เอกสารอ้างอิง

1. Surratt, V. The Complete Biogas Handbook. 1st ed., d. house, 1978
2. National Research Council "Methane Generation from Human, Animal, and Agricultural Wastes" National Academy of Sciences, Washington D.C., 1977
3. Felix D. Maramba "Biogas and Waste Recycling : The Phillippine Experience" Liberty Flour Mills, Inc. Maya Farms Division, 1978
4. Slesser, M., Lewis, C., "Biological Energy Resources" 1 st ed., E & F.N. Spon Ltd. 1979
5. Metcalf & Eddy, "Wastewater Engineering Treatment Diposal Reuse" 2 nd ed., Mc. GrawHill Book Company
6. Filbert, J.W., "Procedures and Problems of Digester Startup" Jour. Water Poll. Control Fed.,3(1967): 367-372
7. Pohland, F.G., Bloodgood, D.E. "Laboratory Studies on Mesophillic and Thermophillic Anaerobic Sludge Digestion" Jour. Water Poll. Control. Fed.1(1963):11-42
8. Keenan, J.D., Kormi, I. "Anaerobic Digestion of Brewery By-Products" Jour. Water Poll. Control Fed. 1(1981: 66-77
9. Graef, S.P., Andrews, J.F. "Stability and Control of Anaerobic Digestion" Jour. Water Poll. Control Fed. 4(1974): 666-683.

10. Fannin, K.F., Chynoweth, P.D., Ghosh, S., Srivastava, V.J. "Anaerobic Processes" Jour. Water Poll. Control Fed. 6(1980): 1182-1195.

11. Mc Carty, P.L., Mc.Kinney, R.E. "Volatile Acid Toxicity in Anaerobic Digestion" Jour. Water Poll. Control Fed. 3(1961):223-232.

12. Dague, R.R., Mc.Kinney, R.E., Pfeffer, J.T. "Solids Retention in Anaerobic Waste Treatment Systems" Jour.Water Poll. Control Fed. 2(1970): R29-R45.

13. Rainbow, C., Rose, A.H. "Biochemistry of Industrial Micro--organisms" Academic Press Inc. (London) Berkeley square house London, W.1, 1963.

14. Lawrence, W.A., McCarty, P.L. "Kinetics of Methane Fermentation in Anaerobic Treatment" Jour. Water Poll. Control Fed. 2(1969):R1-R17.

15. Cookson, J.T., Burbank, Jr. N.C. "Isolation and Identification of Anaerobic and Facultative Bacteria Present in The Digestion Process" Jour Water Poll. Control Fed.6(1965): 822-841.

16. Dague, R.R. "Application of Digestion Theory to Digester Control" Jour. Water Poll. Control Fed.12(1968) : 2021-2033.

17. Pfeffer. J.T. "Increased Loadings on Digesters with Recycle of Digested Solids" Jour. Water Poll. Control Fed. 11,1 (1968):1920-1933.

18. Zablatzky, R.H., Peterson, S.A. "Anaerobic Digestion Failures" Jour. Water Poll. Control Fed. 4(1968):581-585.

19. Mc Carty, P.L., Mc.Kinney, R.E. "Salt Toxicity in Anaerobic Digestion" Jour. Water Poll. Control Fed. 4(1961): 399-415.

20. Gossett, J.M., Mc Carty, P.L., Wilson, C.J., Evans, D.S. "Anaerobic Digestion of Sludge from Chemical Treatment" Jour. Water Poll. Control Fed. 3(1978): 533-542.

21. Haug, R.T., Stuckey, D.C., Gossett J .M., Mc.Carty, P.L. "Effect of Thermal Pretreatment on Digestibility and Dewaterability of Organic Sludges" Jour. Water Poll. Control Fed. 1(1978) : 73-85.

22. Buswell, A.M., Mueller, H.F., "Mechanism of Methane Fermentation" Ind. and Engr. Chem., 44(1952):550.

23. Mc Carty, P.L., "Anaerobic waste treatment. fundamentals-Part one, Chemistry and Microbiology," Public Works 95(1964): 107-112.

24. Mc Carty.P.L., "Anaerobic waste treatment fundamentals-Part two; Environmental requirements and control," Public Works. 95(1964):123-126.

25. Mc Carty, P.L., "Anaerobic waste treatment fundamentals-Part three, Toxic materials and their control," Public Works. 95(1964):91-94.

26. Mc Carty, P.L., "Aanaerobic waste treatment fundamentals-Part four, Process design," Public Works 95(1964):95-99

27. Water Pollution Control Federation, "Anaerobic Sludge Digestion MOP" Washington, D.C. 16(1966)

28. Buswell, A.M., Mueller, H.F., "Mechanisms of Methane Fermentation" Industrial and Engineering Chemistry 44(1952):550-552.

29. Burford, J.L., Varani, F.T., "Energy potential through bioconversion of agricultural wastes" Final report to the Four Corners Regional Commission by Biogas of Colorado Inc. and the Colorado Energy Research Institute, 1976.

30. Lawrence, A.W. "Anaerobic Biological Waste Treatment System Agricultural Wastes: Principle and Guidline for Practical Solutions, Proc. Cornell Univ. Conf. Agric. Waste Management, 1971.

31. Rankin, R.S. "Digester Capacity Requirements" Jour. Sew. Works. 5(1948):478.

32 เสริมพล รัตสุข และ ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ "การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน" สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2524

33. มั่นสิน ตัณฑุลเวคิน "การกำจัดน้ำเสียโดยปฏิบัติการไร้ออกซิเจน" เอกสารประกอบการอบรมสำหรับผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ครั้งที่ 1, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525

34. รงชัย พรรณสวัสดิ์, "คู่มือวิเคราะห์น้ำทิ้ง" สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525

35. ศักดิ์ชัย โอภาสวัฒชัย, "การย่อยสลายและการผลิตกาซชีวภาพของขยะแบบไร้ออกซิเจน โดยแบคทีเรียชนิดชอบความร้อน" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526

36. พิชิต สุกลพราหมณ์ - มงคลโฉมงาม และคณะ "การผลิตกาซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์โดยการหมักอินทรีย์วัตถุให้เกิดการสลายด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ" ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุข มหาวิทยาลัยมหิดล, 2522

37. ปรีชา พลอยภัทรภิญโญ และ เสริมพล รัตสุข, "ความเหมาะสมของผักตบชวาในการผลิตไบโอแก๊ส" วิทยาศาสตร์ 12(1250):27-41.

38. พิชิต สุกลพราหมณ์ - มงคลโฉมงาม และคณะ, "การผลิตกาซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์โดยการหมักอินทรีย์วัตถุให้เกิดการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ" ว.สิ่งแวดล้อม วิจัย ฯ., 13(2),(2524):43-69

39. กันยรัตน์ กลั่นพากร, "อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมี" วิทยาศาสตร์ 12(2527):756-762

40 Weerawan Pattamapirat, "Biogas And The Utilization Of By-Products From Digestion of Animal Wastes To Intergrating Farming System"

41. Clark, J.W. Viessman, W.Jr. in Water Supply and Pollut, Contr., Inter Textbook Co., : Scranton, Pennsylvania, 1966.

42. Hobson. Peter N. "The Kinetics of Anaerobic Digestion of Farm Wastes" Jour. of Chemical Technology and Biotechnology. 33B (1983) No. 1.

43. Hobson, P.N., Bousfield S., Summers, R. "Methane Production from Agricultural and Domestic Wastes" Applied Science Publishers Ltd., 1981.

44. Vaidyanathan, S., Kavadia, K.M., Shroff, K.C., and Mahajan, S.P. "Biogas Production in Batch and Semicontinuous Digesters Using Water Hyacinth" Biotechnology and Bioengineering. 27(1985)

45. Wolevrton. B.C., Mc Donald, R.C., Gordon, J. "Bio-Conversion of Water Hyacinths into Methane Gas" : Part I, Nasa Technical Memorandum., TM-X-72725 JULY, 1975.

46. Dilallo & Albertson, "Alkalinity and Volatile Acid by Direct Titration Jour. Water Poll. Control Fed. 33(1961) No 4, 356

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ก. 1 ข้อมูลของกากตะกอนและปริมาณกาซที่ออกจากถังหมัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 ข้อมูลของกากตะกอนและปริมาณก๊าซที่ออกจากถังหมัก ที่อัตราการจ่ายสารอินทรีย์ 0.8 กก. TVS/$ม^3$-วัน ที่ HRT 25 วัน

วันที่	พีเอช	ปริมาณก๊าซทั้งหมด, ลิตร	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน ลิตร/วัน	VFA มก./ลิตร เมื่อมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มก./ลิตร เมื่อมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	VFA/Alk	ปริมาณของแข็งทั้งหมด, มก./ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด มก./ลิตร
75	7.00	11.62	59.4	6.91	2798	8125	0.34	21300	13735
76	7.00	11.04	57.4	6.34	2327	7800	0.30	20435	13515
77	7.00	9.32	58.4	5.44	1733	6025	0.29	-	-
78	7.00	8.74	59.0	5.16	2646	8150	0.32	22115	14500
79	6.98	9.20	57.8	5.32	2365	7800	0.30	21375	14340
80	7.05	9.55	57.0	5.44	2218	7775	0.29	21870	14130
81	7.10	8.17	56.0	4.57	2083	8750	0.24	20720	13985
82	7.05	8.05	57.0	4.59	1992	8662	0.23	-	-
83	7.00	7.59	56.4	4.28	2060	8262	0.25	20140	13760
84	6.90	8.05	55.20	4.44	2692	7812	0.34	19340	13640

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

วันที่	พีเอช	ปริมาณกาซ์ทั้งหมด, ลิตร	ร้อยละของกาซ์มีเทน, ร้อยละ	ปริมาณกาซ์มีเทน, ลิตร/วัน	VFA มก./ลิตร ล่มมูลย์กับกรดอะซีติก	ความเป็นด่าง มก./ลิตร ล่มมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	$VFA/_{Alk}$	ปริมาณของแข็งทั้งหมด, มก./ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด, มก./ลิตร
85	7.00	8.63	53.60	4.62	2015	7875	0.26	20105	13530
86	6.95	9.55	52.40	5.00	2038	7675	0.27	20625	13440
88	7.00	9.66	53.20	5.14	1809	7400	0.24	20070	13360
89	6.75	9.55	51.80	4.94	2281	7075	0.32	20175	13270
90	6.85	10.01	51.80	5.18	1779	6900	0.26	21435	13170
91	6.85	9.20	52.40	4.82	1703	6750	0.25	20980	13100
92	6.80	8.97	52.60	4.72	1673	6450	0.26	20440	13015
93	6.80	8.74	52.60	4.60	1764	6325	0.29	20225	12940
94	6.75	8.86	52.00	4.60	2068	6675	0.31	20225	12840

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก. 2 ข้อมูลของก๊าซมีเทนและปริมาณก๊าซที่ออกจากถังหมัก ที่อัตราการจ่ายสารอินทรีย์ 0.5 กก. TVS/$ม^3$ - วัน ที่ HRT 25 วัน

วันที่	พีเอช	ปริมาณก๊าซทั้งหมด ลิตร	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน ลิตร / วัน	VFA มก. /ลิตร ล่มมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มก. /ลิตร ล่มมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	VFA/Alk	ปริมาณของแข็งทั้งหมด มก. /ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด, มก. / ลิตร
78	-	8.86	56.6	5.01	-	-	-	10420	6660
79	-	8.40	57.0	4.79	-	-	-	10115	6745
80	6.70	8.40	56.4	4.73	-	2021	0.23	9995	6820
81	6.75	8.40	55.8	4.69	462	1995	0.17	10165	7190
82	6.80	9.43	55.4	5.22	344	3350	0.12	9955	7215
83	6.75	8.17	65.4	4.61	400	3250	0.11	10156	7060
84	6.75	7.94	56.4	4.48	363	3200	0.13	9950	7125
85	6.70	8.05	57.0	4.59	429	3112	0.18	9005	7159
86	6.75	8.17	56.6	4.62	570	3050	0.14	10390	7263
87	6.70	8.28	56.0	4.64	422	3000	0.20	9405	7315
88	6.75	7.13	55.4	3.95	579	3325	0.13	-	-
89	6.70	7.02	55.5	3.89	444	3262	0.12	10240	7255
90	6.90	8.17	56.0	4.57	379	3150	0.10	9805	7325
91	6.70	8.74	56.4	4.93	309	3025	0.13	.9790	7375
92	6.75	8.63	56.0	4.83	400	3037	0.10	10270	7425

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก. 2 (ต่อ)

วันที่	พีเอช	ปริมาณก๊าซทั้งหมด, ลิตร	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน, ลิตร / วัน	VFA มก. /ลิตร ล่มมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มก. /ลิตร ล่มมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	VFA/Alk	ปริมาณของแข็งทั้งหมด มก. /ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด มก. /ลิตร
93	6.70	7.82	56.4	4.41	305	2950	0.11	10430	7475
94	6.65	8.05	56.4	4.54	331	2875	0.18	10570	7525
95	6.60	8.51	55.6	4.73	505	2850	0.16	10675	7560
96	6.70	8.86	55.0	4.87	455	2912	0.21	10725	7600
97	6.75	8.86	56.0	4.96	618	3500	0.12	10334	7635
98	6.80	8.17	56.8	4.64	427	3450	0.10	-	-
99	6.75	7.36	56.0	4.12	361	3362	0.12	10565	7520
100	6.70	8.17	55.6	4.54	562	3300	0.17	9955	7555
101	6.75	8.17	56.0	4.57	474	3225	0.15	9875	7595
102	6.75	8.74	55.0	4.81	806	1375	0.26	9675	7635
103	6.80	9.09	54.0	4.91	396	3000	0.13	9935	7680
104	6.60	8.51	54.4	4.63	544	3000	0.18	9780	7700
105	6.60	9.09	54.4	4.94	854	2925	0.29	9810	7730
106	6.60	8.28	54.6	4.52	745	2850	0.26	9060	7775
107	6.60	7.82	55.0	4.30	444	2862	0.16	9705	7815
108	6.63	7.13	56.0	3.99	662	2752	0.24	9080	7865
109	6.60	7.59	55.2	4.19	405	2737	0.15	9170	7900

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก. 3 ข้อมูลของกากตะกอนและปริมาณก๊าซที่ออกจากถังหมัก ที่อัตราการจ่ายสารอินทรีย์ 0.8 กก. TVS/$ม^3$-วัน ที่ HRT 15 วัน

วันที่	พีเอช	ปริมาณการผลิตก๊าซทั้งหมด, ลิตร	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน, ลิตร/วัน	VPA มก./ลิตร ล่มมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มก./ลิตร ล่มมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอร์เนต	VFA/Alk	ปริมาณของแข็งทั้งหมด, มก./ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด มก./ลิตร
32	6.80	9.09	59.0	5.36	376	2526	0.15	13120	8950
33	6.80	8.97	58.0	5.20	619	2342	0.26	14280	8875
34	6.80	9.09	59.0	5.36	501	2552	0.20	13835	8745
35	6.75	8.86	58.0	5.14	808	2473	0.33	12185	8705
36	6.80	8.74	59.0	5.16	376	2289	0.16	12915	8615
37	6.70	8.63	59.0	5.09	878	2526	0.35	12755	8500
38	6.75	9.32	57.4	5.35	487	2381	0.20	12675	8418
39	6.75	9.32	56.0	5.22	682	2710	0.25	13285	8290
40	6.70	9.78	59.4	5.81	372	2499	0.15	13245	8170
41.	6.80	9.32	55.0	5.12	442	2849	0.15	13230	8085
42	6.80	9.66	56.8	5.49	654	2752	0.24	13115	8020
43	6.80	9.89	57.0	5.64	619	2600	0.24	14270	7995
44	6.75	10.12	57.6	5.83	865	2525	0.34	13570	7895
45	6.70	9.78	58.0	5.67	754	2360	0.32	13090	7815

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.4 ข้อมูลกากตะกอนและปริมาณก๊าซที่ออกจากถังหมัก ที่อัตราการจ่ายสารอินทรีย์ 0.5 กก. TVS/$ม^3$-วัน ที่ HRT 15 วัน

วันที่	พีเอช	ปริมาณก๊าซทั้งหมด, ลิตร	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน, ลิตร/วัน	VFA มก./ลิตร ล่มมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มล./ลิตร ล่มมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	VFA/Alk	ปริมาณของแข็งทั้งหมด, มล./ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด มก./ลิตร
32	6.80	598	59.0	3.53	678	1934	0.35	7925	4580
33	6.75	6.10	58.0	3.54	811	1842	0.44	7830	4510
34	6.80	6.33	58.0	3.67	287	1894	0.15	7685	4460
35	6.75	6.67	570	3.80	542	1973	0.27	7185	4320
36	6.75	6.21	57.0	3.54	317	1815	0.17	7830	4290
37	6.70	6.33	56.6	3.58	745	1815	0.41	7655	4220
38	6.70	6.21	55.0	3.42	536	1894	0.28	7785	4120
39	6.70	6.44	56.0	3.48	695	2276	0.31	8190	4010
40	6.60	6.44	55.0	3.54	859	2105	0.41	8005	4000
41	6.80	7.13	54.2	3.86	446	2631	0.17	7945	3930
42	6.80	7.82	54.6	4.27	577	2474	0.23	7955	3835
43	6.80	7.82	55.6	4.35	730	2360	0.31	8720	3700
44	6.75	8.51	57.8	4.92	559	2274	0.25	7640	3505
45	6.75	8.63	59.8	5.16	815	2121	0.38	7570	3300

ตารางที่ ก.5 ข้อมูลของการทดลองและปริมาณก๊าซที่ออกจากถังหมักที่อัตราการจ่ายสารอินทรีย์ 0.8 กก. TVS/$ม^3$-วัน ที่ HRT 10 วัน

วันที่	พีเอช	ปริมาณก๊าซทั้งหมด, ลิตร	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน, ลิตร/วัน	VFA มล./ลิตร เมื่อมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มล./ลิตร เมื่อมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	VFA/Alk.	ปริมาณของแข็งทั้งหมด มก./ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด, มก./ลิตร
21	6.80	6.79	54.0	3.66	1356	3560	0.38	9750	4330
22	6.80	6.44	53.2	3.43	1264	3661	0.35	11080	4200
23	6.80	6.56	53.4	3.50	1371	3863	0.36	10423	4050
24	6.80	6.21	53.8	3.34	1470	3535	0.42	11060	4000
25	6.85	5.41	57.0	3.08	1447	3661	0.40	12060	4015
26	6.85	5.75	53.0	3.05	1470	3459	0.43	11360	4000
27	6.80	3.45	55.0	1.90	1455	3181	0.46	10955	4115
28	6.85	4.60	57.6	2.65	1353	3484	0.39	10640	4090
29	6.90	4.49	60.0	2.69	1531	3812	0.40	11645	3950
30	6.75	4.95	57.4	2.84	2004	3434	0.58	11605	3800

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.6 ข้อมูลของการตะกอนและปริมาณก๊าซที่ออกจากถังหมักที่อัตราการจ่ายสารอินทรีย์ 0.5 กก. TVS/$ม^3$-วัน ที่ HRT 10 วัน

วันที่	พีเอช	ปริมาณก๊าซทั้งหมด, ลิตร/วัน	ร้อยละของก๊าซมีเทน, ร้อยละ	ปริมาณก๊าซมีเทน, ลิตร/วัน	VFA มก./ลิตร ล่มมูลย์กับกรดอะซิติก	ความเป็นด่าง มก./ลิตร ล่มมูลย์กับแคลเซียมคาร์บอเนต	$VFA/_{Alk}$	ปริมาณของแข็งทั้งหมด, มก./ลิตร	ปริมาณของแข็งระเหยทั้งหมด, มก./ลิตร
20	6.90	5.10	63.8	3.25	-	2815	-	5415	2020
21	690	5.28	64.2	3.39	142	2941	0.05	5535	2000
22	6.90	5.52	64.0	3.53	152	3055	0.05	5740	1950
23	6.90	5.75	64.6	3.71	274	2828	0.10	5790	1946
24	6.85	6.10	63.0	3.84	487	2575	0.19	5670	1900
25	6.90	6.33	62.6	3.99	274	2348	0.12	5620	1810
26	6.80	5.87	63.6	3.73	533	2196	0.24	5.410	1650
27	6.75	5.06	64.4	3.26	586	1994	0.29	5355	1620
28	6.80	5.64	63.0	3.55	157	2323	0.07	5.380	1655
29	6.90	5.75	64.0	3.68	796	2752	0.29	5575	1600
30	6.85	5.67	66.7	4.42	647	2550	0.25	5105	1555

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.2 ข้อมูลการวิเคราะห์หาค่าปริมาณน้ำและของแข็งให้ผักตบชวา

ตารางที่ ก.7 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าปริมาณน้ำและของแข็งในผักตบชวา

ลำดับ	น้ำหนักผักตบชวา (สด) กรัม	น้ำหนักผักตบชวาที่เหลือ (อบ) กรัม	น้ำหนักผักตบชวาที่เหลือ (เผา) กรัม	ปริมาณน้ำในผักตบชวา ร้อยละ	ปริมาณ TS ในผักตบชวา ร้อยละ	ปริมาณ TVS ในผักตบชวา ร้อยละ	ปริมาณ FS ในผักตบชวา ร้อยละ	หมายเหตุ
1	15.7115	0.9777	0.1878	93.78	6.22	5.02	1.20	ปริมาณร้อยละที่คำนวณได้คิดจากน้ำหนักผักตบชวาสด
2	14.5052	0.8963	0.1840	93.82	6.18	4.91	1.27	
3	20.9545	1.2842	0.2620	93.78	6.13	4.88	1.25	น้ำผักตบชวามาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ไม่รวมราก
4	21.3385	1.3059	0.2529	93.88	6.12	4.91	1.21	
5	25.5749	1.5697	0.3150	93.86	6.14	4.91	1.23	
			ค่าเฉลี่ย	93.84	6.16	4.93	1.23	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติ

นายชำญชัย คุณาวนากิจ เกิดวันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2501 ที่กรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2523 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งวิศวกรตรวจโรงงาน กองตรวจโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย