

พลวัตและความหลากหลายของเพลงกัศอนพิซในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

นางสาวอิชฌิกา พรหมทอง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-696-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**DYNAMICS AND DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN THA CHIN ESTUARY,  
SAMUT SAKHON PROVINCE**

**Miss Itchika Phromthong**

**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**

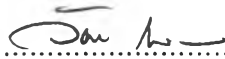
**Chulalongkorn University**

**Academic Year 1999**

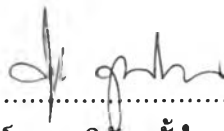
**ISBN 974-334-696-1**

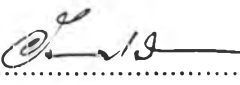
หัวข้อวิทยานิพนธ์	พลวัตและความหลากหลายของเพลงก่ต่อนพีชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร
โดย	นางสาวอิชฌิกา พรหมทอง
ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์

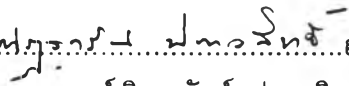
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย โพธิ์พิจิตร)

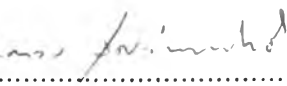
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร. สุภิชัย ตั้งใจตรง)

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

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ณีฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวภา อังสุพานิช)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไทธาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์)

อิชฌิกา พรหมทอง: พลวัตและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำ  
ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (DYNAMICS AND DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN  
THA CHIN ESTUARY, SAMUT SAKHON PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ.  
ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ธิญฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 141  
หน้า, ISBN 974-334-696-1

การศึกษาก่อนประกอบประชากรแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนและนาโนแพลงก์ตอน  
บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ได้ดำเนินการในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม  
2541 ทุก 2 เดือน หามวลชีวภาพของไมโครแพลงก์ตอนและพีโคและนาโนแพลงก์ตอนในรูปของคลอโรฟิลล์-เอ  
อินทรีย์คาร์บอนและอินทรีย์ไนโตรเจน พร้อมทั้งตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมและวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารหลักใน  
บริเวณศึกษา

ผลการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 10 กลุ่ม ไมโครแพลงก์ตอนที่พบมี 70 สกุล ไมโคร  
แพลงก์ตอนสกุลที่พบได้ในทุกช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างคือ ไดอะตอม *Skeletonema* sp., *Thalassiosira* spp. และ  
*Nitzschia* spp. และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสกุล *Oscillatoria* ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุดใน  
เดือนพฤศจิกายน 2540 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม 2541 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง ความหนา  
แน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนสูงสุดในเดือนมีนาคม 2541 เท่ากับ  $2.69 \times 10^7$  เซลล์ต่อลิตร และต่ำสุดในเดือน  
กรกฎาคม 2540 เท่ากับ  $3.57 \times 10^5$  เซลล์ต่อลิตร โดย *Skeletonema* sp. มีความหนาแน่นมากที่สุดในฤดูแล้ง ส่วน  
*Oscillatoria* spp. มีความหนาแน่นมากที่สุดในช่วงฤดูฝน นาโนแพลงก์ตอนมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในเดือน  
กรกฎาคม 2541 เท่ากับ  $2.48 \times 10^7$  เซลล์ต่อลิตร และต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2541 เท่ากับ  $3.41 \times 10^6$  เซลล์ต่อลิตร  
กลุ่มที่พบมีความหนาแน่นมากคือ แฟล็กเจลเลต ไดอะตอม และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ความหนาแน่นของ  
แพลงก์ตอนพืชในเวลากลางวันสูงกว่ากลางคืน

ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.85-38.14 มิลลิกรัมต่อ  
ลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคม 2541 และต่ำสุดในเดือนมกราคม 2541 ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ  
ของไมโครแพลงก์ตอน และพีโคและนาโนแพลงก์ตอนคิดเป็นร้อยละ 35.14 และ 64.86 ของคลอโรฟิลล์-เอทั้ง  
หมด ตามลำดับ โดยที่คลอโรฟิลล์-เอส่วนใหญ่มาจากพีโคและนาโนแพลงก์ตอน ยกเว้นในช่วงที่เกิดการบลูมของ  
*Skeletonema* sp. แสดงให้เห็นว่าพีโคและนาโนแพลงก์ตอนเป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน  
และมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดสารอาหารและพลังงานในระบบนิเวศนี้ การแปรผันของประชากรแพลงก์ตอน  
พืชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความเค็มของน้ำโดยปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมาได้แก่  
แอมโมเนียและซิลิเกต ค่าผลผลิตเบื้องต้นที่ประเมินได้แสดงว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีสถานะเป็น  
mesotrophic ในฤดูฝน 2540 แต่เป็น eutrophic ในฤดูแล้งและฤดูฝน 2541 ผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็น  
การเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนพืชที่แตกต่างจากในอดีตซึ่งมีไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นเกือบตลอดปี แต่อย่างไร  
ก็ตามบริเวณนี้ยังจัดว่าเป็นบริเวณที่มีผลผลิตค่อนข้างสูงเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำแห่งหนึ่ง

ภาควิชา..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล..... ลายมือชื่อนิสิต..... *Oran Wrumo.*  
สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Oran Wrumo.*  
ปีการศึกษา 2542..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *Oran Wrumo.*

# # 3972510223 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: Plankton Dynamics/ Diversity/ Phytoplankton/ Size-fraction/ Chlorophyll a

ITCHIKA PHROMTHONG: DYNAMICS AND DIVERSITY OF PHYTOPLANKTON  
IN THA CHIN ESTUARY, SAMUT SAKHON PROVINCE. THESIS ADVISOR:  
ASSIST. PROF. AJCHARAPORN PIUMSOMBOON Ph.D., THESIS CO-ADVISOR:  
ASSOC. PROF. NITTHARATANA PAPHAVASIT, 141 pp. ISBN 974-334-696-1

The study of phytoplankton community in Tha Chin estuary, Samut Sakhon province, was carried out bimonthly from July 1997 to July 1998. Diversity and abundance of phytoplankton was separate into two size classes of microplankton and nanoplankton. Chlorophyll a biomass was examined together with the phytoplankton organic carbon and organic nitrogen. Environmental parameters and concentrations of major nutrients were also investigated.

A total of 70 genera of microplankton were collected. Highest diversity and evenness indices were observed from the phytoplankton community in rainy season (November 1997). On the other hand, lowest diversity and evenness indices were found in dry season. Maximum average density of microplankton found was  $2.69 \times 10^7$  cells/l in March 1998 and the minimum value in July 1997 was  $3.57 \times 10^5$  cells/l. Diatom was the dominant microplankton in dry season 1997. Blue-green algae and green algae were more abundance in rainy season. The dominant genera of microplankton in term of both frequency of occurrence and the abundance consisted of the diatoms: *Skeletonema* sp., *Thalassiosira* spp. and *Nitzschia* spp. and the blue-green algae *Oscillatoria* spp. Average density of nanoplankton was  $3.41 \times 10^6$ - $2.48 \times 10^7$  cells/l with the maximum density in July 1998 and the minimum value in March 1998. The most abundant nanoplankton was unidentified flagellates followed by diatoms and green algae. The abundance of phytoplankton was higher during the day time than at night.

Average chlorophyll a concentrations of total phytoplankton were higher than other estuaries around the Gulf of Thailand with the maximum value of  $38.14 \text{ mg/m}^3$  in July 1998 and the minimum of  $7.85 \text{ mg/m}^3$  in January 1998. Most of the year, chlorophyll a concentrations of pico- and nanoplankton was greater than microplankton except during *Skeletonema* sp. bloom in March and May 1998. This indicated that pico- and nanoplankton was the important primary producers in Tha Chin estuary. Salinity was the major factor controlling diversity and abundance of phytoplankton in this area. The minor factors were the concentrations of ammonium and silicate. Estimated primary production in this area indicated the mesotrophic-eutrophic nature of the system. Microplankton and pico- and nanoplankton relative chlorophyll biomass were 35.14% and 64.86% of total chlorophyll a, respectively. Our result showed the ecological role of nano-phytoplankton in elemental cycling and pelagic food web in Tha Chin estuary. It also indicated the change in phytoplankton population structure due to adverse environmental conditions. However, The Tha Chin estuary is still high productive area in term of primary production.

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....ลายมือชื่อนิสิต.....*Orn Wunano.*  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*Orn Wunano.*  
ปีการศึกษา 2542.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*Orn Wunano.*



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีโดยได้รับความเมตตาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษารวม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำด้านวิชาการและแนวทางในการทำงานวิจัย รวมทั้งแนะนำเอกสารและแนวคิดที่เป็นประโยชน์ ดัดต่อจัดหาแหล่งเงินทุนและประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยครั้งนี้ อีกทั้งให้ความกรุณาและเป็นกำลังใจในการทำงานเสมอมา ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จเรียบร้อย จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวภา อังสุภาณิช ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำเอกสารและแนวคิดที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์ ที่กรุณา รับเป็นกรรมการสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ สุชนา วิเศษสังข์ ที่ได้คำแนะนำและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณอัมพร อึ้งปรกรณ์แก้ว เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการวิเคราะห์ตัวอย่างอินทรีย์คาร์บอน และอินทรีย์ในโตรเจน ขอขอบคุณ คุณจิระยุทธ รื่นศิริกุล คุณประสิทธิ์ วัฒนเมธาวี และอาจารย์สุริย์พันธ์ สารมุล ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำแผนที่ และขอขอบคุณ คุณภูเวียง ประคำมินทร์ เจ้าหน้าที่กรมอุตุนิยมวิทยาที่อนุเคราะห์ข้อมูลทางด้านปริมาณน้ำฝน

ขอขอบคุณ โครงการ “เมธีวิจัยอาวุโส สกว.” ศาสตราจารย์ สนิท อักษรแก้ว เรื่อง “การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย” และขอขอบคุณ โครงการ “ผู้ช่วยวิจัย” ของบัณฑิตวิทยาลัยและฝ่ายวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ อาจารย์ วิชญา กันบัว คุณณัฐฉิณี เอี่ยมสมบูรณ์ คุณบัณฑิต สีขันทกสมิต คุณอรัญ สุราช ซึ่งเป็นทีมงานหลักที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง รวมทั้งอาจารย์ ศิริลักษณ์ ช่วยพั่ง และคุณชลธยา ทรงรูป ที่ได้ให้คำปรึกษา เป็นกำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือในด้านต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ กำลังใจทุกดวงที่มีส่วนเป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ท้ายนี้ ขอกราบเท้าขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย และครอบครัวของข้าพเจ้า ที่ได้มอบแต่สิ่งดีดี ให้กำลังใจ ช่วยเหลือและสนับสนุนในด้านต่างๆ อย่างดียิ่งตลอดมา รวมทั้งครู-อาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนและให้วิชาความรู้ งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการศึกษา.....	24
3. ผลการศึกษา.....	31
4. วิจัยผลการศึกษา.....	107
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	126
รายการอ้างอิง .....	130
ประวัติผู้วิจัย.....	141

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. การจำแนกกลุ่มของเพลงก่ตอณพีชตามหลักอนุกรมวิธาน.....	5
2. สัดส่วนของพีโคและนาโนเพลงก่ตอณในรูปของคลอโรฟิลล์-เอ ในทะเลบริเวณต่างๆ.....	8
3. ความหนาแน่น ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอและผลผลิตขั้นต้นสุทธิของเพลงก่ตอณพีช ในบริเวณป่าชายเลน.....	9
4. จำนวนสกุลของเพลงก่ตอณพีชที่พบในบริเวณเอสทูรีในประเทศไทย.....	14
5. เพลงก่ตอณพีชแต่ละกลุ่มที่พบในน้ำที่มีความเค็มต่างกัน.....	23
6. เพลงก่ตอณพีชกลุ่มไมโครเพลงก่ตอณที่พบในรอบวันในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	32
7. เพลงก่ตอณพีชกลุ่มนาโนเพลงก่ตอณที่พบในรอบวันในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	38
8. ดรรชนีความหลากหลาย ( $H'$ ) และการกระจาย ( $J'$ ) ของเพลงก่ตอณพีช ที่พบในแต่ละเดือนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	51
9. ลักษณะประชากรไมโครเพลงก่ตอณที่พบในแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ย ในแต่ละเดือนระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	58
10. ลักษณะประชากรนาโนเพลงก่ตอณที่พบในแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ย ในแต่ละเดือนระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	61
11. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักในแต่ละเดือนในบริเวณ ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	64
12. สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของไมโครเพลงก่ตอณ กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	67
13. ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและคลอโรฟิลล์-เอของไมโครเพลงก่ตอณ กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ที่ระดับนัยสำคัญ 95%.....	68
14. สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของนาโนเพลงก่ตอณ กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	70
15. ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและคลอโรฟิลล์-เอของนาโนเพลงก่ตอณ กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	72



16. ลักษณะประชากรไมโครแพลงก์ตอนที่พบในแต่ละ cluster จากการเก็บตัวอย่าง ในรอบวันระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	86
17. ลักษณะประชากรนาโนแพลงก์ตอนที่พบในแต่ละ cluster จากการเก็บตัวอย่าง ในรอบวันระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	91
18. สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอน กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	100
19. ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและคลอโรฟิลล์-เอของไมโครแพลงก์ตอน กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ที่ระดับนัยสำคัญ 95%.....	101
20. สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอน กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	104
21. ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนและคลอโรฟิลล์-เอของ พีโคและนาโนแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหารหลักในรอบวัน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ที่ระดับนัยสำคัญ 95%.....	105
22. จำนวนสกุลและความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนจากการศึกษาในครั้งนี้ เปรียบเทียบกับเอสทูรีบริเวณอื่น.....	108
23. ปริมาณน้ำฝนในเขตจังหวัดสมุทรสาครระหว่างปี พ.ศ.2540-2541.....	110
24. ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอจากการศึกษาในครั้งนี้เปรียบเทียบกับเอสทูรี และชายฝั่งบริเวณอื่นในประเทศไทย.....	117
25. ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ผลผลิตขั้นต้นและผลผลิตสัตว์น้ำในแต่ละเดือน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	123

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1. สายใยอาหารของปลาที่พบบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	11
2. สายใยอาหารที่ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชขนาดต่างๆ .....	13
3. ไคอะแกรมแสดงแหล่งของสสารและกระบวนการที่มีผลต่ออัตราผลผลิตของ แพลงก์ตอนพืชในระบบนิเวศเอสทูรี.....	17
4. จุดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	25
5. ขั้นตอนการแบ่งตัวอย่างเพื่อศึกษาแพลงก์ตอนพืชและปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ.....	26
6. จำนวนสกุล/กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	40
7. สัดส่วนของจำนวนสกุล/กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	41
8. ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	42
9. ความหนาแน่นเป็นร้อยละของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	44
10. องค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	45
11. ไมโครแพลงก์ตอนที่พบเป็นสกุลเด่นในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	47
12. องค์ประกอบของนาโนแพลงก์ตอนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	48
13. นาโนแพลงก์ตอนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร.....	50
14. ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	53
15. ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอเป็นร้อยละของคลอโรฟิลล์-เอในแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร .....	53
16. ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	54
17. Dendrogram แสดงค่า Dissimilarity ในรูป Euclidean distance ของความหนาแน่นเฉลี่ย ของไมโครแพลงก์ตอนในแต่ละเดือนระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541...	57
18. ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบในแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยในแต่ละเดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	59

19. Dendrogram แสดงค่า Dissimilarity ในรูป Euclidean distance ของความหนาแน่นเฉลี่ย ของนาโนแพลงก์ตอนในแต่ละเดือนระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	60
20. นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบในแต่ละ cluster จากความหนาแน่นเฉลี่ยในแต่ละเดือน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	62
21. ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	74
22. การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำ ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	76
23. การเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำ ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	77
24. การเปลี่ยนแปลงธรรมชาติความหลากหลายและการกระจายของแพลงก์ตอนพืชในรอบวัน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	78
25. การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์-เอของแพลงก์ตอนพืชในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำ ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	80
26. การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์คาร์บอนของแพลงก์ตอนพืชในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำ ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	81
27. การเปลี่ยนแปลงอินทรีย์ไนโตรเจน ของแพลงก์ตอนพืชในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำ ท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	83
28. การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนโดยโมลของอินทรีย์คาร์บอนต่ออินทรีย์ไนโตรเจน ของแพลงก์ตอนพืชในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	84
29. Dendrogram แสดงค่า Dissimilarity ในรูป Euclidean distance ของความหนาแน่น ของไมโครแพลงก์ตอนในรอบวัน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	85
30. ไมโครแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบในแต่ละ cluster จากการเก็บตัวอย่างในรอบวัน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	87
31. Dendrogram แสดงค่า Dissimilarity ในรูป Euclidean distance ของความหนาแน่น ของนาโนแพลงก์ตอนในรอบวัน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	90
32. นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบในแต่ละ cluster จากการเก็บตัวอย่างในรอบวัน ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	93
33. การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของปัจจัยสิ่งแวดล้อมในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	95

รูปที่

หน้า

34. การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารอาหารหลักในรอบวันบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541.....	97
35. สายใยอาหารที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนพืชขนาดต่างๆในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร และป่าชายเลนปากแม่น้ำ.....	120