

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กรุงเทพมหานคร [BMA] และองค์การร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น [JICA]. แผนแม่บทด้านการจัดการเกี่ยวกับมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร. รายงานการสัมมนาทางวิชาการ JICA เรื่องระบบเตาเผามูลฝอยและระบบการขนถ่ายมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร, หน้า 4-2 - 4-3. 2534.

ชเรศ ศรีสถิตย์. สถานการณ์การจัดการมูลฝอยในประเทศไทย. สัมมนาทางวิชาการเรื่องการจัดการสภาวะแวดล้อมในทศวรรษหน้า, 21-22 พฤศจิกายน 2534.

ชงชัย พรรณสวัสดิ์ และ อุษา วิเศษสมน. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

พัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, กรม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการเก็บข้อมูลเพื่อสนับสนุนการจัดตั้งโครงการกำจัดขยะนําร่อง. 2535.

มรกต ตันติเจริญ และคณะ. การบำบัดและผลิตพลังงานจากน้ำทิ้งโรงงานแป้งมันสำปะหลังในถึงปฏิกรณ์แบบครึ่งเซลล์. รายงานฉบับสมบูรณ์การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อใช้ประโยชน์และเพื่อกำจัดน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง. 2533.

มาลี วิศวจารย์. การใช้ประโยชน์จากน้ำกากส่าโรงงานสุราในการผลิตก๊าซชีวภาพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

สมชาย เจริญศรีสกุล. การผลิตก๊าซมีเทนจากขยะโดยกระบวนการไร้อากาศสองขั้นตอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

สุเมธ ชวเดช. การบำบัดน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม. เอกสารประกอบการเรียน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ศักดิ์ชัย โภกาสวัสดิ์ชัย. การย่อยสลายและการผลิตก๊าซชีวภาพของขยะแบบไร้ออกซิเจนโดยแบคทีเรียชนิดชอบความร้อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ภาษาอังกฤษ

American Public Health Association. Standard Methods for the Water and Wastewater. 18th ed. Washington, D.C.: APHA, 1992.

Buswell, A. M. and Muller, H. F. Mechanism of Methane Fermentation. Ind. and Eng. Chem. 44 (March 1952): 550-552.

Buren, A. V. A Chinese Biogas Manual. Intermediate Technology Publication Ltd. quoted in Polprasert, C. and Thanh, N.C. Biogas Systems in Asia. In Thanh, N. C., Lohani, B. N., Betts, M., Bidwell, R., and Tharun, G. (ed.) Waste Disposal and Resource Recovery, pp. 213-244. Thai Watana Panich Press, 1979.

Capri, M. G. and Maris, G. V. R. pH Adjustment in Anerobic Digestion. Water Research 9 (1975): 307-313.

Dague, R.R. Application of Digestion Theory to Digester Control. Jour. WPCF 40 (December 1968): 2021-2032.

Dague, R.R., Hopkins, R.L. and Tonn, R.W. Digestion Fundamentals Applied to Digester Recovery-Two Case Studies. Jour. WPCF 42 (September 1970): 1666-1675.

EPA. Design Manual for Sludge Treatment and Disposal. EPA625/1-79-011. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, 1979. quoted in Polprasert, C. Organic Waste Recycle. Chichester: John Wiley & Sons, 1989.

Etzel, J.E. and Pohland, F.G. Volatile Acid Formation During Sludge Digestion. Public Works 91 (July 1960): 105-108.

Ghosh, S., Conrad, J.R. and Klass, D.L. Anaerobic Acidogenesis of Wastewater Sludge. Jour. WPCF 47 (January 1975): 30-45.

- Ghosh, S., Sajjad, A. and Henry, M. P. Two-Stage Upflow Anaerobic Digestion of Concentrated Sludge. Biotechnol. Bioeng. Symp. 13 (1983): 351-370.
- Henze, M. and Harremoës, P. Anaerobic Treatment of Wastewater in Fixed Film Reactors-A Literature Review. Wat.Sci.Tech. 15 (1983): 1-101.
- Jeris, J.S. and McCarty, P.L. The Biochemistry of Methane Fermentation Using C^{14} Tracers. Jour. WPCF 37 (February 1965): 178-192.
- Mah, R. A., Smith, M.R. and Baresi, L. Studies on an Acetatefermenting Strain of Methanosarcina. Appl. Environ. Microbiol. 35 (June 1978): 1174-1184
- McCarty, M.L. Anaerobic Waste Treatment Fundamentals:Part I, Chemistry and Microbiology. Public Works 95 (September 1964): 107-112.
- McCarty, M.L. Anaerobic Waste Treatment Fundamentals: Part II, Environment Requirements and control. Public Works 95 (October 1964): 123-126.
- McCarty, M. L. Anaerobic Waste Treatment Fundamentals: Part III, Toxic Materials and Their Control. Public Works 95 (October 1964): 91-94.
- Mosey, F. E. Mathematic Modelling of the Anaerobic Digestion Process: Regulatory Mechanisms for the Formation of Short-Chain Volatile Acid from Glucose. Wat.Sci.Tech. 15 (1983): 209-232.
- Owen, W. F. Energy in Wastewater Treatment. New Jersey: Prentice Hall, 1982.
- Parkin, G. F. and Owen, W. F. Fundamental of Anaerobic Digestion of Wastewater Sludges. J.ofEvi.Eng.(ASCE) 112 (1986): 867-920.

Polprasert, C. Organic Waste Recycle. Chichester: John Wiley & Sons, 1989.

Polprasert, C. and Thanh, N.C. Biogas Systems in Asia. In Thanh, N.C., Lohani, B. N., Betts, M., Bidwell, R., and Tharun, G. (ed.) Waste Disposal and Resource Recovery, pp. 213-244. Thai Watana Panich Press, 1979.

Sanders, F. A. and Bloodgood, D. E. The Effect of Nitrogen-to-Carbon Ratio on Anaerobic Decomposition. Jour. WPCF 37(December 1965): 1741-1752.

Tchobanoglous, G. and Burton, F. L. Wastewater Engineering Treatment, Disposal, and Reuse. 3th ed. Singapore: McGraw-Hill, Inc., 1991.

ภาคผนวก ก

- 1 ตารางแสดงการคาดการณ์ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นใน 20 ปี (พ.ศ. 2534-2554)
(กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, 2535)
- 2 ตารางแสดงคุณภาพของขยะในเขตเทศบาลต่างๆ (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน
และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, 2535)

ตารางที่ ก.1 คาดการณ์ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นใน 20 ปี (พ.ศ. 2534) (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, 2535)

	ปริมาณขยะ (ตัน/วัน)				
	2534	2539	2544	2549	2554
<u>ภาคเหนือ</u>					
เชียงใหม่	200	237.10	273.74	311.40	353.05
พิษณุโลก	49.04	57.88	65.80	74.55	82.58
ลำปาง	75	86.60	92.02	109.93	112.90
นครสวรรค์	90	110.98	133.31	157.62	182.75
<u>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u>					
นครราชสีมา	95	101.09	119.81	142.55	164.81
ขอนแก่น	100	105.75	122.26	137.61	154.47
อุบลราชธานี	150	182.15	217.32	255.25	296.15
อุดรธานี	125	150.30	177.91	206.29	237.31
<u>ภาคกลาง</u>					
ชลบุรี	40	54.12	68.93	86.45	107.09
พัทธยา	124	184.27	235.17	321.93	410.87
นครปฐม	56	68.17	81.25	95.33	110.50
ราชบุรี	40	49.43	59.02	69.98	81.35
อยุธยา	40	52.24	65.921	81.87	100.44
ปทุมธานี	18	23.40	29.71	37.33	46.13
กรุงเทพมหานคร*	4,200	-	-	-	-
<u>ภาคใต้</u>					
หาดใหญ่	200	257.01	323.78	401.66	492.25
นครศรีธรรมราช	103	127.38	152.51	179.88	209.65
ภูเก็ต	100	124.56	130.03	158.26	165.21
สุราษฎร์ธานี	36	43.01	52.27	63.06	74.52

หมายเหตุ * กรุงเทพมหานคร (BMA) และองค์การร่วมมือระหว่างประเทศญี่ปุ่น (JICA)

ตารางที่ ก.2 คุณภาพของขยะในเขตเทศบาลต่าง ๆ (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน และ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, 2535)

	องค์ประกอบ (เป็นร้อยละโดยน้ำหนัก)									
	เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	ยาง/หนัง	เศษผ้า	ขี้เถ้า/ขี้เถ้า	แก้ว/หิน/กระเบื้อง	โลหะ	อื่น ๆ	
<u>ภาคเหนือ</u>										
เชียงใหม่	59.32	10.69	11.58	0.95/3.55	1.42	2.49	3.19/0.42	5.64	0.75	
พิษณุโลก	49.60	8.94	17.60	2.30/0.92	3.09	11.40	0.92/0.92	1.38	2.93	
ลำปาง	53.16	7.59	9.01	1.59/2.56	2.30	5.65	2.74/5.30	8.12	1.98	
นครสวรรค์	61.40	3.90	14.60	1.10/3.23	6.92	2.31	1.54/1.54	1.15	2.31	
ค่าเฉลี่ยของภาค	55.87	7.78	13.20	1.49/2.57	3.43	5.46	2.10/2.05	4.07	2.00	
<u>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u>										
นครราชสีมา	44.60	17.20	10.66	1.60	1.28	1.26	1.05	1.05	21.31	
ขอนแก่น	52.20	1.69	4.06	4.72	7.55	2.83	13.94	6.60	4.41	
อุบลราชธานี	47.85	11.20	19.14	0.79	0.79	2.39	8.29	1.59	7.96	
อุดรธานี	67.20	11.40	10.50	0.80	1.60	0.00	6.10	0.30	1.60	
ค่าเฉลี่ยของภาค	52.96	10.37	11.09	1.98	2.81	1.62	7.35	2.51	8.82	
<u>ภาคกลาง</u>										
ชลบุรี	63.25	5.25	4.50	1.88/3.13	1.25	5.76	2.5/5.0	5.00	2.48	
พิจิตร	64.30	2.80	20.86	1.10/1.66	1.10	1.14	1.10/1.20	1.47	3.27	
นครปฐม	48.10	2.63	16.91	4.51/4.86	2.06	10.06	1.71/0.86	7.20	1.10	
ราชบุรี	43.60	5.25	14.73	2.29/0.58	6.87	18.80	2.29/1.15	2.53	1.91	
อยุธยา	49.50	3.90	11.76	1.80/2.70	3.15	10.90	2.67/2.06	5.45	6.11	
ปทุมธานี	49.60	4.50	24.00	2.00/1.90	5.50	6.50	1.70/1.00	2.90	0.40	
ค่าเฉลี่ยของภาค	50.06	4.06	15.46	2.26/2.47	3.32	8.86	2.00/1.88	4.09	2.55	
<u>ภาคใต้</u>										
หาดใหญ่	56.50	5.25	14.20	1.46/1.20	0.73	11.23	2.58/0.39	3.50	3.14	
นครศรีธรรมราช	39.50	14.20	18.30	3.85/2.90	1.38	5.30	4.77/1.15	6.00	2.65	
ภูเก็ต	49.10	15.20	12.00	0.50/0.50	3.10	1.20	10.20/2.50	1.20	4.50	
สุราษฎร์ธานี	50.00	13.30	13.97	0.85/0.85	1.70	8.50	5.11/1.28	2.98	1.46	
ค่าเฉลี่ยของภาค	48.78	11.99	14.62	1.67/1.36	1.73	6.56	5.67/1.33	3.42	2.94	

ภาคผนวก ข ตารางผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ

ตารางที่ ข.1 ค่าอุณหภูมิของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7 15.1 และ 10.2 วัน
ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°ซ)				
	ถังสารอาหาร	ถังหมักกรด	ถังตกตะกอน	ถังหมักก๊าซ	อากาศ
13/05/36	30.5	31	31	31.5	31
14/05/36	31	32	32	32	30
17/05/36	30	31	31.5	31	31.5
18/05/36	27	31	30	30	30
19/05/36	29	28	27	28	25.5
20/05/36	27.5	27	27.5	27.5	27.5
21/05/36	29.5	32	30.5	31	31
24/05/36	31.5	32	32	32	32.5
25/05/36	29	31	32	31	33
26/05/36	31	34	34	33	33.5
08/07/36	32	34	34	33	34
09/07/36	30	32	32.5	31.5	32.5
10/07/36	29	31	31	30.5	31
12/07/36	31	34.5	34.5	33.5	34.5
13/07/36	29	29.5	29.5	30	28.5
14/07/36	31	31	31	30.5	31
15/07/36	29	31	30.5	30	31
16/07/36	30	31.5	31.5	31.5	30.5
17/07/36	30	33.5	34	32.5	34
19/07/36	33	35	35	34	35
16/08/36	29	31	31	30	31.5
17/08/36	29	31	31	30.5	32
18/08/36	29	31	31	30	30.5
19/08/36	29.5	30.5	30.5	30	31
20/08/36	29	31	31	30	31
21/08/36	28.5	30.5	31	30	31
22/08/36	29	31	31.5	30.5	31.5
23/08/36	30	31.5	31.5	31	31.5
24/08/36	28.5	30.5	31	30	31
25/08/36	27	28.5	28.5	28.5	28

ตารางที่ ข.2 ค่าพีเอชของถึงหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7 15.1 และ 10.2 วัน
ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	พีเอช			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
13/05/36	6.15	5.33	4.72	6.87
14/05/36	5.62	4.29	4.97	6.89
17/05/36	6.47	5.11	5.26	7.06
18/05/36	4.27	5.40	5.32	6.97
19/05/36	6.40	5.62	5.45	6.98
20/05/36	6.08	5.83	5.50	6.96
21/05/36	6.17	4.69	4.80	7.08
24/05/36	6.36	4.94	4.93	6.91
25/05/36	6.38	5.22	5.19	6.88
26/05/36	5.93	5.38	5.01	6.87
08/07/36	4.64	4.68	4.69	6.56
09/07/36	5.91	4.81	4.87	6.68
10/07/36	6.02	4.90	4.90	6.63
12/07/36	4.12	4.09	4.63	6.62
13/07/36	6.13	4.67	4.69	6.70
14/07/36	6.04	4.78	4.75	6.64
15/07/36	5.36	4.73	4.75	6.63
16/07/36	5.18	4.52	4.52	6.51
17/07/36	4.48	4.51	4.50	6.54
19/07/36	5.72	4.56	4.56	6.58
16/08/36	4.58	4.99	5.05	6.81
17/08/36	6.50	4.95	4.96	6.75
18/08/36	6.36	4.76	4.75	6.63
19/08/36	6.03	4.98	4.95	6.67
20/08/36	4.91	5.11	5.14	6.68
21/08/36	6.16	4.84	4.92	6.70
22/08/36	4.72	4.76	4.81	6.81
23/08/36	5.73	4.88	4.85	6.71
24/08/36	5.85	4.87	4.86	6.72
25/08/36	5.31	4.82	4.82	6.68

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสภาพต่างทั้งหมดของถึงหมักต่างๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7

15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	สภาพต่างทั้งหมด (มก./ล ในรูป CaCO ₃)			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
13/05/36	190	880	620	1,540
14/05/36	180	235	800	1,550
17/05/36	215	630	755	1,540
18/05/36	100	865	815	1,490
19/05/36	205	810	840	1,480
20/05/36	190	800	950	1,490
21/05/36	185	465	545	1,460
24/05/36	130	620	620	1,360
25/05/36	170	750	750	1,360
26/05/36	155	790	750	1,350
08/07/36	0	580	580	1,040
09/07/36	110	570	580	1,245
10/07/36	150	650	655	1,290
12/07/36	0	550	540	1,150
13/07/36	140	380	405	1,110
14/07/36	175	460	460	1,120
15/07/36	0	500	510	1,030
16/07/36	0	470	480	1,040
17/07/36	0	445	470	1,085
19/07/36	0	490	500	1,010
16/08/36	0	750	720	1,170
17/08/36	150	570	560	1,180
18/08/36	0	620	625	1,150
19/08/36	120	490	505	1,115
20/08/36	0	650	660	1,110
21/08/36	110	520	610	1,070
22/08/36	130	490	510	1,100
23/08/36	100	610	620	1,010
24/08/36	70	610	610	1,040
25/08/36	110	660	640	1,060

ตารางที่ ข.4 ผลการวิเคราะห์ค่ากรดระเหยง่ายของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7

15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	กรดระเหยง่าย (มก./ล ในรูปอะซิติก)			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
13/05/36	315	1,650	1,440	85
14/05/36	525	1,485	1,410	45
17/05/36	300	1,208	1,305	80
18/05/36	630	1,148	1,185	60
19/05/36	315	1,110	1,320	65
20/05/36	330	1,148	1,410	70
21/05/36	315	1,650	1,455	100
24/05/36	473	1,440	1,425	100
25/05/36	175	1,305	1,410	90
26/05/36	360	1,230	1,665	90
08/07/36	315	1,755	1,455	150
09/07/36	330	1,620	1,560	90
10/07/36	375	1,478	1,568	285
12/07/36	510	1,740	1,875	110
13/07/36	330	1,538	1,500	90
14/07/36	375	1,245	1,455	105
15/07/36	540	1,575	1,395	90
16/07/36	720	1,860	1,973	100
17/07/36	578	1,515	1,725	90
19/07/36	360	1,515	1,388	90
16/08/36	863	2,040	1,980	170
17/08/36	570	1,740	1,620	110
18/08/36	540	1,065	1,260	105
19/08/36	525	1,530	1,380	100
20/08/36	615	1,425	1,350	110
21/08/36	405	1,755	2,130	165
22/08/36	510	1,110	1,050	140
23/08/36	915	1,380	1,515	110
24/08/36	825	1,170	1,260	100
25/08/36	615	1,725	1,920	100

ตารางที่ ข.5 ผลการวิเคราะห์ค่าแอมโมเนียไนโตรเจนของถึงหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก

19.7 15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล)			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
14/05/36	14.93	83.07	72.80	175.47
17/05/36	11.20	105.47	104.53	193.20
19/05/36	13.07	113.87	114.80	193.20
21/05/36	12.13	65.33	65.33	186.67
25/05/36	18.67	107.33	99.87	161.47
09/07/36	8.40	74.67	77.47	158.67
12/07/36	12.13	75.60	71.87	132.53
13/07/36	14.00	40.13	70.00	133.47
15/07/36	9.33	61.60	64.40	128.80
17/07/36	14.00	54.13	79.33	124.13
17/08/36	12.13	60.67	64.40	130.67
19/08/36	9.33	58.80	57.87	127.87
21/08/36	8.40	60.67	65.33	126.00
23/08/36	12.13	66.27	60.67	116.67
25/08/36	14.00	68.13	70.93	119.47

ตารางที่ ข.6 ผลการวิเคราะห์ค่าออร์แกนิกไนโตรเจนของถึงหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก

19.7 15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ออร์แกนิกไนโตรเจน (มก./ล)			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
14/05/36	300.53	282.80	89.60	18.67
17/05/36	313.60	184.80	117.60	27.07
19/05/36	250.60	207.67	86.33	25.67
21/05/36	311.73	307.07	88.67	11.20
25/05/36	297.73	277.20	107.33	14.00
09/07/36	266.00	390.13	91.47	23.33
12/07/36	278.13	383.60	110.13	17.73
13/07/36	202.53	291.20	76.53	22.40
15/07/36	241.73	386.40	90.53	24.27
17/07/36	288.40	378.93	138.13	31.73
17/08/36	245.47	355.60	145.60	23.33
19/08/36	232.40	311.73	64.40	26.13
21/08/36	168.93	349.07	50.40	28.93
23/08/36	315.47	374.27	74.67	17.73
25/08/36	301.47	310.80	82.13	26.33

ตารางที่ ข.7 ผลการวิเคราะห์ค่าซีไอต์ทั้งหมดของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7
15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ซีไอต์ทั้งหมด (มก./ล)			
	ถังสารอาหาร	ถังหมักกรด	ถังตกตะกอน	ถังหมักก๊าซ
13/05/36	4,895.20	9,537.20	6,050.88	840.40
14/05/36	6,723.20	10,168.84	5,714.72	416.60
17/05/36	4,665.92	6,582.28	3,999.36	499.92
18/05/36	6,082.36	12,437.92	4,202.00	336.16
19/05/36	5,210.48	7,731.68	4,202.00	336.16
20/05/36	6,723.20	9,248.52	4,332.64	333.28
21/05/36	7,415.48	12,747.96	5,165.84	583.24
24/05/36	6,161.20	11,900.40	4,895.20	590.80
25/05/36	6,414.40	8,946.40	4,895.20	506.40
26/05/36	6,583.20	8,102.40	4,473.20	675.20
08/07/36	5,419.52	11,586.56	7,381.76	934.40
09/07/36	8,222.72	12,334.08	7,662.08	560.64
10/07/36	6,447.36	9,717.76	4,298.24	2,336.00
12/07/36	7,408.00	10,186.00	3,148.40	555.60
13/07/36	4,093.76	8,745.76	4,907.80	740.80
14/07/36	5,741.20	10,556.40	4,259.60	555.60
15/07/36	4,269.60	11,482.40	3,704.00	740.80
16/07/36	8,838.80	11,630.00	6,047.60	1,023.44
17/07/36	8,373.60	10,327.44	6,698.88	744.32
19/07/36	6,483.72	9,679.92	4,931.28	1,095.84
16/08/36	5,087.76	9,122.88	5,087.76	1,403.52
17/08/36	4,827.20	8,964.80	5,947.80	1,120.60
18/08/36	5,689.20	6,378.80	5,344.40	689.60
19/08/36	6,551.20	11,033.60	4,137.60	689.60
20/08/36	7,543.92	10,000.08	5,526.36	689.60
21/08/36	5,438.64	9,649.20	4,210.56	789.48
22/08/36	4,310.00	9,654.40	6,034.00	517.20
23/08/36	6,034.00	10,861.20	6,723.60	1,034.40
24/08/36	5,861.60	11,206.00	6,723.60	1,206.80
25/08/36	4,869.76	12,000.48	6,435.04	695.68

ตารางที่ ข.8 ผลการวิเคราะห์ค่าซีโอดีละลายของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7

15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ซีโอดีละลาย (มก./ล)			
	ถังสารอาหาร	ถังหมักกรด	ถังตกตะกอน	ถังหมักก๊าซ
13/05/36	3,622.96	4,804.36	4,134.90	236.28
14/05/36	2,520.32	2,677.84	4,174.28	157.52
17/05/36	3,102.32	3,551.34	3,469.70	326.56
18/05/36	3,143.14	2,661.12	3,064.32	285.74
19/05/36	2,943.36	2,943.36	2,862.72	201.60
20/05/36	3,585.12	3,096.24	2,648.10	162.96
21/05/36	3,096.24	4,888.80	4,440.66	162.96
24/05/36	2,868.60	4,179.96	3,360.36	81.96
25/05/36	2,661.12	3,346.56	3,467.52	241.92
26/05/36	2,851.80	2,622.72	3,196.44	122.94
08/07/36	3,652.80	5,753.16	4,429.02	547.92
09/07/36	3,148.40	4,907.80	3,611.40	463.00
10/07/36	3,211.60	4,496.24	3,670.40	275.28
12/07/36	3,303.36	5,689.12	2,477.52	367.04
13/07/36	2,844.56	3,670.40	3,578.64	229.40
14/07/36	3,395.12	3,578.64	2,477.52	275.28
15/07/36	2,752.80	3,853.92	3,395.12	275.28
16/07/36	3,981.80	5,463.40	4,815.20	370.40
17/07/36	4,352.20	5,324.50	4,537.40	416.70
19/07/36	3,472.50	5,556.00	3,561.48	456.60
16/08/36	3,421.08	4,824.60	4,473.72	570.18
17/08/36	2,241.20	4,035.12	4,035.12	438.60
18/08/36	2,456.70	2,719.32	2,631.60	263.16
19/08/36	3,776.96	4,463.68	3,819.88	257.52
20/08/36	3,060.10	4,266.90	2,758.40	431.00
21/08/36	2,543.88	3,640.38	3,596.52	350.88
22/08/36	3,905.72	6,094.64	3,862.80	214.60
23/08/36	3,491.10	4,568.60	4,396.20	431.00
24/08/36	3,534.20	4,137.60	4,310.00	344.80
25/08/36	3,217.52	4,782.80	4,695.84	434.80

ตารางที่ ข.9 ผลการวิเคราะห์ค่าของแข็งทั้งหมดของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7

15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ของแข็งทั้งหมด (มก./ล)				
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ	ขยะสด
13/05/36	8,390	12,080	3,930	2,220	7.39
14/05/36	10,820	8,950	3,020	1,895	6.44
17/05/36	8,350	5,770	3,240	1,915	7.09
18/05/36	9,700	13,140	3,070	1,920	7.48
19/05/36	12,260	9,890	3,180	1,855	7.75
20/05/36	13,420	10,450	3,600	1,815	8.35
21/05/36	12,560	14,210	2,690	1,860	7.45
24/05/36	9,420	10,170	2,620	1,790	8.02
25/05/36	8,750	9,340	4,280	1,680	6.36
26/05/36	8,310	11,640	2,480	1,915	7.06
08/07/36	9,780	8,060	3,390	1,750	9.74
09/07/36	10,200	11,520	3,100	1,825	8.66
10/07/36	10,060	9,280	3,540	1,475	9.63
12/07/36	7,920	11,750	4,340	1,870	9.41
13/07/36	9,820	6,450	2,840	1,680	8.33
14/07/36	12,290	9,730	3,060	1,690	8.94
15/07/36	8,490	9,560	3,180	1,850	8.47
16/07/36	12,370	10,290	3,140	1,855	8.93
17/07/36	10,350	9,440	4,170	1,750	8.70
19/07/36	10,710	9,010	3,050	1,860	7.17
16/08/36	9,970	13,310	3,140	1,850	7.42
17/08/36	9,900	10,110	3,280	1,830	6.74
18/08/36	10,840	8,080	3,960	1,645	6.58
19/08/36	9,690	9,710	2,720	1,380	6.05
20/08/36	8,580	9,320	2,440	1,830	6.13
21/08/36	7,420	12,520	2,280	915	7.19
22/08/36	10,550	10,250	2,070	1,730	8.68
23/08/36	8,110	8,180	3,210	1,560	7.54
24/08/36	8,010	8,120	3,140	1,505	7.95
25/08/36	9,480	9,060	2,850	1,575	7.71

ตารางที่ ข.10 ผลการวิเคราะห์ค่าของแข็งแขวนลอยของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก

19.7 15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล)			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
13/05/36	3,920	10,530	1,440	460
14/05/36	6,200	6,230	1,280	255
17/05/36	5,210	4,000	1,340	275
18/05/36	5,690	10,130	1,310	305
19/05/36	7,590	8,260	1,320	285
20/05/36	6,380	6,850	1,480	245
21/05/36	7,420	13,700	850	180
24/05/36	5,310	7,740	1,200	285
25/05/36	5,630	6,730	1,910	310
26/05/36	4,490	9,700	1,480	310
08/07/36	4,320	5,830	1,080	330
09/07/36	5,200	9,770	1,100	230
10/07/36	5,190	7,700	1,320	245
12/07/36	4,960	9,770	1,380	430
13/07/36	6,970	5,020	1,070	270
14/07/36	7,320	7,070	1,170	295
15/07/36	3,620	7,800	2,330	375
16/07/36	5,980	8,210	1,040	400
17/07/36	5,740	7,490	2,280	400
19/07/36	6,140	6,250	900	320
16/08/36	5,070	10,560	1,280	420
17/08/36	6,370	8,780	1,510	400
18/08/36	4,360	6,190	2,270	560
19/08/36	5,750	8,220	1,430	420
20/08/36	3,940	7,920	740	385
21/08/36	4,060	10,480	630	385
22/08/36	7,690	7,910	550	415
23/08/36	6,050	6,980	1,290	295
24/08/36	5,400	8,020	1,530	295
25/08/36	5,060	7,740	1,280	460

ตารางที่ ข.11 ผลการวิเคราะห์ค่าของแข็งระเหยของถังหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7

15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ของแข็งระเหย (มก./ล)				
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ	ขยะสด (%)
13/05/36	6,950	10,030	2,400	740	83.01
14/05/36	8,710	7,270	1,640	560	80.38
17/05/36	6,510	4,310	1,930	530	81.76
18/05/36	7,920	10,170	1,700	570	81.04
19/05/36	10,050	8,070	1,800	530	81.73
20/05/36	12,030	8,320	2,080	440	75.95
21/05/36	10,740	12,370	1,580	580	84.98
24/05/36	7,670	9,330	1,630	610	85.44
25/05/36	7,240	7,770	3,020	540	83.30
26/05/36	6,900	9,970	1,280	400	84.14
08/07/36	8,380	6,660	2,260	760	87.30
09/07/36	8,850	9,770	1,810	720	86.44
10/07/36	8,690	7,780	2,270	535	88.10
12/07/36	6,420	10,120	3,300	805	88.79
13/07/36	8,260	5,290	1,920	705	86.69
14/07/36	10,230	8,190	1,930	595	90.04
15/07/36	7,330	8,030	2,000	795	87.37
16/07/36	11,330	9,110	2,010	755	86.97
17/07/36	9,100	7,850	2,980	760	87.90
19/07/36	9,100	7,410	1,910	860	84.84
16/08/36	8,830	9,520	2,060	720	30.00
17/08/36	8,410	8,790	2,230	720	30.50
18/08/36	9,850	6,820	2,740	510	30.00
19/08/36	8,600	8,330	1,830	450	30.00
20/08/36	7,970	7,870	1,530	765	30.00
21/08/36	6,810	11,060	1,420	425	30.00
22/08/36	9,640	8,820	1,330	795	30.50
23/08/36	7,670	7,720	2,180	600	31.00
24/08/36	6,900	6,800	2,180	570	30.00
25/08/36	7,990	7,310	1,750	655	28.50

ตารางที่ ข.12 ผลการวิเคราะห์ค่าของแข็งแขวนลอยระเหยของถึงหมักต่าง ๆ ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7 15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอย ระเหย (มก./ล)			
	ถึงสารอาหาร	ถึงหมักกรด	ถึงตกตะกอน	ถึงหมักก๊าซ
13/05/36	3,720	9,980	1,430	420
14/05/36	5,840	5,980	1,230	245
17/05/36	4,860	3,870	1,330	230
18/05/36	5,510	9,300	1,310	275
19/05/36	7,200	7,830	1,260	275
20/05/36	6,190	6,530	1,410	190
21/05/36	7,050	12,860	800	170
24/05/36	5,240	7,440	890	245
25/05/36	5,560	6,520	1,700	230
26/05/36	4,390	6,200	1,050	275
08/07/36	4,210	5,500	1,050	290
09/07/36	4,970	9,270	1,040	225
10/07/36	4,890	7,320	1,320	210
12/07/36	4,600	9,240	1,330	375
13/07/36	6,710	4,720	1,000	215
14/07/36	6,810	6,780	1,150	230
15/07/36	3,320	7,230	2,050	320
16/07/36	5,140	7,240	950	375
17/07/36	5,250	6,790	2,050	295
19/07/36	5,960	5,930	880	300
16/08/36	4,810	8,810	1,240	375
17/08/36	6,210	8,390	1,440	380
18/08/36	4,080	5,850	2,030	470
19/08/36	5,580	7,720	1,420	210
20/08/36	3,720	7,420	670	340
21/08/36	3,950	9,800	620	335
22/08/36	7,080	7,570	480	375
23/08/36	5,190	6,500	1,230	215
24/08/36	5,110	7,550	1,390	220
25/08/36	4,740	7,280	1,170	450

ตารางที่ ข.13 ผลการตรวจวัดปริมาณก๊าซชีวภาพและเปอร์เซ็นต์ก๊าซชนิดต่าง ๆ ในถังหมักก๊าซ
ที่ระยะเวลาเก็บกัก 19.7 15.1 และ 10.2 วัน ตามลำดับ

วัน/เดือน/ปี	ปริมาณก๊าซ (ลิตร)	%CH ₄	%CO ₂	%O ₂	%N ₂
13/05/36	15.01	64.61	25.4	1.58	7.04
14/05/36	18.24	61.56	25.2	2.02	9.60
17/05/36	16.08	66.92	24.8	0.83	6.79
18/05/36	16.08	62.04	22.9	2.08	9.89
19/05/36	15.54	61.02	22	1.91	9.93
20/05/36	17.69	63.77	21.9	0.73	4.44
21/05/36	21.98	64.26	22.9	1.05	4.76
24/05/36	20.90	61.39	24.7	1.33	6.14
25/05/36	15.01	64.44	25.1	0.92	4.21
26/05/36	17.15	63.93	25.4	0.74	3.68
08/07/36	15.01	64.24	25.9	1.24	5.47
09/07/36	12.33	54.86	24.7	4.03	16.48
10/07/36	13.94	64.76	26.2	0.98	4.59
12/07/36	16.08	60.17	24.5	3.69	15.60
13/07/36	11.26	61.30	27.5	2.10	8.75
14/07/36	13.40	66.22	23.2	1.29	5.74
15/07/36	13.94	61.00	25.1	2.21	8.05
16/07/36	13.94	62.61	25.4	0.96	6.83
17/07/36	11.79	65.01	25.9	1.06	6.26
19/07/36	12.33	62.59	26.6	0.94	5.95
16/08/36	30.55	62.56	26	0.95	3.59
17/08/36	34.30	60.58	28.5	0.73	3.32
18/08/36	33.23	62.55	27.2	0.79	3.49
19/08/36	35.91	62.44	24.1	1.22	4.40
20/08/36	30.55	65.18	27.2	1.39	4.94
21/08/36	34.30	59.39	27.1	1.30	4.94
22/08/36	31.08	62.44	26.5	0.76	3.40
23/08/36	32.16	57.76	27.5	2.28	9.51
24/08/36	37.52	62.15	25.8	1.03	4.12
25/08/36	35.91	61.12	27.4	0.75	3.55

ประวัติผู้เขียน

นายสมยศ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ เกิดวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2510 ที่อำเภอเมือง
จังหวัดแพร่ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2532 และในปีเดียวกัน ได้เข้าศึกษาต่อใน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2535 ทำงานเป็นลูกจ้าง
โครงการฝายน้ำทิ้งอุตสาหกรรม กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

