สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

2(2)

รายงานการวิจัย

การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2548

ภายใต้แผนงานวิจัยเรื่อง

การศึกษาสภาวะแวดล้อมทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2548

ธิดารัตน์ น้อยรักษา
สุพัตรา ตะเหลบ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2548
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

16 พ.ย. 2549
213851
BK0095417

พ.ศ. 2549

ขอยืมบริการ
- 4 เม.ย. 2550

ISBN 974-384-284-5

การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2548

ธิดารัตน์ น้อยรักษา และสุพัตรา ตะเหลบ
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

บทคัดย่อ

การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ได้ทำการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำรวม 28 สถานี ในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548) พบแพลงก์ตอนพืช 75 สกุล ประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน 5 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียว 11 สกุล ไดอะตอม 47 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง 1 สกุล ซิลิโคแฟลกเจลเลต 1 สกุล และไดโนแฟลกเจลเลต 10 สกุล แพลงก์ตอนพืชสกุลที่มีการแพร่กระจายสูงได้แก่ *Thalassiosira*, *Chaetoceros*, *Navicula* และ *Pleurosigma* ตามลำดับ และพบว่า *Chaetoceros* มีปริมาณเซลล์สูงสุดในฤดูแล้ง และ *Skeletonema* มีปริมาณเซลล์สูงสุดในฤดูฝน ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของฤดูแล้ง และฤดูฝน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04-2.42 และ 0.43-2.69 ตามลำดับ คุณภาพน้ำที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างสังคมแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดคือ ความเค็ม รองลงมา คือปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความโปร่งแสงของน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิ ตามลำดับ

คำสำคัญ การแพร่กระจาย ความชุกชุม แพลงก์ตอนพืช ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก

Distribution and Abundance of Phytoplankton along the Eastern Coast of Thailand in 2005

Thidarat Noiraksar and Supattra Taleb

Institute of Marine Science, Burapha University, Chon Buri 20131

Abstract

Distribution and abundance of phytoplankton were studied along the river mouth of the Eastern Coast of Thailand. The samples were collected from 28 stations in the dry (March 2005) and wet season (October 2005). Seventy five genera of phytoplankton were found. They were blue-green algae (5 genera), green algae (11 genera), diatom (47 genera), golden-brown algae (1 genus), silicoflagellate (1 genus) and dinoflagellate (10 genera). The most distribution of the phytoplankton in the study area was *Thalassiosira* followed by *Chaetoceros*, *Navicula* and *Pleurosigma*, respectively. In term of average cell density, the most abundance phytoplankton in the dry season was *Chaetoceros* whereas that in the wet season was *Skeletonema*. The Shannon's diversity index in the dry and wet seasons were 0.04-2.42 and 0.43-2.69, respectively. The structure of the phytoplankton community was mainly influenced by salinity, dissolved oxygen, transparency, pH and temperature, respectively.

Key word: distribution, abundance, phytoplankton, Eastern Coast of Thailand

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยบูรพาประจำปี 2548 คณะผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ และขอบคุณสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	1
การทบทวนเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลและวิจารณ์ผล	9
สรุปผล	34
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	39

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำสายสำคัญในภาคตะวันออก ปี 2548	5
2	แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ปี 2548	10
3	การแพร่กระจาย และเปอร์เซ็นต์จำนวนเซลล์รวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ปี 2548	12

การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2548

บทนำ

แพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำ กล่าวคือแพลงก์ตอนพืชเป็นผู้สร้างอาหารคาร์โบไฮเดรต จากคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยใช้สารสี (pigment) เป็นตัวเร่ง และใช้แสงแดดเป็นพลังงานเปลี่ยนสารอนินทรีย์ให้เป็นสารอินทรีย์โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง และถ่ายทอดพลังงานในรูปสารอินทรีย์ไปยังผู้บริโภคลำดับต่อไป ฉะนั้นแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำจึงเป็นดัชนีบอกความสมบูรณ์เบื้องต้น (primary productivity) ของแหล่งน้ำได้ ที่สำคัญคือแพลงก์ตอนพืชจัดว่าเป็นอาหารเบื้องต้นของสิ่งมีชีวิตในน้ำ หรือเป็นอาหารเบื้องต้นของห่วงโซ่อาหาร (food chain) ดังนั้นชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง และมีความสัมพันธ์ต่อสัตว์น้ำกลุ่มอื่นๆของห่วงโซ่อาหารและเส้นใยอาหาร (food web) นอกจากนั้นแพลงก์ตอนพืชยังใช้เป็นดัชนีชี้แหล่งทำการประมง เพื่อเป็นอาหารอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นอาหารเสริมสุขภาพ และใช้เป็นพืชทดลองในการศึกษาทางด้านชีววิทยา สรีรวิทยา และพิษวิทยา เป็นต้น (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2543)

ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยภาคตะวันออกนับว่าเป็นภาคที่มีระดับการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูงสุด เนื่องจากมีปัจจัยพื้นฐานที่สมบูรณ์โดยเฉพาะแหล่งทรัพยากรที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง อุตสาหกรรม ท่าเรือ แหล่งท่องเที่ยว และชุมชน และมีแม่น้ำที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำบางปะกงมีความยาวประมาณ 230 กิโลเมตร แม่น้ำระยองมีความยาวประมาณ 50 กิโลเมตร แม่น้ำประแสร์มีความยาวประมาณ 120 กิโลเมตร แม่น้ำพังราดมีความยาวประมาณ 30 กิโลเมตร แม่น้ำจันทบุรีมีความยาวประมาณ 123 กิโลเมตร แม่น้ำเวฬุมีความยาวประมาณ 60 กิโลเมตร และแม่น้ำตราดมีความยาวประมาณ 150 กิโลเมตร จากการขยายตัวทั้งด้านอุตสาหกรรม และชุมชนได้ก่อให้เกิดของเสียขึ้นอย่างมากมาย และของเสียบางส่วนได้ถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะคุณภาพของน้ำทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก สิ่งมีชีวิตอันดับแรกคือแพลงก์ตอนพืชซึ่งมีบทบาทสำคัญย่อมได้รับผลกระทบจากภาวะมลพิษอันเกิดจากขาดการควบคุมดูแล ซึ่งการศึกษาคุณภาพน้ำในด้านแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด ยังขาดความต่อเนื่องในด้านข้อมูล และไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด

ปัจจุบันปัญหามลพิษทางน้ำได้ส่งผลกระทบอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำลดลง ดังนั้นสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จึงได้เล็งเห็นถึงผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่จะตามมา จึงได้จัดทำแผนงานวิจัยเรื่องการศึกษาสภาวะแวดล้อมทางทะเลใน

บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก โดยในปี 2548 ได้ทำการศึกษาเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำที่สำคัญ ทั้งนี้ภายใต้แผนงานวิจัยดังกล่าวได้มีการศึกษาการแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการแพร่กระจาย ความชุกชุม และค่า Univariate indices ได้แก่ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ดัชนีความมากชนิด และความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดของแพลงก์ตอนพืช พร้อมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืช และคุณภาพน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์ปัจจุบันของสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก

การทบทวนเอกสาร

การศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนในประเทศไทย ได้เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกในช่วงปี ค.ศ. 1899-1900 (พ.ศ. 2442-2443) โดยคณะสำรวจชาวเดนมาร์ก บริเวณเกาะช้าง จังหวัดตราด ได้ตีพิมพ์ในรายงานเรื่อง "Flora of Koh Chang" โดย Johannes Schmidt จากการสำรวจพบแพลงก์ตอนพืช 4 Class ได้แก่ Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae และ Dinophyceae (Schmidt, 1900-1916) จากการรวบรวมเอกสารงานวิจัยบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก มีการศึกษาวิจัยในด้านการศึกษาผลผลิตขั้นต้นของทะเลอ่าวไทยบริเวณใกล้ชายฝั่งเขตจังหวัดตราด จันทบุรี และระยอง ระหว่างเดือนเมษายน 2521 ถึงเดือนมีนาคม 2522 พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Bacillariophyta มากที่สุด (ธนาภรณ์ จิตตปาลพงษ์, 2521)

โสภณา บุญญาภิวัฒน์ (2525) ทำการศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนกลาง ระหว่างปี พ.ศ. 2520 – 2522 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 69 สกุล ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2522 และมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน พ.ศ. 2522

สุนันท์ ภัทรจินดา (2529) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์น้ำแดง (red tide) บริเวณอ่าวไทยตอนใน เดือนกันยายน 2526 เดือนมีนาคม 2527 และเดือนพฤษภาคม 2528 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 59 สกุล ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน ไดอะตอม และไดโนแฟลกเจลเลต ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่ชุกชุมได้แก่ *Chaetoceros* spp., *Bacteriastrum* spp., *Rhizosolenia* spp., *Thalassionema* spp., *Thalassiothrix* spp. และ *Nitzschia* spp. แพลงก์ตอนพืชที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์น้ำแดงคือ *Noctiluca scintillans*, *Ceratium furca* และ *Oscillatoria erythraea* พบปริมาณสูงสุด 4.19 0.88 และ 4.53 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร

Abe (1993) ศึกษาชนิด และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอม บริเวณอ่าวตราด จังหวัดตราด เดือนมกราคม 2535 พบไดอะตอม 12 ครอบครัว 39 สกุล 100 ชนิด มีความหนาแน่น 266 – 9,662 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชชนิด *Chaetoceros compressum* มีความชุกชุมมากที่สุด

ประยูร สุรตระกูล (2537) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี เก็บตัวอย่างทุกเดือนระหว่างเดือนมกราคม ถึงธันวาคม ในปี พ.ศ. 2529 2532 และ

2534 พบแพลงก์ตอนพืช 57 สกุล โดยพบกลุ่มไดอะตอมมากที่สุด 45 สกุล รองลงมาคือกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต 8 สกุล และสีเขียวแกมน้ำเงิน 4 สกุล พบชนิดและความหนาแน่นมากที่สุดในเดือนกันยายน 2529 และหนาแน่นน้อยที่สุดในเดือนมีนาคม 2529 แพลงก์ตอนพืชที่พบหนาแน่นที่สุดและพบสม่ำเสมอได้แก่ *Chaetoceros, Rhizosolenia*, *Bacteriastrum*, *Thalassiothrix*, *Nitzschia* และ *Thalassionema*

สมภพ รุ่งสุภา และคณะ (2540) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำตราด พบว่าบริเวณที่ไม่มีการเลี้ยงกุ้งมี *Chaetoceros* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น ส่วนบริเวณที่มีการเลี้ยงกุ้งมี *Rhizosolenia* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอมเช่นเดียวกัน

ธิดาพร หรบรรพ์ (2540) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำบางปะกง ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2537 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชัน 116 สกุล แพลงก์ตอนพืชที่พบปริมาณมากและสม่ำเสมอคือ ไดอะตอมสกุล *Coscinodiscus*, *Odontella*, *Navicula*, *Nitzschia* และแพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Oscillatoria*

ธิดารัตน์ น้อยรักษา (2545) ศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก 5 จังหวัดคือ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด ระหว่างเดือนตุลาคม 2543 – เดือนกรกฎาคม 2544 พบแพลงก์ตอนพืช 6 ดิวิชัน 73 สกุล สกุลที่พบมากได้แก่ *Chaetoceros*, *Protoperidinium*, *Coscinodiscus*, *Cylindrotheca*, *Odontella*, *Rhizosolenia, Nitzschia* และ *Navicula* ในรอบปีมีความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช 5,719-37,341 เซลล์ต่อลิตร ดัชนีความมากชนิด 16.4-24.5 ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด 0.299-0.511 และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ 0.80-1.58

กรมควบคุมมลพิษ (2545) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งมาบตาพุดระหว่างวันที่ 15-16 พฤศจิกายน 2544 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 41 สกุล โดยสกุลที่พบเป็นสกุลเด่นในทุกสถานี คือไดอะตอมสกุล *Chaetoceros*, *Bacteriastrum*, *Rhizosolenia, Guinardia, Skeletonema* และ Cyanobacteria สกุล *Oscillatoria* โดยไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบในความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นๆ คือมีสัดส่วนความหนาแน่นสูงกว่าร้อยละ 90

ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ (2546) สำรวจแพลงก์ตอนพืชบริเวณเกาะกูด จังหวัดตราด ระหว่างวันที่ 4-11 เมษายน 2545 พบแพลงก์ตอนพืช 50 สกุล 119 ชนิด แพลงก์ตอนพืชชนิดที่พบทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ได้แก่ แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน 3 ชนิดคือ *Merismopedia convoluta, Oscillatoria erythraea, O. thiebautii* ไดอะตอม 11 ชนิด *Chaetoceros lorenzianus, Hemiaulus membranaceus, Odontella sinensis, Proboscia alata, Pseudoguinardia recta, Pseudosolenia calcar-avis, Rhizosolenia imbricatl, R. robusta, R. stylifformis, Pleurosigma* sp. และ *Thalassionema nitzschioides* และในระหว่างเดือนธันวาคม 2545 – เดือนกันยายน 2546 ได้ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนบริเวณเกาะคราม จังหวัดชลบุรี พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 82 สกุล 192 ชนิดโดยแพลงก์ตอนพืชที่มีความหลากหลายของชนิดมากที่สุดคือ Class Bacillriophyceae สกุล

Chaetoceros (21 ชนิด) สกุล *Rhizosolenia* (13 ชนิด) Calss Dinophyceae สกุล *Ceratium* (21 ชนิด) (ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ, 2546)

จุมพล สงวนสิน และคณะ (2548) ได้ศึกษาอิทธิพลของคุณภาพน้ำต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวตราด และช่องช้าง จังหวัดตราด เก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน 2544 พบแพลงก์ตอนพืช 47 สกุล แพลงก์ตอนพืชที่พบสม่ำเสมอได้แก่ *Rhizosolenia* รองลงมาคือ *Coscinodiscus, Oscillatoria, Chaetoceros, Ceratium, Bacteriastrum* และ *Pleurosigma* ในเดือนพฤศจิกายน พบแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณสูงสุด และต่ำสุดในเดือนสิงหาคม

ธิดารัตน์ น้อยรักษา และคณะ (2548) ศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก 5 จังหวัดคือ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด ในเดือนมีนาคม 2547 (ฤดูแล้ง) และเดือนสิงหาคม 2547 (ฤดูฝน) พบแพลงก์ตอนพืช 98 สกุล สกุลที่มีการแพร่กระจายสูงได้แก่ *Bacteriastrum, Chaetoceros, Coscinodiscus, Cylindrotheca, Navicula, Pleurosigma* และ *Thalassiosira* และพบว่าไดอะตอมสกุล *Skeletonema* มีปริมาณเซลล์เฉลี่ยสูงสุดทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน 766,691 และ 120,899 เซลล์ต่อลิตร ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ของฤดูแล้ง และฤดูฝน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.09-2.49 และ 0.27-2.54 ดัชนีความมากชนิดมีค่าอยู่ระหว่าง 12-36 และ 13-40 ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด 0.03-0.80 และ 0.10-0.77 ตามลำดับ

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้นพบว่าแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Bacillariophyta หรือไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบในความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นๆ แต่ยังขาดการศึกษาวิจัยในด้านความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับปริมาณของแพลงก์ตอนพืช ดังเช่นข้อสนับสนุนของลัดดา วงศ์รัตน์ (2538) ในการศึกษาชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบชนิด (species composition) ของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ การสำรวจการแพร่กระจายทั้งเวลา และสถานที่ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแพลงก์ตอนเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาประกอบการสำรวจทางการประมง และสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานี และระยะเวลาเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ศึกษาคือบริเวณปากแม่น้ำสายสำคัญในภาคตะวันออก โดยเริ่มจากบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง หน้าวัดคงคาราม (วัดบน) อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด โดยได้กำหนดสถานีศึกษาเป็น 2 ประเภท

1) สถานีใกล้ฝั่ง (จากปากแม่น้ำสู่ต้นน้ำประมาณ 1-3 กิโลเมตร)

2) สถานีไกลฝั่ง (จากปากแม่น้ำออกสู่ทะเลประมาณ 1 กิโลเมตร)

การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างใช้การตรวจตำแหน่งด้วยเครื่องตรวจวัดพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (GPS 12 Mod. GARMIN) จำนวน 28 สถานี ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำสายสำคัญในภาคตะวันออก ปี 2548

ลำดับที่	สถานี	ระยะห่างฝั่ง	รหัสสถานี	ละติจูด	ลองติจูด
1	แม่น้ำบางปะกง (วัดบน)	n	A1	N 13°29'30.4"	E 100°59'52.4"
2	ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่น 7	o	A1.1	N 13°26'50.2"	E 100°57'03.5"
3	ปากแม่น้ำบางปะกง (ซ้าย)	o	A1.2	N 13°27'01.9"	E 100°57'19.9"
4	ปากแม่น้ำบางปะกง (ขวา)	o	A1.3	N 13°26'42.5"	E 100°57'23.1"
5	ปากแม่น้ำระยอง	n	E5	N 12°39'21.7"	E 101°16'48.5"
6	ปากแม่น้ำระยอง	o	E5.1	N 12° 38'46.5"	E 101°17'00.8"
7	ปากแม่น้ำระยอง (ซ้าย)	o	E5.2	N 12° 38'59.9"	E 101°17'13.7"
8	ปากแม่น้ำระยอง (ขวา)	o	E5.3	N 12°39'04.2"	E 101°16'38.4"
9	แม่น้ำประแสร์	n	G1	N 12°42'40.3"	E 101°42'22.0"
10	ปากแม่น้ำประแสร์	o	G1.1	N 12°41'01.2"	E 101°42'28.3"
11	ปากแม่น้ำประแสร์ (ซ้าย)	o	G1.2	N 12°41'12.9"	E 101°42'30.9"
12	ปากแม่น้ำประแสร์ (ขวา)	o	G1.3	N 12°41'13.7"	E 101°42'26.1"
13	แม่น้ำพังราด	n	G2	N 12°41'48.5"	E 101°47'34.9"
14	ปากแม่น้ำพังราด	o	G2.1	N 12°40'49.6"	E 101°46'51.4"
15	ปากแม่น้ำพังราด (ซ้าย)	o	G2.2	N 12°41'00.4"	E 101°47'13.1"
16	ปากแม่น้ำพังราด (ขวา)	o	G2.3	N 12°41'05.9"	E 101°46'45.9"
17	แม่น้ำจันทบุรี	n	G4	N 12°29'33.2"	E 102°03'52.7"
18	ปากแม่น้ำจันทบุรี	o	G4.1	N 12°27'58.2"	E 102°03'57.2"

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	สถานี	ระยะห่างฝั่ง	รหัสสถานี	ละติจูด	ลองติจูด
19	ปากแม่น้ำจันทบุรี (ซ้าย)	o	G4.2	N 12°28'09.6"	E 102°04'13.0"
20	ปากแม่น้ำจันทบุรี (ขวา)	o	G4.3	N 12°28'14.7"	E 102°03'52.4"
21	แม่น้ำเวฬุ	n	G5	N 12°18'00.1"	E 102°17'03.9"
22	ปากแม่น้ำเวฬุ	o	G5.1	N 12°17'55.5"	E 102°15'51.1"
23	ปากแม่น้ำเวฬุ (ซ้าย)	o	G5.2	N 12°17'42.6"	E 102°15'29.4"
24	ปากแม่น้ำเวฬุ (ขวา)	o	G5.3	N 12°18'04.0"	E 102°15'25.8"
25	แม่น้ำตราด ทุ่น 7	n	G6	N 12°09'27.5"	E102°34'59.7"
26	ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1	o	G6.1	N 12°06'11.1"	E 102°36'30.1"
27	ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ซ้าย)	o	G6.2	N 12°06'38.1"	E 102°36'16.0"
28	ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ขวา)	o	G6.3	N 12°07'01.4"	E 102°36'06.3"

n = สถานีใกล้ฝั่ง o = สถานีไกลฝั่ง

ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำ ภาคตะวันออก ปี 2548

ลักษณะการศึกษาเป็นการเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนามรวมกับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548)

<u>การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่าง</u>

1. เก็บตัวอย่างน้ำสำหรับวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืชปริมาตรน้ำ 20 ลิตร ด้วยเครื่องสูบน้ำเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว อัตราการไหล 0.4 ลิตรต่อวินาที โดยกรองผ่านผ้ากรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมครอน (ดัดแปลงจาก Beer, 1978) เก็บตัวอย่างน้ำในขวดพลาสติกทึบแสง และเติมสารละลายลูกอล (Lugol' s solution) (Kramer *et al.*, 1994) นำตัวอย่างมาวิเคราะห์ถึงระดับสกุล โดยใช้ Sedwick-Rafter Chamber ขนาด 1 มิลลิลิตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2538, 2544; Desikachary, 1959; Tomas, 1997)

2. ตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐาน ได้แก่ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ โดยใช้เครื่อง Multiparameters Systum (YSI Model 650) ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ ณ สถานีที่เก็บตัวอย่าง และวัดความโปร่งแสงของน้ำโดยใช้ Secchi dish

<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. หาค่า Univariate indices ได้แก่ ความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ หรือดัชนีความแตกต่างของชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดคือสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณใกล้เคียงกัน ดัชนีความมากชนิด และค่าความคล้ายคลึงกันด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป PC-ORD for Windows (Walker, 1999)

ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์หรือดัชนีความแตกต่างของชนิดพันธุ์ (Diversity index) คำนวณตามสูตรของ Shannon-Wiener's diversity index ดังนี้

$$H = -\sum_{i=1}^{S} (ni/N.\ln ni/N)$$

H = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

S = จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช

N = จำนวนแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

ni = จำนวนแพลงก์ตอนพืชของแต่ละสกุล

ดัชนีความเท่าเทียมกัน (Eveness index) คำนวณตามสูตรของ Pielou index

$$E = H/\ln S$$

E = ดัชนีความเท่าเทียม

H = ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

S = จำนวนชนิดในสถานีนั้น

ดัชนีความมากชนิด (Species richness)

R = จำนวนชนิดในสถานีนั้น

ค่าความคล้ายคลึงกัน (Similarity) เป็นค่าความคล้ายคลึงกันของการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานีต่อระยะเวลา โดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่มลำดับ (Hierarchical Clustering) ที่มีความคล้ายคลึงกันของ Sorensen (Bray curtis) และจัดกลุ่มตามวิธีของ Ward ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป PC-ORD for Windows (McCune and Grace, 2002) และนำกลุ่มสถานีที่มีความคล้ายคลึงกันของการจัดกลุ่มแพลงก์ตอนพืชตามสถานีต่างๆของฤดูแล้ง และฤดูฝนด้วยภาพ Dendrogram

$$S_{(jk)} = 100\left\{1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| Y_{ij} - Y_{jk} \right|}{\sum_{i=1}^{n} (Y_{ij} + Y_{jk})}\right\}$$

S = ค่าความคล้ายคลึงกัน

i = ชนิดแพลงก์ตอนพืชที่พบในสถานีที่เปรียบเทียบกัน (i = 1.....n)

j = ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชชนิด i ที่พบในจุดสำรวจที่ j

k = ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชชนิด i ที่พบในจุดสำรวจที่ k

$S_{(jk)}$ = การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างจุดสำรวจที่ j และ k

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความแตกต่างของค่า Univariate indices กับปัจจัยระหว่างฤดูกาล และสถานที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำ ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Univariate indices กับคุณภาพน้ำ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson (Pearson Correlation Coefficience) ด้วยโปรแกรม SPSS (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2540)

ผลและวิจารณ์ผล

การศึกษาความหนาแน่นและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ระหว่างฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548) จำนวน 28 สถานี พบแพลงก์ตอนพืช 75 สกุล ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) พบ 2 อันดับ 3 วงศ์ 5 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียว (green algae) พบ 3 อันดับ 6 วงศ์ 11 สกุล ไดอะตอม (diatom)พบ 2 อันดับ 21 วงศ์ 47 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง (golden-brown algae) 1 อันดับ 1 วงศ์ 1 สกุล ซิลิโคแฟลกเจลเลต (silicoflagellate) 1 อันดับ 1 วงศ์ 1 สกุล และไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellate) 6 อันดับ 10 วงศ์ 10 สกุล (ตารางที่ 2)

ในช่วงฤดูแล้งพบว่าแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงในบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออกได้แก่สกุล *Thalassiosira Chaetoceros Thalassionema Navicula* และ *Pleurosigma* ตามลำดับคิดเป็น 87.04 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด และพบว่า *Chaetoceros* spp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุด 39,106,100 เซลล์ต่อลิตร คิดเป็น 85.51 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด ส่วนฤดูฝนแพลงก์ตอนพืชที่มีการแพร่กระจายสูงประกอบด้วยไดอะตอมสกุล *Thalassiosira Chaetoceros Navicula Pleurosigma Cylindrotheca* และ *Nitzschia* ตามลำดับคิดเป็น 28.51 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด และพบว่า *Skeletonema* sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุด 3,043,000 เซลล์ต่อลิตร คิดเป็น 46.10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ปี 2548 พบว่าแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นทั้งสองฤดูกาล คือช่วงฤดูแล้งพบ 95.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฤดูฝนพบ 84.29 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด สกุลที่พบเสมอได้แก่ สกุล *Thalassiosira Chaetoceros Navicula* และ *Pleurosigma* คิดเป็น 92.86 - 100 เปอร์เซ็นต์จากสถานีที่ทำการสำรวจ (ตารางที่ 3)

แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน พบว่าสกุล *Oscillatoria* มีการแพร่กระจายสูง โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 926,767 เซลล์ต่อลิตร คิดเป็น 14.04 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด

แพลงก์ตอนพืชสีเขียว ในช่วงฤดูฝนพบ 10 สกุล ซึ่งมีความหลากหลายมากกว่าในฤดูแล้งมักพบการแพร่กระจายอยู่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง พบ 1 สกุล *Dinobryon* ในฤดูฝน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

แพลงก์ตอนพืชซิลิโคแฟลกเจลเลต พบ 1 สกุล *Dictyocha* มีการแพร่กระจายในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน พบบริเวณปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำเวฬุ และปากแม่น้ำตราด

แพลงก์ตอนพืชไดโนแฟลกเจลเลต พบว่าสกุล *Protoperidinium* มีการแพร่กระจายสูงทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน มีความหนาแน่นเฉลี่ย 21,900 เซลล์ต่อลิตร หรือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด

ตารางที่ 2 แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ปี 2548

Division	Class	Order	Family	Genus
Cyanophyta	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.
				Merismopedia sp.
		Nostocales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* spp.
				Spirulina sp.
			Nostocaceae	*Anabaena* spp.
Chlorophyta	Chlorophyceae	Volvcales	Volvocaceae	*Eudorina* sp.
		Chlorococcales	Hydrodictyaceae	*Pediastrum* sp.
			Oocystaceae	*Lagerheimia* sp.
				Tetraedron sp.
			Scenedesmaceae	*Scenedesmus* spp.
			Desmidiaceae	*Closterium* sp.
				Staurastrum sp.
	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* spp.
				Phacus spp.
				Strombomonas sp.
				Trachelomonas sp.
Chromophyta	Bacillariophyceae	Biddulphiales	Thalassiosiraceae	*Cyclotella* sp.
				Lauderia sp.
				Skeletonema sp.
				Thalassiosira spp.
			Melosiraceae	*Melosira* sp.
				Paralia sp.
			Aulacoseiraceae	*Aulacoseira* sp.
			Leptocylindraceae	*Corethron* sp.
				Leptocylindrus spp.
			Coscinodiscaceae	*Coscinodiscus* spp.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Division	Class	Order	Family	Genus
Chromophyta	Bacillariophyceae	Biddulphiales	Hemidiscaceae	*Actinocyclus* sp.
				Pseudoguinardia sp.
			Rhizosoleniaceae	*Dactyliosolen* sp.
				Guinardia spp.
				Proboscia sp.
				Pseudosolenia sp.
			Rhizosoleniaceae	*Rhizosolenia* spp.
			Hemiaulaceae	*Cerataulina* spp.
				Climacodium sp.
				Eucampia spp.
			Hemiaulaceae	*Hemiaulus* spp.
			Biddulphiaceae	*Biddulphia* spp.
			Chaetoceraceae	*Bacteriastrum* spp.
				Chaetoceros spp.
			Lithodesmaceae	*Bellerochea* spp.
				Ditylum spp.
				Helicotheca sp.
			Eupodiscaceae	*Auliscus* sp.
				Odontella spp.
				Triceratium sp.
		Bacillariales	Fragilariaceae	*Asterionellopsis* sp.
				Fragilaria sp.
			Thalassionemataceae	*Thalassionema* spp.
			Licmophoriaceae	*Licmophora* sp.
			Lyrellaceae	*Lyrella* spp.
			Naviculaceae	*Amphora* spp.
			Naviculaceae	*Haslea* spp.
				Meuniera sp.
				Navicula spp.
				Pleurosigma spp.
				Trachyneis sp.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Division	Class	Order	Family	Genus
Chromophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Bacillaria* sp.
				Cylindrotheca sp.
				Nitzschia spp.
				Pseudonitzschia spp.
			Surirellaceae	*Entomoneis* sp.
				Surirella spp.
	Chrysophyceae	Ochromonadales	Dinobryaceae	*Dinobryon* sp.
	Dictyochophyceae	Dictyochales	Dictyochophyceae	*Dictyocha* sp.
	Dinophyceae	Prorocentrales	Prorocentraceae	*Prorocentrum* spp.
		Dinophysiales	Dinophysiaceae	*Dinophysis* spp.
		Gymnodiniales	Gymnodiniaceae	*Gymnodinium* sp.
		Noctilucales	Noctilucaceae	*Noctiluca* sp.
		Gonyaulacales	Ceratiaceae	*Ceratium* spp.
			Gonyaulacaceae	*Gonyaulax* sp.
			Oxytoxaceae	*Oxytoxum* sp.
		Peridiniales	Congruentidiaceae	*Diplopsalopsis* sp.
			Peridiniaceae	*Peridinium* sp.
			Protoperidiniaceae	*Protoperidinium* spp.

ตารางที่ 3 การแพร่กระจาย และเปอร์เซ็นต์จำนวนเซลล์รวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ปี 2548

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Cyanophyta (Blue green algae)				
Chroococcus sp.	-	-	2	0.18
Merismopedia sp.	-	-	1	0.04
Oscillatoria spp.	18	4.00	26	14.04
Spirulina sp.	-	-	1	<0.01
Anabaena spp.	14	0.63	1	0.34

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Chlorophyta (Green algae)				
Eudorina sp.	-	-	1	0.13
Pediastrum sp.	-	-	1	0.12
Lagerheimia sp.	-	-	1	0.02
Tetraedron sp.	1	<0.01	-	-
Scenedesmus spp.	-	-	1	<0.01
Closterium sp.	-	-	1	<0.01
Staurastrum spp.	1	<0.01	3	0.03
Euglena spp.	-	-	2	0.02
Phacus spp.	-	-	2	0.01
Strombomonas sp.	-	-	3	0.02
Trachelomonas sp.	-	-	1	<0.0
Chromophyta				
Class Bacillariophyceae				
Order Biddulphiales (centric diatom)				
Cyclotella sp.	19	0.02	16	0.25
Lauderia sp.	10	0.13	11	0.15
Skeletonema sp.	20	1.13	18	46.10
Thalassiosira spp.	28	0.62	28	0.80
Melosira sp.	-	-	1	0.01
Paralia sp.	13	<0.01	3	0.02
Aulacoseira sp.	-	-	4	0.08
Corethron sp.	9	0.03	3	<0.01
Leptocylindrus spp.	17	0.87	16	0.85
Coscinodiscus spp.	20	0.06	18	0.12
Actinocyclus sp.	1	<0.01	-	-
Pseudoguinardia sp.	1	<0.01	-	-
Dactyliosolen sp.	9	0.01	7	0.02
Guinardia spp.	7	0.02	16	1.40

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Order Biddulphiales (centric diatom)				
Proboscia sp.	4	0.02	10	0.04
Pseudosolenia sp.	-	-	11	0.11
Rhizosolenia spp.	24	0.69	21	0.67
Cerataulina spp.	11	0.03	12	0.28
Climacodium sp.	3	<0.01	1	0.02
Eucampia spp.	8	<0.01	13	0.17
Hemiaulus sp.	13	0.04	13	0.24
Biddulphia spp.	16	0.03	4	0.34
Bacteriastrum spp.	19	2.46	17	0.53
Chaetoceros spp.	27	85.51	28	15.70
Bellerochea spp.	2	0.02	3	0.01
Ditylum spp.	5	<0.01	6	<0.01
Helicotheca sp.	2	<0.01	3	0.02
Auliscus sp.	2	<0.01	2	0.05
Odontella spp.	13	<0.01	18	0.07
Triceratium sp.	3	<0.01	-	-
Chromophyta				
Class Bacillariophyceae				
Order Bacillariales (pennate diatom)				
Asterionellopsis sp.	12	0.61	11	0.14
Fragilaria sp.	2	<0.01	-	-
Thalassionema spp.	26	0.62	24	0.38
Licmophora sp.	9	<0.01	12	0.02
Lyrella spp.	6	<0.01	3	<0.01
Amphora spp.	12	<0.01	19	0.31
Diploneis sp.	6	<0.01	5	<0.01
Haslea spp.	-	-	10	0.07
Meuniera sp.	2	<0.01	1	<0.01

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Chromophyta				
Class Bacillariophyceae				
Order Bacillariales (pennate diatom)				
Navicula spp.	26	0.23	27	0.74
Pleurosigma spp.	26	0.06	26	0.47
Trachyneis sp.	3	<0.01	4	0.02
Bacillaria sp.	6	0.75	13	0.28
Cylindrotheca sp.	21	0.05	26	9.74
Nitzschia spp.	23	0.16	26	1.06
Pseudonitzschia spp.	23	0.96	24	2.43
Entomoneis sp.	22	0.05	19	0.37
Surirella spp.	16	<0.01	9	0.04
Class Chrysophyceae (Golden-brown algae)				
Dinobryon sp.	-	-	1	0.03
Class Dictyochophyceae (Silicoflagellate)				
Dictyocha sp.	5	<0.01	1	0.03
Class Dinophyceae (Dinoflagellate)				
Prorocentrum spp.	8	<0.01	15	0.03
Dinophysis spp.	6	<0.01	21	0.16
Gymnodinium sp.	3	<0.01	7	0.07
Noctiluca sp.	6	<0.01	-	-
Ceratium sp.	11	<0.01	14	0.08
Gonyaulax sp.	-	-	7	<0.01
Oxytoxum sp.	-	-	3	<0.01
Diplopsalopsis sp.	-	-	20	0.12
Peridinium sp.	-	-	7	0.01
Protoperidinium spp.	25	<0.01	25	0.33

Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืช

วิเคราะห์ข้อมูล Univariate indices ประกอบด้วยความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช ดัชนีความมากชนิดของแพลงก์ตอนพืช ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดของแพลงก์ตอนพืช และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชด้วยโปรแกรม PC-ORD V.3.2 ; Orgon, USA (Walker, 1999) ทั้งนี้ได้มีการแปลงข้อมูล (transformation) ให้มีการกระจายแบบปกติ (normality) มากที่สุดก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2540) โดยค่าความชุกชุมเฉลี่ยแปลงข้อมูลด้วย Log (X) ส่วนดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีการกระจายแบบปกติอยู่แล้ว เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าผลร่วมระหว่างปัจจัยฤดูกาลและพื้นที่ทำการศึกษา (ปากแม่น้ำภาคตะวันออก) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ($p<0.01$) ทำให้ไม่สามารถสรุปผลของปัจจัยหลักทั้งสองจากผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าค่าความชุกชุมเฉลี่ย ดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์จะให้ผลแปรผันไม่เหมือนกันในระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน และยังขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัยด้วย เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนนี้จึงใช้กราฟค่าเฉลี่ยของค่า Univariate indices แยกตามลำดับของปัจจัยฤดูกาล และพื้นที่ทำการศึกษาดังนี้

1. ปากแม่น้ำบางปะกง จากการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 4 สถานี ประกอบด้วย ด้านใน (A1) ด้านนอก (A1.1) ด้านซ้าย (A1.2) และด้านขวา (A1.3)
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 2 (a)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 879-2,112 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านใน (A1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านนอก (A1.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 2,433-20,290 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดและสูงสุดพบเช่นเดียวกับในฤดูแล้ง
   - ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 2 (b)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 23-32 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านใน (A1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านนอก (A1.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 17-21 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านนอก (A1.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านขวา (A1.3)
   - ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 2 (c)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.42-0.58 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านซ้าย (A1.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านใน (A1) และขวา (A1.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.15-0.55 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านนอก (A1.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านขวา (A1.3)
   - ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 2 (d)) ฤดู แล้งมีค่าในช่วง 1.24-1.75 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านซ้าย (A1.2)

ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านขวา (A1.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.43-1.60 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านนอก (A1.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านใน (A1) (ตารางผนวก 1 และ2)

2. ปากแม่น้ำระยอง ประกอบด้วยสถานี ด้านใน (E5) ด้านนอก (E5.1) ด้านซ้าย (E5.2) และด้านขวา (E5.3)

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 7,309-578,755 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านขวา (E5.3) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1,056-2,833 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านซ้าย (E5.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านขวา (E5.3)
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 23-32 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านนอก (E5.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 22-38 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านขวา (E5.3)
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.01-0.51 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านขวา (E5.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.49-0.74 สถานีที่พบต่ำสุดและสูงสุดพบเช่นเดียวกับในฤดูแล้ง
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.04-1.72 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านนอก (E5.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.52-2.69 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำระยองด้านขวา (E5.3)

3. ปากแม่น้ำประแสร์ ประกอบด้วยสถานี ด้านใน (G1) ด้านนอก (G1.1) ด้านซ้าย (G1.2) และด้านขวา (G1.3)

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 145-873 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านใน (G1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1,291-1,767 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านใน (G1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านขวา (G1.3)
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 17-20 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือ

สถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านขวา (G1.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 15-19 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านซ้าย (G1.2)

- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.32-0.53 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านซ้าย (G1.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.50-0.59 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านใน (G1) และซ้าย (G1.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1)
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.92-1.51 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านซ้าย (G1.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.40-1.60 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านใน (G1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก (G1.1)

4. ปากแม่น้ำพังราด ประกอบด้วยสถานี ด้านใน (G2) ด้านนอก (G2.1) ด้านซ้าย (G2.2) และด้านขวา (G2.3)

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1,593-44,576 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านใน (G2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 408-744 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านนอก (G2.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านขวา (G2.3)
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 22-34 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านใน (G2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 19-29 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านใน (G2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านขวา (G2.3)
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.31-0.49 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านขวา (G2.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.45-0.56 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านนอก (G2.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2)
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1.10-1.66 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านขวา (G2.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.43-1.84

สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านนอก (G2.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2)

5. ปากแม่น้ำจันทบุรี ประกอบด้วยสถานี ด้านใน (G4) ด้านนอก(G4.1) ด้านซ้าย(G4.2) และด้านขวา (G4.3)
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 682-8,185 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านซ้าย (G4.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 403-940 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านขวา (G4.3) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1)
   - ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 11-18 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านใน (G4) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ด้านซ้าย (G4.2) และด้านขวา (G4.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 25-31 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านขวา (G4.3) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านซ้าย (G4.2)
   - ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.14-0.77 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านซ้าย (G4.2) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.40-0.60 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านซ้าย (G4.2)
   - ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.41-2.22 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านซ้าย (G4.2) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.31-2.03 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านใน (G4)

6. ปากแม่น้ำเวฬุ ประกอบด้วยสถานี ด้านใน (G5) ด้านนอก (G5.1) ด้านซ้าย (G5.2) และด้านขวา (G5.3)
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1,744-5,275 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน (G5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านซ้าย (G5.2) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 687-1,204 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านนอก (G5.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุ ด้านขวา (G5.3)
   - ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 20-32 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน (G5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปาก

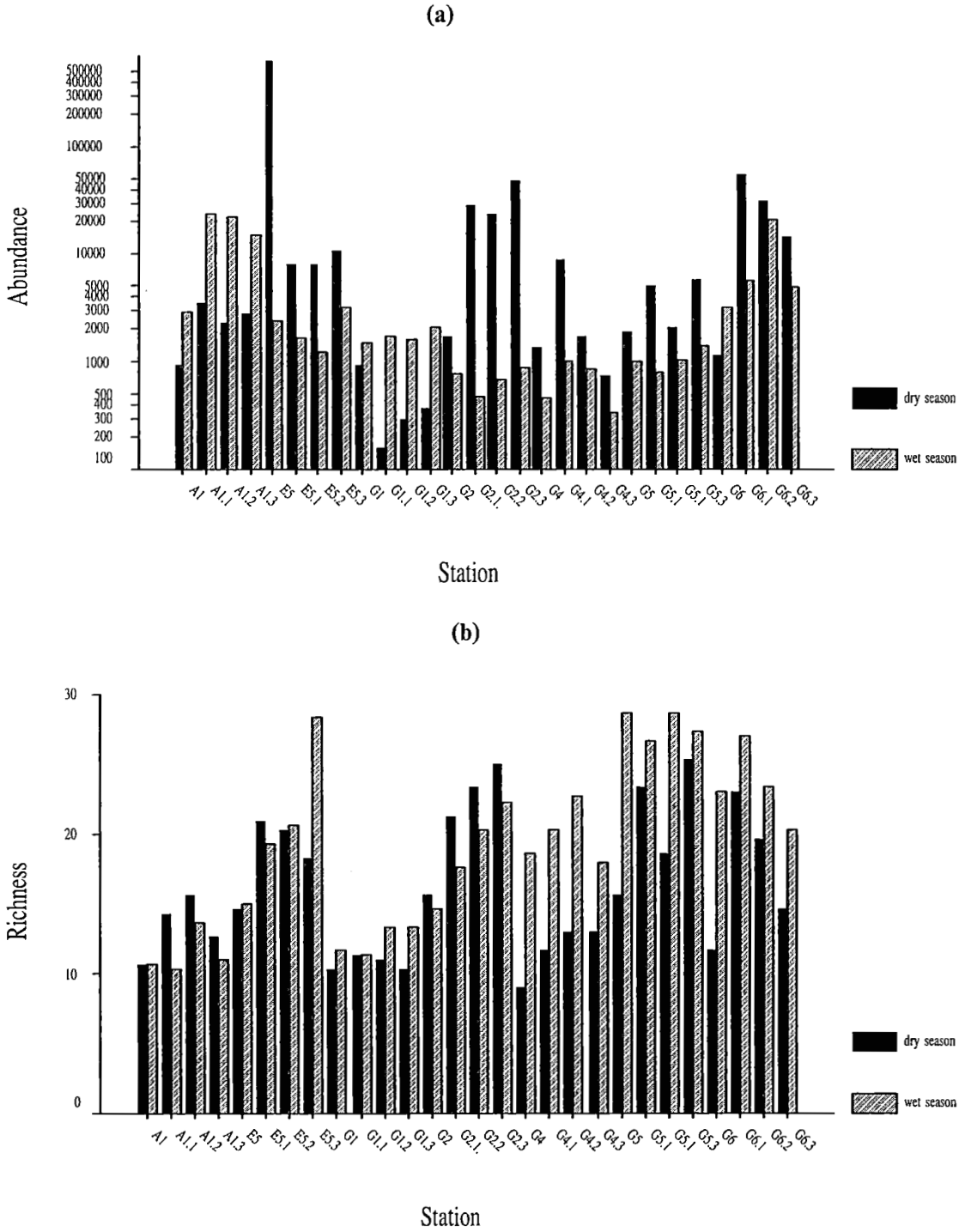
แม่น้ำเวฬุด้านนอก (G5.1) และด้านซ้าย (G5.2) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 34-36 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านขวา (G5.3) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน (G5) และด้านซ้าย (G5.2)

- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.65-0.71 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านซ้าย (G5.2) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน (G5) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.46-0.60 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านขวา (G5.3) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านซ้าย (G5.2)
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 2.13-2.42 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน (G5) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านนอก (G5.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.63-2.16 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านขวา (G5.3) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านซ้าย (G5.2)

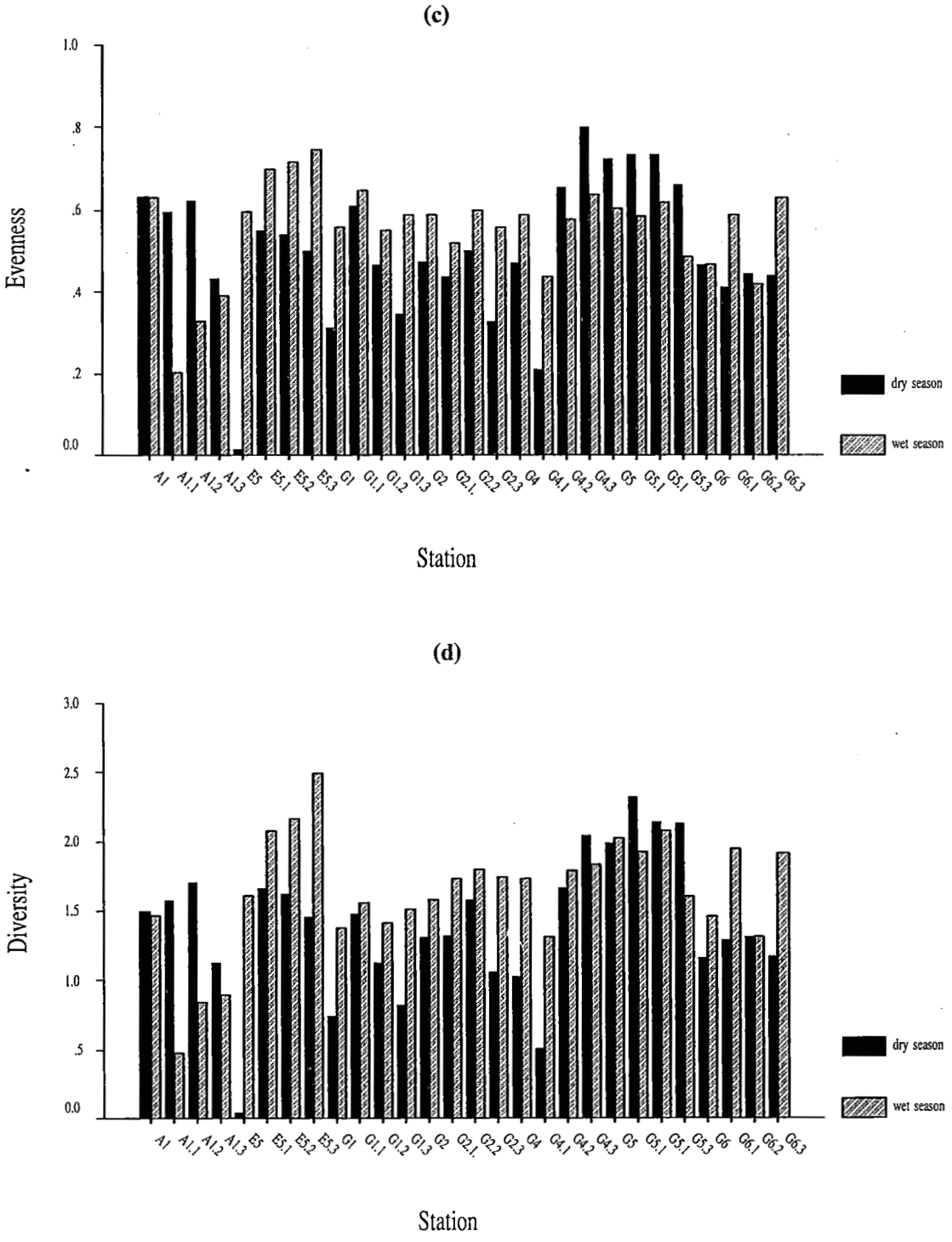
7. ปากแม่น้ำตราด ประกอบด้วยสถานี ด้านใน (G6) ด้านนอก (G6.1) ด้านซ้าย (G6.2) และด้านขวา(G6.3)

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1,045-51,709 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านนอก (G6.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 2,699-6,071 เซลล์ต่อลิตร สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านซ้าย (G6.2)
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 18-30 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านนอก (G6.1) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 27-36 ชนิด สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านนอก (G6.1)
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.39-0.43 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านนอก (G6.1) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.45-0.58 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านขวา (G6.3)
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1.23-1.37 สถานีที่พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านขวา (G6.3) ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.49-2.02 สถานีที่

พบต่ำสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ส่วนสถานีที่พบสูงสุดคือสถานีปากแม่น้ำตราดด้านนอก (G6.1)



ภาพที่ 2 ค่า Univariate indices บริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ตามสถานีที่ทำการศึกษา ระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2548 (a) ความชุกชุมเฉลี่ย (Cells L^{-1}) (b) ดัชนีความมากชนิด



ภาพที่ 2 (ต่อ) ค่า Univariate indices บริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ตามสถานีที่ทำการศึกษา ระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2548 (c) ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด (d) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

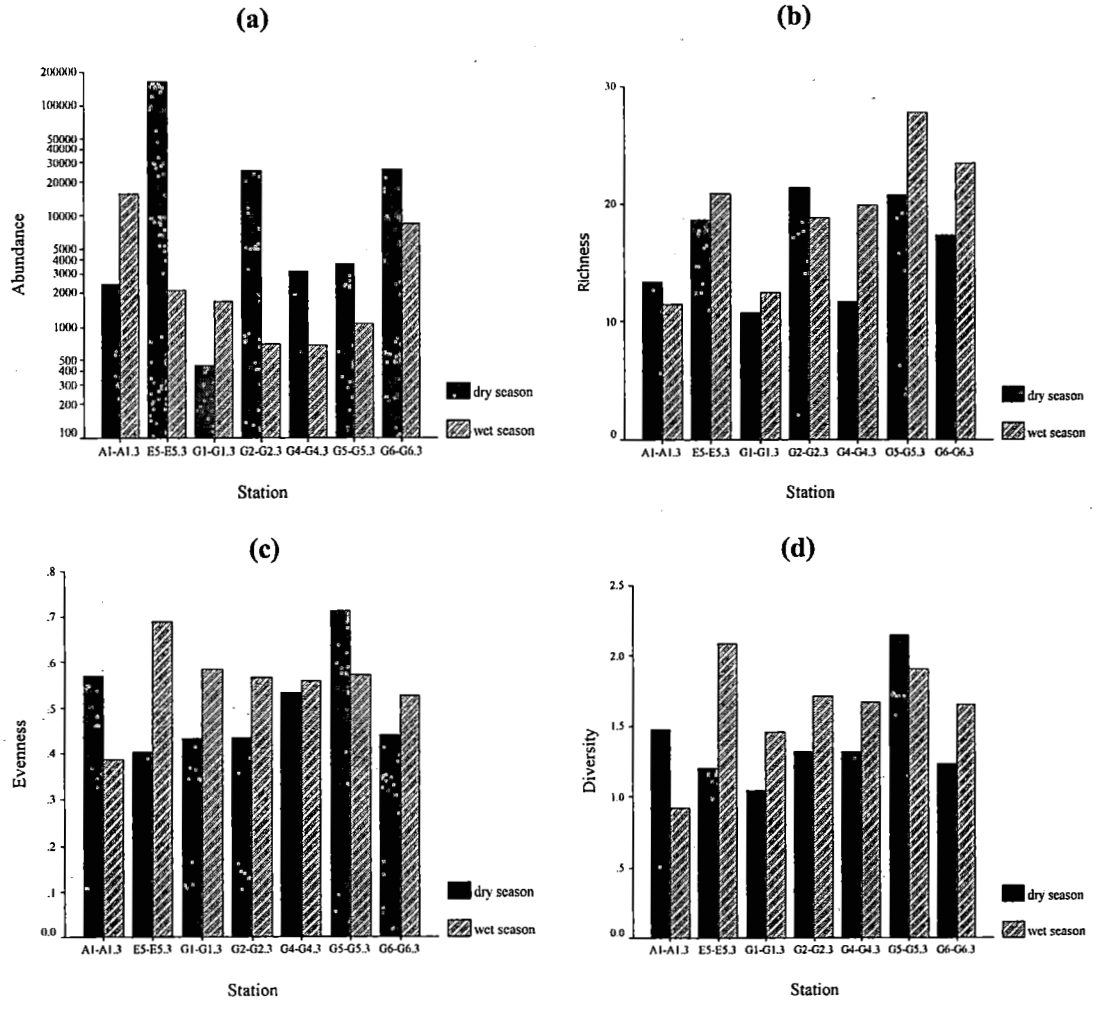
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
จ.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

การศึกษาค่า Univariate indices บริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ในฤดูแล้งค่าความชุกชุมเฉลี่ยบริเวณปากแม่น้ำระยอง (E5 E5.1 E5.2 และ E5.3) มีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำพังราด (G2 G2.1 G2.2 และ G2.3) และปากแม่น้ำตราด (G6 G6.1 G6.2 และ G6.3) แพลงก์ตอนพืชที่พบชุกชุมมากในบริเวณดังกล่าวเป็นกลุ่มไดอะตอมสกุล *Chaetoceros* ปากแม่น้ำประแสร์ (G1 G1.1 G1.2 และ G1.3) มีค่าต่ำสุด ส่วนฤดูฝนความชุกชุมเฉลี่ยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (A A1.1 A1.2 และ A1.3) มีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำตราด แพลงก์ตอนพืชที่พบชุกชุมมากคือสกุล *Skeletonema Chaetoceros* และ *Cylindrotheca* ปากแม่น้ำจันทบุรี (G4 G4.1 G4.2 และ G4.3) มีค่าต่ำสุด (ภาพที่ 3 (a)) ดัชนีความมากชนิดในฤดูแล้ง ปากแม่น้ำพังราด มีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำเวฬุ (G5 G5.1 G5.2 และ G5.3) ปากแม่น้ำประแสร์มีค่าต่ำสุด ในฤดูฝนปากแม่น้ำเวฬุมีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำตราด ปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าต่ำสุด (ภาพที่ 3 (b)) ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดในฤดูแล้ง ปากแม่น้ำเวฬุมีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำบางปะกง ปากแม่น้ำระยองมีค่าต่ำสุด ในฤดูฝน ปากแม่น้ำระยองมีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำประแสร์ ปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าต่ำสุด (ภาพที่ 3 (c)) ฤดูแล้ง ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปากแม่น้ำเวฬุมีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำบางปะกง ปากแม่น้ำประแสร์มีค่าต่ำสุด ฤดูฝนปากแม่น้ำระยองมีค่าสูงสุด รองลงมาคือปากแม่น้ำเวฬุ ปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าต่ำสุด (ภาพที่ 3 (d))

ในพื้นที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออกจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในฤดูแล้งบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ และในฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำระยอง มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับดีกว่าสถานีอื่นๆ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุด และมีจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชค่อนข้างสูงดังเช่นการศึกษาของ Dauer (1993) และ GESAMP (1995) อ้างโดยนิคม ละอองศิริวงษ์ และคณะ (2540) กล่าวว่าบริเวณที่ไม่มีมลภาวะหรือมลภาวะน้อยมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ และความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงกว่าบริเวณที่มีมลภาวะ ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดเป็นดัชนีที่แสดงถึงการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่หนึ่งๆที่มีปริมาณของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดใกล้เคียงกัน ค่าความเท่าเทียมกันของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้นจะสูง สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์เมื่อมีค่าต่ำมักเกิดจากการแพร่พันธุ์อย่างมากมายของแพลงก์ตอนพืชบางสกุลหรือบางชนิด ถ้ามีค่าสูงเป็นผลสืบเนื่องจากแพลงก์ตอนพืชบริเวณนั้นแต่ละสกุลมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก ไม่มีสกุลหรือชนิดใดที่มีการแพร่พันธุ์มากทำให้มีความชุกชุมมากจนเด่นชัด (โสภนา บุญญาภิวัฒน์, 2525) จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาในปี 2547 ของธิดารัตน์ น้อยรักษา และคณะ (2548) พบว่าในฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำสุด ปากแม่น้ำเวฬุมีค่าดัชนีความมากชนิดสูงสุด ปากแม่น้ำระยองมีค่าค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุด บุญรัตน์ และคณะ (2529) อ้างโดย จุมพล และคณะ (2548) กล่าวว่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าต่ำกว่า 1 แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ถ้ามีค่าอยู่ระหว่าง 1-3 แสดงว่ามีคุณสมบัติที่สิ่งมีชีวิตพออาศัยอยู่ได้ และถ้า

ว.ท. 81776
213851
ร582 กพ
2548
ค.3

มากกว่า 3 แสดงว่ามีความเหมาะสมต่อการอยู่อาศัยและเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ในการศึกษาครั้งนี้ในช่วงฤดูแล้งส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า 1 ยกเว้นสถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน ปากแม่น้ำประแสร์ด้านซ้าย และ ปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก แต่ถ้าพิจารณาจากภาพรวมของแต่ละปากแม่น้ำแล้วมีค่ามากกว่า 1 ส่วนฤดูฝนพบว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงเท่านั้นที่มีค่าต่ำกว่า 1 (ภาพที่ 3 (d)) จิตติมา อายุตตะกะ (2544) กล่าวว่าถ้าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำ สามารถพิจารณาได้สองประเด็นคือ การนำเอาค่าดัชนีความสม่ำเสมอมาพิจารณาด้วย ถ้าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำ แต่ดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าสูงแสดงว่าแพลงก์ตอนพืชบริเวณนั้นๆ มีจำนวนชนิดน้อยและปริมาณของแต่ละชนิดมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ถ้าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำ และดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าต่ำด้วย แต่มีจำนวนชนิดมาก แสดงว่าในบริเวณนั้นแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีปริมาณที่ไม่สม่ำเสมอ โดยมีแพลงก์ตอนพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่เด่นขึ้นมา (domonance species) ในขณะที่ชนิดอื่นๆมีปริมาณต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำลง



ภาพที่ 3 ค่า Univariate indicesบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2548 (a) ความชุกชุมเฉลี่ย (Cells L^{-1}) (b) ดัชนีความมากชนิด (c) ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด (d) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

โครงสร้างสังคมของแพลงก์ตอนพืช

การจัดกลุ่มของสังคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออกด้วยการวิเคราะห์การจัดกลุ่มลำดับ (Hierarchical Cluster) ซึ่งผลของเทคนิค Cluster ไม่ได้ให้ค่าทางสถิติหรือผลทดสอบสมมติฐานเพื่อให้ตัดสินใจหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2544) โดยใช้ค่าความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช ดัชนีความมากชนิดของแพลงก์ตอนพืช ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดของแพลงก์ตอนพืช และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละสถานีต่อระยะที่มีความคล้ายคลึงกัน สามารถจัดกลุ่มแพลงก์ตอนพืชตามสถานีต่างๆที่มีความคล้ายคลึงกันที่ระดับมากกว่า 85 % ได้จำนวน 17 กลุ่ม (ภาพที่ 4) คือ

กลุ่มที่ 1 สถานีปากแม่น้ำพังราดด้านซ้าย (G2.2) กับสถานีปากแม่น้ำตราดด้านนอก และด้านขวา (G6.1 และ G6.3) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 27–34 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 29,303- 51,709 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.42 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.37 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Bacteriastrum* spp., *Skeletonema* sp. และ *Oscillatoria* spp.

กลุ่มที่ 2 สถานีปากแม่น้ำพังราดด้านนอก และด้านขวา (G2.1 และ G2.3) กับปากแม่น้ำตราดด้านซ้าย (G6.2) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 19–30 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 13,339-29,582 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.49 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.66 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Oscillatoria* spp., *Pseudonitzschia* spp. และ *Bacillaria* sp.

กลุ่มที่ 3 สถานีปากแม่น้ำระยองด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (E5.1 E5.2 และ E5.3) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 24–32 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 7,309-9,818 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.51 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.72 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Leptocylindrus* spp. และ *Rhizosolenia* spp.

กลุ่มที่ 4 สถานีปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ของฤดูแล้งในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 23 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ย 578,755 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดคือ 0.01 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์คือ 0.04 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Bacteriastrum* spp., *Leptocylindrus* spp. และ *Oscillatoria* spp.

กลุ่มที่ 5 สถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (A1.1 A1.2 และ A1.3) ของฤดูฝน ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 17–21 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 12,829-20,290 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.31 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 0.94 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Skeletonema* sp. รองลงมาคือ *Chaetoceros* spp. และ *Oscillatoria* spp.

กลุ่มที่ 6 สถานีปากแม่น้ำตราดด้านใน ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (G6 G6.1 G6.2 และ G6.3) ของฤดูฝน ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 27–36 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 2,699-6,071 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.58 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 2.02 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Cylindrotheca* sp. รองลงมาคือ *Chaetoceros* spp., *Oscillatoria* spp. และ *Pseudonitzschia* spp.

กลุ่มที่ 7 สถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (G5 G5.1 G5.2 และ G5.3) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 20–32 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 1,744-5,275 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.70 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 2.42 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Oscillatoria* spp. รองลงมาคือ *Anabaena* sp., *Thalassionema* spp., *Asterionellopsis* sp. และ *Chaetoceros* spp.

กลุ่มที่ 8 สถานีปากแม่น้ำบางปะกงด้านใน ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (A1 A1.1 A1.2 และ A1.3) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 17–21 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 879-3,212 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.58 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.75 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Thalassiosira* spp. รองลงมาคือ *Chaetoceros* spp., *Skeletonema* sp. และ *Rhizosolenia* spp.

กลุ่มที่ 9 สถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านใน และด้านซ้าย (G4 และ G4.2) กับปากแม่น้ำตราดด้านใน (G6) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 11–18 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 682-1,233 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.77 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 2.22 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Coscinodiscus* spp. และ *Nitzschia* spp.

กลุ่มที่ 10 สถานีปากแม่น้ำเวฬุด้านใน ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (G5 G5.1 G5.2 และ G5.3) ของฤดูฝน ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 34–36 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 687-1,204 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.60 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 2.16 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Oscillatoria* spp., *Bacteriastrum* spp. และ *Cylindrotheca* sp.

กลุ่มที่ 11 สถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านใน และด้านขวา (G4 แ ละ G4.3) ของฤดูฝน ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 25–29 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 295-403 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.60 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 2.02 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. รองลงมาคือ *Oscillatoria* spp. และ *Guinardia* spp.

กลุ่มที่ 12 สถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (G1.1 G1.2 และ G1.3) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 17 – 20 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 145- 343 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.53 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

สูงสุดคือ 1.51 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Oscillatoria* spp. รองลงมาคือ *Thalassiosira* spp. และ *Fragilaria* sp.

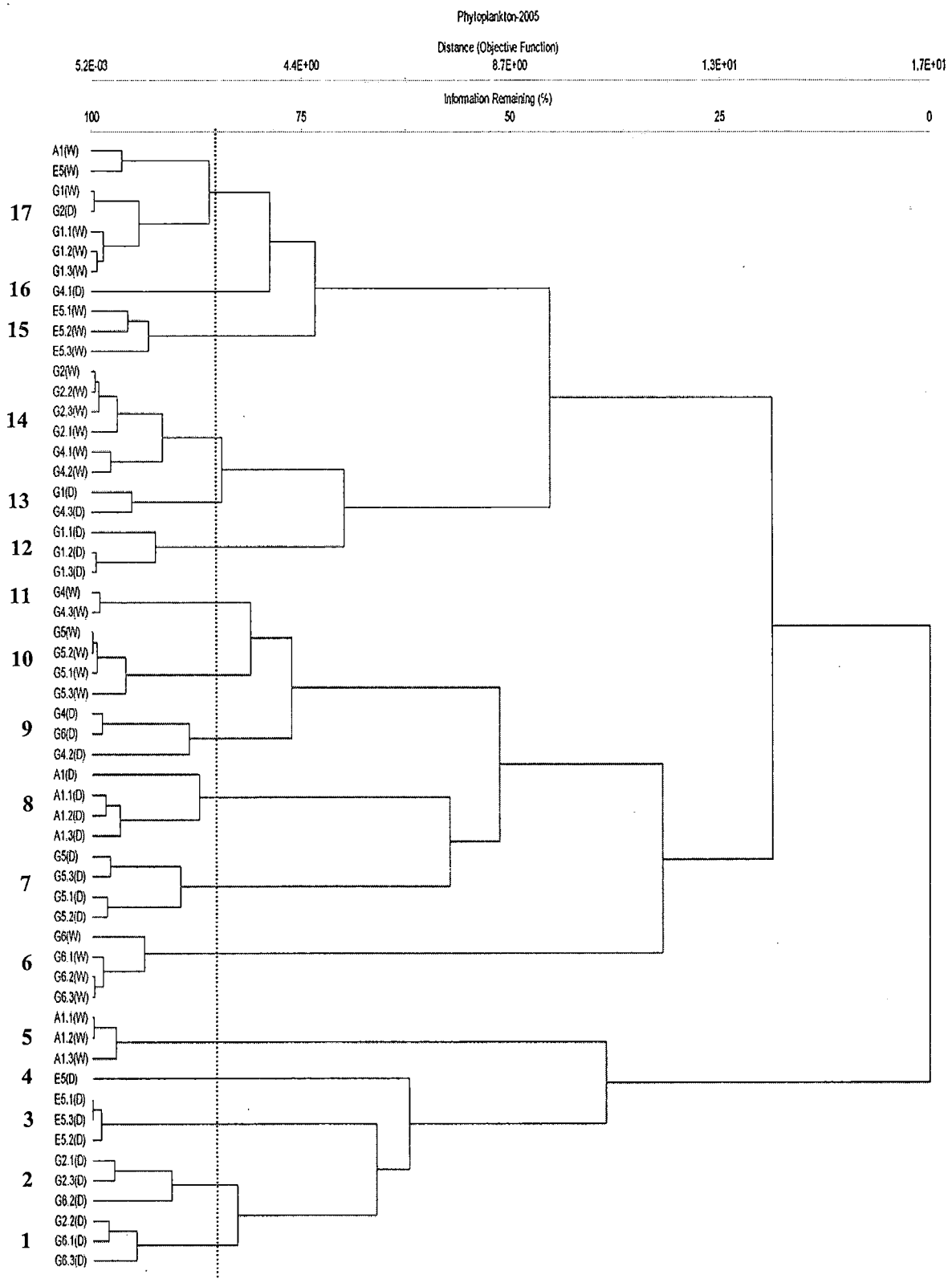
กลุ่มที่ 13 สถานีปากแม่น้ำประแสร์ด้านใน (G1) กับสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีขวา (G4.3) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 18–19 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 873-1,612 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.61 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.76 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Anabaena* sp.รองลงมาคือ *Oscillatoria* spp.

กลุ่มที่ 14 สถานีปากแม่น้ำปากแม่น้ำพังราดด้านใน ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (G2 G2.1 G2.2 และ G2.3) กับสถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก และด้านซ้าย (G4.1 และ G4.2) ของฤดูฝน ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 19–31 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 403-940 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.56 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.86 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Oscillatoria* spp. รองลงมาคือ *Chaetoceros* spp., *Asterionellopsis* sp., *Protoperidinium* spp. และ *Guinardia* spp.

กลุ่มที่ 15 สถานีปากแม่น้ำระยองด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (E5.1 E5.2 และ E5.3) ของฤดูฝน ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 27–38 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 1,056-2,833 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.74 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 2.69 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Pseudonitzschia* spp. รองลงมาคือ *Chaetoceros* spp., *Oscillatoria* spp., *Leptocylindrus* spp. และ *Guinardia* spp.

กลุ่มที่ 16 สถานีปากแม่น้ำจันทบุรีด้านนอก (G4.1) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 18 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ย 8,185 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดคือ 0.14 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์คือ 0.41 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Oscillatoria* spp. รองลงมาคือ *Anabaena* sp., *Chaetoceros* spp. และ *Nitzschia* spp.

กลุ่มที่ 17 สถานีปากแม่น้ำบางปะกง วัดบน (A1) ปากแม่น้ำระยองด้านใน (E5) ปากแม่น้ำประแสร์ด้านใน ด้านนอก ด้านซ้าย และด้านขวา (G1 G1.1 G1.2 และ G1.3) ของฤดูฝน กับสถานีปากแม่น้ำพังราดด้านใน (G2) ของฤดูแล้ง ในกลุ่มนี้พบแพลงก์ตอนพืช 15–38 สกุล มีความชุกชุมเฉลี่ยระหว่าง 1,291-2,433 เซลล์ต่อลิตร ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงสุดคือ 0.59 และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุดคือ 1.60 แพลงก์ตอนพืชที่พบมากในกลุ่มนี้ได้แก่สกุล *Oscillatoria* spp. รองลงมาคือ *Chaetoceros* spp., *Cylindrotheca* sp. และ *Pseudonitzschia* spp.



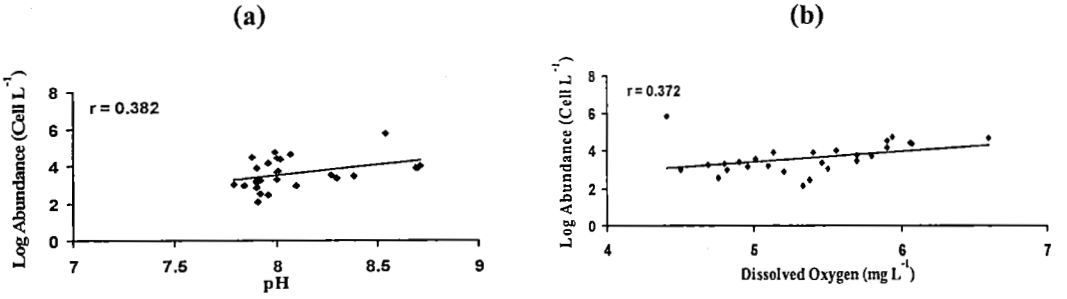
ภาพที่ 4 Dendrogram ของสังคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก ปี 2548 ตามสถานีต่างๆ ของฤดูแล้ง และฤดูฝน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำบางประการ

คุณภาพน้ำบางประการที่นำมาศึกษาถึงความสัมพันธ์ร่วมกับค่า Univariate indices ได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสงของน้ำ และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำโดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้น (Correlation Coefficient) จากการศึกษาระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝนพบว่า

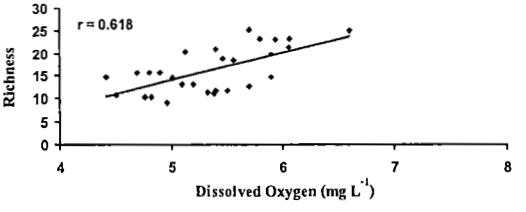
ฤดูแล้ง

- ความชุกชุมเฉลี่ยกับความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 5 (a) และ (b)) จากการศึกษาพบว่าบริเวณปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำพังราด และปากแม่น้ำตราดมีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูง และพบว่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าค่อนข้างสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางผนวก 3)



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมเฉลี่ยกับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง
(a) ความเป็นกรด-ด่าง (b) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

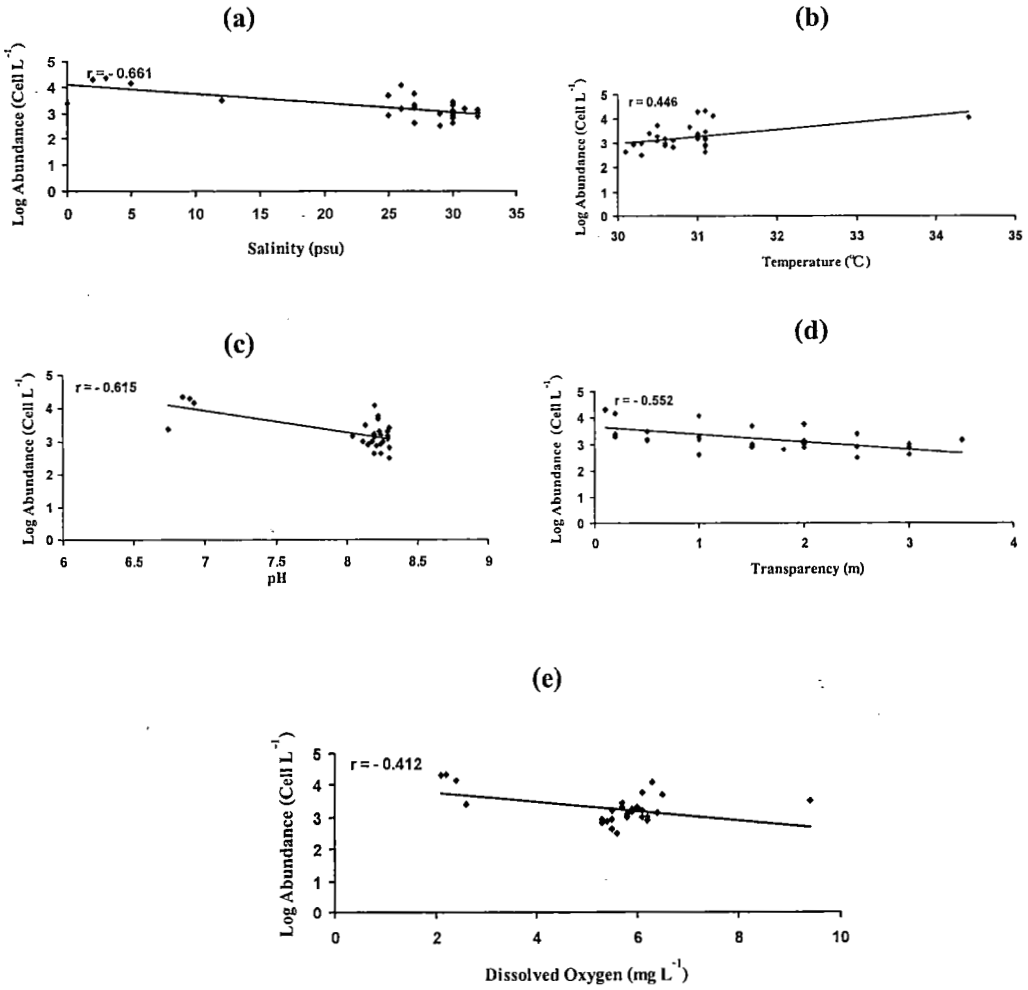
- ดัชนีความมากชนิดกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 6) บริเวณปากแม่น้ำระยอง พังราด เวฬุ และตราดเป็นบริเวณที่ดัชนีความมากชนิดมีค่าสูง และพบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบริเวณนี้มีค่าสูงกว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ประแสร์ และจันทบุรีซึ่งมีค่าดัชนีความมากชนิดต่ำ



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความมากชนิดกับคุณภาพน้ำ (ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ) ในฤดูแล้ง

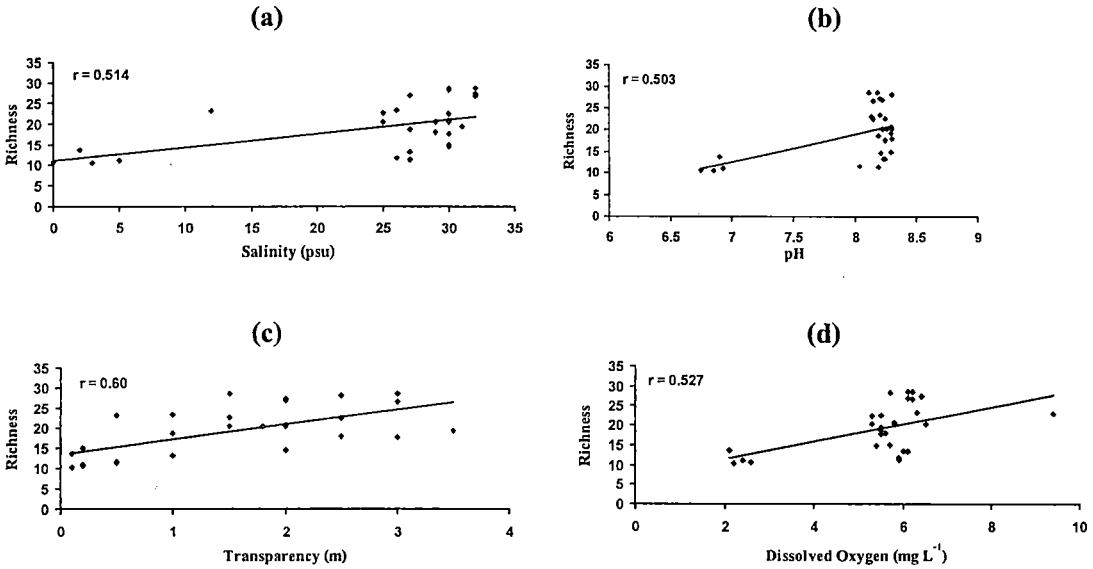
ฤดูฝน

- ความชุกชุมเฉลี่ยกับอุณหภูมิมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 7 (b)) จากการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและตราด มีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูง ระดับอุณหภูมิในบริเวณนี้มีค่าค่อนข้างสูงกว่าบริเวณที่มีความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชต่ำ แต่ความชุกชุมเฉลี่ยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 7 (a) (c) (d) และ (e)) พบว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและตราด เป็นบริเวณที่มีค่าความชุกชุมเฉลี่ยสูง และมีค่าความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสงของน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำกว่าบริเวณที่มีความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชต่ำ (ตารางผนวก 4)



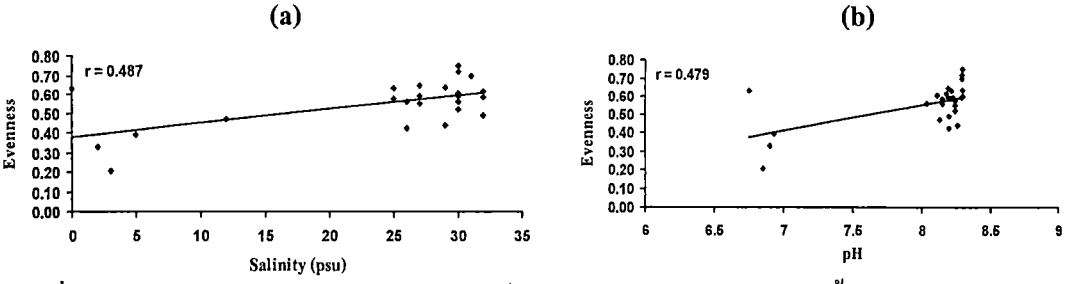
ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมเฉลี่ยกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน
(a) ความเค็ม (b) อุณหภูมิ (c) ความเป็นกรด-ด่าง (d) ความโปร่งแสงของน้ำ
(e) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

- ดัชนีความมากชนิดกับความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสงของน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 8 (a) (b) (c) และ (d)) บริเวณปากแม่น้ำเวฬุ และตราด พบว่ามีค่าความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสงของน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงกว่าบริเวณที่มีค่าดัชนีความมากชนิดต่ำ

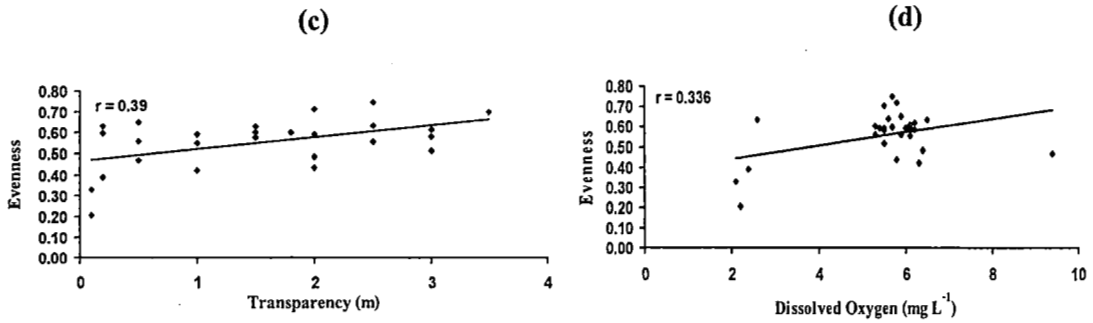


ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความมากชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน
(a) ความเค็ม (b) ความเป็นกรด-ด่าง (c) ความโปร่งแสงของน้ำ
(d) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสงของน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 9 (a) (b) (c) และ (d)) บริเวณปากแม่น้ำระยอง ประแสร์ พังราด และเวฬุ พบว่ามีความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ความโปร่งแสงของน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงกว่าบริเวณที่มีค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดต่ำ

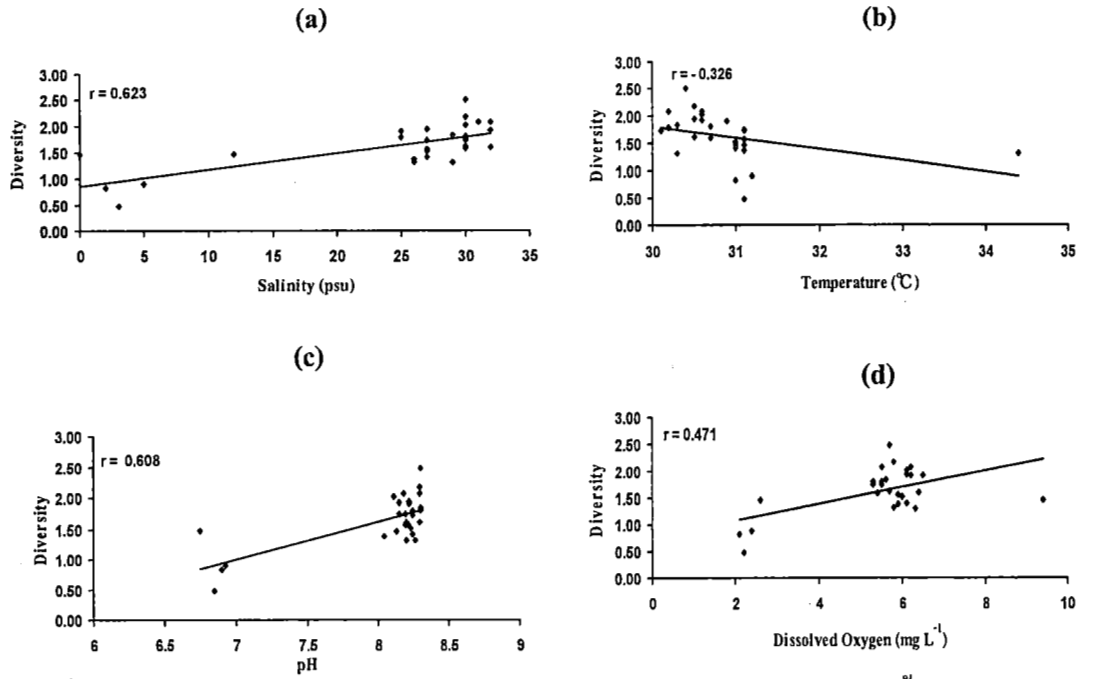


ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน
(a) ความเค็ม (b) ความเป็นกรด-ด่าง



ภาพที่ 9 (ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน (c) ความโปร่งแสงของน้ำ (d) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ กับความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 10 (a) (c) และ (d)) ที่บริเวณปากแม่น้ำระยอง และเวฬุ มีค่าความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ สูงกว่าบริเวณที่มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำ แต่ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 10 (b)) บริเวณปากแม่น้ำระยอง และเวฬุ เป็นบริเวณที่มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูง และมีค่าอุณหภูมิต่ำกว่าบริเวณที่มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำ



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์กับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน (a) ความเค็ม (b) อุณหภูมิ (c) ความเป็นกรด-ด่าง (d) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

จากการศึกษาคุณภาพน้ำบางประการที่ความสัมพันธ์ต่อสังคมแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความโปร่งแสง และความเป็นกรด-ด่างของน้ำ พบว่าความเค็มมีอิทธิพลต่อโครงสร้างสังคมแพลงก์ตอนพืชมาก เนื่องจากความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยที่จำกัดต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช (ลัดดา วงศ์รัตน์, มปป.) จากการศึกษาในช่วงฤดูฝนพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชสูงในบริเวณที่มีความเค็มสูง และพบปริมาณน้อยในบริเวณที่มีความเค็มต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจุมพล สงวนสิน และคณะ (2548) กล่าวว่าในบริเวณใดหรือช่วงเวลาใดที่มีความเค็มต่ำแล้วจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชน้อยกว่าในขณะความเค็มสูงทั้งจำนวนชนิดและปริมาณซึ่งน่าจะเป็นเพราะแพลงก์ตอนพืชบางชนิดไม่สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันออสโมซิสจึงทำให้พบในปริมาณน้อย Fisher *et al.* (1988) อ้างโดย จุมพล สงวนสิน และคณะ (2548) กล่าวว่าความเค็มของน้ำมีผลต่อความข้นของน้ำและปริมาณแพลงก์ตอนพืช คือเมื่อน้ำทะเลมีความเค็มต่ำเนื่องจากอิทธิพลของน้ำจืดก่อให้เกิดการสะสมของสารแขวนลอยในน้ำทะเลเป็นสาเหตุให้น้ำทะเลมีความข้นเพิ่มขึ้นมีผลให้แพลงก์ตอนพืชมีปริมาณน้อย และเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้นสารแขวนลอยในน้ำจะตกตะกอนลงสู่พื้นทะเลทำให้น้ำทะเลใสขึ้น มีผลทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากขึ้น จากการศึกษาครั้งนี้นอกจากปัจจัยจากความเค็มแล้ว พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำก็มีผลต่อสังคมแพลงก์ตอนพืชเช่นกันคือเมื่อปริมาณออกซิเจนสูงจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชสูงซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชที่ให้ออกซิเจนในแหล่งน้ำมากขึ้น จากการศึกษาของ Shirota (1966) อ้างโดย โสภนา บุญญาภิวัฒน์ (2522) พบว่าในฤดูแล้งมีออกซิเจนละลายน้ำมากกว่าฤดูฝน จึงส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชมีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน นอกจากนั้นความโปร่งแสงของน้ำยังมีผลต่อสังคมแพลงก์ตอนพืชด้วย ซึ่งน้ำที่ขุ่นมากจะทำให้แพลงก์ตอนพืชทำการสังเคราะห์แสงได้ยากจึงมีความชุกชุมน้อยลง

สรุปผล

1. การศึกษาความหนาแน่นและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

ในการศึกษาความหนาแน่นและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน ในปี พ.ศ. 2548 พบแพลงก์ตอนพืช 75 สกุล โดยพบแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมากที่สุด 47 สกุล รองลงมาได้แก่ แพลงก์ตอนพืชสีเขียว 11 สกุล ไดโนแฟลกเจลเลต 10 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน 5 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง 1 สกุล และซิลิโคแฟลกเจลเลต 1 สกุล การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช พบว่าไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นที่พบทั้งสองฤดูกาลได้แก่ สกุล *Chaetoceros* spp. *Navicula* spp. *Pleurosigma* spp. และ *Thalassiosira* spp. โดยในฤดูแล้ง *Chaetoceros* spp. มีความหนาแน่นสูงสุด ส่วนฤดูฝน *Skeletonema* sp. มีความหนาแน่นสูงสุด

2. Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืช

ฤดูแล้งความชุกชุมเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 145-578,755 เซลล์ต่อลิตร บริเวณปากแม่น้ำระยองมีค่าความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุด ค่าดัชนีความมากชนิดมีค่าเท่ากับ 11-34 ปากแม่น้ำพังราดมีค่าดัชนีความมากชนิดสูงสุด ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดมีค่าเท่ากับ 0.01-0.71 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.04-2.42 ซึ่งพบว่าปากแม่น้ำเวฬุมีค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุด ส่วนฤดูฝนความชุกชุมเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 295-20,290 เซลล์ต่อลิตร บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุด ค่าดัชนีความมากชนิดมีค่าเท่ากับ 15-38 ปากแม่น้ำเวฬุมีค่าดัชนีความมากชนิดสูงสุด ค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดมีค่าเท่ากับ 0.15-0.74 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าเท่ากับ 0.43-2.69 ซึ่งพบว่าปากแม่น้ำระยองมีค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุด กล่าวคือในฤดูแล้งบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ และในฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำระยอง มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับดีกว่าสถานีอื่นๆ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีค่าความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุด และมีจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชค่อนข้างสูง

ในการจัดกลุ่มของสังคมแพลงก์ตอนพืชโดยจัดกลุ่มลำดับ (Hierarchical Cluster) โดยใช้ค่าความชุกชุมเฉลี่ย ค่าดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในแต่ละสถานีต่อระยะที่มีความคล้ายคลึงกันทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน สามารถจัดกลุ่มสถานีที่มีความคล้ายคลึงกันที่ระดับมากกว่า 85 % ได้จำนวน 17 กลุ่มซึ่งมีความคล้ายคลึงกันในส่วนของค่าความชุกชุมเฉลี่ย ค่าดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ และแพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่น ได้แก่ *Chaetoceros* spp., *Skeletonema* sp., *Oscillatoria* spp., *Anabaena* sp., *Cylindrotheca* sp., *Pseudonitzschia* spp. และ *Thalassiosira* spp.

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำบางประการ

คุณภาพน้ำที่มีความสัมพันธ์กับค่า Univariate indices ได้แก่ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความโปร่งใสของน้ำ และความเป็นกรด-ด่าง โดยเฉพาะความเค็มมีความสัมพันธ์กับความชุกชุมเฉลี่ย ดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ จากการศึกษาในช่วงฤดูฝนพบว่าความเค็มมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกับความชุกชุมเฉลี่ย ดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยฤดูกาลมีผลในการเปลี่ยนแปลงความเค็ม คือฤดูแล้งน้ำในแม่น้ำไหลช้าทำให้ความเค็มเพิ่มขึ้นในตอนน้ำขึ้นมากกว่าฤดูฝน ฤดูฝนกระแสน้ำไหลแรงเมื่อฝนตกหนัก ความเค็มในน้ำกร่อยจะลดลง ซึ่งส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มสามารถเจริญได้ดี

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2545. โครงการประเมินความสามารถในการรองรับมลพิษและการประเมินความเสี่ยงต่อนิเวศทางทะเล. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

จิตติมา อายุตตะกะ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

จุมพล สงวนสิน สุธิดา กาญจน์อติเรกลาภ และศุภวัตร กาญจน์อติเรกลาภ. 2548. อิทธิพลของคุณภาพน้ำต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช บริเวณอ่าวตราดและช่องช้าง จังหวัดตราด. วารสารการประมง 58 (3) : 235-255.

ธนาภรณ์ จิตตปาลพงษ์. 2521. การหาผลผลิตขั้นต้นของทะเลในอ่าวไทยเขตจังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง. รายงานวิชาการประจำปี 2521. งานประมงน้ำกร่อย. สถานีประมงจังหวัดระยอง. กองประมงน้ำกร่อย, กรมประมง.

ธิดาพร หรบรรพ์. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืช ในแม่น้ำบางปะกง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธิดารัตน์ น้อยรักษา . 2545. การศึกษาปริมาณแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำภาคตะวันออกของอ่าวไทย. ใน: รายงานการวิจัย สภาวะแวดล้อมทางทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก. ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2544.

ธิดารัตน์ น้อยรักษา อัจฉรี ฟูปิง และอภิรดี หันพงศ์กิตติกูล. 2548. การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547. ใน: รายงานการวิจัย การศึกษาสภาวะแวดล้อมทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547. ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2547.

นิคม ละอองศิริวงศ์ ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และทองเพชร สันบูกา. การสำรวจคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวบ้านดอน คลองท่าทอง และคลองราม. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 23/2540. สถาบันวิจัยและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, กรมประมง.

ประยูร สุรตระกูล. 2537. การเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี. วารสารวาริชศาสตร์ 1(1) : 67-71.

ลัดดา วงศ์รัตน์. มปป. แพลงค์ตอน. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2538. แพลงก์ตอนพืช. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. แพลงก์ตอน. ใน: บทความปริทัศน์งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย, วิสุทธิ์ ใบไม้ และคณะ. หน้า 1-20. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ลัดดา วงศ์รัตน์ ยลรวีภัค เฉลิมศิริ นิตยา วุฒิเจริญมงคล ปรีดามน คำวชิรพิทักษ์ อภิรดี หันพงศ์กิตติกูล อิสราภรณ์ จิตรหลัง และเกสร เทียรพิสุทธิ์. 2546. การสำรวจแพลงก์ตอนทะเลในจังหวัดชุมพรและตราด. ประชุมวิชาการทรัพยากรไทย : ธรรมชาติแห่งชีวิต วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2546 : สำนักพระราชวัง พระราชวังดุสิต หน้า 38-68.

ลัดดา วงศ์รัตน์ สุนันท์ ภัทรจินดา อรรชนีย์ ชำนาญศิลป์ อภิญญา ปานโชติ และเกสร เทียรพิสุทธิ์. 2546. รายงานการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอน บริเวณหมู่เกาะครามอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. ใน: รายงานการวิจัยโครงการความหลากหลายของชนิดและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง จังหวัดชลบุรี, ศาสตราจารย์ลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ. หน้า II1-II52. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการวิจัยปีงบประมาณ 2546.

วิภูษิต มัณฑะจิตร. 2540. อิทธิพลของแผนการเก็บตัวอย่างต่อการประเมินความชุกชุมของหอยเสียบ (*Donax faba* Chemnitz). วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา 5(2): 53-69.

สมภพ รุ่งสุภา พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ และเปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2540. ปริมาณธาตุอาหารและแพลงก์ตอนพืชบริเวณเลี้ยงกุ้งกุลาดำ และไม่เลี้ยงกุ้งกุลาดำ บริเวณป่าชายเลน ปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด. การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 "การจัดการ และการอนุรักษ์ป่าชายเลน: บทเรียนในรอบ 20 ปี" 25-28 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรม เจ.บี. หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สุนันท์ ภัทรจินดา. 2529. การศึกษาแพลงก์ตอนพืชที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์น้ำแดง. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2522. ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 7. กองสำรวจแหล่งประมง, กรมประมง.

โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2525. ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณอ่าวไทยตอนกลางปี 2520-2522. เอกสารวิชาการฉบับที่ 9. กองสำรวจแหล่งประมง, กรมประมง.

โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2525. การศึกษาทางนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 10. กองสำรวจแหล่งประมง, กรมประมง.

Abe, S. 1993. Planktonic Diatom Collection around Trat Bay, Eastern Thailand. Thai Mar. Fish. Res. Bull. 4:75-97.

Berrs, J.R. 1978. Pump Sampling. *In* A. Sournia (ed.), Phytoplankton Manual UNESCO, Paris.

Desikachary, T.V. 1959. Cyanophyta. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi.

Kramer., K.J.M., Brockmann., U.H. and Warwick., R.M. 1994. Tidal Estuaries: Manual of Sampling and Analytical Procedures. Brussels – Luxembourg, Netherlands.

McCune, B. And J.B. Grace. 2002. Analysis of ecological communiyies. MjM Software Design, Oregon, USA.

Schmidt, J. 1900-1916. Flora of Koh Change. Contribution to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. Copenhagen.

Tomas, C.R. 1997. Identifying Marine Phytoplankton. Acadimic Press, USA.

Walker, K. 1999. Multivariate Analysis in Biodiversity Workshop Book. Thai – Australia Science & Engineering Assistance Project, Bangkok.

ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 ค่า Univariate indices บริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก เดือนมีนาคม 2548

Station	Code	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
1. ปากแม่น้ำบางปะกง วัดบน (ใน)	A1	879	17	0.58	1.64
2. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (นอก)	A1.1	3,212	21	0.53	1.62
3. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ซ้าย)	A1.2	2,888	19	0.42	1.24
4. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ขวา)	A1.3	2,112	20	0.58	1.75
5. ปากแม่น้ำระยอง (ใน)	E5	578,755	23	0.01	0.04
6. ปากแม่น้ำระยอง (นอก)	E5.1	7,403	32	0.50	1.72
7. ปากแม่น้ำระยอง (ซ้าย)	E5.2	9,818	24	0.47	1.51
8. ปากแม่น้ำระยอง (ขวา)	E5.3	7,309	28	0.51	1.69
9. ปากแม่น้ำประแสร์ (ใน)	G1	873	19	0.42	1.25
10. ปากแม่น้ำประแสร์ (นอก)	G1.1	145	17	0.53	1.51
11. ปากแม่น้ำประแสร์ (ซ้าย)	G1.2	343	18	0.32	0.92
12. ปากแม่น้ำประแสร์ (ขวา)	G1.3	272	20	0.40	1.21
13. ปากแม่น้ำพังราด (ใน)	G2	1,593	22	0.43	1.34
14. ปากแม่น้ำพังราด (นอก)	G2.1	29,142	30	0.45	1.52
15. ปากแม่น้ำพังราด (ซ้าย)	G2.2	44,576	34	0.31	1.10
16. ปากแม่น้ำพังราด (ขวา)	G2.3	21,582	30	0.49	1.66
17. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ใน)	G4	1,233	11	0.44	1.05
18. ปากแม่น้ำจันทบุรี (นอก)	G4.1	8,185	18	0.14	0.41
19. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ซ้าย)	G4.2	682	18	0.77	2.22
20. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ขวา)	G4.3	1,612	18	0.61	1.76
21. ปากแม่น้ำเวฬุ (ใน)	G5	1,744	20	0.71	2.13
22. ปากแม่น้ำเวฬุ (นอก)	G5.1	4,615	32	0.70	2.42
23. ปากแม่น้ำเวฬุ (ซ้าย)	G5.2	5,275	32	0.65	2.24
24. ปากแม่น้ำเวฬุ (ขวา)	G5.3	1,878	28	0.70	2.33
25. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 7 (ใน)	G6	1,045	18	0.43	1.23
26. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1 (นอก)	G6.1	51,709	30	0.39	1.34
27. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ซ้าย)	G6.2	13,339	19	0.42	1.24
28. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ขวา)	G6.3	29,303	27	0.42	1.37
AVERAGES		29,697	23	0.48	1.48

Richness = number of non-zero elements in row

Evenness = H / ln (Richness)

Diversity = - sum (Pi*ln(Pi)) = Shannon`s diversity index

where Pi = importance probability in element i (element i relativized by row total)

ตารางผนวก 2 ค่า Univariate indices บริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก เดือนตุลาคม 2548

Station	Code	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
1. ปากแม่น้ำบางปะกง วัดบน (ใน)	A1	2,433	18	0.55	1.60
2. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (นอก)	A1.1	20,290	17	0.15	0.43
3. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ซ้าย)	A1.2	19,110	20	0.27	0.81
4. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ขวา)	A1.3	12,829	21	0.31	0.94
5. ปากแม่น้ำระยอง (ใน)	E5	2,071	22	0.49	1.52
6. ปากแม่น้ำระยอง (นอก)	E5.1	1,196	27	0.66	2.16
7. ปากแม่น้ำระยอง (ซ้าย)	E5.2	1,056	29	0.70	2.35
8. ปากแม่น้ำระยอง (ขวา)	E5.3	2,833	38	0.74	2.69
9. ปากแม่น้ำประแสร์ (ใน)	G1	1,291	17	0.50	1.40
10. ปากแม่น้ำประแสร์ (นอก)	G1.1	1,441	15	0.59	1.60
11. ปากแม่น้ำประแสร์ (ซ้าย)	G1.2	1,356	19	0.50	1.47
12. ปากแม่น้ำประแสร์ (ขวา)	G1.3	1,767	18	0.52	1.51
13. ปากแม่น้ำพังราด (ใน)	G2	667	19	0.54	1.58
14. ปากแม่น้ำพังราด (นอก)	G2.1	408	25	0.45	1.43
15. ปากแม่น้ำพังราด (ซ้าย)	G2.2	576	27	0.56	1.84
16. ปากแม่น้ำพังราด (ขวา)	G2.3	744	29	0.51	1.71
17. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ใน)	G4	403	29	0.60	2.02
18. ปากแม่น้ำจันทบุรี (นอก)	G4.1	940	27	0.40	1.31
19. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ซ้าย)	G4.2	736	31	0.54	1.86
20. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ขวา)	G4.3	295	25	0.59	1.90
21. ปากแม่น้ำเวฬุ (ใน)	G5	878	36	0.57	2.06
22. ปากแม่น้ำเวฬุ (นอก)	G5.1	687	35	0.57	2.02
23. ปากแม่น้ำเวฬุ (ซ้าย)	G5.2	892	36	0.60	2.16
24. ปากแม่น้ำเวฬุ (ขวา)	G5.3	1,204	34	0.46	1.63
25. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 7 (ใน)	G6	2,699	27	0.45	1.49
26. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1 (นอก)	G6.1	4,772	36	0.56	2.02
27. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ซ้าย)	G6.2	6,071	30	0.50	1.70
28. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ขวา)	G6.3	4,662	28	0.58	1.92
AVERAGES		3,368	26	0.52	1.68

Richness = number of non-zero elements in row

Evenness = H / ln (Richness)

Diversity = - sum (Pi*ln(Pi)) = Shannon`s diversity index

where Pi = importance probability in element i (element i relativized by row total)

ตารางผนวก 3 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก เดือนมีนาคม ปี 2548

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
1. ปากแม่น้ำบางปะกง วัดบน (ใน)	A1	14:17	11.7	0.4	4.5	8.1	29	30.6
2. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (นอก)	A1.1	13:18	4.2	0.6	5.01	8.27	26.6	30.5
3. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ซ้าย)	A1.2	13:42	4.7	0.5	4.9	8.3	27	30.4
4. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ขวา)	A1.3	13:29	3	0.5	5.7	8.38	27.1	30.4
5. ปากแม่น้ำระยอง (ใน)	E5	12:40	3.2	0.5	4.41	8.54	30.6	31
6. ปากแม่น้ำระยอง (นอก)	E5.1	12:21	9.4	0.9	5.4	8.7	30	33
7. ปากแม่น้ำระยอง (ซ้าย)	E5.2	12:31	8.1	1.1	5.13	8.69	30	33
8. ปากแม่น้ำระยอง (ขวา)	E5.3	12:14	6.7	0.2	5.56	8.71	30	33
9. ปากแม่น้ำประแสร์ (ใน)	G1	12:58	4.8	0.8	4.82	7.84	30.4	32
10. ปากแม่น้ำประแสร์ (นอก)	G1.1	12:33	3.1	0.8	5.33	7.91	30.1	31
11. ปากแม่น้ำประแสร์ (ซ้าย)	G1.2	12:23	3.3	0.6	5.38	7.96	30.09	31
12. ปากแม่น้ำประแสร์ (ขวา)	G1.3	12:13	1.8	0.7	4.76	7.92	30.04	31
13. ปากแม่น้ำพังราด (ใน)	G2	11:13	2.9	1.6	4.69	7.92	30.21	32
14. ปากแม่น้ำพังราด (นอก)	G2.1	10:34	3.6	1.0	6.06	8	30.29	31
15. ปากแม่น้ำพังราด (ซ้าย)	G2.2	10:45	2.2	0.8	6.07	8.02	30.1	32
16. ปากแม่น้ำพังราด (ขวา)	G2.3	10:56	1.5	0.8	6.6	8.07	30.3	32
17. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ใน)	G4	10:43	7.4	2	4.96	7.9	30.86	32
18. ปากแม่น้ำจันทบุรี (นอก)	G4.1	9:59	4.6	2	5.4	7.9	31	32
19. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ซ้าย)	G4.2	9:49	4.4	1.5	5.1	7.9	30.94	33
20. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ขวา)	G4.3	10:15	2.6	1.5	5.2	7.9	30.91	32
21. ปากแม่น้ำเวฬุ (ใน)	G5	13:29	2.3	0.6	4.8	7.9	30.4	32
22. ปากแม่น้ำเวฬุ (นอก)	G5.1	13:54	2	0.5	5.8	8	31	30
23. ปากแม่น้ำเวฬุ (ซ้าย)	G5.2	14:07	9.7	0.6	5.46	8	30.6	31
24. ปากแม่น้ำเวฬุ (ขวา)	G5.3	14:17	1.6	0.5	5.7	8.01	30.6	32
25. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 7 (ใน)	G6	11:47	4.2	1	5.5	7.79	30	31
26. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1 (นอก)	G6.1	11:10	2.8	0.6	5.94	7.99	30	31
27. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ซ้าย)	G6.2	11:22	1.6	0.65	5.9	7.88	30	31
28. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ขวา)	G6.3	11:27	2.5	0.8	5.9	7.96	30	31

213851

ตารางผนวก 4 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำภาคตะวันออก เดือนตุลาคม ปี 2548

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
1. ปากแม่น้ำบางปะกง วัดบน (ใน)	A1	10:57	12.7	0.2	2.6	6.75	31	0
2. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (นอก)	A1.1	10:29	2.6	0.1	2.2	6.85	31.1	3
3. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ซ้าย)	A1.2	10:39	4	0.1	2.1	6.9	31	2
4. ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ขวา)	A1.3	10:16	2.3	0.2	2.4	6.93	31.2	5
5. ปากแม่น้ำระยอง (ใน)	E5	12:40	3.8	0.2	5.7	8.29	30.5	30
6. ปากแม่น้ำระยอง (นอก)	E5.1	12:31	10.4	3.5	5.5	8.29	30.6	31
7. ปากแม่น้ำระยอง (ซ้าย)	E5.2	12:51	8.2	2	5.8	8.29	30.5	30
8. ปากแม่น้ำระยอง (ขวา)	E5.3	12:22	7.7	2.5	5.7	8.3	30.4	30
9. ปากแม่น้ำประแสร์ (ใน)	G1	12:44	4.6	0.5	5.9	8.04	31.1	26
10. ปากแม่น้ำประแสร์ (นอก)	G1.1	12:03	3.5	0.5	5.9	8.19	31.1	27
11. ปากแม่น้ำประแสร์ (ซ้าย)	G1.2	12:25	2.5	1	6.1	8.24	31	27
12. ปากแม่น้ำประแสร์ (ขวา)	G1.3	12:16	3	1	6	8.23	31	27
13. ปากแม่น้ำพังราด (ใน)	G2	10.58	2.9	2	5.4	8.21	31.1	30
14. ปากแม่น้ำพังราด (นอก)	G2.1	10:11	4.4	3	5.5	8.24	31.1	30
15. ปากแม่น้ำพังราด (ซ้าย)	G2.2	10:41	2	1.8	5.3	8.23	30.7	30
16. ปากแม่น้ำพังราด (ขวา)	G2.3	10:26	3	2.5	5.3	8.15	31.1	30
17. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ใน)	G4	10:02	5.6	1	5.5	8.19	30.1	27
18. ปากแม่น้ำจันทบุรี (นอก)	G4.1	9:24	5	2	5.8	8.26	30.3	29
19. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ซ้าย)	G4.2	9:13	3.8	1.5	5.5	8.24	30.2	25
20. ปากแม่น้ำจันทบุรี (ขวา)	G4.3	9:37	3.5	2.5	5.6	8.3	30.3	29
21. ปากแม่น้ำเวฬุ (ใน)	G5	14:42	2.5	1.5	6.1	8.11	30.6	30
22. ปากแม่น้ำเวฬุ (นอก)	G5.1	14:22	5.4	3	6.2	8.15	30.6	32
23. ปากแม่น้ำเวฬุ (ซ้าย)	G5.2	14:09	9.6	3	6.2	8.18	30.2	32
24. ปากแม่น้ำเวฬุ (ขวา)	G5.3	13:54	2.2	2	6.4	8.2	30.7	32
25. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 7 (ใน)	G6	11:54	4.8	0.5	9.4	8.13	31.1	12
26. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1 (นอก)	G6.1	10:46	2.5	2	6.1	8.22	30.5	27
27. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ซ้าย)	G6.2	11:18	1.6	1	6.3	8.2	34.4	26
28. ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ขวา)	G6.3	11:04	1.9	1.5	6.5	8.22	30.9	25