ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ในรอบปี พ.ศ. 2551-2552

Relationships between Water Qualities and Phytoplankton at Coastal Prachuap Khiri Khan Bay, Prachuap Khiri Khan Province in 2008-2009

วาสนา อากรรัตน์*, วุฒิชัย อ่อนเอี่ยม และลิขิต ชูชิต
สถานีวิจัยประมงคลองวาฬ ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Wasana Arkronrat*, Vutthichai Oniam and Likhit Chuchit
Klongwan Fisheries Research Station, Academic Supporting Division, Faculty of Fisheries, Kasetsart University.

บทคัดย่อ

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยเก็บตัวอย่างตามฤดูกาลในรอบปี ได้แก่ ช่วงฤดูฝนเก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคม 2551 ฤดูหนาวเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม 2551 และฤดูร้อนเก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน 2552 ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และพบแพลงก์ตอนพืช 3 ดิวิชั่น แบ่งออกเป็นดิวิชั่น Cyanophyta 2 สกุล ดิวิชั่น Chlorophyta 2 สกุล และดิวิชั่น Chromophyta 53 สกุล รวม 57 สกุล โดยแพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่น ได้แก่ *Chaetoceros, Rhizosolenia* และ *Thalassioneme* ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด พบว่า แพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณซิลิเกต ($r = 1.00$, $P<0.01$) และมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไนไตรท์ ($r = -1.00$, $P<0.01$)

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำ แพลงก์ตอนพืช อ่าวประจวบคีรีขันธ์

Abstract

Study on relationships between water qualities and phytoplankton at coastal Prachuap Khiri Khan bay, Prachuap Khiri Khan Province was conducted during rainy period (August-2008), winter period (December-2008) and summer period (April-2009). The results showed that average water qualities of seawater in Prachuap Bay was still in good condition. Phytoplankton was found in 57 genera of 3 Division, 2 genera in Division Cyanophyta, 2 genera in Division Chlorophyta and 53 genus in Division Chromophyta. The dominant species belong to genus *Chaetoceros, Rhizosolenia* and *Thalassioneme*. In Prachuap Khiri Khan bay, the Pearson was tested to determine the relationships between total phytoplankton to water qualities. The correlation showed positively related to silicate concentration ($r = 1.00$, $P<0.01$) and negatively related to nitrite concentration ($r = -1.00$, $P<0.01$).

Keywords : water qualities, phytoplankton, Prachuap Khiri Khan Bay

***Corresponding author.** E-mail: ffiswna@ku.ac.th

บทนำ

ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะเป็นแหล่งทำการประมงที่สำคัญแล้ว ยังเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แหล่งท่องเที่ยว ซึ่งผลจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง โดยขาดการควบคุมและการจัดการที่ดีย่อมจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชายฝั่ง โดยเฉพาะผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเลที่จัดว่าเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อการทำการประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง รวมทั้งการท่องเที่ยว หรือการนันทนาการต่างๆ

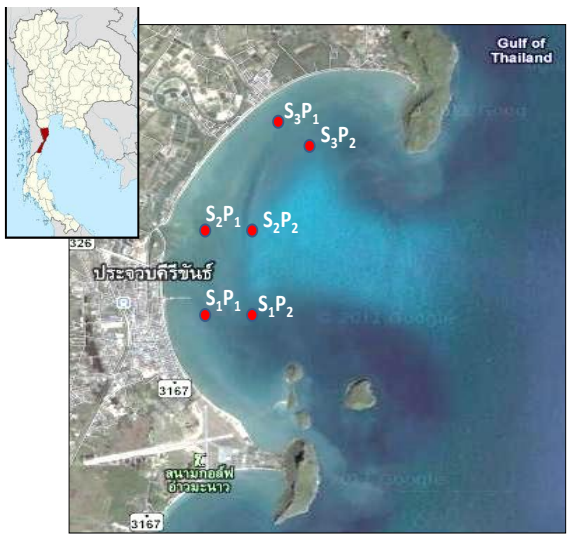
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล มีชายหาดยาวตลอดทั้งจังหวัดโดยเริ่มตั้งแต่อำเภอหัวหินไปจนถึงอำเภอบางสะพานน้อย และในเขตอำเภอเมืองมีลักษณะเด่น คือ ชายหาดประกอบด้วยอ่าว 3 อ่าว ได้แก่ อ่าวน้อย อ่าวประจวบคีรีขันธ์ และอ่าวมะนาว โดยอ่าวประจวบฯ จัดได้ว่าเป็นแหล่งทำการประมงที่สำคัญแหล่งหนึ่งของจังหวัด ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวประจวบฯ โดยพัฒนาโครงสร้างให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว ทำให้เกิดการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ และชุมชนเมือง ซึ่งอาจจะส่งผลให้สภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไป โดยการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำย่อมจะมีผลกระทบต่อแพลงก์ตอนพืชที่ถือได้ว่าเป็นผู้ผลิตขั้นต้นในระบบห่วงโซ่อาหาร และเป็นตัวเริ่มต้นของการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศในแหล่งน้ำ (Burford & Rothlisberg, 1999) ซึ่งสุดท้ายก็จะส่งผลออกมาในรูปปริมาณผลผลิตทางการประมง ดังนั้นหากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่มีสาเหตุมาจากการที่คุณภาพน้ำทะเลมีการเปลี่ยนแปลงไป ย่อมจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในทะเลด้วย (Boney, 1975) เช่น การเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี (red tide) อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณธาตุอาหารจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นต้น (สมภพ รุ่งสุภา และคณะ, 2546; Turner *et al*., 2003)

ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ จึงมีความจำเป็นด้วยเหตุนี้การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำ องค์ประกอบชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ ในช่วงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล รวมไปถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดทิศทางการอนุรักษ์ และพัฒนาพื้นที่บริเวณอ่าวประจวบฯ โดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการรองรับกิจกรรมต่างๆ ที่จะมีต่อไปในอนาคต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาสภาพทั่วไปของคุณภาพน้ำ ชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างทุก 4 เดือน หรือตามฤดูกาลในรอบปี คือ ฤดูฝนเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม 2551 ฤดูหนาวเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนธันวาคม 2551 และฤดูร้อนเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนเมษายน 2552 ด้วยการกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมบริเวณอ่าวประจวบฯ ซึ่งได้กำหนดไว้ 3 สถานี ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ สถานีที่ 1 (S_1) บริเวณเขตชุมชนเมือง และสะพานปลา สถานีที่ 2 (S_2) บริเวณเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง หรือบริเวณปากคลองบางนางรม และสถานีที่ 3 (S_3) บริเวณเขตชุมชนชาวประมงพื้นบ้าน โดยในแต่ละสถานีจะกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุดๆ ละ 2 ซ้ำ คือ จุดเก็บตัวอย่างน้ำใกล้ฝั่งซึ่งห่างจากชายฝั่งประมาณ 100 เมตร (P_1) และจุดเก็บตัวอย่างน้ำไกลฝั่งซึ่งจะห่างจากชายฝั่งประมาณ 1,000 เมตร (P_2) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ และแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

การเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับความลึก 1 เมตร โดยใช้กระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer บันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำบางประการในภาคสนาม ได้แก่ ความเค็มวัดด้วย Salinity Refractometer ยี่ห้อ Prima tech ความเป็นกรด-ด่างวัดด้วย pH meter ยี่ห้อ Cyber Scan pH 11 อุณหภูมิ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดด้วย DO meter รุ่น YSI 550A และเก็บตัวอย่าง

น้ำทะเลบางส่วนมาวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต ซิลิเกต และคลอโรฟิลล์ เอ ภายในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์จะเป็นไปตามวิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำ และน้ำเสีย (APHA AWWA and WPCF, 2009)

การเก็บ และวิเคราะห์ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวประจวบฯ โดยการเก็บน้ำทะเลที่ระดับความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ปริมาตร 20 ลิตร ด้วยการกรองผ่านถุงกรองแพลงก์ตอน (plankton net) ขนาดตา 22 ไมครอน นำน้ำตัวอย่างที่ได้เก็บใส่ขวดพลาสติกขนาด 120 มิลลิลิตร และเก็บรักษาด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำมาศึกษาองค์ประกอบชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในห้องปฏิบัติการ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgwick - Rafter Counting chamber) ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร (ลัดดา วงศ์รัตน์ และ โสภณา บุญญาภิวัตน์, 2546) โดยการจำแนกสกุลของแพลงก์ตอนพืชจะอ้างอิงจากลัดดา วงศ์รัตน์ (2542) และศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจันทบุรี กรมประมง (2550) ส่วนปริมาณของแพลงก์ตอนพืชจะคำนวณตามวิธีของลัดดา วงศ์รัตน์ และ โสภณา บุญญาภิวัตน์ (2546) ดังนี้

ปริมาณของแพลงก์ตอนพืช (หน่วยต่อลิตร) = AB/C

A = ปริมาตรน้ำในขวดเก็บตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ค่าเฉลี่ยของปริมาณแพลงก์ตอนที่นับได้ 1 สกุล ต่อ 1 มิลลิลิตร

C = ปริมาตรน้ำก่อนผ่านถุงกรอง (ลิตร)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ กับปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดด้วยการหาค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Statistic 17.0

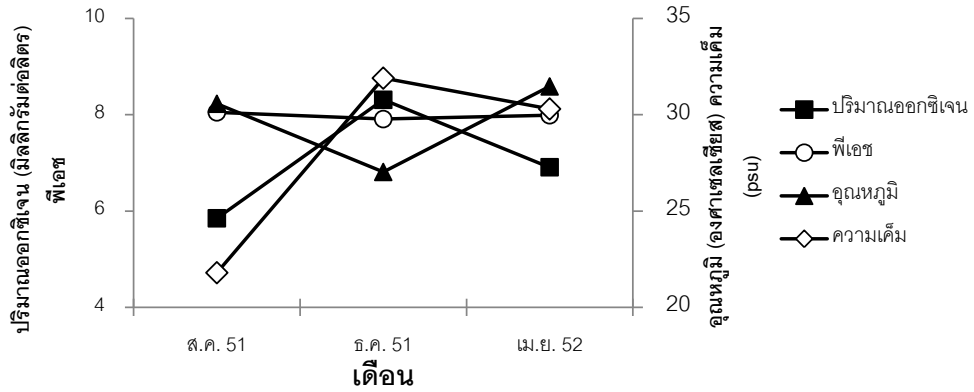
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาคุณสมบัติของน้ำบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ ในรอบปี พ.ศ. 2551-2552 พบว่า ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำของแต่ละสถานีมีค่าดังนี้ ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 21.5-32.0 psu อุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 26.9-31.5 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 5.35-9.34 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ในช่วง 7.80-8.17 ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีค่าอยู่ในช่วง 7.73-85.80 ไมโครกรัมต่อลิตร ไนไตรท์-ไนโตรเจน มีค่าอยู่ในช่วง 1.60-8.92 ไมโครกรัมต่อลิตร ไนเตรท-ไนโตรเจน มีค่าอยู่ในช่วง 4.52-9.81 ไมโครกรัมต่อลิตร ออร์โธฟอสเฟต มีค่าอยู่ในช่วง 3.22-15.21 ไมโครกรัมต่อลิตร ซิลิเกตมีค่าอยู่ในช่วง 401.34-1160.43 ไมโครกรัมต่อลิตร และคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าอยู่ในช่วง 0.47-1.94 ไมโครกรัมต่อลิตร

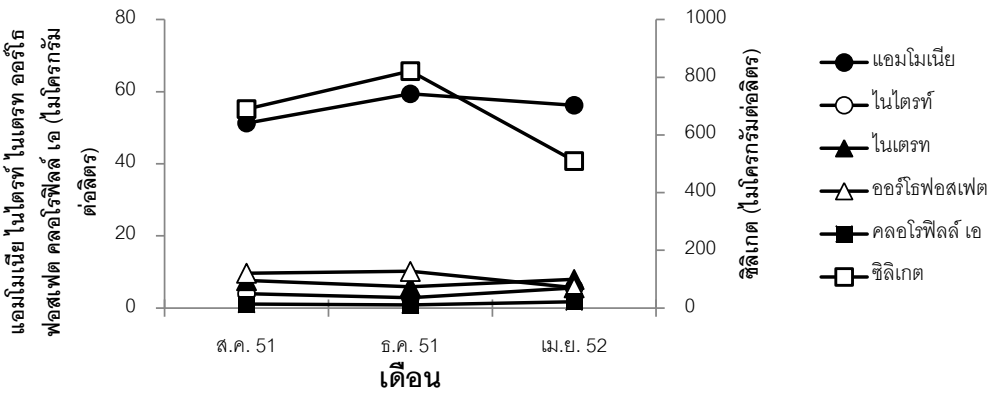
เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำตามช่วงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาล พบว่า ช่วงฤดูฝน (สิงหาคม 2551) ช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2551) และช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2552) มีความเค็มเฉลี่ย 21.8±0.3, 31.9±0.2 และ 30.3±0.4 psu อุณหภูมิเฉลี่ย 30.57±0.04, 27.03±0.05 และ 31.47±0.06 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย 5.85±0.37, 8.31±0.77 และ 6.91±0.52 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 8.05±0.11, 7.91±0.07 และ 7.99±0.05 ตามลำดับ (ภาพที่ 2) ส่วนผลของปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ ปริมาณแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ออร์โธฟอสเฟต และซิลิเกต พบว่า ช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.30±22.00, 3.99±0.79, 7.62±1.31, 9.68±3.14 และ 689.95±296.72 ไมโครกรัมต่อลิตร ช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.42±27.79, 2.87±1.00, 5.88±1.30, 10.27±4.15 และ 821.52±104.32 ไมโครกรัมต่อลิตร และช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.25±23.4, 5.57±2.08, 7.95±1.47, 5.63±2.03 และ 509.80±58.51 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และพบว่าช่วงฤดูฝนมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ยเท่ากับ 1.06±0.32 ไมโครกรัมต่อลิตร ช่วงฤดูหนาวเท่ากับ 0.82±0.30 ไมโครกรัมต่อลิตร และช่วงฤดูร้อนเท่ากับ 1.71±0.25 ไมโครกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 3)

การศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ ตามช่วงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลในรอบปี พ.ศ. 2551-2552 พบว่า มีแพลงก์ตอนพืชจำนวน 57 สกุล 3 ดิวิชั่น โดยดิวิชั่น Cyanophyta (Blue-green algae) พบ 2 สกุล คือ *Oscillatoria* และ *Richelia* ดิวิชั่น Chlorophyta (Green algae) พบ 2 สกุล คือ Geminella และ Scenedesmus และดิวิชั่น Chromophyta พบ 53 สกุล (ตารางที่ 1) โดยในแต่ละช่วงฤดูกาลมีการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกัน ดังนี้

ในช่วงฤดูฝน (สิงหาคม 2551) พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชั่น Cyanophyta จำนวน 2 สกุล ดิวิชั่น Chlorophyta จำนวน 2 สกุล และดิวิชั่น Chromophyta จำนวน 53 สกุล รวมทั้งหมด 57 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 9,152.80 หน่วยต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) ร้อยละ 5.48 กลุ่มสาหร่ายสีเขียว (green algae) ร้อยละ 0.003 กลุ่มไดอะตอม (diatom) ร้อยละ



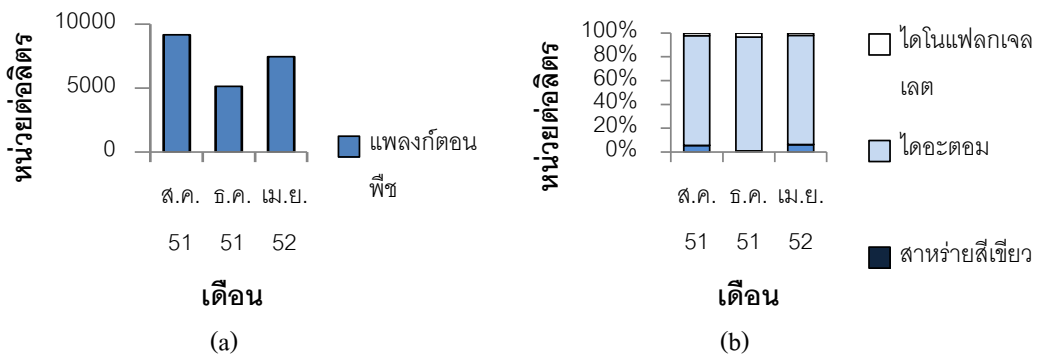
ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ในช่วงฤดูฝน (ส.ค. 51) ช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 51) และช่วงฤดูร้อน (เม.ย. 52)



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหาร และคลอโรฟิลล์ เอ บริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงฤดูฝน (ส.ค. 51) ช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 51) และช่วงฤดูร้อน (เม.ย. 52)

92.14 และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellate) ร้อยละ 2.38 (ภาพที่ 4)

ในช่วงฤดูหนาว (ธันวาคม 2551) พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชั่น Cyanophyta จำนวน 1 สกุล และดิวิชั่น Chromophyta จำนวน 45 สกุล รวมทั้งหมด 46 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 5,135.50 หน่วยต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินร้อยละ 1.03 กลุ่มไดอะตอมร้อยละ 95.52 และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตร้อยละ 3.45 (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (a) และองค์ประกอบความหนาแน่นของกลุ่มแพลงก์ตอนพืช (b) ที่พบบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ ในช่วงฤดูฝน (ส.ค. 51) ช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 51) และช่วงฤดูร้อน (เม.ย. 52)

ตารางที่ 1 ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ตามช่วงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลในรอบปี พ.ศ. 2551-2552

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช		ช่วงฤดูฝน (ส.ค. 51)	ช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 51)	ช่วงฤดูร้อน (เม.ย. 52)
Division Cyanophyta (Blue-green algae)				
Class Cyanophyceae				
	Oscillatoria	√	√	√
	Richelia	√		
Division Chlorophyta (Green algae)				
Class Chlorophyceae				
	Geminella	√		
	Scenedesmus	√		√
Division Chromophyta				
Class Bacillariophyceae (Diatom)				
	Cyclotella	√		√
	Lauderia	√	√	√
	Planktoniella	√	√	√
	Skeletonema	√	√	√
	Stephanodiscus	√		
	Thalassiosira	√		√
	Azpeitia	√		
	Melosira	√	√	√
	Paralia	√	√	√
	Corethron	√	√	√
	Coscinodiscus	√	√	√
	Palmeria	√		√
	Pseudoguinardia	√	√	√
	Actinoptychus	√	√	√
	Asteromphalus	√	√	√
	Dactyliosolen	√	√	√
	Guinardia	√	√	√
	Proboscia	√	√	√
	Pseudosolenia	√	√	√
	Rhizosolenia	√	√	√
	Eucampia	√	√	√
	Hemiaulus	√	√	√

ตารางที่ 1 **(ต่อ)**

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช		ช่วงฤดูฝน (ส.ค. 51)	ช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 51)	ช่วงฤดูร้อน (เม.ย. 52)
Division Chromophyta				
Class Bacillariophyceae (Diatom)				
	Bacteriastrum	√	√	√
	Chaetoceros	√	√	√
	Ditylum	√	√	√
	Odontella	√	√	√
	Triceratium	√	√	√
	Asterionella	√	√	√
	Thalassionema	√	√	√
	Thalassiothrix	√	√	√
	Amphora	√		√
	Gyrosigma	√	√	√
	Meunier	√	√	√
	Navicula	√	√	√
	Pleurosigma	√	√	√
	Cocconeis	√		√
	Bacillaria	√	√	√
	Nitzschia	√	√	√
	Pseudonitzschia	√	√	√
	Cylindrotheca	√	√	√
	Epithemia	√		√
	Entomoneis	√	√	√
	Surirella	√	√	√
Class Dinophyceae (Dinoflagellate)				
	Dinophysis	√	√	√
	Ornithocercus	√	√	√
	Mesoporos	√	√	√
	Porocentrum	√	√	√
	Phalacroma	√	√	√
	Noctiluca	√	√	√
	Ceratium	√	√	√
	Pyrophacus	√	√	√
	Peridinium	√	√	√
	Protoperidinium	√	√	√

ในช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2552) พบแพลงก์ตอนพืชดิวิชั่น Cyanophyta จำนวน 1 สกุลดิวิชั่น Chlorophyta จำนวน 1 สกุล และดิวิชั่น Chromophyta จำนวน 51 สกุล รวมทั้งหมด 53 สกุล โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับ 7,440.80 หน่วยต่อลิตร ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ร้อยละ 6.20 กลุ่มสาหร่ายสีเขียวร้อยละ 0.001 กลุ่มไดอะตอม ร้อยละ 91.64 และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตร้อยละ 2.15 (ภาพที่ 4) โดยแพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่นของทุกช่วงฤดูกาล ได้แก่ *Chaetoceros, Rhizosolenia* และ *Thalassioneme* ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มของไดอะตอม

ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ กับปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมทั้งหมด พบว่าแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนไตรท์ และซิลิเกตอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณซิลิเกต ($r = 1.00$, $P<0.01$) และมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไนไตรท์ ($r = -1.00$, $P<0.01$) กล่าวคือ ในช่วงที่มีปริมาณซิลิเกตในน้ำสูง และมีปริมาณไนไตรท์ต่ำจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความหนาแน่นมาก และในช่วงที่มีปริมาณซิลิเกตในน้ำต่ำ และมีปริมาณไนไตรท์สูงจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความหนาแน่นต่ำ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์

คุณภาพน้ำ	แพลงก์ตอนพืช	
	Pearson correlation	Significant
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	0.495	0.670
อุณหภูมิ	0.807	0.402
ความเค็ม	0.063	0.960
พีเอช	-0.498	0.668
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	0.308	0.801
ไนไตรท-ไนโตรเจน	-1.000	0.008**
ไนเตรท-ไนโตรเจน	-0.896	0.293
ออร์โธฟอสเฟต	0.943	0.216
ซิลิเกต	1.000	0.003**
คลอโรฟิลล์ เอ	-0.985	0.111

** ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากผลการศึกษาคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณอ่าวประจวบฯ ครั้งนี้ สามารถบอกได้ว่าค่าคุณภาพน้ำทะเลส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่มีการกำหนดค่าไว้สำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ประเภทที่ 3 (เพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ) และประเภทที่ 4 (เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง) ที่กำหนดโดยกรมควบคุมมลพิษ (2543) ส่วนองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวประจวบฯ ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืช 4 กลุ่ม คือ กลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กลุ่มสาหร่ายสีเขียว กลุ่มไดอะตอม และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ซึ่งแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มของไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มหลักที่พบในทุกสถานีและทุกฤดูกาล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปริมาณธาตุอาหารในบริเวณอ่าวประจวบฯ มีเพียงพอต่อความต้องการของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้ โดยเฉพาะปริมาณซิลิเกตซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักที่ไดอะตอมต้องใช้ในการเจริญเติบโต พบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณแพลงก์ตอนพืช ส่วนกลุ่มที่พบรองลงมา คือ กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต โดยแพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่นในกลุ่มนี้ได้แก่ *Ceratium, Protoperidinium* และ *Dinophysis* ตามลำดับ ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลมากนัก แต่พบว่ามีจำนวนมากขึ้นในช่วงฤดูฝน เนื่องจากว่าในช่วงฤดูฝนจะมีการชะล้างเอาธาตุอาหารพวกไนโตรเจน ฟอสเฟต และซิลิเกตลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่ง

ธาตุอาหารเหล่านี้แพลงก์ตอนพืชจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต (จารุมาศ เมฆสัมพันธ์, 2542) และเป็นธาตุอาหารที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งเป็นอย่างมาก (Raymont, 1963) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี เช่น สถานการณ์เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจาก *Noctiluca scintillans* ที่มีรายงานว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณออร์โธฟอสเฟต และปริมาณแอมโมเนียค่อนข้างมาก (สมภพ รุ่งสุภา และคณะ, 2546) Turner *et al*. (2003) รายงานว่าฟอสฟอรัส และซิลิเกต เป็นปัจจัยที่สำคัญเท่าๆ กับไนโตรเจน และอาจมีผลต่อการเจริญเติบโต และชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีขึ้นได้ นอกจากนี้ Yang & Hodgkiss (2003) ได้รายงานว่าปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในฮ่องกง ในปี 1998 มีสาเหตุมาจากการที่น้ำทะเลเริ่มมีความเข้มข้นของ NH_4^+-N, Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) และ PO_4^3-P สูงขึ้น ดังนั้น ในช่วงฤดูฝน ถึงฤดูหนาวควรมีการเฝ้าระวังการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ ได้ เพราะน้ำทะเลบริเวณอ่าวประจวบฯ ในช่วงนี้จะมีปริมาณธาตุอาหารสูง ประกอบกับไดโนแฟลกเจลเลตเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มหนึ่งที่มีการบลูม หรือการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้นในแถบชายฝั่งทะเลจนทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี ซึ่งสกุลของไดโนแฟลกเจลเลตที่ก่อให้เกิดการบลูมมีหลายสกุล เช่น *Prorocentrum, Ceratium, Noctiluca, Dinophysis* และ *Gymnodinium* เป็นต้น (สมภพ รุ่งสุภา และคณะ, 2546) และนอกจากนี้การศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบริเวณอ่าวประจวบฯ มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน กล่าวคือ ในช่วงที่มีปริมาณไนไตรท์ในน้ำสูง จะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความหนาแน่นต่ำ และในช่วงที่มีปริมาณไนไตรท์ต่ำจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความหนาแน่นสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแพลงก์ตอนพืชได้มีการใช้สารประกอบไนโตรเจนในรูปอื่นก่อน โดยรูปแบบของไนโตรเจนที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้จะเรียงลำดับดังนี้ แอมโมเนีย ยูเรีย ไนเตรท และไนไตรท์ (Joint *et al*., 2001) ส่วนแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และกลุ่มสาหร่ายสีเขียวในบริเวณอ่าวประจวบฯ พบว่า มีการแพร่กระจายทุกสถานีเก็บตัวอย่าง แต่จะไม่พบทุกช่วงฤดูกาล และบางชนิดก็ไม่พบในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปริมาณธาตุอาหารในบริเวณอ่าวประจวบฯ บางช่วงฤดูกาลอาจมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่าแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับปริมาณซิลิเกต และมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไนไตรท์ โดยแพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่นของทุกช่วงฤดูกาล คือ แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มของไดอะตอม และนอกจากนี้พบว่า ค่าคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบฯ ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง แต่ก็ควรมีการเฝ้าระวังต่อการเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในบริเวณอ่าวประจวบฯ อย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ถึงฤดูหนาว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณประธานชุมชน และคณะกรรมการชมชุนปากคลองบางนางรมที่ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง และขอขอบคุณคุณกนกพร เกษสุวรรณ นักวิชาการประมง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกรมประมง ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2543). *มาตรฐานคุณภาพน้ำและเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 210 หน้า.

จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. (2542). *กำลังผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ*. กรุงเทพฯ: เอกสารประกอบการสอน, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 77 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. (2542). *แพลงก์ตอนพืช*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 851 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์ และโสภณา บุญญาภิวัตน์. (2546). *คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 270 หน้า.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจันทบุรี กรมประมง. (2550). *การจำแนกชนิดแพลงก์ตอนในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลและชายฝั่งทะเล ตามมาตรฐานปลอดภัย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 55 หน้า.

สมภพ รุ่งสุภา, ชลธยา ทรงรูป, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อานุภาพ พานิชผล และอเนก โสภณ. (2546). สถานการณ์เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. ใน ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, *การตรวจเฝ้าระวังปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย*. (หน้า 74-104.). กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

APHA, AWWA & WPCF. (2009). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington: American Public Health Association. 83 pp.

Boney, A.D. (1975). *Phytoplankton*. London: Institute of Biology's Studies in Biology. 116 pp.

Burford, M.A. & P.C. Rothlisberg. (1999). Factors Limiting Phytoplankton Production in a Tropical Continental Shelf Ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 48*, 541–549.

Joint, I., A.P. Rees & E.S. Woodward. (2001). Primary Production and Nutrient Assimilation in the Iberian Upwelling in August 1998. *Progress In Oceanography, 51*, 303-320.

Raymont, J.E.G. (1963). *Plankton and Productivity in the ocean*. Oxford: Perss, Ltd. 660 pp.

Turner, R.E., N.N. Rabalais, D. Justic & Q. Dortch. (2003). Future Aquatic Nutrient Limitations. *Marine Pollution Bulletin, 46*, 1032-1034.

Yang, Z.B. & I.J. Hodgkiss. (2003). Hong Kong's worst "red tide" causative factors reflected in a phytoplankton study at Port Shelter station in 1998. *Harmful Algae, 3*, 149-161.