

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรรณิการ์ สิริสิงห. (2522). เคมีของน้ำ น้ำใสโครกและการวิเคราะห์. ภาควิชาสาขาวิชา
วิศวกรรม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. อ้างถึงใน นันทชัย ศรีนภางค์.
2543. การบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยระบบรวมเยื่อแผ่น-ถังโปรยกรอง. วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ควบคุมมลพิษ, กรม. (2544). โครงการพัฒนากระบวนการจัดการน้ำเสียที่มีความเค็ม. กรม
ควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์. (2536). ข้อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณน้ำทิ้งในประเทศไทย. สถาบันวิจัย
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย:121-171.
- ชำนาญ ภายประสิทธิ์. (2538). การใช้ยูเอเอสบีบำบัดน้ำเสียความเข้มข้นสูง. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์ศักดิ์ ธิติธัญญานนท์. (2539). ผลกระทบของไอออนของนิกเกิลและโคบอลต์ต่อการทำงาน
ของยูเอเอสบี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ตุลชัย แจ่มใส. (2545). ประสิทธิภาพของถังปฏิกรณ์แบบชั้นเม็ดตะกอนขยายตัวสำหรับบำบัดน้ำ
เสียชุมชน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย พรธณสวัสดิ์, มีนา พิชยโสภณกิจ, ปราณี พันธุมสินชัย และ อินจิรา นิยมธูร. (2536).
เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โฟอาร์ต.
- นันทชัย ศรีนภางค์. (2543). การบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยระบบรวมเยื่อแผ่น-ถังโปรยกรอง.
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- พูนศิริ สินธุรัตน์. (2543). การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยใช้
กระบวนการกรองที่มีเศษคอนกรีตเป็นสารกรอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต.
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภูคำ พิมจักร. (2546). การใช้กระบวนการยูเอเอสบี-แอนอกซิก-แอโรบิก ในการบำบัดน้ำเสีย
ที่มีความเค็มและไนโตรเจนสูงจากน้ำเสียสะพานปลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มันสิน ตันทุลเวศน์. (2542). เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม. เล่ม2. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมพงษ์ นิลประยูร. (2536). การบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยใช้ถังหมักแบบอัปโฟลว์แอนแอโรบิก

สลัดจ์แบลงเกิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภาษาอังกฤษ

APHA, AWWA and WPCF (2000). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20 th ed. American Public Health Association. Washington D.C.

Batstone, D.J., Keller, J., Blackall, L.L. (2003). The influence of substrate kinetic on the microbial community structure in granular anaerobic biomass. Water research. n.p.

Barbosa, R.A. and Sant' Anna, G.L. (1989). Treatment of raw domestic sewage in an UASB reactor. Water research 23: 1483-1490.

Dolfing, J. (1985). Kinetics of methane formation by granulation sludge at low substrate concentration. Appl. Microbiol. Biotechnol. 22: 77-81.

Fang, H.H., Chui, H.K. and Li, Y.Y. (1994). Microbial structure and activity of UASB granules treating different wastewaters. Water Science and Technology. 30: 87-96.

Guiot, S.R., Pauss, A and Corterton, J.W. (1992). A structure model of the anaerobic granule consortium. Wat.Sci.Tech. 25: 1-7.

Hulshoff Pol, L.W., de Zeew, W.J., Velzeboer, C.T.M. and Lettinga, G. (1983). Granulation in UASB reactors. Wat. Sci.Tech. 15: 291-304.

Kato, M.T., Field, J.A., Versteeg, P. and Lettinga, G. (1994). Feasibility of Expanded Granular Sludge Bed reactors for the anaerobic treatment of low-strength soluble wastewaters. Biotechnology and Bioengineering 44: 469-479.

Kato, M. T. Field J. A. and Lettinga, G. (1997). The anaerobic treatment of low strength wastewaters in UASB and EGSB reactors. Wat.Sci.Tech. 36: 375-382.

- Kato, M.T., Florencio, L. and Arantes, R.F.M. (2003): Post treatment of UASB effluent in an Expanded Granular Sludge Bed reactor type using flocculent sludge. Wat.Sci.Tech. 48: 279-284.
- Krispa, S.S.(1992) Low strength (Domestic) Wastewater Treatment by Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) Reactor. A.I.T.Master's Thesis.
- Lalit, K.A. (1991). Highrate treatment of low strength (Domestic) wastewater treatment by modified Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) reactor, A.I.T.Master's Thesis Asian institutes of Technology.
- Lettinga, G. and Hulshoff Pol, L.W. (1986) Advance reactor design, operation and economy.Water Science and Technology. 18: 99-108.
- Lettinga, G. and Hulshoff Pol, L.W. (1991). UASB-Process Design for Various Types of Wastewater. Wat.Sci.Tech. 24, 8: 87-107.
- Lettinga, G. Roersma, R. and Grin, P. (1983): Anaerobic treatment of raw domestic sewage at ambient temperature using a granular bed UASB reactors. Biotechnology and Bioengineering. 25: 1701-1723.
- Pollution Control Department. (1994). Law and Standard on Pollution Control in Thailand. 3rd ed. (n.p.).
- Rebec, S., Ruskova, J. and Gerbens, S. (1995). High rate anaerobic treatment of wastewater under psychrophilic conditions. Journal of Fermentation and Bioengineering 80: 499-506.
- Rinzema, A., Van veen, H. and Lettinga, G. (1993). Anaerobic digestion of triglyceride emulsions in Expanded Granular Sludge Bed reactors with modified sludge separators. Environmental Technology 14: 423-432.
- Ruiz, I., Soto, M., Veiga, M.C., Ligeró, P., Vega, A. and Blázquez, R. (1998). Performance of and biomass characterisation in a UASB treating domestic wastewater at ambient temperature. Water SA. 24: 215-222.
- Sam-soon, P.A.L.N.S., Loewenthal, R.E., Wentzel, M.C. and Marais, G.V.R. (1987). Growth of Biopellets on Glucose in Upflow Anaerobic Sludge Bed (UASB) System. Water SA. 16,13: 151-164.
- Sawyer, C.N. and McCarty, P.L. Chemistry for environmental engineering. 3 rd ed. Singapore: McGraw-Hill Book Co-Singapore, 1978.

- Seghezzeo, L., Zeeman, G., Van Lier, J.B., Hamelers, H.V.M. and Lettinga, G. (1998)
A review : The anaerobic treatment of sewage in UASB and EGSB reactors.
Bioresource Technology 65: 175-190.
- Schellinkhout, A. and Collazos, C.J. (1992). Full-scale application of the UASB
technology for sewage treatment. Wat.Sci.Tech. 25: 159-166.
- Schmidt, J.E. and Ahring, B.K. (1995). Granular sludge formation in Upflow Anaerobic
Sludge Blanket (UASB) reactors. Biotechnology and Bioengineering.
49: 229-246.
- van der Last, A.R.M. and Lettinga, G. (1992). Anaerobic treatment of domestic sewage
under moderate climatic (Dutch) conditions using upflow reactors at increased
superficial velocities. Wat.Sci.Tech. 25: 167-178.
- van Haandel, A.C. and Lettinga, G. (1994). Anaerobic Sewage Treatment.
: Chicester John Wiley&Sons.
- Wiegant, W.M. and Lettinga, G. (1985). Thermophilic Anaerobic Digestion of Sugar in
up-flow Anaerobic Sludge Blanket Reactor. Biotech and Bioengineering.
27: 1603-1607.
- Wiegant, W.M. AND de Man, A.W.A. (1985). Granulation of Biomass in Thermophilic
up-flow Anaerobic Sludge Blanket Reactor Treating Acidified Wastewater.
Biotech and Bioengineering. 28: 718-722.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการทดลองในงานวิจัย

ตารางที่ ก-1 ค่าซีไอดีตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ชุดที่ 1		ชุดที่ 3		ชุดที่ 2		ชุดที่ 4	
		ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)		ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)		ถึงปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)		ถึงปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)
7/5/2547	155	93	40.0	93	40.0	27.7	27.7	112	27.7
10/5/2547	140	78	44.3	78	44.3	35.0	35.0	90	35.7
12/5/2547	120	64	46.7	72	40.0	20.0	20.0	88	26.7
14/5/2547	145	55	62.1	69	52.4	41.4	41.4	80	44.8
17/5/2547	127	44	65.6	66	48.4	36.9	36.9	58	54.1
19/5/2547	137	64	53.3	72	47.4	29.9	29.9	88	35.8
21/5/2547	155	47	70.0	39	75.0	80.0	80.0	39	75.0
24/5/2547	147	56	61.5	49	66.7	61.5	61.5	41	71.8
26/5/2547	143	53	63.2	45	68.4	73.7	73.7	53	63.2
31/5/2547	131	44	66.7	58	55.6	44.4	44.4	58	55.6
3/6/2547	102	36	64.3	36	64.3	57.1	57.1	44	57.1
7/6/2547	112	47	58.0	47	58.0	65.2	65.2	39	65.2
9/6/2547	101	47	53.4	47	53.8	61.5	61.5	39	61.5
14/6/2547	116	54	53.3	39	66.7	40.0	40.0	39	66.7
16/6/2547	132	47	64.7	39	70.6	64.7	64.7	39	70.6
18/6/2547	169	47	72.2	47	72.2	69.8	69.8	51	69.8
21/6/2547	157	41	73.9	49	68.8	68.8	68.8	49	68.8
23/6/2547	136	47	65.4	50	62.9	65.4	65.4	43	68.6
28/6/2547	157	43	72.6	50	68.2	68.8	68.8	47	70.1
30/6/2547	145	47	67.6	41	71.7	67.6	67.6	47	67.6
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	135	46	65	45	66	48	63	44	67
S.D.	22.35	4.18	7.60	4.82	6.04	8.55	8.70	4.82	3.46

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่ภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-2 ค่าของเชิงแขวนลอยตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	จุดที่ 1		จุดที่ 3		จุดที่ 2		จุดที่ 4	
		ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)		ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)		ถึงปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)		ถึงปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
7/5/2547	52	23	55.0	24	53.1	27	49.0	28	47.1
10/5/2547	46	20	57.0	21	54.8	21	55.0	23	50.0
12/5/2547	61	27	55.0	28	53.4	31	49.0	28	54.1
14/5/2547	54	16	70.0	22	59.3	22	60.0	25	53.7
17/5/2547	56	22	60.0	23	58.2	11	80.0	25	55.4
19/5/2547	59	15	75.0	14	76.3	27	55.0	24	59.3
21/5/2547	62	18	71.0	20	67.7	20	67.0	21	65.4
24/5/2547	52	16	69.0	17	67.1	10	80.0	11	78.1
26/5/2547	58	26	55.0	27	53.3	15	75.0	16	73.3
31/5/2547	49	10	80.0	22	55.1	10	80.0	11	78.0
3/6/2547	56	13	76.0	14	74.2	18	67.9	19	66.1
7/6/2547	62	27	56.5	24	61.3	22	64.5	27	56.5
9/6/2547	59	15	74.0	16	72.3	14	76.3	15	74.6
14/6/2547	64	25	60.9	15	76.6	22	65.6	17	73.4
16/6/2547	50	12	76.0	11	78.0	14	72.0	15	70.0
18/6/2547	47	13	72.0	13	72.3	13	72.3	13	72.3
21/6/2547	57	14	75.0	17	70.2	15	73.7	19	66.7
23/6/2547	52	12	77.0	15	71.2	15	71.2	16	69.2
28/6/2547	61	16	73.0	19	68.9	17	72.1	22	63.9
30/6/2547	58	15	74.0	18	69.0	17	70.7	20	65.5
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	57	17	71	16	71	17	71	17	68
S.D.	5.79	5.51	7.18	4.25	4.84	3.36	3.71	5.01	5.65

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-3 ค่าสภาพต่างทั้งหมดตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มก./ล. หินปูน)	จุดที่ 1	จุดที่ 3	จุดที่ 2	จุดที่ 4
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)	ถังปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)
		น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)
7/5/2547	262	269	269	266	266
10/5/2547	253	251	251	253	253
12/5/2547	269	271	269	271	269
14/5/2547	266	269	271	271	273
17/5/2547	266	266	266	266	266
19/5/2547	271	275	273	273	273
21/5/2547	273	275	275	275	278
24/5/2547	275	280	282	280	282
26/5/2547	271	273	273	273	275
31/5/2547	289	291	289	293	289
3/6/2547	291	293	293	295	295
7/6/2547	284	286	286	286	286
9/6/2547	278	282	282	282	284
14/6/2547	249	258	260	255	260
16/6/2547	262	266	266	266	266
18/6/2547	253	258	260	260	262
21/6/2547	251	258	262	258	262
23/6/2547	262	266	271	266	271
28/6/2547	273	275	280	275	282
30/6/2547	271	273	275	273	278
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	265	269	271	269	272
S.D.	12.50	10.81	10.04	10.86	10.41

หมายเหตุ ก คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-4 ค่ากรดไขมันระเหยตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มก./ล. กรดอะซิติก)	ชุดที่ 1	ชุดที่ 3	ชุดที่ 2	ชุดที่ 4
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)	ถังปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)
		น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)
7/5/2547	75	64	64	72	70
10/5/2547	70	57	57	64	59
12/5/2547	86	70	73	84	79
14/5/2547	77	66	70	75	75
17/5/2547	86	64	62	79	79
19/5/2547	79	68	68	73	73
21/5/2547	73	66	68	64	66
24/5/2547	70	62	62	65	65
26/5/2547	62	55	57	65	65
31/5/2547	75	70	70	75	73
3/6/2547	84	64	66	65	64
7/6/2547	73	57	57	57	55
9/6/2547	64	59	59	62	59
14/6/2547	66	51	53	51	51
16/6/2547	75	55	55	55	55
18/6/2547	73	51	53	48	48
21/6/2547	81	48	51	48	46
23/6/2547	57	53	55	55	53
28/6/2547	75	53	53	52	53
30/6/2547	66	55	57	57	55
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	70	54	55	54	53
S.D.	7.28	3.48	2.79	4.47	3.97

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-5 ค่ากรดไขมันระเหยต่อสภาพต่างตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	จุดที่ 1	จุดที่ 3	จุดที่ 2	จุดที่ 4
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)	ถังปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
7/5/2547	0.29	0.24	0.24	0.27	0.26
10/5/2547	0.28	0.23	0.23	0.25	0.23
12/5/2547	0.32	0.26	0.27	0.31	0.29
14/5/2547	0.29	0.25	0.26	0.28	0.27
17/5/2547	0.32	0.24	0.23	0.30	0.30
19/5/2547	0.29	0.25	0.25	0.27	0.27
21/5/2547	0.27	0.24	0.25	0.23	0.24
24/5/2547	0.26	0.22	0.22	0.23	0.23
26/5/2547	0.23	0.20	0.21	0.24	0.24
31/5/2547	0.26	0.24	0.24	0.26	0.25
3/6/2547	0.29	0.22	0.23	0.22	0.22
7/6/2547	0.26	0.20	0.20	0.20	0.19
9/6/2547	0.23	0.21	0.21	0.22	0.21
14/6/2547	0.27	0.20	0.20	0.20	0.19
16/6/2547	0.29	0.21	0.21	0.21	0.21
18/6/2547	0.29	0.20	0.20	0.19	0.18
21/6/2547	0.32	0.19	0.19	0.19	0.18
23/6/2547	0.22	0.20	0.20	0.19	0.19
28/6/2547	0.27	0.19	0.19	0.19	0.19
30/6/2547	0.24	0.21	0.21	0.20	0.20
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	0.26	0.22	0.22	0.23	0.23
S.D.	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-6 ค่าพีเอชตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	จุดที่ 1	จุดที่ 3	จุดที่ 2	จุดที่ 4
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)	ถังปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
7/5/2547	7.61	7.42	7.42	7.49	7.49
10/5/2547	7.71	7.45	7.45	7.35	7.33
12/5/2547	7.69	7.32	7.37	7.23	7.23
14/5/2547	7.71	7.43	7.63	7.43	7.43
17/5/2547	7.42	7.45	7.51	7.33	7.31
19/5/2547	7.58	7.37	7.39	7.47	7.47
21/5/2547	7.23	7.42	7.43	7.55	7.53
24/5/2547	7.24	7.47	7.49	7.55	7.53
26/5/2547	7.45	7.51	7.53	7.49	7.47
31/5/2547	7.27	7.47	7.47	7.47	7.43
3/6/2547	7.21	7.43	7.49	7.38	7.41
7/6/2547	7.48	7.51	7.51	7.49	7.51
9/6/2547	7.81	7.63	7.55	7.47	7.47
14/6/2547	7.47	7.55	7.55	7.55	7.55
16/6/2547	7.21	7.49	7.51	7.53	7.53
18/6/2547	7.21	7.51	7.53	7.55	7.53
21/6/2547	7.5	7.57	7.59	7.55	7.55
23/6/2547	7.83	7.63	7.61	7.53	7.53
28/6/2547	7.22	7.49	7.49	7.55	7.59
30/6/2547	7.45	7.51	7.55	7.59	7.53
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	7.46	7.54	7.54	7.53	7.53
S.D.	0.24	0.06	0.04	0.04	0.03

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-7 ค่าไออาร์พีตลอดการทดลอง (ช่วงเริ่มต้นระบบ)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มิลลิโวลต์)	ชุดที่ 1	ชุดที่ 3	ชุดที่ 2	ชุดที่ 4
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 (ตะกอน A)	ถังปฏิกรณ์ที่ 3 (ตะกอน B)	ถังปฏิกรณ์ที่ 4 (ตะกอน B)
		น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)
7/5/2547	-	-222	-229	-223	-231
10/5/2547	-	-231	-242	-232	-244
12/5/2547	-	-248	-260	-249	-262
14/5/2547	-	-257	-272	-259	-274
17/5/2547	-	-261	-267	-262	-269
19/5/2547	-	-255	-278	-256	-280
21/5/2547	-	-274	-276	-270	-278
24/5/2547	-	-263	-268	-265	-270
26/5/2547	-	-258	-265	-249	-267
31/5/2547	-	-267	-272	-267	-274
3/6/2547	-	-260	-265	-260	-267
7/6/2547	-	-258	-264	-264	-266
9/6/2547	-	-266	-271	-268	-273
14/6/2547	-	-269	-277	-260	-265
16/6/2547	-	-260	-265	-265	-267
18/6/2547	-	-267	-272	-270	-274
21/6/2547	-	-263	-268	-265	-270
23/6/2547	-	-261	-266	-265	-268
28/6/2547	-	-266	-271	-265	-273
30/6/2547	-	-273	-278	-275	-268
n	-	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	-	-270	-266	-269	-269
S.D.	-	4.74	4.99	4.24	3.32

หมายเหตุ ก คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-8 ค่าซีไอดีตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ตั้งปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ตั้งปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.		ตั้งปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ตั้งปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
2/7/2547	112	41	63.4	37	67.0	41	63.4	39	65.2
5/7/2547	163	47	71.4	39	76.1	43	73.6	31	81.0
7/7/2547	186	55	70.4	43	76.9	51	72.6	41	78.0
12/7/2547	147	53	64.2	47	68.2	47	68.2	43	70.7
14/7/2547	178	41	77.0	39	78.1	43	75.8	41	77.0
16/7/2547	132	43	67.4	35	73.5	35	73.5	35	73.5
19/7/2547	147	53	63.9	41	72.1	43	70.7	37	74.8
21/7/2547	177	57	67.8	45	74.6	57	67.8	45	74.6
23/7/2547	147	51	65.3	41	72.1	41	72.1	39	73.5
26/7/2547	124	47	62.1	47	62.1	47	62.1	47	62.1
28/7/2547	155	57	63.3	41	73.6	51	67.1	31	80.0
30/7/2547	147	51	65.3	41	72.1	41	72.1	31	78.9
n	9	-	-	9	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	150	50	66	42	72	45	70	39	74
S.D.	17.94	5.63	4.41	3.83	4.48	6.39	4.10	5.78	5.28

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่ภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-9 ค่าซีไอดีตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
2/8/2547	158	51	67.7	51	67.7	45	71.5	51	67.7
4/8/2547	143	68	52.4	68	52.4	53	62.9	63	55.9
6/8/2547	180	45	75.0	63	65.0	45	75.0	59	67.2
9/8/2547	196	53	73.0	53	73.0	53	73.0	53	73.0
11/8/2547	143	45	68.5	45	68.5	39	72.7	39	72.7
13/8/2547	173	45	74.0	53	69.4	45	74.0	45	74.0
16/8/2547	150	45	70.0	45	70.0	45	70.0	39	74.0
18/8/2547	140	53	62.1	53	62.1	39	72.1	53	62.1
20/8/2547	165	45	72.7	53	67.9	45	72.7	53	67.9
23/8/2547	173	53	69.4	63	63.6	39	77.5	39	77.5
25/8/2547	150	45	70.0	45	70.0	39	74.0	45	70.0
27/8/2547	160	45	71.9	45	71.9	41	74.4	45	71.9
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	161	48	70	51	68	43	73	46	71
S.D.	17.81	4.00	3.53	6.15	3.56	4.74	2.01	6.08	4.40

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่วิถีภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-10 ค่าบีไอดีตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
21/7/2547	82.7	29.0	64.9	25.4	69.3	28.9	65.1	25.3	69.5
12/7/2547	81.0	34.6	57.3	29.4	63.7	31.5	61.1	27.0	66.6
19/7/2547	85.9	34.8	59.5	27.5	68.0	30.5	64.5	24.8	71.1
23/7/2547	76.4	33.1	68.3	26.6	65.2	31.0	59.4	25.3	66.9
30/7/2547	79.8	35.8	55.2	28.1	64.8	33.3	58.3	26.8	66.4
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	81	33	61	27	66	31	62	26	68
S.D.	3.51	2.66	5.45	1.53	2.35	1.60	3.01	1.00	2.06

หมายเหตุ ก คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก- 11 ค่าบีโอดีตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ดังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ดังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ดังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ดังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
6/8/2547	89.5	28.3	68.3	38.1	57.4	27.6	69.2	36.2	59.6
13/8/2547	85.1	29.1	65.8	31.3	63.2	27.3	68.0	26.5	68.8
18/8/2547	76.50	28	63.0	24	69.1	26	66.5	24	69.1
20/8/2547	83.2	29.9	64.0	34.6	58.5	29.4	64.7	32.9	60.5
27/8/2547	79.6	27.3	65.7	25.6	67.8	25.6	67.9	24.9	68.7
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	70	25	55	26	54	23	57	25	55
S.D.	32.06	9.67	24.72	11.78	24.23	9.12	25.46	10.87	25.02

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่ภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-12 ค่าของแข็งแขวนลอยตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
2/7/2547	58	12	79.3	16	72.4	14	75.9	17	70.7
5/7/2547	61	13	78.7	19	68.9	13	78.7	19	68.9
7/7/2547	51	11	78.4	16	68.6	12	76.5	21	58.8
12/7/2547	57	13	77.2	18	68.4	13	77.2	17	70.2
14/7/2547	47	11	76.6	16	66.0	12	74.5	15	68.1
16/7/2547	50	12	76.0	18	64.0	14	72.0	18	64.0
19/7/2547	64	14	78.1	20	68.8	16	75.0	21	67.2
21/7/2547	59	13	78.0	19	67.8	12	79.7	16	72.9
23/7/2547	62	13	79.0	20	67.7	16	74.2	22	64.5
26/7/2547	56	11	80.4	18	67.9	11	80.4	19	66.1
28/7/2547	49	13	73.5	17	65.3	13	73.5	16	67.3
30/7/2547	58	14	75.9	19	67.2	15	74.1	22	62.1
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	56	13	77	18	67	14	76	18	67
S.D.	5.91	1.12	2.01	1.32	1.58	1.81	2.85	2.70	3.28

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-13 ค่าของแข็งแขวนลอยตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ถึงปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถึงปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
2/8/2547	52	17	67.3	20	61.5	19	63.5	18	65.4
4/8/2547	62	19	69.4	25	59.7	22	64.5	23	62.9
6/8/2547	59	15	74.6	23	61.0	15	74.6	21	64.4
9/8/2547	56	15	73.2	21	62.5	14	75.0	20	64.3
11/8/2547	54	14	74.1	20	63.0	14	74.1	20	63.0
13/8/2547	61	16	73.8	22	63.9	17	72.1	22	63.9
16/8/2547	63	19	69.8	25	60.3	18	71.4	22	65.1
18/8/2547	67	21	68.7	27	59.7	21	68.7	24	64.2
20/8/2547	58	18	69.0	23	60.3	19	67.2	22	62.1
23/8/2547	55	17	69.1	21	61.8	18	67.3	21	61.8
25/8/2547	53	16	69.8	20	62.3	17	67.9	19	64.2
27/8/2547	57	17	70.2	24	57.9	19	66.7	21	63.2
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	58	17	71	23	61	18	69	21	64
S.D.	4.60	2.12	2.19	2.40	1.88	2.30	3.17	1.48	1.09

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-14 ค่าสภาพต่างทั้งหมดตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มก./ล. หินปูน)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.
		น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)
2/7/2547	258	266	278	278	278
5/7/2547	273	275	271	278	284
7/7/2547	255	264	269	278	275
12/7/2547	295	286	291	286	291
14/7/2547	271	278	284	282	289
16/7/2547	258	266	273	266	280
19/7/2547	266	269	278	278	300
21/7/2547	253	266	266	271	271
23/7/2547	266	278	271	282	280
26/7/2547	291	293	295	284	300
28/7/2547	262	275	273	275	278
30/7/2547	258	273	278	284	278
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	269	276	279	279	285
S.D.	14.79	9.02	9.56	6.76	10.29

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-15 ค่าสภาพต่างทั้งหมดตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มก./ล. หินปูน)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)
2/8/2547	264	269	271	271	275
4/8/2547	260	266	266	273	269
6/8/2547	284	286	289	289	291
9/8/2547	253	269	278	266	278
11/8/2547	273	278	280	280	280
13/8/2547	293	289	295	289	300
16/8/2547	269	275	284	273	284
18/8/2547	266	275	282	282	284
20/8/2547	251	271	284	278	280
23/8/2547	284	286	291	291	300
25/8/2547	269	275	284	278	284
27/8/2547	258	271	273	275	282
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	268	277	283	279	286
S.D.	13.88	6.85	6.66	7.53	8.37

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-16 ค่ากรดไขมันระเหยตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสียเข้าระบบ (มก./ล. กรดอะซิติก)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.
		น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)
2/7/2547	75	59	59	55	53
5/7/2547	57	48	48	51	51
7/7/2547	70	51	48	53	51
12/7/2547	73	57	59	57	51
14/7/2547	81	59	55	55	59
16/7/2547	57	53	53	53	55
19/7/2547	81	57	57	62	57
21/7/2547	64	53	51	53	48
23/7/2547	62	53	48	51	51
26/7/2547	81	66	55	57	59
28/7/2547	66	55	55	55	55
30/7/2547	62	54	51	53	51
n	9	-	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	70	56	54	55	54
S.D.	9.71	4.32	3.50	3.30	4.13

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-17 ค่ากรดไขมันระเหยตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสียเข้าระบบ (มก./ล. กรดอะซิติก)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)
2/8/2547	70	57	53	57	53
4/8/2547	86	64	64	59	59
6/8/2547	75	62	57	66	62
9/8/2547	81	64	59	62	55
11/8/2547	59	53	53	57	57
13/8/2547	79	62	59	62	62
16/8/2547	73	57	53	57	51
18/8/2547	70	57	53	59	62
20/8/2547	62	51	51	48	48
23/8/2547	70	59	53	55	48
25/8/2547	84	62	62	64	53
27/8/2547	62	57	53	53	55
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	71	58	55	57	55
S.D.	9.00	4.26	3.97	4.85	5.01

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-18 ค่ากรดไขมันระเหยต่อสภาพต่างทั้งหมดตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
2/7/2547	0.29	0.22	0.21	0.20	0.19
5/7/2547	0.21	0.18	0.18	0.18	0.18
7/7/2547	0.28	0.19	0.18	0.19	0.18
12/7/2547	0.25	0.20	0.20	0.20	0.17
14/7/2547	0.30	0.21	0.19	0.20	0.21
16/7/2547	0.22	0.20	0.19	0.20	0.20
19/7/2547	0.31	0.21	0.21	0.22	0.19
21/7/2547	0.25	0.20	0.19	0.19	0.18
23/7/2547	0.23	0.19	0.18	0.18	0.18
26/7/2547	0.28	0.23	0.19	0.20	0.20
28/7/2547	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20
30/7/2547	0.24	0.20	0.18	0.19	0.18
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	0.26	0.20	0.19	0.20	0.19
S.D.	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-19 ค่ากรดไขมันระเหยต่อสภาพต่างตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถึงปฏิกิริยาที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถึงปฏิกิริยาที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถึงปฏิกิริยาที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถึงปฏิกิริยาที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
2/8/2547	0.27	0.21	0.19	0.21	0.19
4/8/2547	0.33	0.24	0.24	0.22	0.22
6/8/2547	0.26	0.22	0.20	0.23	0.21
9/8/2547	0.32	0.24	0.21	0.23	0.20
11/8/2547	0.22	0.19	0.19	0.20	0.20
13/8/2547	0.27	0.21	0.20	0.21	0.21
16/8/2547	0.27	0.21	0.19	0.21	0.18
18/8/2547	0.26	0.21	0.19	0.21	0.22
20/8/2547	0.25	0.19	0.18	0.17	0.17
23/8/2547	0.25	0.21	0.18	0.19	0.16
25/8/2547	0.31	0.22	0.22	0.23	0.19
27/8/2547	0.24	0.21	0.19	0.19	0.20
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	0.27	0.21	0.19	0.21	0.19
S.D.	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว



ตารางที่ ก-20 ค่าอุณหภูมิภายในระบบตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.
	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)
2/7/2547	35.1	35.4	35.2	35.4
5/7/2547	36.0	36.1	36.2	36.4
7/7/2547	35.2	35.5	35.3	35.5
12/7/2547	35.7	36.0	35.8	36.0
14/7/2547	35.3	35.6	35.4	35.6
16/7/2547	34.9	35.2	35.0	35.2
19/7/2547	34.7	35.0	34.8	35.0
21/7/2547	36.2	36.1	36.1	37.0
23/7/2547	34.3	34.6	34.4	34.6
26/7/2547	34.8	34.1	35.1	34.9
28/7/2547	36.2	36.7	36.2	36.3
30/7/2547	35.1	34.3	35.2	34.3
n	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	35.2	35.3	35.3	35.4
S.D.	0.67	0.88	0.60	0.88

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-21 ค่าอุณหภูมิภายในระบบตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลชั้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลชั้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลชั้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลชั้น 10 ม./ชม.
	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายในถัง ปฏิกรณ์ (องศาเซลเซียส)
2/8/2547	34.7	35.00	34.85	34.95
4/8/2547	36.1	36.20	36.10	36.10
6/8/2547	34.9	35.20	35.05	35.15
9/8/2547	35.6	35.90	35.75	35.85
11/8/2547	36.3	36.60	36.45	36.55
13/8/2547	35.8	36.10	35.95	36.05
16/8/2547	36.2	36.50	36.35	36.45
18/8/2547	35.7	36.00	35.85	35.95
20/8/2547	35.8	36.10	35.95	36.05
23/8/2547	36.1	36.20	36.10	36.20
25/8/2547	35.5	35.80	35.65	35.75
27/8/2547	35.4	35.70	35.55	35.65
n	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	35.8	36.1	35.9	36.1
S.D.	0.32	0.30	0.30	0.30

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-22 ค่าพีเอชตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
2/7/2547	7.43	7.48	7.63	7.53	7.55
5/7/2547	7.68	7.59	7.60	7.60	7.51
7/7/2547	7.47	7.55	7.58	7.57	7.53
12/7/2547	7.49	7.51	7.43	7.53	7.68
14/7/2547	7.38	7.47	7.53	7.47	7.47
16/7/2547	7.63	7.51	7.55	7.53	7.53
19/7/2547	7.33	7.49	7.38	7.42	7.55
21/7/2547	7.49	7.51	7.51	7.58	7.57
23/7/2547	7.55	7.55	7.58	7.60	7.55
26/7/2547	7.43	7.41	7.53	7.53	7.51
28/7/2547	7.49	7.51	7.43	7.55	7.51
30/7/2547	7.53	7.55	7.60	7.57	7.58
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	7.48	7.50	7.50	7.53	7.55
S.D.	0.09	0.04	0.07	0.06	0.06

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-23 ค่าพีเอชตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
2/8/2547	7.47	7.5	7.58	7.53	7.61
4/8/2547	7.28	7.35	7.33	7.39	7.43
6/8/2547	7.51	7.47	7.53	7.47	7.53
9/8/2547	7.28	7.37	7.47	7.37	7.55
11/8/2547	7.6	7.64	7.58	7.58	7.58
13/8/2547	7.47	7.51	7.53	7.53	7.53
16/8/2547	7.49	7.53	7.55	7.58	7.63
18/8/2547	7.41	7.49	7.57	7.53	7.43
20/8/2547	7.53	7.64	7.68	7.65	7.65
23/8/2547	7.51	7.5	7.63	7.63	7.63
25/8/2547	7.28	7.47	7.33	7.41	7.59
27/8/2547	7.59	7.5	7.51	7.63	7.61
n	9	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	7.46	7.52	7.54	7.55	7.58
S.D.	0.12	0.08	0.10	0.10	0.07

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-24 ค่าไออาร์พีตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มิลลิวัตต์)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.
		น้ำออก (มิลลิวัตต์)	น้ำออก (มิลลิวัตต์)	น้ำออก (มิลลิวัตต์)	น้ำออก (มิลลิวัตต์)
2/7/2547	-	-259	-264	-275	-278
5/7/2547	-	-267	-271	-277	-280
7/7/2547	-	-257	-253	-269	-274
12/7/2547	-	-263	-266	-265	-266
14/7/2547	-	-269	-267	-270	-273
16/7/2547	-	-264	-268	-263	-269
19/7/2547	-	-261	-257	-274	-277
21/7/2547	-	-265	-267	-269	-271
23/7/2547	-	-257	-261	-258	-261
26/7/2547	-	-270	-272	-271	-278
28/7/2547	-	-261	-265	-277	-280
30/7/2547	-	-267	-275	-271	-275
n	-	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	-	-266	-269	-272	-264
S.D.	-	5.34	5.81	6.14	4.17

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-25 ค่าไออาร์พีตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มิลลิโวลต์)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)
2/8/2547	-	-275	-271	-257	-256
4/8/2547	-	-267	-263	-274	-273
6/8/2547	-	-280	-275	-260	-259
9/8/2547	-	-275	-271	-258	-257
11/8/2547	-	-266	-262	-272	-271
13/8/2547	-	-268	-262	-274	-273
16/8/2547	-	-270	-266	-270	-269
18/8/2547	-	-258	-254	-274	-273
20/8/2547	-	-267	-261	-277	-276
23/8/2547	-	-271	-267	-268	-267
25/8/2547	-	-261	-256	-271	-270
27/8/2547	-	-269	-263	-261	-260
n	-	9	9	9	9
ค่าเฉลี่ย	-	-267	-262	-269	-268
S.D.	-	5.14	5.27	6.25	6.25

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-26 ค่าที่เคเอ็นตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 1)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 3.5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 7 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
2/7/2547	60	57	5.0	57	5.0	54	10.0	53	11.7
12/7/2547	54	51	5.6	48	11.1	49	9.3	48	11.1
19/7/2547	65	58	10.8	58	10.8	58	10.8	58	10.8
23/7/2547	58	56	3.4	54	6.9	58	0.0	56	3.4
30/7/2547	54	51	5.6	49	9.3	53	1.9	50	7.4
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	58	55	6	53	9	54	6	53	9
S.D.	4.60	3.36	2.77	4.55	2.61	3.78	5.05	4.12	3.46

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก- 27 ค่าที่เคเอ็นตลอดการทดลองที่ 1 (ช่วงที่ 2)

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ดังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ดังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ดังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ดังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
6/8/2547	74	71	4.1	72	2.7	69	6.8	69	6.8
13/8/2547	58	55	5.2	55	5.2	55	5.2	53	8.6
18/8/2547	64	63	1.6	61	4.7	59	7.8	61	4.7
20/8/2547	58	55	5.2	56	3.4	56	3.4	51	12.1
27/8/2547	66	63	4.5	63	4.5	63	4.5	63	4.5
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	64	61	4	61	4	60	6	59	7
S.D.	6.63	6.69	1.49	6.80	1.01	5.73	1.74	7.40	3.13

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-28 ค่าซีไอดีตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
6/9/2547	165	45	72.8	53	68.0	45	72.8	53	68.0
8/9/2547	135	30	77.8	45	66.8	30	77.8	45	66.8
10/9/2547	173	45	74.0	53	69.4	53	69.4	53	69.4
13/9/2547	165	45	72.8	45	72.8	45	72.8	45	72.8
15/9/2547	143	30	79.0	45	68.5	30	79.0	30	79.0
17/9/2547	165	45	72.8	53	68.0	45	72.8	45	72.8
20/9/2547	150	38	74.7	45	70.1	38	74.7	45	70.1
22/9/2547	135	30	77.8	30	77.8	30	77.8	45	66.8
24/9/2547	178	30	83.1	45	74.7	45	74.7	45	74.7
27/9/2547	155	38	75.5	38	75.5	38	75.5	38	75.5
29/9/2547	147	31	78.9	38	74.1	38	74.1	38	74.1
4/10/2547	163	31	81.0	45	72.4	38	76.7	45	72.4
6/10/2547	163	38	76.7	53	67.5	45	72.4	45	72.4
8/10/2547	178	31	82.6	31	72.2	31	82.6	39	72.2
11/10/2547	194	47	75.8	54	82.6	47	75.8	54	78.1
13/10/2547	155	31	80.0	39	74.8	31	80.0	39	74.8
15/10/2547	147	39	73.5	47	68.1	39	73.5	47	68.1
18/10/2547	163	31	81.0	39	76.1	31	81.0	39	76.1
22/10/2547	194	31	84.0	39	76.1	31	84.0	39	71.2
27/10/2547	163	39	76.1	39	79.9	39	76.1	47	79.9
n	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	35	42	79	38	74	38	77	43	74
S.D.	5.34	6.72	3.44	5.85	4.27	5.85	3.77	5.04	3.17

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่ภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-29 ค่าบีโอดีตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิ ภาพการ กำจัด (ร้อยละ)
6/9/2547	87	27	69.3	32	63.1	27	68.8	32	63.1
13/9/2547	84	27	67.5	27	67.4	27	67.7	32	61.7
17/9/2547	84	25	70.2	29	65.5	27	67.8	29	65.5
24/9/2547	92	25	73.0	27	70.8	26	71.9	27	70.8
4/10/2547	86	24	72.0	28	67.0	25	70.7	28	67.4
8/10/2547	98	19	81.0	19	80.5	21	79.0	23	76.1
13/10/2547	84	20	76.4	24	71.3	20	76.1	23	72.5
22/10/2547	99	20	79.4	24	75.7	21	79.2	24	75.7
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	92	22	76	24	73	22	75	25	72
S.D.	6.84	2.83	3.92	3.59	5.18	2.89	3.94	2.27	3.59

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-30 ค่าของแข็งแรงแวนลอยตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
6/9/2547	65	19	70.77	25	61.54	20	69.23	26	60.00
8/9/2547	50	15	70.00	21	58.00	15	70.00	21	58.00
10/9/2547	61	17	72.13	22	63.93	15	75.41	23	62.30
13/9/2547	58	15	74.14	24	58.62	17	70.69	24	58.62
15/9/2547	65	21	67.69	25	61.54	22	66.15	24	63.08
17/9/2547	63	18	71.43	22	65.08	18	71.43	23	63.49
20/9/2547	65	20	69.23	24	63.08	21	67.69	25	61.54
22/9/2547	69	19	72.46	25	63.77	20	71.01	26	62.32
24/9/2547	60	17	71.67	23	61.67	17	71.67	23	61.67
27/9/2547	65	18	72.31	20	69.23	19	70.77	21	67.69
29/9/2547	53	15	71.70	19	64.15	15	71.70	19	64.15
4/10/2547	59	17	71.19	21	64.41	17	71.19	22	62.71
6/10/2547	50	15	70.00	19	62.00	17	66.00	20	60.00
8/10/2547	67	19	71.64	25	62.69	20	70.15	24	64.18
11/10/2547	61	17	72.13	23	62.30	17	72.13	22	63.93
13/10/2547	57	16	71.93	21	63.16	15	73.68	21	63.16
15/10/2547	55	15	72.73	22	60.00	17	69.09	23	58.18
18/10/2547	59	18	69.49	23	61.02	19	67.80	24	59.32
22/10/2547	54	16	70.37	21	61.11	16	70.37	22	59.26
27/10/2547	61	20	67.21	23	62.30	20	67.21	23	62.30
n	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	58	17	71.03	22	62.83	17	70.15	22	62.21
S.D.	4.93	1.62	1.54	1.83	2.38	1.73	2.24	1.54	2.70

หมายเหตุ ก คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-31 ค่าสภาพต่างทั้งหมดตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ (มก./ล. หินปูน)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ดังปฏิกิริยาที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ดังปฏิกิริยาที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ดังปฏิกิริยาที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ดังปฏิกิริยาที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)	น้ำออก (มก./ล. หินปูน)
6/9/2547	264	273	278	275	280
8/9/2547	255	253	260	262	266
10/9/2547	271	275	278	280	282
13/9/2547	269	273	280	280	286
15/9/2547	262	271	271	275	280
17/9/2547	273	280	282	282	286
20/9/2547	275	275	282	284	291
22/9/2547	278	284	291	284	295
24/9/2547	266	275	282	282	289
27/9/2547	291	295	295	302	302
29/9/2547	293	297	295	304	304
4/10/2547	258	291	282	295	300
6/10/2547	280	286	289	291	297
8/10/2547	251	262	266	264	273
11/10/2547	264	271	275	275	280
13/10/2547	255	262	269	269	275
15/10/2547	253	262	271	266	275
18/10/2547	264	271	280	275	284
22/10/2547	275	275	282	284	284
27/10/2547	273	278	284	282	291
n	12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	269	277	281	282	288
S.D.	14.07	12.76	9.44	13.39	11.01

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-32 ค่ากรดไขมันระเหยตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสียเข้าระบบ (มก./ล. กรดอะซิติก)	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถึงปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)	น้ำออก (มก./ล. กรดอะซิติก)
6/9/2547	77	55	53	59	59
8/9/2547	70	53	51	57	55
10/9/2547	88	55	55	51	55
13/9/2547	77	51	48	48	48
15/9/2547	86	55	55	51	51
17/9/2547	88	57	53	53	53
20/9/2547	68	48	51	48	51
22/9/2547	73	57	55	53	48
24/9/2547	62	42	35	44	33
27/9/2547	75	44	44	46	46
29/9/2547	84	48	44	51	48
4/10/2547	73	43	42	40	40
6/10/2547	64	37	37	40	35
8/10/2547	62	35	33	37	37
11/10/2547	77	46	44	42	46
13/10/2547	70	44	42	35	37
15/10/2547	84	48	44	48	44
18/10/2547	77	44	40	48	42
22/10/2547	75	40	37	46	40
27/10/2547	85	37	35	42	42
n	12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	74	42	40	43	41
S.D.	8.26	4.31	4.03	4.81	4.73

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-33 ค่ากรดไขมันระเหยต่อสภาพต่างตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
6/9/2547	0.29	0.20	0.19	0.22	0.21
8/9/2547	0.28	0.21	0.19	0.22	0.21
10/9/2547	0.32	0.20	0.20	0.18	0.20
13/9/2547	0.29	0.19	0.17	0.17	0.17
15/9/2547	0.33	0.20	0.20	0.18	0.18
17/9/2547	0.32	0.20	0.19	0.19	0.18
20/9/2547	0.25	0.18	0.18	0.17	0.17
22/9/2547	0.26	0.20	0.19	0.19	0.16
24/9/2547	0.23	0.15	0.12	0.16	0.11
27/9/2547	0.26	0.15	0.15	0.15	0.15
29/9/2547	0.29	0.16	0.15	0.17	0.16
4/10/2547	0.28	0.15	0.15	0.13	0.13
6/10/2547	0.23	0.13	0.13	0.14	0.12
8/10/2547	0.25	0.13	0.12	0.14	0.14
11/10/2547	0.29	0.17	0.16	0.15	0.17
13/10/2547	0.28	0.17	0.16	0.13	0.14
15/10/2547	0.33	0.18	0.16	0.18	0.16
18/10/2547	0.29	0.16	0.14	0.18	0.15
22/10/2547	0.27	0.14	0.13	0.16	0.14
27/10/2547	0.31	0.13	0.12	0.15	0.14
n	12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	0.28	0.15	0.14	0.15	0.14
S.D.	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02

หมายเหตุ ก คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-34 ค่าพีเอชตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก	น้ำออก
6/9/2547	7.43	7.45	7.63	7.35	7.47
8/9/2547	7.51	7.47	7.61	7.35	7.49
10/9/2547	7.37	7.57	7.49	7.61	7.58
13/9/2547	7.43	7.61	7.63	7.63	7.65
15/9/2547	7.49	7.49	7.49	7.49	7.51
17/9/2547	7.49	7.49	7.56	7.49	7.55
20/9/2547	7.59	7.67	7.59	7.69	7.61
22/9/2547	7.57	7.57	7.55	7.63	7.64
24/9/2547	7.66	7.61	7.69	7.69	7.69
27/9/2547	7.55	7.67	7.63	7.53	7.57
29/9/2547	7.41	7.57	7.59	7.47	7.55
4/10/2547	7.57	7.61	7.59	7.61	7.58
6/10/2547	7.66	7.63	7.63	7.63	7.69
8/10/2547	7.53	7.53	7.63	7.59	7.55
11/10/2547	7.41	7.49	7.51	7.55	7.49
13/10/2547	7.49	7.37	7.49	7.55	7.55
15/10/2547	7.45	7.33	7.49	7.39	7.49
18/10/2547	7.41	7.57	7.59	7.39	7.58
22/10/2547	7.53	7.59	7.63	7.55	7.65
27/10/2547	7.61	7.61	7.73	7.58	7.58
n	12	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	7.52	7.55	7.60	7.54	7.58
S.D.	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-35 ค่าที่เคเอ็นตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสีย เข้า ระบบ (มก./ล.)	ตะกอนชนิด A				ตะกอนชนิด B			
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 3 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.		ถังปฏิกรณ์ที่ 4 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	
		น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)	น้ำออก (มก./ล.)	ประสิทธิภาพ กำจัด (ร้อยละ)
6/9/2547	77	74	3.90	74	3.90	72	6.49	74	3.90
13/9/2547	58	55	5.17	55	5.17	53	8.62	55	5.17
17/9/2547	71	67	5.63	65	8.45	69	2.82	68	4.23
24/9/2547	60	58	3.33	59	1.67	56	6.67	58	3.33
4/10/2547	58	55	5.17	53	8.62	54	6.90	53	8.62
8/10/2547	78	75	3.85	76	2.56	76	2.56	75	3.85
13/10/2547	60	57	5.00	57	5.00	56	6.67	55	8.33
22/10/2547	75	71	5.33	71	5.33	72	4.00	71	5.33
n	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ค่าเฉลี่ย	66	63	5	63	5	63	5	62	6
S.D.	9.50	9.12	0.89	9.81	2.72	10.35	1.96	9.94	2.47

หมายเหตุ ก คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการศึกษาทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-36 ค่าไออาร์พีตลอดการทดลองที่ 2

วันที่	น้ำเสียเข้า ระบบ	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
		ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 1 ความเร็วไหลขึ้น 5 ม./ชม.	ถังปฏิกรณ์ที่ 2 ความเร็วไหลขึ้น 10 ม./ชม.
		น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)	น้ำออก (มิลลิโวลต์)
6/9/2547	-	-269	-263	-261	-260
8/9/2547	-	-275	-271	-257	-256
10/9/2547	-	-267	-263	-274	-273
13/9/2547	-	-275	-270	-273	-269
15/9/2547	-	-280	-275	-279	-275
17/9/2547	-	-285	-280	-282	-280
20/9/2547	-	-269	-265	-270	-265
22/9/2547	-	-285	-275	-283	-275
24/9/2547	-	-269	-263	-261	-262
27/9/2547	-	-275	-271	-275	-256
29/9/2547	-	-267	-263	-274	-273
4/10/2547	-	-285	-275	-280	-259
6/10/2547	-	-275	-271	-275	-275
8/10/2547	-	-266	-262	-272	-271
11/10/2547	-	-268	-262	-274	-273
13/10/2547	-	-270	-266	-265	-261
15/10/2547	-	-275	-275	-274	-273
18/10/2547	-	-285	-275	-267	-262
22/10/2547	-	-280	-280	-279	-280
27/10/2547	-	-275	-275	-275	-275
n	-	12	12	12	12
ค่าเฉลี่ย	-	-274	-270	-273	-268
S.D.	-	6.55	6.35	5.58	7.81

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำการทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ตารางที่ ก-37 ค่า SMA ตลอดการทดลองทั้งหมด (เริ่มต้นระบบถึงสิ้นสุดการทดลอง)

วันที่	ตะกอนชนิด A		ตะกอนชนิด B	
	ถังปฏิกรณ์ที่ 1	ถังปฏิกรณ์ที่ 2	ถังปฏิกรณ์ที่ 3	ถังปฏิกรณ์ที่ 4
	SMA (gCOD-CH4/gVSS-d)	SMA (gCOD-CH4/gVSS-d)	SMA (gCOD-CH4/gVSS-d)	SMA (gCOD-CH4/gVSS-d)
17/5/2547	0.10	0.10	0.07	0.07
31/5/2547	0.07	0.07	0.07	0.07
16/6/2547	0.08	0.08	0.06	0.05
30/6/2547	0.09	0.09	0.05	0.04
15/7/2547	0.08	0.07	0.07	0.06
30/7/2547	0.06	0.05	0.08	0.08
16/8/2547	0.06	0.06	0.08	0.08
31/8/2547	0.08	0.07	0.08	0.07
15/9/2547	0.09	0.08	0.08	0.08
29/9/2547	0.10	0.10	0.09	0.09
15/10/2547	0.12	0.10	0.09	0.09
29/10/2547	0.12	0.11	0.09	0.09
n	-	-	-	-
ค่าเฉลี่ย	-	-	-	-
S.D.	-	-	-	-

หมายเหตุ n คือ จำนวนข้อมูลที่ทำกรทดลองในช่วงที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว

ภาคผนวก ข

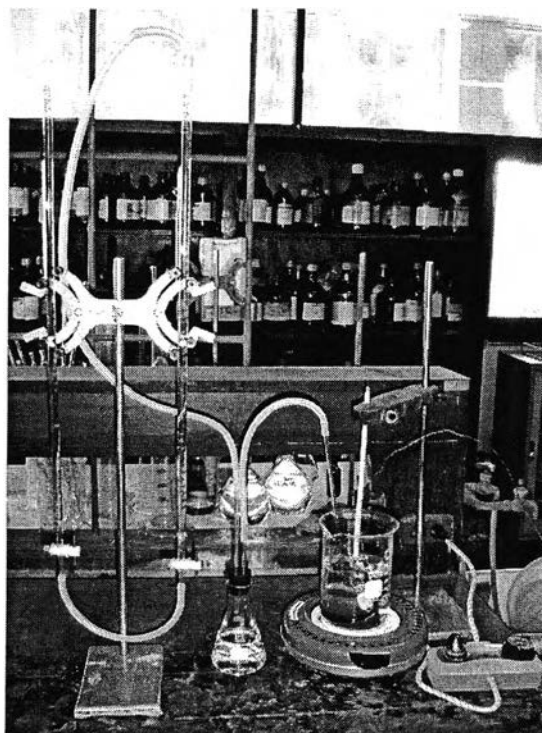
ค่าความสามารถจำเพาะของเมื่อดตะกอน
(Specific methanogenic activity, SMA)

การหาค่าความสามารถจำเพาะของเมื่อดตะกอน (Specific methanogenic activity, SMA)

การหาค่า SMA ของเมื่อดตะกอนจุลินทรีย์ในระบบอีจีเอสบี ทำโดยใช้แบบจำลองแบบแบตช์ โดยการนำเมื่อดตะกอนจากถังปฏิกรณ์อีจีเอสบีมาทำการทดลองกับสารอาหารที่เตรียมไว้ และวัดปริมาตรก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้น โดยเติมอาหารเพียงครั้งเดียว และไม่มีการเติมสารอาหารเพิ่ม การทดลองควบคุมให้อุณหภูมิอยู่ในช่วง 35 ± 1 องศาเซลเซียส การทดลองทั้งหมดทำที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์ และการทดลอง

ในการทดลองใช้ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล. จำนวน 1 ขวด สำหรับใส่เมื่อดตะกอนจากถังปฏิกรณ์อีจีเอสบี ด้านบนมีจุกยางปิดและติดตั้งท่อนำก๊าซพร้อมสายยางเพื่อนำก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นลำเลียงไปยังขวดรูปชมพู่อีกใบหนึ่งซึ่งบรรจุ NaOH 1 N เพื่อทำหน้าที่ดักก๊าซอื่นๆ ที่ไม่ใช่ก๊าซมีเทน เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ให้ละลายอยู่ในสารละลายดังกล่าว ส่วนก๊าซมีเทนจะแยกตัวและลอยขึ้นด้านบนผ่านท่อนำก๊าซ และสายยางเพื่อลำเลียงก๊าซมีเทนไปยังอุปกรณ์วัดก๊าซแบบแทนที่น้ำ ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 การติดตั้งอุปกรณ์การทดลองหาค่าการหาค่าความสามารถจำเพาะของเมื่อดตะกอน(SMA)

สารอาหารที่ใช้คือกรดอะซิติก ผสมกับน้ำกลั่นให้ได้ซีไอดีประมาณ 2,500 มก/ล. ปรับพีเอชให้อยู่ในช่วง 7.2-7.5 ด้วยสารละลาย NaHCO_3 ใช้เม็ดตะกอนจุลินทรีย์ปริมาณ 25 มล. (ที่สภาวะตกตะกอน) ผสมกับสารอาหารปริมาณ 125 มล. รวมเป็นปริมาณทั้งหมด 150 มล. นำขวดไปวางบนอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งควบคุมอุณหภูมิในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส ทำการบันทึกปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นตลอดการทดลอง แล้วนำไปเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซมีเทนสะสมกับเวลาที่ทำการทดลอง เพื่อหาความชันของกราฟสำหรับคำนวณค่า SMA ($\text{gCOD-CH}_4/\text{gVSS-d}$)

การคำนวณค่า SMA จะใช้อัตราการเกิดก๊าซสูงสุดในช่วงการทดลองซึ่งก็คือค่าความชันสูงสุดของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซมีเทนสะสมกับเวลา โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{SMA} = R * 24 / (\text{CF} * V * \text{VSS})$$

โดยที่

SMA	คือ	ค่า Specific methanogenic activity ($\text{gCOD-CH}_4/\text{gVSS-d}$)
R	คือ	อัตราการเกิดก๊าซมีเทน (ml/hr) หรือค่าความชันของกราฟระหว่างปริมาณก๊าซมีเทนสะสมกับเวลา
CF	คือ	Conversion Factor ($\text{mlCH}_4/\text{gCOD}$) แสดงในตารางที่ ข.1
V	คือ	Effective liquid volume digester (L)
VSS	คือ	Volatile Suspended Solid (gVSS/l)

ตารางที่ ข.1 ค่า Conversion Factor

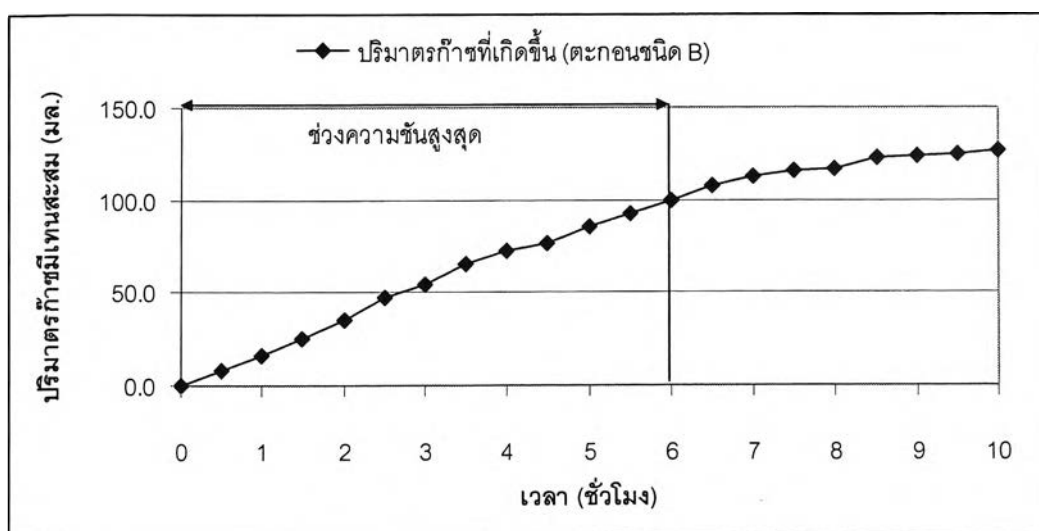
Temperature (°C)	Conversion Factor ($\text{ml-CH}_4/\text{gCOD}$)
10	363
15	369
20	376
25	382
30	388
35	395
40	401
45	408

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า SMA

กำหนดใช้ข้อมูลดิบจากการหาค่า SMA ของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ (ชนิด B) ในช่วงก่อนเริ่มต้นระบบ ซึ่งมีข้อมูลดังตารางที่ ข.2

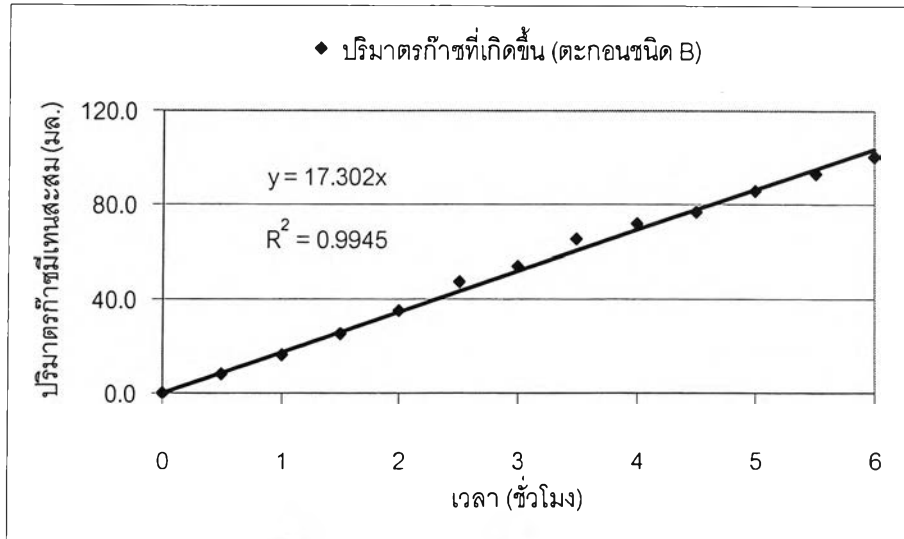
ตารางที่ ข.2 ข้อมูลดิบ

เวลา (ชม.)	ปริมาณ ก๊าซมีเทน (มล.)	ปริมาณก๊าซ มีเทนสะสม (มล.)	เวลา (ชม.)	ปริมาณ ก๊าซมีเทน (มล.)	ปริมาณก๊าซ มีเทนสะสม (มล.)
0	0	0	-	-	-
0.5	9.0	9.0	5.5	8.5	95.0
1.0	11.5	20.5	6.0	10.5	105.5
1.5	11.0	31.5	6.5	2.5	108.0
2.0	11.5	43.0	7.0	5.0	113.0
2.5	9.0	52.0	7.5	3.0	116.0
3.0	7.5	59.5	8.0	1.0	117.0
3.5	5.5	65.0	8.5	5.5	122.5
4.0	7.0	72.0	9.0	1.0	123.5
4.5	7.5	79.5	9.5	1.5	125.0
5.0	7.0	86.5	10.0	1.5	126.5



รูปที่ ข.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซมีเทนสะสมกับเวลาที่ทำการทดลอง

นำข้อมูลจากตาราง ข.2 มาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรก๊าซมีเทนสะสมกับเวลาที่ทำการทดลองเพื่อหาช่วงที่มีอัตราการเกิดก๊าซมีเทนสูงสุด โดยจะได้ดังรูปที่ ข.2 ซึ่งจากรูปดังกล่าวเลือกช่วงเวลา 0-6 ชม. เพื่อหาความชันของกราฟ หรืออัตราการเกิดก๊าซมีเทนแสดงดังรูป ข.3



รูปที่ ข.3 การหาความชันจากกราฟช่วงที่เกิดความชันสูงสุด

จากรูปที่ ข.2 จะได้อัตราการเกิดก๊าซมีเทนเท่ากับ 17.30 มล.มีเทน/ชม.

ค่า CF จากตาราง ข.1 ที่อุณหภูมิ 35 เท่ากับ 395

Effective liquid volume digester เท่ากับ 225 มล.

VSS เท่ากับ 55.2 gVSS/l

แทนค่าในสูตรดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{SMA} &= (R * 24) / (CF * V * VSS) \\
 \text{SMA} &= (17.30 * 24) / (395 * 225 * 55.2) \\
 \text{ดังนั้น} \quad \text{SMA} &= 0.084 \quad \text{gCOD-CH}_4 / \text{gVSS-d}
 \end{aligned}$$



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายปรีชา ทดนาที เกิดวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2523 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมปลายจากโรงเรียนเทพศิรินทร์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2545