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

รายงานการวิจัย

การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

ภายใต้แผนงานวิจัยเรื่อง

การศึกษาสภาวะแวดล้อมทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

ธิดารัตน์ น้อยรักษา
อัจฉรี ฟูปิง
อภิรดี หันพงศ์กิตติกูล

เริ่มบริการ
27 มิ.ย. 2552
BK 0086982 27 มิ.ย. 2557
249306

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2547
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

พ.ศ. 2548

ISBN 974-384-795-4

การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

ธิดารัตน์ น้อยรักษา อัจฉรี ฟูปิง และอภิรดี หันพงศ์กิตติกูล
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

บทคัดย่อ

แพลงก์ตอนพืชในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ได้ทำการศึกษาจำนวน 76 สถานี ระหว่างฤดูแล้ง (มีนาคม 2547) และฤดูฝน (สิงหาคม 2548) พบแพลงก์ตอนพืช 98 สกุล ประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน 7 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียว 9 สกุล ไดอะตอม 65 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง 1 สกุล ซิลิโคแฟลกเจลเลต 1 สกุล และไดโนแฟลกเจลเลต 15 สกุล สกุลที่แพร่กระจายสูงได้แก่ สกุล *Bacteriastrum* spp. *Chaetoceros* spp. *Coscinodiscus* spp. *Cylindrotheca* sp. *Navicula* spp. *Pleurosigma* spp. และ *Thalassiosira* spp. ตามลำดับ *Skeletonema* sp. มีปริมาณเซลล์สูงสุดทั้งสองฤดูกาล ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของฤดูแล้ง และฤดูฝน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.09-2.49 และ 0.27-2.54 ตามลำดับ คุณภาพน้ำที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างสังคมแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดคือ ความเค็ม รองลงมา คือปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความโปร่งแสง และความเป็นกรด-ด่าง ตามลำดับ

คำสำคัญ การแพร่กระจาย ความชุกชุม แพลงก์ตอนพืช ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก

Distribution and Abundance of Phytoplankton along the Eastern Coast of Thailand in 2004

Thidarat Noiraksar, Acharee Fuping and Apiradee Hunpongkittikul

Institute of Marine Science, Burapha University, Chon Buri 20131

Abstract

Distribution and abundance of phytoplankton were studied along the Eastern Coast of Thailand. The samples were collected from 76 stations in the dry season (March 2004) and wet season (August 2004). Ninety eight genera of phytoplankton were found. They were blue-green algae (7 genera), green algae (9 genera), diatom (65 genera), golden-brown algae (1 genus), silicoflagellate (1 genus) and dinoflagellate (15 genera).The most distribution of the phytoplankton was *Bacteriastrum* spp. followed by *Chaetoceros* spp., *Coscinodiscus* spp., *Cylindrotheca* sp., *Navicula* spp., *Pleurosigma* spp. and *Thalassiosira* spp., respectively. In terms of average cell density, *Skeletonema* sp. was the most abundance diatom in both seasons. The Shannon's diversity index in the dry and wet seasons were 0.09-2.49 and 0.27-2.54, respectively. Variation of the phytoplankton community structure was mainly influenced by salinity, dissolved oxygen, transparency and pH, respectively.

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

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยจาก งบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยบูรพาประจำปี 2547 คณะผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ และขอบคุณสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	1
การทบทวนเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	4
ผลและวิจารณ์ผล	9
สรุปผล	27
เอกสารอ้างอิง	28
ภาคผนวก	30

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำสายสำคัญ ในภาค ตะวันออก ปี 2547	4
2	แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออก ปี 2547	10
3	การแพร่กระจาย และเปอร์เซ็นต์จำนวนเซลล์รวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณ ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547	13

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก	7
2	ค่า Univariate indices บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2547	19
3	Dendrogram ของสังคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547 ตามพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ได้จากการวิเคราะห์ Cluster ด้วยโปรแกรม SPSS	22
4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมเฉลี่ยกับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง	23
5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความมากชนิดกับคุณภาพน้ำในฤดูแล้ง	23
6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง	24
7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์กับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง	24
8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมเฉลี่ยกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน	25
9	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความมากชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน	25
10	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับคุณภาพน้ำ (ความเค็ม) ในฤดูฝน	26
11	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์กับคุณภาพน้ำ (ความเค็ม) ในฤดูฝน	26

การแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

บทนำ

แพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำ กล่าวคือแพลงก์ตอนพืชเป็นผู้สร้างอาหารคาร์โบไฮเดรต จากคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยใช้สารสี (pigment) เป็นตัวเร่ง และใช้แสงแดดเป็นพลังงาน 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 จากการขยายตัวทั้งด้านอุตสาหกรรม และชุมชนได้ก่อให้เกิดของเสียขึ้นอย่างมากมาย และของเสียบางส่วนได้ถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะคุณภาพของน้ำทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ซึ่งการศึกษาคุณภาพน้ำในด้านแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด ยังขาดความต่อเนื่องในด้านข้อมูล และไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด

ปัจจุบันปัญหามลภาวะทางน้ำได้ส่งผลกระทบอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำลดลง ดังนั้นทางสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ได้เล็งเห็นถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงได้จัดทำแผนงานวิจัยเรื่องการศึกษาสภาวะแวดล้อมทางทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ซึ่งภายใต้แผนงานดังกล่าวได้ศึกษาการแพร่กระจาย และความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการแพร่กระจาย ความชุกชุม และค่า Univariate indices ได้แก่ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ดัชนีความมากชนิด และความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดของแพลงก์ตอนพืช พร้อมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืช และคุณภาพน้ำ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังและติดตามสภาพปัจจุบันของสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก

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 พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชั่น Bacillariophyta มากที่สุด (ธนาภรณ์ จิตตปาลพงษ์, 2521) โสภณา บุญญาภิวัฒน์ (2525) ทำการศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนกลาง ระหว่างปี พ.ศ. 2520 – 2522 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 69 สกุล diversity index มีค่าต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ 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. T*halassiothrix* spp. และ *Nitzschia* spp. แพลงก์ตอนพืชที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปรากฏการณ์น้ำแดงคือ *Noctiluca scintillans Ceratium furca* และ *Oscillatoria erythraea* พบปริมาณสูงสุด 4.19 0.88 และ 4.53 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร จากรายงานของ Abe (1993) ศึกษาชนิด และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอม บริเวณอ่าวตราด จังหวัดตราด เดือนมกราคม 2535 พบไดอะตอม 12 ครอบครัว 39 สกุล 100 ชนิด มีความหนาแน่น 266 – 9,662 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนพืชชนิด *Chaetoceros compressum* มีความชุกชุมมากที่สุด จากรายงานของสมภพ รุ่งสุภา และคณะ (2540) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำตราด พบว่าบริเวณที่ไม่มีการเลี้ยงกุ้งมี *Chaetoceros* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น ส่วนบริเวณที่มีการเลี้ยงกุ้งมี *Rhizosolenia* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอมเช่นเดียวกัน ธิดาพร หรบรรพ์ (2540) ศึกษาแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำบางปะกง ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2537 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชั่น 116 สกุล แพลงก์ตอนพืชที่พบปริมาณมากและสม่ำเสมอคือ ไดอะตอมสกุล *Coscinodiscus Odontella Navicula Nitzschia* และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Oscillatoria* จากรายงานการวิจัยของธิดารัตน์ 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 และจากรายงานของลัดดา วงศ์รัตน์ และคณะ (2546) สำรวจแพลงก์ตอนพืชบริเวณเกาะกูด จังหวัดตราด ระหว่างวันที่ 4-11 เมษายน 2545 พบแพลงก์ตอนพืช 50 สกุล 119 ชนิด แพลงก์ตอนพืชชนิดที่พบทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน 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) จากเอกสารดังกล่าวข้างต้นพบว่าแพลงก์ตอนพืชดิวิชัน Bacillariophyta หรือไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบในความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นๆ แต่ยังขาดการศึกษาวิจัยในด้านความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับปริมาณของแพลงก์ตอนพืช ดังเช่นข้อสนับสนุนของลัดดา วงศ์รัตน์ (2538) ในการศึกษาชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชรวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบชนิด (Species composition) ของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ การสำรวจการแพร่กระจายทั้งเวลา และสถานที่ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแพลงก์ตอนเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการพิจารณาประกอบการสำรวจทางการประมง และสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาคือ ชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำสายสำคัญในภาคตะวันออก โดยเริ่มจากบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง หน้าวัดคงคาราม (วัดบน) ในอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด โดยแบ่งพื้นที่ตามความสำคัญและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ โดยได้กำหนดสถานีศึกษาเป็น 2 ประเภท

1) สถานีใกล้ฝั่ง (ระยะห่างจากฝั่งประมาณ 100 เมตร จากฝั่งทะเล หรือจากปากน้ำสู่ต้นน้ำประมาณ 1-3 กิโลเมตร)

2) สถานีไกลฝั่ง (ระยะห่างฝั่ง หรือ จากปากแม่น้ำออกสู่ทะเลประมาณ 1 กิโลเมตร) การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างใช้การตรวจตำแหน่งด้วยเครื่องตรวจวัดพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม (GPS 12 Mod. GARMIN) (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำสายสำคัญในภาคตะวันออก ปี 2547

ลำดับที่	พื้นที่	สถานี	ระยะห่างฝั่ง	รหัสสถานี	ละติจูด	ลองติจูด
1	Zone A ใช้ประโยชน์เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (หอยนางรม แมลงภู่ และเลี้ยงปลาในกะชัง)	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 (ขวา)	o	A1.2	N 13°27'01.9"	E 100°57'19.9"
4		ปากแม่น้ำบางปะกง (ซ้าย)	o	A1.3	N 13°26'42.5"	E 100°57'23.1"
5		อ่าวชลบุรี (หน้าศาลากลาง)	n	A2	N 13°21'09.2"	E 100°58'33.2"
6		ห้วยกะปิ	o	A2.1	N 13°21'32.8"	E 100°56'44.0"
7		อ่างศิลา (ท่าเรือประมง)	n	A3	N 13°20'16.7"	E 100°55'30.2"
8		อ่างศิลา (คลองโปรง)	o	A3.1	N 13°19'22.6"	E 100°54'48.6"
9	Zone B ใช้ประโยชน์นันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	แหลมแท่น	n	B1	N 13°18'58.2"	E 100°54'25.0"
10		บางแสน (เหนือ)	o	B1.1	N 13°17'40.2"	E 100°53'49.0"
11		บางแสน (ตอนกลาง)	n	B2	N 13°17'16.7"	E 100°54'35.5"
12		บางแสน (ใต้)	o	B2.1	N 13°16'18.7"	E 100°54'44.4"
13		บางแสน (วอนนภา)	n	B3	N 13°15'42.1"	E 100°55'29.7"
14	Zone C	บางพระ	o	C1.1	N 13°12'26.3"	E 100°55'02.7"

n = สถานีใกล้ฝั่ง o = สถานีไกลฝั่ง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่	สถานี	ระยะห่างฝั่ง	รหัสสถานี	ละติจูด	ลองติจูด
15	Zone C ใช้ประโยชน์อุตสาหกรรมขนาดกลางและท่าเรือน้ำลึก	ศรีราชา (เกาะลอย)	n	C2	N 13°10'04.8"	E 100°55'30.1"
16		ผาแดง	o	C2.1	N 13°08'57.7"	E 100°53'44.1"
17		อ่าวอุดม (กลางอ่าว)	n	C3	N 13°07'24.7"	E 100°53'49.6"
18		แหลมฉบัง (หัวเขา)	o	C3.1	N 13°04'39.5"	E100°51'54.7"
19		ท่าเรือแหลมฉบัง	n	C4	N 13°03'57.6"	E 100°53'54.0"
20		แหลมฉบัง (แนวกันคลื่น)	o	C4.1	N 13°02'31.9"	E 100°53'19.6"
21		โรงโป๊ะ	n	C5	N 13°01'00.7"	E 100°55'35.9"
22		โรงโป๊ะ	o	C5.1	N 12°59'20.7"	E 100°54'05.8"
23		ตลาดนาเกลือ	n	C6	N 12°58'20.2"	E 100°54'20.7"
24		ตลาดนาเกลือ	o	C6.1	N 12°58'35.3"	E 100°53'16.7"
25	Zone D ใช้ประโยชน์นันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	รร. วงศ์อำมาตย์	n	D1	N 12°57'34.0"	E 100°53'10.2"
26		พัทยาเหนือ (รร. ดุสิตรีสอร์ท)	o	D1.1	N 12°56'49.6"	E 100°52'24.1"
27		พัทยากลาง (ธ.ไทยพาณิชย์)	n	D2	N 12°55'38.6"	E 100°52'37.2"
28		พัทยาใต้ (ปากคลองพัทยา)	o	D2.1	N 12°55'49.7"	E 100°52'01.4"
29		จอมเทียน (ต้นหาด; ทิศเหนือ)	n	D3	N 12°53'42.9"	E 100°52'05.5"
30		จอมเทียน (สมประสงค์)	o	D3.1	N 12°52'33.5"	E 100°52'37.5"
31		จอมเทียน (ป้อมตำรวจ)	n	D4	N 12°52'26.2"	E 100°53'11.1"
32		จอมเทียน	o	D4.1	N 12°51'58.4"	E 100°53'02.7"
33		จอมเทียน (สุดหาด; ทิศใต้)	n	D5	N 12°51'30.1"	E 100°53'45.4"
34	Zone E ใช้ประโยชน์นิคมอุตสาหกรรม	หนองแฟบ	n	E1	N 12°40'26.6"	E 101°07'28.0"
35		ปลายท่าเรือ	o	E1.1	N 12°38'00.3"	E 101°07'42.7"
36		มาบตาพุด (ปิโตรเคมี)	n	E2	N 12°38'22.4"	E 101°08'53.6"
37		สันเขื่อนใกล้เกาะสะเก็ด	o	E2.1	N 12°38'11.6"	E 101°09'59.9"
38		หาดทรายทอง	n	E3	N 12°39'52.5"	E 101°10'04.6"
39		ปากคลองบ้านตากวน	n	E4	N 12°39'54.6"	E 101°11'05.0"
40		ปากคลองบ้านตากวน	o	E4.1	N 12°39'29.4"	E 101°11'53.6"
41		ปากแม่น้ำระยอง	n	E5	N 12°39'21.7"	E 101°16'48.5"

n = สถานีใกล้ฝั่ง o = สถานีไกลฝั่ง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

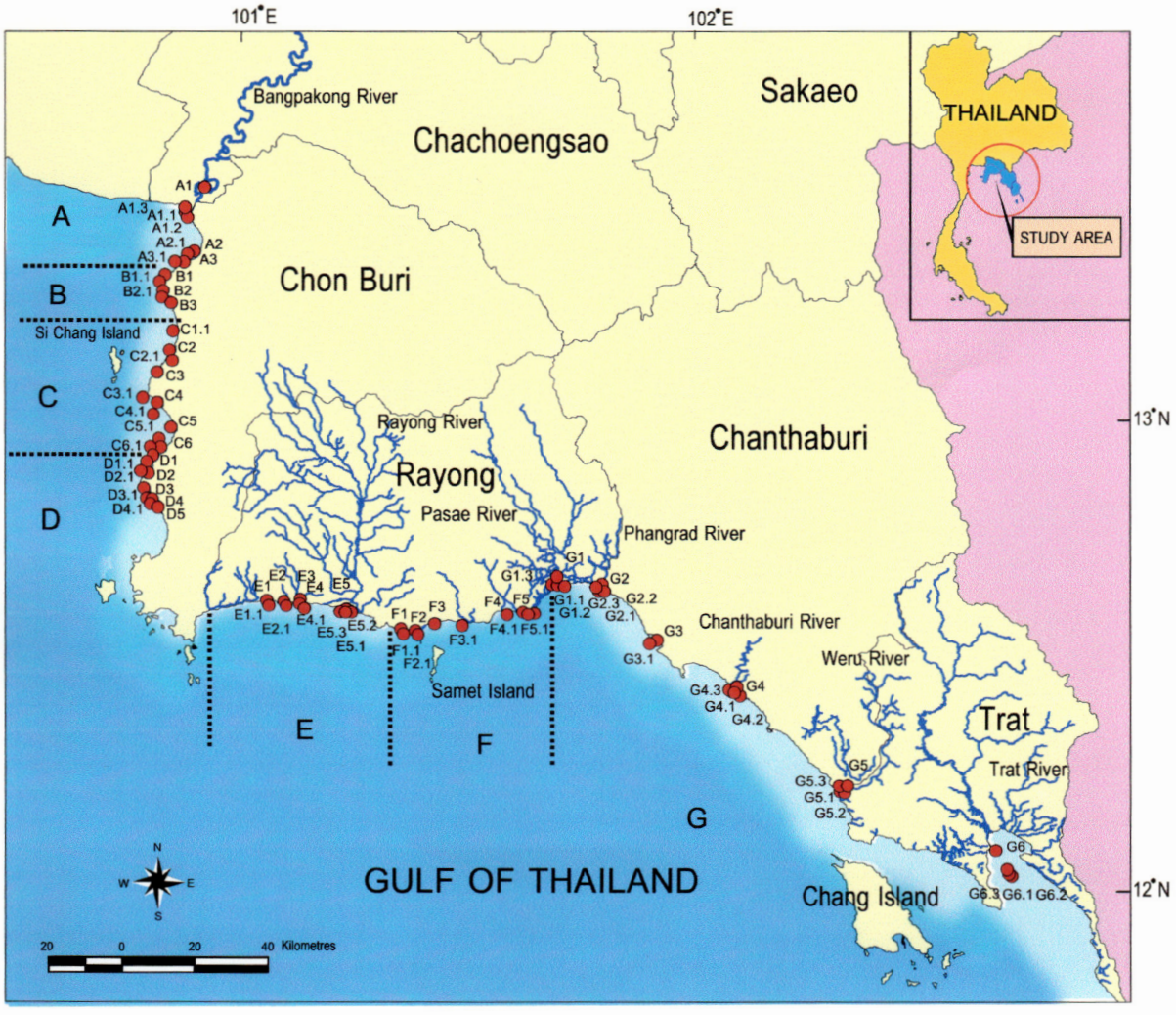
ลำดับที่	พื้นที่	สถานี	ระยะห่างฝั่ง	รหัสสถานี	ละติจูด	ลองติจูด
42	Zone E	ปากแม่น้ำระยอง	o	E5.1	N 12° 38'46.5"	E 101°17'00.8"
43		ปากแม่น้ำระยอง (ขวา)	o	E5.2	N 12° 38'59.9"	E 101°17'13.7"
44		ปากแม่น้ำระยอง (ซ้าย)	o	E5.3	N 12°39'04.2"	E 101°16'38.4"
45	Zone F	หาดแม่รำพึง	n	F1	N 12°37'41.5"	E 101°20'17.2"
46	ใช้ประโยชน์	หาดแม่รำพึง (หินดำ)	o	F1.1	N 12°35'51.4"	E 101°23'00.2"
47	อุทยานแห่งชาติทางทะเลและนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ	หาดแม่รำพึง (จุดตรวจ)	n	F2	N 12°35'54.5"	E 101°24'08.8"
48		หาดแม่รำพึง (ก้นอ่าว)	o	F2.1	N 12°35'04.6"	E 101°24'40.7"
49		สวนรุกขชาติเพ	n	F3	N 12°37'35.0"	E 101°27'19.6"
50		ปากคลองแกลง	o	F3.1	N 12°37'15.4"	E 101°30'25.0"
51		แหลมแม่พิมพ์ (ต้นหาด)	n	F4	N 12°38'25.0"	E 101°38'01.0"
52		แหลมแม่พิมพ์ (กลางหาด)	o	F4.1	N 12°38'08.8"	E 101°37'04.0"
53	Zone G	อ่าวไข่	n	F5	N 12°38'21.4"	E 101°39'08.2"
54	จันทบุรี - ตราด ใช้ประโยชน์การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและประมงชายฝั่ง	อ่าวไข่	o	F5.1	N 12°37'59.6"	E 101°39'33.7"
55		แม่น้ำประแสร์	n	G1	N 12°42'40.3"	E 101°42'22.0"
56		ปากแม่น้ำประแสร์	o	G1.1	N 12°41'01.2"	E 101°42'28.3"
57		ปากแม่น้ำประแสร์ (ขวา)	o	G1.2	N 12°41'12.9"	E 101°42'30.9"
58		ปากแม่น้ำประแสร์ (ซ้าย)	o	G1.3	N 12°41'13.7"	E 101°42'26.1"
59		แม่น้ำพังราด	n	G2	N 12°41'48.5"	E 101°47'34.9"
60		ปากแม่น้ำพังราด	o	G2.1	N 12°40'49.6"	E 101°46'51.4"
61		ปากแม่น้ำพังราด (ขวา)	o	G2.2	N 12°41'00.4"	E 101°47'13.1"
62		ปากแม่น้ำพังราด (ซ้าย)	o	G2.3	N 12°41'05.9"	E 101°46'45.9"
63		อ่าวคุ้งกระเบน	n	G3	N 12°35'04.8"	E 101°53'52.6"
64		อ่าวคุ้งกระเบน	o	G3.1	N 12°34'56.1"	E 101°53'23.2"
65		แม่น้ำจันทบุรี	n	G4	N 12°29'33.2"	E 102°03'52.7"
66		ปากแม่น้ำจันทบุรี	o	G4.1	N 12°27'58.2"	E 102°03'57.2"
67		ปากแม่น้ำจันทบุรี (ขวา)	o	G4.2	N 12°28'09.6"	E 102°04'13.0"
68		ปากแม่น้ำจันทบุรี (ซ้าย)	o	G4.3	N 12°28'14.7"	E 102°03'52.4"
69		แม่น้ำเวฬุ	n	G5	N 12°18'00.1"	E 102°17'03.9"
70		ปากแม่น้ำเวฬุ	o	G5.1	N 12°17'55.5"	E 102°15'51.1"

n = สถานีใกล้ฝั่ง o = สถานีไกลฝั่ง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	พื้นที่	สถานี	ระยะห่างฝั่ง	รหัสสถานี	ละติจูด	ลองติจูด
71	Zone G	ปากแม่น้ำเวฬุ (ขวา)	o	G5.2	N 12°17'42.6"	E 102°15'29.4"
72		ปากแม่น้ำเวฬุ (ซ้าย)	o	G5.3	N 12°18'04.0"	E 102°15'25.8"
73		แม่น้ำตราด (ทุ่น 7)	n	G6	N 12°09'27.5"	E102°34'59.7"
74		ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1	o	G6.1	N 12°06'11.1"	E 102°36'30.1"
75		ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ขวา)	o	G6.2	N 12°07'01.4"	E 102°36'06.3"
76		ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ซ้าย)	o	G6.3	N 12°06'38.1"	E 102°36'16.0"

n = สถานีใกล้ฝั่ง o = สถานีไกลฝั่ง



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก

ลักษณะการศึกษาเป็นการเก็บตัวอย่างน้ำในภาคสนามรวมกับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยมีแบบแผนการศึกษา ระหว่างฤดูร้อน และฤดูฝน 76 สถานี เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับกลางน้ำ จำนวน 3 ซ้ำ

วิธีการศึกษาคุณภาพน้ำทะเล

1. การเก็บตัวอย่างน้ำสำหรับวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืชปริมาตรน้ำ 20 ลิตร ด้วยเครื่องสูบน้ำ เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว อัตราการไหล 0.4 ลิตรต่อวินาที โดยกรองผ่านผ้ากรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมโครเมตร (ดัดแปลงจาก Beer, 1978) เก็บตัวอย่างน้ำในขวดพลาสติกทึบแสง เติมสารละลายลูกอล (Lugol' s solution) (Karmer *et al.*, 1994)

2. ศึกษาแพลงก์ตอนพืชถึงระดับสกุล โดยใช้ Sedwick-Rafter Chamber ขนาด 1 มิลลิลิตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2538, 2544; Desikachary, 1959; Tomas, 1997)

ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่า Univariate indices ได้แก่ ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Shannon's diversity index)หรือดัชนีความแตกต่างของชนิด ดัชนีความมากชนิด และความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดคือสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณใกล้เคียงกันด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป PC-ORD for Windows V. 3.20 (Walker, 1999)

2. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อดูความแตกต่างระหว่าง ฤดูกาล และพื้นที่การใช้ประโยชน์ ใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การจัดกลุ่ม (Cluster) ของสังคมแพลงก์ตอนพืช และความสัมพันธ์ระหว่างค่า Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำ โดยโปรแกรม SPSS (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2540)

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยใช้เวลา 1 ปี คือ ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม 2547 โดยเก็บตัวอย่างรวม 2 ครั้ง คือฤดูแล้ง (มีนาคม 2547) และฤดูฝน (สิงหาคม 2547)

ผลและวิจารณ์ผล

การศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ระหว่างฤดูแล้ง (เดือนมีนาคม 2547) และฤดูฝน (เดือนสิงหาคม 2547) จำนวน 76 สถานี พบแพลงก์ตอนพืช 98 สกุล ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-green algae) 7 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียว (Green algae) 9 สกุล ไดอะตอม (Diatom) 65 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง (Golden-brown algae) 1 สกุล ซิลิโคแฟลกเจลเลต (Silicoflagellate) 1 สกุล และไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellate) 15 สกุล (ตารางที่ 2)

ในช่วงฤดูแล้งพบว่าแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงในพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกได้แก่สกุล *Chaetoceros* spp. *Navicula* spp. *Pseudonitzschia* spp. *Pleurosigma* spp. *Rhizosolenia* spp. และ *Thalassiosira* spp. ตามลำดับคิดเป็น 19.76 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด และพบว่า *Skeletonema* sp. มีปริมาณเซลล์เฉลี่ยสูงที่สุด 766,691 เซลล์ต่อลิตร คิดเป็น 72.9 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด ส่วนฤดูฝนแพลงก์ตอนพืชที่มีการแพร่กระจายสูงประกอบด้วยไดอะตอมสกุล *Thalassiosira* spp. *Coscinodiscus* spp. *Chaetoceros* spp. และ *Navicula* spp. แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Oscillatoria* spp. และไดโนแฟลกเจลเลตสกุล *Protoperidinium* spp. ตามลำดับคิดเป็น 39.35 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด และพบว่า *Skeletonema* sp. มีปริมาณเซลล์เฉลี่ยสูงที่สุด 120,899 เซลล์ต่อลิตร คิดเป็น 25.48 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547 พบว่าแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นทั้งสองฤดูกาล ได้แก่ สกุล *Bacteriastrum* spp. *Chaetoceros* spp. *Coscinodiscus* spp. *Cylindrotheca* sp. *Navicula* spp. *Pleurosigma* spp. และ *Thalassiosira* spp. คิดเป็น 76.32-97.37 เปอร์เซ็นต์ จากสถานีที่ทำการสำรวจ (ตารางที่ 3) จำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชที่ทำการสำรวจพบในการศึกษาครั้งนี้มากกว่าผลการศึกษาของธิดารัตน์ น้อยรักษา (2545) ที่พบแพลงก์ตอนพืช 73 สกุล แพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น สกุลที่มีการแพร่กระจายทั่วไปตามชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและพบตลอดที่ทำการศึกษาทั้ง 4 เดือนได้แก่ *Chaetoceros* spp. *Coscinodiscus* spp. *Cylindrotheca* sp. *Odontella* sp. *Rhizosolenis* spp. *Nitzschia* spp. และ *Navicula* spp.

ตารางที่ 2 แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

Division	Class	Order	Family	Genus
Cyanophyta	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	*Chroococcus* sp.
				Microcystis sp.
		Nostocales	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* spp.
				Spirulina sp.
			Nostocaceae	*Anabaena* spp.
				Raphidiopsis sp.
				Richelia sp.
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Hydrodictyaceae	*Pediastrum* sp.
			Oocystaceae	*Lagerheimia* sp.
				Oocystis sp.
			Scenedesmaceae	*Scenedesmus* spp.
		Zygnematales	Zygnemataceae	*Spirogyra* sp.
			Desmidiaceae	*Cosmarium* sp.
				Staurastrum sp.
	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* spp.
				Phacus spp.
Chromophyta	Bacillariophyceae	Biddulphiales	Thalassiosiraceae	*Cyclotella* sp.
				Lauderia sp.
				Planktoniella sp.
				Skeletonema sp.
				Thalassiosira spp.
			Melosiraceae	*Melosira* sp.
				Paralia sp.
			Aulacoseiraceae	*Aulacoseira* sp.
			Leptocylindraceae	*Corethron* sp.
				Leptocylindrus spp.
			Coscinodiscaceae	*Coscinodiscus* spp.
				Palmeria sp.
			Hemidiscaceae	*Actinocyclus* sp.
				Pseudoguinardia sp.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Division	Class	Order	Family	Genus
			Asterolampraceae	*Asterolampra* sp.
				Asteromphalus sp.
			Heliopeltaceae	*Actinoptychus* sp.
			Rhizosoleniaceae	*Dactyliosolen* sp.
				Guinardia spp.
				Proboscia sp.
				Pseudosolenia sp.
			Rhizosoleniaceae	*Rhizosolenia* spp.
			Hemiaulaceae	*Cerataulina* spp.
				Climacodium sp.
				Eucampia spp.
				Hemiaulus spp.
			Cymatosiraceae	*Cymatosira* sp.
				Plagiogramma sp.
			Biddulphiaceae	*Biddulphia* spp.
				Trigonium sp.
			Chaetoceraceae	*Bacteriastrum* spp.
				Chaetoceros spp.
			Lithodesmaceae	*Bellerochea* spp.
				Ditylum spp.
				Helicotheca sp.
				Neostreptotheca sp.
			Eupodiscaceae	*Auliscus* sp.
				Odontella spp.
				Triceratium sp.
		Bacillariales	Fragilariaceae	*Asterionellopsis* sp.
				Synedra sp.
			Rhaphoneidaceae	*Perissonoë* sp.
				Rhaphoneis sp.
			Ardissoneaceae	*Ardissonea* sp.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Division	Class	Order	Family	Genus
			Thalassionemataceae	*Thalassionema* spp.
				Thalassiothrix sp.
			Licmophoriaceae	*Licmophora* sp.
			Striatellaceae	*Grammatophora* sp.
			Lyrellaceae	*Lyrella* spp.
				Petroneis sp.
			Naviculaceae	*Amphora* spp.
			Naviculaceae	*Diploneis* sp.
				Gyrosigma sp.
			Naviculaceae	*Meuniera* sp.
				Navicula spp.
				Pleurosigma spp.
				Trachyneis sp.
				Unidentified
			Bacillariaceae	*Bacillaria* sp.
				Cylindrotheca sp.
				Nitzschia spp.
				Pseudonitzschia spp.
			Surirellaceae	*Campylodiscus* sp.
				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.
				Gyrodinium sp.
		Noctilucales	Noctilucaceae	*Noctiluca* sp.
		Gonyaulacales	Ceratiaceae	*Ceratium* spp.
			Goniodomaceae	*Alexandrium* sp.
			Gonyaulacaceae	*Gonyaulax* sp.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Division	Class	Order	Family	Genus
			Pyrophacaceae	*Pyrophacus* sp.
		Peridiniales	Calciodinellaceae	*Scrippsiella* sp.
			Congruentidiaceae	*Diplopsalis* sp.
				Diplopsalopsis sp.
			Peridiniaceae	*Peridinium* sp.
			Podolampadaceae	*Podolampas* sp.
			Protoperidiniaceae	*Protoperidinium* spp.

ตารางที่ 3 การแพร่กระจาย และเปอร์เซ็นต์จำนวนเซลล์รวมของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Cyanophyta (Blue green algae)				
Chroococcus sp.	-	-	5	0.47
Microcystis sp.	-	-	3	1.03
Oscillatoria spp.	50	2.60	68	14.31
Spirulina sp.	-	-	12	0.02
Anabaena spp.	3	0.01	17	<0.01
Raphidiopsis sp.	-	-	1	<0.01
Richelia sp.	11	0.01	13	0.21
Chlorophyta (Green algae)				
Pediastrum sp.	-	-	3	0.02
Lagerheimia sp.	-	-	5	<0.01
Oocystis sp.	-	-	4	<0.01
Scenedesmus spp.	-	-	9	0.02
Spirogyra sp.	-	-	1	<0.01
Cosmarium sp.	-	-	3	<0.01
Staurastrum spp.	-	-	5	0.05
Euglena spp.	-	-	7	<0.01

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Chlorophyta (Green algae)				
Phacus spp.	-	-	5	<0.01
Chromophyta				
Class Bacillariophyceae				
Order Biddulphiales (centric diatom)				
Cyclotella sp.	37	0.03	45	0.22
Lauderia sp.	41	0.14	46	0.54
Planktoniella sp.	2	<0.01	3	<0.01
Skeletonema sp.	36	72.90	38	25.48
Thalassiosira spp.	11	0.22	69	4.95
Melosira sp.	-	-	3	0.01
Paralia sp.	23	0.01	20	0.03
Aulacoseira sp.	-	-	6	0.01
Corethron sp.	33	0.02	22	0.03
Leptocylindrus spp.	53	0.22	50	0.86
Coscinodiscus spp.	68	0.08	68	0.33
Palmeria sp.	3	<0.01	6	<0.01
Actinocyclus sp.	-	-	10	0.05
Pseudoguinardia sp.	-	-	10	<0.01
Asterolampra sp.	1	<0.01	1	<0.01
Asteromphalus sp.	8	<0.01	6	<0.01
Actinoptychus sp.	2	<0.01	3	<0.01
Dactyliosolen sp.	36	<0.01	16	0.05
Guinardia spp.	62	0.19	34	0.56
Proboscia sp.	59	0.15	22	0.05
Pseudosolenia sp.	48	0.04	9	0.04
Rhizosolenia spp.	70	0.38	53	0.37
Cerataulina spp.	23	0.06	30	0.22
Climacodium sp.	30	0.03	7	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 Biddulphiales (centric diatom)				
Eucampia spp.	24	0.01	21	0.08
Hemiaulus sp.	55	0.19	35	0.47
Cymatosira sp.	2	<0.01	2	<0.01
Plagiogramma sp.	1	<0.01	-	-
Biddulphia spp.	22	<0.01	32	0.12
Trigonium sp.	-	-	1	<0.01
Bacteriastrum spp.	63	1.92	59	13.16
Chaetoceros spp.	74	14.67	67	18.9
Bellerochea spp.	9	0.02	20	0.56
Ditylum spp.	16	0.12	18	0.02
Helicotheca sp.	12	0.19	23	0.03
Neostreptotheca sp.	1	<0.01	6	<0.01
Auliscus sp.	7	<0.01	15	0.02
Odontella spp.	41	0.04	46	0.06
Triceratium sp.	2	<0.01	6	<0.01
Chromophyta				
Class Bacillariophyceae				
Order Bacillariales (pennate diatom)				
Asterionellopsis sp.	33	0.13	14	1.78
Synedra sp.	1	<0.01	16	0.11
Perissonoë sp.	2	<0.01	-	-
Rhaphoneis sp.	-	-	7	<0.01
Ardissonea sp.	-	-	2	<0.01
Thalassionema spp.	70	0.29	58	1.83
Thalassiothrix sp.	11	<0.01	-	-
Licmophora sp.	33	0.03	17	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)				
Grammatophora sp.	7	<0.01	2	<0.01
Lyrella spp.	21	<0.01	20	0.01
Petroneis sp.	-	-	12	0.01
Amphora spp.	50	0.07	47	0.12
Diploneis sp.	12	<0.01	15	0.06
Gyrosigma sp.	4	<0.01	-	-
Meuniera sp.	19	<0.01	16	0.02
Navicula spp.	74	0.08	67	0.33
Pleurosigma spp.	71	0.14	66	0.12
Trachyneis sp.	5	<0.01	22	0.02
Unidentified pennate diatom	-	-	4	0.49
Bacillaria sp.	16	0.02	16	0.05
Cylindrotheca sp.	67	0.33	65	3.01
Nitzschia spp.	53	0.07	63	0.15
Pseudonitzschia spp.	72	4.23	37	0.52
Campylodiscus sp.	3	<0.01	1	<0.01
Entomoneis sp.	41	0.07	28	0.14
Surirella spp.	14	<0.01	28	0.01
Class Chrysophyceae (Golden-brown algae)				
Dinobryon sp.	-	-	2	<0.01
Class Dictyochophyceae (Silicoflagellate)				
Dictyocha sp.	13	<0.01	16	<0.01
Class Dinophyceae (Dinoflagellate)				
Prorocentrum spp.	30	<0.01	27	0.02

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Taxon	Dry Season		Wet Season	
	No. of station	% of total cells	No. of station	% of total cells
Class Dinophyceae (Dinoflagellate)				
Gymnodinium sp.	10	<0.01	13	3.18
Gyrodinium sp.	-	-	6	<0.01
Noctiluca sp.	-	-	21	0.06
Ceratium sp.	48	0.06	56	3.45
Alexandrium sp.	18	0.01	6	<0.01
Gonyaulax sp.	1	<0.01	17	0.11
Pyrophacus sp.	11	<0.01	3	<0.01
Scrippsiella sp.	4	<0.01	1	<0.01
Diplopsalis sp.	17	<0.01	5	<0.01
Diplopsalopsis sp.	6	<0.01	19	0.02
Peridinium sp.	12	0.02	22	0.02
Podolampas sp.	2	<0.01	1	<0.01
Protoperidinium spp.	58	0.06	67	0.53

Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืช

วิเคราะห์ข้อมูล Univariate indices ประกอบด้วยค่าความชุกชุมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช ค่าดัชนีความมากชนิดของแพลงก์ตอนพืช ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดของแพลงก์ตอนพืช และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชด้วยโปรแกรม PC-ORD V.3.2 ; Orgon, USA (Walker, 1999) ค่าUnivariate indices ของแพลงก์ตอนพืช แปลงข้อมูล (transformation) ให้มีการกระจายแบบปกติ (normality) มากที่สุดก่อนการวิเคราะห์ความแปรปรวน (วิภูษิต มัณฑะจิตร, 2540) โดยค่าความชุกชุมเฉลี่ยแปลงข้อมูลด้วย Log (X) ส่วนดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีการกระจายแบบปกติอยู่แล้ว เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าผลร่วมระหว่างปัจจัยฤดูกาลและพื้นที่การใช้ประโยชน์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ($p<0.01$) ทำให้ไม่สามารถสรุปผลของปัจจัยหลักทั้งสองจากผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนได้ ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าค่าความชุกชุมเฉลี่ย ดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์จะให้ผลแปรผันไม่เหมือนกันในระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน แต่ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ด้วย เพื่อแสดงให้เห็นถึง

ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนนี้จึงใช้กราฟค่าเฉลี่ยของค่า Univariate indices แยกตามลำดับของปัจจัยฤดูกาล และพื้นที่การใช้ประโยชน์ดังนี้

1. Zone A ปากแม่น้ำบางปะกง–อ่างศิลา ใช้ประโยชน์ในด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 1 (a)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 214-273,154 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 642-82,445 เซลล์ต่อลิตร
   - ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 1 (b)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 14-30 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 13-22
   - ความเท่าเทียมกันของแต่ละ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 1 (c)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.03-0.62 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.10-0.58
   - ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน (ภาพที่ 1 (d)) ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.09-1.76 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.29-1.61 (ตารางผนวก 1 และ2)
2. Zone B บางแสน ใช้ประโยชน์ในด้านนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1,504-14,810 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1,832-13,490 เซลล์ต่อลิตร
   - ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 22-33 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 22-30
   - ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.28-0.39 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.22-0.46
   - ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.98-1.30 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.74-1.49
3. Zone C แหลมฉบัง ใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมขนาดกลาง และท่าเรือขนาดเล็ก
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 105-18,119 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1,255-5,881 เซลล์ต่อลิตร
   - ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 17-36 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 21-35
   - ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.13-0.74 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.37-0.77
   - ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.44-2.10 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.11-2.47
4. Zone D พัทยา ใช้ประโยชน์ในด้านนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ
   - ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 3,124-8,583 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1,690-4,835 เซลล์ต่อลิตร

- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 25-33 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 24-37
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.29-0.53 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.37-0.45
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1.02-1.76 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.29-1.47

5. Zone E มาบตาพุด ใช้ประโยชน์ในด้านนิคมอุตสาหกรรม

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 65-27,086 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 262-11,574 เซลล์ต่อลิตร
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 14-32 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 22-40
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.12-0.69 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.19-0.62
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.36-2.34 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.64-2.19

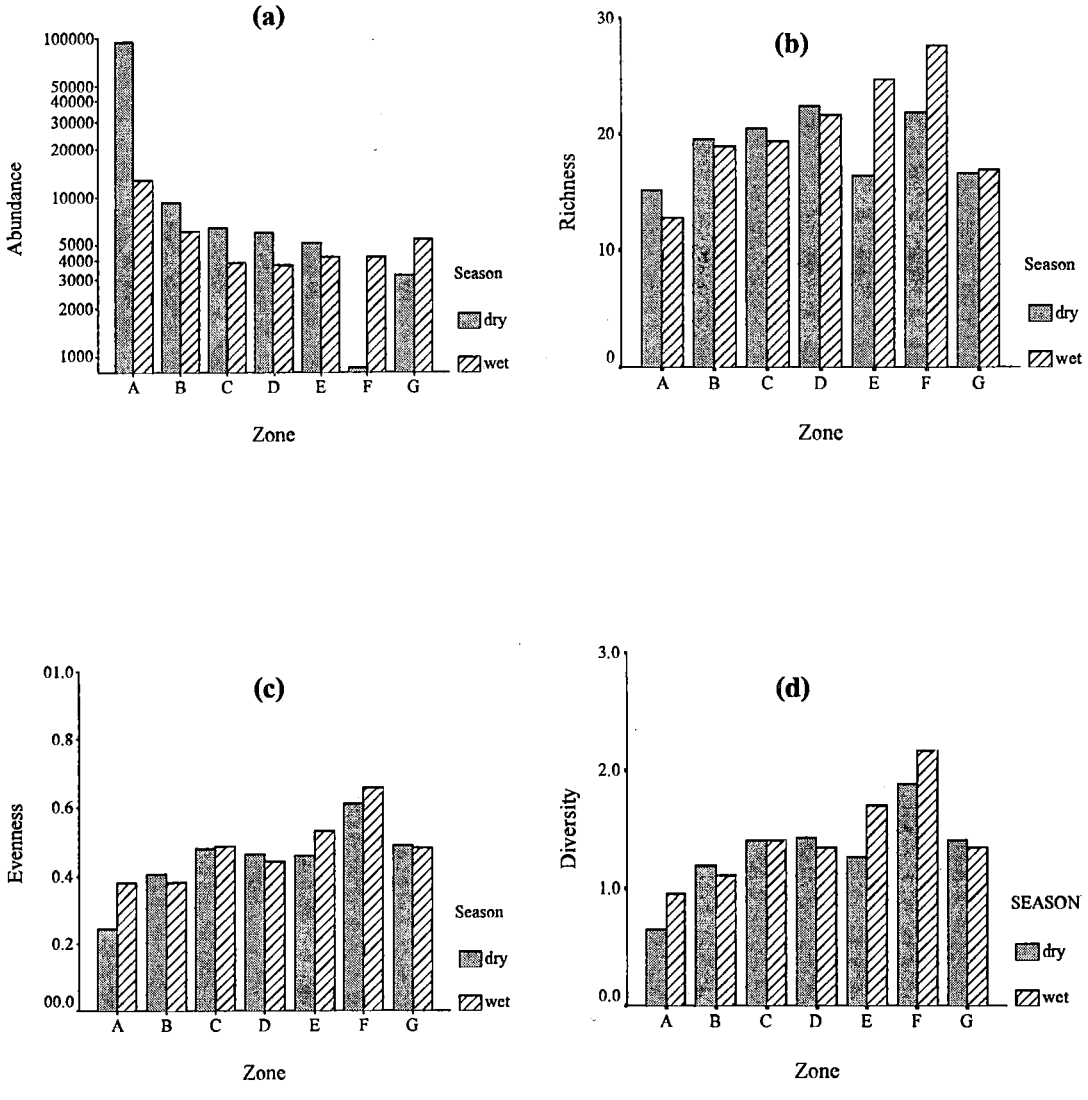
6. Zone F อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-แหลมแม่พิมพ์ ใช้ประโยชน์ในด้านอุทยานแห่งชาติทางทะเล และนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำ

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 213-2,270 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 484-6,719 เซลล์ต่อลิตร
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 25-35 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 33-38
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.45-0.71 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.52-0.71
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 1.45-2.38 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 1.84-2.54

7. Zone G จันทบุรี-ตราด ใช้ประโยชน์ในด้านเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและประมงชายฝั่ง

- ความชุกชุมเฉลี่ย ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 115-20,775 เซลล์ต่อลิตร ฤดูฝนมีค่าในช่วง 421-43,901 เซลล์ต่อลิตร
- ดัชนีความมากชนิด ในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 12-38 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 14-30
- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.07-0.80 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.52-0.71

- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ฤดูแล้งมีค่าในช่วง 0.16-2.49 ฤดูฝนมีค่าในช่วง 0.27-2.18



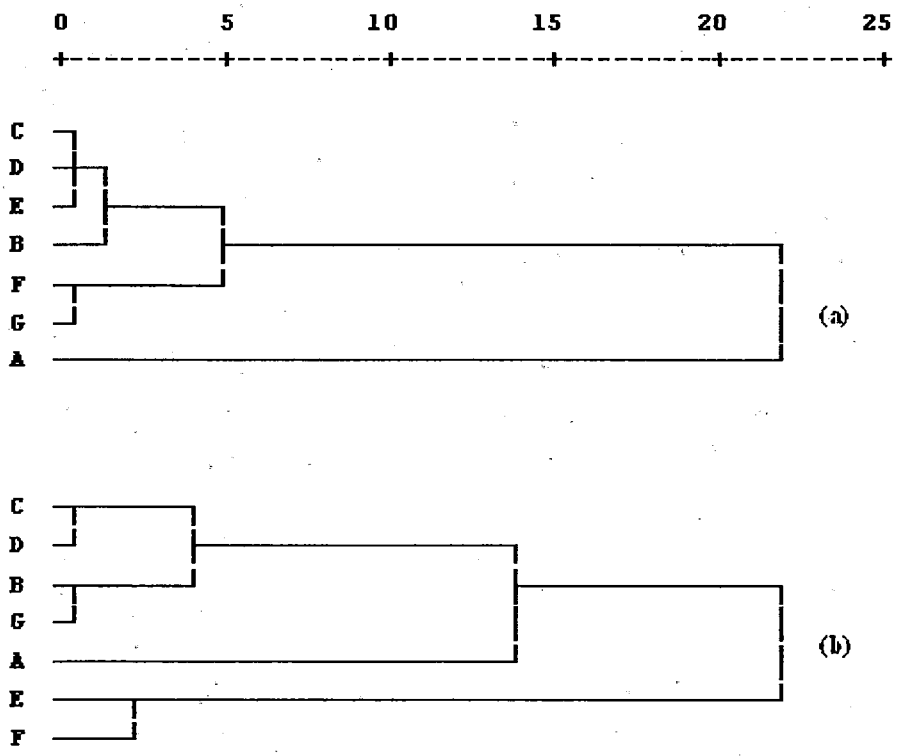
ภาพที่ 2 ค่า Univariate indices บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2547

(a) ความชุกชุมเฉลี่ย (Cells L^{-1}) (b) ดัชนีความมากชนิด

(c) ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด (d) ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์

การศึกษาค่า Univariate indices บริเวณชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออก ค่าความชุกชุมเฉลี่ยบริเวณ Zone A มีค่าสูงสุดทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน แพลงก์ตอนพืชที่พบชุกชุมมากในบริเวณนี้คือ *Skeletonema* sp. เนื่องจากมีความทนทานต่อความเค็มที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งความเค็มนี้เป็นสภาวะแวดล้อมที่สำคัญโดยเฉพาะในน้ำกร่อย โดยฤดูกาลมีผลในการเปลี่ยนแปลงความเค็ม คือฤดูแล้งน้ำในแม่น้ำไหลช้าทำให้ความเค็มเพิ่มขึ้นในตอนน้ำขึ้นมากกว่าฤดูฝน ฤดูฝนกระแสน้ำไหลแรงเมื่อฝนตกหนัก ความเค็มในน้ำกร่อยจะลดลง ซึ่งส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มสามารถเจริญได้ดี (โสภนา บุญญาภิวัฒน์, 2522) ดัชนีความมากชนิดในฤดูแล้ง Zone D มีค่าสูงสุด Zone A มีค่าต่ำสุด ในฤดูฝน Zone F มีค่าสูงสุด Zone A มีค่าต่ำสุดเช่นกัน ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดและดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนพบว่า Zone F มีค่าสูงสุด Zone A มีค่าต่ำสุด ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พอสรุปได้ว่าบริเวณ Zone F มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับดีดังเช่นการศึกษาของ Dauer (1993) และ GESAMP (1995) อ้างโดยนิคม ละอองศิริวงษ์ และคณะ, 2540 กล่าวว่าบริเวณที่ไม่มีมลภาวะหรือมลภาวะน้อยมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ และความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงกว่าบริเวณที่มีมลภาวะ ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดเป็นดัชนีที่แสดงถึงการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่หนึ่งๆพื้นที่ใดมีปริมาณของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดใกล้เคียงกัน ความเท่าเทียมกันของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่นั้นจะสูง ซึ่งจากการสำรวจ พบว่าสถานีที่มีความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีค่าสูงสุด แม้ว่าจะมีจำนวนสกุลของแพลงก์ตอนพืชน้อยกว่าสถานีอื่นๆ สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์เมื่อมีค่าต่ำมักเกิดจากการแพร่พันธุ์อย่างมากมายของแพลงก์ตอนพืชบางสกุลหรือบางชนิด ถ้ามีค่าสูงเป็นผลสืบเนื่องจากแพลงก์ตอนพืชบริเวณนั้นแต่ละสกุลมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก ไม่มีสกุลหรือชนิดใดที่มีการแพร่พันธุ์มากทำให้มีความชุกชุมมากจนเด่นชัด (โสภนา บุญญาภิวัฒน์, 2525)

การวิเคราะห์การจัดกลุ่มของสังคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกด้วยการวิเคราะห์ Cluster (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2544) ซึ่งผลของเทคนิค Cluster ไม่ได้ให้ค่าทางสถิติหรือผลทดสอบสมมติฐานเพื่อให้ตัดสินใจหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม ซึ่งการพิจารณาความเหมาะสมโดยใช้ระยะห่างหรือความคล้ายจาก Dendrogram จากค่า Univariate indices พบว่าสังคมแพลงก์ตอนพืชในฤดูแล้งตามระดับความคล้ายคลึงกันจากการแสดงระยะห่างของการรวมกลุ่มไม่ถึง 5 แบ่งสังคมแพลงก์ตอนพืชออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย Zone C D E และ B กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย Zone F และ G กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย Zone A ฤดูฝนแบ่งสังคมแพลงก์ตอนพืชออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย Zone C D B และ G กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย Zone A กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย Zone E และ F (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 Dendrogram ของสังคมแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547 ตามพื้นที่การใช้ประโยชน์ ที่ได้จากการวิเคราะห์ Cluster ด้วยโปรแกรม SPSS (a) ฤดูแล้ง (b) ฤดูฝน

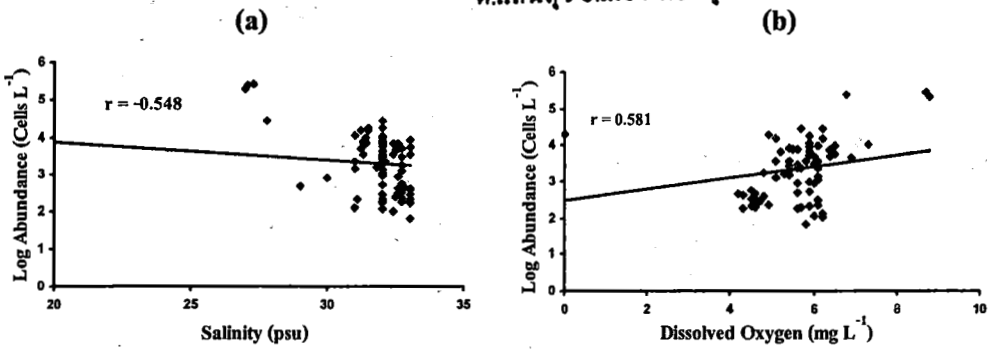
<u>ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำบางประการ</u>

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

<u>ฤดูแล้ง</u>

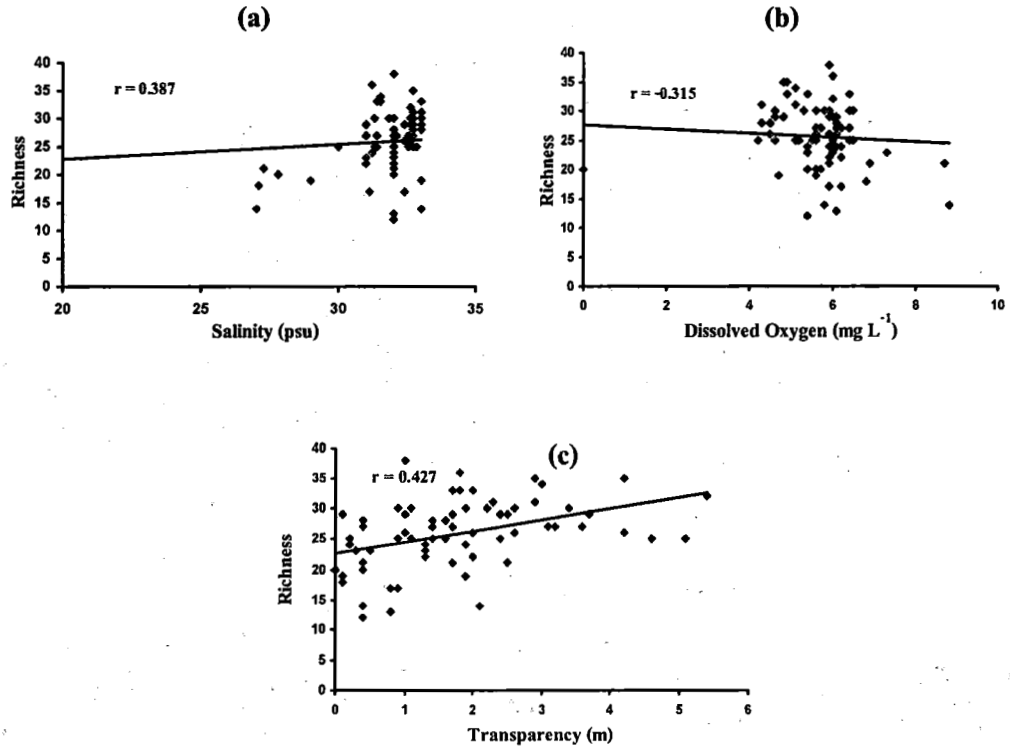
- ความชุกชุมเฉลี่ยกับความเค็มมีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงข้ามที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 4 (a)) จากการศึกษาพบว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูง และมีความเค็มต่ำกว่าบริเวณอื่นที่อยู่ชายฝั่ง แต่ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 4 (b)) จากข้อมูลคุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงกว่าบริเวณอื่น (ตารางผนวก 3)

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



ภาพที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมเฉลี่ยกับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง
(a) ความเค็ม (b) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

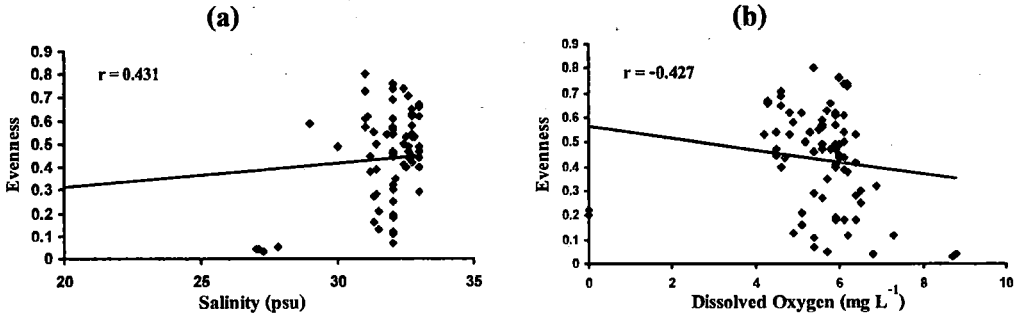
- ดัชนีความมากชนิดกับความเค็มและความโปร่งแสงของน้ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 5(a) และ (c)) บริเวณ Zone D และ F ความเค็มและความโปร่งใสของน้ำสูง ดัชนีความมากชนิดก็เพิ่มขึ้น แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 5 (b)) บริเวณ Zone F มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำค่อนข้างต่ำกว่าบริเวณอื่น แต่มีดัชนีความมากชนิดสูงกว่าบริเวณอื่น



ภาพที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความมากชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง
(a) ความเค็ม (b) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (c) ความโปร่งใสของน้ำ

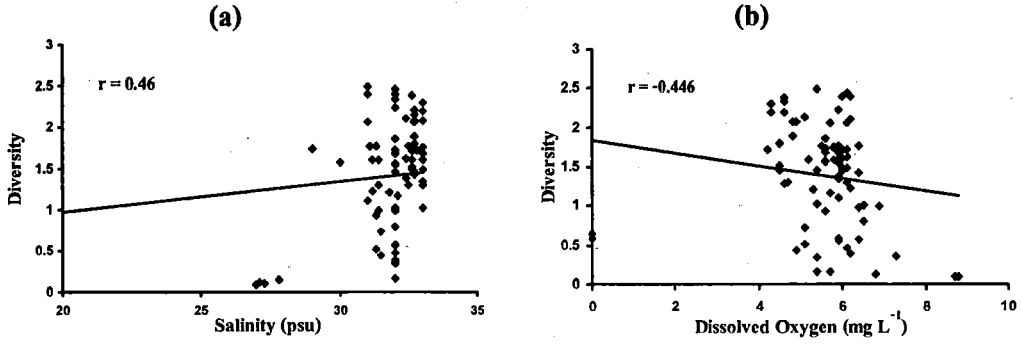
579.8776
ธ 581 กพ
2549
ฉ.4
249306

- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับความเค็มมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 6 (a)) บริเวณ Zone F ความเค็มสูงความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดก็เพิ่มขึ้น แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 6 (b)) เช่นเดียวกับดัชนีความมากชนิด



ภาพที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง (a) ความเค็ม (b) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

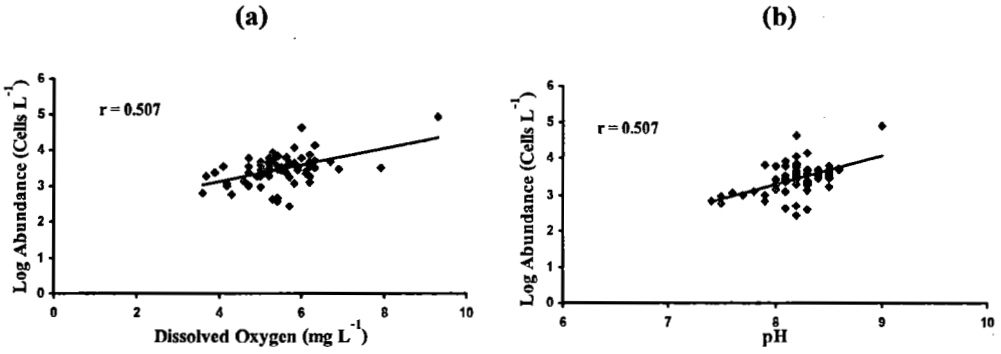
- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์กับความเค็ม มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 7 (a)) บริเวณ Zone F ความเค็มสูง ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ก็เพิ่มขึ้น แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 7 (b)) เช่นเดียวกับดัชนีความมากชนิด และความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด



ภาพที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์กับคุณภาพน้ำ ในฤดูแล้ง (a) ความเค็ม (b) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

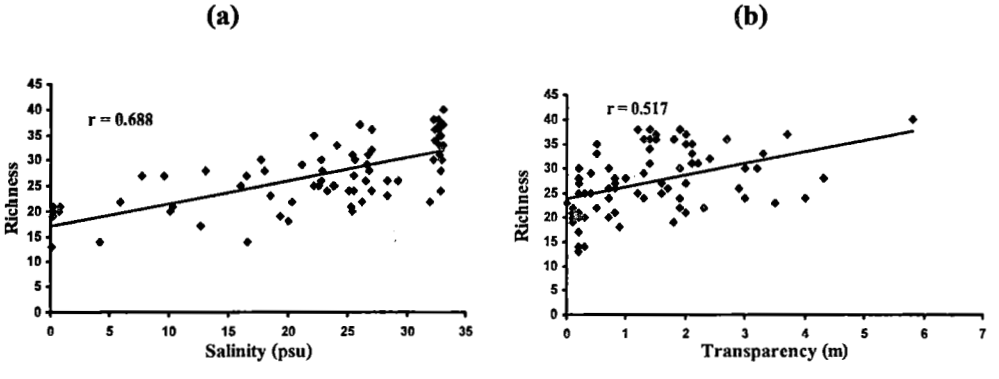
<u>ฤดูฝน</u>

- ความชุกชุมเฉลี่ยกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำและความเป็นกรด-ด่าง มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 8 (a) และ (b)) จากการศึกษาบริเวณอ่าวชลบุรีมีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ และความเป็นกรด-ด่างมีค่าสูง (ตารางผนวก 4)



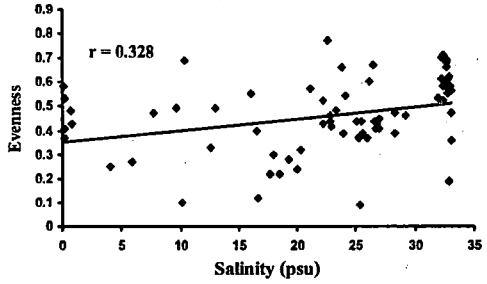
ภาพที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมเฉลี่ยกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน
(a) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (b) ความเป็นกรด-ด่าง

- ดัชนีความมากชนิดกับความเค็มและความโปร่งแสงของน้ำ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 9 (a) และ (b)) บริเวณ Zone E และ F ความเค็มและความโปร่งแสงของน้ำสูง ดัชนีความมากชนิดก็เพิ่มขึ้น



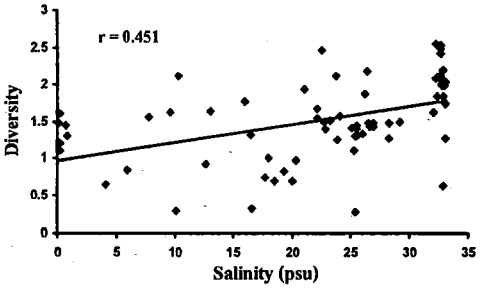
ภาพที่ 9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความมากชนิดกับคุณภาพน้ำ ในฤดูฝน

- ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับความเค็ม มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 10) บริเวณ Zone E และ F ความเค็มค่อนข้างสูงกว่าบริเวณอื่นๆ อยู่ในช่วง 32-33 psu ซึ่งส่งผลให้ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดสูงขึ้น



ภาพที่ 10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดกับคุณภาพน้ำ (ความเค็ม) ในฤดูฝน

- ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ กับความเค็ม มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (ภาพที่ 11) ที่บริเวณ Zone E และ F เช่นเดียวกับดัชนีความมากชนิดและความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด



ภาพที่ 11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์กับคุณภาพน้ำ (ความเค็ม) ในฤดูฝน

จากการศึกษาคุณภาพน้ำบางประการที่ความสัมพันธ์ต่อสังคมแพลงก์พืช ได้แก่ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความโปร่งแสง และความเป็นกรด-ด่างของน้ำ พบว่าความเค็มมีอิทธิพลต่อโครงสร้างสังคมแพลงก์ตอนพืชมาก เนื่องจากความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยที่จำกัดต่อการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช (ลัดดา วงศ์รัตน์, มปป.) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ โสภนา บุญญาภิวัฒน์ (2521) ซึ่งพบว่าเมื่อความเค็มของน้ำเพิ่มขึ้นความชุกชุมของไมโครแพลงก์ตอนจะลดลง นอกจากปัจจัยจากความเค็มแล้ว ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำก็มีผลต่อสังคมแพลงก์ตอนพืชเช่นกัน จากการศึกษาของ Shirota (1966) อ้างโดย โสภนา บุญญาภิวัฒน์ (2522) พบว่าในฤดูแล้งมีออกซิเจนละลายน้ำมากกว่าฤดูฝน จึงส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชมีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน นอกจากนั้นความโปร่งแสงของน้ำยังมีผลต่อสังคมแพลงก์ตอนพืชด้วย ซึ่งน้ำที่ขุ่นมากจะทำให้แพลงก์ตอนพืชทำการสังเคราะห์แสงได้ยากจึงมีความชุกชุมน้อยลง

สรุปผล

1. การศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช

ในการศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชระหว่างฤดูแล้ง และฤดูฝน ในปี พ.ศ. 2547 พบแพลงก์ตอนพืช 98 สกุล โดยพบแพลงก์ตอนพืชไดอะตอมมากที่สุด 65 สกุล รองลงมาได้แก่ ไดโนแฟลกเจลเลต 15 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียว 9 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีเขียวแกมน้ำเงิน 7 สกุล แพลงก์ตอนพืชสีน้ำตาลทอง 1 สกุล และซิลิโคแฟลกเจลเลต 1 สกุล การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช พบว่าไดอะตอมมีการแพร่กระจายสูงกว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นที่พบทั้งสองฤดูกาลได้แก่ สกุล *Bacteriastrum* spp. *Chaetoceros* spp. *Coscinodiscus* spp. *Cylindrotheca* sp. *Navicula* spp. *Pleurosigma* spp. และ *Thalassiosira* spp. โดย *Skeletonema* sp. มีปริมาณสูงสุดทั้งสองฤดูกาล

2. Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืช

ทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา (Zone A) มีความชุกชุมเฉลี่ยสูงสุด แต่มีค่าดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต่ำสุด ส่วนบริเวณอุทยานเขาแหลมหญ้า-แหลมแม่พิมพ์ (Zone F) มีความชุกชุมเฉลี่ยต่ำสุด แต่มีค่าดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงสุด

ในการจัดกลุ่มของสังคมแพลงก์ตอนพืชในฤดูแล้งแบ่งสังคมแพลงก์ตอนพืชออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยบริเวณบางพระ-นาเกลือ (Zone C) พัทยา-จอมเทียน (Zone D) มาบตาพุด-ปากแม่น้ำระยอง (Zone E) และบางแสน (Zone B) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยบริเวณอุทยานเขาแหลมหญ้า-แหลมแม่พิมพ์ (Zone F) และปากแม่น้ำประแสร์-ปากแม่น้ำตราด (Zone G) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา (Zone A) ฤดูฝนแบ่งสังคมแพลงก์ตอนพืชออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย บริเวณบางพระ-นาเกลือ (Zone C) พัทยา-จอมเทียน (Zone D) บางแสน (Zone B) และปากแม่น้ำประแสร์-ปากแม่น้ำตราด (Zone G) กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา (Zone A) กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยบริเวณมาบตาพุด-ปากแม่น้ำระยอง (Zone E) และ อุทยานเขาแหลมหญ้า-แหลมแม่พิมพ์ (Zone F)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Univariate indices ของแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำบางประการ

คุณภาพน้ำที่มีความสัมพันธ์กับค่า Univariate indices ได้แก่ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความโปร่งใสของน้ำ และความเป็นกรด-ด่าง โดยเฉพาะความเค็มมีความสัมพันธ์กับความชุกชุมเฉลี่ย ดัชนีความมากชนิด ความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิด และความหลากหลายของชนิดพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

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

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

ธนาภรณ์ จิตตปาลกงษ์. 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.

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

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. มปป. แพลงค์ตอน. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

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

ลัดดา วงศ์รัตน์ สุนันท์ ภัทรจินดา อรรชนีย์ ชำนาญศิลป์ อภิญญา ปานโชติ และเกสร เทียรพิสุทธิ์. 2546.รายงานการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายทะเลและหญ้าทะเล บริเวณหมู่เกาะคราม อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี. ใน: รายงานการวิจัยโครงการความหลากหลายของชนิดและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง

จังหวัดชลบุรี, ศาสตราจารย์ลัดดา วงศ์รัตน์และคณะ. หน้า II1-II52. สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 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. 2521. การศึกษาดัชนีความแตกต่าง และความชุกชุมของไมโครแพลงตอนในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. 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.

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

Tomas, C.R., editor. 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 บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก เดือนมีนาคม 2547

Station	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
A1	27261	20	0.05	0.15
A1.1	273155	21	0.03	0.10
A1.2	201969	14	0.04	0.09
A1.3	245378	18	0.04	0.12
A2	469	19	0.59	1.73
A2.1	214	17	0.62	1.76
A3	3431	25	0.16	0.51
A3.1	7473	30	0.27	0.93
B1	7001	33	0.28	0.98
B1.1	14810	24	0.38	1.22
B2	10959	22	0.36	1.10
B2.1	9482	27	0.39	1.30
B3	1504	30	0.35	1.21
C1.1	7552	25	0.55	1.76
C2	6628	25	0.50	1.60
C2.1	14641	34	0.21	0.73
C3	18119	33	0.13	0.44
C3.1	2282	27	0.35	1.16
C4	4971	36	0.45	1.61
C4.1	923	26	0.47	1.54
C5	191	27	0.63	2.06
C5.1	6806	29	0.41	1.38
C6	105	17	0.74	2.10
C6.1	3561	26	0.50	1.62
D1	4935	29	0.44	1.48
D1.1	3124	25	0.45	1.46
D2	5023	30	0.42	1.42
D2.1	3577	30	0.47	1.60
D3.1	5245	30	0.49	1.68
D4	6651	30	0.47	1.61
D4.1	4667	27	0.53	1.76
D5	8311	33	0.29	1.02
E1	221	29	0.44	1.49
E1.1	65	14	0.66	1.75
E2	270856	22	0.12	0.38

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

Station	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
E2.1	850	32	0.49	1.71
E3	4315	21	0.32	0.99
E4	9550	30	0.30	1.02
E4.1	10169	23	0.12	0.36
E5	188	30	0.69	2.34
E5.1	2801	19	0.44	1.30
E5.2	178	28	0.66	2.19
E5.3	243	25	0.401	1.29
F1	213	26	0.45	1.45
F1.1	1743	35	0.53	1.88
F2	1255	31	0.62	2.14
F2.1	2270	35	0.58	2.07
F3	433	25	0.53	1.72
F3.1	555	28	0.54	1.79
F4	421	31	0.67	2.30
F4.1	424	29	0.71	2.38
F5	332	29	0.65	2.20
F5.1	315	26	0.47	1.52
G1	386	29	0.62	2.07
G1.1	2261	26	0.57	1.85
G1.2	1984	24	0.46	1.46
G1.3	2932	27	0.47	1.56
G2	6732	24	0.18	0.56
G2.1	17582	21	0.19	0.58
G2.2	18955	20	0.22	0.65
G2.3	20775	20	0.20	0.59
G3	7811	25	0.18	0.57
G3.1	5699	25	0.25	0.80
G4	3554	12	0.07	0.16
G4.1	2604	20	0.11	0.34
G4.2	174	20	0.56	1.68
G4.3	1043	13	0.18	0.47
G5	115	23	0.76	2.40
G5.1	130	27	0.73	2.40
G5.2	297	28	0.74	2.45

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

Station	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
G5.3	519	38	0.61	2.23
G6	837	25	0.49	1.57
G6.1	2243	29	0.61	2.06
G6.2	1367	24	0.54	1.72
G6.3	1491	23	0.80	2.49
AVERAGES	14205.22	25.8	0.43	1.39

ตารางผนวก 2 ค่า Univariate indices บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก เดือนสิงหาคม 2547

Station	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
A1	649	13	0.58	1.48
A1.1	1011	20	0.37	1.11
A1.2	1190	19	0.41	1.20
A1.3	642	21	0.53	1.61
A2	82445	14	0.25	0.65
A2.1	3172	22	0.27	0.85
A.3	2584	20	0.10	0.29
A3.1	2310	19	0.28	0.83
B1	1832	27	0.40	1.32
B1.1	4705	29	0.44	1.47
B2	13490	30	0.22	0.74
B2.1	4789	22	0.32	0.98
B3	3223	26	0.46	1.49
C1.1	2122	25	0.52	1.67
C2	1255	25	0.77	2.47
C2.1	4491	24	0.44	1.41
C3	3652	25	0.39	1.25
C3.1	3730	23	0.47	1.47
C4	3482	26	0.39	1.27
C4.1	3373	26	0.46	1.50
C5	5101	35	0.43	1.54
C5.1	5881	21	0.37	1.11
C6	3070	33	0.45	1.58
C6.1	2844	31	0.41	1.42
D1	2750	31	0.38	1.29
D1.1	3293	24	0.44	1.39

ตารางผนวก 2 (ต่อ)

Station	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
D2	1690	27	0.44	1.45
D2.1	4107	37	0.37	1.33
D3	3561	30	0.39	1.31
D3.1	3617	24	0.45	1.42
D4	4021	32	0.41	1.42
D4.1	3287	28	0.43	1.44
D5	4835	36	0.41	1.47
E1	372	24	0.58	1.84
E1.1	7224	33	0.36	1.27
E2	11574	28	0.19	0.64
E2.1	1863	40	0.47	1.74
E3	1877	37	0.56	2.03
E4	262	22	0.53	1.62
E4.1	3321	30	0.58	1.98
E5	2420	30	0.61	2.07
E5.1	4079	35	0.62	2.19
E5.2	3916	31	0.61	2.08
E5.3	5459	35	0.58	2.05
F1	6069	34	0.52	1.84
F1.1	4216	36	0.59	2.11
F2	4522	36	0.58	2.09
F2.1	6719	37	0.55	1.98
F3	1903	36	0.69	2.48
F3.1	484	33	0.57	2.00
F4	6560	38	0.70	2.54
F4.1	3102	38	0.66	2.41
F5	2198	36	0.71	2.53
F5.1	2777	38	0.70	2.53
G1	421	20	0.48	1.44
G1.1	575	24	0.48	1.51
G1.2	2443	28	0.30	1.00
G1.3	997	27	0.47	1.55
G2	43901	23	0.22	0.69
G2.1	6348	29	0.57	1.93
G2.2	0	0	0	0

ตารางผนวก 2 (ต่อ)

Station	Abundance (Cells L^{-1})	Richness	Evenness	Diversity
G2.3	0	0	0	0
G3	4812	22	0.60	1.86
G3.1	2417	26	0.67	2.18
G4	906	21	0.69	2.11
G4.1	1385	28	0.49	1.63
G4.2	1123	27	0.49	1.62
G4.3	2692	25	0.55	1.76
G5	2936	28	0.42	1.39
G5.1	4706	30	0.44	1.47
G5.2	1206	25	0.66	2.11
G5.3	4448	20	0.09	0.27
G6	2887	21	0.43	1.30
G6.1	8363	14	0.12	0.33
G6.2	1893	18	0.24	0.69
G6.3	5828	17	0.33	0.93
AVERAGES	5046	27.4	0.46	1.53

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 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก เดือนมีนาคม ปี 2547

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
1. ปากแม่น้ำบางปะกง, วัดบน(ใน)	A1	13.07	10.2	0.4	5.7	7.7	33.1	28.0
2. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7(นอก)	A1.1	14.27	3.5	0.4	8.7	8.0	29.1	27.0
3. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ซ้าย)	A1.2	14.11	2.2	0.4	8.8	8.5	30.4	27.0
4. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ขวา)	A1.3	14.45	4.5	0.1	6.8	8.0	29.0	27.0
5. อ่าวชลบุรี,หน้าศาลากลาง (ใน)	A2	13.38	0.8	0.1	5.6	8.1	31.2	29.0
6. ห้วยกะปิ (นอก)	A2.1	13.16	3.0	0.8	5.9	7.9	30.0	31.0
7. อ่างศิลา, ท่าเรือประมง (ใน)	A3	12.22	2.1	0.9	5.1	8.0	30.0	31.0
8. อ่างศิลา, คลองโปรง (นอก)	A3.1	11.54	2.8	1.1	5.6	8.2	29.8	31.0
9. แหลมแท่น (ใน)	B1	11.40	2.1	1.8	6.4	8.2	29.9	31.0
10. บางแสน, ตอนเหนือ (นอก)	B1.1	11.20	8.5	1.9	6.2	8.2	29.1	31.0
11. บางแสน, ตอนกลาง (ใน)	B2.1	10.58	2.1	2.1	5.9	8.3	29.9	31.0
12. บางแสน, ตอนใต้ (นอก)	B2.1	10.44	3.6	3.6	6.1	8.3	29.6	31.0
13. บางแสน, วอนนภา (ใน)	B3	10.28	1.6	0.9	5.3	8.3	29.4	32.0
14. บางพระ (นอก)	C1.1	10.00	4.6	2.4	5.5	8.2	29.0	31.0
15. ศรีราชา, เกาะลอย (ใน)	C2	9.27	2.0	0.9	5.2	8.2	29.4	31.0
16. ผาแดง (นอก)	C2.1	9.03	8.7	3.0	5.1	8.5	28.2	32.0
17. อ่าวอุดม, กลางอ่าว (ใน)	C3	8.31	4.3	1.7	4.9	8.2	28.8	32.0
18. แหลมฉบัง,หัวเขา (นอก)	C3.1	16.55	19.5	3.1	5.7	8.2	28.2	32.0
19. ท่าเรือแหลมฉบัง (ใน)	C4	16.26	12.8	1.8	6.0	8.2	29.3	31.0
20. ปลายที่กันคลื่น (นอก)	C4.1	15.56	13.8	4.2	5.9	8.2	28.5	32.0
21. โรงโป๊ะ (ใน)	C5	15.03	1.1	0.4	5.7	8.4	31.4	33.0
22. โรงโป๊ะ (นอก)	C5.1	14.19	4.7	1.7	5.9	8.2	29.7	32.0
23. ตลาดนาเกลือ (ใน)	C6	13.49	0.9	0.9	6.2	8.4	30.8	32.0
24. ตลาดนาเกลือ (นอก)	C6.1	13.05	8.3	2.0	6.1	8.2	29.1	32.0
25. รร. วงศ์อำมาต (ใน)	D1	12.49	2.8	1.7	6.0	8.2	29.4	33.0
26. รร. ดุสิตรีสอร์ท (นอก)	D1.1	12.19	7.5	2.4	6.0	8.2	28.4	33.0
27. ธนาคารไทยพาณิชย์ (ใน)	D2	10.45	3.3	1.9	6.4	8.2	28.8	33.0
28. ปากคลองพัทยา (นอก)	D2.1	10.26	6.6	2.2	5.8	8.2	28.4	33.0
29. จอมเทียน,ต้นหาด (ใน)	D3	10.01	5.1	2.4	5.9	8.2	29.0	33.0
30. จอมเทียน, สมประสงค์ (นอก)	D3.1	9.51	9.0	3.4	5.9	8.2	29.0	33.0
31. จอมเทียน,ป้อมตำรวจ (ใน)	D4	9.23	4.2	2.6	5.9	8.2	29.0	33.0

ตารางผนวก 3 (ต่อ)

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
32. จอมเทียนสุดหาด (นอก)	D4.1	9.05	9.7	3.2	6.4	8.2	29.0	33.0
33. จอมเทียน,สุดหาด (ใน)	D5	8.30	3.1	2.0	5.4	8.2	29.4	33.0
34. หนองแฟบ(ใน)	E1	15.10	4.1	1.0	6.1	8.2	29.1	33.0
35. นิคมอุตสาหกรรมตอนใน ปิโตรเคมี (ใน)	E2	14.18	11.0	2.1	5.8	8.2	28.9	33.0
36. หาดทรายทอง (ใน)	E3	13.43	3.5	1.3	6.2	8.1	29.0	32.0
37. ปลายท่าเรือ (นอก)	E2.1	14.45	14.5	5.4	6.0	8.2	28.9	33.0
38. สันเขื่อนใกล้เกาะสะเก็ด (นอก)	E3.1	9.44	8.3	1.7	6.9	8.3	28.7	32.0
39. ปากคลองบ้านตากวน(ใน)	E4	9.22	3.3	0.9	6.5	8.3	28.6	32.0
40. ปากคลองบ้านตากวน(นอก)	E4.1	9.03	5.0	1.3	7.3	8.3	28.6	32.0
41. ปากแม่น้ำระยอง(ใน)	E5	14.37	4.1	0.9	4.6	8.3	29.1	32.0
42. ปากแม่น้ำระยอง(นอก)	E5.1	13.44	10.2	1.9	4.7	8.3	29.0	33.0
43. ปากแม่น้ำระยอง(ซ้าย)	E5.2	14.20	8.1	1.6	4.3	8.3	29.0	33.0
44. ปากแม่น้ำระยอง(ขวา)	E5.3	14.03	9.7	1.4	4.6	8.3	29.1	33.0
45. หาดแม่รำพึง, ร้านอาหาร(ใน)	F1	13.23	6.5	2.0	4.5	8.3	29.0	32.0
46. หาดแม่รำพึง, หินดำ(นอก)	F1.1	13.04	10.2	4.2	4.8	8.3	29.1	33.0
47. หาดแม่รำพึง, จุดตรวจ(ใน)	F2	12.48	2.3	2.3	5.1	8.3	29.1	33.0
48. หาดแม่รำพึง, ก้นอ่าว(นอก)	F2.1	12.32	9.7	2.9	4.9	8.3	29.0	33.0
49. สวนรุกขชาติเพ(ใน)	F3	11.20	3.2	1.1	4.2	8.2	28.6	33.0
50. ปากคลองแกลง(นอก)	F3.1	10.59	6.0	1.4	4.5	8.3	28.8	33.0
51. แหลมแม่พิมพ์,ต้นหาด(ใน)	F4	10.19	5.0	2.9	4.3	8.2	28.9	33.0
52. แหลมแม่พิมพ์,กลางหาด(นอก)	F4.1	10.32	8.2	3.7	4.6	8.2	29.0	33.0
53. อ่าวไข่(ใน)	F5	9.38	5.6	2.5	4.6	8.2	27.7	33.0
54. อ่าวไข่(นอก)	F5.1	9.55	10.0	2.6	4.5	8.2	29.0	33.0
55. ปากแม่น้ำประแสร์(ใน)	G1	12.33	5.3	1.7	4.8	8.1	28.9	33.0
56. ปากแม่น้ำประแสร์(นอก)	G1.1	11.11	3.1	1.0	5.6	8.2	29.1	32.0
57. ปากแม่น้ำประแสร์(ซ้าย)	G1.2	11.42	2.3	1.3	5.4	8.2	29.2	32.0
58. ปากแม่น้ำประแสร์(ขวา)	G1.3	12.10	2.5	1.4	5.6	8.2	29.2	32.0
59. ปากแม่น้ำพังราด(ใน)	G2	15.23	3.5	1.9	5.9	8.2	29.4	32.0
60. ปากแม่น้ำพังราด(นอก)	G2.1	14.18	2.5	2.5	5.9	8.2	29.7	32.0
61. ปากแม่น้ำพังราด(ซ้าย)	G2.2	14.57	1.9	1.9	6.0	8.3	29.8	32.0
62. ปากแม่น้ำพังราด(ขวา)	G2.3	14.38	2.0	2.0	6.0	8.2	30.0	32.0
63. อ่าวคุ้งกระเบน(ใน)	G3	10.12	1.6	1.6	6.4	8.3	30.0	32.0

ตารางผนวก 3 (ต่อ)

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
64. อ่าวคุ้งกระเบน(นอก)	G3.1	9.55	5.1	2.2	6.5	8.3	30.0	32.0
65. ปากแม่น้ำจันทบุรี(ใน)	G4	15.34	6.8	0.4	5.4	7.9	32.0	32.0
66. ปากแม่น้ำจันทบุรี(นอก)	G4.1	14.45	5.5	0.4	5.4	8.0	31.0	32.0
67. ปากแม่น้ำจันทบุรี(ซ้าย)	G4.2	14.25	4.0	0.4	5.6	8.0	31.0	32.0
68. ปากแม่น้ำจันทบุรี(ขวา)	G4.3	14.08	4.7	0.8	6.1	8.2	31.0	32.0
69. ปากแม่น้ำเวฬุ(ใน)	G5	11.28	2.6	0.5	6.0	8.3	29.0	32.0
70. ปากแม่น้ำเวฬุ(นอก)	G5.1	10.10	5.5	1.7	6.2	8.3	29.0	31.0
71. ปากแม่น้ำเวฬุ(ซ้าย)	G5.2	10.57	6.0	0.4	6.1	8.3	29.0	32.0
72. ปากแม่น้ำเวฬุ(ขวา)	G5.3	10.38	4.3	1.0	5.9	8.2	29.0	32.0
73. ปากแม่น้ำตราด(ใน) ทุ่น 7	G6	13.48	3.3	0.2	5.6	7.7	31.7	30.0
74. ปากแม่น้ำตราด(นอก) ทุ่น 2	G6.1	12.03	1.1	0.1	6.1	8.1	30.3	31.0
75. ปากแม่น้ำตราด(ซ้าย) ทุ่น 1	G6.2	13.04	1.5	0.2	6.1	8.1	30.0	32.0
76. ปากแม่น้ำตราด(ขวา) ทุ่น 3	G6.3	12.27	2.8	0.3	5.4	7.9	31.0	31.0

ตารางผนวก 4 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก เดือนสิงหาคม ปี 2547

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
1. ปากแม่น้ำบางปะกง, วัดบน(ใน)	A1	14.24	10.6	0.2	3.6	7.4	29.3	0.1
2. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7(นอก)	A1.1	13.21	2.2	0.1	4.2	7.9	29.5	0.2
3. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ซ้าย)	A1.2	13.42	1.3	0.1	4.2	7.8	29.8	0.2
4. ปากแม่น้ำบางปะกง, ทุ่นเดินเรือที่ 7 (ขวา)	A1.3	13.53	4.1	0.1	3.6	7.9	29.5	0.2
5. อ่าวชลบุรี,หน้าศาลากลาง (ใน)	A2	15.55	1.1	0.2	9.3	9.0	32.8	4.0
6. ห้วยกะปิ (นอก)	A2.1	12.03	0.6	0.1	7.9	8.5	31.2	6.0
7. อ่างศิลา, ท่าเรือประมง (ใน)	A3	11.32	0.8	0.3	5.2	8.2	31.1	10.0
8. อ่างศิลา, คลองโปรง (นอก)	A3.1	11.10	1.5	1.8	4.7	8.3	30.1	19.0
9. แหลมแท่น (ใน)	B1	10.59	1.1	1.6	3.7	8.3	30.5	17.0
10. บางแสน, ตอนเหนือ (นอก)	B1.1	10.43	7.3	1.3	5.2	8.3	29.7	27.0
11. บางแสน, ตอนกลาง (ใน)	B2.1	10.25	2	1.9	6.3	8.3	29.5	18.0
12. บางแสน, ตอนใต้ (นอก)	B2.1	9.14	3.1	1.9	6.2	8.5	29.2	20.0
13. บางแสน, วอนนภา (ใน)	B3	8.37	1.2	0.8	5.5	8.4	29.9	23.0
14. บางพระ (นอก)	C1.1	12.06	2.3	1.6	6.1	8.3	29.7	22.0

ตารางผนวก 4 (ต่อ)

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (^{o}C)	Sal. (psu)
15. ศรีราชา, เกาะลอย (ใน)	C2	11.37	0.6	0.3	6.2	8.3	29.9	23.0
16. ผาแดง (นอก)	C2.1	11.14	6.7	1.9	5.2	8.4	29.5	25.0
17. อ่าวอุดม, กลางอ่าว (ใน)	C3	10.46	3.9	1.2	5.6	8.4	29.4	4.0
18. แหลมฉบัง,หัวเขา (นอก)	C3.1	10.18	18.9	3.5	5.0	8.2	29.6	28.0
19. ท่าเรือแหลมฉบัง (ใน)	C4	9.45	12.3	1.7	4.1	8.3	29.5	28.0
20. ปลายที่กันคลื่น (นอก)	C4.1	9.25	14.2	2.9	4.7	8.2	29.5	29.0
21. โรงโป๊ะ (ใน)	C5	15.13	2.2	0.5	6.3	8.6	30.5	22.0
22. โรงโป๊ะ (นอก)	C5.1	14.42	5.7	2.0	6.0	8.5	29.7	25.0
23. ตลาดนาเกลือ (ใน)	C6	14.25	0.6	0.5	6.3	8.5	31.3	24.0
24. ตลาดนาเกลือ (นอก)	C6.1	13.44	5.7	2.2	5.0	8.4	29.6	27.0
25. รร. วงศ์อำมาต (ใน)	D1	13.25	3.3	1.4	6.1	8.5	29.9	25.0
26. รร. ดุสิตรีสอร์ท (นอก)	D1.1	13.05	5.4	3.0	5.9	8.5	29.6	26.0
27. ธนาคารไทยพาณิชย์ (ใน)	D2	12.45	2.0	2.0	5.7	8.5	30.4	26.0
28. ปากคลองพัทยา (นอก)	D2.1	12.31	4.4	1.5	5.7	8.5	29.5	26.0
29. จอมเทียน,ต้นหาด (ใน)	D3	11.53	4.1	3.2	5.9	8.5	29.4	26.0
30. จอมเทียน, สมประสงค์ (นอก)	D3.1	11.17	7.0	4.0	5.4	8.5	29.0	27.0
31. จอมเทียน,ป้อมตำรวจ (ใน)	D4	10.53	3.0	2.4	5.7	8.5	29.0	27.0
32. จอมเทียนสุดหาด (นอก)	D4.1	10.47	4.5	4.3	5.5	8.2	29.0	27.0
33. จอมเทียน,สุดหาด (ใน)	D5	10.42	2.8	1.5	5.3	8.4	29.1	27.0
34. หนองแฟบ(ใน)	E1	12.50	3.8	1.3	5.4	8.3	31.1	33.0
35. นิคมอุตสาหกรรมตอนใน ปิโตรเคมี (ใน)	E2	11.07	3.8	3.3	6.2	8.2	30.1	33.0
36. หาดทรายทอง (ใน)	E3	11.50	3.7	1.0	5.8	8.2	30.6	33.0
37. ปลายท่าเรือ (นอก)	E2.1	12.28	14.4	5.8	4.9	8.3	29.7	33.0
38. สันเขื่อนใกล้เกาะสะเก็ด (นอก)	E3.1	10.47	7.9	2.0	5.2	8.2	29.6	33.0
39. ปากคลองบ้านตากวน(ใน)	E4	10.21	2.9	2.3	5.7	8.2	30.8	32.0
40. ปากคลองบ้านตากวน(นอก)	E4.1	10.07	4.5	3.0	6.2	8.1	29.9	33.0
41. ปากแม่น้ำระยอง(ใน)	E5	16.28	3.5	0.7	5.6	8.3	30.3	32.3
42. ปากแม่น้ำระยอง(นอก)	E5.1	15.40	8.9	2.1	5.2	8.2	30.0	33.0
43. ปากแม่น้ำระยอง(ซ้าย)	E5.2	16.14	8.5	2.1	5.8	8.3	30.5	33.0
44. ปากแม่น้ำระยอง(ขวา)	E5.3	15.59	7.0	2.0	5.3	8.2	30.0	33.0
45. หาดแม่รำพึง, ร้านอาหาร(ใน)	F1	15.14	6.3	1.4	4.7	8.1	30.1	33.0
46. หาดแม่รำพึง, หินดำ(นอก)	F1.1	14.50	10.1	2.7	5.7	8.2	30.2	33.0

ตารางผนวก 4 (ต่อ)

Station	Code	Time	Depth (m)	Trans. (m)	DO (mg/L)	pH	Temp. (°C)	Sal. (psu)
47. หาดแม่รำพึง, จุดตรวจ(ใน)	F2	14.35	2.3	1.3	6.2	8.2	30.9	32.0
48. หาดแม่รำพึง, ก้นอ่าว(นอก)	F2.1	14.19	9.7	3.7	5.4	8.2	30.0	33.0
49. สวนรุกขชาติเพ(ใน)	F3	12.41	3.0	1.4	6.2	8.2	30.0	33.0
50. ปากคลองแกลง(นอก)	F3.1	12.18	5.7	2.1	5.4	8.2	29.9	33.0
51. แหลมแม่พิมพ์,ต้นหาด(ใน)	F4	11.33	5.4	1.4	5.4	8.2	29.8	32.0
52. แหลมแม่พิมพ์,กลางหาด(นอก)	F4.1	11.20	8.5	1.9	5.2	8.2	29.6	33.0
53. อ่าวไข่(ใน)	F5	11.05	5.1	1.8	5.0	8.1	29.3	32.0
54. อ่าวไข่(นอก)	F5.1	10.53	8.6	1.2	5.9	8.1	29.6	33.0
55. ปากแม่น้ำประแสร์(ใน)	G1	12.27	4.7	0.2	5.3	8.1	28.5	0.7
56. ปากแม่น้ำประแสร์(นอก)	G1.1	11.21	3.4	0.7	4.3	7.5	29.5	23.0
57. ปากแม่น้ำประแสร์(ซ้าย)	G1.2	11.46	1.4	0.2	5.1	8.1	29.5	18.0
58. ปากแม่น้ำประแสร์(ขวา)	G1.3	12.00	2.0	0.2	4.7	7.7	29.0	8.0
59. ปากแม่น้ำพังราด(ใน)	G2	14.02	2.2	-	6.0	8.2	29.3	19.0
60. ปากแม่น้ำพังราด(นอก)	G2.1	13.36	2.4	0.4	5.6	7.9	30.2	21.0
61. ปากแม่น้ำพังราด(ซ้าย)	G2.2	0	0	0	0	0	0	0
62. ปากแม่น้ำพังราด(ขวา)	G2.3	0	0	0	0	0	0	0
63. อ่าวคุ้งกระเบน(ใน)	G3	11.56	0.5	0.5	6.7	8.4	30.0	26.0
64. อ่าวคุ้งกระเบน(นอก)	G3.1	11.34	3.0	0.7	3.9	8.1	29.2	27.0
65. ปากแม่น้ำจันทบุรี(ใน)	G4	12.10	7.1	0.8	5.0	7.5	29.3	10.0
66. ปากแม่น้ำจันทบุรี(นอก)	G4.1	10.24	4.4	0.8	4.6	8.0	29.3	13.0
67. ปากแม่น้ำจันทบุรี(ซ้าย)	G4.2	11.00	3.9	0.8	4.7	7.6	29.2	10.0
68. ปากแม่น้ำจันทบุรี(ขวา)	G4.3	11.45	2.8	0.4	5.5	8.0	29.6	16.0
69. ปากแม่น้ำเวฬุ(ใน)	G5	17.16	3.4	0.2	6.9	8.2	29.9	23.0
70. ปากแม่น้ำเวฬุ(นอก)	G5.1	15.45	6.0	0.2	5.0	8.6	30.0	23.0
71. ปากแม่น้ำเวฬุ(ซ้าย)	G5.2	16.17	6.5	0.2	5.8	8.1	29.9	24.0
72. ปากแม่น้ำเวฬุ(ขวา)	G5.3	16.42	6.0	0.7	5.8	8.3	30.0	25.0
73. ปากแม่น้ำตราด(ใน) ทุ่น 7	G6	14.00	3.8	0.2	5.4	8.2	30.9	0.8
74. ปากแม่น้ำตราด(นอก) ทุ่น 2	G6.1	13.18	1.7	0.3	5.3	8.1	29.9	17.0
75. ปากแม่น้ำตราด(ซ้าย) ทุ่น 1	G6.2	12.55	2.0	0.9	5.0	8.0	30.1	20.0
76. ปากแม่น้ำตราด(ขวา) ทุ่น 3	G6.3	13.35	2.8	0.2	5.2	8.0	30.3	13.0