

## บทที่ 3

### ผลการศึกษา

#### 3.1 องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช

##### 3.1.1 องค์ประกอบนาโนแพลงก์ตอน

องค์ประกอบของนาโนแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย สามารถจำแนกนาโนแพลงก์ตอนออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 6 กลุ่ม คือ กลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กลุ่มคอคโคลิโอฟอริท กลุ่มไดอะตอม กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต กลุ่มแฟลกเจลเลต และกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต โดยบริเวณป่าชายเลนในคลองโพงพวนนาโนแพลงก์ตอนทั้ง 6 กลุ่ม ส่วนในคลองไร่ไม่พบกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต (ตาราง 3-1) และบริเวณหาดทรายทั้งหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้พบนาโนแพลงก์ตอน 5 กลุ่ม โดยไม่พบนาโนแพลงก์ตอนในกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต (ตาราง 3-2)

จำนวนกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนในบริเวณป่าชายเลนพบอยู่ในช่วง 3-6 กลุ่ม โดยพบจำนวนกลุ่มสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 และจำนวนกลุ่มต่ำสุดในเดือนสิงหาคม และตุลาคม 2544 จำนวนกลุ่มเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนพบว่าช่วงฤดูฝน (4 กลุ่ม) ใกล้เคียงกับช่วงฤดูร้อน (5 กลุ่ม) ส่วนบริเวณหาดทรายจำนวนกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนพบจำนวนกลุ่มอยู่ในช่วง 2-5 กลุ่ม ต่ำกว่าบริเวณป่าชายเลนเล็กน้อย โดยในเดือนมกราคม 2545 และกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และกรกฎาคม 2544 พบจำนวนกลุ่มสูงสุด ส่วนเดือนสิงหาคมและตุลาคม 2544 พบจำนวนกลุ่มต่ำสุด และจำนวนกลุ่มเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนช่วงฤดูฝน (3 กลุ่ม) ใกล้เคียงกับช่วงฤดูร้อน (4 กลุ่ม) (ภาพประกอบ 3-1)

##### 3.1.2 องค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอน

ผลการศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 พบว่าบริเวณป่าชายเลนประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 5 ดิวิชัน คือ Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta และ Pyrrophyta ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอนที่จำแนกได้ 63 สกุล และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ พบว่าเป็นไมโครแพลงก์ตอนดิวิชัน Bacillariophyta มากที่สุด 52 สกุล รองลงมาเป็นดิวิชัน Pyrrophyta 6 สกุล ดิวิชัน Cyanophyta 3 สกุล ดิวิชัน Chlorophyta 1 สกุล ดิวิชัน Chrysophyta 1 สกุล ตามลำดับ (ตาราง 3-3)

ตาราง 3-1 นาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลน บ้านบากันเคย ต.ตันหยงโป อ.เมือง จ.สตูล  
ระหว่างเดือนมกราคม 2544 - มกราคม 2545

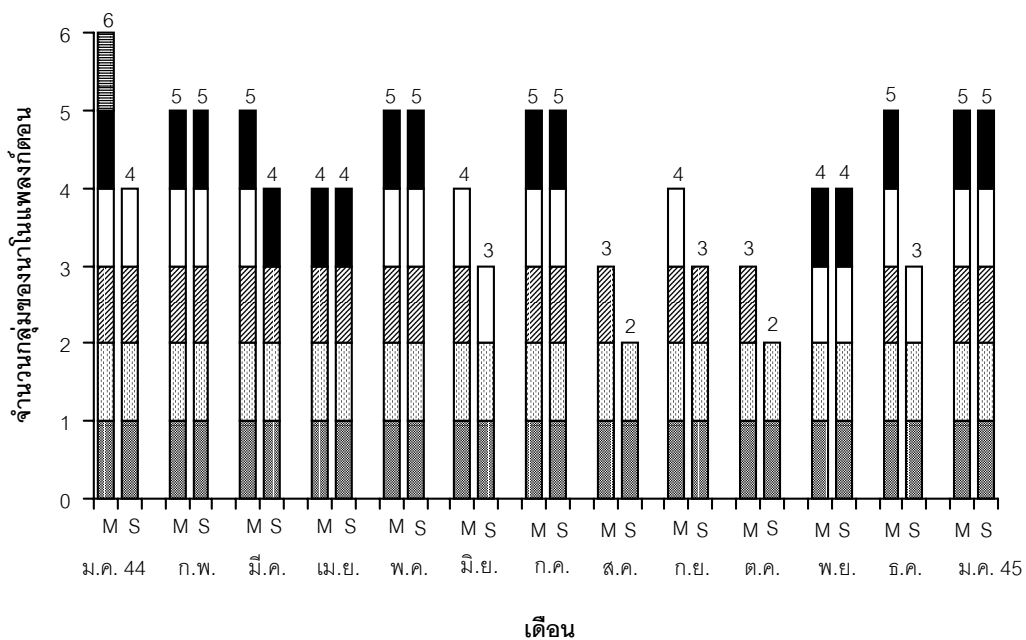
Taxa	Distribution (station)	Max.densities (cells/l)	Occurrence	
			2001	2002
Blue-green algae	2,4,5,(6)	651666	Jan, Feb, (Apr), Dec	Jan
Coccolithopholids	1,2,3,(4),5,6	1879805	(Jan), Mar, Jun, Dec	Jan
Diatoms	1,2,3,(4),5,6	4249993	All months (Nov)	
Dinoflagellates	1,(2),3,4,5,6	4699512	All months (Jan)	
Silicoflagellates	(6)	32325	(Jan)	
Unidentified flagellates	(1),2,3,4,5,6	711548406	All months (Oct)	

หมายเหตุ ตัวหนาในวงเล็บแสดงสถานี และเดือนที่พบนาโนแพลงก์ตอนสูงสุด  
สถานีที่ 1-3 อยู่ในคลองไร่  
สถานีที่ 4-6 อยู่ในคลองโพงพาง

ตาราง 3-2 นาโนแพลงก์ตอนบริเวณหาดทราย บ้านหาดทรายยาว ต.ตันหยงโป อ.เมือง จ.สตูล  
ระหว่างเดือนมกราคม 2544 - มกราคม 2545

Taxa	Distribution (station)	Max.densities (cells/l)	Occurrence	
			2001	2002
Blue-green algae	7,9,(10),11,12	1341665	All months (Feb)	
Coccolithopholids	7,(8),9,10,11,12	880629	All months (Nov)	
Diatoms	7,8,(9),10,11,12	8574548	All months (Oct)	
Dinoflagellates	7,8,9,(10),11	814582	Jan, (Feb), Mar, Apr, May, Jul, Sep	Jan
Unidentified flagellates	7,8,9,10,(11),12	369277184	All months (Oct)	

หมายเหตุ ตัวหนาในวงเล็บแสดงสถานี และเดือนที่พบนาโนแพลงก์ตอนสูงสุด  
สถานีที่ 7-9 อยู่บริเวณหาดทรายตอนเหนือ  
สถานีที่ 10-12 อยู่บริเวณหาดทรายตอนใต้



ภาพประกอบ 3-1 จำนวนกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอน กลุ่มแฟลกเจลเลต (▣) ไดอะตอม (▤) ไดโนแฟลกเจลเลต (▥) คอคโคลิโอฟอริธ (□) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (■) และซิลิโคแฟลกเจลเลต (▧) บริเวณป่าชายเลน (M) และหาดทราย (S) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ตัวเลขบนกราฟแสดงจำนวนรวมของจำนวนกลุ่มในแต่ละเดือน)

ตาราง 3-3 ไมโครแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลน บ้านปากันเคย ต.ตันหยงโป อ.เมือง จ.สตูล

ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

Taxa	Distribution (station)	Max.density (cells/l)	Occurrence	
			2001	2002
<b>Division Bacillariophyta</b>				
<i>Amphora</i>	1,2,(3),4,5	1600	All months except Apr 01,Jan 02 (Oct)	
<i>Asterolampra</i>	3,(6)	118	(Jan),Jun,	Jan
<i>Asteromphalus</i>	2,5,(6)	3461	(Jan),Jul,Aug,Oct	
<i>Asterionellopsis</i>	1,2,3,(4),5,6	744000	All months except Jan 01 (Mar)	
<i>Bacillaria</i>	1,(2),3,4,5,6	23051520	All months (Sep)	
<i>Bacteriastrium</i>	1,2,3,4,5,(6)	11205000	All months (Jan 01)	
<i>Bellerocha</i>	1,2,3,4,(5),6	5132	All months except Jan 02 (Feb)	
<i>Biddulphia</i>	3,(5),6	250	(Jan),Feb,May,Jun	
<i>Campylodiscus</i>	(1),2,3,4,5,6	188	Jan,Mar,Apr,Jun,Jul,(Aug),Oct,Nov,Dec	
<i>Cerataulina</i>	(1),2,3,4,5,6	5000	Jan,Jun,Jul,Aug,Sep,Oct,(Nov),Dec	Jan
<i>Chaetoceros</i>	1,2,3,4,5,(6)	945000	All months except Apr 01 (Jan 01)	
<i>Climacodium</i>	1,2,3,4,(5),6	1000	(Jan),Feb,Mar,Sep,Oct	Jan
<i>Climacosphenia</i>	(3),6	168	Jan,(Nov)	
<i>Cocconeis</i>	2,(3),4,5	1040	Jan,(Jul),Aug,Oct,Nov	
<i>Corethron</i>	(1),2,4,5	180	Feb,Aug,(Nov),Dec	
<i>Coscinodiscus</i>	1,2,3,(4),5,6	17600	All months (Feb)	
<i>Cyclotella</i>	(1),2,3,4,5,6	6200	Jan,Mar,(Apr),May,Jun,Aug,Sep,Oct,Nov	
<i>Cylindrotheca</i>	1,2,3,(4),5,6	2400	All months except Jan 02 (Dec)	
<i>Cymatosira</i>	4,(6)	13	(Jan)	
<i>Dactyliosolen</i>	(1),2,3,4	554	Jan,Feb,Oct,(Nov),Dec	Jan
<i>Dictylum</i>	(1),2,3,4,5,6	10540	All months except Jan 02 (Apr)	
<i>Diploneis</i>	1,2,3,4,5,(6)	6120	(Oct), All months except Apr 01,Jan 02	
<i>Epithemia</i>	1,(2),4,5	1060	Jan,Mar,(Aug)	
<i>Ethmodiscus</i>	1,2,3,(4),5,6	246	Apr,Jul,(Sep),Oct,Nov	
<i>Eucampia</i>	1,2,3,(4),5,6	2000	Jan,Feb,Sep,Oct,(Nov)	
<i>Gramatophora</i>	2,(3),6	1040	Jan,Apr,(Jul)	
<i>Guinardia</i>	1,2,3,4,5,(6)	27000	(Jan),Feb,Apr,Jan,Aug,Sep,Oct,Nov,Dec	Jan
<i>Helicotheca</i>	1,2,3,4,5,(6)	1800	All months except Jan 02 (Feb)	
<i>Hemiaulus</i>	1,2,3,4,5,(6)	54000	All months (Jan 01)	
<i>Lauderia</i>	1,2,3,4,(5),6	1120	Jan,Feb,Apr,May,(Jun),Jul,Aug,Dec	
<i>Leptocylindrus</i>	(1),2,5,6	360	Jan,Feb,Jul,Sep,Oct,(Nov)	Jan
<i>Licmophora</i>	1,2,3,4,5,(6)	1800	(Feb), All months except Jan 02	
<i>Lioloma</i>	1,2,3,4,5,(6)	1647000	All months (Jan 01)	
<i>Melosira</i>	1,2,3,4,5,(6)	34560	Feb,Mar,Apr,May,Jun,Aug,(Sep),Oct,Nov	Jan
<i>Navicula</i>	1,2,3,4,5,(6)	54000	All months (Jan 01)	
<i>Nitzschia</i>	1,2,3,4,5,(6)	20250097	All months (Jan 01)	
<i>Odontella</i>	1,2,3,4,5,(6)	810000	All months (Jan 01)	
<i>Palmeria</i>	(1),2,3,4,5,6	5385	All months (Oct)	
<i>Planktoniella</i>	(1),5	52	Jan,(Feb),May	
<i>Pleurosigma+Gyrosigma</i>	1,2,3,4,5,(6)	81000	All months (Jan 01)	
<i>Proboscis</i>	1,2,3,4,5,(6)	1350000	All months except May 01 (Jan 01)	
<i>Pseudoguinardia</i>	1,2,3,4,5,(6)	135000	(Jan),Feb,Aug,Sep,Oct,Nov,Dec	Jan
<i>Pseudo-nitzschia</i>	1,2,3,4,5,(6)	432000	All months (Jan 01)	
<i>Pseudosolenia</i>	1,2,3,4,5,(6)	108000	All months (Jan 01)	
<i>Rhizosolenia</i>	(1),2,3,4,5,(6)	54000	All months (Jan 01)	
<i>Skeletonema</i>	1,2,3,(4),5,6	591800	All months (Sep)	
<i>Stephanopyxis</i>	2,(6)	17	(Jan),Jul	Jan
<i>Surirella</i>	(1),2,3,4,5,6	8888	(Mar), All months except Feb 01,Jan 02	
<i>Thalassiosira</i>	1,2,3,4,5,(6)	135000	All months (Jan 01)	
<i>Thalassionema</i>	1,2,3,4,5,(6)	6156000	All months (Jan 01)	
<i>Thalassiothrix</i>	1,(2),3,4,5	1908	Jan,Feb,Mar,May,Jun,(Jul)	
<i>Triceratium</i>	1,2,3,(4),5,6	1600	All months except Apr 01 (Feb)	

ตาราง 3-3 (ต่อ)

Taxa	Distribution (station)	Max. density (cells/l)	Occurrence	
			2001	2002
<b>Division Chlorophyta</b>				
<i>Closterium</i>	(4)	2	(Aug)	
<b>Division Chrysophyta</b>				
<i>Dictyocha</i>	1,(2),4	840	Mar,(Sep)	
<b>Division Cyanophyta</b>				
<i>Anabaena</i>	1,2,3,4,5,(6)	36000	All months (Feb,Sep)	
<i>Oscillatoria</i>	1,2,3,4,5,(6)	2160000	All months (Jan 01)	
<i>Richelia</i>	1,2,3,(4),5,6	35200	All months (Feb)	
<b>Division Pyrrophyta</b>				
<i>Ceratium</i>	1,2,3,4,5,(6)	1800	All months (Feb)	
<i>Dinophysis</i>	(1),2,3,4,5,(6)	900	All months (Feb)	
<i>Gymnodinium</i>	(6)	11	(Jan)	
<i>Peridinium</i>	1,2,3,4,(5),6	600	Feb,Mar,May,Jun,Jul,Aug,(Sep),Dec	
<i>Procentrum</i>	1,(2),3,4,5,6	750	(Mar),May,Jun,Jul,Aug,Dec	Jan
<i>Protoperdinium</i>	1,2,3,(4),5,6	2400	All months (Feb)	
<b>Unidentified flagellates</b>	1,2,3,4,5,(6)	150960	All months (Oct)	

หมายเหตุ ตัวหนาในวงเล็บแสดงถึงสถานีและเดือนที่พบไมโครแพลงก์ตอนที่มีความหนาแน่นสูงสุด

สถานีที่ 1-3 อยู่ในคลองไร่

สถานีที่ 4-6 อยู่ในคลองโพงพาง

ดิวิชัน Bacillariophyta เป็นดิวิชันที่พบจำนวนสกุลมากที่สุด ส่วนใหญ่พบทุกสถานีที่ศึกษา และพบบ่อยในสถานีที่ 6 สกุลที่พบมากและพบทุกเดือนที่ศึกษา ได้แก่ *Bacillaria*, *Bacteriastrium*, *Nitzschia* และ *Thalassionema* โดยพบสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 ยกเว้น *Bacillaria* พบสูงสุดในเดือน สิงหาคม 2544

ดิวิชัน Chlorophyta เป็นไมโครแพลงก์ตอนที่พบน้อยมาก และพบเพียงบางสถานี โดยพบเฉพาะเดือนสิงหาคม 2544 และพบเฉพาะสถานีที่ 4 โดยพบเพียง 1 สกุล คือ *Closterium*

ดิวิชัน Chrysophyta พบบางสถานีและบางเดือนที่ศึกษา และพบเพียง 1 สกุล คือ *Dictyocha* โดยพบมากสถานีที่ 2 ในเดือนสิงหาคม 2544

ดิวิชัน Cyanophyta พบทุกสถานีที่ศึกษา สกุลที่พบทุกเดือน ได้แก่ *Anabaena* และ *Oscillatoria* โดยพบสูงสุดบริเวณสถานีที่ 6 ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และสิงหาคม 2544

ดิวิชัน Pyrrophyta ส่วนใหญ่พบทุกสถานีที่ศึกษา ยกเว้นสกุล *Gymnodinium* พบเฉพาะสถานีที่ 6 สกุลที่พบทุกเดือนที่ศึกษา คือ *Ceratium*, *Dinophysis* และ *Protoperdinium* โดยพบมากในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ทั้ง 3 สกุล ส่วนสกุลอื่น ๆ พบเฉพาะบางเดือนที่ศึกษา

แฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ พบทุกสถานีที่ศึกษา โดยพบมากสถานีที่ 6 ในเดือนตุลาคม 2544

สำหรับบริเวณหาดทรายสามารถจำแนกองค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอนได้ 4 ดิวิชัน คือ Bacillariophyta, Chrysophyta, Cyanophyta และ Pyrrophyta ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอนที่จำแนกได้ 60 สกุล และกลุ่มของแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ ทุกสกุลของไมโครแพลงก์ตอนที่จำแนกได้ พบว่าเป็นไมโครแพลงก์ตอนดิวิชัน Bacillariophyta มากที่สุด 51 สกุล รองลงมาเป็นดิวิชัน Pyrrophyta 4 สกุล ดิวิชัน Chrysophyta 1 สกุล และดิวิชัน Cyanophyta 4 สกุล ตามลำดับ (ตาราง 3-4)

ดิวิชัน Bacillariophyta ส่วนใหญ่พบทุกสถานที่ศึกษา สกุลที่พบทุกเดือนและพบมาก ได้แก่ *Chaetoceros*, *Lioloma*, *Rhizosolenia* และ *Thalassionema* โดยพบสูงสุดในเดือน กุมภาพันธ์ มกราคม 2544 มกราคม 2545 และมกราคม 2544 ตามลำดับ

ดิวิชัน Chrysophyta พบทุกสถานที่ศึกษาแต่พบเพียงบางเดือน และพบ 1 สกุล คือ *Dictyocha* โดยพบสูงสุดสถานที่ที่ 12 ในเดือนตุลาคม 2544

ดิวิชัน Cyanophyta ส่วนใหญ่พบทุกสถานที่ศึกษา ยกเว้นสกุล *Merismopedia* พบเฉพาะสถานที่ที่ 12 สกุลที่พบทุกเดือน คือ *Anabaena* และ *Oscillatoria* โดยพบสูงสุดบริเวณสถานที่ที่ 11 ในเดือนกุมภาพันธ์ และมกราคม 2544 ตามลำดับ

ดิวิชัน Pyrrophyta ทั้ง 4 สกุลพบทุกสถานที่ศึกษา แต่สกุลที่พบทุกเดือน คือ *Ceratium*, *Dinophysis* และ *Protoperdinium* โดยส่วนใหญ่จะพบสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ยกเว้น *Protoperdinium* พบสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 ส่วนสกุลอื่น ๆ พบเฉพาะบางเดือนที่ศึกษา

แฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ พบทุกสถานที่ศึกษา แต่พบในบางเดือนเท่านั้น โดยพบสูงสุดสถานที่ที่ 11 ในเดือน ตุลาคม 2544

จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนที่พบบริเวณป่าชายเลน อยู่ในช่วง 33-55 สกุล โดยในช่วงฤดูฝน (มิถุนายน-มกราคม) จำนวนสกุลเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน (43 สกุล) สูงกว่าช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม) (39 สกุล) และพบจำนวนสกุลสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 (55 สกุล) ส่วนจำนวนสกุลต่ำสุดพบในเดือนมกราคม 2545 (33 สกุล) และพบจำนวนสกุลของดิวิชัน Bacillariophyta สูงกว่าดิวิชันอื่น ๆ โดยพบจำนวนสกุลอยู่ในช่วง 26-49 สกุล รองลงมาเป็นดิวิชัน Pyrrophyta พบอยู่ในช่วง 2-5 สกุล และดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวนสกุลอยู่ในช่วง 2-3 สกุล ส่วนบริเวณหาดทรายจำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนที่พบต่ำกว่าบริเวณป่าชายเลน โดยพบจำนวนสกุลอยู่ในช่วง 29-47 สกุล และจำนวนสกุลเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนช่วงฤดูแล้ง (43 สกุล) ใกล้เคียงกับช่วงฤดูฝน (41 สกุล) จำนวนสกุลสูงสุดบริเวณ

ตาราง 3-4 ไมโครแพลงก์ตอนบริเวณหาดทราย บ้านหาดทรายยาว ต.ตันหยงโป อ.เมือง จ.สตูล  
ระหว่างเดือนมกราคม 2544– มกราคม 2545

Taxa	Distribution (station)	Max. density (cells/l)	Occurrence	
			2001	2002
<b>Division Bacillariophyta</b>				
<i>Amphora</i>	(7),8,9,10,11,12	6110	Feb,Mar,Apr,(May),Jul,Aug,Sep,Oct,Nov,Dec	
<i>Asterolampra</i>	7,(8),11,12	45	Jun,Jul,(Oct)	
<i>Asterionellopsis</i>	7,8,(9),10,11,12	3350160	All months except Jan 02 (Feb)	
<i>Asterompharus</i>	7,(8),9,10,11,12	102	Jul,Aug,Sep,Oct,Nov,(Dec)	
<i>Bacillaria</i>	7,8,(9),10,11,12	101520	All months (Feb)	
<i>Bacteriastrium</i>	7,8,(9),10,11,12	5036520	All months except Aug 01(Feb)	
<i>Bellerochea</i>	7,(8),9,10,11,12	1500	All months except Jan 02 (Oct)	
<i>Biddulphia</i>	7,8,9,10,(11),12	31	Apr,May,Jun,Jul,Aug,(Sep)	
<i>Campylodiscus</i>	(7),8,10,11,12	4020	(Feb),Mar,Jul,Aug,Oct	Jan
<i>Cerataulina</i>	7,(8),9,10,11,12	9240	All months except May 01, Aug 01(Jan 02)	
<i>Chaetoceros</i>	7,8,(9),10,11,12	575280	All months (Feb)	
<i>Climacodium</i>	7,(8),9,10,11,12	33000	(Jan),Feb,Mar,Apr,May,Sep,Nov,Dec	
<i>Climacosphenia</i>	(8),9,10	7	(Jan),Feb	
<i>Cocconeis</i>	7,(8),9,11	300	Jan,Feb,(Apr),Jul	
<i>Corethron</i>	7,(8),9,10,11,12	440	Feb,Mar,Apr,Sep,Oct,(Nov)	
<i>Coscinodiscus</i>	7,(8),9,10,11,12	16080	All months (Feb)	
<i>Cyclotella</i>	7,(8),9,10,11,12	16080	All months except Jan 01, Jan 02 (Feb)	
<i>Cylindrotheca</i>	7,8,9,10,11,(12)	6000	Jan,(Feb),Apr,May,Jun,Oct,Nov,Dec	
<i>Cymatosira</i>	7,8,(9),10,11,12	74	(Jan),Feb,Jun,Nov	
<i>Dactyliosolen</i>	7,8,9,10,11,(12)	5360	Jan,Feb,Sep,(Oct),Nov,Dec	
<i>Dictylum</i>	7,8,9,(10),11,12	12480	All months except Jan 02 (May)	
<i>Diploneis</i>	7,8,9,10,(11),12	3520	All months except Jan 01, Oct 01(Sep)	
<i>Epithemia</i>	7,(11),12	1400	Jul,(Aug),Dec	
<i>Eucampia</i>	7,(8),9,10,11,12	1500	(Apr),May,Nov,Dec	
<i>Gramatophora</i>	(7),8,9,10,11	1200	(Mar),Apr,May,Jun,Jul	
<i>Guinardia</i>	7,8,9,(10),11,12	13200	All months(Feb)	
<i>Helicotheca</i>	7,(8),9,10,11,12	2900	All months except Jan 02 (Feb)	
<i>Hemiaulus</i>	7,(8),9,10,11,12	36180	All months except Aug 01 (Feb)	
<i>Lauderia</i>	(7),8,9,10,11,12	3920	Feb,Apr,May,Jun,Sep,Oct,(Nov),Dec	Jan
<i>Leptocylindrus</i>	(7),8,9,10,11,12	3900	Jan,Feb,Mar,Apr,Sep,(Oct),Dec	
<i>Lioloma</i>	7,8,(9),10,11,12	914760	All months (Jan 01)	
<i>Licmophora</i>	7,8,9,10,(11),12	10094	(Jan),Feb,Mar,Aug,Sep,Nov	
<i>Melosira</i>	(7),8,9,10,11,12	25080	Apr,May,Jun,(Sep),Oct,Nov,Dec	Jan
<i>Navicula</i>	(7),8,9,10,11,12	7200	All months (Mar)	
<i>Nitzschia</i>	7,8,(9),10,11,12	270926	All months (Feb)	
<i>Odontella</i>	7,8,9,(10),11,12	30800	All months (Jan 01)	
<i>Palmeria</i>	7,(8),9,10,11,12	4460	(Jan),Jun,Jul,Aug,Oct,Nov	
<i>Planktoniella</i>	7,8,9,10,11,(12)	89	(Jan),Oct	
<i>Pleurosigma+Gyrosigma</i>	7,(8),9,10,11,12	52260	All months (Feb)	
<i>Proboscis</i>	7,8,(9),10,11,12	1139280	All months except Jul 01, Aug 01(Feb)	
<i>Pseudoguinardia</i>	7,8,9,(10),11,12	33600	All months except May 01(Feb)	
<i>Pseudo-nitzschia</i>	(7),8,9,10,11,12	140700	All months (Feb)	
<i>Pseudosolenia</i>	7,(8),9,10,11,12	333660	All months except Aug 01(Feb)	
<i>Rhizosolenia</i>	7,(8),9,10,11,12	937450	All months (Jan 02)	
<i>Skeletonema</i>	7,(8),9,10,11,12	538800	All months except Jan 01, Jan 02 (Mar)	
<i>Stephanopyxis</i>	7,(9),10,11	757	Jan,(Feb),Jul,	
<i>Surirella</i>	7,8,9,(10),11,12	4500	All months (Oct)	
<i>Thalassionema</i>	7,8,(9),10,11,12	1703520	All months (Jan 01)	
<i>Thalassiosira</i>	7,8,9,(10),11,12	50400	All months (Aug)	
<i>Thalassiothrix</i>	(7),8,9,10,11,12	6764	Jan, Mar,(Apr),May,Jun,Jul	
<i>Triceratium</i>	7,8,9,(10),11,12	4400	All months (Jan 01)	

ตาราง 3-4 (ต่อ)

Taxa	Distribution (station)	Max. density (cells/l)	Occurrence 2001	2002
<b>Division Chrysophyta</b>				
<i>Dictyocha</i>	7,8,9,10,11,(12)	1340	Jan,Mar,Jun,Jul,Aug,(Oct)	
<b>Division Cyanophyta</b>				
<i>Anabaena</i>	7,8,9,(10),11,12	264000	All months (Jan 01)	
<i>Merismopedia</i>	(12)	5	(Jan)	
<i>Oscillatoria</i>	7,8,9,10,(11),12	432000	All months (Feb, Sep)	
<i>Richelia</i>	7,8,9,10,(11),12	3360000	(Jan),Apr,May,Jun,Oct,Nov	Jan
<b>Division Pyrrophyta</b>				
<i>Ceratium</i>	7,(8),9,10,11,12	12000	All months (Jan 01)	
<i>Dinophysis</i>	7,(8),9,10,11,12	4020	All months (Feb)	
<i>Proocentrum</i>	7,8,9,10,11,(12)	2400	Jan,Feb,May,Jun,Jul,Aug,(Sep),Nov,Dec	Jan
<i>Protoperdinium</i>	7,8,9,(10),11,12	13893	All months (Jan 01)	
<b>Unidentified flagellates</b>	7,8,9,(10),11,12	109500	All months except Jan ,Feb 01(Oct)	Jan

**หมายเหตุ** ตัวหนาในวงเล็บแสดงถึงสถานีและเดือนที่พบไมโครแพลงก์ตอนปริมาณสูงสุด

สถานีที่ 7-9 อยู่บริเวณหาดทรายตอนเหนือ

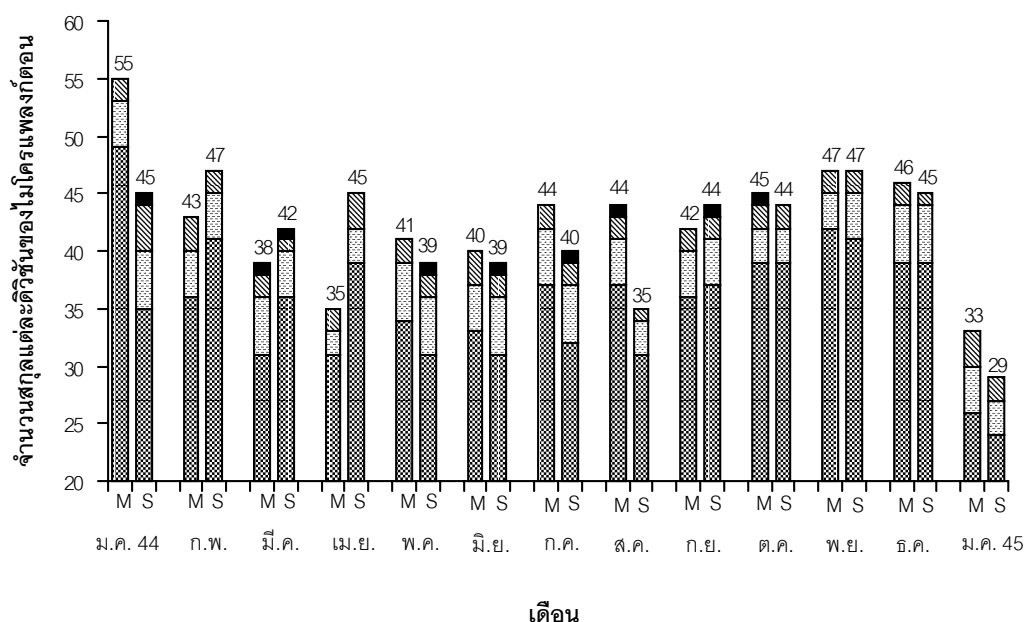
สถานีที่ 10-12 อยู่บริเวณหาดทรายตอนใต้

หาดทรายพบในเดือนพฤศจิกายน (47 สกุล) และต่ำสุดพบในเดือนมกราคม 2545 (29 สกุล) และพบจำนวนสกุลของดิวิชัน Pyrrophyta อยู่ในช่วง 3-5 สกุล และดิวิชัน Cyanophyta พบจำนวนสกุลอยู่ในช่วง 1-2 สกุล (ภาพประกอบ 3-2)

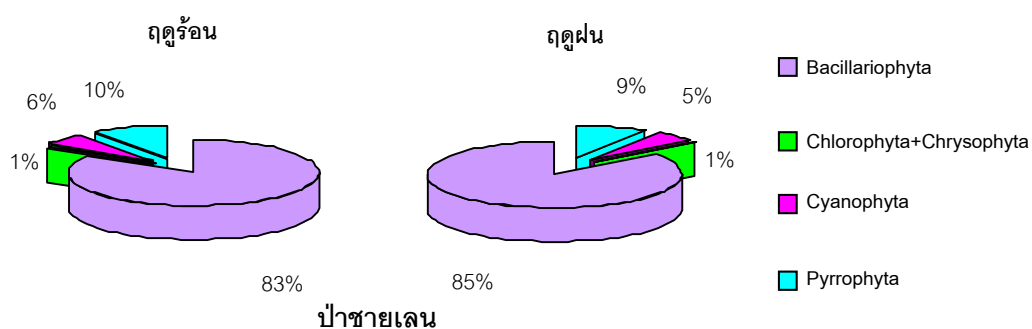
เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชัน บริเวณป่าชายเลน พบเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของดิวิชัน Bacillariophyta สูงกว่าดิวิชันอื่น ซึ่งพบเปอร์เซ็นต์ตลอดทั้งปีสูงกว่า 80% และพบเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของดิวิชัน Bacillariophyta, Cyanophyta และ Pyrrophyta ช่วงฤดูร้อน (83%, 6% และ 10% ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับที่พบช่วงฤดูฝน (85%, 5% และ 9% ตามลำดับ) (ภาพประกอบ 3-3) โดยบริเวณป่าชายเลนพบเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของทั้ง 3 ดิวิชันในคลองไร่ช่วงฤดูร้อน (85%, 6% และ 9% ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับช่วงฤดูฝน (84%, 6% และ 9% ตามลำดับ) และในคลองโพพางเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของทั้ง 3 ดิวิชัน ช่วงฤดูร้อน (82%, 7% และ 11% ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับช่วงฤดูฝน (85%, 5% และ 10% ตามลำดับ) เช่นกัน ส่วนกลุ่มอื่น ๆ พบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสกุลคงที่และมีเปอร์เซ็นต์ต่ำมาก (ภาพประกอบ 3-4) ส่วนบริเวณหาดทรายเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนดิวิชัน Bacillariophyta มีเปอร์เซ็นต์สูงเช่นเดียวกับในป่าชายเลน โดยพบเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลมีค่าไม่ต่ำกว่า 80% และพบเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของดิวิชัน Bacillariophyta, Cyanophyta และ Pyrrophyta ช่วงฤดูร้อน



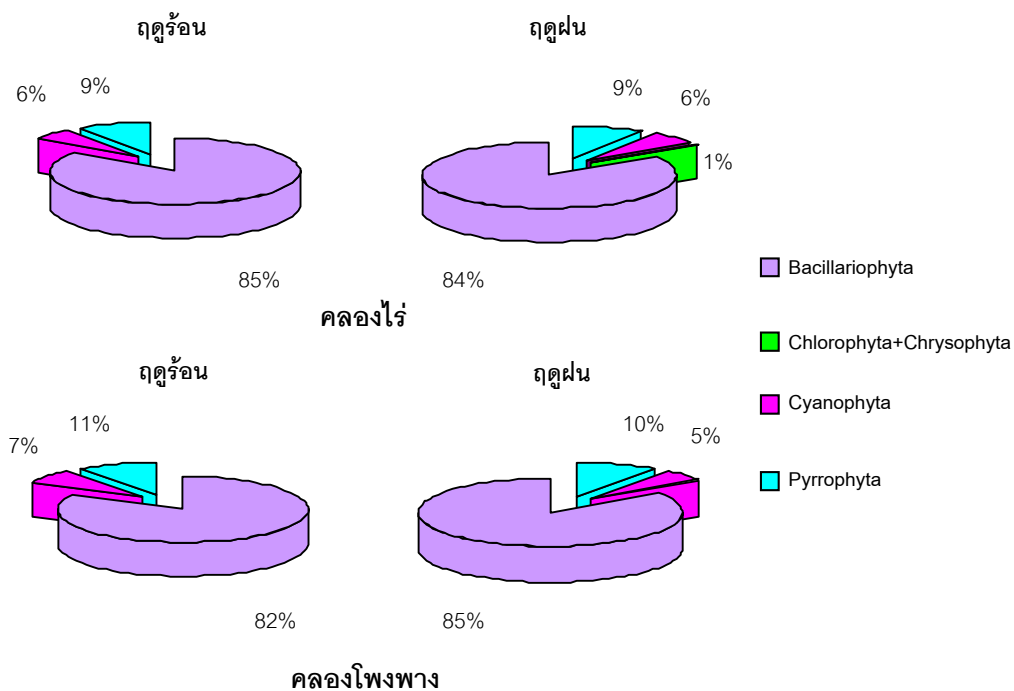
(85%, 5% และ 9% ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับที่พบช่วงฤดูฝน (84%, 5% และ 10% ตามลำดับ) (ภาพประกอบ 3-5) โดยพบเปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของทั้ง 3 ดิวิชันบริเวณหาดทรายตอนเหนือช่วงฤดูร้อน (85%, 5% และ 9% ตามลำดับ) ใกล้เคียงกับช่วงฤดูฝน (83%, 7% และ 10% ตามลำดับ) และบริเวณหาดทรายตอนใต้เปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลช่วงฤดูร้อน (84%, 5% และ 11% ตามลำดับ) และช่วงฤดูฝน (82%, 7% และ 10% ตามลำดับ) ใกล้เคียงกัน ส่วนกลุ่มอื่น ๆ พบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสกุลมีค่าต่ำ (ภาพประกอบ 3-6)



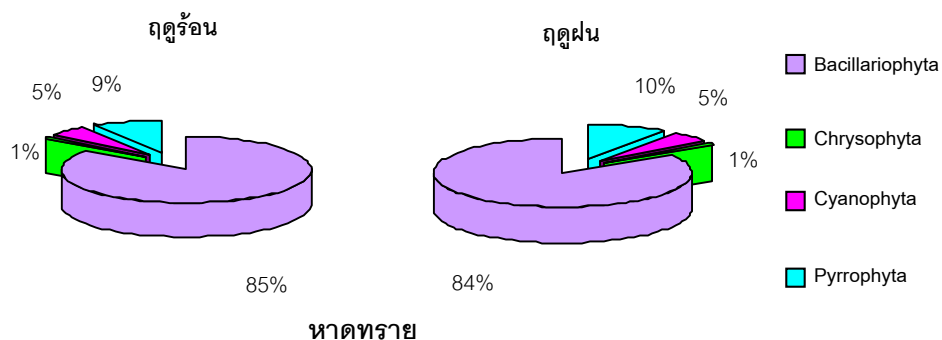
ภาพประกอบ 3-2 จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนดิวิชัน Bacillariophyta (▣) Pyrophyta (▤) Cyanophyta (▥) และอื่น ๆ (Chlorophyta +Chrysophyta) (■) บริเวณป่าชายเลน (M) และหาดทราย (S) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ตัวเลขบนกราฟแสดงจำนวนรวมของจำนวนสกุลในแต่ละเดือน)



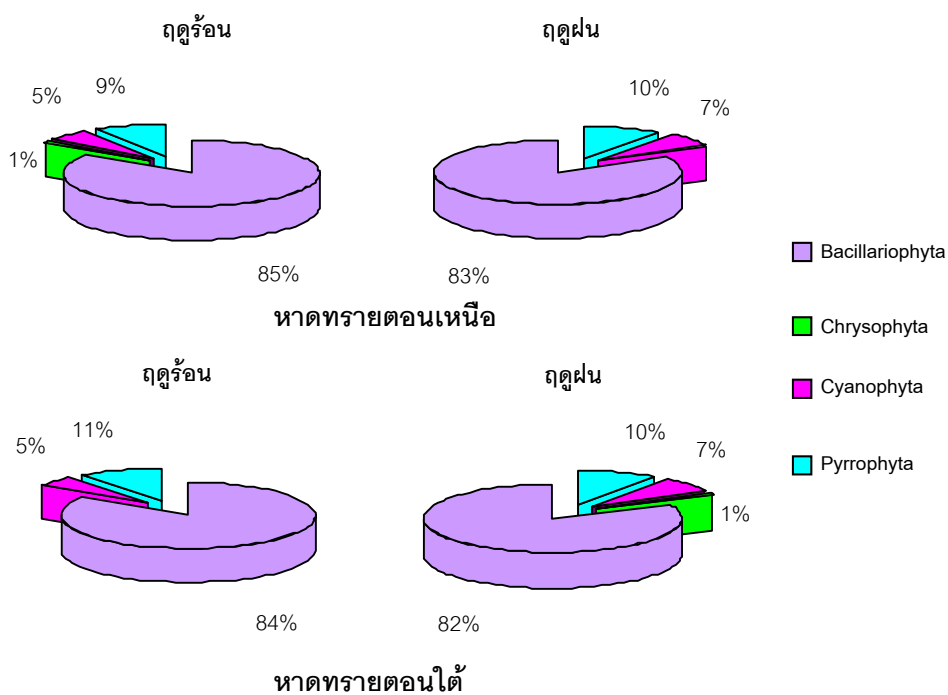
ภาพประกอบ 3-3 เปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละเดือน บริเวณ ป่าชายเลนตามฤดูกาล ระหว่างเดือนมกราคม 2544- มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-4 เปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละเดือน บริเวณ ป่าชายเลนในคลองไร่ และคลองโพรงพางตามฤดูกาล ระหว่างเดือน มกราคม 2544-มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-5 เปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชัน บริเวณหาดทรายตามฤดูกาล ระหว่างเดือนมกราคม 2544- มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-6 เปอร์เซ็นต์จำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชัน บริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ตามฤดูกาล ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

## 3.2 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

### 3.2.1 ความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอน

ความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลน (ภาพประกอบ 3-7) พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $2.9 \times 10^6$ – $5.9 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.2 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร) ใกล้เคียงกับบริเวณหาดทรายที่พบอยู่ในช่วง  $2.5 \times 10^6$ – $4.0 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.2 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร) และทั้งสองบริเวณพบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูฝน (ตุลาคม 2544) และความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำสุดช่วงปลายฤดูฝน (มกราคม 2545)

ความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลน (ภาพประกอบ 3-8) พบว่าในคลองไร่ความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.9 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร และมีความหนาแน่นสูงสุดในเดือนตุลาคม 2544 เท่ากับ  $1.1 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร ต่ำสุดในเดือนมกราคม 2545 เท่ากับ  $4.5 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร ส่วนในคลองโพงพางพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.3 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร และมีความหนาแน่นสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 2544 เท่ากับ  $4.5 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร ต่ำสุดในเดือนมกราคม 2545 เท่ากับ  $1.6 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร ส่วนความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณหาดทราย พบว่าบริเวณหาดทรายตอนเหนือความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $9.8 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร และหาดทรายตอนใต้พบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.4 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร และทั้งสองบริเวณความหนาแน่นสูงสุดพบในเดือนตุลาคม 2544 เท่ากับ  $2.6 \times 10^7$  และ  $5.4 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร ตามลำดับ และความหนาแน่นต่ำสุดพบในเดือนมกราคม 2545 เท่ากับ  $2.3 \times 10^6$  และ  $2.6 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร ตามลำดับ

ความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละกลุ่มในแต่ละพื้นที่ (ภาพประกอบ 3-9) พบว่า

กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว พบน้อยมาก บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่พบเฉพาะเดือนมกราคม 2544 โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $9.8 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร และคลองโพงพางพบความหนาแน่นเฉลี่ย  $4.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดเดือนเมษายน 2544 เท่ากับ  $2.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นเฉลี่ย  $4.2 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ที่พบเท่ากับ  $2.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร โดยหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $2.0 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และหาดทรายตอนใต้พบในเดือนเมษายน 2544 เท่ากับ  $2.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร

กลุ่มคอคโคลิโอฟอริธ พบเฉพาะบางเดือนที่ทำการศึกษา โดยบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $0$ – $5.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $8.2 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าในคลองโพงพางที่พบอยู่ในช่วง  $0$ – $7.7 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.0 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) ทั้งสองคลอง

พบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $5.1 \times 10^5$  และ  $7.7 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร ตามลำดับ ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $0-6.9 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $7.3 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) และหาดทรายตอนใต้พบอยู่ในช่วง  $0-5.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $7.5 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) โดยในหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนธันวาคม 2544 เท่ากับ  $6.9 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และหาดทรายตอนใต้พบในเดือนพฤศจิกายน 2544 เท่ากับ  $5.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร

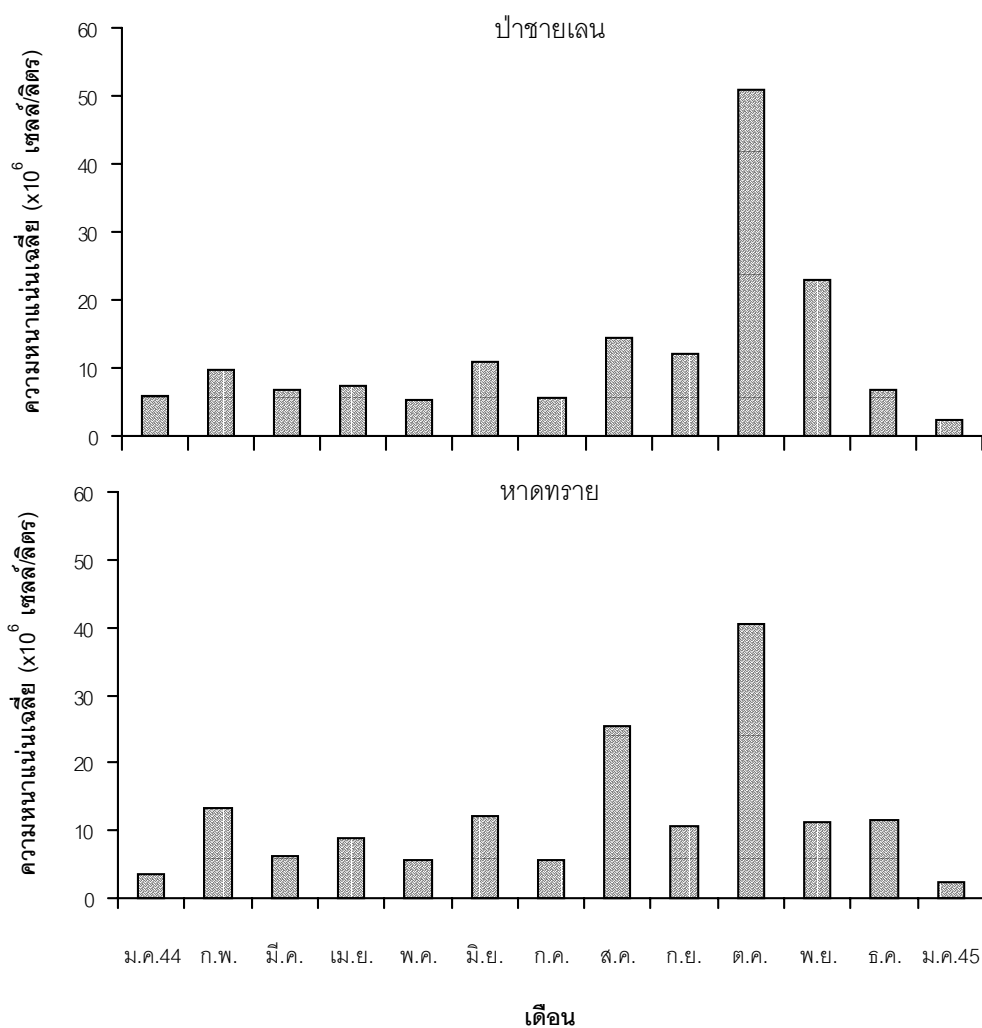
กลุ่มไดอะตอม บริเวณป่าชายเลนพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองไร่อยู่ในช่วง  $3.3 \times 10^4-2.3 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $7.3 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าคลองโพงพางที่พบอยู่ในช่วง  $3.6 \times 10^4-2.7 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.2 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร) เล็กน้อย โดยในคลองไร่พบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนตุลาคม 2544 เท่ากับ  $1.1 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร และคลองโพงพางพบในเดือนพฤศจิกายน 2544 เท่ากับ  $1.4 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร สำหรับบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนใต้พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $9.1 \times 10^4-4.0 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.0 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร) ใกล้เคียงกับในหาดทรายตอนเหนือที่พบอยู่ในช่วง  $3.7 \times 10^4-5.5 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.5 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร) โดยหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมีนาคม 2544 เท่ากับ  $2.7 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร ส่วนในหาดทรายตอนใต้พบในเดือนตุลาคม 2544 เท่ากับ  $1.9 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร

กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $0-7.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $2.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าในคลองโพงพางที่พบอยู่ในช่วง  $0-2.4 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $2.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) เล็กน้อย โดยคลองไร่พบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $7.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และคลองโพงพางพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมีนาคม 2544 เท่ากับ  $2.4 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนใต้พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $0-3.2 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $4.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในหาดทรายตอนเหนือที่พบอยู่ในช่วง  $0-1.8 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $3.8 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) โดยบริเวณหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $3.2 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และหาดทรายตอนใต้พบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $3.2 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร

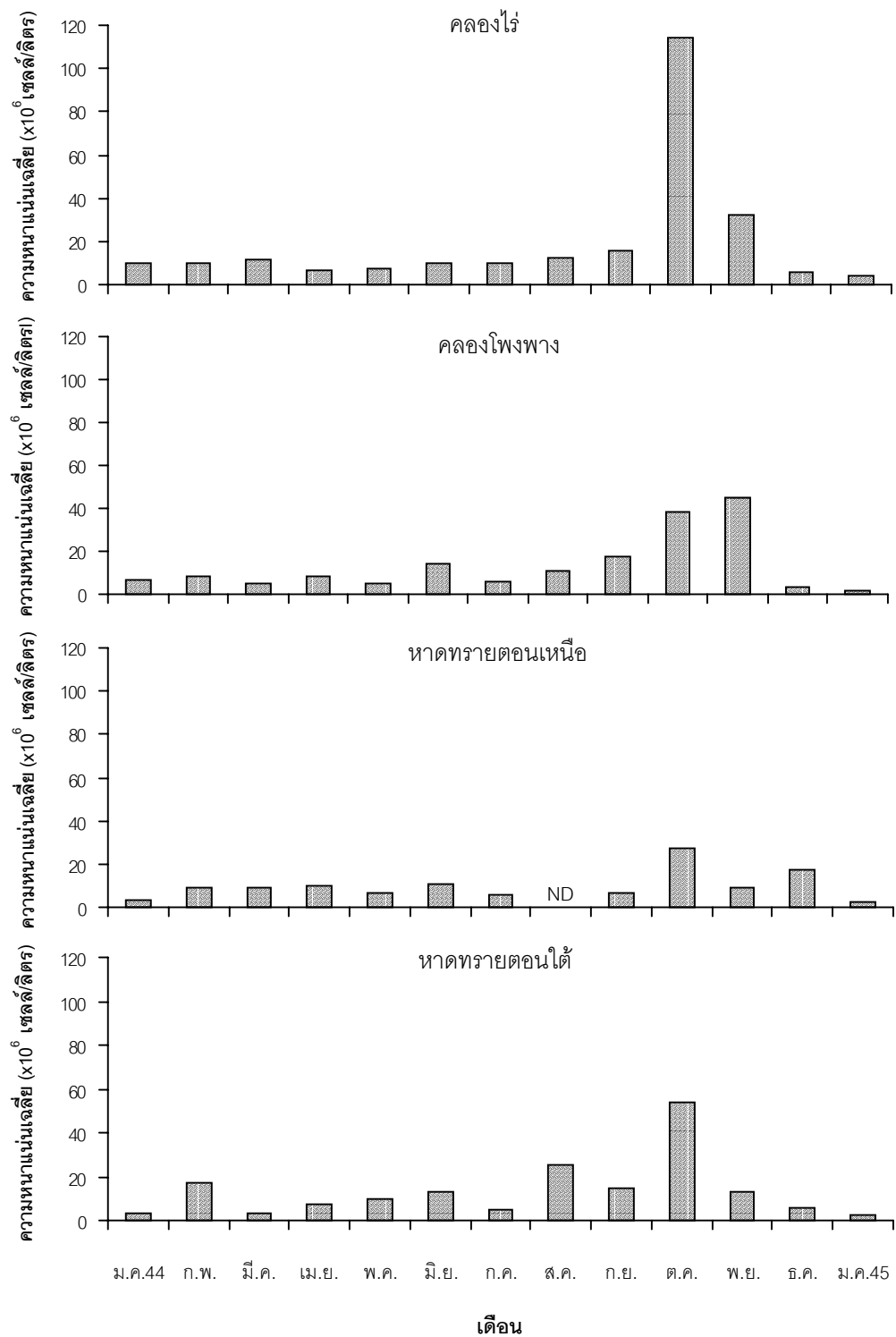
กลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต พบเฉพาะในเดือนมกราคม 2544 บริเวณป่าชายเลนในคลองโพงพาง มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $8.29 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร

กลุ่มแฟลกเจลเลต บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $2.2 \times 10^7-5.7 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $9.6 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองโพงพางซึ่งความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $9.8 \times 10^6-2.6 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $7.6 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร) โดยในคลองไร่พบความหนาแน่น

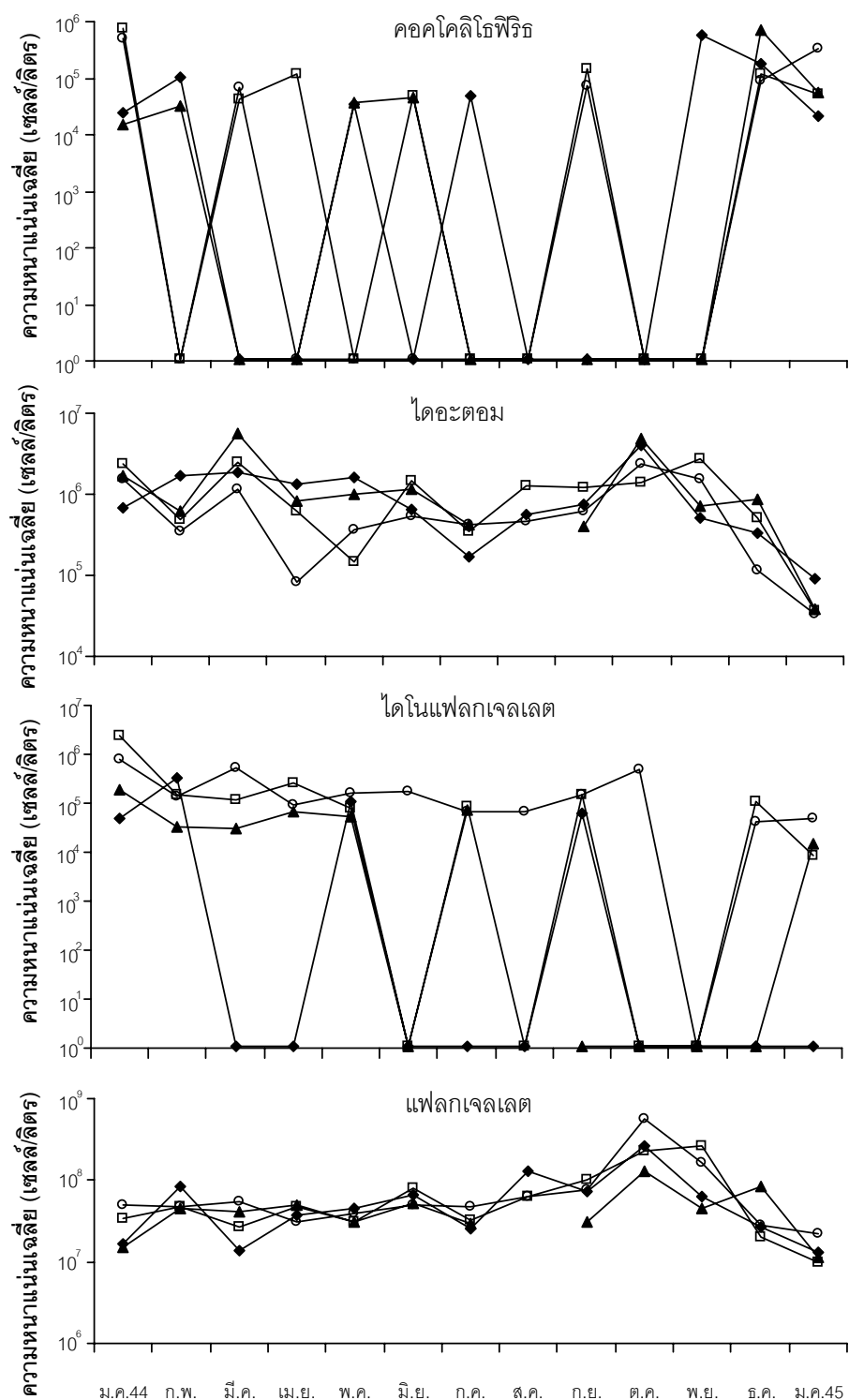
สูงสุดในเดือนตุลาคม 2544 เท่ากับ  $5.7 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร ส่วนคลองโพงพางพบในเดือนพฤศจิกายน 2544 เท่ากับ  $2.6 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร สำหรับบริเวณหาดทรายตอนใต้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $1.3 \times 10^7$ - $2.7 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $6.6 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนเหนือที่พบอยู่ในช่วง  $1.1 \times 10^7$ - $1.3 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $4.7 \times 10^7$  เซลล์/ลิตร) โดยทั้งสองบริเวณพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนตุลาคม 2544 เท่ากับ  $1.2 \times 10^{10}$  และ  $2.6 \times 10^8$  เซลล์/ลิตร ตามลำดับ



ภาพประกอบ 3-7 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของนาโนแฟลงก์ตอน บริเวณ ปาชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-8 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของนาโนแพลงก์ตอน บริเวณ ป่าชายเลนในคลองไร่และคลองโพรง และบริเวณหาดทราย ในหาดทรายตอนเหนือ และหาดทรายตอนใต้ ระหว่างเดือน มกราคม 2544-มกราคม 2545 (ND: ไม่มีข้อมูล)



## เดือน

ภาพประกอบ 3-9 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละกลุ่ม บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ (—○—) และคลองโพงพาง (—□—) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ (—▲—) และหาดทรายตอนใต้ (—◆—) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

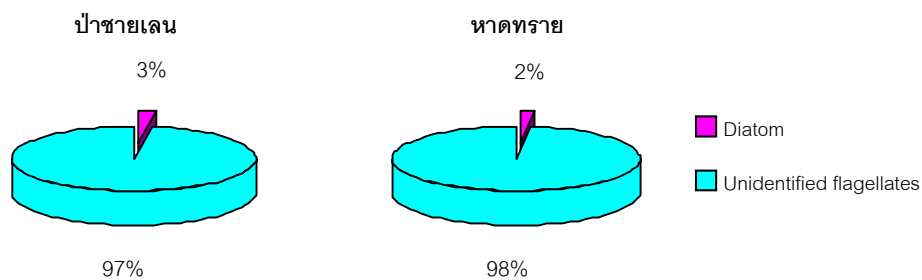


เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของนาโนแฟลกก์ตอนแต่ละกลุ่ม พบว่าบริเวณป่าชายเลนพบเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มแฟลกเจลเลตสูงสุด (97%) รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม (3%) ส่วนบริเวณหาดทรายพบเปอร์เซ็นต์กลุ่มแฟลกเจลเลตสูง (98%) รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม (2%) เช่นเดียวกับบริเวณป่าชายเลน (ภาพประกอบ 3-10) โดยบริเวณป่าชายเลนทั้งในคลองไร่และคลองโพงพาง พบกลุ่มแฟลกเจลเลตมีเปอร์เซ็นต์สูงสุด (99% และ 98% ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม (1% และ 1% ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มอื่น ๆ พบในเปอร์เซ็นต์น้อยมาก ซึ่งใกล้เคียงกับบริเวณหาดทรายทั้งในบริเวณหาดทรายตอนเหนือและบริเวณหาดทรายตอนใต้ที่พบกลุ่มแฟลกเจลเลตมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ (97% และ 98% ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม (3% และ 2% ตามลำดับ) (ภาพประกอบ 3-11)

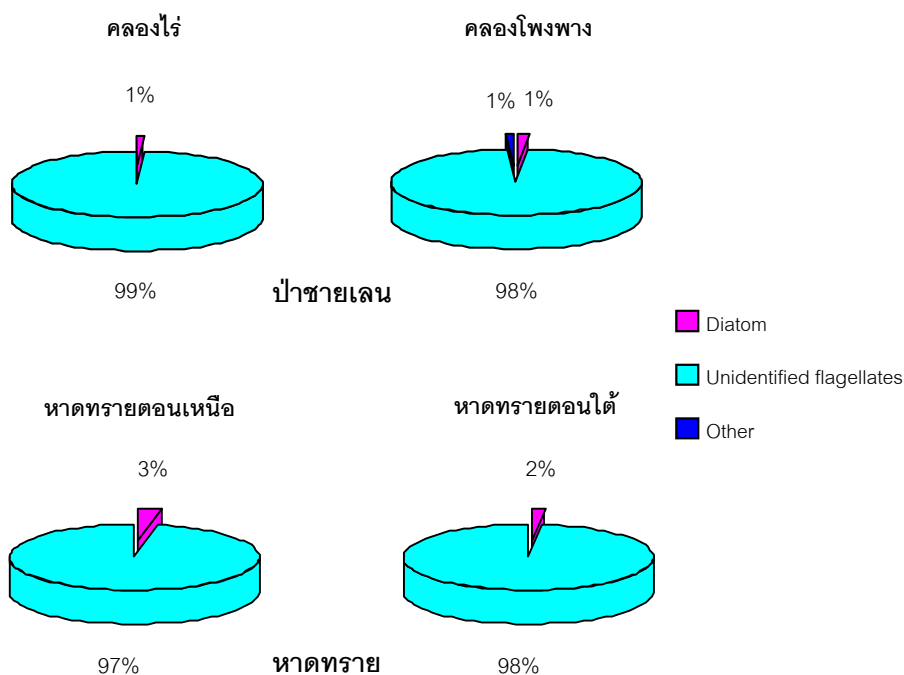
### 3.2.2 ความหนาแน่นของไมโครแฟลกก์ตอน

ความหนาแน่นของไมโครแฟลกก์ตอนตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา (ภาพประกอบ 3-12 และ 3-13) พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแฟลกก์ตอนบริเวณป่าชายเลน อยู่ในช่วง  $7.2 \times 10^2 - 1.4 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเดือนมกราคม 2544 และต่ำสุดเดือนพฤษภาคม 2544 และพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย  $1.0 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย  $1.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) เล็กน้อย โดยคลองไร่และคลองโพงพางพบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเดือนกันยายน 2544 เท่ากับ  $1.2 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $1.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร ตามลำดับ ส่วนบริเวณหาดทรายความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแฟลกก์ตอนพบอยู่ในช่วง  $7.7 \times 10^2 - 9.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าบริเวณป่าชายเลน โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเดือนกุมภาพันธ์ 2544 และต่ำสุดเดือนพฤษภาคม 2544 และบริเวณหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแฟลกก์ตอน (ค่าเฉลี่ย  $6.2 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) มีค่าสูงกว่าหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย  $9.7 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) โดยบริเวณหาดทรายตอนเหนือและหาดทรายตอนใต้พบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดทั้งสองบริเวณเท่ากับ  $1.0 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และ  $3.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร ในเดือนกุมภาพันธ์ และมกราคม 2544 ตามลำดับ

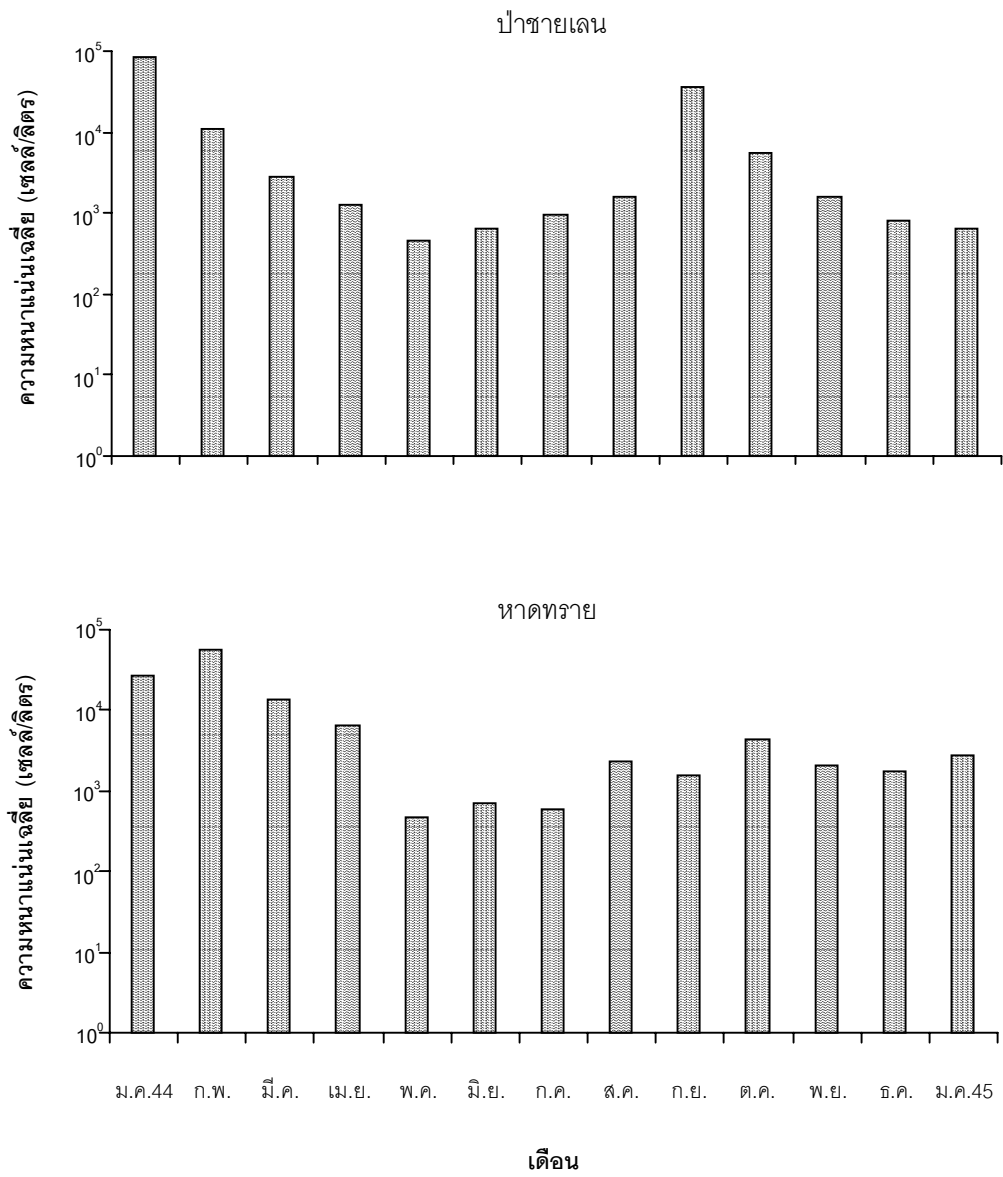
ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแฟลกก์ตอนแต่ละดิวิชันในแต่ละพื้นที่ (ภาพประกอบ 3-14) พบว่าดิวิชัน Bacillariophyta บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $2.1 \times 10^2 - 2.3 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) และคลองโพงพางพบต่ำกว่าอยู่ในช่วง  $60 - 1.5 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.5 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $4.4 \times 10^2 - 9.3 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร



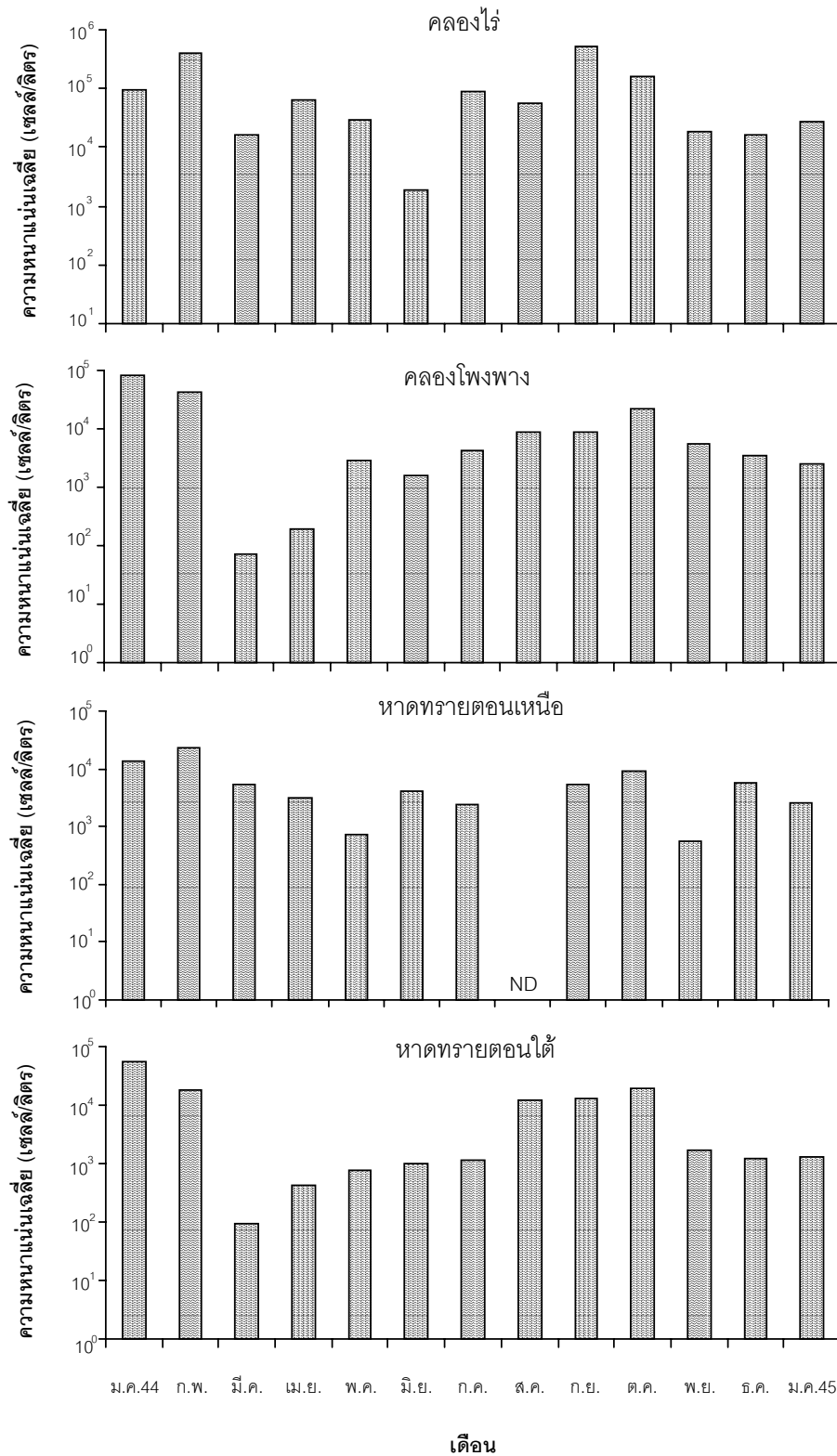
ภาพประกอบ 3-10 เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลน และหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544 -มกราคม 2545



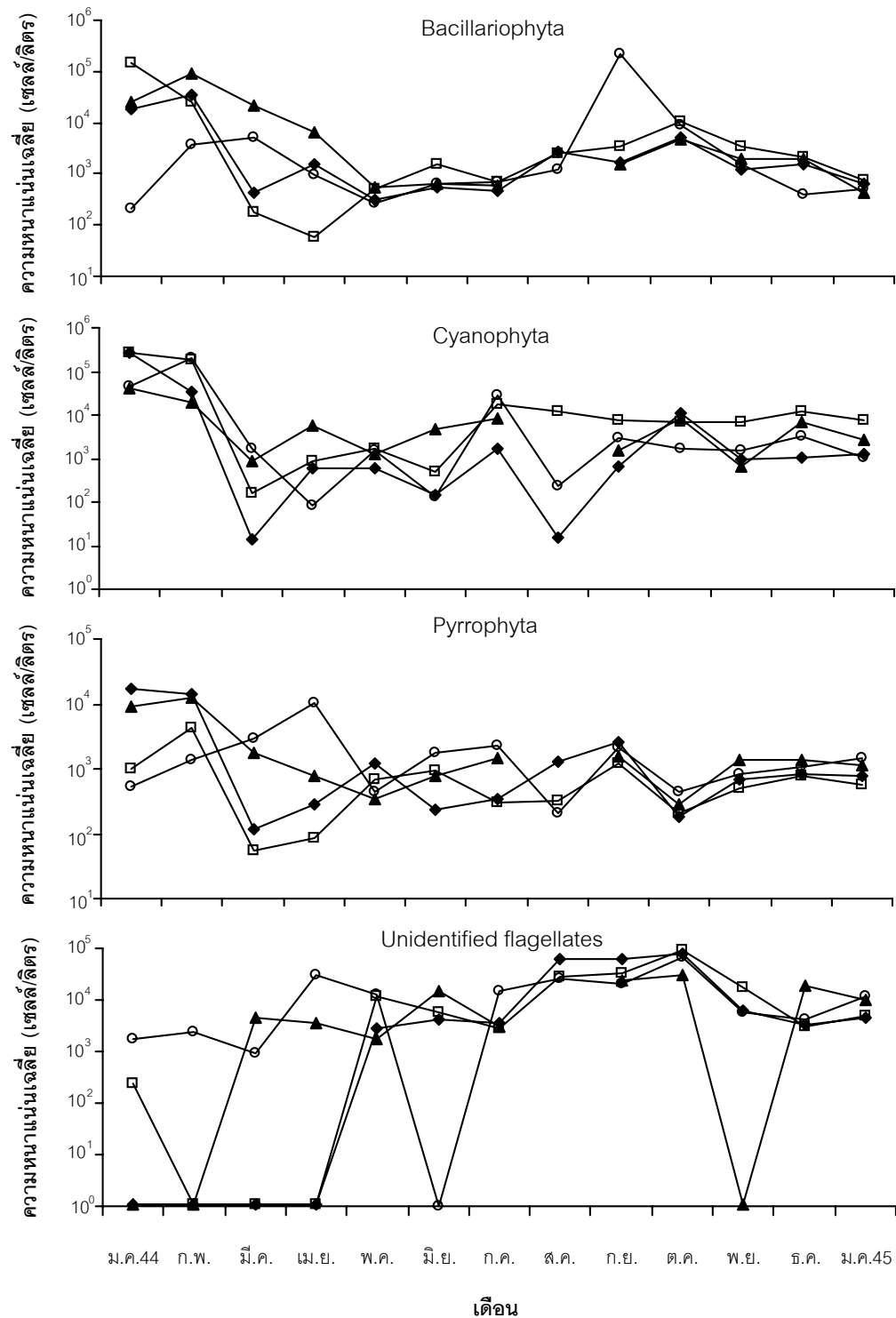
ภาพประกอบ 3-11 เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลน ในคลองไร่และคลองโพงพาง และบริเวณหาดทรายในหาดทราย ตอนเหนือและหาดทรายตอนใต้ ระหว่างเดือนมกราคม 2544 – มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-12 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของไมโครแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลน และหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-13 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของไมโครแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่และคลองโพรงพาง และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ND: ไม่มีข้อมูล)



ภาพประกอบ 3-14 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชัน บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ (—○—) และคลองโพงพาง (—□—) และ บริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ (—▲—) และหาดทรายตอนใต้ (—◆—) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

(ค่าเฉลี่ย  $5.3 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร)

ดิวิชัน Cyanophyta บริเวณป่าชายเลนในคลองไร้พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $82 - 1.9 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $2.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่าในคลองโพงพางที่พบอยู่ในช่วง  $1.6 \times 10^2 - 2.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $3.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $6.5 \times 10^2 - 4.2 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $8.4 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าหาดทรายตอนใต้ที่พบอยู่ในช่วง  $14 - 2.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $2.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร)

ดิวิชัน Pyrrophyta บริเวณป่าชายเลนในคลองไร้พบว่ามีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $21 - 1.0 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.9 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าคลองโพงพางที่พบอยู่ในช่วง  $5 - 4.2 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 83 เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือพบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $29 - 1.2 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $2.7 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าบริเวณหาดทรายตอนใต้ที่พบอยู่ในช่วง  $12 - 1.7 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $3.0 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร)

Unidentified flagellates บริเวณป่าชายเลนในคลองไร้พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $0 - 6.7 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.5 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ส่วนคลองโพงพางพบต่ำกว่าในคลองไร้โดยพบอยู่ในช่วง  $0 - 3.7 \times 10^4$  (ค่าเฉลี่ย  $1.5 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือพบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง  $0 - 7.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $9.2 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าทางตอนใต้ที่พบอยู่ในช่วง  $0 - 7.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย  $1.7 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร)

ดิวิชัน Chlorophyta และ Chrysophyta พบความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำ โดยบริเวณป่าชายเลนพบอยู่ในช่วง 0-110 และ 0-40 เซลล์/ลิตร ตามลำดับ บริเวณหาดทรายไม่พบดิวิชัน Chlorophyta ส่วนดิวิชัน Chrysophyta พบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0-220 เซลล์/ลิตร

เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชัน พบว่าบริเวณป่าชายเลนเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของดิวิชัน Bacillariophyta (42%) สูงสุด รองลงมาเป็นกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ (32%) ดิวิชัน Cyanophyta (25%) และดิวิชัน Pyrrophyta (1%) ตามลำดับ ส่วนบริเวณหาดทรายพบเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของดิวิชัน Bacillariophyta (43%) รองลงมาเป็นกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ (39%) ดิวิชัน Cyanophyta (17%) และดิวิชัน Pyrrophyta (1%) ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-15) โดยบริเวณป่าชายเลนในคลองไร้เปอร์เซ็นต์ไมโครแพลงก์ตอนดิวิชัน Bacillariophyta (34%) สูงกว่าที่พบในคลองโพงพาง (20%) ดิวิชัน Cyanophyta เปอร์เซ็นต์ในคลองโพงพาง (50%) สูงกว่าในคลองไร้ (38%) ส่วนกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้พบเปอร์เซ็นต์ในคลองไร้ (27%) สูงกว่าในคลองโพงพาง (20%) และ

ดิวิชัน Pyrrophyta เปอร์เซ็นต์ในคลองโพงพาง (10%) สูงกว่าในคลองไร่ (1%) ส่วนบริเวณหาดทรายพบดิวิชัน Bacillariophyta บริเวณหาดทรายตอนเหนือ (42%) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ (11%) ดิวิชัน Cyanophyta บริเวณหาดทรายตอนใต้ (51%) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าหาดทรายตอนเหนือ (27%) ดิวิชัน Pyrrophyta บริเวณหาดทรายตอนเหนือและหาดทรายตอนใต้มีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน (1% และ 1% ตามลำดับ) และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้บริเวณหาดทรายตอนใต้ (36%) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าหาดทรายตอนเหนือ (30%) นอกจากนี้บริเวณหาดทรายตอนใต้พบเปอร์เซ็นต์ไมโครแพลงก์ตอนดิวิชัน Chrysophyta เท่ากับ 1% (ภาพประกอบ 3-16)

### 3.3 แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น

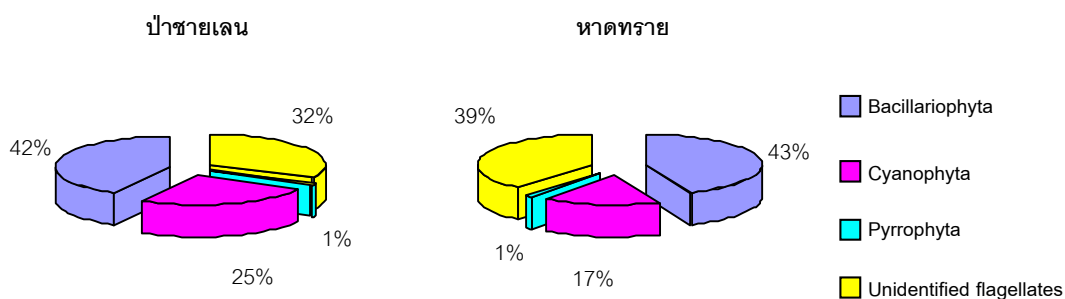
จากการศึกษาพบไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นทั้งบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 ในแต่ละดิวิชัน ดังนี้ (ภาพประกอบ 3-17)

#### 3.3.1 ดิวิชัน Bacillariophyta

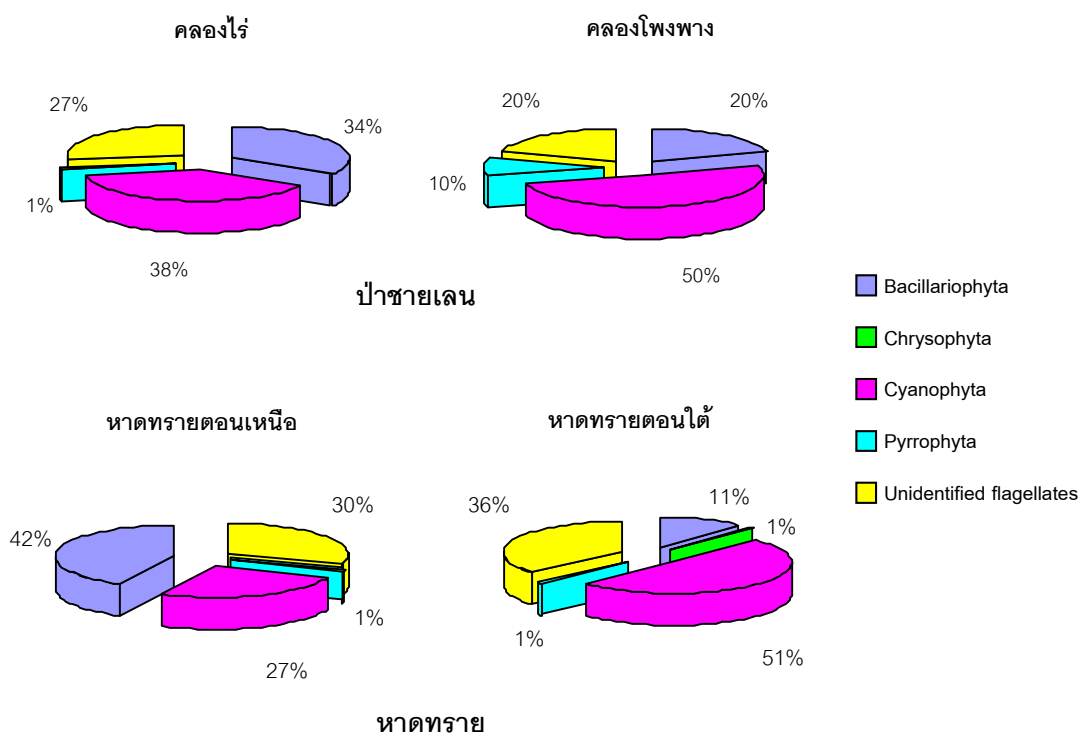
สกุล *Asterionellopsis* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ  $2.6 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $2.7 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร พบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง ( $4.0 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ ( $1.2 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.7 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $1.0 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือ ( $2.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ ( $1.7 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร)

สกุล *Bacillaria* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลน  $3.8 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกันยายน 2544 เท่ากับ  $3.8 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองไร่ ( $5.9 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองโพงพาง ( $1.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $7.0 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $3.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือ ( $1.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ ( $3.7 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร)

สกุล *Chaetoceros* พบความหนาแน่นเฉลี่ยในป่าชายเลนเท่ากับ  $4.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $3.7 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย  $5.2 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย  $6.0 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.1 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร

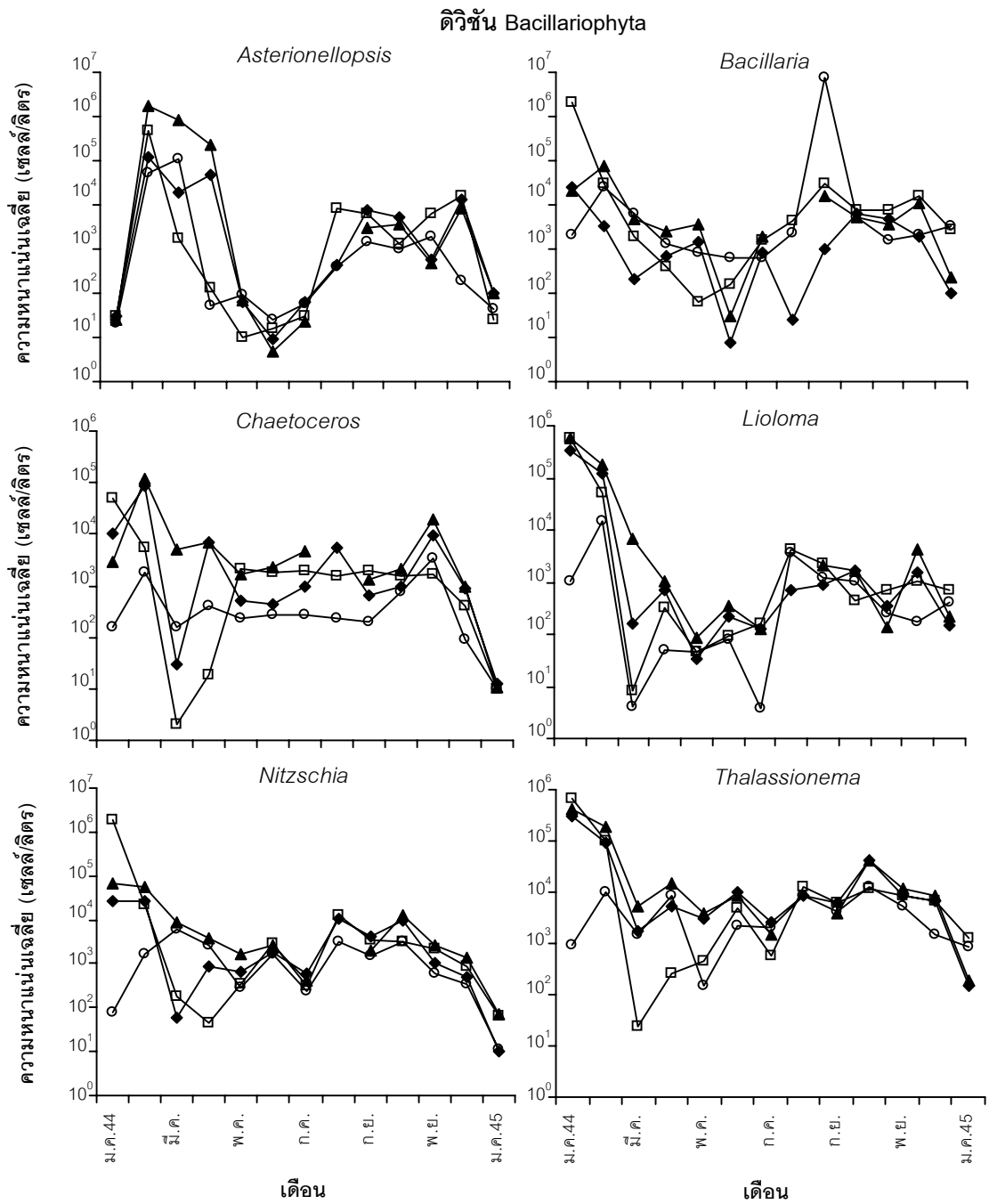


ภาพประกอบ 3-15 เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชั่น บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

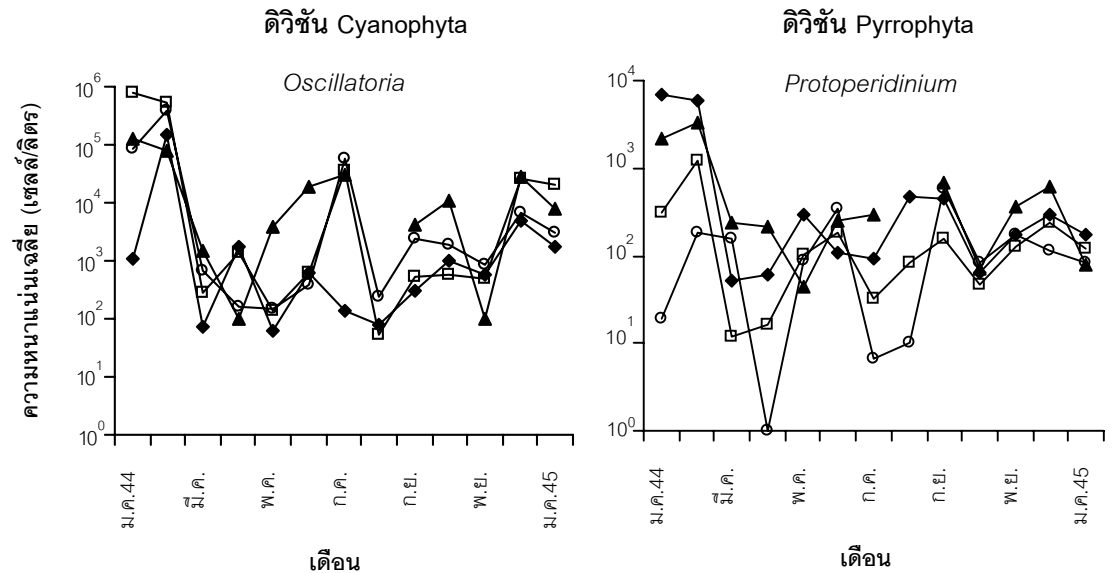


ภาพประกอบ 3-16 เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละดิวิชั่น บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่และคลองโพรงพาง และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545





ภาพประกอบ 3-17 ความหนาแน่นเฉลี่ย (เซลล์/ลิตร) ของไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่น ดิวิชัน Bacillariophyta, Cyanophyta และ Pyrrophyta บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ (—○—) และคลองโพงพาง (—□—) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ (—▲—) และหาดทรายตอนใต้ (—◆—) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-17 (ต่อ)

และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $1.0 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือและหาดทรายตอนใต้มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ  $1.3 \times 10^4$  และ  $1.0 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร ตามลำดับ

สกุล *Lioloma* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ  $2.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $2.7 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง ( $4.7 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ ( $1.7 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $4.7 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $4.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือ ( $5.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ ( $3.8 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร)

สกุล *Nitzschia* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ  $3.0 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $3.7 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง ( $1.4 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ ( $1.6 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ย  $3.4 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุด

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $1.6 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือ ( $1.3 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ ( $6.8 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร)

สกุล *Thalassionema* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ  $1.0 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $1.0 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง ( $6.5 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ ( $4.4 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.5 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $1.0 \times 10^6$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย  $5.5 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย  $3.9 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร)

### 3.3.2 ดิวิชัน Cyanophyta

สกุล *Oscillatoria* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ  $7.3 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $4.2 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง ( $1.0 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ ( $4.1 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $2.6 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $2.2 \times 10^5$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนเหนือ ( $2.3 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ ( $1.3 \times 10^4$  เซลล์/ลิตร)

### 3.3.3 ดิวิชัน Pyrrophyta

สกุล *Protoperidinium* พบความหนาแน่นเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ  $1.7 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 เท่ากับ  $7.0 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นเฉลี่ยในคลองโพงพาง ( $2.0 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ ( $1.4 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร) เล็กน้อย ส่วนบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $9.3 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เท่ากับ  $4.6 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร และพบความหนาแน่นเฉลี่ยในหาดทรายตอนใต้ ( $1.2 \times 10^3$  เซลล์/ลิตร) สูงกว่าหาดทรายตอนเหนือ ( $6.9 \times 10^2$  เซลล์/ลิตร)

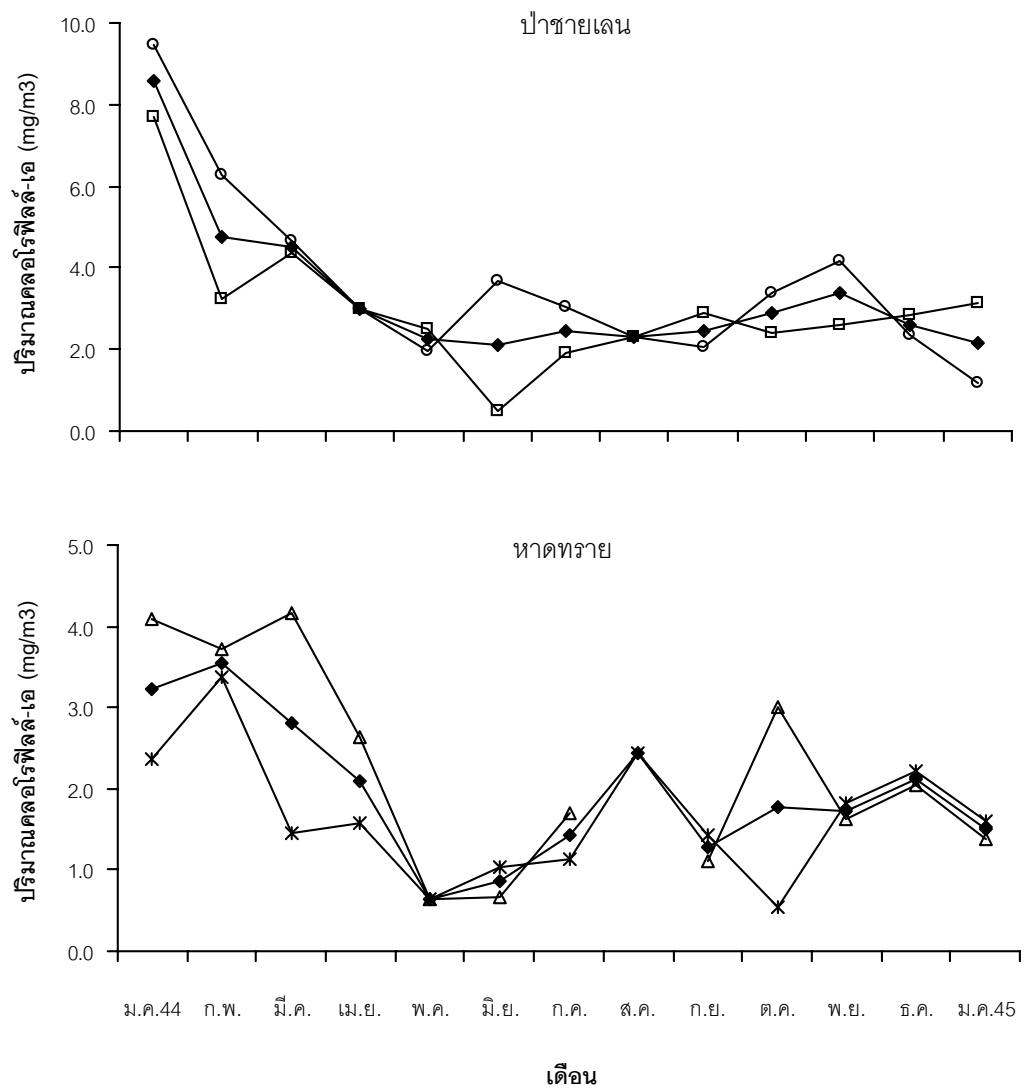
## 3.4 แพลงก์ตอนพืชในรูปคลอโรฟิลล์-เอ

จากการศึกษาพบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 มีค่าอยู่ในช่วง 2.09-8.59 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ค่าเฉลี่ย 3.34 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) การแปรผันของปริมาณคลอโรฟิลล์-เอในแต่ละเดือน พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์-

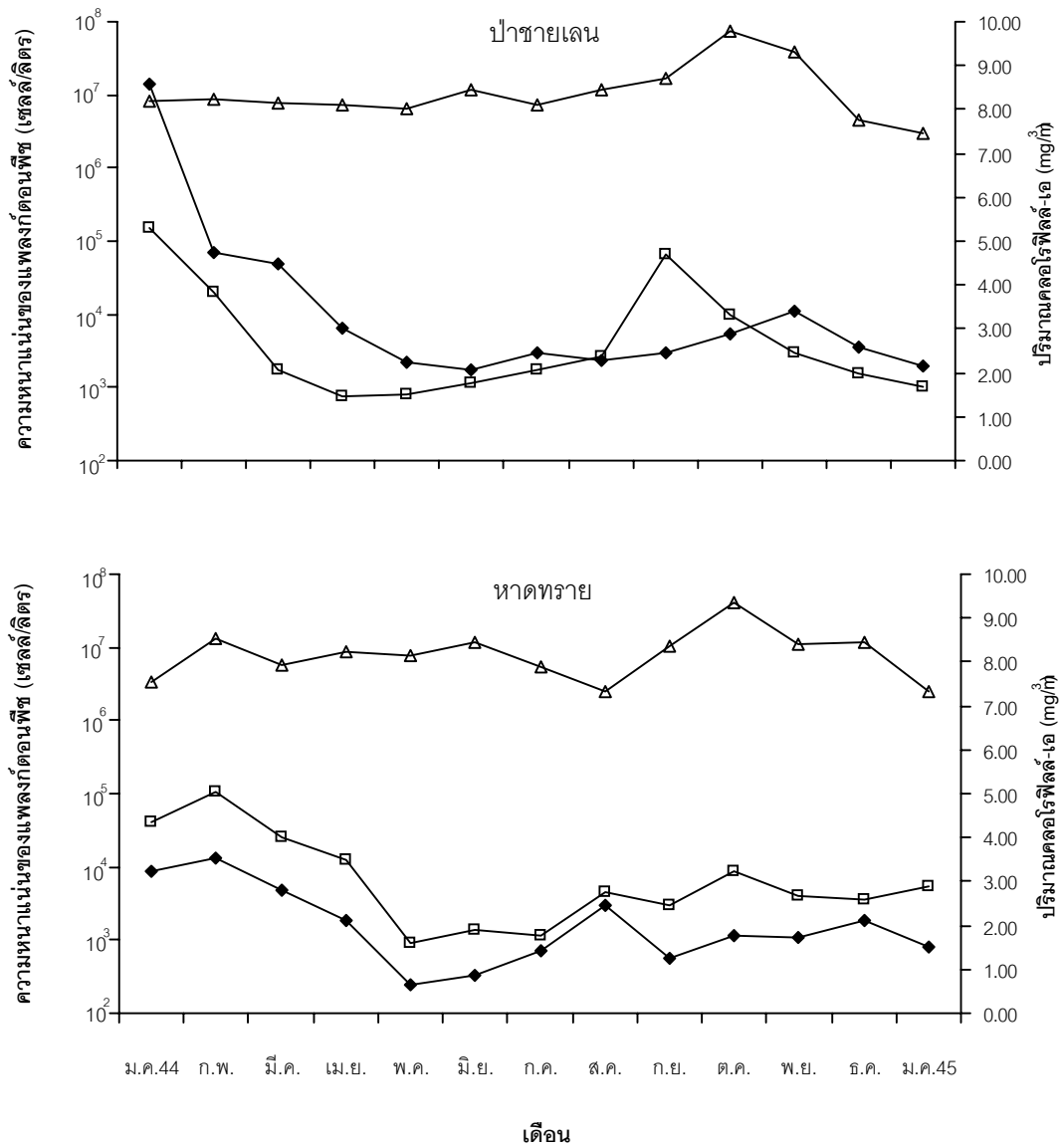
เอมีค่าสูงสุดเดือนมกราคม 2544 (ค่าเฉลี่ย 8.59 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) และช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมีค่าลดลง (4.76, 4.50, 3.00, 2.24 และ 2.09 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) โดยเดือนมิถุนายน 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมีค่าต่ำสุด และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเพิ่มขึ้นเล็กน้อยช่วงเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน 2544 (2.46, 2.30, 2.47, 2.90 และ 3.39 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และช่วงเดือนธันวาคม 2544-มกราคม 2545 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมีค่าลดลง (2.58 และ 2.14 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ค่าอยู่ในช่วง 0.85-3.55 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ค่าเฉลี่ย 1.96 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) การแปรผันของปริมาณคลอโรฟิลล์-เอในแต่ละเดือน พบว่าเดือนมกราคม 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 3.55 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมีค่าลดลง (2.81, 2.10, 0.65 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และเดือนพฤษภาคม 2544 พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอต่ำสุด ช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ มีค่าสูงขึ้น (0.85, 1.42 และ 2.45 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) แล้วลดลงในเดือนกันยายน 2544 (1.27 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (1.78, 1.72 และ 2.13 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และลดลงในเดือนมกราคม 2545 (1.49 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) โดยพบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอบริเวณหาดทรายตอนเหนือ (2.23 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) มีค่าสูงกว่าหาดทรายตอนใต้ (1.67 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) โดยบริเวณหาดทรายพบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม 2544 (ภาพประกอบ 3-18)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอกับความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนในบริเวณป่าชายเลน พบว่าตลอดช่วงเวลาที่ศึกษาส่วนใหญ่ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน โดยช่วงเดือนมกราคม-เมษายน 2544 และช่วงเดือนพฤศจิกายน 2544-มกราคม 2545 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเฉลี่ยลดลง ช่วงเวลาดังกล่าวพบความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนลดลงเช่นกัน ส่วนช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2544 และสิงหาคม-กันยายน 2544 พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนมีค่าเพิ่มขึ้น และพบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 ซึ่งสอดคล้องกับความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนที่พบสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 เช่นเดียวกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนพบว่าช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอน

เพิ่มขึ้น และช่วงเดือนพฤศจิกายน 2544-มกราคม 2545 พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนลดลง ส่วนบริเวณหาดทรายเปรียบเทียบกับปริมาณคลอโรฟิลล์-เอกับความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน พบว่าช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พฤษภาคม-สิงหาคม และกันยายน-ตุลาคม 2544 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนสูงขึ้น และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ซึ่งพบความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนมีค่าสูงสุดในเดือนนี้เช่นกัน และช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เมษายน-พฤษภาคม 2544 และพฤศจิกายน 2544-มกราคม 2545 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนมีค่าลดลง และลดลงต่ำสุดเดือนพฤษภาคม 2544 ซึ่งพบความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนต่ำสุดในเดือนนี้เช่นกัน และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอกับความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอน พบว่าช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พฤษภาคม-มิถุนายน และกันยายน-ตุลาคม 2544 พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเฉลี่ยกับความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนเพิ่มขึ้น ส่วนช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เมษายน-พฤษภาคม 2544 และพฤศจิกายน 2544-มกราคม 2545 พบปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเฉลี่ยและความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนลดลง (ภาพประกอบ 3-19)



ภาพประกอบ 3-18 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเฉลี่ย (—◆—) (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณป่าชายเลนในบริเวณคลองไร่ (—○—) และคลองโพงพาง (—□—) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ (—▲—) และตอนใต้ (—\*—) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545



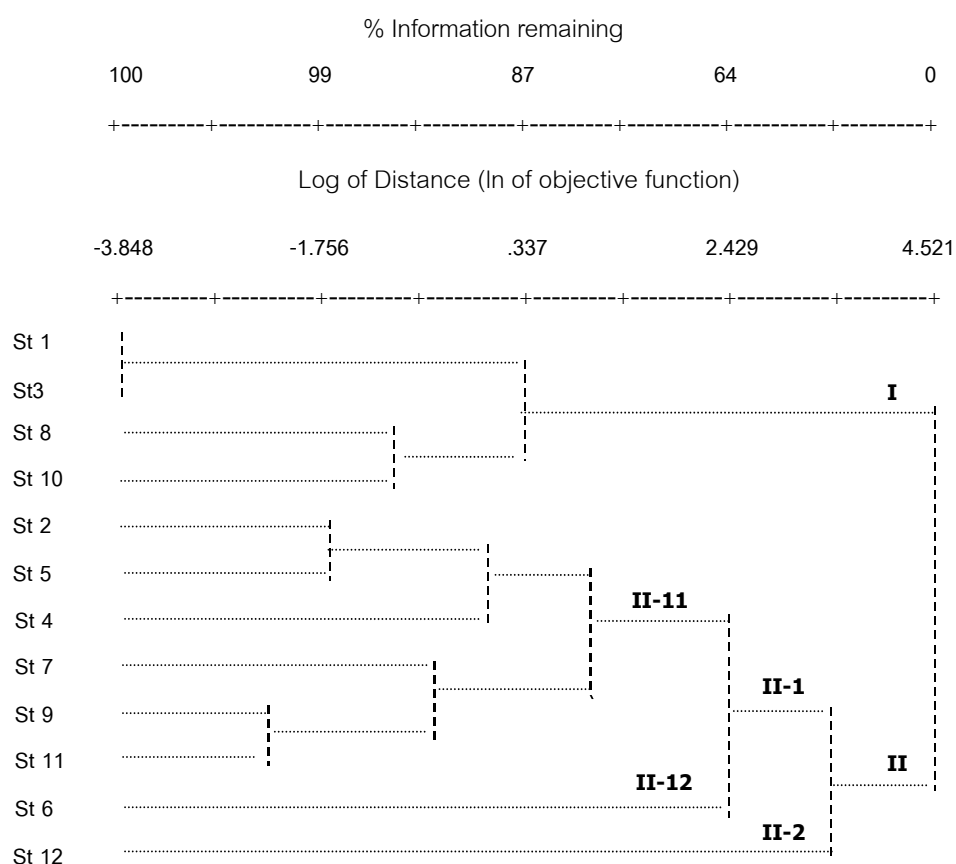
ภาพประกอบ 3-19 การแปรผันของปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ (—◆—) กับความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน (—□—) และนาโนแพลงก์ตอน (—▲—) ในบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

### 3.5 การจัดกลุ่มของแพลงก์ตอนพืช

#### 3.5.1 การจัดกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอน

##### 3.5.1.1 การจัดกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละสถานี

การจัดกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายแต่ละสถานี ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 สามารถจัดกลุ่มของประชากรออกเป็น 4 cluster ที่ % Information remaining = 82 ดังนี้ (ภาพประกอบ 3-20 และภาคผนวก ก ตาราง 1)



ภาพประกอบ 3-20 Dendrogram แสดงการจัดกลุ่ม ในรูป Euclidean distance ของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละสถานี บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

cluster I ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ สถานีที่ 1, 3, 8 และ 10 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 4 กลุ่ม โดยคิดเป็น 27% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ เฟล็กเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-21) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน

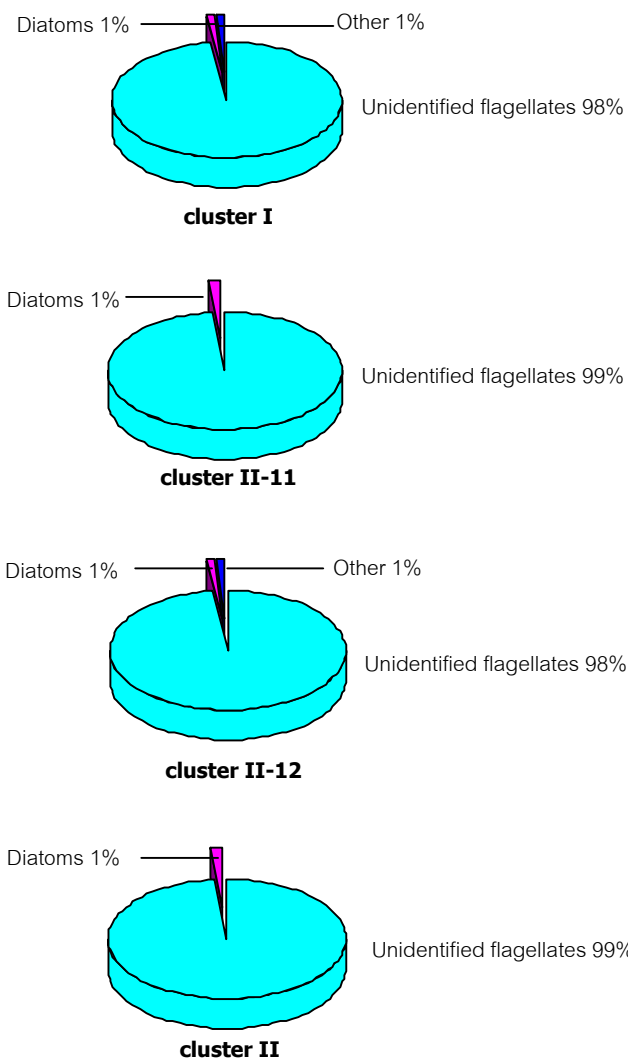


cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.34 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.06 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส- 1.37 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 68.69 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 5.5 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 75.61 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 29.5 psu อุณหภูมิ 30.6 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.4

cluster II-11 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม คือ สถานีที่ 2, 4, 5, 7,9 และ 11 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 5 กลุ่ม โดยคิดเป็น 25% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลกเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-21) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.28 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.05 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.18 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 53.63 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 5.5 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 80.41 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 29.2 psu อุณหภูมิ 30.6 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.4

cluster II-12 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ สถานีที่ 6 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 6 กลุ่ม โดยคิดเป็น 26% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบได้แก่ แพลกเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-21) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.43 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.03 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.64 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 128.20 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 64.72 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 28.2 psu อุณหภูมิ 30.1 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.1 ใน cluster นี้ พบซิลิเกต-ซิลิกอน สูงกว่า cluster อื่น

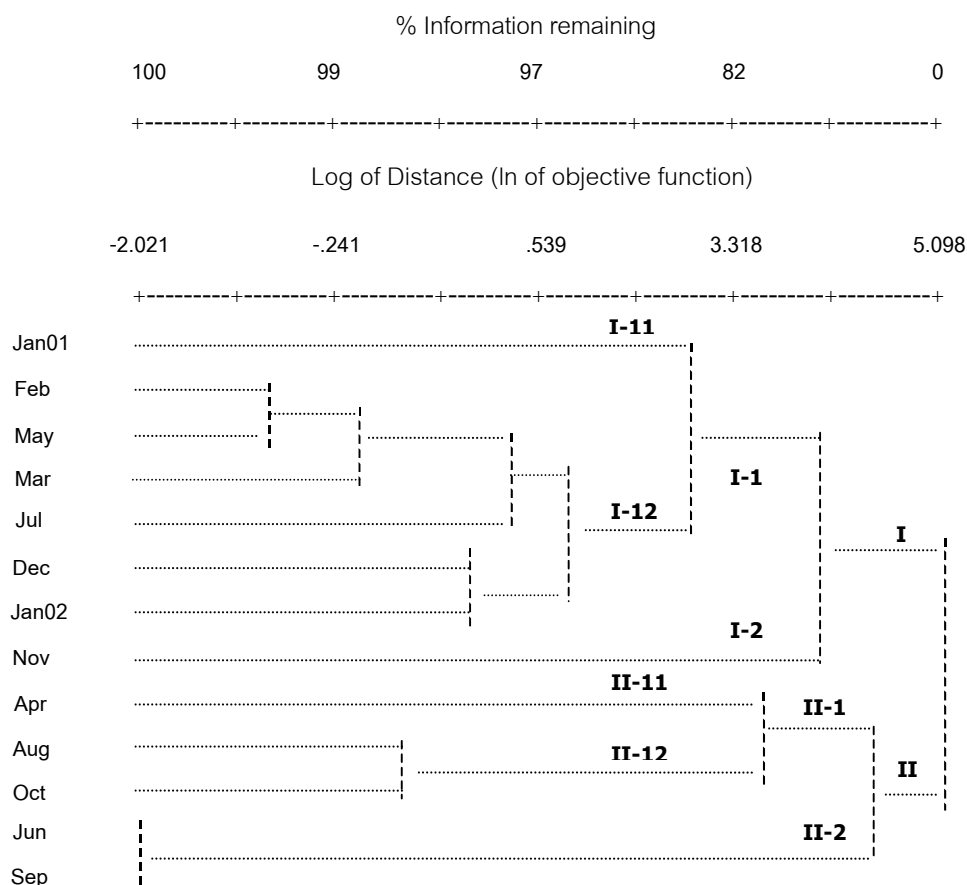
cluster II-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ สถานีที่ 12 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 4 กลุ่ม โดยคิดเป็น 22% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลกเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-21) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.29 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.10 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.85 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 22.87 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.5 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 104.54 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.8 psu อุณหภูมิ 30.6 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.7 ใน cluster นี้ พบไนไตรท์-ไนโตรเจน ออกซิเจนละลาย ตะกอนแขวนลอย และความเป็นกรด-ด่าง สูงกว่า cluster อื่น



ภาพประกอบ 3-21 เปอร์เซนต์ของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละสถานี บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

### 3.5.1.2 การจัดกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละเดือน

การจัดกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนในบริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544–มกราคม 2545 สามารถจัดกลุ่มของประชากรนาโนแพลงก์ตอน ออกเป็น 6 cluster ที่ % Information remaining = 93 (ภาพประกอบ 3-22 และภาคผนวก ก ตาราง 2) ดังนี้



ภาพประกอบ 3-22 Dendrogram แสดงการจัดกลุ่ม ในรูป Euclidean distance ของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละเดือน บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

cluster I-11 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ ตัวอย่างเดือนมกราคม 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 6 กลุ่ม คิดเป็น 3% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งเป็น

เปอร์เซ็นต์ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับ cluster อื่น นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แฟลกเจลเลต ไดอะตอม ไดโนแฟลกเจลเลต และคอคโคลิโอฟอริส โดยมีกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลตเป็น characteristic group ของ cluster นี้ (ภาพประกอบ 3-23) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.11 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.03 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.02 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 6.7 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.1 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 53.93 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 26.0 psu อุณหภูมิ 29.0 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.2

cluster I-12 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม คือ เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม ธันวาคม 2544 และมกราคม 2545 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 5 กลุ่ม คิดเป็น 22% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แฟลกเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-23) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.25 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.56 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 110.70 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.7 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 54.27 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.07 psu อุณหภูมิ 30.2 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.3

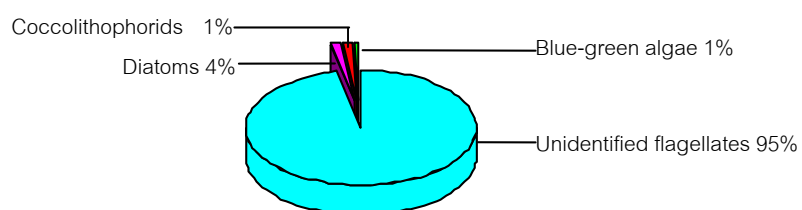
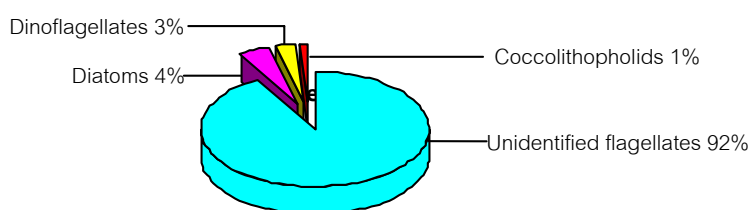
cluster I-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ เดือนพฤศจิกายน 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 4 กลุ่ม คิดเป็น 14% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แฟลกเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-23) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.20 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.97 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 5.90 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.4 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 79.5 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.2 psu อุณหภูมิ 29.8 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.3 ใน cluster นี้ พบความเค็ม และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส สูงกว่า cluster อื่น

cluster II-11 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ เดือนเมษายน 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 4 กลุ่ม คิดเป็น 5% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แฟลกเจลเลต และไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-23) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.11 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.09 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.79 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 99.90

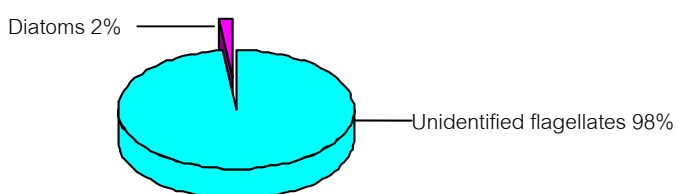
ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.9 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 60.17 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 23.8 psu อุณหภูมิ 32.3 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.4

cluster II-12 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ เดือนสิงหาคม และตุลาคม 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 3 กลุ่ม คิดเป็น 41% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่า cluster อื่นๆ นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลงก์ตอนและไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-23) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนโตรเจน-ไนโตรเจน 0.91 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนโตรเจน-ไนโตรเจน 0.08 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.82 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 126.39 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 5.0 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 98.48 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 25.9 psu อุณหภูมิ 30.3 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.1 นอกจากนี้พบออกซิเจนละลาย ตะกอนแขวนลอย ไนโตรเจน-ไนโตรเจน และซิลิเกต-ซิลิกอน สูงกว่า cluster อื่นๆ

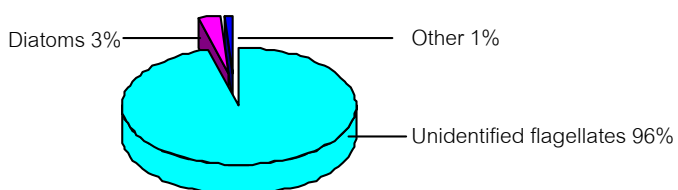
cluster II-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ เดือนมิถุนายน และกันยายน 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 4 กลุ่ม คิดเป็น 15% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลงก์ตอนและไดอะตอม ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-23) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนโตรเจน-ไนโตรเจน 0.84 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนโตรเจน-ไนโตรเจน 0.09 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.77 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 4.80 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.2 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 69.74 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 29.6 psu อุณหภูมิ 30.7 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.0



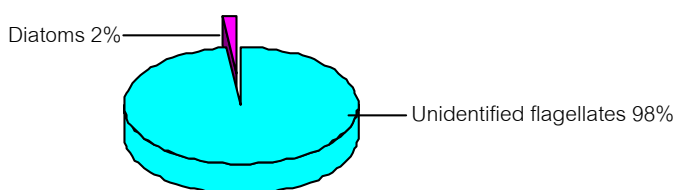
**cluster I-12**



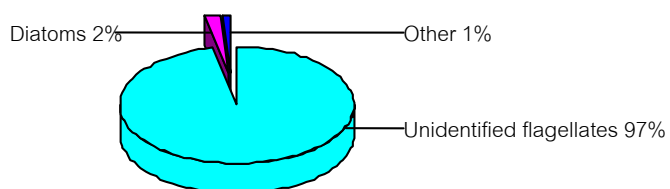
**cluster I-2**



**cluster II-11**



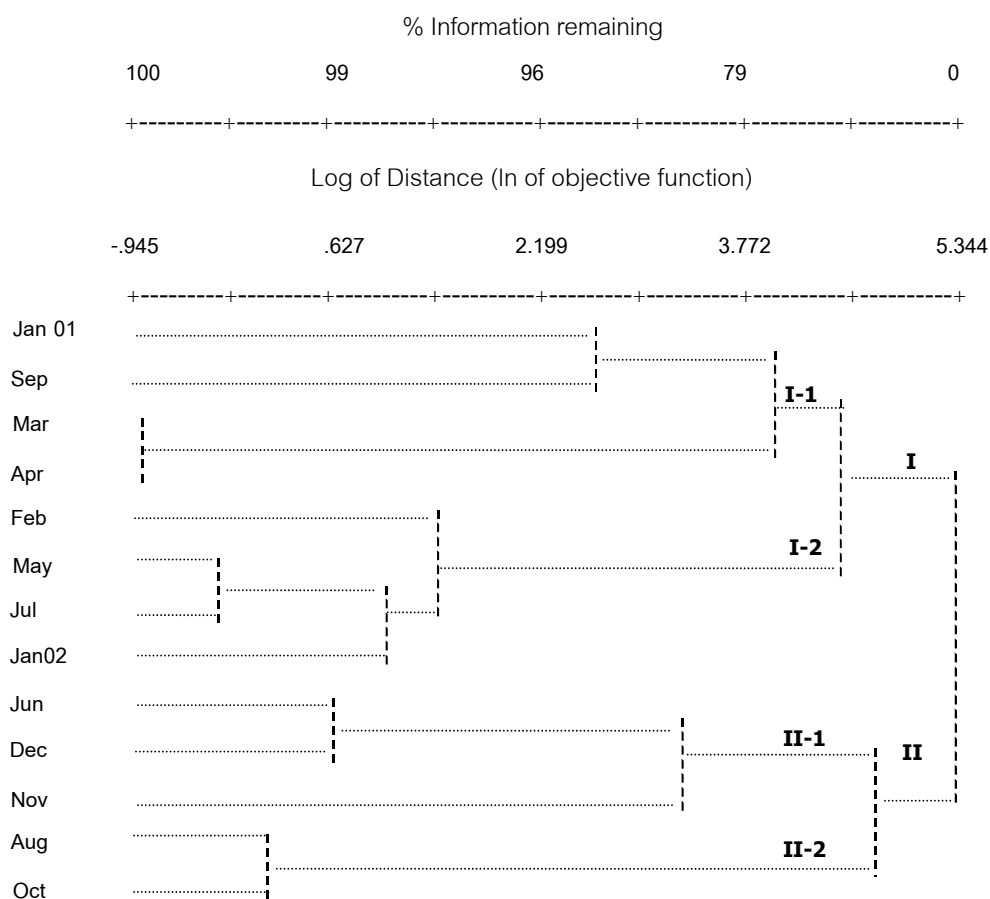
**cluster II-12**



**cluster II**

ภาพประกอบ 3-23 เปอร์เซนต์นาโนแฟลกเจลลิตอนแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือน มกราคม 2544-มกราคม 2545

ส่วนการจัดกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 สามารถจัดกลุ่มของประชากร ออกเป็น 4 cluster ที่ % Information remaining = 69 (ภาพประกอบ 3-24 และภาคผนวก ก ตาราง 3) ดังนี้



ภาพประกอบ 3-24 Dendrogram แสดงการจัดกลุ่ม ในรูป Euclidean distance ของนาโนแพลงก์ตอนแต่ละเดือน บริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544- มกราคม 2545

cluster I-1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ เดือนมกราคม มีนาคม เมษายน และกันยายน 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 5 กลุ่ม คิดเป็น 19% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แฟลกเจลเลต และไดอะตอม (ภาพประกอบ 3-25) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนโตรท-ไนโตรเจน 0.10 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร

ไนโตรท-ไนโตรเจน 0.06 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.57 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 6.32 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.4 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 136.17 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 29.1 psu อุณหภูมิ 31.5 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.5 ใน cluster นี้พบออกซิเจนละลาย และอุณหภูมิ สูงกว่า cluster อื่น

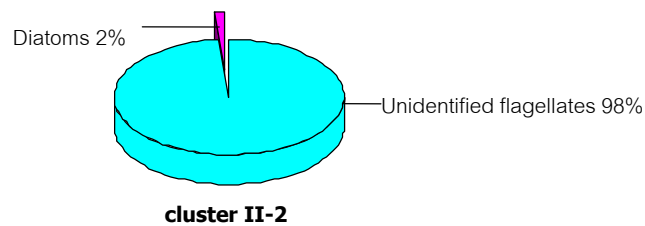
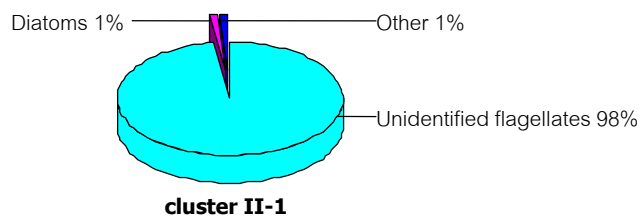
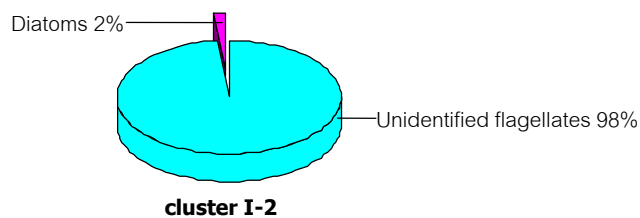
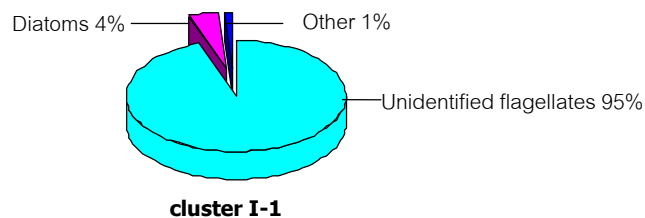
cluster I-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม คือ เดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม กรกฎาคม 2544 และมกราคม 2545 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 5 กลุ่ม คิดเป็น 17% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลงก์ตอนและไดอะตอมตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-25) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนโตรท-ไนโตรเจน 0.14 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนโตรท-ไนโตรเจน 0.03 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.23 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 16.70 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.3 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 59.5 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 31.8 psu อุณหภูมิ 30.8 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.7 ใน cluster นี้พบฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และความเค็ม สูงกว่า cluster อื่น

cluster II-1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ เดือนมิถุนายน พฤศจิกายน และธันวาคม 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 4 กลุ่ม คิดเป็น 22% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลงก์ตอนและไดอะตอมตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-25) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนโตรท-ไนโตรเจน 0.31 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนโตรท-ไนโตรเจน 0.02 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.84 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 38.51 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.3 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 62.2 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.1 psu อุณหภูมิ 31.0 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.9 ใน cluster นี้พบฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และความเป็นกรด-ด่าง สูงกว่า cluster อื่น

cluster II-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ เดือนสิงหาคม และตุลาคม 2544 ประกอบด้วยนาโนแพลงก์ตอน 2 กลุ่ม คิดเป็น 42% ของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สูงที่สุด นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ แพลงก์ตอนและไดอะตอมตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-25) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนโตรท-ไนโตรเจน 1.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนโตรท-ไนโตรเจน 0.47 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.05 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 2.79 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.0 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 141.05 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.1 psu อุณหภูมิ 28.0



องค์ประกอบ และความเป็นกรด-ด่าง 7.7 ใน cluster นี้พบไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอย สูงกว่า cluster อื่น

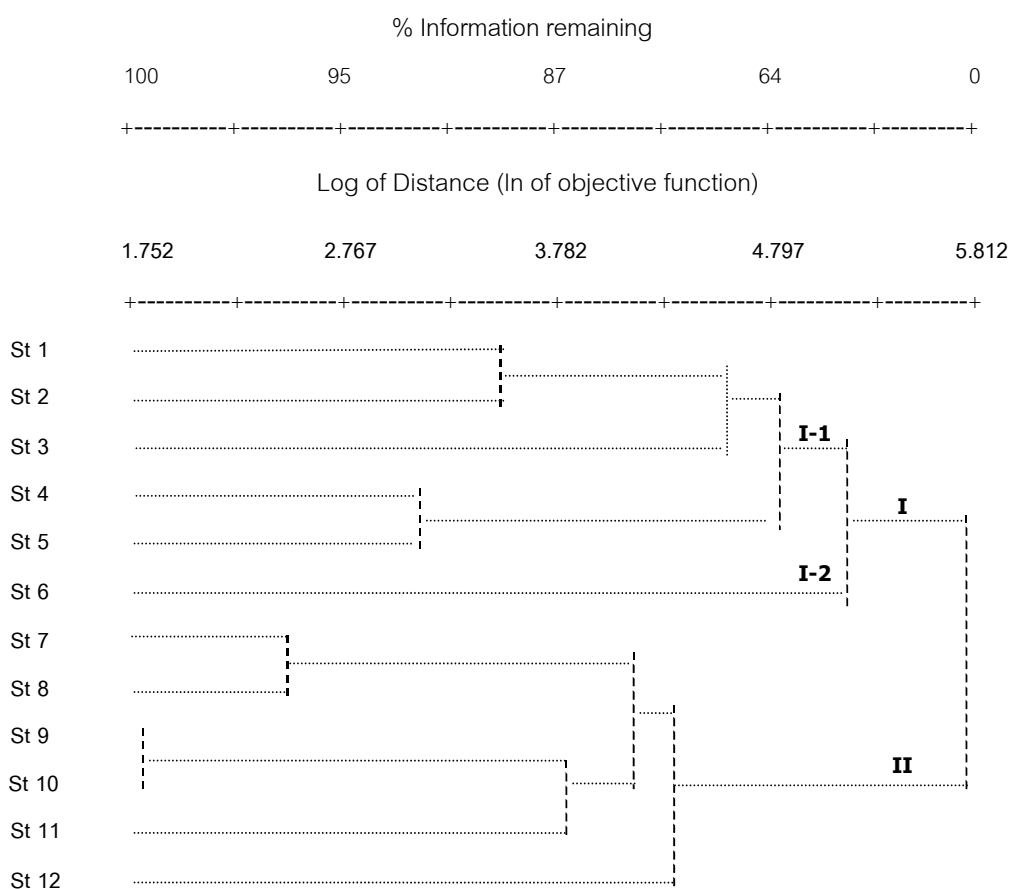


ภาพประกอบ 3-25 เปรูเซ็นต์นาโนแพลงก์ตอนแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

### 3.5.2 การจัดกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอน

#### 3.5.2.1 การจัดกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละสถานี

การจัดกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนที่พบแต่ละสถานี บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 สามารถจัดกลุ่มของประชากร ออกเป็น 3 cluster ที่ % Information remaining = 64 ดังนี้ (ภาพประกอบ 3-26 และภาคผนวก ก ตาราง 4)



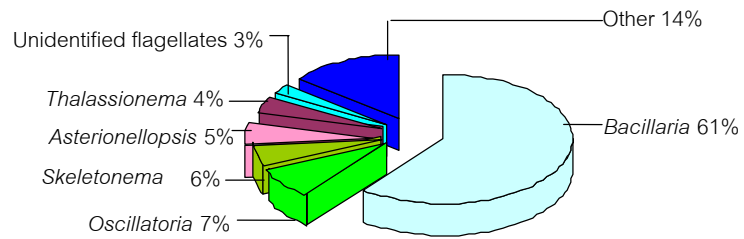
ภาพประกอบ 3-26 Dendrogram แสดงการจัดกลุ่มในรูปแบบ Euclidean distance ของ ไมโครแพลงก์ตอนแต่ละสถานี บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

cluster I-1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม คือ สถานีที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ประกอบด้วย ไมโครแพลงก์ตอน 57 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ โดยคิดเป็น 10% ของ ไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด พบไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Peridinium* และ *Stephanopyxis* เป็น

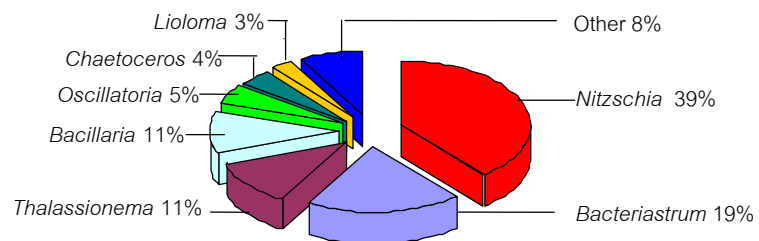
characteristic group ใน cluster นี้ ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Bacillaria*, *Oscillatoria* และ *Skeletonema* ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-27) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วย ไนเตรท-ไนโตรเจน 0.38 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.04 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.61 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 103.51 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.7 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 66.00 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 28.6 psu อุณหภูมิ 30.4 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.2

cluster I-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ สถานีที่ 6 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 58 สกุล และกลุ่มของแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ โดยคิดเป็น 75% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่า cluster อื่น โดยพบไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Gymnodinium* และ *Asterolampra* เป็น characteristic group ใน cluster นี้ ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Nitzschia*, *Bacillaria*, *Thalassionema*, *Bacteriastrum*, *Oscillatoria* และ *Lioloma* ตามลำดับ (ภาพประกอบ 3-27) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.43 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.03 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.64 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 128.20 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 64.72 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 28.2 psu อุณหภูมิ 30.1 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.1 ใน cluster นี้พบซิลิเกต-ซิลิกอน สูงกว่า cluster อื่น

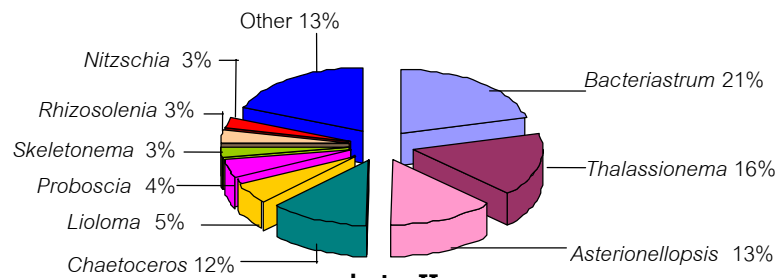
cluster II ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม คือ สถานีที่ 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 55 สกุล และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ โดยคิดเป็น 15% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด โดยพบไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Climacosphenia* เป็น characteristic group ใน cluster นี้ ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Bacteriastrum*, *Thalassionema*, *Asterionellopsis*, *Chaetoceros* (ภาพประกอบ 3-27) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.24 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.89 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 16.98 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.3 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 93.24 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.2 psu อุณหภูมิ 30.8 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.6 ใน cluster นี้พบออกซิเจนละลาย ไนไตรท์-ไนโตรเจน ตะกอนแขวนลอย ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่าง สูงกว่า cluster อื่น



cluster I-1



cluster I-2

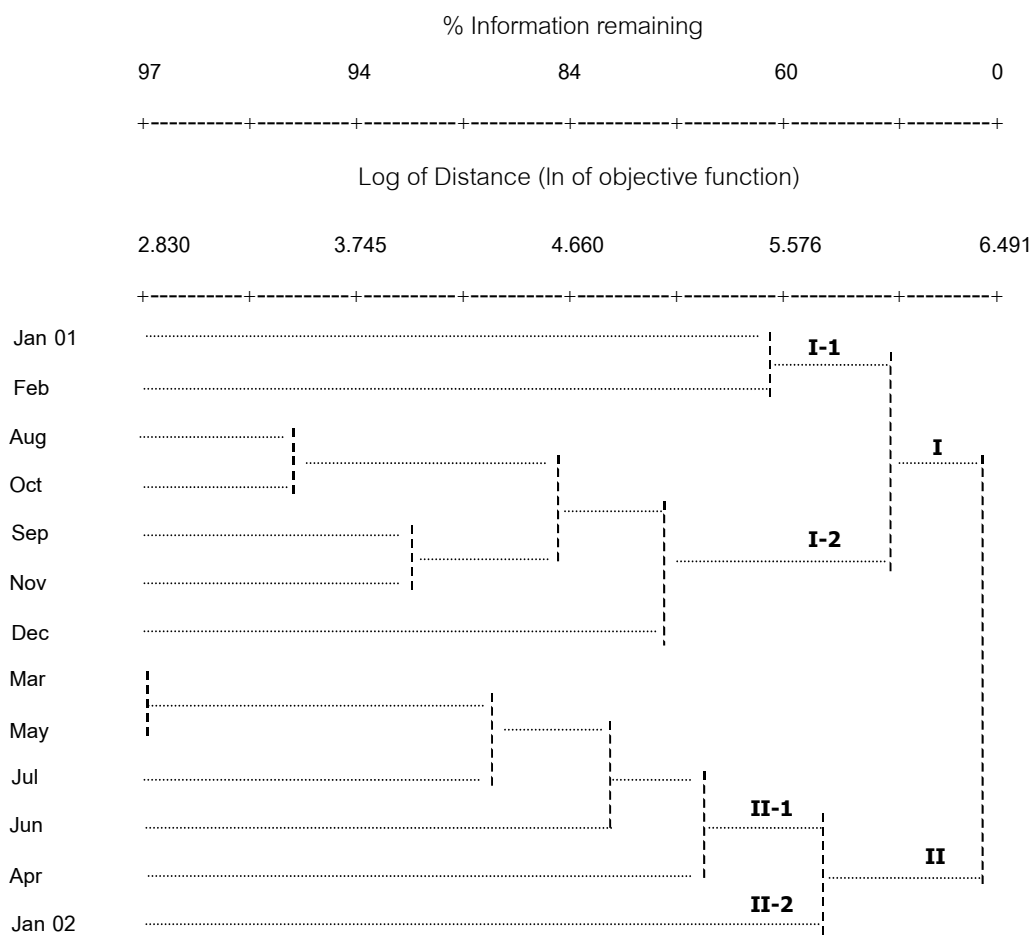


cluster II

ภาพประกอบ 3-27 เปร็เซินตีไมโครเพลงก์ตอนแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละสถานี บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544- มกราคม 2545

### 3.5.2.2 การจัดกลุ่มของไมโครเพลงก่ตอนแต่ละเดือน

การจัดกลุ่มของไมโครเพลงก่ตอนที่พบบริเวณป่าชายเลนในแต่ละเดือน จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ สามารถจัดกลุ่มของประชากรออกเป็น 4 cluster ที่ % Information remaining = 60 ดังนี้ (ภาพประกอบ 3-28 และภาคผนวก ก ตาราง 5)



ภาพประกอบ 3-28 Dendrogram แสดงการจัดกลุ่ม ในรูป Euclidean distance ของไมโครเพลงก่ตอนแต่ละเดือน บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

cluster I-1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ เดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ 2544 ประกอบด้วยไมโครเพลงก่ตอน 58 สกูล และกลุ่มเพลงเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น

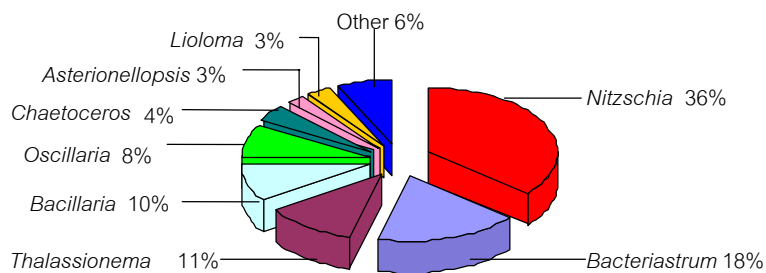
66% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งพบเปอร์เซ็นต์สูงสุด โดยมีไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Biddulphia*, *Gymnodinium*, *Planktoniella*, *Asterolampra* และ *Thalassiothrix* เป็น characteristic group ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Nitzschia*, *Bacteriastrum*, *Thalassionema*, *Bacillaria*, *Oscillatoria*, *Chaetoceros*, *Asterionelopsis* และ *Lioloma* (ภาพประกอบ 3-29) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.09 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.05 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.74 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 105.56 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.9 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 51.30 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 27.1 psu อุณหภูมิ 29.7 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.3

cluster I-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม คือ เดือนสิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม 2544 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 54 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 31% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด โดยมีไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Corethron*, *Dictyocha* และ *Epithemia* เป็น characteristic group ใน cluster นี้ ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Bacillaria*, *Skeletonema*, unidentified flagellates และ *Thalassionema* (ภาพประกอบ 3-29) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.51 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.02 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.63 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 107.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.6 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 86.94 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 28.9 psu อุณหภูมิ 30.2 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.2 ใน cluster นี้พบว่าไนเตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอย สูงกว่า cluster อื่น

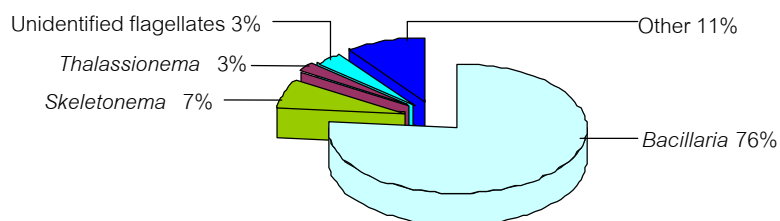
cluster II-1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม คือ เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม 2544 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 51 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 2% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Chaetoceros*, *Asterionelopsis*, *Oscillatoria*, *Pseudo-nitzschia*, unidentified flagellates, *Thalassionema*, *Nitzschia*, *Skeletonema* และ *Pleurosigma+gyrosigma* (ภาพประกอบ 3-29) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.45 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 2.15 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 105.81 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 4.4 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 50.99 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 27.7 psu อุณหภูมิ 30.8 องศาเซลเซียส

และความเป็นกรด-ด่าง 7.1 ใน cluster นี้พบไนโตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และอุณหภูมิ สูงกว่า cluster อื่น

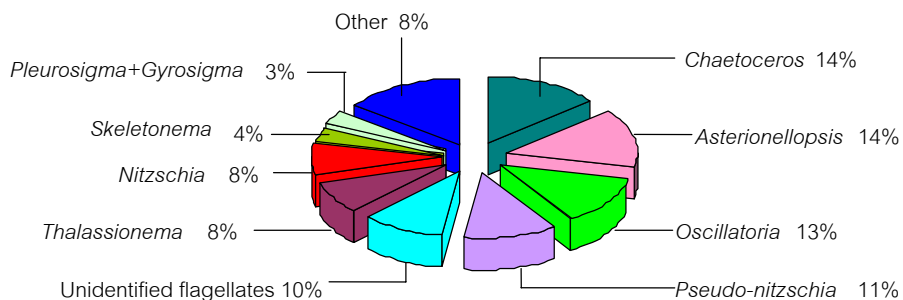
cluster II-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ เดือนมกราคม 2545 องค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอน ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 34 สกุล และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 1% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับ cluster อื่น ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Rhizosolenia*, *Oscillatoria*, unidentified flagellates, *Thalassionema*, *Bacillaria* และ *Pleurosigma*+*gyrosigma* (ภาพประกอบ 3-29) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.08 ไมโครกรัม อะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.66 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 122.62 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 5.4 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 63.01 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 33.7 psu อุณหภูมิ 29.8 องศาเซลเซียส และ ความเป็นกรด-ด่าง 7.8 ใน cluster นี้ พบว่าซิลิเกต-ซิลิกอน ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างสูงกว่า cluster อื่น



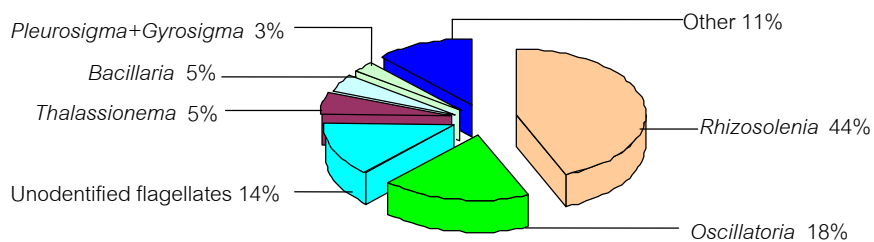
cluster I-1



cluster I-2



cluster II-1

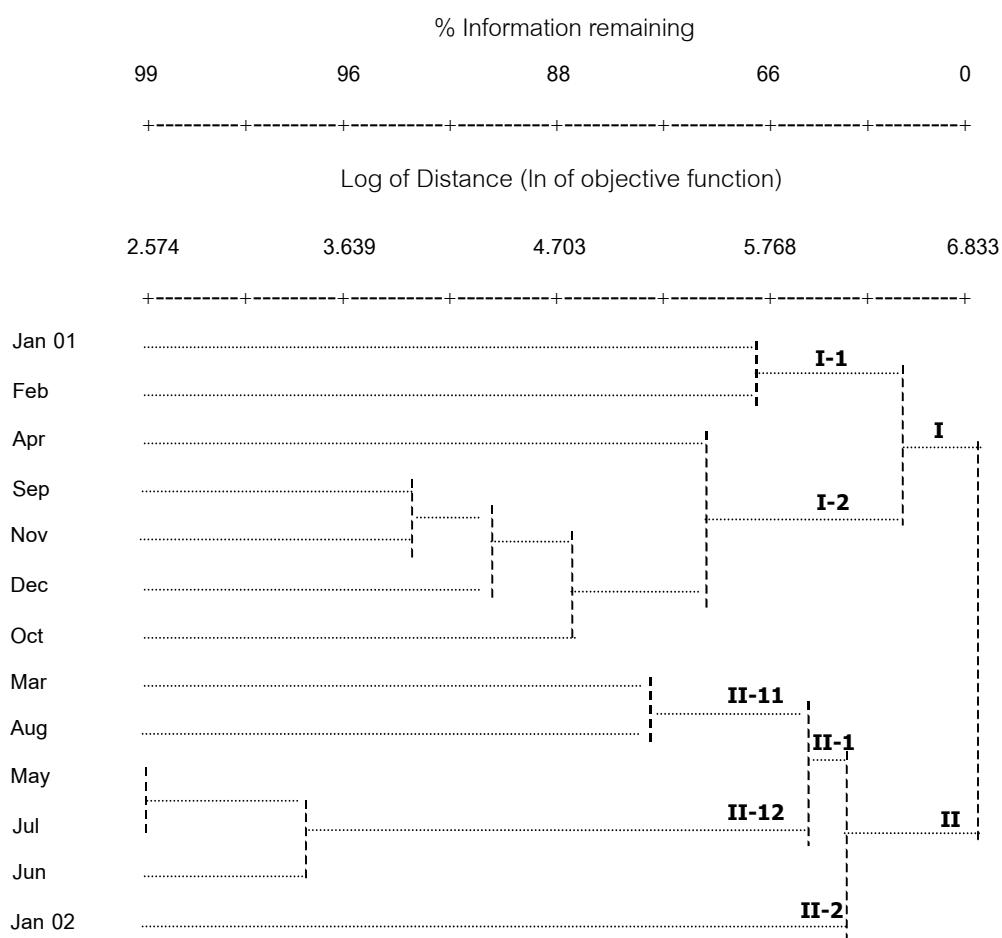


cluster II-2

ภาพประกอบ 3-29 เปรูเซ็นต์ไมโครแพลงก์ตอนแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545



การจัดกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนที่พบบริเวณหาดทรายในแต่ละเดือน จากการศึกษาคำนี้ สามารถจัดกลุ่มของประชากรออกเป็น 5 cluster ที่ % Information remaining = 69 ดังนี้ (ภาพประกอบ 3-30 และภาคผนวก ก ตาราง 6)



ภาพประกอบ 3-30 Dendrogram แสดงการจัดกลุ่ม ในรูป Euclidean distance ของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละเดือน บริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

cluster I-1 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ เดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ 2544 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 52 สกุล คิดเป็น 68 % ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่า cluster อื่น โดยมีไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Campylodiscus*, *Stephanopyxis* และ

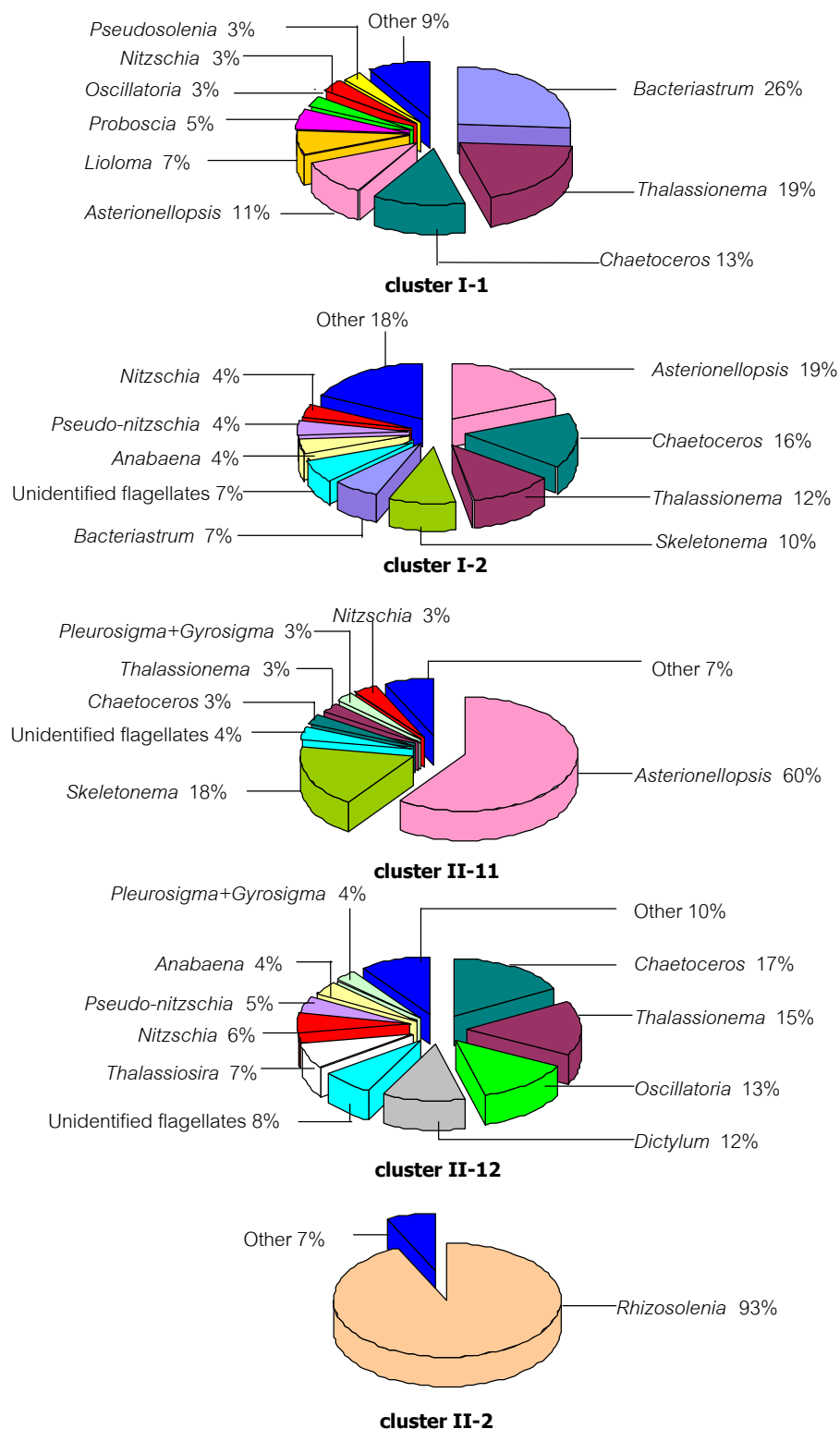
*Merismopedia* เป็น characteristic group ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Bacteriastrum*, *Thalassionema*, *Chaetoceros*, *Asterionellopsis*, *Lioloma*, *Proboscia*, *Oscillatoria* และ *Pseudosolenia* (ภาพประกอบ 3-31) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้พบปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน 0.04 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.55 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 1.45 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 7.2 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 54.17 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.8 psu อุณหภูมิ 30.4 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.7 ใน cluster นี้พบว่าออกซิเจนละลายสูงกว่า cluster อื่น

cluster I-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม คือ เดือนเมษายน กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม 2544 ใน cluster นี้ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 56 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 14% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด โดยมีไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Asteromphalus*, *Corethron* และ *Eucampia* เป็น characteristic group ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Asterionellopsis*, *Chaetoceros*, *Thalassionema*, *Skeletonema*, *Bacteriastrum*, *Pseudo-nitzschia*, *Nitzschia* และ *Anabaena* (ภาพประกอบ 3-31) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.13 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.78 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 20.53 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.2 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 139.76 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 29.6 psu อุณหภูมิ 30.9 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.6 ใน cluster นี้พบซิลิเกต-ซิลิกอนสูงกว่า cluster อื่น แต่ไม่พบไนไตรท์-ไนโตรเจน

cluster II-11 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ เดือนมีนาคม และ สิงหาคม 2544 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 45 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 14% ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ใน cluster นี้พบไมโครแพลงก์ตอนที่เป็น characteristic group คือ สกุล *Epithemia* และ *Dictyocha* ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Asterionellopsis*, *Skeletonema*, *Thalassionema*, *Pleurosigma*+*gyrosigma*, *Nitzschia* และ *Chaetoceros* (ภาพประกอบ 3-31) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 1.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.45 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.81 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 2.77 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.1 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 116.15 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 29.5 psu อุณหภูมิ 29.6 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.6 ใน cluster นี้พบว่าปริมาณสารอาหาร คือ ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และไนไตรท์-ไนโตรเจน สูงกว่า cluster อื่น

cluster II-12 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ เดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม 2544 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 47 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 2 % ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ต่ำเมื่อเทียบกับ cluster อื่น ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ ได้แก่ *Chaetoceros*, *Thalassionema*, *Oscillatoria*, *Dictylum*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Pseudo-nitzschia*, *Anabaena* และ *Pleurosigma*+*gyrosigma* (ภาพประกอบ 3-31) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.37 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน 0.13 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 1.60 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 19.96 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 6.3 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 51.5 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 30.283 psu อุณหภูมิ 31.6 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.8 ใน cluster นี้พบอุณหภูมิสูงกว่า cluster อื่นเล็กน้อย

cluster II-2 ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม คือ เดือนมกราคม 2545 ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 28 สกุล และกลุ่มแพลงก์ตอนที่ไม่สามารถจำแนกได้ คิดเป็น 2 % ของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ต่ำเช่นเดียวกับ cluster II-12 และพบไมโครแพลงก์ตอนที่เป็น characteristic group คือ สกุล *Melosira* ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ คือ *Rhizosolenia* (ภาพประกอบ 3-31) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมใน cluster นี้ประกอบด้วยไนเตรท-ไนโตรเจน 0.08 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส 0.43 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซิลิเกต-ซิลิกอน 42.19 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ออกซิเจนละลาย 5.7 มิลลิกรัม/ลิตร ตะกอนแขวนลอย 57.27 มิลลิกรัม/ลิตร ความเค็ม 34.8 psu อุณหภูมิ 29.2 องศาเซลเซียส และความเป็นกรด-ด่าง 7.8 ใน cluster นี้พบซิลิเกต-ซิลิกอน ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างสูงกว่า cluster อื่น



ภาพประกอบ 3-31 เปอร์เซ็นต์ไมโครแพลงก์ตอนแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยแต่ละเดือน บริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

### 3.6 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหาร ในพื้นที่ศึกษาทั้งบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ภาพประกอบ 3-32) พบว่า ความลึก บริเวณป่าชายเลนความลึกอยู่ในช่วง 2.0-3.2 เมตร มีค่าความลึกสูงสุดในเดือนมกราคม 2545 และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 โดยความลึกในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย 2.8 เมตร) สูงกว่าในคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย 2.4 เมตร) เล็กน้อย ส่วนบริเวณหาดทราย พบอยู่ในช่วง 1.9-3.8 เมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับบริเวณป่าชายเลน ความลึกสูงสุดพบในเดือนมิถุนายน 2544 และต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2544 โดยบริเวณหาดทรายตอนเหนือพบความลึก (ค่าเฉลี่ย 3.0 เมตร) สูงกว่าบริเวณหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย 2.2 เมตร)

อุณหภูมิ บริเวณป่าชายเลนพบอยู่ในช่วง 28.7-31.9 องศาเซลเซียส โดยมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน 2544 และต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2544 โดยในคลองไร่และคลองโพงพางพบอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (ค่าเฉลี่ย 30.4 และ 30.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ) ส่วนบริเวณหาดทรายพบ อุณหภูมิอยู่ในช่วง 29.6-32.9 องศาเซลเซียส โดยพบอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน 2544 และต่ำสุดในเดือนสิงหาคม 2544 และบริเวณหาดทรายตอนเหนือพบอุณหภูมิ (ค่าเฉลี่ย 31.0 องศาเซลเซียส) ใกล้เคียงกับหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย 30.5 องศาเซลเซียส)

ความเป็นกรด-ด่าง บริเวณป่าชายเลนมีค่าอยู่ในช่วง 6.9-7.7 พบความเป็นกรด-ด่างสูงสุดในเดือนมกราคม 2545 และต่ำสุดในเดือนมิถุนายน 2544 โดยในคลองไร่และคลองโพงพางมีค่าเท่ากัน (ค่าเฉลี่ย 7.2 และ 7.2 ตามลำดับ) ส่วนบริเวณหาดทรายความเป็นกรด-ด่าง พบอยู่ในช่วง 6.5-8.0 โดยค่าสูงสุดพบในเดือนกันยายน 2544 และต่ำสุดในเดือนสิงหาคม 2544 บริเวณหาดทรายตอนเหนือและหาดทรายตอนใต้พบค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าเท่ากัน (ค่าเฉลี่ย 7.7 และ 7.7 ตามลำดับ)

ความเค็ม บริเวณป่าชายเลนอยู่ในช่วง 20.8-33.7 psu โดยพบค่าความเค็มสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 และต่ำสุดในเดือนตุลาคม 2544 และความเค็มในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย 28.8 psu) ใกล้เคียงกับที่พบในคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย 28.2 psu) ส่วนบริเวณหาดทรายความเค็มพบอยู่ในช่วง 26.3-34.8 psu ซึ่งมีค่าสูงกว่าบริเวณป่าชายเลน ความเค็มสูงสุดพบในเดือนมกราคม 2545 และต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2544 โดยบริเวณหาดทรายตอนเหนือพบความเค็ม (ค่าเฉลี่ย 30.1 psu) ใกล้เคียงกับบริเวณหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย 29.9 psu )

ปริมาณออกซิเจนละลาย บริเวณป่าชายเลนมีค่าอยู่ในช่วง 3.7-5.6 มิลลิกรัม/ลิตร พบปริมาณออกซิเจนละลายสูงสุดในเดือนตุลาคม 2544 และต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม 2544 โดยทั้งใน

คลองไร่และคลองโพงพางพบว่ามีค่าเท่ากัน (ค่าเฉลี่ย 4.6 และ 4.6 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบปริมาณออกซิเจนละลายอยู่ในช่วง 5.6-7.4 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าที่พบบริเวณป่าชายเลน โดยมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 และมีค่าต่ำสุดในเดือนสิงหาคม 2544 บริเวณหาดทรายตอนใต้ปริมาณออกซิเจนละลาย (ค่าเฉลี่ย 6.4 มิลลิกรัม/ลิตร) ใกล้เคียงกับบริเวณหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย 6.3 มิลลิกรัม/ลิตร)

ปริมาณตะกอนแขวนลอย บริเวณป่าชายเลนพบปริมาณตะกอนแขวนลอย อยู่ในช่วง 45.27-105.47 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณสูงสุดพบในเดือนตุลาคมและต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม 2544 โดยในคลองโพงพางปริมาณตะกอนแขวนลอย (ค่าเฉลี่ย 70.70 มิลลิกรัม/ลิตร) สูงกว่าในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย 60.88 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบว่ามีค่าสูงกว่าบริเวณป่าชายเลน ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 40.29-140.45 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณสูงสุดพบในเดือนเมษายน 2544 และต่ำสุดในเดือนมกราคม 2544 บริเวณหาดทรายตอนใต้ปริมาณตะกอนแขวนลอย (ค่าเฉลี่ย 81.46 มิลลิกรัม/ลิตร) สูงกว่าบริเวณหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย 67.20 มิลลิกรัม/ลิตร)

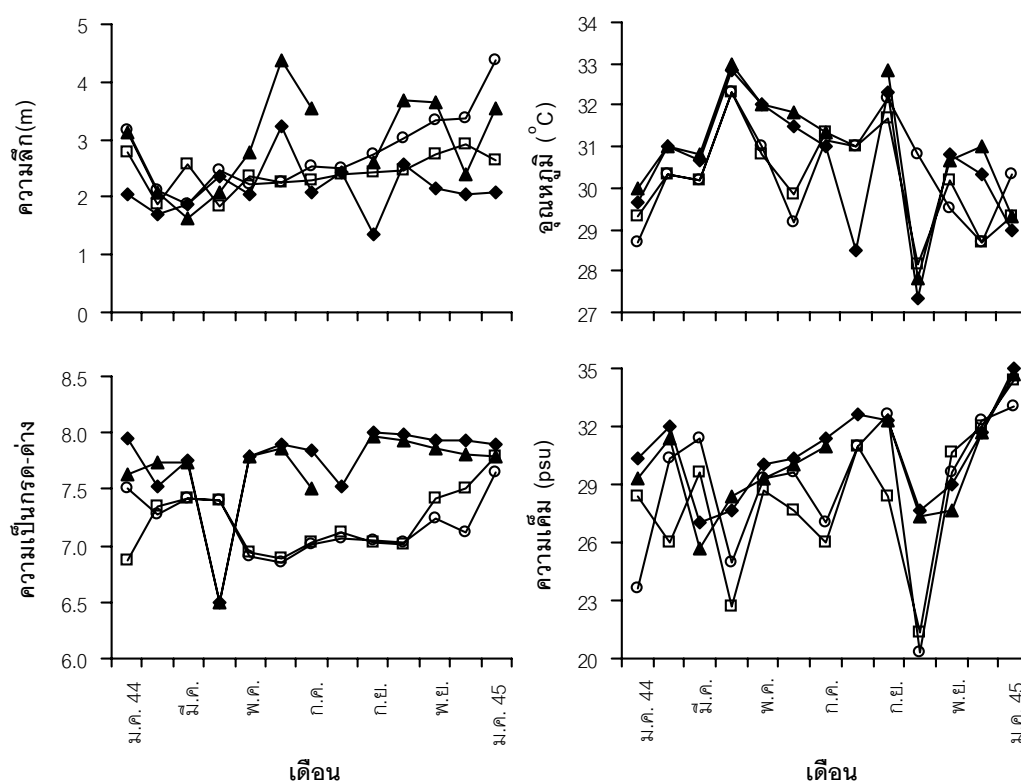
ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน บริเวณป่าชายเลนพบอยู่ในช่วง ND-1.40 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ในคลองไร่และคลองโพงพางพบปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าใกล้เคียงกัน (ค่าเฉลี่ย 0.39 และ 0.40 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าสูงกว่าบริเวณป่าชายเลน โดยมีค่าอยู่ในช่วง ND-2.02 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร และพบว่าบริเวณหาดทรายตอนใต้มีปริมาณไนเตรท (ค่าเฉลี่ย 0.31 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) สูงกว่าบริเวณหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย 0.18 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) จากผลการวิเคราะห์ ND คือ ตรวจไม่พบ

ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน บริเวณป่าชายเลนพบปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน อยู่ในช่วง ND-0.2 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ในคลองไร่และคลองโพงพางมีปริมาณใกล้เคียงกัน (ค่าเฉลี่ย 0.09 และ 0.07 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ตามลำดับ) ปริมาณสูงสุดพบในเดือนมิถุนายน 2544 ส่วนบริเวณหาดทรายพบว่ามีปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลน โดยพบอยู่ในช่วง ND-0.88 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ปริมาณสูงสุดพบในเดือนกรกฎาคม 2544 บริเวณหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย 0.15 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีค่าสูงกว่าบริเวณหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย 0.10 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) เล็กน้อย และพบว่าทั้งสองบริเวณไม่พบไนไตรท์-ไนโตรเจนในเดือนธันวาคม และมกราคม 2545 จากผลการวิเคราะห์ ND คือ ตรวจไม่พบ

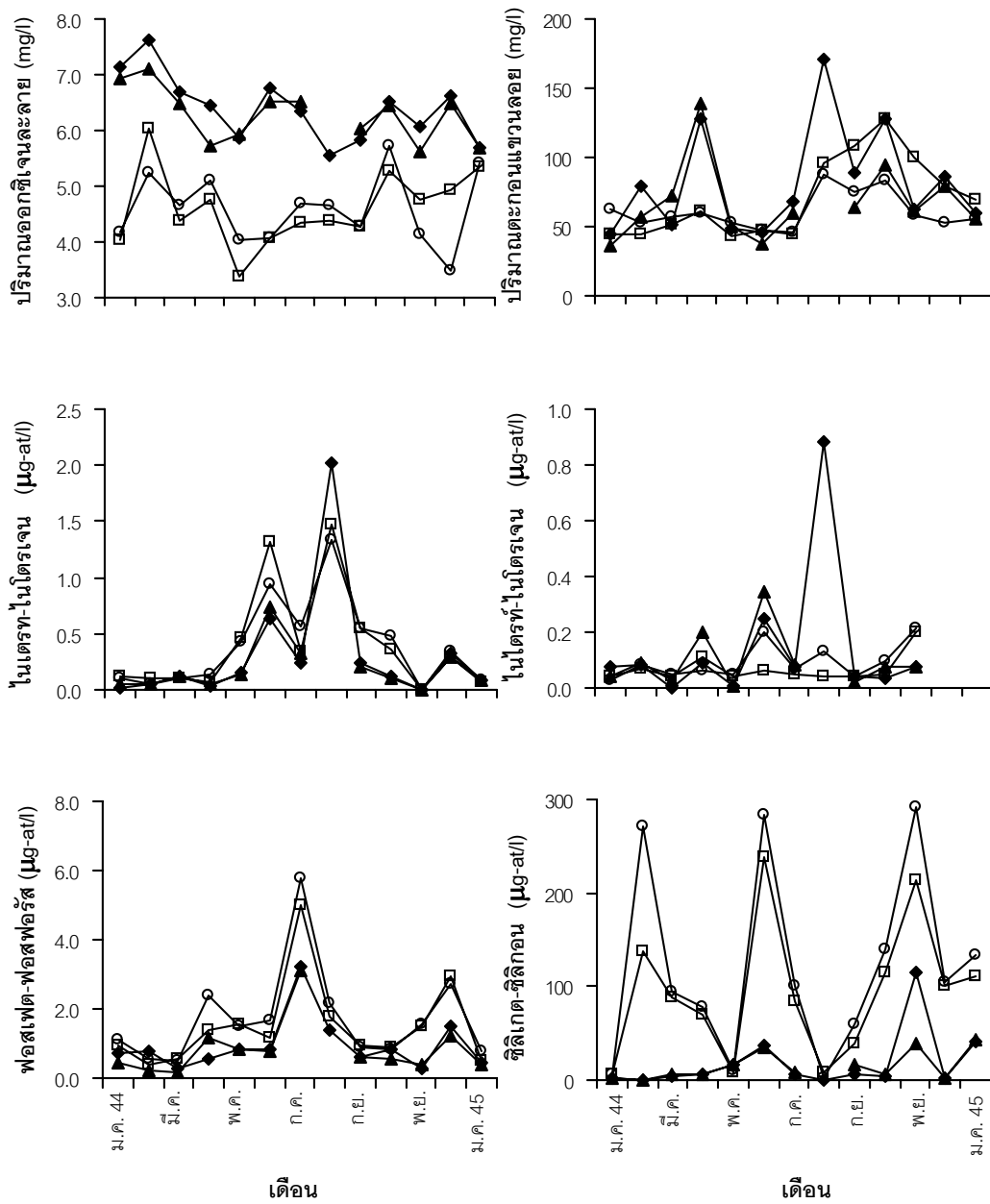
ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส บริเวณป่าชายเลนมีค่าอยู่ในช่วง 0.46-5.38 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร สูงกว่าบริเวณหาดทรายที่มีค่าอยู่ในช่วง 0.21-3.17 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ประมาณ 2 เท่า โดยบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่พบปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (ค่าเฉลี่ย 1.73

ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) สูงกว่าในคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย 1.50 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) เล็กน้อย และพบว่าบริเวณหาดทรายตอนใต้ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (ค่าเฉลี่ย 0.94 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) สูงกว่าบริเวณหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย 0.83 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) เล็กน้อย ทั้งสองบริเวณพบปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูงสุดในเดือนกรกฎาคม 2544

ปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอน บริเวณป่าชายเลนพบอยู่ในช่วง 5.88-260.88 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าบริเวณหาดทราย ที่พบอยู่ในช่วง 0.26-79.87 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ประมาณ 6 เท่า บริเวณป่าชายเลนพบปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอนสูงสุดในเดือนมิถุนายน และพบปริมาณในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย 121.03 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) สูงกว่าในคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย 94.23 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ส่วนบริเวณหาดทรายพบปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน โดยบริเวณหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย 18.68 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีปริมาณสูงกว่าบริเวณหาดทรายตอนเหนือ (ค่าเฉลี่ย 15.27 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ทั้งสองบริเวณปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอนต่ำสุดในเดือนสิงหาคม



ภาพประกอบ 3-32 คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ-เคมี บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ (—○—) และคลองโพงพาง (—□—) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ (—▲—) และหาดทรายตอนใต้ (—◆—) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545



ภาพประกอบ 3-32 (ต่อ)



### 3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับแพลงก์ตอนพืช โดยการวิเคราะห์ CCA (Canonical Correspondence Analysis) Ordination ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ มี 10 ปัจจัย คือ ไนโตรท-ไนโตรเจน ไนโตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ซิลิเกต-ซิลิกอน ความลึก อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนละลาย และปริมาณตะกอนแขวนลอย จากการศึกษานี้สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้ดังนี้

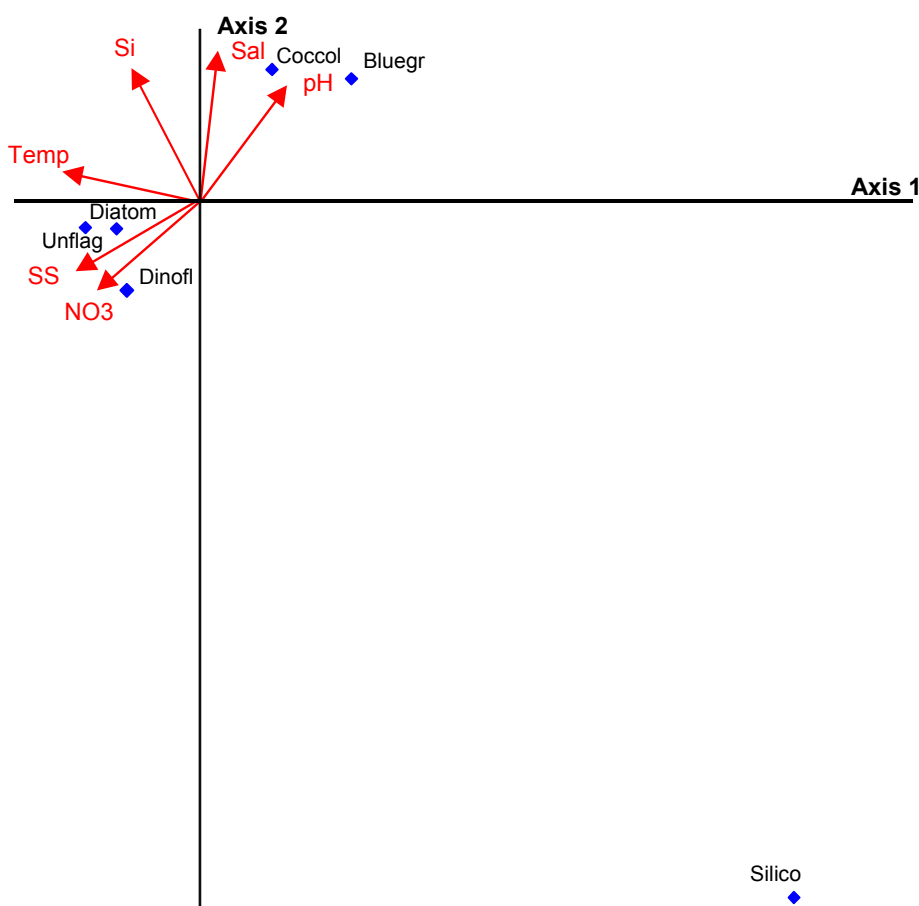
#### 3.7.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนาโนแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากผลการวิเคราะห์ CCA ordination ของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลน (ภาพประกอบ 3-33) พบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับนาโนแพลงก์ตอน ได้แก่ ไนโตรท-ไนโตรเจน ตะกอนแขวนลอย อุณหภูมิ ซิลิเกต-ซิลิกอน ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่าง จากการวิเคราะห์ CCA แกนที่ 1 และแกนที่ 2 พบ % variance explained อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับนาโนแพลงก์ตอน โดยแกนที่ 1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมสัมพันธ์กับนาโนแพลงก์ตอน เท่ากับ 39.7% และแกนที่ 2 เท่ากับ 28.6 % ตามลำดับ และจากค่า Intraset correlation พบว่า แกนที่ 1 สัมพันธ์กับไนโตรท-ไนโตรเจน (-0.595) ตะกอนแขวนลอย (-0.506) และอุณหภูมิ (-0.448) และแกนที่ 2 สัมพันธ์กับซิลิเกต-ซิลิกอน (0.476) ความเค็ม (0.599) และความเป็นกรด-ด่าง (0.425) จากกราฟพบว่าความเค็มเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อนาโนแพลงก์ตอนมากที่สุด รองลงมาคือ ไนโตรท-ไนโตรเจน ตะกอนแขวนลอย ซิลิเกต-ซิลิกอน อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่าง ตามลำดับ โดยเครื่องหมายของค่า Intraset correlation แสดงตำแหน่งของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในกราฟ (ตาราง 3-5)

เมื่อดูการกระจายตัวของนาโนแพลงก์ตอน พบว่านาโนแพลงก์ตอนกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และคอคโคลิโอฟอริท พบบริเวณที่มีความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอนปานกลาง แต่ไนโตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยต่ำ ส่วนกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ไดอะตอม และแฟลกเจลเลต พบบริเวณที่มีไนโตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอนปานกลาง แต่ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มต่ำ ส่วนกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต พบบริเวณที่มีค่าไนโตรท-ไนโตรเจน ตะกอนแขวนลอย ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างปานกลาง แต่ซิลิเกต-ซิลิกอนต่ำ (ตาราง 3-7 และภาคผนวก ข ตาราง 1)

จากกราฟพบว่ากลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต มีการกระจายตัวออกจากจุดศูนย์กลางของกราฟ ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต เป็นนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มที่พบน้อยมาก และพบ

เฉพาะเดือนมกราคม 2544 เท่านั้น และอาจเนื่องจากการวิเคราะห์ CCA ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมควรเป็นแบบระฆังคว่ำ (unimodel) คือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตมีเพียงค่าหนึ่งเท่านั้น แต่ซิลิโคแฟลกเจลเลตอาจมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแบบเป็นเส้นตรง (monotonic) คือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตเพิ่มหรือลดในทิศทางเดียวกัน แต่จากการศึกษาของ Ter Braak (1986) ระบุว่าสามารถใช้ CCA วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อสิ่งมีชีวิตได้

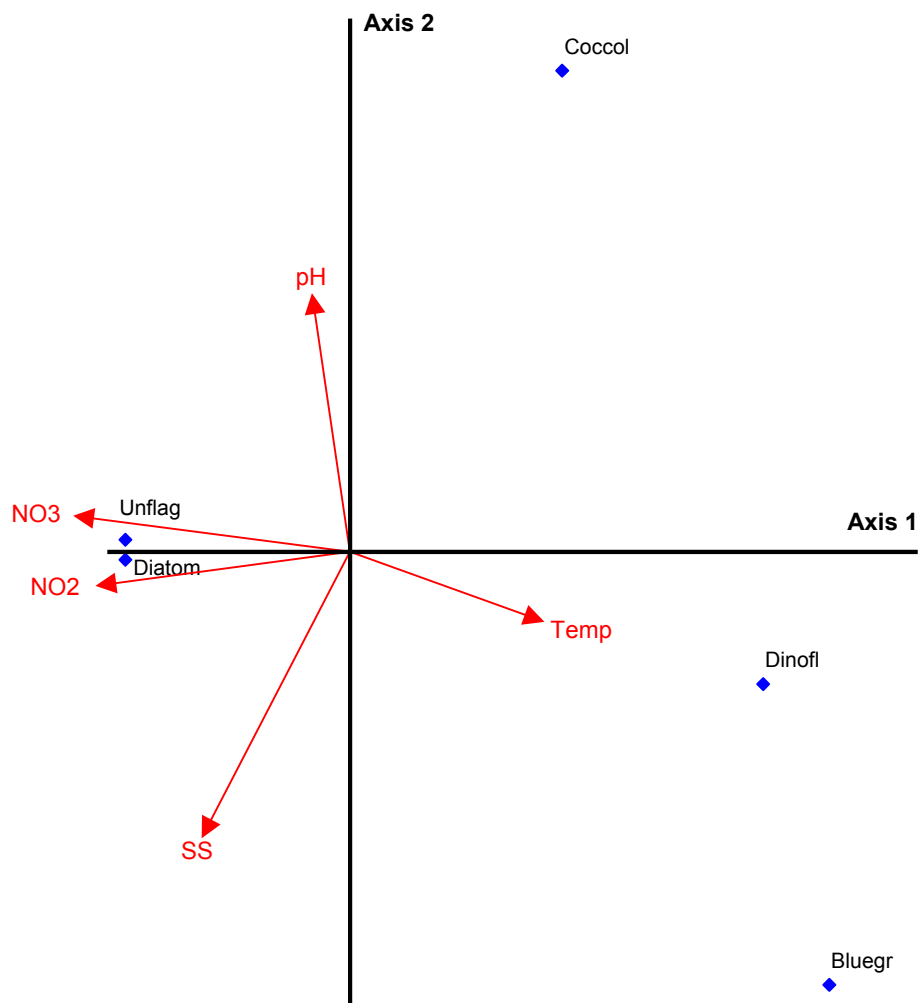


ภาพประกอบ 3-33 กราฟ join plot จากการวิเคราะห์ CCA ของปัจจัยสิ่งแวดล้อม และนาโนแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (นาโนแพลงก์ตอน : Unflag=Unidentified flagellates, Diatom=Diatoms, Bluegr=Blue-green algae, Dinofl=Dinoflagellates, Cocco=Coccolithopholids และSilico=Silicoflagellates ปัจจัยสิ่งแวดล้อม: NO3=ไนเตรท-ไนโตรเจน SS=ตะกอนแขวนลอย Temp=อุณหภูมิ Si=ซิลิเกต-ซิลิกอน Sal=ความเค็ม และ pH=ความเป็นกรด-ด่าง)

ส่วนผลการวิเคราะห์ CCA ordination ของนาโนแพลงก์ตอน บริเวณหาดทราย (ภาพประกอบ 3-34) พบปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับนาโนแพลงก์ตอน คือ ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ และปริมาณตะกอนแขวนลอย และจากผลการวิเคราะห์ % variance explained อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับนาโนแพลงก์ตอน โดยปัจจัยสิ่งแวดล้อมสัมพันธ์กับนาโนแพลงก์ตอนในแกนที่ 1 เท่ากับ 47.4 % และแกนที่ 2 เท่ากับ 23.6 % ตามลำดับ และพบค่า Intraset correlation แกนที่ 1 สัมพันธ์กับไนเตรท-ไนโตรเจน (-0.601) ไนไตรท์-ไนโตรเจน (-0.487) และอุณหภูมิ (0.464) และแกนที่ 2 สัมพันธ์กับตะกอนแขวนลอย (-0.728) และความเป็นกรด-ด่าง (0.490) (ตาราง 3-6) โดยปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อนาโนแพลงก์ตอนบริเวณหาดทรายมากที่สุด คือ ตะกอนแขวนลอย รองลงมาคือ ไนเตรท-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-ด่าง ไนไตรท์-ไนโตรเจน และอุณหภูมิ ตามลำดับ

เมื่อดูการกระจายตัวของกลุ่มนาโนแพลงก์ตอน พบว่านาโนแพลงก์ตอนกลุ่มไดอะตอม และแฟล็กเจลเลต พบบริเวณที่มีไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจนสูง ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณตะกอนแขวนลอยปานกลาง แต่อุณหภูมิต่ำ กลุ่มคอคโคลิโอฟอริส พบบริเวณที่มีความเป็นกรด-ด่าง และ อุณหภูมิปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยต่ำ ส่วนกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และไดโนแฟล็กเจลเลต พบบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ตะกอนแขวนลอย และความเป็นกรด-ด่าง ปานกลาง แต่ไนเตรท-ไนโตรเจน และ ไนไตรท์-ไนโตรเจนต่ำ (ตาราง 3-7 และภาคผนวก ข ตาราง 2)

จากกราฟพบนานาโนแพลงก์ตอนกลุ่มคอคโคลิโอฟอริส และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กระจายตัวอยู่นอกจุดศูนย์กลางของกราฟ อาจเนื่องจากนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มดังกล่าวมีสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแบบเส้นตรง

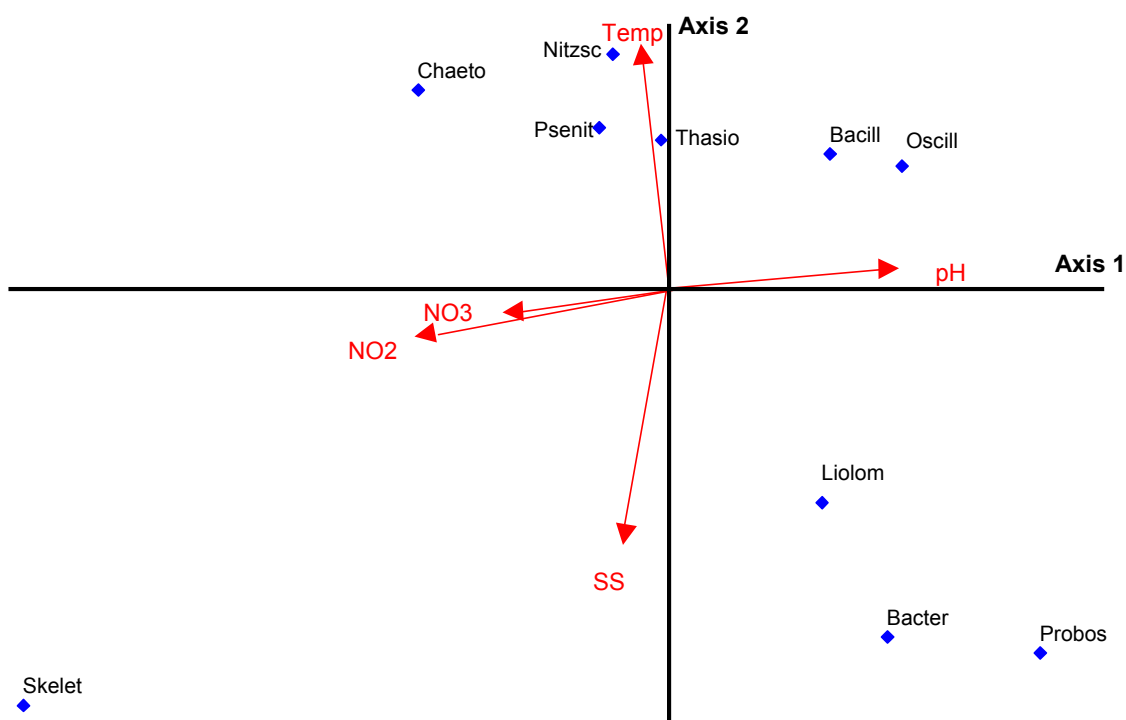


ภาพประกอบ 3-34 กราฟ join plot จากการวิเคราะห์ CCA ของปัจจัยสิ่งแวดล้อม และนาโนแพลงก์ตอน บริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

(นาโนแพลงก์ตอน : Unflag=Unidentified flagellates, Diatom=Diatoms, Bluegr=Blue-green algae, Dinofl=Dinoflagellates และCoccol=Coccolithopholids

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม: Temp=อุณหภูมิ, SS=ตะกอนแขวนลอย, NO<sub>2</sub>=ไนโตรท-ไนโตรเจน, NO<sub>3</sub>=ไนเตรท-ไนโตรเจน และ pH=ความเป็นกรด-ด่าง)





ภาพประกอบ 3-35 กราฟ joint plot จากการวิเคราะห์ CCA ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมและไมโครแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

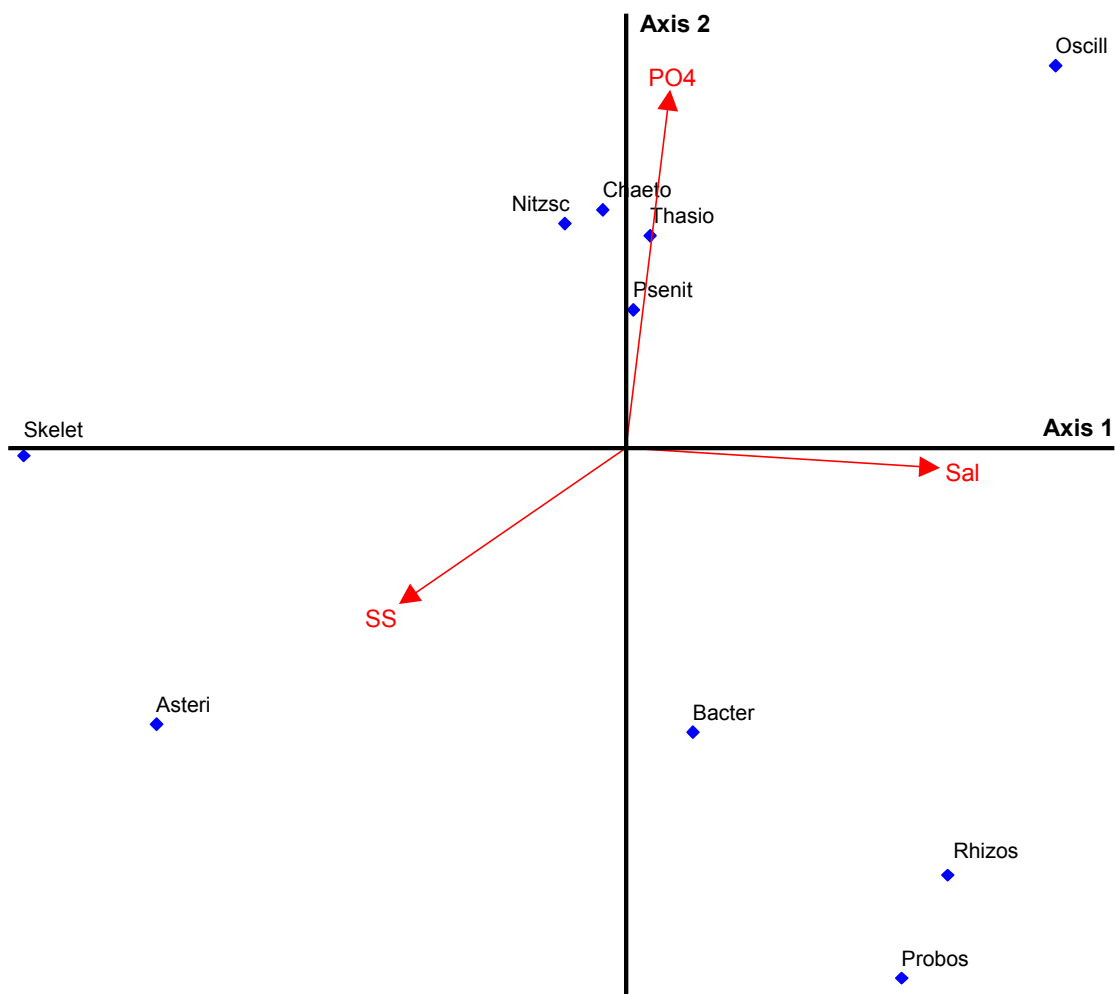
(ไมโครแพลงก์ตอน : Bacter=*Bacteriastrum*, Bacill=*Bacillaria*, Chaeto=*Chaetoceros*, Liolom=*Lioloma*, Nitzsc=*Nitzschia*, Oscill=*Oscillatoria*, Probos=*Proboscia*, Psenit=*Pseudo-nitzschia*, Skelet=*Skeletonema* และ Thasio=*Thalassionema*)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม : Temp=อุณหภูมิ, pH=ความเป็นกรด-ด่าง, SS=ตะกอนแขวนลอย, NO<sub>2</sub>=ไนไตรท์-ไนโตรเจน และ NO<sub>3</sub>=ไนเตรท-ไนโตรเจน)

ส่วนผลการวิเคราะห์ CCA ordination ของไมโครแพลงก์ตอน บริเวณหาดทราย (ภาพประกอบ 3-36) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับไมโครแพลงก์ตอน คือ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ความเค็ม และตะกอนแขวนลอย โดยใช้ % variance explained แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไมโครแพลงก์ตอนในแกนที่ 1 เท่ากับ 50.3% และแกนที่ 2 เท่ากับ 30.1% ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์พบค่า Intraset correlation แกนที่ 1 สัมพันธ์กับตะกอนแขวนลอย (-0.457) ความเค็ม (0.632) และแกนที่ 2 สัมพันธ์กับฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (0.551) (ตาราง 3-9) โดยพบความเค็มเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อไมโครแพลงก์ตอนมากที่สุด รองลงมา คือ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และตะกอนแขวนลอย ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของไมโครแพลงก์ตอน พบว่าสกุล *Thalassionema*, *Pseudonitzschia*, *Nitzschia* และ *Chaetoceros* กระจายตัวบริเวณมุมบนตอนกลางของกราฟ พบบริเวณที่มีฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูง ความเค็มปานกลาง แต่ตะกอนแขวนลอยต่ำ สกุล *Oscillatoria* กระจายตัวบริเวณมุมบนด้านขวาของกราฟ พบบริเวณที่มีฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ความเค็มปานกลาง แต่ตะกอนแขวนลอยต่ำ สกุล *Bacteriastrium*, *Rhizosolenia* และ *Proboscia* กระจายตัวอยู่มุมล่างด้านขวาของกราฟ พบบริเวณที่มีความเค็ม ตะกอนแขวนลอย และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสปานกลาง สกุล *Asterionellopsis* กระจายตัวมุมล่างซ้ายของกราฟ พบบริเวณที่มีตะกอนแขวนลอยสูง ความเค็มปานกลาง แต่ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสต่ำ ส่วนสกุล *Skeletonema* พบบริเวณที่มีตะกอนแขวนลอย และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสปานกลาง แต่ความเค็มต่ำ (ตาราง 3-10 และภาคผนวก ข ตาราง 2)

จากกราฟพบว่าไมโครแพลงก์ตอนสกุล *Skeletonema*, *Asterionellopsis*, *Oscillatoria*, *Rhizosolenia* และ *Proboscia* กระจายตัวออกนอกจุดศูนย์กลางของกราฟ อาจเนื่องจากไมโครแพลงก์ตอนสกุลดังกล่าวสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแบบเส้นตรง



ภาพประกอบ 3-36 กราฟ join plot จากการวิเคราะห์ CCA ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมและไมโครแพลงก์ตอน บริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

(ไมโครแพลงก์ตอน : Asteri=*Asterionellopsis*, Bacter=*Bacteriastrum*, Chaeto=*Chaetoceros*, Nitzsc=*Nitzschia*, Oscill=*Oscillatoria*, Probos=*Proboscia*, Psenit=*Pseudo-nitzschia*, Rhizos=*Rhizosolenia*, Skelet=*Skeletonema* และ Thasio=*Thalassionema*  
ปัจจัยสิ่งแวดล้อม: PO4=ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส, Sal=ความเค็ม, SS=ตะกอนแขวนลอย)



ตาราง 3-5 ค่า intraset correlation ระหว่าง CCA แกนที่ 1 และแกนที่ 2 กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม  
ที่สัมพันธ์กับนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544

- มกราคม 2545

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	intraset correlation	
	CCA แกนที่ 1	CCA แกนที่ 2
ไนโตรท-ไนโตรเจน	-0.595	-0.414
ไนไตรท์-ไนโตรเจน	-0.262	0.059
ฟอสเฟต	-0.086	0.149
ซิลิเกต	-0.269	0.476
ออกซิเจนละลาย	-0.285	0.068
ตะกอนแขวนลอย	-0.506	-0.355
ความเค็ม	-0.004	0.599
อุณหภูมิ	-0.448	0.056
ความลึก	0.290	-0.010
ความเป็นกรด-ด่าง	0.264	0.425
Eigenvalues	0.085	0.061
% variance explained	39.7	28.6

ตาราง 3-6 ค่า intraset correlation ระหว่าง CCA แกนที่ 1 และแกนที่ 2 กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม  
 ที่สัมพันธ์กับนาโนแพลงก์ตอนบริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544  
 - มกราคม 2545

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	intraset correlation	
	CCA แกนที่ 1	CCA แกนที่ 2
ไนโตรท-ไนโตรเจน	-0.601	-0.190
ไนไตรท์-ไนโตรเจน	-0.487	-0.131
ฟอสเฟต	-0.122	0.176
ซิลิเกต	0.122	0.244
ออกซิเจนละลาย	0.034	0.311
ตะกอนแขวนลอย	-0.028	-0.728
ความเค็ม	-0.051	0.371
อุณหภูมิ	0.464	0.040
ความลึก	-0.324	0.319
ความเป็นกรด-ด่าง	-0.325	0.490
Eigenvalues	0.118	0.059
% variance explained	47.4	23.6

ตาราง 3-7 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อนานโนแฟลกก์ตอนแต่ละกลุ่ม จากการวิเคราะห์ CCA เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับนานโนแฟลกก์ตอน

นานโนแฟลกก์ตอน (กลุ่ม)	บริเวณป่าชายเลน	บริเวณหาดทราย
สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอน ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยต่ำ	อุณหภูมิสูง ตะกอนแขวนลอย และความเป็นกรด-ด่าง ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ต่ำ
ไดอะตอม	ไนเตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอน ปานกลาง ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มต่ำ	ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน สูง ความเป็นกรด-ด่าง และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง อุณหภูมิต่ำ
ไดโนแฟลกเจลเลต	ไนเตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอน ปานกลาง ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มต่ำ	อุณหภูมิสูง ตะกอนแขวนลอย และความเป็นกรด-ด่าง ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ต่ำ
คอคโคลิโอฟอริส	ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอน ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยต่ำ	ความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิ ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน และ ตะกอนแขวนลอย ต่ำ
แฟลกเจลเลต	ไนเตรท-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยสูง อุณหภูมิ และซิลิเกต-ซิลิกอน ปานกลาง ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มต่ำ	ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน สูง ความเป็นกรด-ด่าง และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง อุณหภูมิต่ำ
ซิลิโคแฟลกเจลเลต	ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม ไนเตรท- ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง ความเค็มต่ำ	-

ตาราง 3-8 ค่า intraset correlation ระหว่าง CCA แกนที่ 1 และแกนที่ 2 กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม  
ที่สัมพันธ์กับไมโครเพลงก่ต่อนบริเวณป่าชายเลน ระหว่างเดือนมกราคม 2544

- มกราคม 2545

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	intraset correlation	
	CCA แกนที่ 1	CCA แกนที่ 2
ไนเตรท-ไนโตรเจน	-0.480	-0.025
ไนไตรท์-ไนโตรเจน	-0.692	-0.092
ฟอสเฟต	-0.228	0.092
ซิลิเกต	-0.220	0.034
ออกซิเจนละลาย	-0.228	-0.261
ตะกอนแขวนลอย	0.127	-0.483
ความเค็ม	0.240	-0.012
อุณหภูมิ	-0.076	0.460
ความลึก	0.331	-0.305
ความเป็นกรด-ด่าง	0.727	0.007
Eigenvalues	0.032	0.013
% variance explained	46.6	18.8

ตาราง 3-9 ค่า intraset correlation ระหว่าง CCA แกนที่ 1 และแกนที่ 2 กับ  
 ที่สัมพันธ์กับไมโครเพลงก็ตอณบริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนม  
 - มกราคม 2545

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	intraset cor
	CCA แกนที่ 1
ไนเตรท-ไนโตรเจน	-0.221
ไนไตรท์-ไนโตรเจน	-0.276
ฟอสเฟต	0.090
ซิลิเกต	0.195
ออกซิเจนละลาย	-0.088
ตะกอนแขวนลอย	-0.457
ความเค็ม	0.632
อุณหภูมิ	-0.113
ความลึก	0.360
ความเป็นกรด-ด่าง	0.268
Eigenvalues	0.054
% variance explained	50.3

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

กราคม 2544

---

relation
CCA แกนที่ 2
0.379
0.308
0.551
0.259
-0.123
-0.24
-0.033
0.093
0.395
0.144
0.032
30.1

---

ตาราง 3-10 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อไมโครแพลงก์ตอนแต่ละสกุล จากการวิเคราะห์ CCA เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไมโครแพลงก์ตอน

ไมโครแพลงก์ตอน (สกุล)	บริเวณป่าชายเลน	บริเวณหาดทราย
<i>Bacillariophyta</i>		
<i>Asterionellopsis</i> sp.	-	ตะกอนแขวนลอยสูง ความเค็ม ปานกลาง ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ต่ำ
<i>Bacillaria</i>	ความเป็นกรด-ต่างสูง อุณหภูมิ และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจนต่ำ	-
<i>Bacteriastrom</i>	ตะกอนแขวนลอย ความเป็นกรด-ต่าง และไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ปานกลาง อุณหภูมิต่ำ	ความเค็ม ตะกอนแขวนลอย และ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ปานกลาง
<i>Chaetoceros</i>	อุณหภูมิสูง ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-ต่าง และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง	ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูง และความเค็มปานกลาง ตะกอนแขวนลอยต่ำ
<i>Lioloma</i>	ตะกอนแขวนลอย ความเป็นกรด-ต่าง และไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ปานกลาง อุณหภูมิต่ำ	-
<i>Nitzschia</i>	อุณหภูมิสูง ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-ต่าง และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง	ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูง และความเค็มปานกลาง ตะกอนแขวนลอยต่ำ
<i>Proboscia</i>	ตะกอนแขวนลอย ความเป็นกรด-ต่าง และไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ปานกลาง อุณหภูมิต่ำ	ความเค็ม ตะกอนแขวนลอย และฟอสเฟต- ฟอสฟอรัส ปานกลาง

ตาราง 3-10 (ต่อ)

ไมโครแพลงก์ตอน (สกุล)	บริเวณป่าชายเลน	บริเวณหาดทราย
<i>Pseudo-nitzschia</i>	อุณหภูมิสูง ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-ด่าง และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง	ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูง ความเค็มปานกลาง ตะกอนแขวนลอยต่ำ
<i>Rhizosolenia</i>	-	ความเค็ม ตะกอนแขวนลอย และฟอสเฟต- ฟอสฟอรัส ปานกลาง
<i>Skeletonema</i>	ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน และตะกอนแขวนลอยสูง อุณหภูมิ ปานกลาง ความเป็นกรด-ด่างต่ำ	ตะกอนแขวนลอย และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ปานกลาง ความเค็มต่ำ
<i>Thalassionema</i>	อุณหภูมิสูง ไนเตรท-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-ด่าง และตะกอนแขวนลอย ปานกลาง	ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูง ความเค็มปานกลาง ตะกอนแขวนลอยต่ำ
<b>Cyanophyta</b>		
<i>Oscillatoria</i>	ความเป็นกรด-ด่างสูง อุณหภูมิ ตะกอนแขวนลอย ปานกลาง ไนเตรท-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจนต่ำ	ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และความเค็มปานกลาง ตะกอนแขวนลอยต่ำ