



ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**  
**อาหารเลี้ยงสาหร่าย**

1. สูตรอาหาร BGA Medium (Antarikanonda, 1980) สำหรับเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีส่วนประกอบดังนี้

NaCl	0.070	กรัม
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.380	กรัม
CaCl <sub>2</sub>	0.080	กรัม
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0.600	กรัม
Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0.010	กรัม
Titriplex III	0.027	กรัม
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	0.003	กรัม
MnSO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0.002	กรัม
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.008	กรัม
ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.0003	กรัม
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0.00008	กรัม
CoCl <sub>2</sub>	0.00002	กรัม
Deionized water	1000	มิลลิลิตร
พีเอช 7.5		

ละลายส่วนประกอบทั้งหมด ผสมกับน้ำกลั่น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

หมายเหตุ สูตรอาหาร BGA+N เตรียมโดยการเติมโซเดียมไนเตรด 1.5 กรัมต่อลิตร

2. สูตรอาหาร BG-11 Medium (Stainer และ Bazize. 1971) สำหรับเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีส่วนประกอบดังนี้

$\text{NaNO}_3$	1.500	กรัม
$\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	0.040	กรัม
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.075	กรัม
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.036	กรัม
Citric acid	0.006	กรัม
Ferric ammonium citrate	0.006	กรัม
EDTA, disodium magnesium salt	0.001	กรัม
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0.020	กรัม
$\text{FeCl}_3$	0.002	กรัม
Trace metal mix A5	1.000	กรัม
Deionized water	1000	มิลลิลิตร

Trace metal mix A5

$\text{H}_3\text{BO}_3$	2.860	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{MnCl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.810	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.222	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.390	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.079	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.049	มิลลิกรัมต่อลิตร
พีเอช 7.8		

ละลายส่วนประกอบทั้งหมดด้วยน้ำกลั่น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

3. สูตรอาหาร Allen's Medium (Allen, 1952) สำหรับเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน  
มีส่วนประกอบดังนี้

$\text{NaNO}_3$	1.500	กรัม
$\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	0.040	กรัม
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.075	กรัม
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0.020	กรัม
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0.020	กรัม
$\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	0.058	กรัม
EDTA	0.001	กรัม
Citric acid	0.006	กรัม
$\text{FeCl}_3$	0.002	กรัม
Trace metal mix A5	1.000	กรัม
Deionized water	1000	มิลลิลิตร

Trace metal mix A5

$\text{H}_3\text{BO}_3$	2.860	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.810	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.222	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.390	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.079	มิลลิกรัมต่อลิตร
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.049	มิลลิกรัมต่อลิตร
พีเอช 7.8		

ละลายส่วนประกอบทั้งหมดด้วยน้ำกลั่น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15  
ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

4. NS III Medium (Payer, 1970-1971) สำหรับเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีเขียว ประกอบด้วย

1.0 M $\text{KNO}_3$	10	มิลลิกรัม
1.5 M $\text{KH}_2\text{PO}_4$	2	มิลลิกรัม
0.25 M $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	2	มิลลิกรัม
0.05 M $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2	มิลลิกรัม
0.5 M NaCl	0.1	มิลลิกรัม
Micro A	2	มิลลิกรัม
Micro B (Manganese)	2	มิลลิกรัม
Micro C (Iron-EDTA)	2	มิลลิกรัม
เติมน้ำกลั่นให้ครบ	1	ลิตร

Stock solution of Microelements

: Micro A

Solution A. 1	200	มิลลิกรัม
Solution A. 2	2	มิลลิกรัม
น้ำกลั่น	798	มิลลิกรัม
Solution A.1 KBr	595	มิลลิกรัม
KI	415	มิลลิกรัม
LiCl	21.2	มิลลิกรัม
$\text{H}_3\text{BO}_3$	77	มิลลิกรัม

ละลายส่วนประกอบทั้งหมดในน้ำกลั่น 1 ลิตร จากนั้นปรับสภาพให้เป็นกรดด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 3 มิลลิกรัม

Solution A.2 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	144	มิลลิกรัม
$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	658	มิลลิกรัม
$\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	70	มิลลิกรัม
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	167	มิลลิกรัม
$(\text{NH}_4)_6\text{MO}_7\text{O}_{24} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4	มิลลิกรัม
$\text{HN}_4\text{VO}_3$	29	มิลลิกรัม

ละลายส่วนประกอบทั้งหมดในน้ำกลั่น 100 ลิตร จากนั้นปรับสภาพให้เป็นกรดด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัม

:Micro B

ละลาย  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  50 มิลลิกรัมในน้ำกลั่น 1 ลิตร แล้วปรับสภาพให้เป็นกรดด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 3 มิลลิกรัม

: Micro C

ละลาย  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  810 มิลลิกรัม และ EDTA 750 มิลลิกรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิกรัม เก็บใส่ขวดสีชาไว้ในตู้เย็น



## ภาคผนวก ข

## สถานีเก็บตัวอย่างสาหร่าย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายและการเก็บรักษา

## 1. แสดงสภาพทางกายภาพของแหล่งต่างๆ ที่เก็บตัวอย่างสาหร่าย



สาหร่ายที่เจริญบนก้อนอิฐ



สาหร่ายที่เจริญบนวัตถุ



สาหร่ายที่เจริญบนแท่งซีเมนต์



สาหร่ายที่เจริญในแหล่งน้ำ



สาหร่ายที่เจริญบนดิน



สาหร่ายอยู่ในแหล่งน้ำ





สาหร่ายอยู่ในแหล่งน้ำ (ใกล้บ้านพักอาจารย์)



สาหร่ายอยู่ในแหล่งน้ำ (ใกล้บ้านพักอาจารย์)



สาหร่ายที่เกาะอยู่รากพืชน้ำ



สาหร่ายที่เจริญบนต้นไม้

ภาคผนวกรูปที่ 1

แสดงแหล่งต่างๆ ที่เก็บสาหร่ายมาศึกษา





## 2. การเพาะเลี้ยงสาหร่าย



การกระตุ้นการเจริญเติบโตของสาหร่ายในอาหารเหลว



การแยกสาหร่ายให้บริสุทธิ์ในอาหารแข็ง



การเก็บรักษาสาหร่ายในอาหารแข็ง



การเก็บรักษาสาหร่ายในอาหารเหลว

ภาคผนวกรูปที่ 2 การแยกสาหร่ายให้บริสุทธิ์และการเก็บรักษาสาหร่ายในอาหารแข็งและเหลวอาหาร

ตารางผนวกที่ 1 สกูลของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีเขียวที่พบจากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 4 ครั้ง ณ บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2551

Division	Genus	พื้นที่ศึกษา																																			
		A				B				C				D				E				F				G				H							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Cyanophyta	<i>Aphanothece</i>	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Aphanocapsa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Chroococcus</i>	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Gloeocapsa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Merismopedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Microchaete</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Synechococcus</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Myxosarcina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Arthrospira</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lyngbya</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Oscillatoria</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

หมายเหตุ 1-4 หมายถึง จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง - หมายถึง ไม่พบสาหร่าย + หมายถึง พบสาหร่าย A = บริเวณบ้านพักอาจารย์ริมเขารูปช้างใกล้หอสับงา  
 B = บริเวณบ้านพัก ทางทิศตะวันออกติดถนนสงขลา-นาทวี C = บริเวณหอพักราชพฤกษ์ หอพักหญิงปาริชาติ D = บริเวณสระน้ำใกล้โรงเรียนสาธิต  
 E = บริเวณสระน้ำหอประชุม 1 F = บริเวณโรงแรมสงขลาพลาซ่า G = บริเวณรอบหอประชุมเฉลิมพระเกียรติ H = บริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 สกุลของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีเขียวที่พบจากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 4 ครั้ง ณ บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2551 (ต่อ)

Division	Genus	พื้นที่ศึกษา																																			
		A				B				C				D				E				F				G				H							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	<i>Phomidium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Scytonema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Nostoc</i>	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Calothrix</i>	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
	<i>Mastigocladus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Hapalosiphon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Fischerella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Stigonema</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
	<i>Gloeocapsopsis</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Anabaena</i>	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorophyta	<i>Coelastrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ 1-4 หมายถึง จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง - หมายถึง ไม่พบสาหร่าย + หมายถึง พบสาหร่าย A = บริเวณบ้านพักอาจารย์ริมเขารูปช้างใกล้หอสมุด  
 B = บริเวณบ้านพัก ทางทิศตะวันออกติดถนนสงขลา-นาทวี C = บริเวณหอพักราชพฤกษ์ หอพักหญิงปรีชาติ D = บริเวณสระน้ำใกล้โรงเรียนสาธิต  
 E = บริเวณสระน้ำหอประชุม 1 F = บริเวณโรงแรมสงขลาพลาซ่า G = บริเวณรอบหอประชุมเฉลิมพระเกียรติ H = บริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 สกุลของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีเขียวที่พบจากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 4 ครั้ง ณ บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2551 (ต่อ)

Division	Genus	พื้นที่ศึกษา																															
		A				B				C				D				E				F				G				H			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	<i>Haematococcus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Chlorella</i>	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Scenedesmus</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Oedogonium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
	<i>Cladophora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
	<i>Spirogyra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
	<i>Closterium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	<i>Staurastrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

หมายเหตุ 1-4 หมายถึง จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง - หมายถึง ไม่พบสาหร่าย + หมายถึง พบสาหร่าย A = บริเวณบ้านพักอาจารย์ริมเขารูปช้างใกล้หอสับนงา  
 B = บริเวณบ้านพัก ทางทิศตะวันออกติดถนนสงขลา-นาทวี C = บริเวณหอพักราชพฤกษ์ หอพักหญิงปาริชาติ D = บริเวณสระน้ำใกล้โรงเรียนสาธิต  
 E = บริเวณสระน้ำหอประชุม 1 F = บริเวณโรงแรมสงขลาพลาซ่า G = บริเวณรอบหอประชุมเฉลิมพระเกียรติ H = บริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์