ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความหลากหลายและสังคมของสาหร่ายทะเลบริเวณเกาะตะลิบง จ.ตรัง ระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ.2547 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2548 ใน 3 สถานี พบว่ามีความแปรผันของความหลากหลายและสังคมของสาหร่ายทะเล ขึ้นกับสภาพพื้นที่ และช่วงฤดูกาล โดยพบสาหร่ายทั้งหมด 18 ชนิด แบ่งเป็นสาหร่ายสีแดง 7 ชนิด ได้แก่ Filamentous red alga, *Galaxuara obtusata* (Ellis et Solander) Lamouroux, *Gelidiella acerosa* (Forsskål) Feldmann and Hamel, *Gelidiopsis* sp., *Gelidium* sp., *Jania* sp.และ *Laurencia composita* Yamada, สาหร่ายสีน้ำตาล 5 ชนิด ได้แก่ *Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux, *D. cervinoides* Kützing, *Padina sanctae-crucis* Børgesen, *Sargassum stolonifolium* Phang et Yoshida และ *Turbinaria ornata* (Turner) J. Agardh สาหร่ายสีเขียว 4 ชนิด ได้แก่ *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh, *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh, *Dictyospheria carvernosa* (Forsskål) Børgesen และ *Valonia pachynema* (Martens) Børgesen และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) 2 ชนิด คือ *Lyngbya majuscula* (Dillwyn) Harvey ex Gomont และ *Symploca* sp. พื้นที่ที่มีความหลากหลายมากที่สุดคือบริเวณสถานีที่ 1 พบสาหร่ายจำนวน 11 ชนิดในเดือนเมษายน พ.ศ.2547 สาหร่ายที่สามารถพบได้ทั้ง 3 สถานี มี 3 ชนิด ได้แก่ *L. composita*, *L. majuscule* และ *P. sanctae-crucis* ซึ่ง *L. composita* และ *P. sanctae-crucis* เป็นสาหร่ายที่พบได้บ่อยที่สุด (common species) ส่วนสาหร่ายกลุ่มที่พบเพียงครั้งเดียวตลอดระยะเวลาการศึกษามี 4 ชนิด ได้แก่ *Gelidiopsis* sp., *D. carvernosa*, *V. pachynema* และ Filamentous red alga (ตารางที่ 1)

เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของสาหร่าย 13 ชนิด แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสภาพพื้นที่ ฤดูกาล (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2) โดย *Sargassum stolonifolium* มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่มากที่สุดถึง 90% บริเวณสถานีที่ 2 ในต้นเดือนกันยายน 2547

รองลงมาคือ *Laurencia composita* มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ 39% บริเวณสถานีที่ 3 ในช่วงเวลาเดียวกัน แต่ในเดือนพฤศจิกายน *Lyngbya majuscula* มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่มากที่สุดกว่า 79%

จากเหตุการณ์สึนามิเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ.2547 ได้ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความหลากหลายและสังคมของสาหร่าย ทำให้ความหลากหลายของสาหร่ายทะเลลดลงอย่างมาก โดยพบสาหร่ายเพียง 3 ชนิดในต้นเดือนมกราคม พ.ศ.2548 หลังจากเหตุการณ์สึนามิเพียงไม่กี่วัน ได้แก่ *Laurencia composita*, *Gelidium* sp. และ *Sargassum stolonifolium* (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิยังทำให้เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของสาหร่ายลดลงอย่างมาก โดยเฉพาะ *L. composita* มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เพียง 3% ในเดือนมกราคม ในขณะที่ *Padina sanctae-crucis* สูญหายไปจากทั้ง 3 สถานี ส่วน *Sargassum stolonifolium* ก็ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิเช่นเดียวกัน โดยเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ลดลง 26% และขนาดลำต้นสั้นลง สันนิษฐานว่าเกิดการหักหรือขาดในขณะที่คลื่นยักษ์เข้าปะทะ โดยสังเกตพบสาหร่ายเหล่านี้และหญ้าทะเลหลายชนิดล่องลอยอยู่บนผิวน้ำและเกยตื้นตามชายหาดหลังจากเหตุการณ์สึนามิ ในจำนวนนี้มีสาหร่าย 11 ชนิดที่เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ก่อนและหลังการเกิดเหตุการณ์สึนามิ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพและประชาคมของสาหร่ายทะเล Cononical Correspondense Analysis - CCA (ภาพที่ 3) แสดงให้เห็นว่า การแพร่กระจายของสาหร่ายขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมี 4 ปัจจัย คือ ความเค็ม (salinity) อุณหภูมิน้ำทะเล (seawater temperature) ไนเตรท (NO_3^-) และฟอสเฟต (PO_4^{2-}) ($P<0.05$) ซึ่งค่า CCA ของสาหร่ายในการศึกษาครั้งนี้มีการกระจายออกจากจุดศูนย์กลางตามแนวแกนทั้งสี่ของกราฟ (Eigen value เท่ากับ 0.39 และ 0.26) และจากกราฟ (ภาพที่ 3) พบว่า การเจริญและการแพร่กระจายของ *Caulerpa taxifolia* และ *Laurencia*

composita มีแนวโน้มขึ้นกับอุณหภูมิ ความเค็ม และปริมาณไนเตรทในน้ำทะเล *Valonia pachynema* การเจริญและการแพร่กระจายมีแนวโน้มขึ้นที่จะขึ้นกับปริมาณฟอสเฟตในน้ำทะเล ส่วนสาหร่ายชนิดอื่นๆปัจจัยดังกล่าวอาจไม่ส่งผลต่อการเจริญและการแพร่กระจายมากนัก

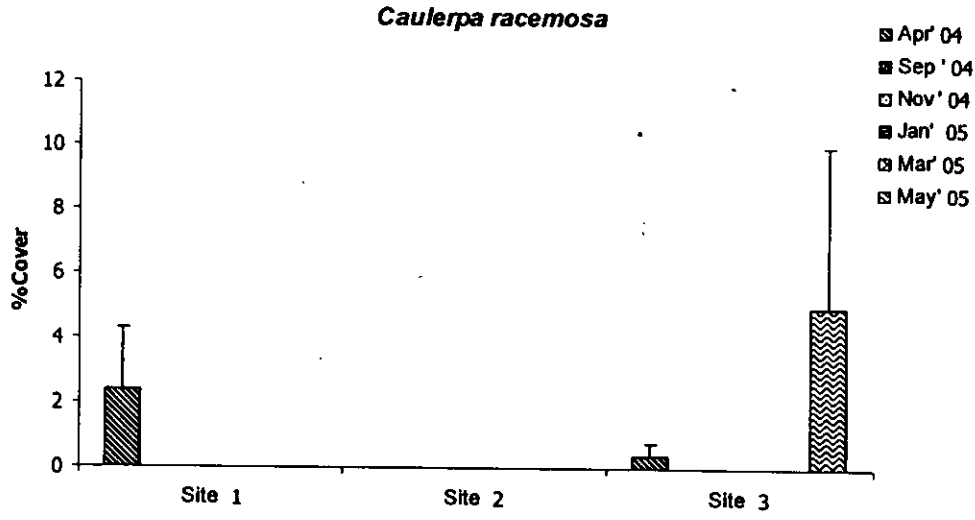
นอกจากนี้การเกิดเหตุการณ์สึนามิยังส่งผลให้การกระจายของค่า CCA ในสาหร่ายแต่ละชนิดก่อนและหลังการเกิดสึนามิมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน (ภาพที่ 4) ซึ่งจะเห็นว่าก่อนการเกิดสึนามิ การกระจายของจุดเก็บตัวอย่างจะเป็นแบบสุ่ม ไม่มีระเบียบ และออกห่างจากจุดศูนย์กลาง แสดงว่าปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่ศึกษา ไม่ค่อยมีอิทธิพลต่อสาหร่ายก่อนการเกิดสึนามิ แต่หลังจากการเกิดสึนามิ การกระจายของค่าจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ จะจับตัวอยู่รวมกันอย่างชัดเจน (crusted) และอยู่ใกล้กับจุดศูนย์กลาง แสดงว่าหลังการเกิดสึนามิ สาหร่ายต้องการปัจจัยดังกล่าวในการฟื้นตัว นอกจากนี้แปลงศึกษาถาวรจำนวนมากเกิดการสูญหายเนื่องจากถูกตะกอนทับถมจากเหตุการณ์สึนามิ

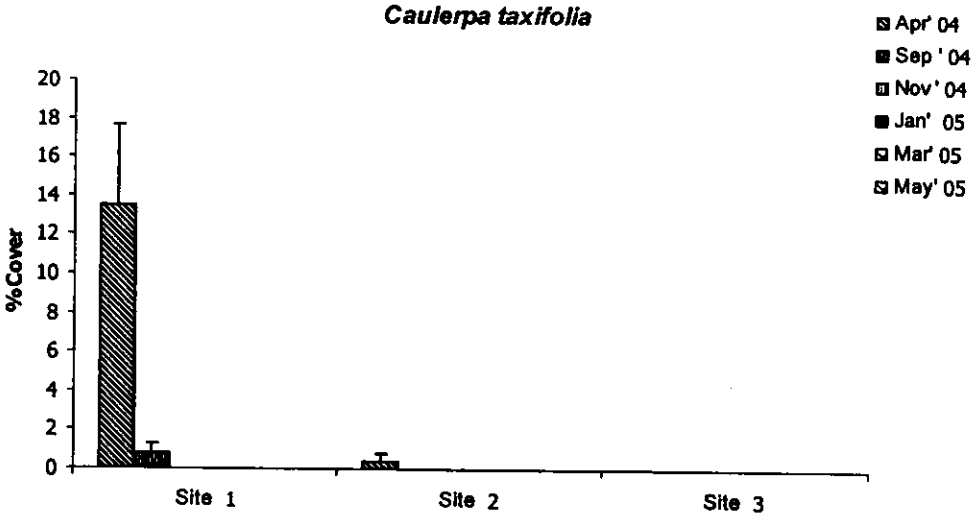
ตารางที่ 1 ความหลากหลายและการแพร่กระจายของสาหร่ายทะเลในแต่ละเดือนของแต่ละสถานี

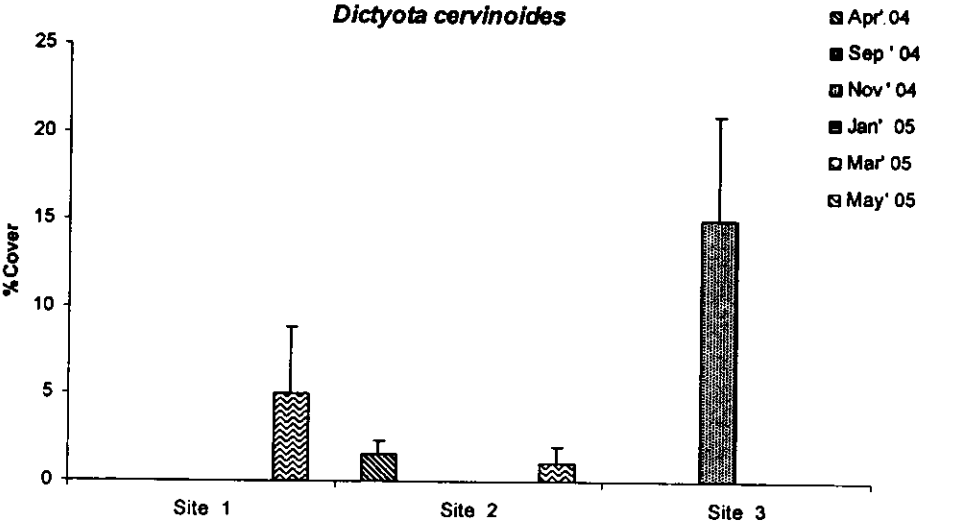
ชนิด	สถานีที่ 1						สถานีที่ 2						สถานีที่ 3					
	เม.ย. 47	ก.ย. 47	พ.ย. 47	ม.ค. 48	มี.ค. 48	พ.ค. 48	เม.ย. 47	ก.ย. 47	พ.ย. 47	ม.ค. 48	มี.ค. 48	พ.ค. 48	เม.ย. 47	ก.ย. 47	พ.ย. 47	ม.ค. 48	มี.ค. 48	พ.ค. 48
สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน																		
Lyngbya majuscula (Dillwyn) Harvey ex Gomont			X			X			X			X						X
Symploca sp.			X					X	X									
สาหร่ายสีเขียว																		
Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh	X						X											
C. taxifolia (Vahl) C. Agardh	X	X											X					
Dictyospheria carvernosa (Forsskål) Børgesen	X																	
Valonia pachynema (Martens) Børgesen	X																	
สาหร่ายสีน้ำตาล																		
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux	X																	
D. cervinoides Kützing													X					
Padina sanctae-crucis Børgesen	X	X	X		X	X			X			X	X	X	X			
Sargassum stolonifolium Phang et Yoshida									X	X			X	X	X	X	X	X
Turbinaria ornata (Turner) J. Agardh	X		X			X							X					
สาหร่ายสีแดง																		
Filamentous red alga	X																	
Galaxuara obtusata (Ellis et Solander) Lamouroux													X	X	X			
Gelidiella acerosa (Forsskål) Feldmann and Hamel	X				X		X		X									
Gelidiopsis sp.			X															
Gelidium sp.	X	X	X	X	X			X										
Jania sp.									X									
Laurencia composita Yamada	X		X		X			X	X	X	X		X	X	X			
จำนวนชนิด	**11**	**3**	**7**	**1**	**4**	**3**	**2**	**3**	**7**	**2**	**1**	**2**	**7**	**4**	**4**	**1**	**1**	**2**

ตารางที่ 2 ค่า F-ratio แสดงผลของ 1) ผลของฤดูกาลต่อสาหร่ายในแต่ละสถานี 2) ผลของเหตุการณ์คลื่นสึนามิต่อสาหร่ายในแต่ละสถานี สาหร่ายที่ไม่แสดงผลในตารางไม่มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*P<0.05, **P<0.1, ***P<0.001; ns not significant)

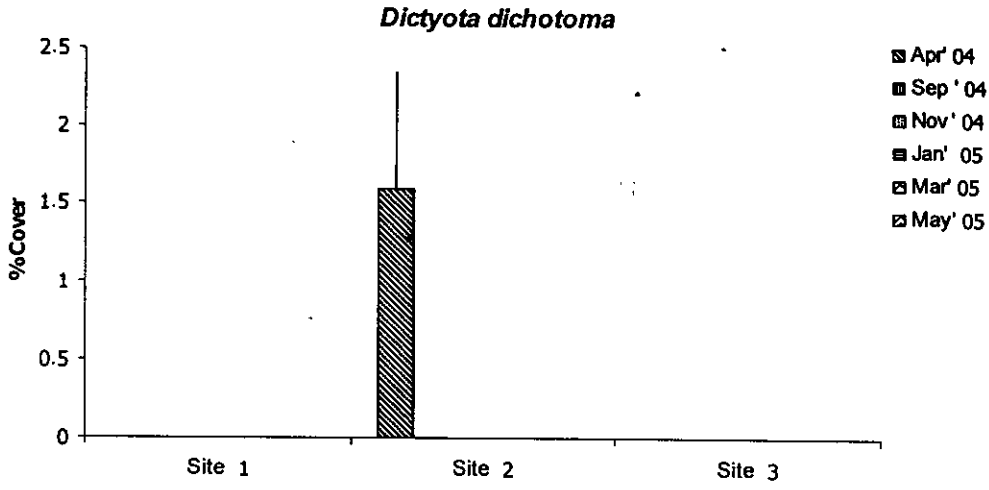
ชนิด	ฤดูกาล			เหตุการณ์สึนามิ		
	สถานี	เดือน	สถานี* เดือน	สถานี	ก่อน/ หลัง	สถานี* ก่อน/หลัง
Caulerpa taxifolia (Vahl) C. Agardh	14.71***	12.89***	9.78***	6.64**	8.38**	6.64**
Dictyospheria carvernosa (Forsskål) Børgesen	2.39*	ns	2.63**	ns	ns	ns
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux	3.25*	6.45***	7.32***	ns	ns	5.39**
Gelidiella acerosa (Forsskål) Feldmann and Hamel	ns	6.56***	ns	ns	ns	ns
Gelidiopsis sp.	16.0***	16.0***	16.0***	5.09**	5.09*	5.09**
Gelidium sp.	ns	3.02*	2.62**	ns	ns	3.48*
Jania sp.	15.91***	15.91***	15.91***	5.08**	5.08*	5.08**
Laurencia composita Yamada	153.39***	11.43***	7.65***	107.16***	25.50***	17.08***
Lyngbya majuscula (Dillwyn) Harvey ex Gomont	29.44***	42.31***	15.30***	5.58**	ns	ns
Padina sanctae-crucis Børgesen	52.64***	16.50***	11.10***	19.59***	4.49*	5.18**
Sargassum stolonifolium Phang et Yoshida	478.98***	10.32***	77.08***	58.50***	ns	12.57***
Symploca sp.	ns	3.02*	3.69***	ns	4.21*	ns
Turbinaria ornata (Turner) J. Agardh	5.91**	6.21***	8.94***	ns	4.16*	3.73*

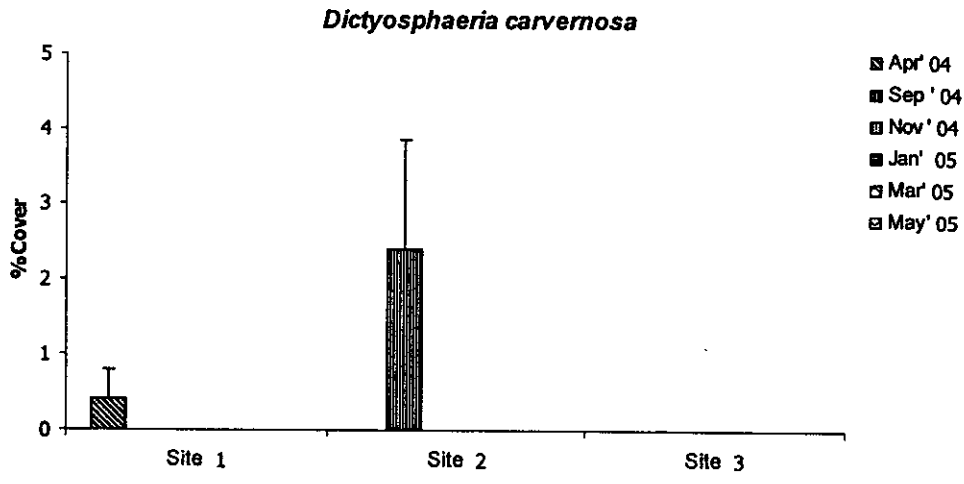


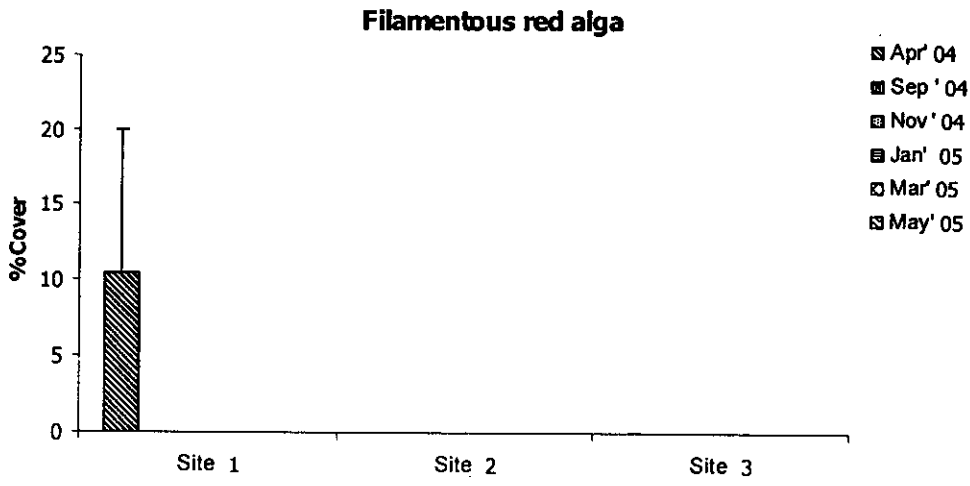




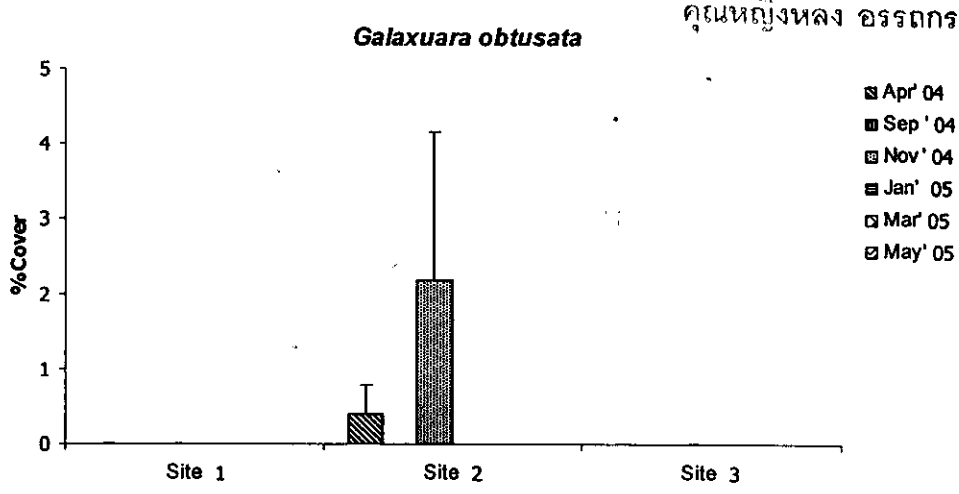
ภาพที่ 2 พื้นที่ปกคลุมของสาหร่ายที่พบที่สถานีและเดือนต่าง ๆ

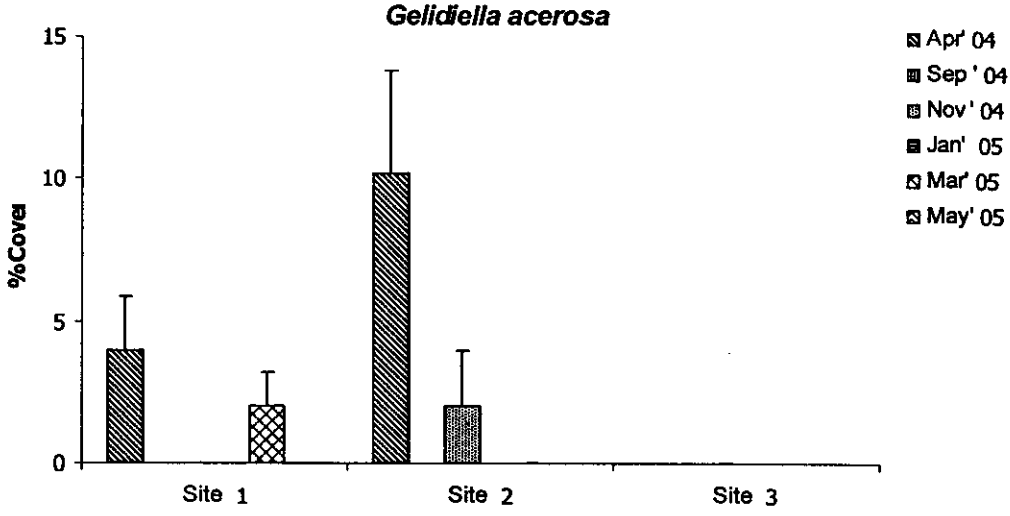

Dictyota dichotoma
%Cover
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

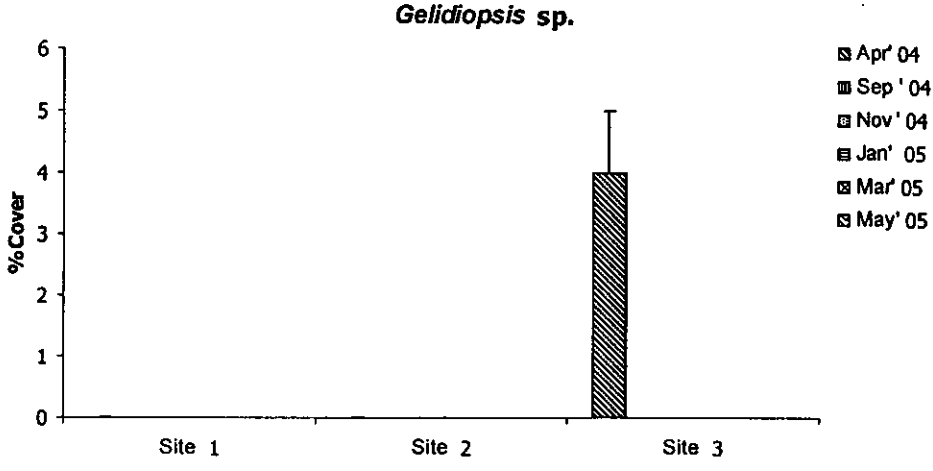

Dictyosphaeria carvernosa
%Cover
5
4
3
2
1
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05


Filamentous red alga
%Cover
25
20
15
10
5
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

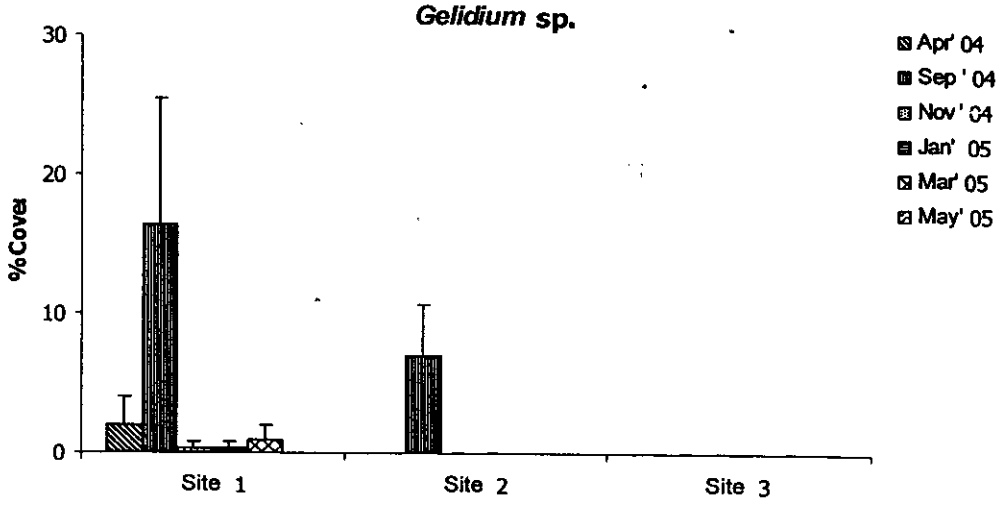
ภาพที่ 2 (ต่อ)

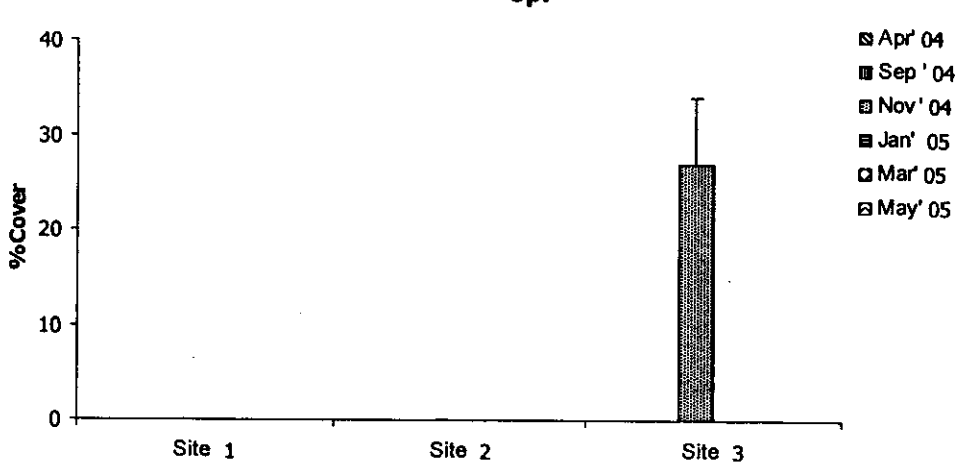

Galaxuara obtusata
%Cover
0
1
2
3
4
5
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

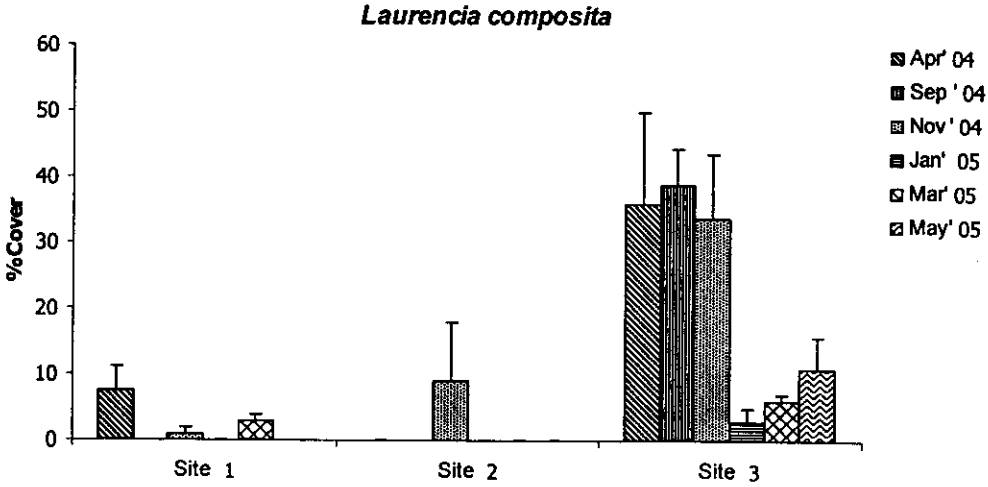

Gelidiella acerosa
%Cover
0
5
10
15
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05


Gelidiopsis sp.
%Cover
0
1
2
3
4
5
6
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

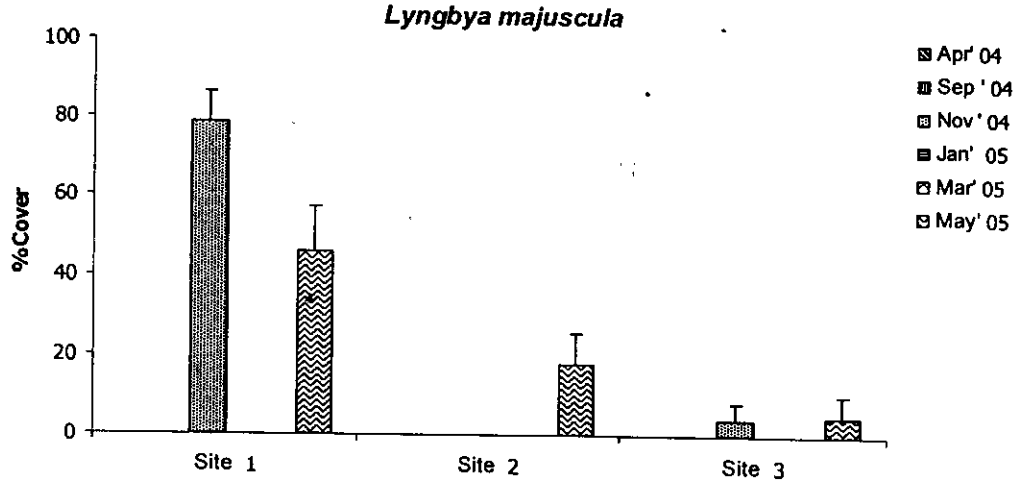
ภาพที่ 2 (ต่อ)

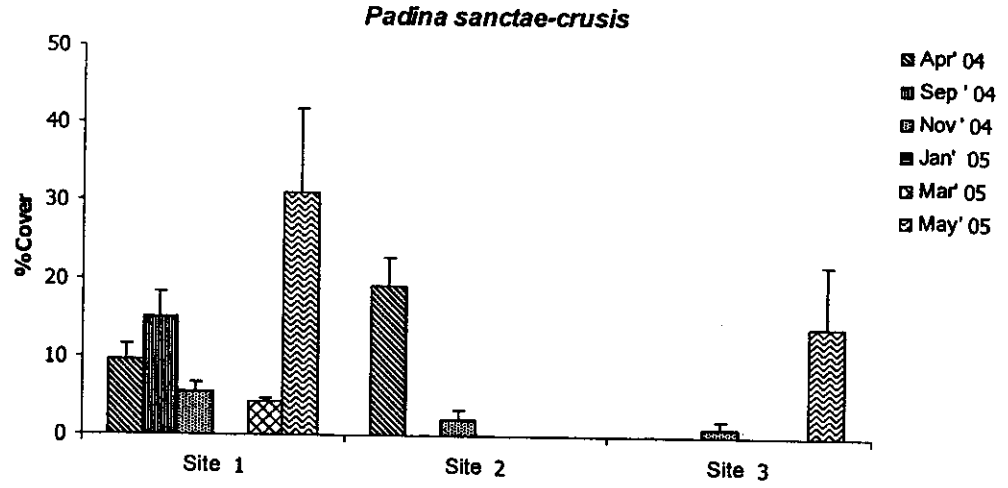

Gelidium sp.
%Cover
30
20
10
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

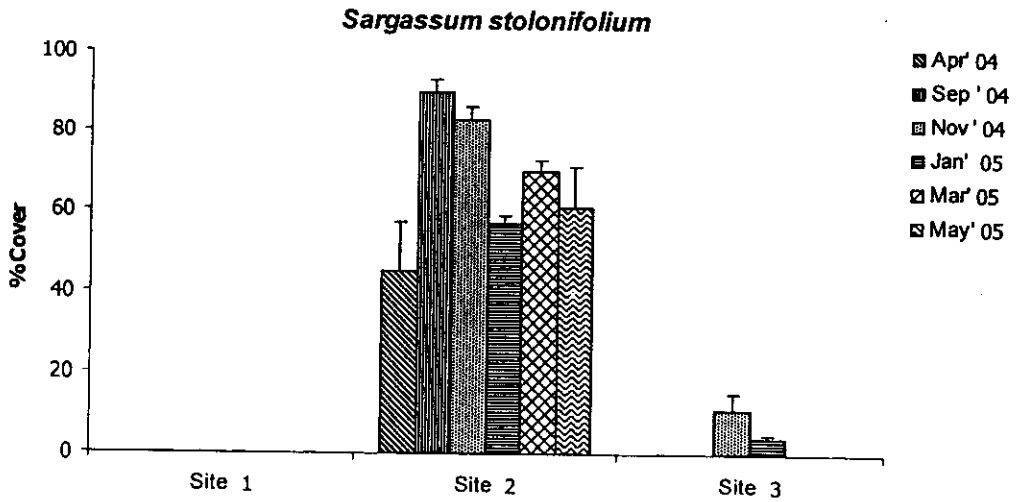

Jania sp.
%Cover
40
30
20
10
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05


Laurencia composita
%Cover
60
50
40
30
20
10
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

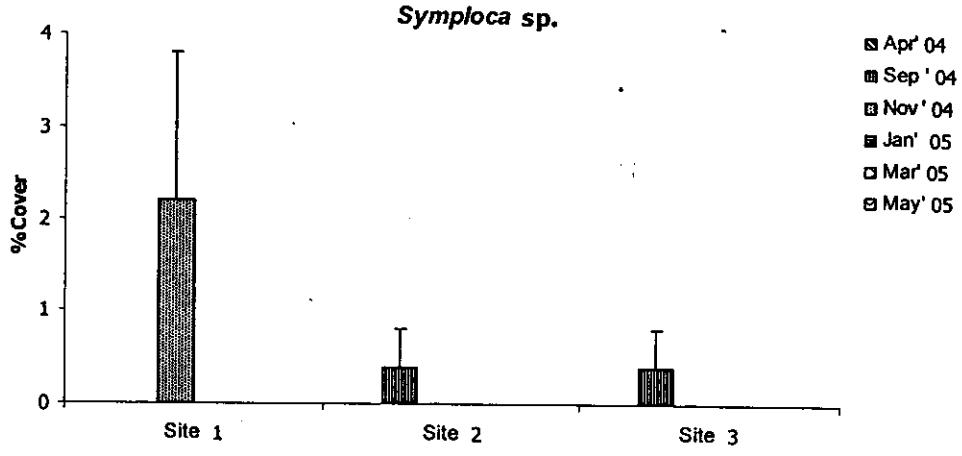
ภาพที่ 2 (ต่อ)

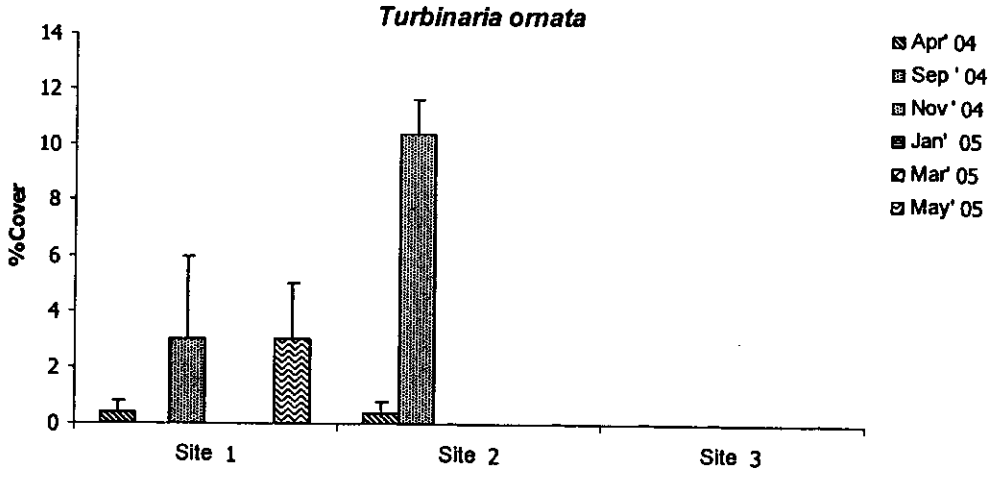

Lyngbya majuscula
%Cover
100
80
60
40
20
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

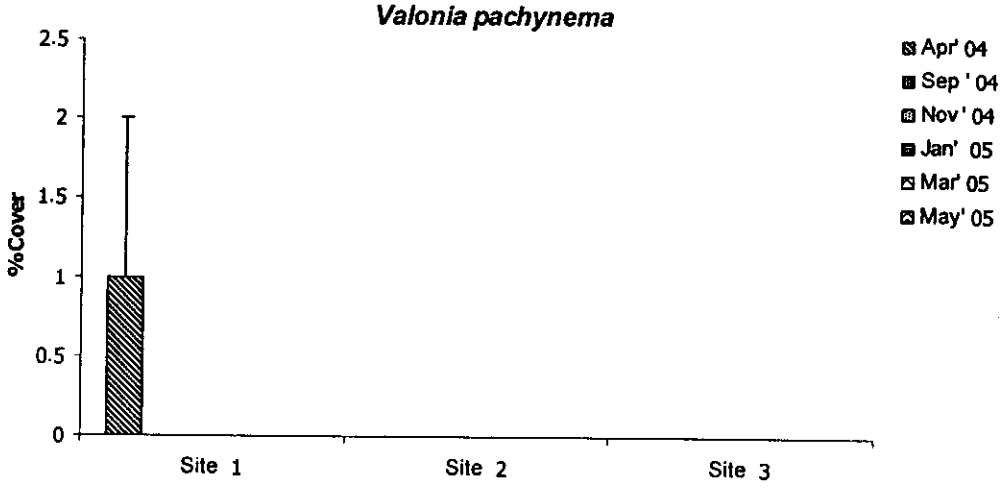

Padina sanctae-crusis
%Cover
50
40
30
20
10
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05


Sargassum stolonifolium
%Cover
100
80
60
40
20
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

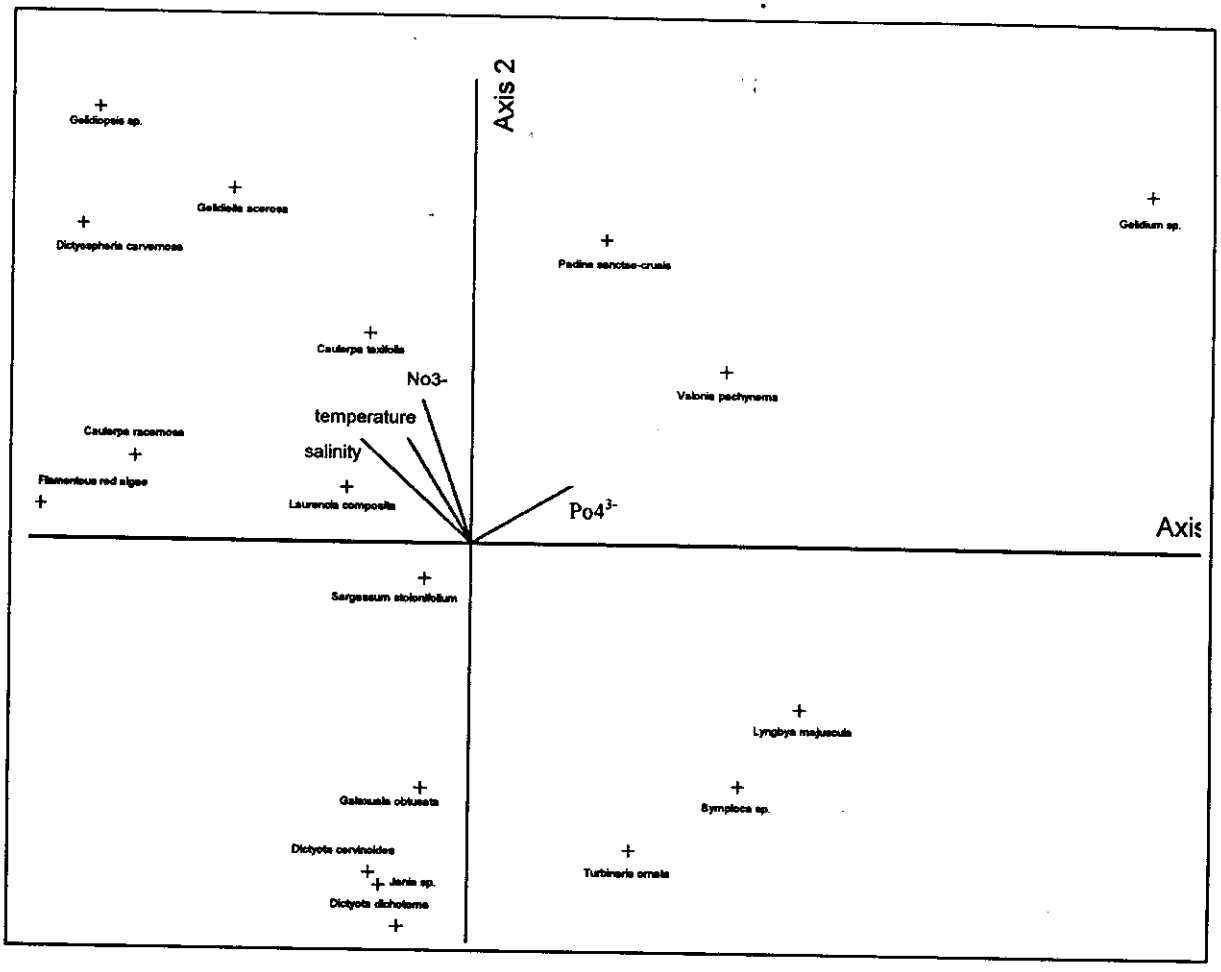
ภาพที่ 2 (ต่อ)


Symploca sp.
%Cover
4
3
2
1
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

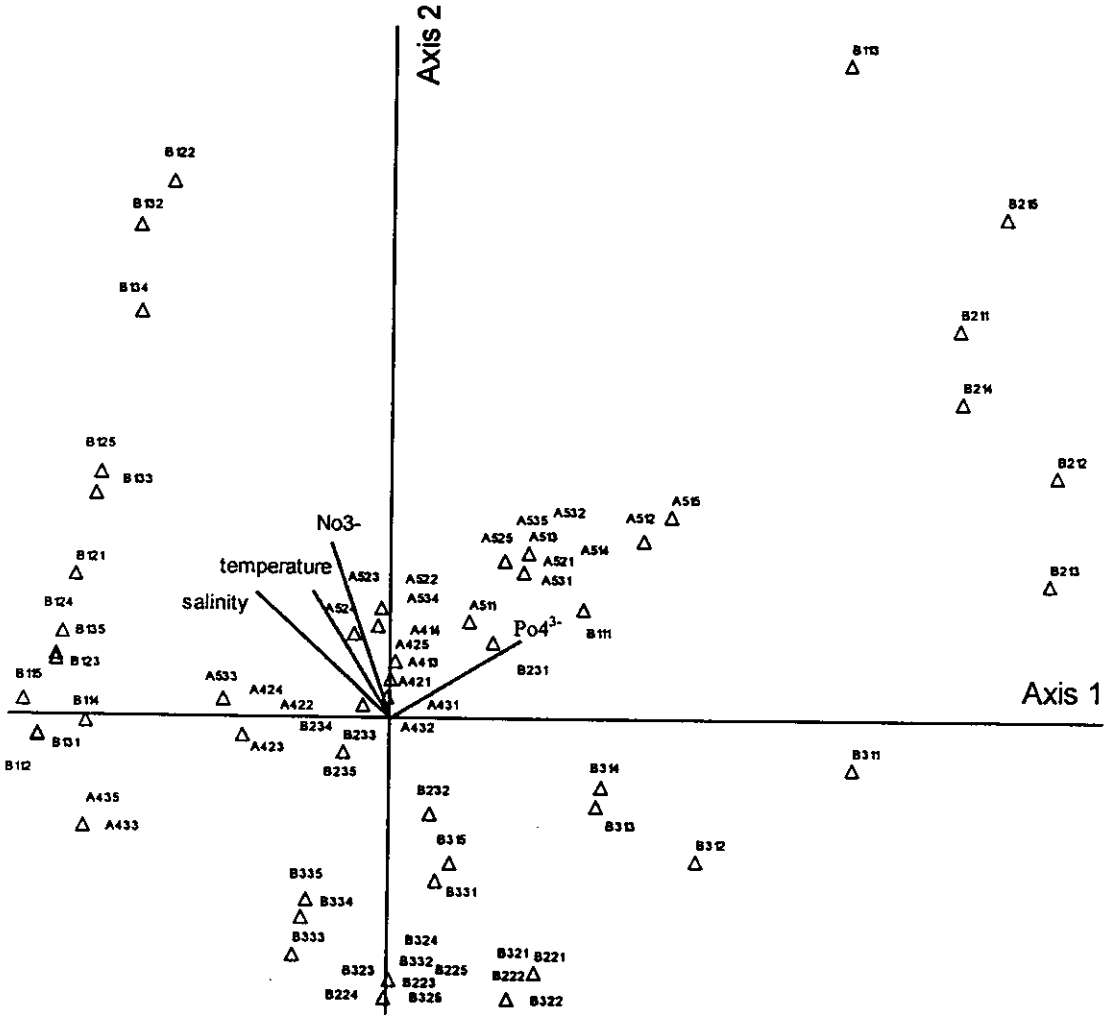

Turbinaria ornata
%Cover
14
12
10
8
6
4
2
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05


Valonia pachynema
%Cover
2.5
2
1.5
1
0.5
0
Site 1
Site 2
Site 3
Apr' 04
Sep ' 04
Nov ' 04
Jan' 05
Mar' 05
May' 05

ภาพที่ 2 (ต่อ)



ภาพที่ 3 CCA แสดงการแพร่กระจายของสาหร่ายและความสัมพันธ์ระหว่างสาหร่ายแต่ละชนิดกับปัจจัยทางกายภาพ และทางเคมีบางประการ



ภาพที่ 4 การแพร่กระจายของจุดเก็บตัวอย่างก่อนและหลังการเกิดธรณีพิบัติ และความสัมพันธ์ระหว่างสถานีกับสิ่งแวดล้อม
(A xxx คือ หลังเกิดสึนามิ และ B xxx คือก่อนเกิดสึนามิ)