

ความหลากหลายของชนิดและมวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก  
บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม

นางสาวนิรุชา มงคลแสงสุรีย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2547

ISBN 974-53-1304-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SPECIES DIVERSITY AND BIOMASS OF BENTHIC MICROALGAE IN KLONG KONE  
MANGROVE SWAMP, SAMUT SONGKHARM PROVINCE



Miss Nirucha Mongkonsangsuree

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of **Master of Science in Marine Science**

Department of Marine Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2004

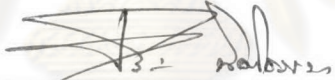
ISBN 974-53-1304-1

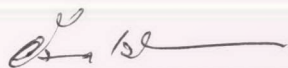
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความหลากหลายของชนิดและมวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาด  
เล็กบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม  
โดย นางสาวนิรุชา มงคลแสงสุรีย์  
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นางสาวโสภณา บุญญาภิวัฒน์

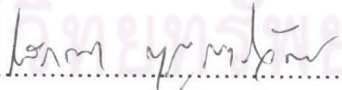
---


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

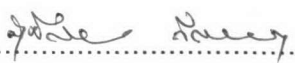
  
..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์   
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิติธรรมยง)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(นางสาวโสภณา บุญญาภิวัฒน์)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ณิชฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุนันท์ ภัทรจินดา)

นิรุชา มงคลแสงสุรีย์ : ความหลากหลายของชนิดและมวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก  
บริเวณป่าชายเลนบ้านคลอง จังหวัดสมุทรสงคราม. (SPECIES DIVERSITY AND BIOMASS OF  
BENTHIC MICROALGAE IN KLONG KONE MANGROVE SWAMP, SAMUT SONGKHAM  
PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: อาจารย์โสภณา บุญญาภิวัดน์ จำนวนหน้า 200 หน้า. ISBN 974-53-1304-1

การศึกษาตัวอย่างสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนคลองแพรกใหญ่ บ้านคลองโคน  
จังหวัดสมุทรสงคราม พบสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กทั้งสิ้น 60 ชนิด จาก 34 สกุล และ 4 กลุ่มใหญ่ คือ  
ไซยาโนแบคทีเรีย ซิลิโคแฟลกเจลเลต ไดโนแฟลกเจลเลต และไดอะตอม ไซยาโนแบคทีเรียพบ 2 สกุล  
คือ *Oscillatoria* และ *Lyngbya* ส่วนซิลิโคแฟลกเจลเลตและไดโนแฟลกเจลเลตพบกลุ่มละ 1 ชนิดคือ  
*Dictyocha fibula* และ *Protoperdinium* sp. ตามลำดับ กลุ่มไดอะตอมมีความหลากหลายชนิดสูงที่สุดถึง 56 ชนิด  
เป็นเซนทริกไดอะตอม 25 ชนิด และเพนเนตไดอะตอม 31 ชนิด โดยในฤดูร้อน – แล้งพบความหลากหลาย  
ของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กสูงที่สุด

ประชากรสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ สาหร่ายหน้าดิน  
ขนาดเล็กที่เกาะติดบนใบไม้ กิ่งไม้และรากไม้ รวมทั้งตาข่ายที่ใช้ล่อ ความหลากหลายชนิดของสาหร่ายหน้าดินใน  
ประชากรกลุ่มนี้มีค่าต่ำพบไซยาโนแบคทีเรียเป็นกลุ่มเด่น เป็นบริเวณที่มีอิทธิพลจากฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง  
น้อย แต่มีสภาวะที่จำกัดของพื้นที่ประกอบกับการแข่งขันแย่งชิงพื้นที่ลงเกาะกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นและการถูก  
ล่าจากกลุ่มผู้ล่า ส่วนกลุ่มที่ 2 คือ ประชากรสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กบริเวณผิวหน้าดินและบริเวณใกล้พื้นใน  
มวลน้ำ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากฤดูกาลมาก โดยสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กที่พบในช่วงความเค็มสูงกว่า 18 psu  
ในฤดูร้อนแล้งและฤดูฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีค่าความหลากหลายชนิดสูงกว่าช่วงที่ความเค็มต่ำ (6.59 –  
11.23 psu) คือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุม  
ตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ทั้งสองช่วงพบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น

ปริมาณคลอโรฟิลล์\_เอทั้งหมดและผลผลิตเบื้องต้นของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กมีค่าในช่วง 0.018  
– 0.165 มิลลิกรัมต่อตารางเมตร และ 0.103 – 0.943 มิลลิกรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งปริมาณ  
คลอโรฟิลล์-เอของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กทั้งหมดมีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
โดยมีค่าปริมาณคลอโรฟิลล์\_เอสูงสุดในช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียง  
เหนือและค่าต่ำสุดในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการศึกษาในบริเวณ  
อื่นพบว่ามีความต่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาการแข่งขันพื้นที่ในการลงเกาะจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นและการถูก  
ล่า

ความหลากหลายชนิดของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในถิ่นที่อยู่อาศัยที่หลากหลายในป่าชายเลนช่วยเน้น  
ถึงความสำคัญของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในบทบาทของผู้ผลิตที่สำคัญโดยเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเล  
หน้าดินและแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งส่งผลให้สายใยอาหารบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม  
มีความที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา .....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....ลายมือชื่อนิสิต..... **นิรุชา มงคลแสงสุรีย์**  
สาขาวิชา ...วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... **อ.สม**  
ปีการศึกษา 2547 .....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... **อ.สม บุญญาภิวัดน์**

# # 4572349523 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: BENTHIC MICROALGAE / MANGROVE SWAMP / CHLOROPHYLL\_A / NUTRIENT / SPECIES

NIRUCHA MONGKONSANGSUREE : SPECIES DIVERSITY AND BIOMASS OF BENTHIC MICROALGAE IN KLONG KONE MANGROVE SWAMP, SAMUT SONGKHAM PROVINCE. THESIS ADVISOR: ASSISTANT PROFESSOR Ph.D. AJCHARAPORN PIUMSOMBOON, THESIS COADVISOR : SOPHANA BOONYAPIWAT, 200 pp. ISBN 974- 53 -1304 -1.

Study on species diversity and biomass of benthic microalgae (BMA) in Klóng Kone mangrove swamp, Samut Songkhram province was carried out from June 2003 to April 2004 to cover the seasonal variation in this area. The total of 60 species of BMA from 34 genera were found during this study. Diatom, the most diverse group, comprised of 25 species of centric and 31 species of pinnate diatoms. There were only 2 genera of cyanobacteria (*Oscillatoria* and *Lyngbya*) and a species of silicoflagellate (*Dictyocha fibula*) and dinoflagellate (*Protoberidinium* sp.) presented in this study.

Two groups of BMA communities were identified; the community that attached with plant materials as well as artificial substrate and the communities lived on surface sediment as well as those lived in water column above the bottom sediment. The first communities was low diversity index dominant by cyanobacteria due to the competition on space as well as grazing pressure from other fauna. The diatom-dominated communities of the second group, however, exhibited seasonal variation in species diversity of BMA between wet season (salinity 6 -11 psu) and dry season (salinity >18 psu) with low Margalef diversity index in the dry season and high index value in the wet season

The amount of Chlorophyll\_a and calculated primary production of BMA in this mangrove ranged from 0.018-0.165 mg/m<sup>2</sup> and 0.103-0.943 mgC/m<sup>2</sup>/d (27.81-254.61 mgC/m<sup>2</sup>/Yr.). There was also the temporal variation in chl\_a concentration with the maximum concentration during the inter SW-NE monsoon period. The productivity calculated from this study was lower than other mangrove ecosystems which might due to the competition for the artificial substrate used in the study as well as grazing pressure in the mangrove water column.

Species diversity and habitat diversity of BMA in the mangrove indicated an important role of BMA as primary producer and food sources for either benthic fauna or zooplankton. This resulted in the complexity of mangrove food web in this area.

Department.....Marine Science.....Student's.....*นิรุชา มงคลแสงสุรีย์*  
 Field of study.... Marine Science.....Advisor's.....*[Signature]*  
 Academic year...2004.....Co-advisor's.....*[Signature]*

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ โสภณา บุญญาภิวัฒน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำด้านวิชาการ แนวทางการวิจัย เอกสารและแนวคิดที่เป็นประโยชน์ พร้อมทั้งกำลังใจและการเป็นแบบอย่างที่ดีในการทำงานเสมอมา ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเป็นอย่างดี จึงกราบขอบพระคุณอย่างสูง มา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ธิฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุนันท์ ภัทรจินดา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตธรรมยง ประธานกรรมการสอบที่ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์อิชฌิกา ศิวยพรพราหมณ์ คุณชลธยา ทรงรูป อาจารย์วรพร ธารางกูร และอาจารย์วิษญา กันบัว ที่คอยให้คำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง ตลอดจนให้การช่วยเหลือในทุกๆ ด้านต่างและคอยให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณรุจิพร ประทีปเสน ที่อำนวยความสะดวกและความช่วยเหลือในการใช้ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบลำแสงส่องกราด

ขอขอบคุณ คุณศิริมาศ สุขประเสริฐ คุณสุพิชญา วงศ์ชินวิทย์ คุณพรเทพ พรรณรักษ์ คุณกรอร วงษ์กำแหง คุณบัญญัติ สบายตัว คุณวรญา ไชว์พันธ์ คุณพงษ์วิจิต จือเหลียง คุณทิพย์นภา สุวรรณสนธิ และขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุก คน ที่คอยให้การช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่าง การพิมพ์และจัดทำ วิทยานิพนธ์ ตลอดจนกำลังใจที่มีให้เสมอมา

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์และทุนอุดหนุนค่าใช้จ่ายทั่วไปในการทำ วิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณย่า คุณพ่อ คุณแม่ และน้องที่รักทั้ง 2 คน สำหรับความรัก ความเข้าใจ กำลังใจที่มีให้เสมอมา รวมทั้งครู-อาจารย์ทุกท่านที่ได้เคยสั่งสอนวิชาความรู้ จนสามารถสำเร็จการศึกษาได้ดังที่ตั้งใจ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ลักษณะทั่วไปของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	2
บทบาทของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในระบบนิเวศ.....	22
ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	26
การศึกษาสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในประเทศไทย.....	31
2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา.....	33
สถานที่ศึกษา.....	33
ระยะเวลาการศึกษา.....	33
วิธีการเก็บและศึกษาตัวอย่าง.....	33
3. ผลการศึกษา.....	
ความหลากหลายของชนิดสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	41
สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในฤดูกาลและถิ่นที่อยู่อาศัย (microhabitats) ต่างๆ.....	136
มวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	143
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลัก.....	146
ความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลัก.....	153
4. วิจารณ์ผลการศึกษา.....	155
ความหลากหลายของชนิดสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	155
สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในฤดูกาลและถิ่นที่อยู่อาศัย(microhabitats) ต่างๆ .....	156
มวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	158
บทบาทของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในป่าชายเลนบ้านคลองโค่น.....	163

บทที่	หน้า
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	167
รายการอ้างอิง.....	169
ภาคผนวก.....	177
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	200



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 ลักษณะภายในเซลล์ของไซยาโนแบคทีเรีย 2 ชนิด.....	3
2 ไซยาโนแบคทีเรียแบบ coccoid.....	4
3 ไซยาโนแบคทีเรียแบบ filamentous plant.....	4
4 ไซยาโนแบคทีเรียที่ดำรงชีพแบบ symbiosis กับสาหร่ายชนิดอื่น.....	5
5 ลักษณะรูปร่างแบบต่างๆ ของไซยาโนแบคทีเรีย.....	6
6 การแตกแขนงแบบแท้ (true branching).....	7
7 การแตกแขนงแบบเทียม (false branching).....	7
8 Heterocysts ใน <i>Anabaenopsis arnoldii</i> Aptekarj v. <i>indica</i> Ramanathan.....	8
9 การแบ่งเซลล์(สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)ของ <i>Gyrodinium uncatenum</i> .....	9
10 วงจรชีวิตของไดโนแฟลกเจลเลต.....	10
11 ลักษณะเซลล์ของไดโนแฟลกเจลเลต.....	11
12 ตัวอย่างไดโนแฟลกเจลเลตในกลุ่มต่างๆ .....	12
13 ลักษณะ รูปร่าง และตำแหน่งของ cingulum และ sulcus แบบต่างๆ.....	13
14 Frustule ของ naviculoid diatom.....	15
15 ลักษณะฝาของไดอะตอม.....	15
16 ลักษณะ girdle bands แบบต่างๆ.....	16
17 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศในกลุ่มของ centric diatom.....	17
18 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศใน pennate diatom.....	18
19 ลวดลายแบบต่างๆ ของ centric diatom.....	19
20 ลักษณะของ centric diatom แบบต่างๆ.....	20
21 ลักษณะของ pennate diatom.....	21
22 การหมุนเวียนธาตุอาหารและบทบาทของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กต่อการ หมุนเวียนธาตุอาหารในแม่น้ำ.....	25
23 โครงสร้างชุมชนและปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในระบบนิเวศ...	26
24 สถานที่เก็บตัวอย่างบริเวณป่าชายเลนคลองแพรกใหญ่ บ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม.....	35
25 บริเวณและการเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาความหลากหลายของ สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	36
26 ชุดทดลองดาข่ายดำ.....	37

27	การศึกษามวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	38
28	<i>Oscillatoria</i> sp.....	43
29	<i>Lyngbya</i> sp.....	43
30	<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg.....	43
31	<i>Peridinium quinquecorne</i> ABÉ.....	43
32	<i>Thalassiosira</i> cf. <i>oestrupii</i> (Ostenfeld) Hasle.....	44
33	<i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow.....	47
34	<i>Cyclotella</i> sp. A.....	48
35	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve .....	51
36	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg.....	55
37	<i>Coscinodiscus</i> cf. <i>oculus iridis</i> Ehrenberg.....	56
38	<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg.....	57
39	<i>Coscinodiscus</i> sp. A.....	58
40	<i>Coscinodiscus</i> sp. B.....	58
41	<i>Actinocyclus keutzingii</i> (A. Schmidt) Simonsen.....	61
42	<i>Actinocyclus normanii</i> (Gregory) Hustedt.....	63
43	<i>Actinocyclus</i> sp. A.....	64
44	<i>Azpeitia nodulifera</i> Schmidt.....	67
45	<i>Actinoptychus</i> sp.....	70
46	<i>Triceratium</i> aff. <i>dubium</i> Brightwell .....	74
47	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg.....	76
48	<i>Triceratium</i> cf. <i>favus</i> Ehrenberg.....	77
49	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg f. <i>quadrata</i> Grunow.....	79
50	<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh.....	81
51	<i>Odontella</i> sp. A.....	81
52	<i>Odontella</i> sp. B.....	81
53	<i>Hydrosera triquetra</i> Wallich.....	84
54	<i>Terpsinoë musica</i> Ehrenberg.....	87
55	<i>Bacteriastrum</i> sp.....	88
56	Centric no. 1.....	89
57	<i>Fragilaria</i> sp. ....	92
58	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff.....	94
59	<i>Thalassionema javanicum</i> (Grunow in Van Heurck) Hasle comb. Nov.....	96

60	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky.....	98
61	<i>Petronis granulata</i> (Bailey) Mann, comb. Nov.....	100
62	<i>Achnanthes</i> sp.....	101
63	<i>Frickea lewisiana</i> (R.K. Greville) Heiden .....	104
64	<i>Navicula</i> sp. A .....	106
65	<i>Navicula</i> sp. B .....	106
66	<i>Navicula</i> sp. C .....	107
67	<i>Navicula</i> sp. D.....	107
68	<i>Pleurosigma angulatum</i> (Quekett) W. Smith.....	109
69	<i>Gyrosigma spencerii</i> (W. Sm.) Griffith et Hnfrey.....	112
70	<i>Gyrosigma balticum</i> var. <i>sinensis</i> (Ehrenberg) Rabenhorst.....	113
71	<i>Gyrosigma</i> cf. <i>strigilis</i> (W. Sm.) Griffith et Henfrey.....	114
72	<i>Gyrosigma</i> sp. A.....	115
73	<i>Gyrosigma</i> sp. B.....	116
74	<i>Amphora costata</i> W. Smith.....	118
75	<i>Amphora robusta</i> Gregory.....	118
76	<i>Bacillaria paxillifer</i> (Müller) Hendeby.....	120
77	<i>Gomphonitzschia chinensis</i> (Skvortzow) Hendeby & Sims.....	122
78	<i>Nitzschia</i> sp. A.....	124
79	<i>Nitzschia</i> sp. B.....	125
80	<i>Nitzschia</i> sp. C.....	126
81	<i>Petrodictyon</i> sp.. .....	127
82	<i>Surirella</i> cf. <i>fluminesis</i> Grunow.....	129
83	<i>Surirella</i> sp.....	130
84	<i>Campylodiscus</i> sp.....	131
85	Pennate no. 1.....	133
86	Pennate no. 2.....	134
87	Pennate no. 3.....	135
88	การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของลักษณะประชากรสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก ในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยและฤดูกาลที่ทำการศึกษา.....	142
89	ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กทั้งหมด.....	144
90	ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กขนาดพีโคแพลงก์ตอน นาโนแพลงก์ตอนและไมโครแพลงก์ตอน.....	144

91	สัดส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก ขนาดพีโคแพลงก์ตอน นาโนแพลงก์ตอนและไมโครแพลงก์ตอน.....	145
92	ปริมาณผลผลิตเบื้องต้นของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก.....	146
93	การแปรผันของปัจจัยสิ่งแวดล้อมตามฤดูกาลบริเวณป่าชายเลนคลองแพรกใหญ่ บ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2547.....	148
94	การแปรผันของปริมาณสารอาหารหลักตามฤดูกาล บริเวณป่าชายเลนคลองแพรก ใหญ่บ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2547.....	151
95	ภาพรวมของสายใยอาหารบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม..	165
96	บทบาทของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในสายใยอาหาร บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม.....	166
97	รูปแบบการเจริญเติบโตและการยึดเกาะของไดอะตอม.....	180
98	เส้นแกนหลักและแนวระนาบของ frustule.....	181
99	องค์ประกอบฝาของ frustule.....	182
100	รูปร่างของฝา.....	183
101	ลักษณะปลายฝาแบบต่างๆ.....	184
102	ลักษณะของ areola, velum, alveolus และ marginal chamber.....	186
103	รูปแบบการเรียงตัวของ areolae แบบต่างๆ ในไดอะตอมกลุ่ม centric.....	187
104	รูปแบบการเรียงตัวของ Striae แบบต่างๆ ในไดอะตอมกลุ่ม pinnate.....	188
105	รูปแบบของ central area แบบต่างๆ.....	189
106	Raphe แบบต่างๆ.....	191
107	ส่วนประกอบของ raphe.....	192
108	Process (1-6) และ rimoportular (7-14) แบบต่างๆ.....	193
109	Setae ของไดอะตอมสกุล <i>Chaetoceros</i> .....	195
110	Elevation ของฝาแบบต่างๆ.....	196
111	Valvar undulation และ torsions.....	197
112	ลักษณะของ girdle band 3 แบบ.....	199
113	องค์ประกอบของ girdle band.....	199