



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

สารละลายบัฟเฟอร์ที่ใช้ในการทดลอง

สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (phosphate buffer) (Gomori, 1995)

สารละลาย A: 0.05 M dibasic sodium phosphate ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 7.8 g/L

สารละลาย B: 0.05 M monobasic sodium phosphate ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 8.9 g/L

ผสมสารละลาย A และ B ให้ได้ตามพีเอชที่ต้องการแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 1 L

ตาราง ก.1 ปริมาณสารละลาย A และ B ที่ใช้ใน pH ต่างๆ

พีเอช	สารละลาย A	สารละลาย B
6.0	6.15	43.85
6.2	9.25	40.75
6.4	13.25	36.75
6.6	18.75	31.25
6.8	24.50	25.50
7.0	30.50	19.50
7.2	36.00	14.00
7.4	40.50	9.50
7.6	43.50	6.50
7.8	45.75	4.25
8.0	47.35	2.65

สารละลาย 1M Tris-HCl (pH 8.0)

ชั่ง Tris-base 12.1 g ละลายในน้ำ Deionized 80 mL ปรับพีเอชด้วย 1M HCl ปรับปริมาตรเป็น 100 mL

สารละลาย 1M NaCl

ละลาย NaCl 117 g ในน้ำ Deionized 80 mL แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 L

สารละลาย towbin buffer

Tris	0.606	g
Glycine	2.88	g
Methanol	40	mL
Distillated water	160	mL



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

อาหารเลี้ยงเชื้อสูตร BG 11 (Stanier *et al.*, 1971)

อาหารเลี้ยงเชื้อสูตร BG 11

NaNO ₃	1.500 g/L
K ₂ HPO ₄	0.040 g/L
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.075 g/L
CaCl ₂ ·2H ₂ O	0.036 g/L
Citric acid	0.006 g/L
Ferric ammonium citrate	0.006 g/L
EDTA (disodium salt)	0.001 g/L
Na ₂ CO ₃	0.020 g/L
Trace metal solution*	1.000 g/L

ละลายส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันแล้วปรับ pH เท่ากับ 8.2 จากนั้นปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 1 L แล้วฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ 121°C ความดัน 15 psi นาน 15 นาที

*Trace metal solution มีส่วนประกอบดังนี้

H ₃ BO ₃	2.8600 g/L
MnCl ₂ ·4H ₂ O	1.8100 g/L
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	0.2220 g/L
NaMoO ₄ ·5H ₂ O	0.0390 g/L
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.0790 g/L
Co(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	0.0494 g/L

ภาคผนวก ค

16s rDNA sequencing analysis

ตาราง ค.1 แบคทีเรียมาตรฐานเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของ GenBank ใน <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

เพื่อมาสร้าง phylogenetic tree วิธี Neighbor-joining phylogenetic tree ดังนี้

แบคทีเรียมาตรฐาน	Accession
<i>Synechococcus</i> sp. NgrSCC7	KM438203
<i>Thermosynechococcus elongatus</i>	KC621876
<i>Synechococcus elongatus</i>	D83715
<i>Phormidium</i> sp. clone GU3-10	JN382224
<i>Phormidium autumnale</i> PACC 5522	KF770969
<i>Phormidium autumnale</i> Ant-Ph68	DQ493874
<i>Phormidium autumnale</i> Arct-Ph5	DQ493873
<i>Phormidium etoshii</i> strain KR2008/49	NR_125647
<i>Phormidium uncinatum</i> PACC 8693	KF770970
<i>Phormidium</i> cf. <i>terebriformis</i> AB2002/07	AY575933
<i>Phormidium</i> cf. <i>okenii</i> Led-Z	EU196644
<i>Oscillatoria lutea</i> SAG 1459-3	KM019965
<i>Phormidium</i> cf. <i>formosum</i> P-FW	EU196625
<i>Phormidium pseudopriestleyi</i> ANT.LACV5.3	AY493600
<i>Oscillatoria lutea</i> SAG 1459-3	KM019965
<i>Oscillatoria sancta</i> strain PCC 7515	NR_114511
<i>Oscillatoria nigro-viridis</i> strain PCC 7112	NR_112168
<i>Arthrospira platensis</i> GMPB1	KX279416
<i>Arthrospira maxima</i> str. Lefevre 1963/M-132-1	FJ798612
<i>Spirulina major</i> strain PCC 6313	NR_125712

ตาราง ก.1 (ต่อ)

แบคทีเรียมาตรฐาน	Accession
<i>Arthrospira platensis</i> strain PCC 7345	NR_125711
<i>Arthrospira platensis</i> strain Sp-2	DQ279768
<i>Arthrospira platensis</i> BHN2	KC536648
<i>Anabaena</i> sp. 14-VSmolV10	KT290364
<i>Aphanocapsa muscicola</i> VP3-03	FR798916
<i>Scytolyngbya timoleontis</i> XSP3	KP688590
<i>Leptolyngbya laminose</i>	FM210757
<i>Geitlerinema</i> sp. PCC 8501	FM210758
<i>Oscillatoria acuminata</i> PCC 6304	NR_112111
<i>Leptolyngbya scottii</i> EcFYyyy_00	KC463191
<i>Limnolyngbya circumcreta</i> CHAB5667	KR697756
<i>Pantanalinema rosanae</i> CENA516	KF246483
<i>Anabaena inaequalis</i> CCAP 1446/1A	KT290324
<i>Nostoc punctiforme</i> strain PCC 73102	NR_074317
<i>Escherichia coli</i>	J01859

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาคผนวก ง

การวัดปริมาณโปรตีน Lowry protein assay (Lowry *et al.*, 1951)

สารเคมี

สารละลาย A: 2% Na_2CO_3 ใน 0.1 M NaOH

สารละลาย B: 0.5% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ และ 1% tartaric acid

สารละลาย C: ผสม A:B ในอัตราส่วน 50:1 (เตรียมใหม่ทุกครั้งก่อนการทดลอง)

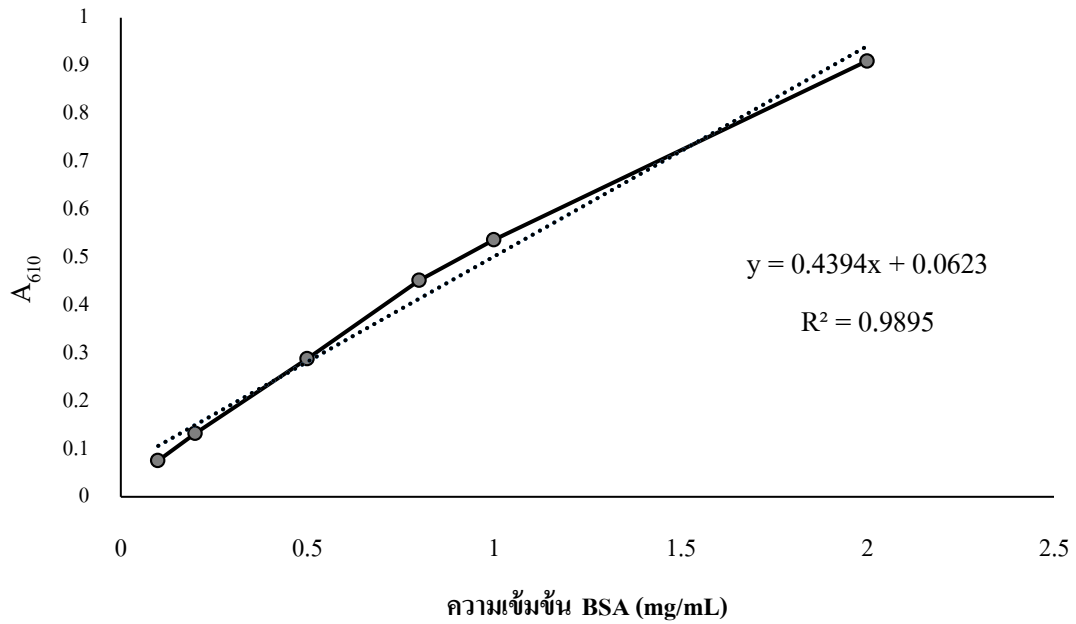
สารละลาย D: Folin phenol

Bovine serum albumin (BSA)

ชั่ง BSA 20 mg ละลายในน้ำกลั่น 1 mL และทำกราฟมาตรฐานดังนี้

1. สาร BSA มาตรฐาน 100 μL ถูกเจือจางความเข้มข้น 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 10.0, 12.0, 14.0, 16.0, 18.0, และ 20.0 mg/mL
2. สาร BSA มาตรฐาน 100 μL ผสมกับสารละลาย C 1 mL วางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 15 นาที
3. เติมสารละลาย D 100 μL วางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 15 นาที
4. วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 610 nm แล้วหากราฟมาตรฐานจะได้สมการที่ใช้ในการวิเคราะห์โปรตีนในตัวอย่าง

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ ง.1 กราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้น BSA และ A₆₁₀ ของ Lowry protein assay

จากกราฟจะได้สมการสำหรับวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในตัวอย่าง ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณโปรตีน} = \frac{A_{610} - 0.0623}{0.4394} \quad (\text{mg/mL})$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

การตกตะกอนเกลือแอมโมเนียมซัลเฟต (Spadaro *et al.*, 2003)

หาช่วงความเข้มข้นเกลือที่เหมาะสม โดยการเติมแอมโมเนียมซัลเฟต $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ ที่บดละเอียด ลงใน Crude extract จากนั้นทิ้งให้ตกตะกอนที่อุณหภูมิต่ำ นาน 4 – 12 ชั่วโมง นำไปปั่นเหวี่ยงให้ตกตะกอน แล้ววัดปริมาณโปรตีนทั้งในสารละลายและตะกอนที่ได้ โดยคำนวณปริมาณแอมโมเนียมซัลเฟต $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ (g/L) ที่ใช้ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ได้ดังสมการนี้

$$\text{ปริมาณแอมโมเนียมซัลเฟต } [(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4] \text{ (g/L)} = \frac{533 (S_2 - S_1)}{100 - 0.3S_2}$$

S_1 คือ ความเข้มข้นเริ่มต้น, % equilibrium

S_2 คือความเข้มข้นสุดท้าย, % equilibrium

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง จ.1 ปริมาณ (NH₄)₂SO₄ ที่ใช้ตกตะกอน โปรตีนที่ความเข้มข้นต่างๆ (g/L)

%	10	15	20	25	30	33	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	56	84	114	144	176	196	209	243	277	313	351	390	430	472	516	561	610	662	713	767
10		28	57	86	118	137	190	183	216	251	288	326	365	406	449	494	540	592	640	694
15			28	57	88	107	120	153	185	220	256	294	333	373	415	459	506	556	605	657
20				29	59	78	91	123	155	189	225	262	300	340	382	424	471	520	569	619
25					30	49	61	93	125	158	230	267	307	348	390	436	485	485	533	583
30						19	30	62	94	127	162	198	235	273	314	356	401	449	496	546
33							12	43	74	107	142	177	214	252	292	333	378	426	472	522
35								31	63	94	129	164	200	238	278	319	364	411	457	506
40									31	63	97	132	168	205	245	285	328	375	420	469
45										32	65	99	134	171	210	250	293	339	383	431
50											33	66	101	137	176	214	256	302	345	392
55												33	67	103	141	179	220	264	307	353
60													34	69	105	143	183	227	269	314
65														34	70	107	147	190	232	275
70															35	72	110	153	194	237
75																36	74	115	155	198
80																	38	77	117	157
85																		39	77	118
90																			38	77
95																				39

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

SDS polyacrylamide gel electrophoresis (Bermejo *et al.*, 2002)

การเตรียม Polyacrylamide gel electrophoresis

Stock solutions

1. Monomer stock solution (30% acrylamide: bis solution, 37.5: 1 (2.6%))

- Acrylamide	30	g
- Bis	0.8	g
- น้ำ Deionized	100	mL

ใช้ความร้อนช่วยในการละลาย กรองผ่านกระดาษกรอง และเก็บที่อุณหภูมิ 4°C ให้พ้นแสง

2. Running buffer (1 ลิตร)

- Tris base	3	g
- Glycine	14	g
- Sodium dodecyl sulfate (SDS)	1	g
- น้ำ Deionized	1000	mL

3. Loading dye (6x) สำหรับ SDS – PAGE

- Sodium dodecyl sulfate (SDS)	24%	
- β – Mercaptoethanol	12%	
- Glycerol	72%	
- Bromophenol Blue	0.15%	
- Tris – HCl pH 6.8	300	mM

เวลาใช้ผสม 6X Loading dye กับตัวอย่างในอัตราส่วน 1: 5

4. Resolving gel buffer (1.5 โมลาร์ Tris – HCl pH 8.8)
 - ละลาย Tris base 18.5 กรัม ในน้ำ Deionized 80 มิลลิลิตร
 - ปรับ pH 8.8 ด้วย HCl และปรับปริมาตรจนได้ 100 มิลลิลิตร
5. Stacking gel buffer (0.5 โมลาร์ Tris – HCl pH 6.8)
 - ละลาย Tris base 6 กรัม ในน้ำ Deionized 80 มิลลิลิตร
 - ปรับ pH 6.8 ด้วย HCl และปรับปริมาตรจนได้ 100 มิลลิลิตร
6. 10% Sodium dodecyl sulfate (SDS)
 - ละลาย Sodium dodecyl sulfate (SDS) 10 กรัม ในน้ำ Distilled 100 มิลลิลิตร
7. Staining Solution (for SDS - PAGE)

- Methanol	450	mL
- Acetic acid	100	mL
- Coomassie Brilliant blue	2.5	g
- น้ำ Dionized	450	mL
8. Destaining Solution (for SDS - PAGE)

- Methanol	450	mL
- Acetic acid	100	mL
- น้ำ Dionized	450	mL
9. Ammonium persulfate (APS)
10. TEMED (N, N, N', N' – tetra- methyl-ethylenediamine)

วิธีการ

1. ทำความสะอาดกระจกทั้งสองด้านด้วยเอทานอล
2. ประกอบกระจกเข้ากับแท่นเจลให้มีความห่างประมาณ 1.5 มิลลิเมตร
3. เตรียม running gel

- น้ำ Deionize	1.42	mL
- 1.5 โมลาร์ Tris 8.8	1.5	mL
- Monomer stock solution	3	mL
- 10% SDS	60	μL
- TEMED	20	μL

4. ผสมให้เข้ากันด้วยการเขย่าเบาๆ นาน 30 วินาที ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ
5. เติม Ammonium persulfate ประมาณ 1-2 เกล็ดลงในสารละลายผสมอย่างรวดเร็วด้วยการกวนเบาๆ
6. เทสารละลายลงในแท่นเจลด้วยไมโครปิเปตอย่างรวดเร็ว ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ
7. เทปิดทับด้วย 70% เอทานอล 200 ไมโครลิตร เพื่อไล่ฟองอากาศและทำให้น้ำเจลเรียบ ทิ้งไว้ นาน 15 – 30 นาที และเท 70% เอทานอล ออกก่อนจะเติม stacking gel
8. เตรียม stacking gel

- น้ำ Deionize	1.26	mL
- 0.5 โมลาร์ Tris 8.8	0.5	mL
- Monomer stock solution	320	μL
- 10% SDS	20	μL
- TEMED	5	μL
9. ผสมส่วนประกอบตามขั้นตอนที่ 4 – 5
10. สอดหัวเข้าไประหว่างกระจก ปลดปล่อยหัวฉีดประมาณ 30 นาทีก่อนการใช้งาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาคผนวก ข

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity

(ดัดแปลงจาก Duan *et al.*, 2007)

สารละลายที่ใช้ในการทดสอบ

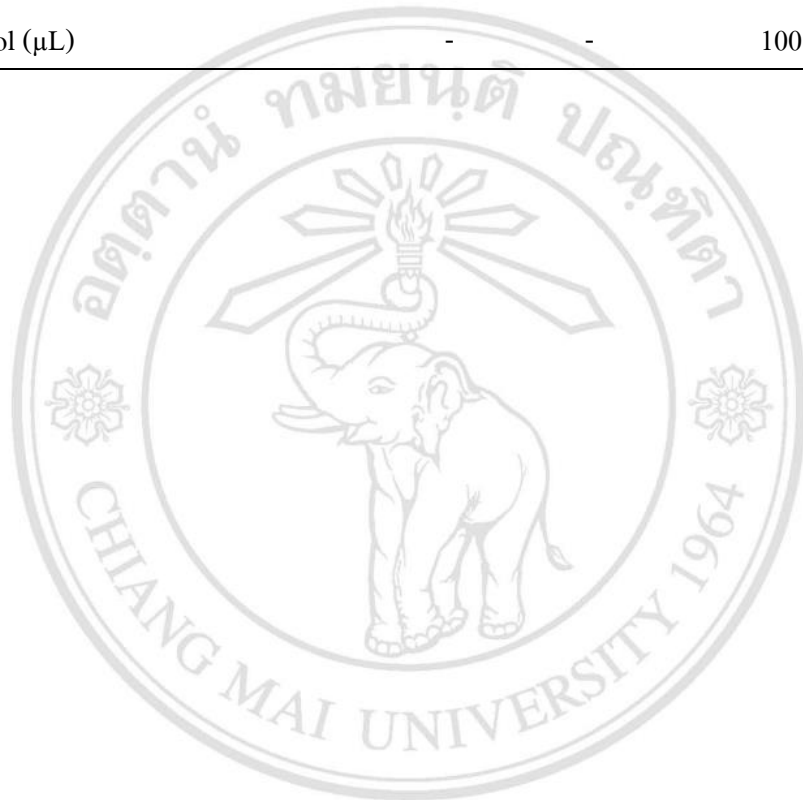
260 μ M DPPH methanol solution (MW = 349.323)

ตาราง ข.1 ความเข้มข้น Gallic acid

ความเข้มข้น (mg/mL)	Gallic acid (μ L)	Methanol (μ L)	ปริมาตรสุทธิ (μ L)
0	0	1000	1000
0.001	10	990	1000
0.002	20	980	1000
0.003	30	970	1000
0.004	40	960	1000
0.005	50	950	1000
0.006	60	940	1000
0.007	70	930	1000
0.008	80	920	1000
0.009	90	910	1000
0.012	120	880	1000
0.014	140	860	1000
0.016	160	840	1000
0.018	180	820	1000
0.02	200	800	1000

ตาราง ข.2 ปริมาณสารที่ใช้ในการทดสอบ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity

	Blank	Sample	Sample control
Sample (μL)	-	100	100
buffer (μL)	100	-	-
230 μM DPPH methanol solution (μL)	100	100	-
Methanol (μL)	-	-	100



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ปริมาณไฟโคไซยานินและสตีติ

	OD615				OD652				PC (mg/ml)
	1	2	3	average	1	2	3	average	
<i>Calotrix</i> sp. NUP	0.184	0.201	0.184	0.190	0.134	0.142	0.131	0.136	0.023
<i>Choococciopsis</i> sp.	0.427	0.402	0.406	0.412	0.307	0.306	0.287	0.300	0.050
<i>Cyanosarcina</i> sp.	0.339	0.351	0.376	0.355	0.278	0.261	0.276	0.272	0.042
<i>Leptolyngbya</i> sp.	0.364	0.245	0.268	0.292	0.229	0.191	0.209	0.210	0.036
<i>Pseudoanabaena</i> sp.	0.244	0.258	0.259	0.254	0.153	0.150	0.155	0.153	0.034
TP 59	0.424	0.464	0.422	0.437	0.224	0.244	0.224	0.231	0.061
TP 61.9	0.843	0.784	0.771	0.799	0.631	0.585	0.573	0.596	0.097
SKP 60.2	0.260	0.236	0.234	0.243	0.167	0.147	0.143	0.152	0.032
SKP 54.4	0.411	0.407	0.398	0.405	0.307	0.297	0.297	0.300	0.049
TPN 56.7	0.326	0.310	0.298	0.311	0.220	0.200	0.192	0.204	0.040
MC 61.3	0.355	0.344	0.349	0.349	0.262	0.254	0.258	0.258	0.043
CS 53	0.314	0.602	0.433	0.450	0.198	0.381	0.299	0.293	0.058
CS 57	1.204	0.582	0.614	0.800	0.755	0.320	0.356	0.477	0.107
CS 58	0.662	0.640	0.707	0.670	0.360	0.354	0.379	0.364	0.093
CS 60	0.376	0.256	0.354	0.329	0.207	0.144	0.193	0.181	0.045
CS 60.5	1.165	0.960	1.129	1.085	0.751	0.608	0.717	0.692	0.142
CS 61	1.176	1.092	1.355	1.208	0.816	0.741	0.931	0.829	0.153
CS 62	0.484	0.288	0.419	0.397	0.376	0.205	0.347	0.310	0.047
CS 64	0.324	0.535	0.570	0.477	0.214	0.329	0.359	0.301	0.063
CS 64.5	1.308	1.559	1.134	1.334	0.837	0.927	0.698	0.821	0.177
CS 66	0.247	0.520	0.533	0.434	0.169	0.389	0.393	0.317	0.053

ตาราง ข.1 ค่าการดูดกลืนแสงของปริมาณไฟโคไซยานินเริ่มต้น (mg/ml)

Descriptives

VAR00002

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	3	130.8867	2.38123	1.37480	124.9714	136.8020	128.19	132.70
2.00	3	109.6167	2.52532	1.45799	103.3434	115.8899	106.78	111.62
3.00	3	95.9900	2.42254	1.39865	89.9721	102.0079	93.20	97.56
4.00	3	150.9033	3.37367	1.94779	142.5227	159.2840	147.03	153.20
5.00	3	95.8233	3.17428	1.83267	87.9380	103.7087	93.68	99.47
6.00	3	27.7467	1.54675	.89302	23.9043	31.5890	26.77	29.53
7.00	3	46.7000	2.15583	1.24467	41.3446	52.0554	45.14	49.16
8.00	3	15.6700	.77078	.44501	13.7553	17.5847	15.22	16.56
9.00	3	39.3333	.74969	.43283	37.4710	41.1957	38.47	39.82
10.00	3	18.8400	.64645	.37323	17.2341	20.4459	18.17	19.46
11.00	3	28.8400	.46130	.26633	27.6941	29.9859	28.40	29.32
12.00	3	8.5433	2.75901	1.59291	1.6896	15.3971	5.99	11.47
13.00	3	67.9700	19.61709	11.32593	19.2384	116.7016	45.69	82.65
14.00	3	86.9100	4.38316	2.53062	76.0216	97.7984	83.12	91.71
15.00	3	15.8033	3.02035	1.74380	8.3004	23.3063	12.45	18.31
16.00	3	70.1733	5.71171	3.29766	55.9847	84.3620	63.58	73.61
17.00	3	76.0867	7.69735	4.44407	56.9654	95.2079	68.15	83.52
18.00	3	18.3933	4.43949	2.56314	7.3650	29.4216	13.49	22.14
19.00	3	12.0367	3.50472	2.02345	3.3305	20.7429	8.01	14.40
20.00	3	91.1333	14.96852	8.64208	53.9495	128.3172	77.16	106.93
21.00	3	20.3833	7.49413	4.32674	1.7669	38.9998	11.76	25.32
Total	63	58.4659	42.57289	5.36368	47.7440	69.1877	5.99	153.20

ANOVA

VAR00002

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	110625.828	20	5531.291	133.046	.000
Within Groups	1746.123	42	41.574		
Total	112371.951	62			

Homogeneous Subsets

VAR00002												
VAR00001		N	Subset for alpha = 0.05									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tukey HSD ^a	12.00	3	8.5433									
	19.00	3	12.0367	12.0367								
	8.00	3	15.6700	15.6700								
	15.00	3	15.8033	15.8033								
	18.00	3	18.3933	18.3933								
	10.00	3	18.8400	18.8400								
	21.00	3	20.3833	20.3833	20.3833							
	6.00	3	27.7467	27.7467	27.7467	27.7467						
	11.00	3		28.8400	28.8400	28.8400	28.8400					
	9.00	3			39.3333	39.3333	39.3333					
	7.00	3				46.7000	46.7000					
	13.00	3					67.9700	67.9700				
	16.00	3					70.1733	70.1733				
	17.00	3					76.0867	76.0867	76.0867			
	14.00	3					86.9100	86.9100	86.9100			
	20.00	3						91.1333	91.1333	91.1333		
	5.00	3						95.8233	95.8233	95.8233		
	3.00	3						95.9900	95.9900	95.9900		
	2.00	3							109.6167	109.6167		
	1.00	3								130.8867	130.8867	
	4.00	3								150.9033	150.9033	
	Sig.		.074	.204	.083	.083	.083	.053	.102	.050		

Tukey B ^a	12.00	3	8.5433									
	19.00	3	12.0367	12.0367								
	8.00	3	15.6700	15.6700								
	15.00	3	15.8033	15.8033								
	18.00	3	18.3933	18.3933								
	10.00	3	18.8400	18.8400								
	21.00	3	20.3833	20.3833	20.3833							
	6.00	3		27.7467	27.7467	27.7467						
	11.00	3		28.8400	28.8400	28.8400	28.8400					
	9.00	3			39.3333	39.3333	39.3333					
	7.00	3				46.7000	46.7000					
	13.00	3					67.9700	67.9700				
	16.00	3					70.1733	70.1733				
	17.00	3					76.0867	76.0867	76.0867			
	14.00	3						86.9100	86.9100	86.9100		
	20.00	3						91.1333	91.1333	91.1333		
	5.00	3							95.8233	95.8233	95.8233	
	3.00	3							95.9900	95.9900	95.9900	
	2.00	3								109.6167	109.6167	
	1.00	3									130.8867	130.8867
	4.00	3										150.9033

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ภาคผนวก ฅ

ผลการเพาะเลี้ยง *T. elongatus* AARLT012

ตาราง ฅ.1 ค่าการดูดกลืนแสงที่ 560 nm ของการเพาะเลี้ยง *T. elongatus* AARLT012 ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 15 วัน

อุณหภูมิ	วัน	OD ₅₆₀			ค่าเฉลี่ย	SD
		1	2	3		
อุณหภูมิห้อง	0	0.02	0.02	0.02	0.020	0.000
	3	0.015	0.016	0.019	0.017	0.002
	6	0.012	0.014	0.011	0.012	0.001
	9	0.009	0.009	0.01	0.009	0.000
	12	0.008	0.007	0.008	0.008	0.000
	15	0.005	0.002	0.005	0.004	0.001
37°C	0	0.020	0.020	0.020	0.020	0.000
	3	0.018	0.019	0.019	0.019	0.000
	6	0.016	0.014	0.013	0.014	0.001
	9	0.014	0.012	0.010	0.012	0.002
	12	0.010	0.011	0.009	0.010	0.001
	15	0.009	0.009	0.010	0.009	0.000
45°C	0	0.020	0.020	0.020	0.020	0.000
	3	0.023	0.023	0.022	0.023	0.000
	6	0.024	0.025	0.020	0.023	0.002
	9	0.024	0.027	0.025	0.025	0.001
	12	0.026	0.027	0.028	0.027	0.001
	15	0.027	0.029	0.034	0.030	0.003

ตาราง ฅ.1 (ต่อ)

อุณหภูมิ	วัน	OD ₅₆₀				
		1	2	3	เฉลี่ย	SD
50°C	0	0.02	0.020	0.020	0.020	0.000
	3	0.015	0.027	0.026	0.026	0.001
	6	0.012	0.028	0.029	0.028	0.001
	9	0.009	0.030	0.029	0.029	0.001
	12	0.008	0.034	0.035	0.033	0.002
	15	0.005	0.035	0.037	0.037	0.001

ตาราง ฅ.2 ค่าการดูดกลืนแสงที่ 560 nm ของการเพาะเลี้ยง *T. elongatus* AARTT012 นาน 45 วัน

วัน	OD ₅₆₀				
	1	2	3	เฉลี่ย	SD
0	0.109	0.103	0.107	0.106	0.002
3	0.107	0.108	0.109	0.108	0.001
6	0.118	0.115	0.123	0.119	0.003
9	0.122	0.145	0.135	0.134	0.009
12	0.154	0.162	0.157	0.158	0.003
15	0.193	0.185	0.191	0.190	0.003
18	0.241	0.229	0.24	0.237	0.005
21	0.255	0.24	0.253	0.249	0.007
24	0.269	0.243	0.265	0.259	0.011
27	0.274	0.252	0.264	0.263	0.009
31	0.275	0.279	0.27	0.275	0.004
33	0.276	0.275	0.281	0.277	0.003
36	0.275	0.278	0.28	0.278	0.002
39	0.282	0.279	0.284	0.282	0.002
42	0.274	0.277	0.283	0.278	0.004
45	0.279	0.265	0.284	0.276	0.008

ANOVA

day

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	964.833	37	26.077	4.727	.006
Within Groups	55.167	10	5.517		
Total	1020.000	47			

ANOVA

OD560

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.217	15	.014	295.649	.000
Within Groups	.002	32	.000		
Total	.218	47			

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets
OD560

Tukey B^a

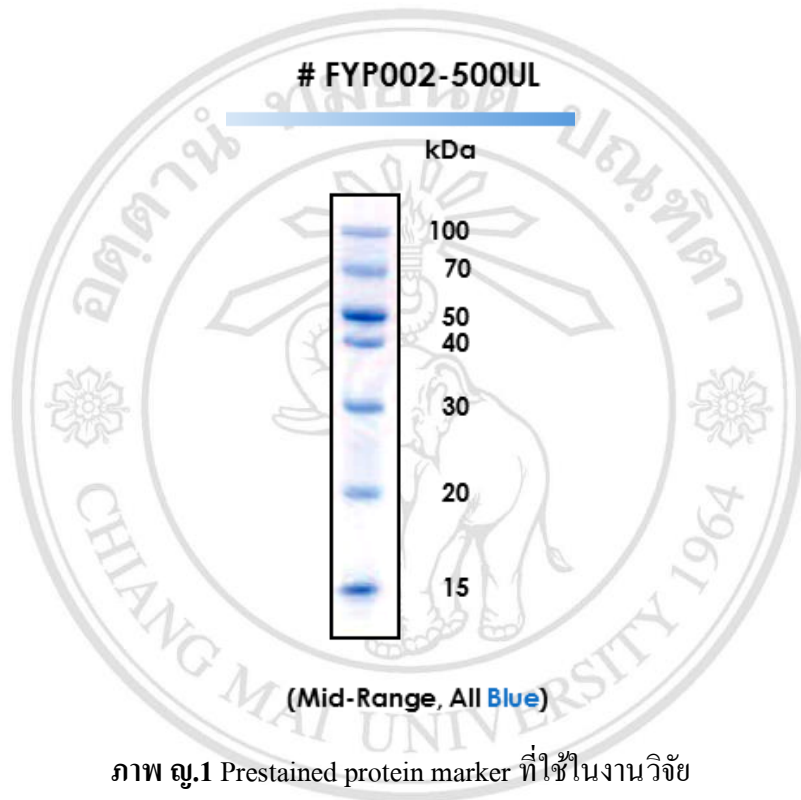
day	N	Subset for alpha = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.00	3	.1063							
2.00	3	.1080							
3.00	3	.1187	.1187						
4.00	3		.1340						
5.00	3			.1577					
6.00	3				.1897				
7.00	3					.2367			
8.00	3					.2493	.2493		
9.00	3						.2590	.2590	
10.00	3						.2633	.2633	.2633
11.00	3							.2747	.2747
16.00	3							.2760	.2760
12.00	3							.2773	.2773
13.00	3							.2777	.2777
15.00	3							.2780	.2780
14.00	3								.2817

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ภาคผนวก ๑

Marker



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

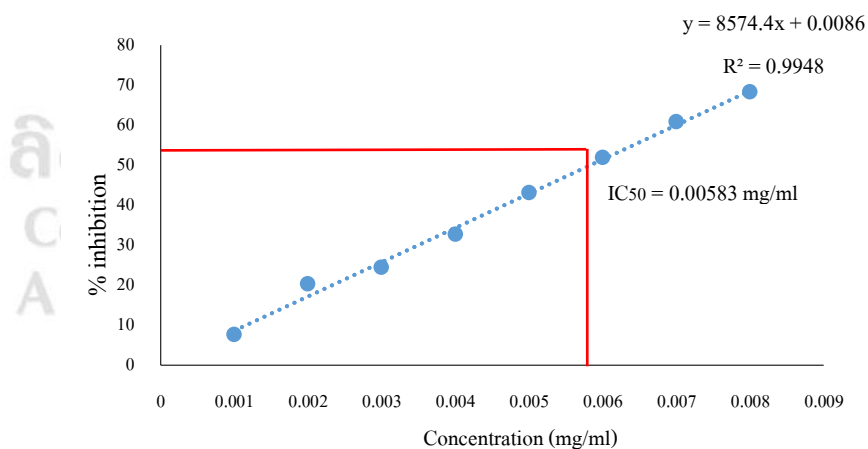
ภาคผนวก ก

ผลการทดลอง

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity

ตาราง ก.1 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH radical ของสารมาตรฐาน Gallic acid ในช่วงความเข้มข้น 0.001-0.008 mg/ml

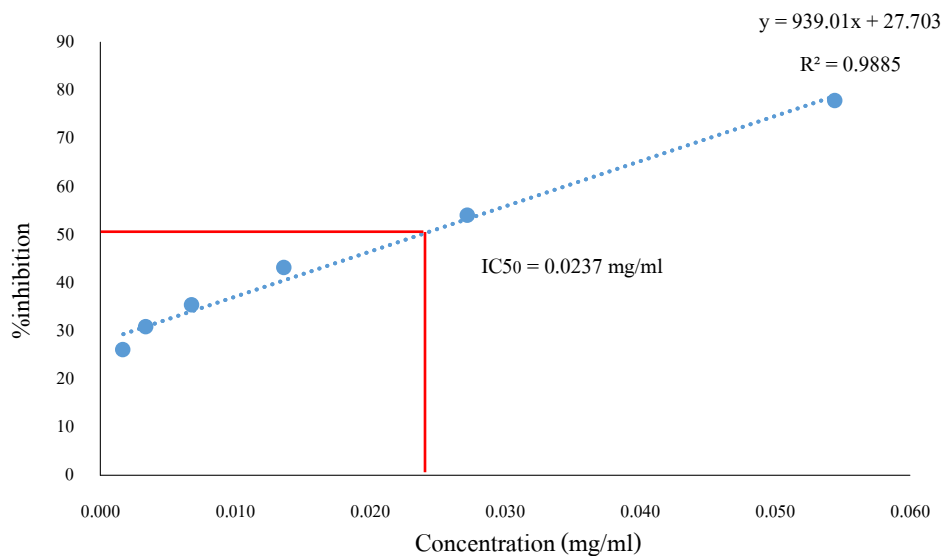
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	%inhibition
0.001	0.627	0.644	0.641	0.637	7.588
0.002	0.613	0.525	0.512	0.550	20.251
0.003	0.511	0.531	0.524	0.522	24.311
0.004	0.445	0.476	0.473	0.465	32.624
0.005	0.385	0.395	0.397	0.392	43.113
0.006	0.326	0.328	0.342	0.332	51.861
0.007	0.268	0.274	0.27	0.271	60.754
0.008	0.212	0.223	0.222	0.219	68.246



ภาพ ก.1 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH radical ของสารมาตรฐาน Gallic acid ในช่วงความเข้มข้น 0.001-0.008 mg/mL

ตาราง ฎ.2 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD

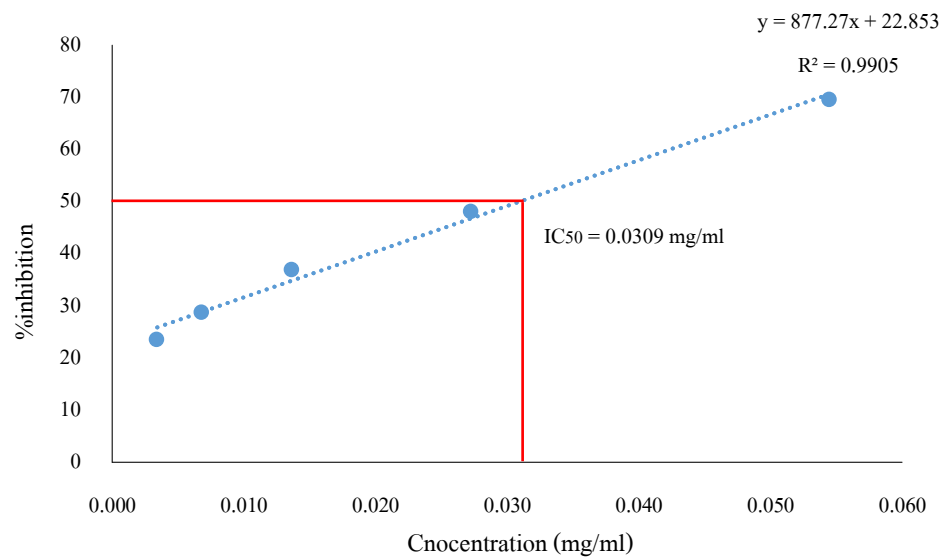
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.620	0.649	0.647	0.639	0.081	28.167
0.002	0.641	0.647	0.643	0.644	0.069	25.977
0.004	0.613	0.602	0.608	0.608	0.07	30.743
0.008	0.575	0.567	0.574	0.572	0.070	35.337
0.016	0.503	0.517	0.521	0.514	0.072	43.109
0.031	0.443	0.455	0.442	0.447	0.089	53.929
0.063	0.264	0.263	0.259	0.262	0.090	77.845
0.125	0.207	0.225	0.203	0.212	0.113	87.291
0.25	0.255	0.262	0.257	0.258	0.170	88.665
0.5	0.354	0.367	0.342	0.354	0.268	88.879
1.00	0.549	0.563	0.499	0.537	0.459	89.953



ภาพ ฎ.2 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD

ตาราง ฎ.3 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 15 นาที

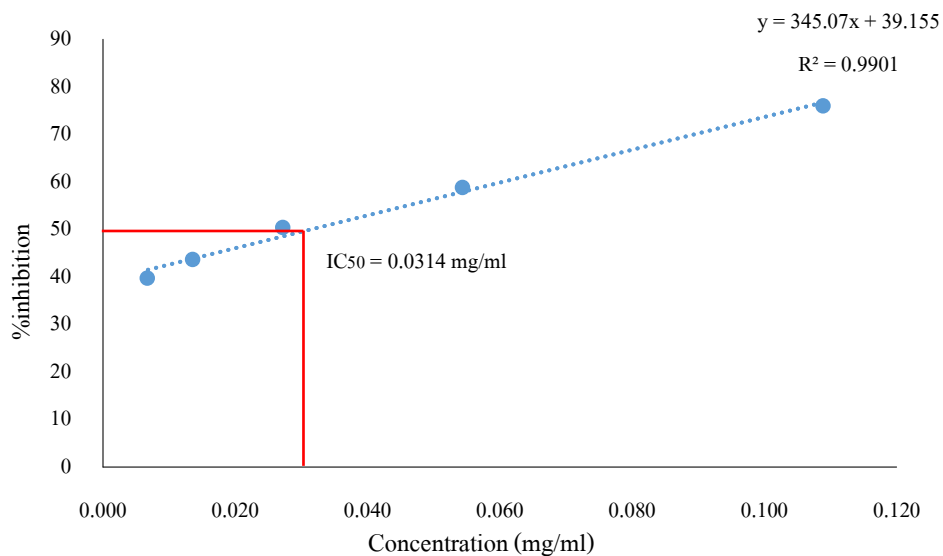
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.638	0.661	0.604	0.634	0.077	20.758
0.002	0.627	0.618	0.600	0.615	0.100	26.777
0.004	0.671	0.586	0.577	0.611	0.074	23.602
0.008	0.496	0.487	0.493	0.492	0.068	39.716
0.016	0.465	0.459	0.463	0.462	0.066	43.649
0.031	0.438	0.427	0.433	0.433	0.084	50.427
0.063	0.384	0.360	0.400	0.381	0.092	58.863
0.125	0.296	0.273	0.271	0.280	0.111	75.972
0.25	0.222	0.221	0.234	0.226	0.166	91.517
0.5	0.341	0.346	0.332	0.340	0.265	89.384
1.00	0.722	0.894	0.796	0.804	0.68	82.370



ภาพ ฎ.3 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 15 นาที

ตาราง ฎ.4 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 30 นาที

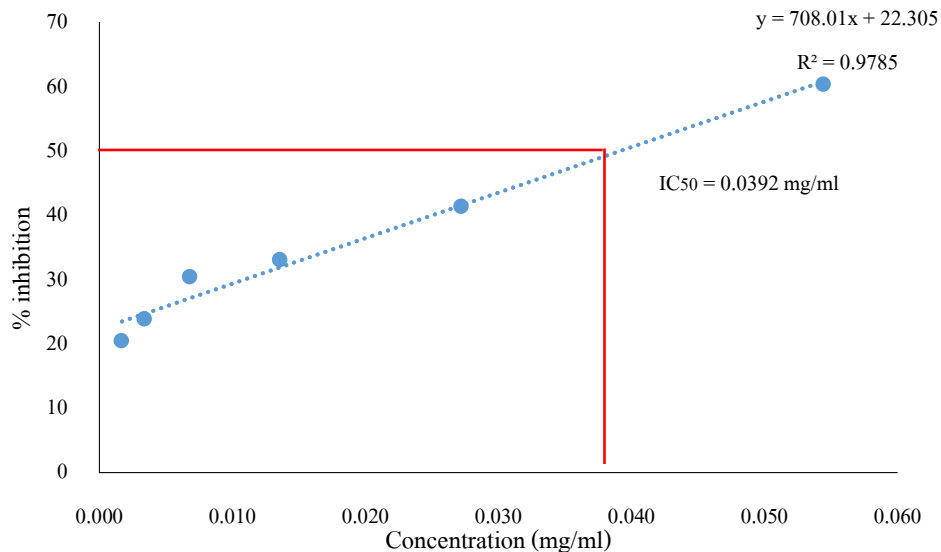
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.684	0.690	0.712	0.695	0.062	9.953
0.002	0.645	0.661	0.675	0.660	0.066	15.498
0.004	0.615	0.619	0.587	0.607	0.069	23.507
0.008	0.586	0.547	0.592	0.575	0.074	28.768
0.016	0.518	0.508	0.512	0.513	0.069	36.919
0.031	0.446	0.457	0.427	0.443	0.078	48.057
0.063	0.356	0.305	0.241	0.301	0.087	69.621
0.125	0.178	0.181	0.195	0.185	0.109	89.242
0.25	0.223	0.239	0.225	0.229	0.168	91.327
0.5	0.327	0.317	0.325	0.323	0.25	89.621
1.00	0.981	0.951	0.975	0.969	0.574	43.839



ภาพ ฎ.4 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 30 นาที

ตาราง ฎ.5 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 60 นาที

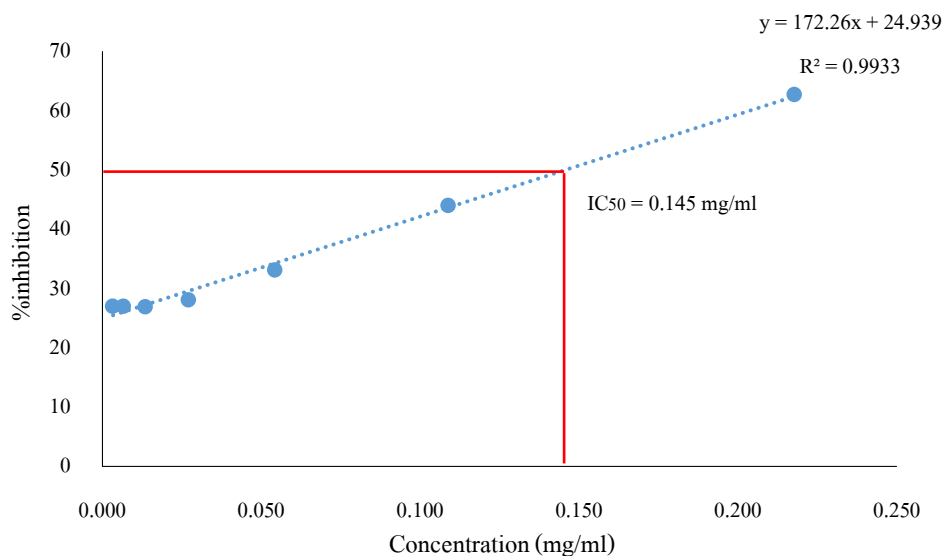
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.487	0.479	0.498	0.488	0.066	16.984
0.002	0.473	0.474	0.479	0.475	0.071	20.459
0.004	0.464	0.462	0.462	0.463	0.076	23.934
0.008	0.431	0.434	0.430	0.432	0.078	30.426
0.016	0.430	0.426	0.422	0.426	0.086	33.115
0.031	0.389	0.394	0.386	0.390	0.092	41.443
0.063	0.312	0.279	0.301	0.297	0.096	60.393
0.125	0.314	0.325	0.362	0.334	0.117	57.377
0.25	0.393	0.407	0.409	0.403	0.157	51.607
0.5	0.543	0.562	0.572	0.559	0.28	45.115
1.00	0.504	0.452	0.458	0.471	0.272	60.787



ภาพ ฎ.5 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* GD sp. GD1 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 60 นาที

ตาราง ฎ.6 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion

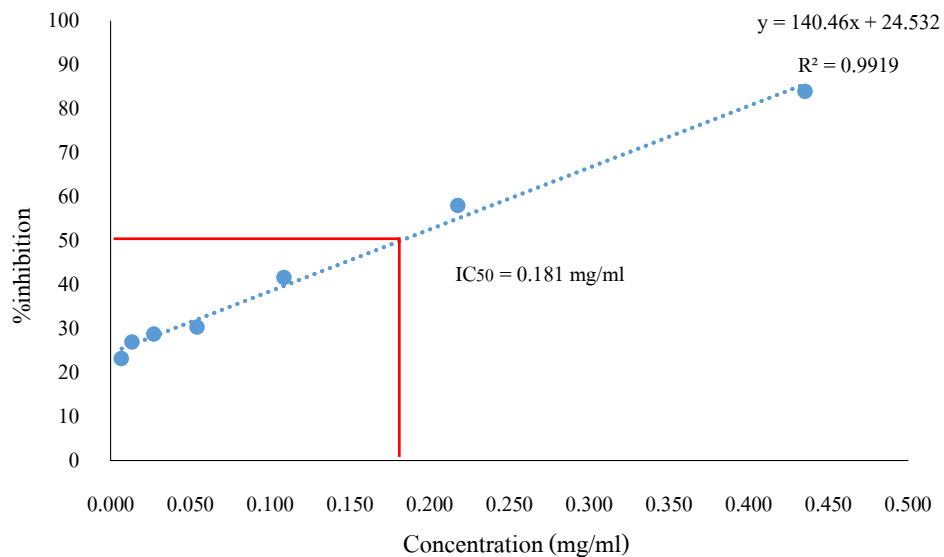
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.600	0.554	0.595	0.583	0.058	22.642
0.002	0.586	0.577	0.587	0.583	0.062	23.183
0.004	0.577	0.556	0.545	0.559	0.064	27.014
0.008	0.569	0.545	0.578	0.564	0.069	27.063
0.016	0.568	0.564	0.574	0.569	0.073	26.965
0.031	0.585	0.554	0.568	0.569	0.081	28.094
0.063	0.522	0.549	0.534	0.535	0.081	33.104
0.125	0.448	0.471	0.457	0.459	0.079	44.057
0.25	0.342	0.311	0.345	0.333	0.08	62.770
0.5	0.242	0.225	0.235	0.234	0.11	81.729
1.00	0.240	0.256	0.234	0.243	0.152	86.542



ภาพ ฎ.6 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion

ตาราง ๗.7 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 15 นาที

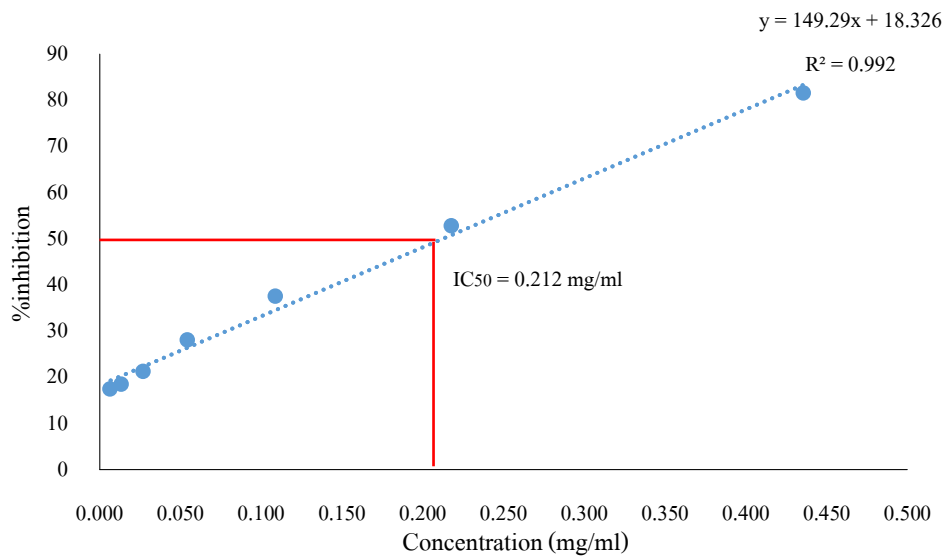
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.748	0.741	0.744	0.74	0.038	21.373
0.002	0.741	0.791	0.700	0.74	0.043	21.967
0.004	0.799	0.737	0.756	0.76	0.05	20.519
0.008	0.756	0.741	0.752	0.75	0.06	23.228
0.016	0.725	0.737	0.721	0.73	0.072	27.013
0.031	0.763	0.726	0.725	0.74	0.098	28.757
0.063	0.695	0.665	0.707	0.69	0.064	30.427
0.125	0.678	0.687	0.675	0.68	0.156	41.670
0.25	0.441	0.502	0.469	0.47	0.094	58.071
0.5	0.280	0.286	0.281	0.28	0.139	84.045
1.00	0.267	0.286	0.219	0.26	0.198	93.395



ภาพ ๗.7 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 15 นาที

ตาราง ฏ.8 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 30 นาที

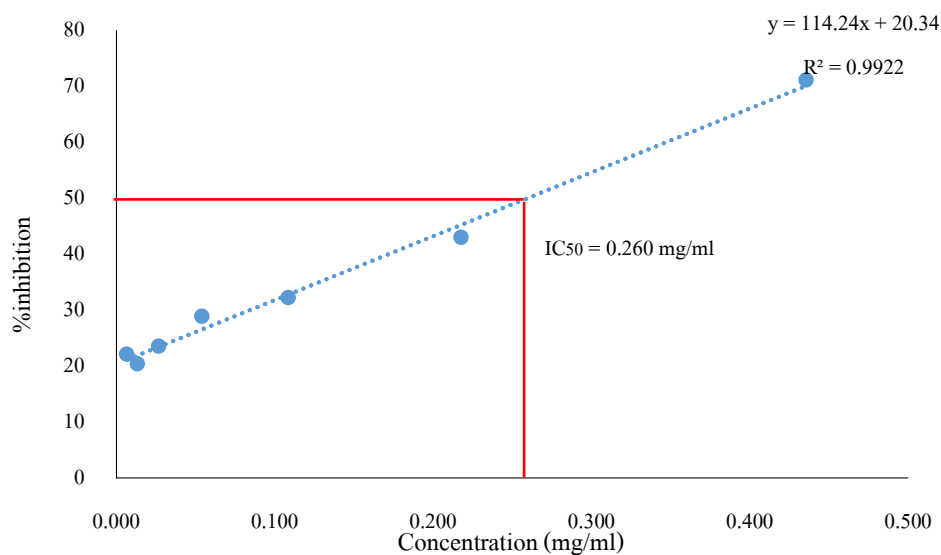
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.848	0.829	0.836	0.84	0.029	9.981
0.002	0.742	0.794	0.850	0.80	0.03	14.805
0.004	0.795	0.734	0.771	0.77	0.029	17.885
0.008	0.793	0.754	0.782	0.78	0.035	17.477
0.016	0.797	0.678	0.843	0.77	0.041	18.553
0.031	0.775	0.748	0.758	0.76	0.053	21.262
0.063	0.708	0.699	0.713	0.71	0.061	28.126
0.125	0.639	0.633	0.636	0.64	0.075	37.551
0.25	0.532	0.520	0.511	0.52	0.097	52.801
0.5	0.292	0.298	0.295	0.30	0.13	81.633
1.00	0.260	0.252	0.246	0.25	0.188	92.801



ภาพ ฏ.8 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Artrhospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 30 นาที

ตาราง ๙.๙ ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 60 นาที

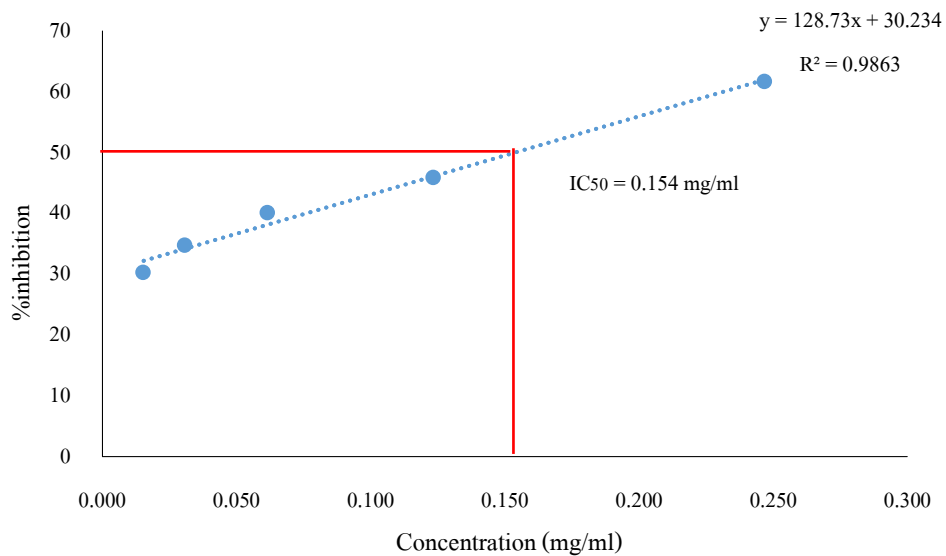
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.782	0.784	0.774	0.780	0.178	22.021
0.002	0.634	0.733	0.740	0.702	0.076	18.869
0.004	0.659	0.708	0.725	0.697	0.084	20.553
0.008	0.697	0.659	0.653	0.670	0.068	22.064
0.016	0.660	0.629	0.723	0.671	0.056	20.380
0.031	0.693	0.683	0.697	0.691	0.101	23.575
0.063	0.673	0.664	0.668	0.668	0.119	28.843
0.125	0.599	0.572	0.627	0.599	0.076	32.211
0.25	0.562	0.596	0.631	0.596	0.156	42.962
0.5	0.458	0.302	0.283	0.348	0.125	71.157
1.00	0.257	0.235	0.230	0.241	0.207	95.639



ภาพ ๙.๙ กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* GD หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 60 นาที

ตาราง ฎ.10 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus*
AARLT012

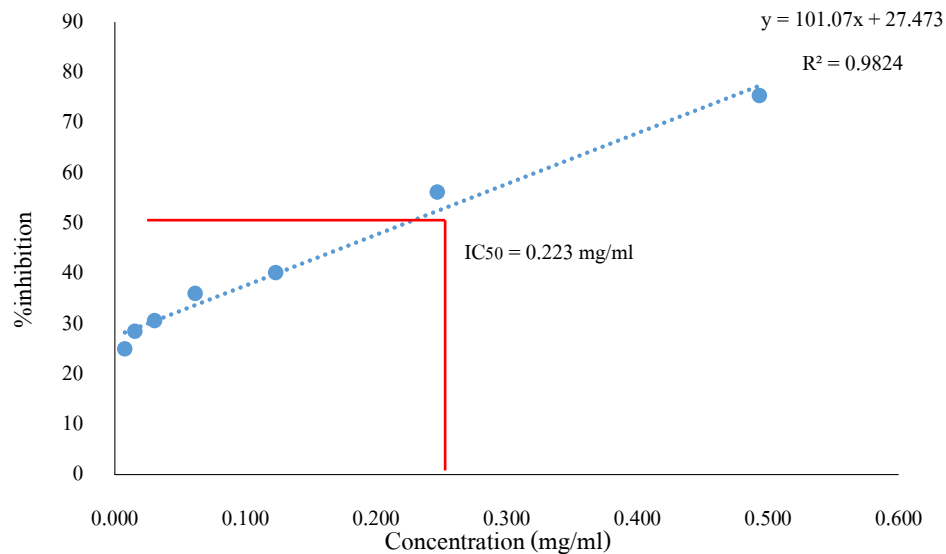
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.634	0.610	0.642	0.629	0.086	8.126
0.002	0.584	0.600	0.592	0.592	0.087	14.503
0.008	0.603	0.609	0.603	0.605	0.108	15.858
0.015	0.528	0.586	0.524	0.546	0.134	30.248
0.032	0.568	0.549	0.558	0.558	0.173	34.763
0.063	0.582	0.623	0.597	0.601	0.247	40.124
0.125	0.613	0.586	0.578	0.592	0.273	45.937
0.25	0.667	0.661	0.668	0.665	0.439	61.682
0.5	0.569	0.534	0.519	0.541	0.388	74.153
1.00	0.468	0.487	0.464	0.473	0.36	80.869
2.0	0.692	0.617	0.765	0.691	0.636	90.632



ภาพ ฎ.10 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012

ตาราง ฎ.11 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 15 นาที

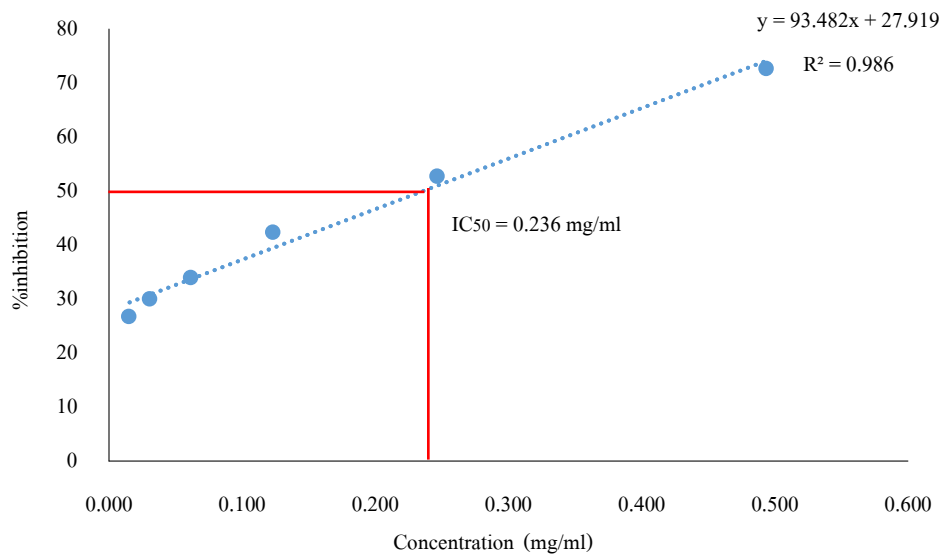
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.726	0.728	0.711	0.722	0.055	15.182
0.002	0.773	0.692	0.695	0.720	0.068	17.048
0.008	0.654	0.641	0.647	0.647	0.057	24.894
0.015	0.723	0.714	0.728	0.722	0.159	28.414
0.032	0.630	0.614	0.624	0.623	0.077	30.577
0.063	0.573	0.591	0.594	0.586	0.083	36.005
0.125	0.522	0.593	0.595	0.570	0.099	40.076
0.25	0.606	0.568	0.561	0.578	0.233	56.064
0.5	0.344	0.328	0.333	0.335	0.141	75.318
1.00	0.437	0.446	0.770	0.551	0.186	53.562
2.0	0.378	0.391	0.366	0.378	0.166	72.986



ภาพ ฎ.11 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 15 นาที

ตาราง ฎ.12 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 30 นาที

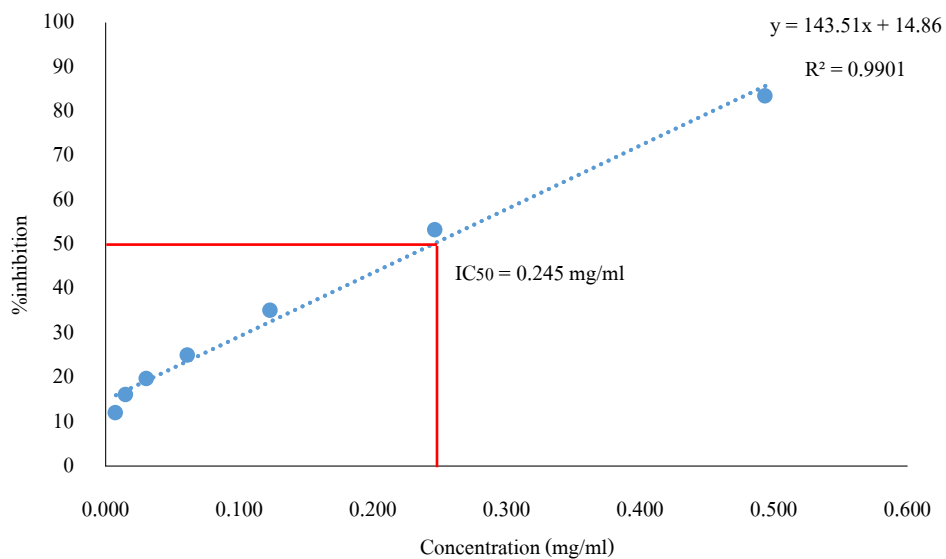
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.690	0.717	0.710	0.706	0.042	15.564
0.002	0.701	0.684	0.678	0.688	0.048	18.617
0.008	0.661	0.649	0.658	0.656	0.054	23.410
0.015	0.656	0.626	0.634	0.639	0.063	26.760
0.032	0.616	0.600	0.635	0.617	0.067	30.025
0.063	0.599	0.595	0.624	0.606	0.087	33.969
0.125	0.539	0.532	0.544	0.538	0.085	42.324
0.25	0.487	0.489	0.493	0.490	0.118	52.714
0.5	0.387	0.405	0.418	0.403	0.188	72.604
1.00	0.311	0.304	0.305	0.307	0.141	78.923
2.0	0.345	0.361	0.340	0.349	0.163	76.378



ภาพ ฎ.12 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 30 นาที

ตาราง ฎ.13 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 60 นาที

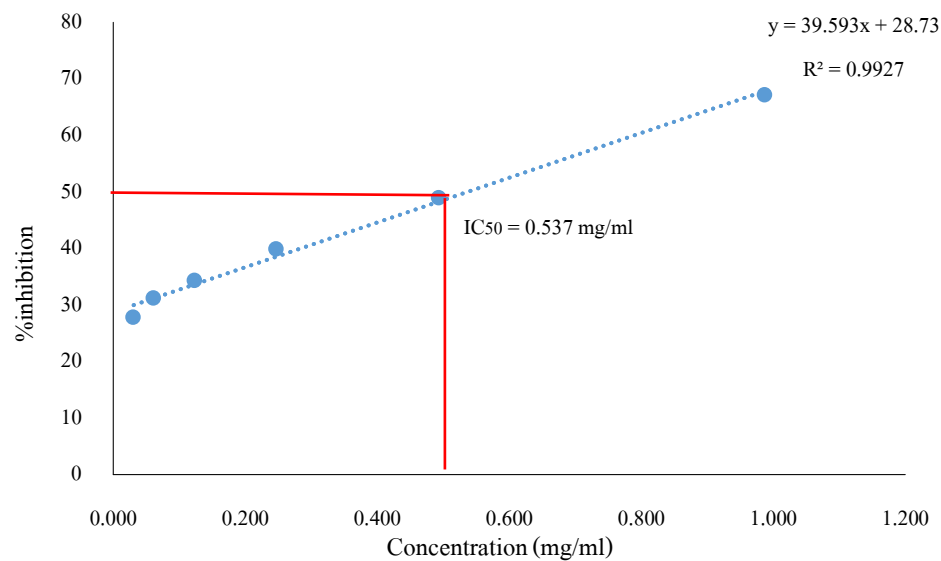
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.665	0.697	0.689	0.684	0.09	12.136
0.002	0.656	0.637	0.677	0.657	0.077	14.208
0.008	0.645	0.664	0.694	0.668	0.073	11.988
0.015	0.651	0.651	0.684	0.662	0.095	16.083
0.032	0.646	0.597	0.655	0.633	0.09	19.684
0.063	0.611	0.583	0.576	0.590	0.083	24.963
0.125	0.565	0.497	0.546	0.536	0.098	35.175
0.25	0.449	0.447	0.454	0.450	0.134	53.231
0.5	0.329	0.288	0.293	0.303	0.192	83.522
1.00	0.389	0.374	0.401	0.388	0.235	77.356
2.0	0.302	0.278	0.340	0.307	0.168	79.477



ภาพ ฎ.13 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลังบ่มที่อุณหภูมิ 70°C นาน 60 นาที

ตาราง ฎ.14 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion

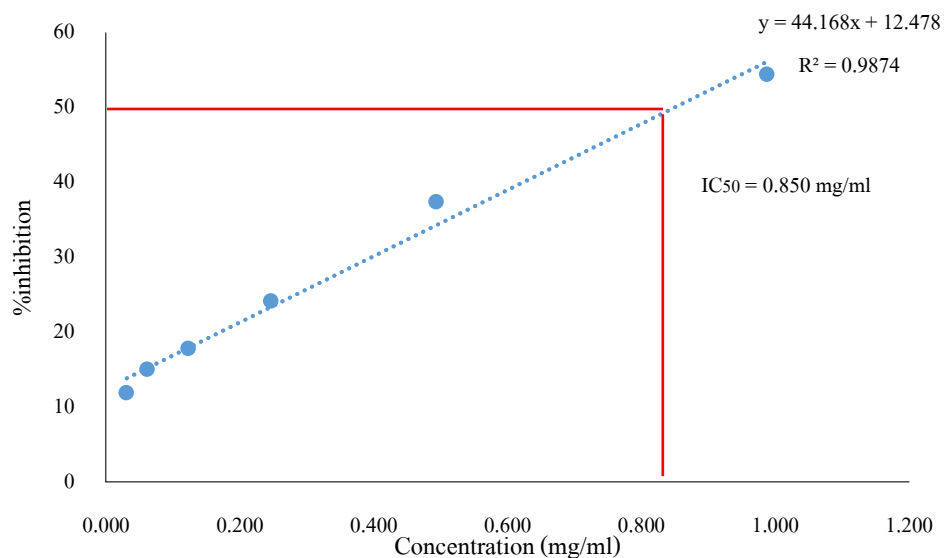
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.832	0.775	0.787	0.798	0.072	5.959
0.002	0.777	0.793	0.876	0.815	0.066	2.936
0.008	0.816	0.780	0.819	0.805	0.073	5.181
0.015	0.776	0.820	0.772	0.789	0.069	6.693
0.032	0.748	0.768	0.749	0.755	0.075	11.917
0.063	0.763	0.723	0.715	0.734	0.078	15.069
0.125	0.811	0.671	0.683	0.722	0.087	17.789
0.25	0.679	0.683	0.686	0.683	0.097	24.136
0.5	0.619	0.626	0.616	0.620	0.137	37.392
1.00	0.513	0.559	0.580	0.551	0.199	54.447
2.0	0.731	0.929	0.774	0.811	0.483	57.470



ภาพ ฎ.14 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion

ตาราง ฎ.15 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 15 นาที

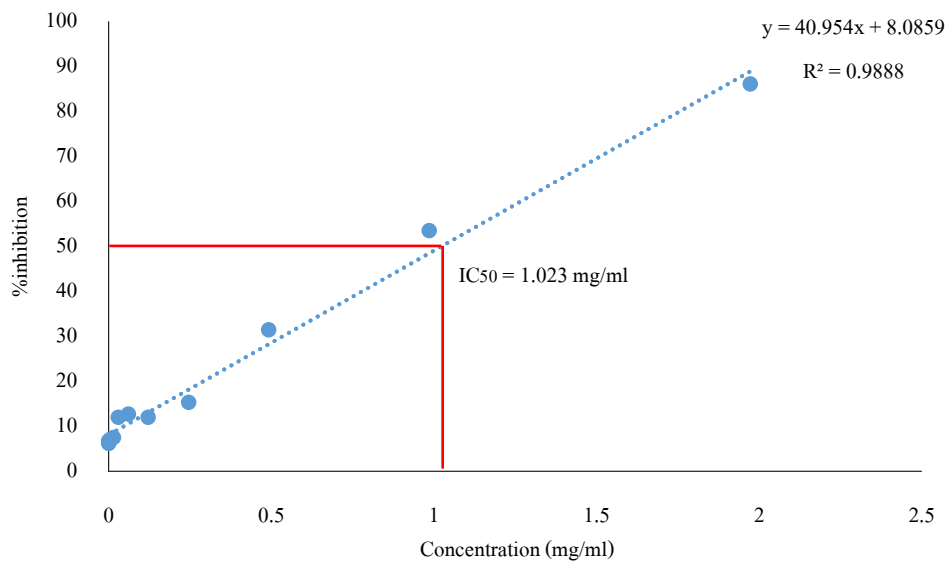
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.832	0.775	0.787	0.798	0.072	5.959
0.002	0.777	0.793	0.876	0.815	0.066	2.936
0.008	0.816	0.780	0.819	0.805	0.073	5.181
0.015	0.776	0.820	0.772	0.789	0.069	6.693
0.032	0.748	0.768	0.749	0.755	0.075	11.917
0.063	0.763	0.723	0.715	0.734	0.078	15.069
0.125	0.811	0.671	0.683	0.722	0.087	17.789
0.25	0.679	0.683	0.686	0.683	0.097	24.136
0.5	0.619	0.626	0.616	0.620	0.137	37.392
1.00	0.513	0.559	0.580	0.551	0.199	54.447
2.0	0.731	0.929	0.774	0.811	0.483	57.470



ภาพ ฎ.15 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 15 นาที

ตาราง ฎ.16 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 30 นาที

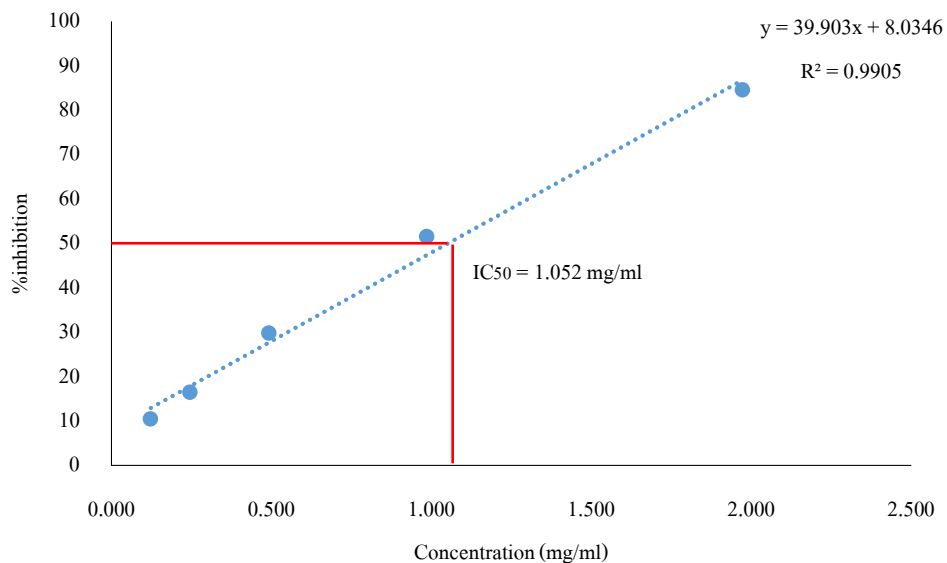
Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.670	0.606	0.647	0.641	0.074	6.178
0.002	0.610	0.628	0.645	0.628	0.064	6.729
0.008	0.608	0.653	0.611	0.624	0.063	7.170
0.015	0.634	0.649	0.655	0.646	0.087	7.501
0.032	0.611	0.614	0.634	0.620	0.088	12.024
0.063	0.583	0.618	0.616	0.606	0.078	12.686
0.125	0.611	0.614	0.634	0.620	0.088	12.024
0.25	0.612	0.612	0.603	0.609	0.097	15.279
0.5	0.545	0.536	0.541	0.541	0.126	31.384
1.00	0.465	0.462	0.463	0.463	0.182	53.447
2.0	0.413	0.424	0.486	0.441	0.357	86.100



ภาพ ฎ.16 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 30 นาที

ตาราง ฎ.17 ความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 60 นาที

Concentration (mg/ml)	1	2	3	average	Sample control	%inhibition
0.001	0.740	0.609	0.687	0.679	0.052	-3.696
0.002	0.736	0.675	0.651	0.687	0.057	-4.302
0.008	0.728	0.650	0.679	0.686	0.064	-2.868
0.015	0.591	0.650	0.843	0.695	0.071	-3.199
0.032	0.634	0.683	0.794	0.704	0.073	-4.357
0.063	0.697	0.709	0.726	0.711	0.077	-4.854
0.125	0.654	0.661	0.549	0.621	0.080	10.425
0.25	0.640	0.502	0.663	0.602	0.097	16.492
0.5	0.515	0.551	0.549	0.538	0.114	29.785
1.00	0.476	0.478	0.473	0.476	0.183	51.572
2.0	0.440	0.445	0.417	0.434	0.341	84.611



ภาพ ฎ.17 กราฟแสดงความสามารถในการยับยั้ง DPPH[•] radical ของสารสกัดไฟโคไซยานินจาก *T. elongatus* AARLT012 หลัง *in vitro* digestion บ่มที่ 70°C นาน 60 นาที

ตาราง ฎ.18 ค่า IC50 และ GAE ของตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบ DPPH

Samples	IC50 (mg/mL)	GAE (mg Gallic acid/ mg สารสกัด)
gallic acid	0.006	
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลังบ่มที่ 70°C นาน 15 นาที	0.024	0.245
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลังบ่มที่ 70°C นาน 30 นาที	0.031	0.188
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลังบ่มที่ 70°C นาน 60 นาที	0.031	0.185
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD-saliva juice	0.039	0.148
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD-gastric juice	0.025	0.232
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลัง in vitro digestion	0.027	0.215
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลัง in vitro digestion บ่มที่ 70°C นาน 15 นาที	0.145	0.040
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลัง in vitro digestion บ่มที่ 70°C นาน 30 นาที	0.181	0.032
<i>Artrhospira (Spirulina) platensis</i> GD หลัง in vitro digestion บ่มที่ 70°C นาน 60 นาที	0.212	0.027
<i>T. elongatus</i> AARLT012	0.260	0.022
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลังบ่มที่ 70°C นาน 15 นาที	0.154	0.038
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลังบ่มที่ 70°C นาน 30 นาที	0.223	0.026
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลังบ่มที่ 70°C นาน 60 นาที	0.236	0.025
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลังบ่มที่ 70°C นาน 15 นาที	0.245	0.024
<i>T. elongatus</i> AARLT012-saliva juice	0.185	0.031
<i>T. elongatus</i> AARLT012-gastric juice	0.386	0.015
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลัง in vitro digestion	0.537	0.011
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลัง in vitro digestion บ่มที่ 70°C นาน 15 นาที	0.850	0.007
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลัง in vitro digestion บ่มที่ 70°C นาน 30 นาที	1.023	0.006
<i>T. elongatus</i> AARLT012 หลัง in vitro digestion บ่มที่ 70°C นาน 60 นาที	1.052	0.006

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาว อรณิชา กระแสสินทร์

วัน เดือน ปีเกิด 12 มีนาคม พ.ศ. 2535

ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน
เฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก
ปีการศึกษา 2556 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
จุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทุนการศึกษา

- โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ร่วมกับ บุญสมฟาร์ม ในหัวข้อเรื่อง
“การผลิตไฟโคไซยานินทนร้อนโดยไซยาโนแบคทีเรียน้ำพุร้อน” รหัสโครงการ: MSD58I0020

ผลงานตีพิมพ์

Kraseasintra, O., Mahanil, K., Pekkoh, J. and Pumas, C. 2016. Screening of Thermostable Phycocyanin Production Cyanobacteria from Some Hot Spring in the Northern Part of Thailand. Proceeding: The 28th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 1041-1047.

การนำเสนอผลงาน

Kraseasintra, O., Mahanil, K., Pekkoh, J. and Pumas, C. 2016. Screening of Thermostable Phycocyanin Production Cyanobacteria from Some Hot Spring in the Northern Part of Thailand. Oral presentation. The 28th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. November 28. The Empress Hotel Chiang Mai. Thailand

ประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์

- 1-31 มีนาคม 2559 ฝึกวิจัยระยะสั้นที่ Laboratory of Applied Microbiology Department of Biotechnology The University of Tokyo

ผลงานวิชาการ

อรณิช กระแสสินทร์. 2556. คุณภาพทางจุลชีวะวิทยาของน้ำดื่มจากตู้จำหน่ายน้ำดื่มหยอดเหรียญในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

อรณิช กระแสสินทร์. 2559. การสกัดสารกรองรังสียูวีในไซยาโนแบคทีเรียน้ำพุร้อนบางแห่งในภาคเหนือของประเทศไทย. เชียงใหม่.



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
rights reserved