30	409	
31		337
32	418	
33		351
34	444	416
35	399	
36		382
37	477	
38		405
39	500	366
40		405
41	405	407
42	398	
44	404	
45		349
46	401	
47		450
48	466	433
49	466	

วัน	VFA (มก.CH ₃ COOH/ล.)	
	SM	ST
50		456
51	506	
52		278
53	424	
54		385
55	424	



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 21 สัดส่วนระหว่างปริมาณกรดไขมันระเหยและปริมาณด่างที่มีอยู่ในระบบ

วัน	VFA:Alk	
	SM	ST
1		0.21
2	0.19	
3		0.22
4	0.19	
5		0.20
6	0.19	
7	0.17	
8		0.17
9	0.20	
10		0.14
11	0.19	
12		0.19
13	0.19	0.16
14	0.19	
15		0.18
16	0.18	
17		0.18
18	0.21	
19		0.22
20	0.19	0.22
21	0.21	
22		0.19
23	0.18	

ชั้น	VFA:Alk	
	SM	ST
24		0.16
25	0.19	
26		0.18
27	0.23	0.17
28	0.21	
29		0.18
30	0.19	
31		0.17
32	0.20	
33		0.19
34	0.21	0.23
35	0.19	
36		0.21
37	0.20	
38		0.23
39	0.23	0.22
40		0.22
41	0.20	0.22
42	0.20	
44	0.20	
45		0.19
46	0.20	
47		0.25
48	0.22	0.25
49	0.21	

ชั้น	VFA:Alk	
	SM	ST
50		0.26
51	0.24	
52		0.16
53	0.21	
54		0.21
55	0.19	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 22 ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น (Biogas production)

วัน	Gas (ลิตร/วัน)	
	SM	ST
1	18	15.9
2	18.6	16.4
3	17.0	16.0
4	16.2	16.3
5	16.5	14.5
6	14.6	14.0
7	15.3	14.5
8	13.2	16.0
9	14.5	16.7
10	11.5	16.6
11	10.3	16.5
12	14.2	16.9
13	14.2	15.5
14	14.9	15.6
15	16.2	17.0
16	17.0	16.9
17	16.6	12.9
18	14.8	12.4
19	13.0	13.6
20	13.6	14.7
21	13.5	12.7
22	10.2	14.1
23	13.7	16.0

วัน	Gas (ลิตร/วัน)	
	SM	ST
24	14.1	14.7
25	15.9	16.8
26	14.3	14.7
27	12.7	14.0
28	14.2	16.4
29	12.0	15.6
30	11.6	14.0
31	12.6	13.8
32	14.2	15.9
33	12.8	15.2
34	12.2	14.6
35	13.1	14.7
36	12.6	15.7
37	13.0	14.3
38	13.4	15.3
39	13.0	13.7
40	13.2	13.4
41	13.8	14.3
42	12.5	17.0
43	13.8	16.5
44	12.4	16.0
45	12.6	16.6
46	13.8	17.0
47	11.9	16.1
48	12.9	16.1

วัน	Gas (ลิตร/วัน)	
	SM	ST
49	12.8	15.2
50	14.0	15.6
51	12.6	14.0
52	12.8	15.8
53	14.0	17.1
54	12.0	16.2
55	13.0	16.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตาราง 23 ปริมาณก๊าซมีเทนจำเพาะ

วัน	Methane:Vs add (NICH ₄ /gVS _{added})	
	SM	ST
1	0.1441	0.1658
4	0.1554	0.1579
8	0.1490	0.1957
11	0.1760	0.1927
15	0.1663	0.2180
18	0.2002	0.2113
22	0.2135	0.1995
25	0.2144	0.2070
29	0.1723	0.2246
32	0.2101	0.2107
36	0.1813	0.1883
39	0.2068	0.2524
43	0.2527	0.2540
46	0.2257	0.2080
50	0.2020	0.2219
53	0.1870	0.1907

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาว ชลลดา แดงประดับ
วัน เดือน ปี เกิด	26 พฤษภาคม 2528
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย พระหฤทัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved