

APPENDICES

APPENDIX A
ZARROUK'S MEDIA FOR CULTIVATION *SPIRULINA*

Composition	Quality (g/L)
NaHCO ₃	16.80
K ₂ HPO ₄	0.50
NaNO ₃	2.50
NaCl	1.00
MgSO ₄ .7H ₂ O	0.20
FeSO ₄ .7H ₂ O	0.01
K ₂ SO ₄	1.00
CaCl ₂ .2H ₂ O	0.04
EDTA	0.08
A ₅ Solution	1 ml/l
B ₆ Solution	1 ml/l
A ₅ solution :	
H ₃ BO ₃	2.86 g/L
MnCl ₂ .4H ₂ O	1.80 g/L
ZnSO ₄ .7H ₂ O	0.22 g/L
MoO ₃	0.01 g/L
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.08 g/L
B ₆ solution :	
NH ₄ VO ₃	22.9 mg/L
NiSO ₄ .7H ₂ O	47.8 mg/L
Na ₂ WO ₄	17.9 mg/L
Ti(SO ₄)	40.0 mg/L
Co(NO ₃) ₂ .6H ₂ O	4.4 mg/L
KCr(SO ₄).12H ₂ O	120.0 mg/L

APPENDIX B

CALCULATION OF RENOLD'S NUMBER

Calculation of Reynolds Number (N_R)

The degree of turbulence in the culture flow through the loop reactor is expressed by the Renold's number (N_R), which is given by

$$N_R = \frac{VD}{\nu}$$

- ν = Kinematic viscosity (For water flow through the reactor)
= $8.03 \times 10^{-7} \text{ m}^2 \cdot \text{sec}^{-1}$ of H_2O at 30°C
- D = diameter of the tube; m
- V = liquid velocity; $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$

APPENDIX C

DRY WEIGHT DETERMINATION

Reagent

0.9% Sodium Chloride Solution: Sodium Chloride 9 g in distilled water 1 L.

Procedure

1. Using vacuum pump, aliquots of 10 ml algal suspension were filtered through glass filters paper (Whatman GF/F, 47 mm diameter, nominal pore size 0.7 μm) which was dried in the oven for 1 hour at 103°C to a constant weight.

2. After filtering the sample, wash with dilute 0.9% NaCl Solution to remove insoluble salts from algae.

3. The filter paper was dried again in the oven at 70°C for 24 hour or to constant weight.

4. After cooling the filter paper in a desiccators, weighed sample (The samples should be dried to a constant weight)

Calculation

$$= \frac{(\text{Weight of filter + algae}) - (\text{Weight of filter alone})}{\text{Volume of sample (ml)}} \times 1000$$
$$= \text{Algal dry weight in mg.l}^{-1} \text{ or g.l}^{-1}$$

APPENDIX D

CHLOROPHYLL A DETERMINATION

Reagent

90% methanol Solution: 100% Methanol: Distilled water in 9:1 ratio (V/V).

Procedure

1. Remove the sample of 10 mL of algal suspension and add to centrifuge tube. Centrifuge at 3,500 rpm at room temperature for 5 minute.
2. Remove 90% of the liquid with a pipetman or pipet and then add an equivalent amount of 100% methanol to centrifuge tube; yields 90% methanol final concentration. Mixing aliquots on a micromixer (vortex) to fully suspension. Kept in the dark for 24 hour to extract the chlorophyll, mixing again for 5 minute.
3. Add methanolic extract to a micro cuvette or standard cuvette, read absorbency at 663 nm using a spectrophotometer. Read the absorbance against the reference, containing the same blank solution, a 90% methanol.
4. The optical density at 663 nm should be between 0.2 and 0.8. It may be necessary to dilute by adding 90% methanol, to give a reading in the range. Dilutions must be accurately made and recorded in order to calculate the chlorophyll concentration in the original sample.

Calculation

Chlorophyll a in 90% methanol, multiply the OD at 663 nm by 12.7 to obtain micrograms Chlorophyll a per milliliter:

$$\text{Chlorophyll a } (\mu\text{g} / \text{mL}) = \text{OD}_{663\text{nm}} \times 12.7$$

APPENDIX E

ALKALINITY DETERMINATION

Reagent

1. *Sodium carbonate solution*, approximately 0.05N: Dry 3 to 5 g primary standard Na_2CO_3 at 250 °C for 4 h and cool in a desiccators. Weigh 2.5 ± 0.2 g (to the nearest mg), transfer to a 1 L volumetric flask, fill flask to the mark with distilled water, and dissolve and mix reagent. Do not keep longer than 1 week.

2. *Standard sulfuric acid or hydrochloric acid*, 0.1N: Prepare acid solution of approximately 0.1 N, dissolve 3 mL of concentrated sulfuric acid (H_2SO_4) to 1 L with distilled water. Determine exact normality as follows. Standardize against 40.00 mL 0.05N Na_2CO_3 solution, with about 60 mL water, in a beaker by titrating potentiometrically to pH of about 5. Lift out electrodes, rinse into the same beaker, and boil gently for 3 to 5 min under a watch glass cover. Cool to room temperature, rinse cover glass into beaker, and finish titrating to the pH inflection point. Calculate normality:

$$\text{Normality, } N = \frac{A \times B}{53.00 \times C}$$

Where:

A= mg Na_2CO_3 Weighed into 1 L flask,

B= mL Na_2CO_3 solution taken for titration, and

C= mL acid used.

Use measured normality in calculations or adjust to 0.1 N; 1 mL 0.1 N solution = 5 mg CaCO_3 .

3. *Standard sulfuric acid or hydrochloric acid*, 0.02N: Dilute 200 mL 0.1 N standard acid to 1 L with distilled water. Standardize by potentiometric titration of 15 mL 0.05N Na_2CO_3 according to the procedure above; 1 mL = 1 mg CaCO_3 .

4. *Phenolphthalein indicator solution*, pH 4.5 indicator: Dissolve 100 mg phenolphthalein in 100 mL distilled water.

5. *Mixed indicator solution*: Dissolve 100 mg bromcresol green and 20 mg methyl red in 100 mL 95% ethyl alcohol.

Procedure

1. Measure 50 ml or 100 ml of your sample into a 250 mL beaker or erlenmyer flask. Place your sample onto a stir plate (make sure to put a bar magnet in the flask).

2. Measure initial pH of your sample. If the sample pH is below 8.3 (if above 8.3, do step 3 first), add several drops of Mixed indicator. If the color of the solution turned blue, titrate your samples with 0.02 N H₂SO₄ until the color changes to yellow (pH 4.5). Record the total volume of acid used for the titration.

3. Measure initial pH of your sample. If the sample pH is above 8.3, add several drops of phenolphthalein indicator. If the color of the solution turned pink, titrate your sample with 0.02 N H₂SO₄ until color changes from pink to clear (pH 8.3). Record the volume of acid used for the titration. Then, proceed with step 2.

Calculation

$$\text{Alkalinity as CaCO}_3\text{Equivalent (mg / L)} = \frac{A \times N \times 50,000}{C}$$

Where:

A= Volume of Acid used for titration (mL)

N= Normality of Acid

C= Volume of sample (mL)

APPENDIX F

CALCULATION OF SPECIFIC GROWTH RATE

The maximum specific growth rate (μ_{\max}) is the greatest specific growth rate (μ) occurring at any time during an incubation. The μ_{\max} can be estimated from growth measurements. It related to the concentration of rate limiting nutrient available. The specific growth rate is defined by;

$$\mu = \frac{\ln(X_2 - X_1)}{t_2 - t_1}$$

Where:

- X_2 = Biomass concentration at end of select time interval
- X_1 = Biomass concentration at beginning of select time interval
- $t_2 - t_1$ = Time interval of selected time period, d

APPENDIX G

RAW DATA

Experiment: The first preliminary test on 13 August 2012-31 August 2012. (1st round)

Day	Time	°C	Lux	Zarrouk's media		Concentrations of urea (g/L)												
						0		0.3		0.6		1.2						
				pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD					
0	11.05	28.6	1360 (ฟลูทอน)	9.69	0.117	0.117	9.73	0.115	0.115	9.79	0.116	0.116	9.82	0.114	0.115	9.71	0.117	0.116
					0.116			0.114			0.117			0.113			0.115	
					0.117			0.117			0.114			0.118			0.116	
3	10.40	32.1	4130	9.70	0.166	0.164	9.79	0.116	0.114	9.92	0.128	0.132	9.86	0.127	0.125	9.84	0.107	0.106
					0.162			0.114			0.132			0.123			0.104	
					0.165			0.113			0.137			0.125			0.106	
6	10.55	30.0	3420	9.71	0.196	0.197	9.89	0.111	0.104	9.98	0.161	0.162	9.94	0.146	0.149	9.96	0.095	0.093
					0.197			0.100			0.160			0.153			0.094	
					0.199			0.102			0.164			0.148			0.090	
9	10.45	29.3	3350	9.75	0.281	0.283	9.97	0.091	0.089	10.01	0.145	0.141	9.97	0.135	0.132	10.98	0.081	0.082
					0.283			0.087			0.137			0.128			0.082	
					0.284			0.090			0.140			0.133			0.083	
12	10.57	29.7	3710	9.84	0.328	0.323	10.04	0.078	0.079	10.07	0.115	0.107	10.01	0.102	0.103	10.02	0.077	0.078
					0.320			0.081			0.103			0.101			0.078	
					0.321			0.077			0.104			0.105			0.078	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					-		-	-		-			-					
					-		-	-		-			-					
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					-		-	-		-			-					
					-		-	-		-			-					

* Not measure because the optical density was too less to measure.

**Initial concentration of *Spirulina spp.* is 1.0 gram (wet weight) per liter

Experiment: The first preliminary test on 10 September 2012-28 September 2012. (2nd round)

Day	Time	°C	Lux	Zarrouk's media		Concentrations of urea (g/L)												
						0		0.3		0.6		1.2						
				pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD					
0	10.45	30.8	3850	9.70	0.116	0.116	9.74	0.115	0.116	9.79	0.116	0.116	9.81	0.114	0.113	9.97	0.116	0.116
					0.115			0.117			0.117			0.113			0.115	
					0.116			0.117			0.116			0.113			0.116	
3	10.53	31.2	3730	9.71	0.161	0.160	9.69	0.116	0.117	10.02	0.127	0.130	9.87	0.128	0.127	9.84	0.105	0.104
					0.160			0.118			0.131			0.127			0.104	
					0.160			0.117			0.132			0.127			0.103	
6	10.55	29.0	3580	9.69	0.188	0.188	9.98	0.111	0.104	9.98	0.159	0.161	9.93	0.156	0.155	9.90	0.090	0.090
					0.187			0.100			0.160			0.155			0.091	
					0.188			0.102			0.163			0.153			0.090	
9	11.00	30.6	4110	9.74	0.275	0.274	9.77	0.089	0.088	10.01	0.144	0.141	9.87	0.132	0.133	10.08	0.083	0.081
					0.274			0.087			0.140			0.133			0.081	
					0.273			0.088			0.140			0.134			0.079	
12	10.55	29.7	3840	9.85	0.311	0.311	10.09	0.087	0.086	10.07	0.105	0.105	10.00	0.106	0.107	10.02	0.067	0.068
					0.310			0.085			0.107			0.108			0.068	
					0.313			0.085			0.102			0.108			0.070	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					-		-	-		-			-					
					-		-	-		-			-					
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					-		-	-		-			-					
					-		-	-		-			-					

* Not measure because the optical density was too less to measure.

**Initial concentration of *Spirulina spp.* is 1.0 gram (wet weight) per liter

Experiment: The first preliminary test on 8 October 2012-26 October 2012. (3rd round)

Day	Time	°C	Lux	Zarrouk's media		Concentrations of urea (g/L)												
						0		0.3		0.6		1.2						
				pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD	pH	OD					
0	11.35	31.3	4120	9.83	0.190	0.190	9.87	0.185	0.186	9.97	0.188	0.188	9.95	0.186	0.185	10.07	0.189	0.189
					0.189			0.187			0.189			0.185			0.188	
					0.190			0.187			0.188			0.185			0.189	
3	10.50	30.1	3890	9.81	0.235	0.234	9.89	0.188	0.189	10.01	0.201	0.204	9.97	0.199	0.198	9.91	0.175	0.174
					0.234			0.190			0.205			0.198			0.174	
					0.234			0.189			0.206			0.198			0.173	
6	10.55	30.0	3990	9.89	0.261	0.261	9.99	0.182	0.175	9.89	0.231	0.233	9.86	0.226	0.225	9.90	0.159	0.159
					0.260			0.171			0.232			0.225			0.160	
					0.261			0.173			0.235			0.223			0.159	
9	11.00	29.7	3850	9.94	0.350	0.349	10.07	0.158	0.157	10.02	0.217	0.214	9.87	0.205	0.206	10.01	0.157	0.155
					0.349			0.156			0.213			0.206			0.155	
					0.348			0.157			0.213			0.207			0.153	
12	10.45	29.2	3780	9.98	0.384	0.384	10.02	0.157	0.156	10.05	0.180	0.180	10.01	0.175	0.176	9.95	0.139	0.141
					0.383			0.155			0.182			0.177			0.141	
					0.386			0.155			0.177			0.177			0.143	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-		-	-		-	-							
					-		-	-		-	-							
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-		-	-		-	-							
					-		-	-		-	-							

* Not measure because the optical density was too less to measure.

**Initial concentration of *Spirulina spp.* is 1.5 gram (wet weight) per liter

Experiment: The second preliminary test on 19 November 2012-7 December 2012. (1st round)

Day	Zarrouk's media			Phetmani's media (Formular 3)			Tri-Panji's media			Raooof's media		
	pH	Optical Density		pH	Optical Density		pH	Optical Density		pH	Optical Density	
		OD	average		OD	average		OD	average		OD	average
0	9.70	0.186	0.186	9.73	0.190	0.189	9.84	0.186	0.187	9.97	0.187	0.187
		0.187			0.187			0.186				
		0.186			0.189			0.188				
3	9.71	0.353	0.354	9.77	0.243	0.243	9.83	0.230	0.230	9.86	0.323	0.323
		0.354			0.243			0.324				
		0.354			0.244			0.321				
6	9.96	0.580	0.580	9.86	0.291	0.290	9.98	0.271	0.272	9.89	0.506	0.506
		0.581			0.290			0.506				
		0.580			0.289			0.505				
9	9.97	0.966	0.966	9.97	0.428	0.428	9.85	0.368	0.367	10.07	0.780	0.781
		0.966			0.427			0.781				
		0.967			0.429			0.781				
12	9.83	1.119	1.119	9.89	0.490	0.491	9.99	0.397	0.399	10.01	0.879	0.879
		1.118			0.492			0.877				
		1.119			0.492			0.880				
15	9.88	1.089	1.089	10.01	0.564	0.564	9.98	0.475	0.475	9.95	0.914	0.914
		1.087			0.564			0.912				
		1.091			0.563			0.915				
18	9.92	1.080	1.080	9.95	0.569	0.571	9.90	0.462	0.462	9.97	0.912	0.910
		1.080			0.571			0.910				
		1.081			0.572			0.909				

*Initial concentration of *Spirulina spp.* is 1.5 gram (wet weight) per liter

Experiment: The second preliminary test on 17 December 2012-4 January 2013. (2nd round)

Day	Zarrouk's media			Phetmani's media (Formular 3)			Tri-Panji's media			Raouf's media		
	pH	Optical Density		pH	Optical Density		pH	Optical Density		pH	Optical Density	
		OD	average		OD	average		OD	average		OD	average
0	9.87	0.187	0.187	9.72	0.189	0.188	9.84	0.184	0.185	9.82	0.185	0.185
		0.188			0.186			0.185			0.184	
		0.187			0.188			0.185			0.186	
3	9.76	0.350	0.351	9.75	0.244	0.245	9.88	0.232	0.232	9.84	0.324	0.324
		0.351			0.245			0.233			0.322	
		0.351			0.246			0.232			0.325	
6	9.90	0.584	0.584	9.96	0.288	0.287	9.98	0.266	0.267	10.03	0.514	0.517
		0.585			0.287			0.266			0.519	
		0.584			0.286			0.268			0.518	
9	9.91	0.959	0.959	9.97	0.425	0.425	9.89	0.377	0.376	9.97	0.776	0.774
		0.959			0.424			0.375			0.772	
		0.960			0.426			0.375			0.773	
12	9.93	1.114	1.114	9.89	0.487	0.488	10.01	0.401	0.403	10.01	0.877	0.875
		1.113			0.489			0.404			0.875	
		1.114			0.489			0.404			0.874	
15	9.89	1.084	1.084	9.84	0.565	0.565	9.91	0.473	0.473	9.86	0.910	0.908
		1.082			0.565			0.473			0.908	
		1.086			0.564			0.474			0.907	
18	9.90	1.074	1.075	10.02	0.562	0.564	9.87	0.465	0.465	9.79	0.901	0.901
		1.076			0.564			0.465			0.902	
		1.076			0.565			0.466			0.901	

*Initial concentration of *Spirulina spp.* is 1.5 gram (wet weight) per liter

Experiment: The second preliminary test on 14 January 2013-1 February 2013. (3rd round)

Day	Zarrouk's media			Phetmani's media (Formular 3)			Tri-Panji's media			Raooof's media		
	pH	Optical Density		pH	Optical Density		pH	Optical Density		pH	Optical Density	
		OD	average		OD	average		OD	average		OD	average
0	9.87	0.186	0.186	9.83	0.189	0.188	9.84	0.186	0.188	9.87	0.187	0.187
		0.187			0.187			0.188				
		0.186			0.189			0.189				
3	9.95	0.348	0.349	9.79	0.235	0.238	9.89	0.235	0.236	9.86	0.327	0.328
		0.349			0.239			0.237				
		0.351			0.239			0.236				
6	9.96	0.567	0.568	9.96	0.281	0.283	10.00	0.275	0.274	9.78	0.511	0.512
		0.569			0.282			0.274				
		0.569			0.285			0.273				
9	9.76	0.953	0.953	9.97	0.398	0.400	9.75	0.373	0.372	9.95	0.789	0.788
		0.952			0.400			0.372				
		0.955			0.401			0.370				
12	9.83	1.007	1.009	9.89	0.479	0.479	9.82	0.407	0.407	9.84	0.883	0.883
		1.009			0.480			0.408				
		1.010			0.478			0.407				
15	9.86	1.074	1.074	9.87	0.554	0.555	9.90	0.500	0.501	9.95	0.921	0.921
		1.075			0.554			0.501				
		1.074			0.557			0.501				
18	9.94	1.082	1.083	9.95	0.569	0.570	9.87	0.467	0.466	9.97	0.916	0.916
		1.083			0.571			0.466				
		1.083			0.570			0.466				

*Initial concentration of *Spirulina spp.* is 1.5 gram (wet weight) per liter

Experiment: Dry weight (g/L) of *Spirulina spp.* in different media on 25 February 2013-15 March 2013. (1st round)

Day	3			6			9			12			15			18		
Media	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.
ZM	0.2017	0.2206	0.189	0.2017	0.2331	0.314	0.2025	0.2554	0.529	0.1986	0.2595	0.609	0.2018	0.2605	0.587	0.2028	0.2610	0.582
	0.2016	0.2198	0.182	0.2019	0.2334	0.315	0.2019	0.2553	0.534	0.1997	0.2594	0.597	0.2043	0.2625	0.582	0.2035	0.2616	0.581
	0.2012	0.2193	0.181	0.2020	0.2342	0.322	0.2011	0.2537	0.526	0.2012	0.2611	0.599	0.2018	0.2604	0.586	0.2046	0.2625	0.579
RM	0.2015	0.2190	0.175	0.2005	0.2330	0.325	0.2041	0.2526	0.485	0.2018	0.2499	0.481	0.2053	0.2601	0.548	0.2034	0.2569	0.535
	0.2005	0.2185	0.18	0.2001	0.2328	0.327	0.2015	0.2502	0.487	0.2013	0.2496	0.483	0.2049	0.2594	0.545	0.2025	0.2558	0.533
	0.2022	0.2203	0.181	0.2016	0.2345	0.329	0.2007	0.2497	0.490	0.2024	0.2505	0.481	0.2051	0.2600	0.549	0.2035	0.2571	0.536
U-10%	0.2016	0.2175	0.159	0.2049	0.2280	0.231	0.2009	0.2383	0.374	0.2007	0.2496	0.489	0.2011	0.2469	0.458	0.2017	0.2466	0.449
	0.2036	0.2198	0.162	0.2001	0.2234	0.233	0.2003	0.2382	0.379	0.1997	0.2491	0.494	0.2015	0.2475	0.460	0.2016	0.2461	0.445
	0.2026	0.2184	0.158	0.2032	0.2267	0.235	0.1990	0.2371	0.381	0.1980	0.2466	0.486	0.2032	0.2493	0.461	0.2017	0.2464	0.447
U-20%	0.2018	0.2120	0.102	0.2008	0.2119	0.111	0.2036	0.2149	0.113	0.2019	0.2104	0.085	0.2047	0.2114	0.067	0.2061	0.2118	0.057
	0.2017	0.2114	0.097	0.2017	0.2131	0.114	0.2047	0.2151	0.104	0.2008	0.2087	0.079	0.2037	0.2102	0.065	0.2031	0.2089	0.058
	0.2018	0.2119	0.101	0.2020	0.2135	0.115	0.2011	0.2122	0.111	0.2010	0.2093	0.083	0.2034	0.2098	0.064	0.2045	0.2105	0.060
U-30%	0.2036	0.2127	0.091	0.2012	0.2090	0.078	0.2052	0.2115	0.063	0.2021	0.2075	0.054	0.2007	0.2049	0.042	0.2022	0.2060	0.038
	0.2025	0.2114	0.089	0.2022	0.2108	0.086	0.2067	0.2139	0.072	0.2001	0.2056	0.055	0.2005	0.2045	0.040	0.2005	0.2045	0.040
	0.2034	0.2121	0.087	0.2024	0.2111	0.087	0.2048	0.2126	0.078	0.1985	0.2035	0.050	0.2029	0.2072	0.043	0.2021	0.2060	0.039
U-40%	0.2047	0.2134	0.087	0.2019	0.2083	0.064	0.2053	0.2110	0.057	0.2023	0.2071	0.048	0.2011	0.2052	0.041	0.2012	0.2049	0.037
	0.2039	0.2121	0.082	0.2008	0.2079	0.071	0.2064	0.2119	0.055	0.2006	0.2048	0.042	0.2031	0.2069	0.038	0.2016	0.2048	0.032
	0.2023	0.2112	0.089	0.1996	0.2075	0.079	0.2019	0.2085	0.066	0.2026	0.2073	0.047	0.2020	0.2057	0.037	0.2015	0.2048	0.033
K-10%	0.2018	0.2186	0.168	0.2010	0.2296	0.286	0.2007	0.2395	0.388	0.2005	0.2453	0.448	0.2046	0.2497	0.451	0.2036	0.2493	0.457
	0.2027	0.2196	0.169	0.2021	0.2305	0.284	0.1980	0.2363	0.383	0.2008	0.2463	0.455	0.2025	0.2477	0.452	0.2027	0.2485	0.458
	0.2033	0.2199	0.166	0.2001	0.2284	0.283	0.2011	0.2396	0.385	0.2042	0.2502	0.460	0.2053	0.2502	0.449	0.2043	0.2503	0.460
K-20%	0.2034	0.2207	0.173	0.2018	0.2347	0.329	0.1981	0.2524	0.543	0.2047	0.2732	0.685	0.2044	0.2617	0.573	0.2058	0.2620	0.562
	0.2015	0.2190	0.175	0.2005	0.2339	0.334	0.2017	0.2565	0.548	0.2015	0.2708	0.693	0.2039	0.2614	0.575	0.2019	0.2579	0.560
	0.2026	0.2205	0.179	0.2004	0.2337	0.333	0.2029	0.2574	0.545	0.2028	0.2717	0.689	0.2022	0.2599	0.577	0.2011	0.2470	0.459
K-30%	0.2002	0.2171	0.169	0.1985	0.2306	0.321	0.2008	0.2492	0.484	0.2022	0.2594	0.572	0.2046	0.2550	0.504	0.2034	0.2517	0.483
	0.2010	0.2173	0.163	0.2024	0.2349	0.325	0.2024	0.2513	0.489	0.2031	0.2615	0.584	0.2016	0.2515	0.499	0.2039	0.2519	0.480
	0.2019	0.2181	0.162	0.2005	0.2331	0.326	0.2005	0.2497	0.492	0.2047	0.2627	0.580	0.2035	0.2536	0.501	0.2030	0.2514	0.484
K-40%	0.2020	0.2164	0.144	0.2036	0.2334	0.298	0.2015	0.2459	0.444	0.2046	0.2589	0.543	0.2021	0.2495	0.474	0.2048	0.2517	0.469
	0.2011	0.2160	0.149	0.2016	0.2317	0.301	0.2039	0.2488	0.449	0.2033	0.2591	0.558	0.2045	0.2518	0.473	0.2051	0.2517	0.466
	0.2023	0.2166	0.143	0.2007	0.2305	0.298	0.2004	0.2448	0.444	0.2027	0.2580	0.553	0.2037	0.2514	0.477	0.2001	0.2468	0.467

* Volume of sample = 100 mL

Experiment: Dry weight (g/L) of *Spirulina spp.* in different media on 25 March 2013-12 April 2013. (2nd round)

Day	3			6			9			12			15			18		
Media	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.
ZM	0.2018	0.2213	0.195	0.2019	0.2319	0.300	0.2052	0.2567	0.515	0.2077	0.2683	0.606	0.2039	0.2618	0.579	0.2019	0.2602	0.583
	0.2043	0.2239	0.196	0.2044	0.2345	0.301	0.2028	0.2545	0.517	0.2076	0.2674	0.598	0.2041	0.2621	0.580	0.2001	0.2582	0.581
	0.2018	0.2211	0.193	0.2019	0.2326	0.307	0.2020	0.2513	0.493	0.2072	0.2679	0.607	0.2015	0.2596	0.581	0.2049	0.2630	0.581
RM	0.2053	0.2217	0.164	0.2054	0.2374	0.320	0.2034	0.2461	0.427	0.2015	0.2516	0.501	0.2027	0.2578	0.551	0.2038	0.2575	0.537
	0.2019	0.2186	0.167	0.2089	0.2415	0.326	0.2040	0.2479	0.439	0.2005	0.2506	0.501	0.2020	0.2569	0.549	0.2035	0.2569	0.534
	0.2033	0.2196	0.163	0.2053	0.2379	0.326	0.2050	0.2500	0.450	0.2022	0.2534	0.512	0.2031	0.2583	0.552	0.2046	0.2581	0.535
U-10%	0.2012	0.2161	0.149	0.2012	0.2292	0.280	0.2029	0.2361	0.332	0.2076	0.2528	0.452	0.2034	0.2488	0.454	0.2027	0.2478	0.451
	0.2047	0.2203	0.156	0.2048	0.2339	0.291	0.2039	0.2390	0.351	0.2032	0.2483	0.451	0.2013	0.2469	0.456	0.2046	0.2496	0.450
	0.2035	0.2188	0.153	0.2037	0.2326	0.289	0.2044	0.2403	0.359	0.2062	0.2509	0.447	0.2040	0.2493	0.453	0.2051	0.2499	0.448
U-20%	0.2034	0.2145	0.111	0.2003	0.2123	0.120	0.2017	0.2117	0.100	0.2009	0.2090	0.081	0.2016	0.2086	0.070	0.2044	0.2100	0.056
	0.2057	0.2164	0.107	0.1998	0.2133	0.135	0.2042	0.2145	0.103	0.1982	0.2074	0.092	0.2016	0.2085	0.069	0.2045	0.2101	0.056
	0.2019	0.2127	0.108	0.2007	0.2135	0.128	0.2010	0.2111	0.101	0.2013	0.2101	0.088	0.2034	0.2099	0.065	0.2035	0.2094	0.059
U-30%	0.2031	0.2122	0.091	0.2019	0.2099	0.080	0.2053	0.2125	0.072	0.1981	0.2029	0.048	0.2037	0.2076	0.039	0.2042	0.2079	0.037
	0.2005	0.2094	0.089	0.2001	0.2087	0.086	0.2049	0.2119	0.070	0.2017	0.2069	0.052	0.2058	0.2099	0.041	0.2016	0.2051	0.035
	0.2027	0.2122	0.095	0.2015	0.2096	0.081	0.2038	0.2103	0.065	0.2027	0.2079	0.052	0.2049	0.2090	0.041	0.2039	0.2075	0.036
U-40%	0.2009	0.2097	0.088	0.1997	0.2066	0.069	0.2035	0.2101	0.066	0.2008	0.2054	0.046	0.2012	0.2050	0.038	0.2048	0.2088	0.040
	0.2016	0.2102	0.086	0.2004	0.2054	0.050	0.2033	0.2093	0.060	0.2026	0.2065	0.039	0.2053	0.2092	0.039	0.2035	0.2074	0.039
	0.2046	0.2135	0.089	0.1989	0.2069	0.080	0.2005	0.2059	0.054	0.2003	0.2044	0.041	0.2019	0.2061	0.042	0.2020	0.2057	0.037
K-10%	0.2038	0.2191	0.153	0.2034	0.2354	0.320	0.2017	0.2412	0.395	0.2018	0.2507	0.489	0.2044	0.2490	0.446	0.2037	0.2496	0.459
	0.2033	0.2192	0.159	0.2058	0.2377	0.319	0.2029	0.2423	0.394	0.2017	0.2488	0.471	0.2063	0.2512	0.449	0.2057	0.2518	0.461
	0.2029	0.2187	0.158	0.2057	0.2386	0.329	0.2022	0.2412	0.390	0.2018	0.2492	0.474	0.2057	0.2509	0.452	0.2033	0.2496	0.463
K-20%	0.2017	0.2199	0.182	0.2005	0.2302	0.297	0.2033	0.2554	0.521	0.2036	0.2478	0.442	0.2049	0.2618	0.569	0.2018	0.2475	0.457
	0.2034	0.2213	0.179	0.2027	0.2358	0.331	0.2035	0.2561	0.526	0.2026	0.2470	0.444	0.2003	0.2570	0.567	0.2062	0.2517	0.455
	0.2020	0.2200	0.180	0.2009	0.2344	0.335	0.2085	0.2604	0.519	0.2035	0.2513	0.478	0.2009	0.2580	0.571	0.2019	0.2471	0.452
K-30%	0.2028	0.2199	0.171	0.2064	0.2377	0.313	0.2046	0.2523	0.477	0.2047	0.2544	0.497	0.2014	0.2517	0.503	0.2009	0.2493	0.484
	0.2052	0.2226	0.174	0.2019	0.2337	0.318	0.2076	0.2541	0.465	0.2036	0.2526	0.490	0.2036	0.2537	0.501	0.2045	0.2530	0.485
	0.2040	0.2211	0.171	0.2033	0.235	0.317	0.2016	0.2508	0.492	0.2029	0.2526	0.497	0.2017	0.2517	0.500	0.2049	0.2536	0.487
K-40%	0.2049	0.2194	0.145	0.2025	0.2314	0.289	0.2027	0.2449	0.422	0.2032	0.2498	0.466	0.2019	0.2488	0.469	0.2052	0.2519	0.467
	0.2031	0.2172	0.141	0.2021	0.2311	0.290	0.2031	0.2454	0.423	0.2048	0.2520	0.472	0.2062	0.2532	0.470	0.2016	0.2485	0.469
	0.2025	0.2169	0.144	0.2031	0.2345	0.314	0.2034	0.2451	0.417	0.2032	0.2502	0.470	0.2032	0.2506	0.474	0.2034	0.2505	0.471

* Volume of sample = 100 mL

Experiment: Dry weight (g/L) of *Spirulina spp.* in different media on 22 April 2013-10 May 2013. (3rd round)

Day	3			6			9			12			15			18		
Media	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.	Before	After	D.W.
ZM	0.2016	0.2208	0.192	0.2008	0.2319	0.311	0.2042	0.2564	0.522	0.2054	0.2656	0.602	0.2055	0.2645	0.590	0.2014	0.2594	0.580
	0.2018	0.2207	0.189	0.2032	0.2355	0.323	0.2046	0.2573	0.527	0.2030	0.2629	0.599	0.2056	0.2645	0.589	0.2067	0.2646	0.579
	0.2021	0.2211	0.190	0.2016	0.2331	0.315	0.2022	0.2543	0.521	0.2022	0.2627	0.605	0.2052	0.2645	0.593	0.2064	0.2646	0.582
RM	0.2004	0.2181	0.177	0.2021	0.2347	0.326	0.2043	0.2519	0.476	0.2036	0.2547	0.511	0.2015	0.2562	0.547	0.2035	0.2568	0.533
	0.2002	0.2181	0.179	0.2007	0.2328	0.321	0.2033	0.2506	0.473	0.2042	0.2545	0.503	0.2005	0.2554	0.549	0.2035	0.2567	0.532
	0.2017	0.2197	0.180	0.2016	0.2344	0.328	0.2061	0.2543	0.482	0.2048	0.2558	0.510	0.2021	0.2566	0.545	0.2033	0.2567	0.534
U-10%	0.2046	0.2209	0.163	0.2036	0.2268	0.232	0.2018	0.2388	0.370	0.2029	0.2503	0.474	0.2016	0.2475	0.459	0.2022	0.2469	0.447
	0.2001	0.2162	0.161	0.1985	0.2206	0.221	0.2017	0.2391	0.374	0.2031	0.2506	0.475	0.2063	0.2516	0.453	0.2027	0.2476	0.449
	0.2032	0.2190	0.158	0.2011	0.2232	0.221	0.2026	0.2405	0.379	0.2044	0.2489	0.445	0.2018	0.2472	0.454	0.2049	0.2499	0.450
U-20%	0.2008	0.2111	0.103	0.2029	0.2138	0.109	0.2035	0.2142	0.107	0.2017	0.2101	0.084	0.2017	0.2085	0.068	0.2017	0.2075	0.058
	0.2015	0.2114	0.099	0.2031	0.2132	0.101	0.2046	0.2161	0.115	0.2022	0.2099	0.077	0.2034	0.2103	0.069	0.2048	0.2107	0.059
	0.2017	0.2121	0.104	0.2047	0.2144	0.097	0.2027	0.2139	0.112	0.2029	0.2110	0.081	0.2026	0.2097	0.071	0.2039	0.2099	0.060
U-30%	0.2020	0.2113	0.093	0.2004	0.2081	0.077	0.2039	0.2105	0.066	0.2029	0.2088	0.059	0.2039	0.2076	0.037	0.2041	0.2074	0.033
	0.2010	0.2103	0.093	0.2005	0.2079	0.074	0.2013	0.2069	0.056	0.2031	0.2082	0.051	0.2041	0.2082	0.041	0.2018	0.2056	0.038
	0.2021	0.2112	0.091	0.2018	0.2093	0.075	0.2040	0.2101	0.061	0.2035	0.2090	0.055	0.2036	0.2079	0.043	0.2028	0.2063	0.035
U-40%	0.2001	0.2085	0.084	0.2036	0.2098	0.062	0.2028	0.2082	0.054	0.2047	0.2097	0.050	0.2029	0.2070	0.041	0.2040	0.2076	0.036
	0.0998	0.1083	0.085	0.2042	0.2110	0.068	0.2044	0.2097	0.053	0.2046	0.2095	0.049	0.2015	0.2052	0.037	0.2019	0.2053	0.034
	0.2023	0.2111	0.088	0.2003	0.2079	0.076	0.2020	0.2081	0.061	0.2016	0.2061	0.045	0.1998	0.2037	0.039	0.2010	0.2047	0.037
K-10%	0.2005	0.2178	0.173	0.1999	0.2298	0.299	0.2032	0.2421	0.389	0.2019	0.2462	0.443	0.1987	0.2438	0.451	0.2012	0.2472	0.460
	0.2017	0.2191	0.174	0.2010	0.2301	0.291	0.2017	0.2409	0.392	0.2039	0.2488	0.449	0.2001	0.2451	0.450	0.2033	0.2491	0.458
	0.2006	0.2175	0.169	0.2019	0.2315	0.296	0.2009	0.2403	0.394	0.2017	0.2462	0.445	0.2033	0.2480	0.447	0.2051	0.2508	0.457
K-20%	0.2004	0.2174	0.170	0.2014	0.2341	0.327	0.2026	0.2561	0.535	0.2018	0.2544	0.526	0.2036	0.2604	0.568	0.2062	0.2629	0.567
	0.2036	0.2204	0.168	0.2026	0.2353	0.327	0.2004	0.2536	0.532	0.2041	0.2560	0.519	0.2019	0.2594	0.575	0.2021	0.2586	0.565
	0.2016	0.2183	0.167	0.2020	0.2349	0.329	0.2032	0.2569	0.537	0.2031	0.2553	0.522	0.2015	0.2587	0.572	0.2016	0.2476	0.460
K-30%	0.2007	0.2180	0.173	0.2034	0.2364	0.330	0.2019	0.2501	0.482	0.2009	0.2500	0.491	0.2019	0.2523	0.504	0.2021	0.2499	0.478
	0.1980	0.2150	0.170	0.2013	0.2339	0.326	0.2063	0.2555	0.492	0.2010	0.2497	0.487	0.2002	0.2500	0.498	0.2049	0.2531	0.482
	0.1981	0.2152	0.171	0.2015	0.2340	0.325	0.2058	0.2546	0.488	0.2013	0.2503	0.490	0.2047	0.2547	0.500	0.2048	0.2527	0.479
K-40%	0.2010	0.2163	0.153	0.2022	0.2301	0.279	0.2059	0.2492	0.433	0.2021	0.2481	0.460	0.2053	0.2520	0.467	0.2012	0.2484	0.472
	0.2013	0.2168	0.155	0.1999	0.2286	0.287	0.2035	0.2479	0.444	0.2043	0.2501	0.458	0.2016	0.2485	0.469	0.2011	0.2480	0.469
	0.2047	0.2196	0.149	0.2001	0.2295	0.294	0.2075	0.251	0.435	0.2015	0.2476	0.461	0.2034	0.2504	0.470	0.2047	0.2515	0.468

* Volume of sample = 100 mL

Experiment: Relation between growth of *Spirulina spp.* and bicarbonate content.

27 May 2013-11 June 2013 (1 st round)								24 June 2013-9 July 2013 (2 nd round)								22 July 2013-6 August 2013 (3 rd round)							
Day		Bicarbonate (g/L)			Dry weight (g/L)			Day		Bicarbonate (g/L)			Dry weight (g/L)			Day		Bicarbonate (g/L)			Dry weight (g/L)		
		H ₂ SO ₄ (mL)	mg/L	g/L	Before	After	D.W.			H ₂ SO ₄ (mL)	mg/L	g/L	Before	After	D.W.			H ₂ SO ₄ (mL)	mg/L	g/L	Before	After	D.W.
0	1	9.4	4700	4.70	0.2027	0.2126	0.099	0	1	9.3	4650	4.65	0.2047	0.2148	0.101	0	1	9.4	4700	4.70	0.2028	0.2126	0.098
	2	9.5	4750	4.75	0.2033	0.2131	0.098		2	9.1	4550	4.55	0.2031	0.2134	0.103		2	9.3	4650	4.65	0.2015	0.2115	0.100
	3	9.4	4700	4.70	0.2046	0.2144	0.098		3	9.2	4600	4.60	0.2022	0.2124	0.102		3	9.4	4700	4.70	0.2047	0.2146	0.099
3	1	8.3	4150	4.15	0.2042	0.2214	0.172	3	1	7.9	3950	3.95	0.2031	0.2193	0.162	3	1	8.2	4100	4.10	0.2029	0.2204	0.175
	2	8.4	4200	4.20	0.2001	0.2179	0.178		2	8.2	4100	4.10	0.2044	0.2209	0.165		2	8.3	4150	4.15	0.2020	0.2200	0.180
	3	8.3	4150	4.15	0.2025	0.2204	0.179		3	8.0	4000	4.00	0.2045	0.2206	0.161		3	8.3	4150	4.15	0.2026	0.2206	0.180
6	1	4.2	2100	2.10	0.2017	0.2337	0.320	6	1	4.4	2200	2.20	0.2001	0.2322	0.321	6	1	4.4	2200	2.20	0.2032	0.2357	0.325
	2	4.2	2100	2.10	0.2019	0.2341	0.322		2	4.4	2200	2.20	0.2006	0.2333	0.327		2	4.3	2150	2.15	0.2009	0.2329	0.320
	3	4.1	2050	2.05	0.2020	0.2344	0.324		3	4.3	2150	2.15	0.2014	0.2340	0.326		3	4.5	2250	2.25	0.2010	0.2337	0.327
9	1	3.2	1600	1.60	0.2024	0.2506	0.482	9	1	2.8	1400	1.40	0.2003	0.2427	0.424	9	1	3.2	1600	1.60	0.2016	0.2487	0.471
	2	3.1	1550	1.55	0.2019	0.2503	0.484		2	2.9	1450	1.45	0.2035	0.2470	0.435		2	3.1	1550	1.55	0.2007	0.2475	0.468
	3	3.2	1600	1.60	0.2005	0.2491	0.486		3	2.8	1400	1.40	0.2036	0.2481	0.445		3	3.2	1600	1.60	0.2040	0.2518	0.478
12	1	2.7	1350	1.35	0.2327	0.2846	0.519	12	1	2.7	1350	1.35	0.2001	0.2529	0.528	12	1	3.1	1550	1.55	0.2371	0.2887	0.516
	2	2.8	1400	1.40	0.2346	0.2864	0.518		2	2.7	1350	1.35	0.2019	0.2545	0.526		2	2.9	1450	1.45	0.2336	0.2854	0.518
	3	2.8	1400	1.40	0.2280	0.2800	0.520		3	2.6	1300	1.30	0.2011	0.2541	0.530		3	2.9	1450	1.45	0.2313	0.2828	0.515
15	1	2.7	1350	1.35	0.2012	0.2556	0.544	15	1	2.6	1300	1.30	0.2007	0.2553	0.546	15	1	3.0	1500	1.50	0.2021	0.2563	0.542
	2	2.8	1400	1.40	0.2018	0.2559	0.541		2	2.6	1300	1.30	0.2002	0.2547	0.545		2	3.1	1550	1.55	0.2020	0.2565	0.545
	3	2.7	1350	1.35	0.2023	0.2568	0.545		3	2.5	1250	1.25	0.1990	0.2537	0.547		3	3.0	1500	1.50	0.2001	0.2550	0.549

* Analysis bicarbonate, a dilution rate is equal to 10 and normal of sulfuric acid is 0.1

** Volume of sample = 100 mL

Experiment: Preliminary tests of tubular photo-bioreactor on 4 November 2013-16 November 2013. (1st round)

Day		Batch Process					Semi-Continuous Process				
		Filter paper weight (g)		Dry weight (g/L)	Chlorophyll a (µg/mL)		Filter paper weight (g)		Dry weight (g/L)	Chlorophyll a (µg/mL)	
		Before	After		OD	Chlo. a	Before	After		OD	Chlo. a
0	1	0.2039	0.214	0.101	0.045	5.7150	0.2012	0.2114	0.102	0.047	5.9690
	2	0.2038	0.2138	0.100	0.045	5.7150	0.2018	0.2120	0.102	0.046	5.8420
	3	0.2033	0.2132	0.099	0.044	5.5880	0.2017	0.2118	0.101	0.045	5.7150
3	1	0.2018	0.2201	0.183	0.070	8.8900	0.2057	0.2272	0.215	0.091	11.5570
	2	0.2043	0.2222	0.179	0.071	9.0170	0.2064	0.2267	0.203	0.086	10.9620
	3	0.2012	0.2193	0.181	0.070	8.8900	0.2033	0.2239	0.206	0.085	10.7950
6	1	0.2016	0.2307	0.291	0.096	12.1920	0.2071	0.2468	0.397	0.134	17.0180
	2	0.2017	0.2312	0.295	0.090	11.4300	0.2076	0.2479	0.403	0.135	17.1450
	3	0.2046	0.2346	0.300	0.089	11.3030	0.2072	0.2470	0.398	0.135	17.1450
9	1	0.2029	0.2475	0.446	0.121	15.3670	0.2019	0.2546	0.527	0.158	20.0660
	2	0.2036	0.2480	0.444	0.122	15.4940	0.2002	0.2527	0.525	0.157	19.9390
	3	0.2047	0.2490	0.443	0.122	15.4940	0.2049	0.2578	0.529	0.160	20.3200
12	1	0.2051	0.2537	0.486	0.143	18.1610	0.2022	0.2588	0.566	0.166	21.0820
	2	0.2049	0.2538	0.489	0.140	17.7800	0.2007	0.2572	0.565	0.167	21.2090
	3	0.2036	0.2526	0.490	0.140	17.7800	0.2033	0.2600	0.567	0.165	20.9550

* Analysis chlorophyll a , a dilution rate is equal to 10

** Volume of sample = 100 mL

Experiment: Preliminary tests of tubular photo-bioreactor on 18 November 2013-30 November 2013. (2nd round)

Day		Batch Process					Semi-Continuous Process				
		Filter paper weight (g)		Dry weight (g/L)	Chlorophyll a (µg/mL)		Filter paper weight (g)		Dry weight (g/L)	Chlorophyll a (µg/mL)	
		Before	After		OD	Chlo. a	Before	After		OD	Chlo. a
0	1	0.2027	0.2125	0.098	0.043	5.4610	0.2033	0.2132	0.099	0.044	5.5880
	2	0.2019	0.2118	0.099	0.044	5.5880	0.2015	0.2115	0.100	0.044	5.5880
	3	0.2004	0.2102	0.098	0.043	5.4610	0.2046	0.2144	0.098	0.043	5.4610
3	1	0.2053	0.2244	0.191	0.071	9.0170	0.2029	0.2268	0.239	0.098	12.4280
	2	0.2010	0.2198	0.188	0.070	8.8900	0.2009	0.2250	0.241	0.099	12.5320
	3	0.2019	0.2208	0.189	0.070	8.8900	0.2022	0.2259	0.237	0.095	12.0650
6	1	0.2035	0.2324	0.289	0.084	10.6680	0.2005	0.2414	0.409	0.127	16.1290
	2	0.2033	0.2319	0.286	0.087	11.0490	0.2022	0.2426	0.404	0.130	16.5100
	3	0.2017	0.2304	0.287	0.086	10.9220	0.2032	0.2437	0.405	0.129	16.3830
9	1	0.2032	0.2471	0.439	0.110	13.9700	0.2040	0.2551	0.511	0.145	18.4150
	2	0.2023	0.2464	0.441	0.113	14.3510	0.2035	0.2552	0.517	0.144	18.2880
	3	0.2033	0.2470	0.437	0.112	14.2240	0.2046	0.2564	0.518	0.146	18.5420
12	1	0.2038	0.2518	0.480	0.135	17.1450	0.2036	0.2589	0.553	0.159	20.1930
	2	0.2049	0.2527	0.478	0.134	17.0180	0.2026	0.2580	0.554	0.160	20.3200
	3	0.2021	0.2500	0.479	0.135	17.1450	0.2029	0.2581	0.552	0.160	20.3200

* Analysis chlorophyll a , a dilution rate is equal to 10

** Volume of sample = 100 mL

Experiment: Preliminary tests of tubular photo-bioreactor on 2 December 2013-13 December 2013. (3rd round)

Day		Batch Process					Semi-Continuous Process				
		Filter paper weight (g)		Dry weight (g/L)	Chlorophyll a ($\mu\text{g/mL}$)		Filter paper weight (g)		Dry weight (g/L)	Chlorophyll a ($\mu\text{g/mL}$)	
		Before	After		OD	Chlo. a	Before	After		OD	Chlo. a
0	1	0.2034	0.2135	0.101	0.046	5.8420	0.2047	0.2148	0.101	0.045	5.7150
	2	0.2016	0.2118	0.102	0.048	6.0960	0.2029	0.2130	0.101	0.045	5.7150
	3	0.2018	0.2119	0.101	0.045	5.7150	0.2021	0.2121	0.100	0.044	5.5880
3	1	0.2307	0.2441	0.134	0.073	9.2710	0.2052	0.2226	0.174	0.093	11.8110
	2	0.2034	0.2166	0.132	0.073	9.2710	0.2028	0.2190	0.162	0.090	11.4300
	3	0.2058	0.2187	0.129	0.072	9.1440	0.2035	0.2203	0.168	0.091	11.5570
6	1	0.2044	0.2346	0.302	0.101	12.8270	0.2062	0.2464	0.402	0.143	18.1610
	2	0.2039	0.2354	0.315	0.102	12.9540	0.2018	0.2414	0.396	0.142	18.0340
	3	0.2050	0.2363	0.313	0.100	12.7000	0.2017	0.2414	0.397	0.142	18.0340
9	1	0.2015	0.2467	0.452	0.125	15.8750	0.2007	0.2533	0.526	0.153	19.4310
	2	0.2020	0.2469	0.449	0.126	16.0020	0.2034	0.2557	0.523	0.150	19.0500
	3	0.2018	0.2468	0.450	0.124	15.7480	0.2016	0.2540	0.524	0.151	19.1770
12	1	0.2015	0.2508	0.493	0.139	17.6530	0.2014	0.2583	0.569	0.170	21.5900
	2	0.2016	0.2508	0.492	0.141	17.9070	0.2017	0.2588	0.571	0.171	21.7170
	3	0.2002	0.2492	0.490	0.142	18.0340	0.2039	0.2607	0.568	0.173	21.9710

* Analysis chlorophyll a , a dilution rate is equal to 10

** Volume of sample = 100 mL