สถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก ปี 2548

A Situation of Coastal Water Quality along the Eastern Coast of Thailand in 2005

ฉลวย มุสิกะ วันชัย วงสุดาวรรณ อาวุธ หมั่นหาผล และแววตา ทองระอา
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131
Chaluay Musika, Wanchai Wongsudawan, Arvut Munhapon and Weawtaa Thongra-ar
Institute of Marine Science, Burapha University, Bangsaen, Chon Buri, 20131

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด ในพื้นที่การใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การว่ายน้ำ และบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม รวม 76 สถานี ใน 7 เขตพื้นที่ โดยเก็บตัวอย่างรวม 2 ครั้ง คือ ในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548) คุณภาพน้ำที่ศึกษา ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรต ฟอสเฟต ซิลิเกต ออกซิเจนละลาย อุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่าง ผลการศึกษาพบว่า น้ำทะเลมีคุณภาพดี มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของประเทศไทย ยกเว้น ออกซิเจนละลาย ในฤดูแล้ง บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง และบางแสน มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละเขต พบว่าเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลาน้ำทะเลมีคุณภาพเสื่อมโทรมกว่าเขตอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลงจาก 5 ปีที่ผ่านมาเล็กน้อย ในขณะที่เขตอื่นๆ คุณภาพน้ำใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับอดีต

คำสำคัญ : สารอาหารปริมาณน้อย / น้ำทะเล / ทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก

Abstract

Coastal water quality along the Eastern Coast of Thailand was investigated from Bangpakong estuary to Trat estuary covering the areas of aquaculture, recreation and industry. Water samples were collected from 76 stations of 7 areas in the dry (March 2005) and wet seasons (October 2005). The water quality parameters were analyzed including NH_3-N, NO_2-N, NO_3-N, PO_4-P, SiO_2-Si, pH, dissolved oxygen (DO), suspended solid, temperature and salinity. The results showed that levels of coastal water quality were within Thai coastal water quality standard, except dissolved oxygen at Bangpakong estuary and Bangsaen in the dry season. Comparing the water quality in each study area found that the deterioration of water quality in aquaculture area at Bangpakong estuary was significantly greater than the other areas ($p<0.05$) and its tendency was slightly more than the quality in past 5 years. Despite there was a similar water quality in the other areas and their quality were not much changed comparing with the quality in the past 5 years.

Keywords: Nutrient / Seawater / Eastern Coast of Thailand

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทนำ

พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย เป็นพื้นที่เศรษฐกิจหลักสำคัญ มีการพัฒนาทั้งทางด้านอุตสาหกรรม การค้า การท่องเที่ยว และเกษตรกรรมอย่างรวดเร็ว จึงมีการเร่งรัดนำเอาทรัพยากรออกมาใช้ประโยชน์พร้อมๆ กันจำนวนมาก จนขาดความสมดุลทางธรรมชาติ ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากร ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยเฉพาะคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง เนื่องจากทะเลเป็นแหล่งสุดท้ายที่รองรับสารมลพิษทั้งโดยตรงและโดยอ้อมจากกิจกรรมบนบก ทะเล และอากาศ น้ำทิ้งหรือของเสียจากการเกษตรกรรม ปศุสัตว์ อุตสาหกรรม และชุมชนที่ปล่อยออกมามักมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบอยู่จำนวนมาก จึงมีส่วนในการเพิ่มสารอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจน และฟอสเฟตให้กับแหล่งน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2540) กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพในแหล่งน้ำ สามารถเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นสารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโต (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2522) แต่บางครั้งปริมาณสารอาหารก็เป็นปัจจัยกระตุ้นให้แพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (phytoplankton bloom) จนเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (red tide) สร้างความเสียหายต่อทรัพยากรทางการประมงและการท่องเที่ยว นอกจากสารอาหารแล้วยังมีคุณภาพน้ำอื่นที่เป็นปัจจัยควบคุมระบบนิเวศของแหล่งน้ำ เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย และตะกอนแขวนลอย โดยพบว่าการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของความเป็นกรด-ด่างมีผลต่อการแตกตัวของสารพิษบางชนิดและจำกัดปริมาณสารอาหารที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ, 2528) การลดลงของความเค็มต่ำกว่า 15 psu. ติดต่อกัน ทำให้หอยแมลงภู่ตายหมดภายใน 3 วัน (สุขุม เร้าใจ, 2547)

การเฝ้าระวังติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเป็นประจำมีประโยชน์เพื่อให้หน่วยงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนคิดหาแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดปริมาณสารอาหาร ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรต ฟอสเฟต ซิลิเกต และคุณภาพน้ำพื้นฐานอื่นในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออกในฤดูแล้งและฤดูฝน เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของไทย และข้อมูลในอดีต เพื่อทราบถึงสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลในปัจจุบัน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1. การกำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง

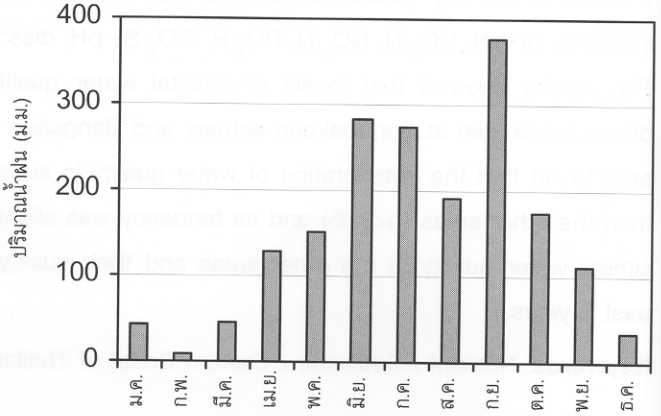
กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างครอบคลุมพื้นที่สำคัญ และมีการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลต่างๆ กัน ได้แก่ เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การว่ายน้ำ และแหล่งอุตสาหกรรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) รวมทั้งสิ้น 76 สถานี โดยแบ่งเป็น 7 เขต ตามแนวชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา ถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด แต่ละเขตประกอบด้วยสถานีใกล้ฝั่ง (ระยะห่างฝั่งประมาณ 100 เมตร) และสถานีไกลฝั่ง (ระยะห่างฝั่งประมาณ 1000 เมตร) ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 1 และตารางที่ 1

2. การเก็บตัวอย่างน้ำ และวิธีวิเคราะห์

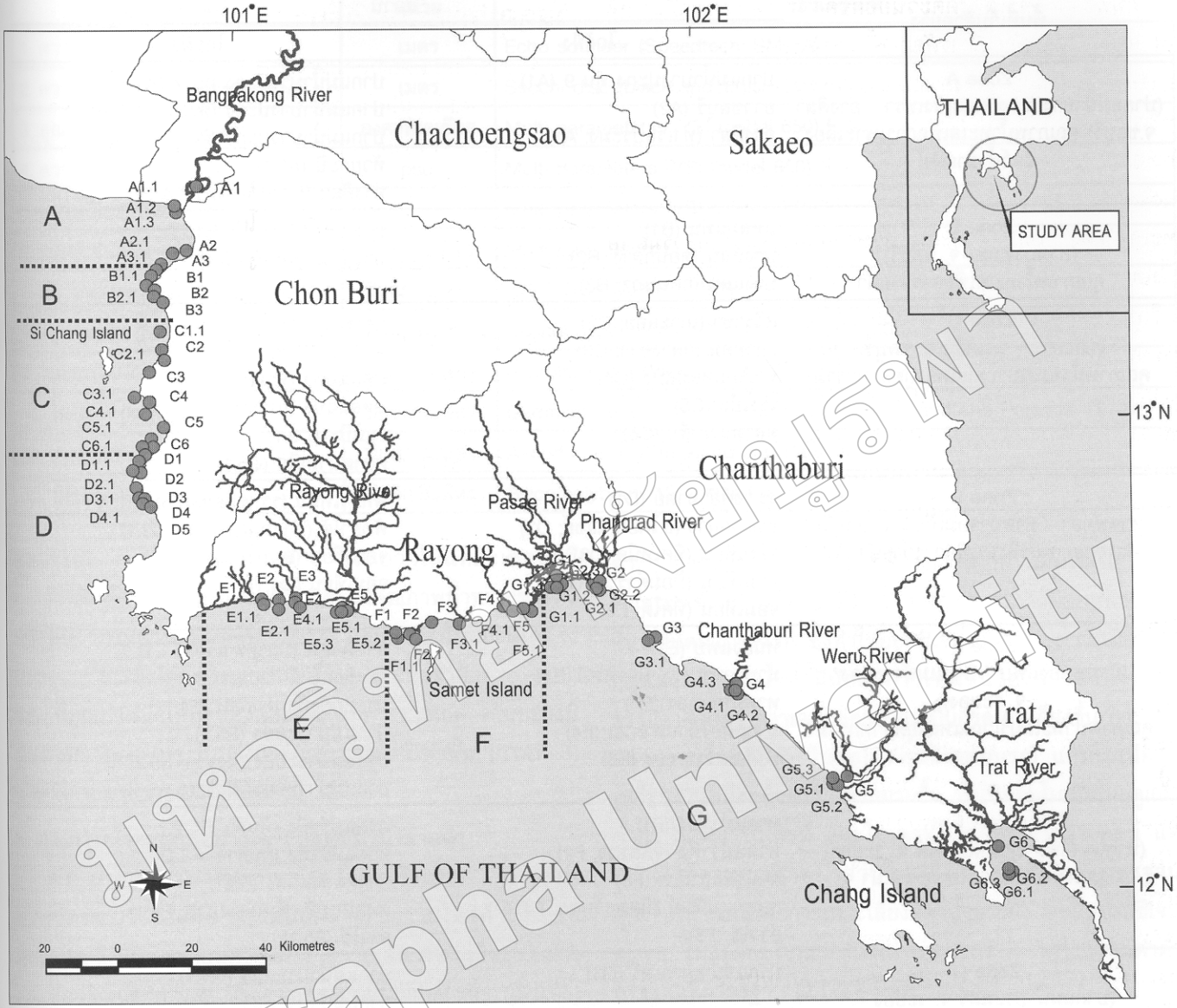
เก็บตัวอย่างน้ำ 2 ครั้ง คือ ในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548) โดยใช้กระบอกเก็บน้ำแบบ Kitahara หย่อนจากบนเรือเก็บน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ถ่ายน้ำตัวอย่างลงขวดพลาสติกขนาดความจุ 1 ลิตร ปิดฝาให้แน่นแช่ไว้ในถังน้ำแข็ง สถานีละ 3 ซ้ำ ขณะเก็บตัวอย่างได้ทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำอื่นด้วย โดยดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 2

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ในฤดูแล้งและฤดูฝน ความลึกของน้ำทะเลในสถานีเก็บตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 5.6 และ 5.7 เมตร ตามลำดับ ทั้งที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) ต่ำกว่าในฤดูฝน (ตุลาคม 2548) ถึง 4 เท่า (ภาพที่ 2) แสดงว่ากระแสน้ำขึ้น-น้ำลงมีอิทธิเหนือกว่าปริมาณน้ำท่า ดัชนีคุณภาพน้ำแต่ละชนิดมีค่าต่ำ-



ภาพที่ 2 *ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี พ.ศ. 2548 (แหล่งข้อมูล: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2549)*



ภาพที่ 1 สถานี (•) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 1 *สถานีตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก*

พื้นที่เก็บตัวอย่าง	สถานี	
	ใกล้ฝั่ง	ไกลฝั่ง
Zone A (ปากแม่น้ำบางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา - อ่างศิลา จ.ชลบุรี) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่น 9 (A1) อ่าวชลบุรี (A2) อ่างศิลา (ท่าเรือประมง; A3)	ปากแม่น้ำบางปะกง ทุ่น 7 (A1.1) ปากแม่น้ำบางปะกง (ฝั่งขวา; A1.2) ปากแม่น้ำบางปะกง (ฝั่งซ้าย; A1.3) ห้วยกะปิ (A2.1) อ่างศิลา (ปากคลองโปรง; A3.1)
Zone B (หาดบางแสน จ. ชลบุรี) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ	แหลมแท่น (B1) บางแสน (ตอนกลาง; B2) บางแสน (วอนนภา; B3)	บางแสน (ทิศเหนือ; B1.1) บางแสน (ทิศใต้; B2.1)
Zone C (บางพระ - นาเกลือ จ. ชลบุรี) คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม	ศรีราชา (เกาะลอย; C2) อ่าวอุดม (กลางอ่าว; C3) ท่าเรือแหลมฉบัง (C4) โรงโป๊ะ (C5) ตลาดนาเกลือ (C6)	บางพระ (C1.1) ผาแดง (C2.1) แหลมฉบัง (หัวเขา; C3.1) แหลมฉบัง (แนวกันคลื่น; C4.1) โรงโป๊ะ (C5.1) ตลาดนาเกลือ (C6.1)
Zone D (หาดพัทยา - หาดนาจอมเทียน จ. ชลบุรี) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ	รร.วงศ์อำมาตย์ (D1) พัทยากลาง (ธ.ไทยพาณิชย์; D2) จอมเทียน (ทิศเหนือ; D3) จอมเทียน (ป้อมตำรวจ; D4) จอมเทียน (ทิศใต้; D5)	พัทยาเหนือ (รร. ดุสิตรีสอร์ท; D1.1) พัทยาใต้ (ปากคลองพัทยา; D2.1) จอมเทียน (สมประสงค์; D3.1) จอมเทียน (D4.1)
Zone E (บ้านหนองแฟบ - ปากแม่น้ำระยอง จ. ระยอง) คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม	หนองแฟบ (E1) มาบตาพุด (รง. ปิโตรเคมี; E2) หาดทรายทอง (E3) ปากคลองบ้านตากวน (E4) ปากแม่น้ำระยอง (E5)	มาบตาพุด (ปลายท่าเรือ; E1.1) สันเขื่อนใกล้เกาะสะเก็ด (E2.1) ปากคลองบ้านตากวน (E4.1) ปากแม่น้ำระยอง (E5.1) ปากแม่น้ำระยอง (ฝั่งขวา; E5.2) ปากแม่น้ำระยอง (ฝั่งซ้าย; E5.3)
Zone F (หาดแม่รำพึง-แหลมแม่พิมพ์ จ. ระยอง) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ	หาดแม่รำพึง (F1) หาดแม่รำพึง (จุดตรวจ; F2) สวนรุกขชาติเพ (F3) แหลมแม่พิมพ์ (ทิศตะวันตก; F4) อ่าวไข่ (F5)	หาดแม่รำพึง (หินดำ; F1.1) หาดแม่รำพึง (ก้นอ่าว; F2.1) ปากคลองแกลง (F3.1) แหลมแม่พิมพ์ (กลางหาด; F4.1) อ่าวไข่ (F5.1)
Zone G (ปากแม่น้ำประแสร์ จ. ระยอง - ปากแม่น้ำตราด จ. ตราด) คุณภาพน้ำทะเล เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	ปากแม่น้ำประแสร์ (G1) ปากแม่น้ำพังราด (G2) อ่าวคุ้งกระเบน (G3) ปากแม่น้ำจันทบุรี (G4) ปากแม่น้ำเวฬุ (G5) ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 7 (G6)	ปากแม่น้ำประแสร์ (G1.1) ปากแม่น้ำประแสร์ (ฝั่งขวา; G1.2) ปากแม่น้ำประแสร์ (ฝั่งซ้าย; G1.3) ปากแม่น้ำพังราด (G2.1) ปากแม่น้ำพังราด (ฝั่งขวา; G2.2) ปากแม่น้ำพังราด (ฝั่งซ้าย; G2.3) อ่าวคุ้งกระเบน (G3.1) ปากแม่น้ำจันทบุรี (G4.1) ปากแม่น้ำจันทบุรี (ฝั่งขวา; G4.2) ปากแม่น้ำจันทบุรี (ฝั่งซ้าย; G4.3) ปากแม่น้ำเวฬุ (G5.1) ปากแม่น้ำเวฬุ (ฝั่งขวา; G5.2) ปากแม่น้ำเวฬุ (ฝั่งซ้าย; G5.3) ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 1 (G6.1) ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 3 (ฝั่งขวา; G6.2) ปากแม่น้ำตราด ทุ่น 2 (ฝั่งซ้าย; G6.3)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 2 ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษา และวิธีวิเคราะห์

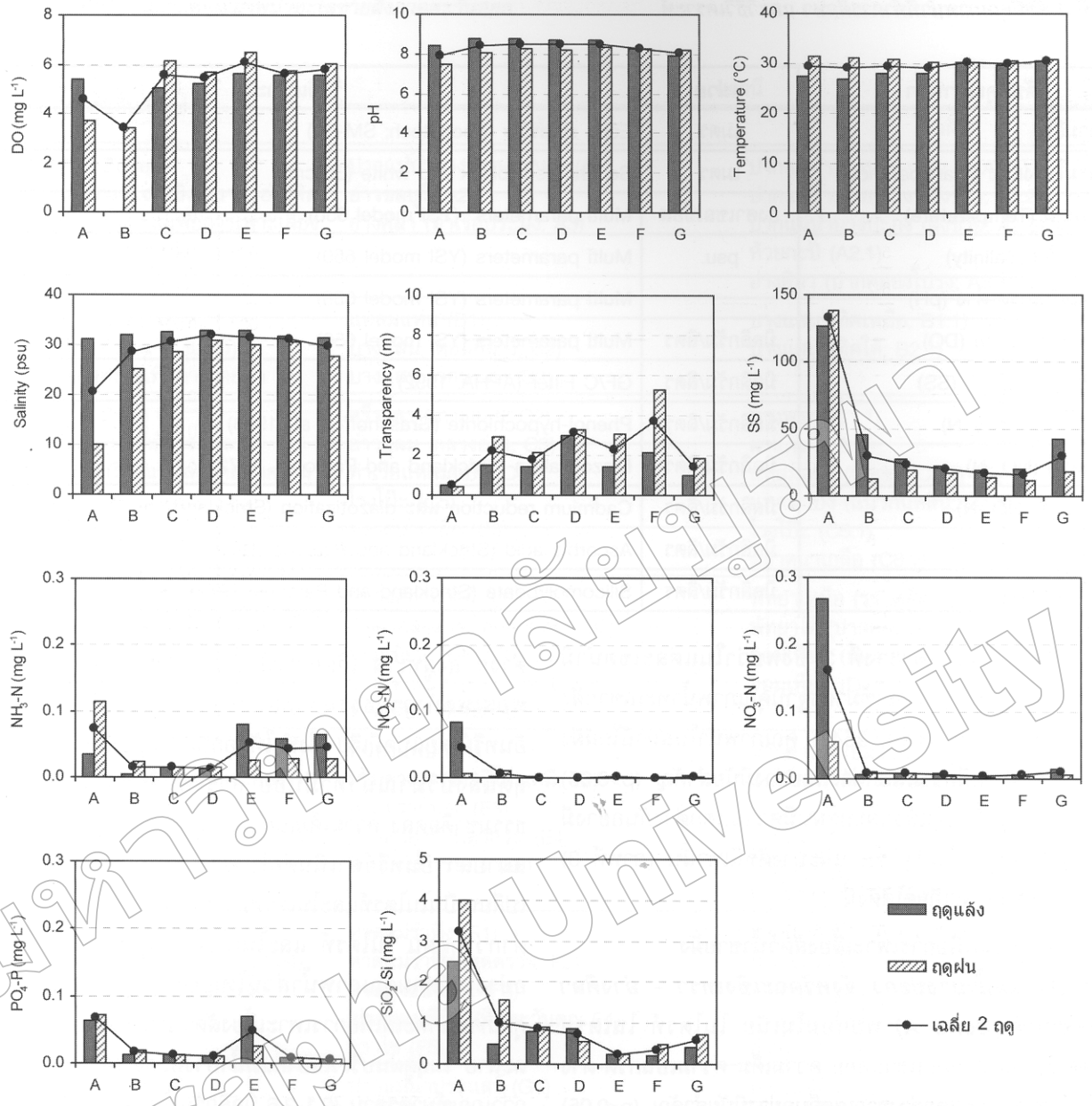
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
1. ความลึก	เมตร	Echo sounder (Speedtech; SM-5A)
2. ความโปรงแสง (Transparency)	เมตร	Secchi disc (black and white (30 cm.)
3. อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	Multi parameters (YSI model 650)
4. ความเค็ม (Salinity)	psu.	Multi parameters (YSI model 650)
5. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		Multi parameters (YSI model 650)
6. ออกซิเจนละลาย (DO)	มิลลิกรัม/ลิตร	Multi parameters (YSI model 650)
7. ตะกอนแขวนลอย (SS)	มิลลิกรัม/ลิตร	GF/C Filter (APHA, 1992)
8. แอมโมเนีย (NH_3-N)	มิลลิกรัม/ลิตร	Phenol-hypochlorite (Grasshoff et al., 1983)
9. ไนไตรท์ (NO_2-N)	มิลลิกรัม/ลิตร	Diazotization (Strickland and Parsons , 1972)
10. ไนเตรต (NO_3-N)	มิลลิกรัม/ลิตร	Cadmium reduction และ diazotization (Strickland and Parsons, 1972)
11. ฟอสเฟต (PO_4-P)	มิลลิกรัม/ลิตร	Ascorbic acid (Strickland and Parsons, 1972)
12. ซิลิเกต (SiO_2-Si)	มิลลิกรัม/ลิตร	Silicomolybdate (Strickland and Parsons, 1972)

สุด-สูงสุด ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งพบว่าในแต่ละเขตน้ำมีคุณภาพดี คือ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของไทย (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) คุณภาพน้ำในสถานีใกล้ฝั่งและสถานีไกลฝั่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ขณะที่คุณภาพน้ำในฤดูแล้งและฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในบางเขต และบางดัชนีเท่านั้น (ภาพที่ 3) ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

1. คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

1.1 ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา - อ่างศิลา จังหวัดชลบุรี (Zone A) พบแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟต ซิลิเกต ตะกอนแขวนลอย ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง และออกซิเจนละลายแตกต่างจากเขตอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) (ภาพที่ 3) โดยออกซิเจนละลาย ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ไนไตรท์ และไนเตรต ในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน แต่ฟอสเฟต ซิลิเกต และตะกอนแขวนลอย ในฤดูฝนต่ำกว่าในฤดูแล้ง สอดคล้องกับผลการศึกษาในหลายๆ ครั้งที่ผ่านมา (เกศินี กิจกำแหง, 2543; ฉลวย มุสิกะ, 2544; ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2549) ทั้งนี้เพราะพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงมีการประกอบกิจกรรมหลายประเภท ทั้งเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ปศุสัตว์ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การขนส่งสินค้าเกษตร และชุมชนที่อยู่อาศัย ของเสียหรือน้ำทิ้งที่ลงสู่แหล่งน้ำจากกิจกรรมเหล่านี้มีสารอินทรีย์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสจำนวนมาก จึงมีส่วนในการเพิ่มสารอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัสให้กับแหล่งน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2540) ยิ่งในฤดูฝนน้ำฝนจะชะล้างนำเอาแร่ธาตุจากแผ่นดิน ปุ๋ยจากพืชที่เกษตร และสิ่งสกปรกต่างๆ ลงสู่ทะเล เกิดการเพิ่มขึ้นของซิลิเกต แอมโมเนีย และฟอสเฟตทั้งจากธรรมชาติและจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรีย ซึ่งทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลง แต่เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งปริมาณน้ำท่ามีน้อย การเพิ่มขึ้นของสารอาหารจากธรรมชาติลดลง ความเค็มและความเป็นกรด-ด่างก็สูงขึ้น การย่อยสลายสารอินทรีย์ดำเนินต่อไปค่อนข้างสมบูรณ์ แอมโมเนียถูกเปลี่ยนเป็นไนไตรท์และไนเตรทมากขึ้น ทำให้แอมโมเนียในฤดูแล้งต่ำกว่าฤดูฝน ไนไตรท์ และไนเตรทในฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพน้ำส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ยกเว้นออกซิเจนละลาย ในฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (A1-A1.3) พบค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (2.1-2.6 มิลลิกรัม/ลิตร)

1.2 ปากแม่น้ำประแสร์ จังหวัดระยอง - ปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด (Zone G) สถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำในเขตนี้ส่วนใหญ่อยู่บริเวณปากแม่น้ำสายสำคัญของจังหวัด แต่กลับพบว่าน้ำทะเลมีคุณภาพดีกว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลาอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) อาจเป็นเพราะพื้นที่เขตนี้ยังมีสภาพเป็นธรรมชาติอยู่มากกิจกรรมต่างๆจากมนุษย์ไม่หนาแน่นเท่า Zone A แต่ก็ยังพบลักษณะจำเพาะของทะเลปากแม่น้ำ คือ ความโปร่งแสง ความเป็นกรด-ด่างของน้ำมีค่าต่ำเป็นอันดับ 2 รองจาก Zone A ไนไตรท์ และไนเตรทมีค่าสูงรองจาก Zone A เช่นกัน (ภาพที่ 3) สอดคล้องกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2547 (ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2549) เนื่องจากพื้นที่ทั้ง 2 เขตนี้มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ใกล้เคียงกัน คือ เป็นรอยต่อของน้ำจืดและน้ำเค็ม



ภาพที่ 3 *เปรียบเทียบคุณภาพน้ำในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548) ในแต่ละเขต (Zone A-G)*

2. คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ

2.1 หาดบางแสน จังหวัดชลบุรี (Zone B) คุณภาพน้ำระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนในเขตนี้ ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้น อุณหภูมิ ตะกอนแขวนลอย และซิลิเกต (ภาพที่ 3) ซึ่งพบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยตะกอนแขวนลอยในฤดูแล้ง (46 มิลลิกรัม/ลิตร) สูงกว่าฤดูฝน (13 มิลลิกรัม/ลิตร) เนื่องจากคลื่นลม และกระแสน้ำทำให้เกิดจากการฟุ้งกระจายของตะกอนหน้าดินต่างกัน ทำนองเดียวกันอุณหภูมิน้ำในฤดูฝนก็สามารถสูงกว่าฤดูแล้งได้ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิอากาศในรอบวัน สำหรับซิลิเกตมีความเข้มข้นสูงในฤดูฝน เพราะว่าได้จากการชะล้างแร่อะลูมิโนซิลิเกตจากแผ่นดิน (มนุวดี หังสพฤกษ์, 2532) โดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกงและชายฝั่งทะเลใกล้เคียง นอกจากนี้ยังพบว่าในฤดูฝน ออกซิเจนละลายในสถานี B1.1 และ B2.1 มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานมาก คือ 1.2-1.4 มิลลิกรัม/ลิตร เนื่องจากขณะเก็บตัวอย่างยังเป็นเวลาเช้า (8.40-8.50 น.) ทะเลค่อนข้างสงบ อัตราการใช้ออกซิเจนในน้ำยังสูงกว่าการผลิต ตลอดคืนที่ผ่านมาออกซิเจนละลายอาจถูกใช้ไปมากเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ที่พัดพามาจากบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (สถานี B1.1 และ B2.1 อยู่ห่างฝั่งและเป็นแนวร่องน้ำ) แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพน้ำส่วนใหญ่รวมทั้งแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (พัฒนา ภูลเปี่ยม และ-

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 3 ค่าต่ำสุด-สูงสุด ของดัชนีคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก ในฤดูแล้ง (มีนาคม 2548) และฤดูฝน (ตุลาคม 2548)

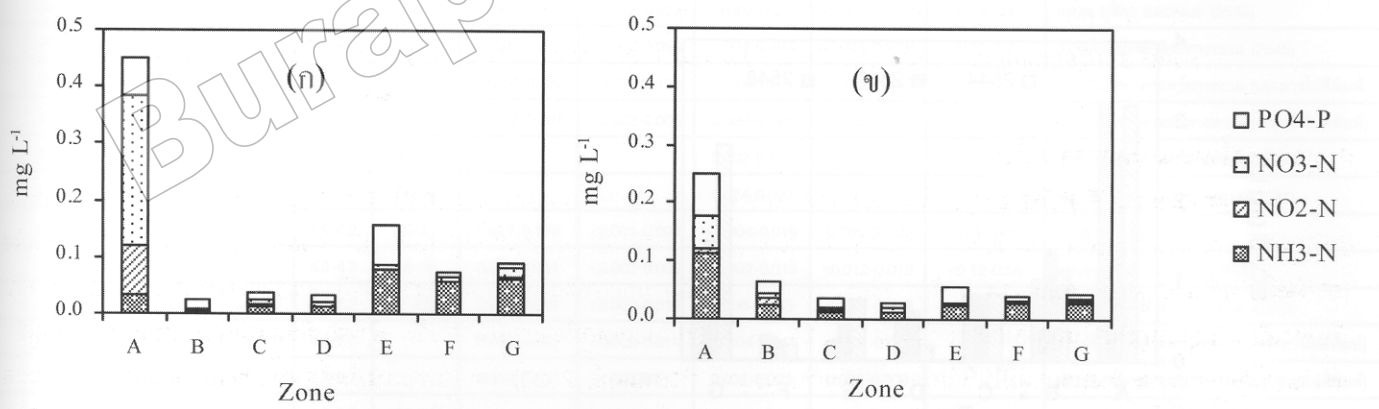
Zone	Season	Depth (m)	Trans. (m)	Temp. (__C)	pH	Sal. (psu.)	DO ($mg\ L^{-1}$)	SS ($mg\ L^{-1}$)	NH_3-N ($mg\ L^{-1}$)	NO_2-N ($mg\ L^{-1}$)	NO_3-N ($mg\ L^{-1}$)	PO_4-P ($mg\ L^{-1}$)	SiO_2-Si ($mg\ L^{-1}$)
A	Dry	1.7-11.7	0.1-1.1	27-29	8.1-8.7	30-32	4.4-6.9	64-270	<0.005-0.169	0.001-0.156	0.006-0.609	0.017-0.121	0.48-3.5
	Wet	1.5-12.7	0.1-1.8	31-32	6.8-8.3	0-19	2.1-5.7	10-307	0.017-0.185	0.002-0.010	0.012-0.089	0.024-0.157	2.3-5.2
B	Dry	2.4-8.4	0.9-2.2	27-27	8.7-8.8	32-32	-	29-86	<0.005-0.008	0.001-0.002	<0.004-0.009	0.009-0.022	0.200.80
	Wet	1.8-8.6	1.5-5.5	30-32	7.9-8.3	20-31	1.2-5.5	12-15	<0.005-0.074	<0.001-0.039	0.004-0.020	0.012-0.025	1.2-2.1
C	Dry	1.4-21.9	0.8-2.6	28-29	8.7-8.8	32-33	4.0-5.6	22-38	0.005-0.060	<0.001-0.005	0.004-0.019	0.006-0.042	0.50-1.0
	Wet	0.8-21.6	0.8-3.5	30-33	8.1-8.6	24-31	2.4-7.7	16-25	0.009-0.020	<0.001-0.003	<0.004-0.031	0.007-0.036	0.42-1.6
D	Dry	3.8-10.8	1.9-4.3	28-28	8.7-8.8	33-33	4.9-5.5	19-30	0.007-0.018	<0.001	0.006-0.012	0.010-0.014	0.60-0.98
	Wet	2.5-10.5	2.4-4.0	30-30	8.1-8.3	29-32	4.9-6.6	14-22	0.010-0.018	<0.001	<0.004-0.011	0.009-0.013	0.37-0.83
E	Dry	3.0-14.1	0.2-4.8	29-32	8.5-8.8	31-33	4.4-6.6	11-13	0.019-0.510	<0.001-0.009	<0.004-0.022	0.004-0.150	0.04-0.46
	Wet	3.8-15.1	0.2-9.5	30-31	8.3-8.5	29-31	5.5-10.5	9-21	0.013-0.052	0.001-0.002	<0.004-0.005	0.007-0.110	0.15-0.34
F	Dry	3.5-10.4	0.7-3.8	28-30	8.0-8.8	31-33	4.9-6.1	17-31	0.034-0.136	<0.001-0.004	<0.004-0.016	0.005-0.015	0.04-0.40
	Wet	3.5-11.1	2.5-8.5	30-31	8.2-8.3	30-32	5.4-6.2	10-14	0.021-0.035	<0.001-0.002	<0.004-0.019	0.008-0.011	0.29-0.70
G	Dry	0.9-9.7	0.5-2.5	30-32	7.8-8.1	30-33	4.7-7.2	17-109	0.017-0.161	<0.001-0.013	<0.004-0.052	0.002-0.015	0.03-0.76
	Wet	1.6-9.6	0.5-4.8	30-34	8.0-8.3	12-32	5.3-9.4	12-25	0.010-0.051	<0.001-0.004	<0.004-0.030	0.005-0.009	0.32-3.0
Method detection limit		-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.001	0.004	0.002	-
Standard value*		-	≥10%	≥33	7.0-8.5	≥10%	≤4	-	≥0.4	-	ธ	ธ	-

หมายเหตุ:

* มาตรฐานคุณภาพน้ำและเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)

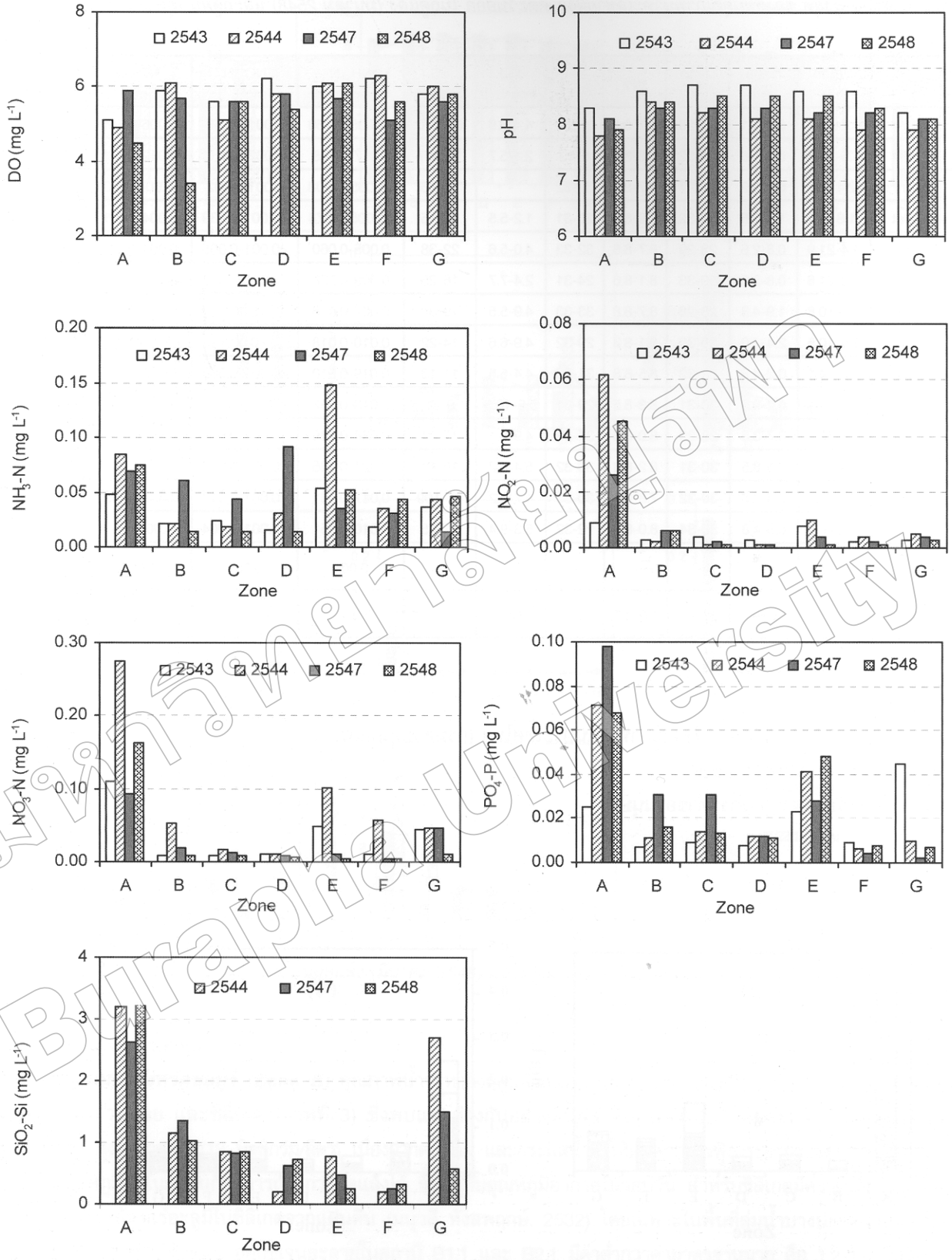
__ = เปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ

ธ = ธรรมชาติไม่ได้รับผลจากการกระทำของมนุษย์



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณและสัดส่วนสารอาหารแต่ละชนิด ในแต่ละเขต ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง-ปากแม่น้ำตราด ใน (ก) ฤดูแล้ง และ (ข) ฤดูฝน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 5 *แนวโน้มคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออกในแต่ละเขต ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง-ปากแม่น้ำตราด ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2548*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าต่ำสุด-สูงสุดของดัชนีคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก ในเขตต่างๆกัน ระหว่างการศึกษาครั้งนี้กับรายงานในอดีต

Zone	Year	Temp. (°c)	Sal. (psu.)	pH	DO (mg L^{-1})	SS (mg L^{-1})	NH_3-N (mg L^{-1})	NO_2-N (mg L^{-1})	NO_3-N (mg L^{-1})	PO_4-P (mg L^{-1})	SiO_2-Si (mg L^{-1})	Reference
A	2548	27-32	0-32	6.8-8.7	2.1-6.9	10-307	<0.004-0.185	0.001-0.156	0.006-0.609	0.017-0.157	0.48-5.2	การศึกษาครั้งนี้
	2547	29-33	0-31	7.4-9.0	3.6-9.3	18-364	<7.6-234	0.006-0.131	<0.002-0.173	<0.012-0.251	<0.12-4.82	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	26-34	0-32	7.0-8.5	2.8-6.7	18-685	0.008-0.231	<0.002-0.373	0.023-0.871	0.019-0.130	0.75-6.7	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	26-32	0-40	6.8-9.5	1.4-7.4	-	<0.007-0.199	<0.002-0.030	<0.004-0.989	0.001-0.098	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	30-32	0-25	7.3-8.7	4.9-9.9	-	0.021-1.583	0.007-0.020	0.004-0.085	0.009-0.047	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	29-30	33-33	8.4-8.4	5.2-6.6	39-112	-	-	0.065-0.110	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	22-25	23-30	7.9-8.2	5.7-9.9	43-65	-	-	0.059-1.038	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
B	2548	27-32	20-32	7.9-8.8	1.2-5.5	12-86	<0.004-0.074	<0.001-0.039	<0.004-0.020	0.009-0.025	0.20-2.1	การศึกษาครั้งนี้
	2547	29-30	16-32	8.2-8.5	3.6-6.4	12-40	0.014-0.125	<0.002-0.030	0.004-0.058	<0.012-0.097	<0.12-3.2	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	27-32	20-29	8.2-8.5	5.5-7.2	17-79	0.009-0.058	<0.002-0.004	<0.004-0.226	0.002-0.019	0.08-2.9	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	26-32	20-34	7.5-9.6	1.6-9.0	-	<0.007-0.108	<0.002-0.009	<0.004-0.057	<0.001-0.025	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	30-33	15-23	8.4-8.7	8.5-10.8	-	<0.007-0.115	0.002-0.010	<0.004-0.012	0.007-0.024	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	30-30	33-33	8.4-8.7	5.5-9.4	36-36	-	-	0.037-0.080	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	23-25	29-31	8.0-8.3	6.9-9.6	36-51	-	-	0.044-0.228	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
C	2548	28-33	24-33	8.1-8.8	2.4-7.7	16-38	0.005-0.060	<0.001-0.005	<0.004-0.031	0.006-0.042	0.42-1.6	การศึกษาครั้งนี้
	2547	28-31	22-33	8.2-8.6	4.1-6.3	15-157	0.014-0.082	<0.002-0.009	<0.002-0.053	<0.012-0.204	<0.120-2.211	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	27-32	25-32	8.0-8.3	2.0-7.2	16-64	<0.007-0.088	<0.002-0.003	<0.004-0.047	0.005-0.026	0.13-2.0	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	26-31	22-35	7.8-9.5	3.1-7.0	-	<0.007-0.147	<0.002-0.010	<0.004-0.062	0.001-0.037	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	30-32	23-31	8.0-8.6	7.6-12.2	-	0.010-0.058	<0.002-0.009	<0.004-0.015	0.004-0.014	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	30-31	33-36	8.4-8.6	4.6-7.4	32-52	-	-	0.002-0.023	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	25-28	25-31	7.8-8.1	5.1-8.4	29-38	-	-	0.015-0.380	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
D	2548	28-30	29-33	8.1-8.8	4.9-6.6	14-28	0.007-0.018	<0.001	<0.004-0.012	0.009-0.014	0.37-0.98	การศึกษาครั้งนี้
	2547	28-30	25-33	8.2-8.5	5.3-6.4	13-29	0.039-0.168	<0.002	0.004-0.019	<0.012-0.041	0.15-1.3	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	27-32	29-33	7.9-8.3	3.9-6.6	16-46	<0.007-0.241	<0.002-0.004	<0.004-0.026	0.003-0.027	0.07-0.50	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	26-30	25-34	8.0-9.5	4.5-7.2	-	<0.007-0.113	<0.002-0.011	<0.004-0.039	<0.001-0.043	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	30-31	29-31	8.0-8.3	5.8-8.8	-	<0.007-0.091	0.002-0.009	<0.004-0.016	0.002-0.029	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	28-30	32-33	8.2-8.3	4.5-7.3	34-99	-	-	0.013-0.403	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	27-31	23-32	7.8-8.3	4.9-12.0	23-46	-	-	0-2.737	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
E	2548	29-32	29-33	8.3-8.8	4.4-10.5	9-35	0.013-0.510	<0.001-0.009	<0.004-0.022	0.004-0.150	0.04-0.46	การศึกษาครั้งนี้
	2547	28-31	32-33	8.1-8.3	4.3-7.3	17-36	<0.007-0.078	<0.002-0.033	<0.002-0.078	<0.012-0.092	0.14-1.4	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	28-35	24-35	7.3-8.4	3.3-8.1	16-229	<0.007-1.073	<0.002-0.050	<.004-0.494	0.003-0.178	0.11-4.9	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	28-31	2-34	6.9-9.6	3.5-7.2	-	<0.007-0.536	<0.002-0.193	<0.004-0.513	<0.001-0.159	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	29-30	31-40	8.1-8.3	5.6-9.1	-	<0.007-0.301	<0.002-0.005	0.009-0.080	0.003-0.065	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	29-31	34-35	8.0-8.6	4.6-11.1	35-62	-	-	0.002-0.152	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	27-29	30-33	8.1-8.2	6.8-8.5	25-30	-	-	0.024-0.090	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
F	2548	28-31	30-33	8.0-8.8	4.9-6.2	10-31	0.021-0.136	<0.001-0.004	<0.004-0.019	0.005-0.015	0.04-0.70	การศึกษาครั้งนี้
	2547	28-31	32-33	8.1-8.3	4.2-6.2	16-25	0.009-0.051	<0.002-0.006	<0.002-0.015	<0.012-0.019	<0.12-0.56	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	28-33	26-32	5.3-8.3	4.9-8.2	17-265	0.011-0.064	<0.002-0.013	0.008-0.153	<0.001-0.010	0.03-0.44	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	28-32	26-35	7.9-9.6	4.4-7.7	-	0.001-0.092	<0.002-0.014	<0.004-0.041	<0.001-0.066	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	30-31	30-40	8.2-8.5	7.7-9.7	-	0.002-0.031	<0.002	0.001-0.023	0.003-0.009	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	29-32	18-33	8.2-8.5	4.5-8.2	33-41	-	-	0.022-0.242	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	27-29	33	8.1-8.2	7.1-7.8	23-31	-	-	0.010-0.049	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)

Burapha University

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าต่ำสุด-สูงสุดของดัชนีคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก ในเขตต่างๆกัน ระหว่างการศึกษาครั้งนี้กับรายงานในอดีต (ต่อ)

Zone	Year	Temp. (°c)	Sal. (psu.)	pH	DO ($mg\ L^{-1}$)	SS ($mg\ L^{-1}$)	NH_3-N ($mg\ L^{-1}$)	NO_2-N ($mg\ L^{-1}$)	NO_3-N ($mg\ L^{-1}$)	PO_4-P ($mg\ L^{-1}$)	SiO_2-Si ($mg\ L^{-1}$)	Reference
G	2548	30-34	12-33	7.8-8.3	4.7-9.4	12-109	0.010-0.161	<0.001-0.013	<0.004-0.052	0.002-0.015	0.03-3.0	การศึกษาครั้งนี้
	2547	28-32	0-33	7.5-8.6	3.9-6.9	18-412	<0.007-0.047	<0.002-0.014	<0.002-0.246	<0.012-0.013	<0.12-6.4	ฉลวย มุสิกะ และคณะ (2549)
	2544	27-34	0-33	6.5-8.3	3.0-8.6	9-127	<0.007-0.206	<0.002-0.011	<0.004-0.512	0.002-0.028	0.10-12.6	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2545)
	2543	27-31	0-34	6.6-9.3	3.8-7.3	-	<0.007-0.258	<0.002-0.013	<0.004-0.290	<0.001-0.101	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2542	29-32	4-31	7.0-8.1	4.5-8.5	-	0.014-0.097	0.002-0.015	0.025-0.183	0.004-0.011	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
	2536	28-33	29-32	7.9-8.3	55-8.1	45-71	-	-	0.013-0.149	-	-	สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล (2537)
	2535	25-31	32-35	7.9-8.0	7.1-10.4	40-63	-	-	0-0.080	-	-	สถาบันวิทยาศ

สายสมร ศรีแก้ว, 2549) ยังมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ

2.2 หาดพัทยา - หาดนาจอมเทียน จังหวัดชลบุรี (Zone D) พบว่า ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ตะกอนแขวนลอย ไนเตรต และซิลิเกต ในฤดูแล้งและฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยพบในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน (ภาพที่ 3) ซึ่งถือว่าปกติ ยกเว้นซิลิเกต (ฤดูแล้ง 0.88 มิลลิกรัม/ลิตร ฤดูฝน 0.57 มิลลิกรัม/ลิตร) เนื่องจากแหล่งที่มาของซิลิเกตในเขตนี้อาจไม่ใช่จากการชะล้างจากแผ่นดิน แต่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีโครงร่างแข็งอย่างไดอะตอม (มนูวดี หังสพฤกษ์, 2532) การเปลี่ยนแปลงซิลิเกตจึงไม่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล นอกจากนี้ยังสังเกตได้ว่าน้ำทะเลใส มีความโปร่งแสงสูงรองจาก Zone F ความเน่าเสียเนื่องจากแอมโมเนียมีน้อย (0.014 มิลลิกรัม/ลิตร) และลดลงจากปี พ.ศ. 2547 ในช่วงเวลาเดียวกันประมาณ 10 เท่า (ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2549) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าไม่เกินมาตรฐาน (พัฒนา ภูลเปี่ยม และสายสมร ศรีแก้ว, 2549) แสดงว่ามาตรการควบคุมดูแลการจัดการของเสียเมืองพัทยาได้ถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้น้ำทะเลมีคุณภาพดีเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์เพื่อการว่ายน้ำ

2.3 หาดแม่รำพึง - แหลมแม่พิมพ์ จังหวัดระยอง (Zone F) การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในเขตนี้ก็เช่นเดียวกับเขตอื่นๆ แต่น้ำทะเลมีคุณภาพดีกว่า เพราะพบว่า น้ำใส มีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงสุด (5.3 เมตร) ตะกอนแขวนลอย และสารอาหารน้อย (ภาพที่ 3) พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด <2-100 MPN/100 ml เท่านั้น (พัฒนา ภูลเปี่ยม และสายสมร ศรีแก้ว, 2549) คุณภาพน้ำในเขตนี้จึงมีความเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์เพื่อการว่ายน้ำมากที่สุด

3. คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม

3.1 บางพระ - นาเกลือ จังหวัดชลบุรี (Zone C) พบแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟต และซิลิเกตน้อยทั้ง 2 ฤดู และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงหรือความผิดปกติของคุณภาพน้ำอื่นๆ (ภาพที่ 3) จึงสรุปได้ว่าน้ำทะเลมีคุณภาพดี ถึงแม้คุณภาพน้ำที่ศึกษาครั้งนี้จะยังไม่ครอบคลุมพารามิเตอร์ส่วนใหญ่ที่กำหนดให้ศึกษาในบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม แต่สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นได้หนึ่งระดับ

3.2 บ้านหนองแฟบ - ปากแม่น้ำระยอง จังหวัดระยอง (Zone E) คุณภาพน้ำในเขตนี้ ใกล้เคียงกับ Zone C (ภาพที่ 3) คือ น้ำมีคุณภาพดีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม และคุณภาพน้ำที่ศึกษาไม่ครอบคลุมพารามิเตอร์ทั้งหมดที่กำหนดให้ศึกษาในเขตนี้ แต่ผลการศึกษาครั้งนี้ที่น่าสังเกต คือ ในฤดูแล้ง พบปริมาณฟอสเฟตสูง (0.070 มิลลิกรัม/ลิตร) ใกล้เคียงกับบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลาในฤดูฝน (0.071 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยในสถานีใกล้ฝั่ง (0.135-0.150 มิลลิกรัม/ลิตร) สูงกว่าสถานีไกลฝั่ง (0.004-0.035 มิลลิกรัม/ลิตร) หลายเท่า และในสถานีปากแม่น้ำระยอง (E5) ยังพบแอมโมเนียสูงร่วมด้วย (0.510 มิลลิกรัม/ลิตร) แสดงว่าแหล่งที่มาของฟอสเฟตและแอมโมเนียในเขตนี้อยู่ในพื้นที่ ซึ่งอาจจะเป็นของเสียหรือน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทในเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และ/หรือจากชุมชนปากแม่น้ำระยองที่ปล่อยลงบริเวณนี้ก่อนถูกเจือจางด้วยน้ำทะเลภายนอกเมื่อออกจากปากแม่น้ำ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณและสัดส่วนของสารอาหารแต่ละชนิด (ยกเว้นซิลิเกต ความเข้มข้นสูงกว่าชนิดอื่นมาก) ในแต่ละเขต พบว่าเขตบางปะกง-อ่างศิลา (Zone A) สารอาหารมีความเข้มข้นสูงกว่าเขตอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยในฤดูแล้งไนเตรตมีสัดส่วนมากที่สุด รองลงมา คือ ไนไตรท์ ฟอสเฟต และแอมโมเนีย ตามลำดับ ส่วนฤดูฝน พบแอมโมเนียสูงสุด รองลงมา คือ ฟอสเฟต ไนเตรต และไนไตรท์ ตามลำดับ สำหรับเขตอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างสองฤดูเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 4)

การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทะเลจากการศึกษาครั้งนี้ กับใน-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อดีตที่ผ่านมา ในเขตเดียวกัน (ตารางที่ 4) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและไม่มีรูปแบบที่แน่นอนขึ้นอยู่กับดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละเขต ดังแสดงในภาพที่ 5 เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าของแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรต ฟอสเฟต และออกซิเจนละลาย พบว่าคุณภาพน้ำในแต่ละเขตค่อนข้างจะคงที่หรือดีขึ้นเล็กน้อย ยกเว้นบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา (Zone A) พบคุณภาพน้ำมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลง เนื่องจากพื้นที่นี้เป็นแหล่งที่มีการอยู่อาศัยหนาแน่น มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดของเสียหลากหลายประเภท การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นอาจจะยังไม่ดีพอ หรือไม่ได้รับความร่วมมือเท่าที่ควร

สรุป

1. คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา และปากแม่น้ำประแสร์-ปากแม่น้ำตราด ยังมีคุณภาพดีและเหมาะสมเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง แต่ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา มีแนวโน้มเสื่อมโทรมลงกว่าใน 5 ปีที่ผ่านมาและเสื่อมโทรมกว่าบริเวณปากแม่น้ำประแสร์-ปากแม่น้ำตราด รวมทั้งในเขตการใช้ประโยชน์อื่นๆด้วยอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

2. คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่ายน้ำ ได้แก่ บริเวณหาดบางแสน หาดพัทยา-หาดนาจอมเทียน และหาดแม่รำพึง-แหลมแม่พิมพ์ ทั้ง 3 เขตมีคุณภาพดีและเหมาะสมเพื่อการว่ายน้ำ โดยเฉพาะบริเวณหาดแม่รำพึง-แหลมแม่พิมพ์คุณภาพดีที่สุด เนื่องจากการท่องเที่ยวในเขตนี้ยังเบาบางกว่าหาดบางแสน และหาดพัทยา-หาดนาจอมเทียน

3. คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม ได้แก่ บริเวณบางพระ-นาเกลือ และบ้านหนองแฟบ-ปากแม่น้ำระยอง มีคุณภาพดีเช่นเดียวกับเขตอื่นๆ โดยบริเวณบางพระ-นาเกลือ มีคุณภาพดีกว่าบริเวณบ้านหนองแฟบ-ปากแม่น้ำระยองเล็กน้อย ($p>0.05$)

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าน้ำทะเลมีคุณภาพดีใกล้เคียงกับปีก่อนๆ หรือดีขึ้นเล็กน้อยในบางพื้นที่ คาดว่าเป็นผลจากการจัดการของเสียของหน่วยงานในพื้นที่ซึ่งได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบการและประชาชนมากขึ้น แต่ในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา ทั้งภาครัฐ เอกชนและประชาชนในพื้นที่อาจจะต้องมีการประสานงานกันเพื่อทบทวนความเหมาะสมของกฎระเบียบ ข้อปฏิบัติ อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการจัดการของเสีย เพื่อให้นำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และควรมีการติดตามประเมินผลการปฏิบัติด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2548 ซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกท่านที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2540). *โครงการจัดการคุณภาพน้ำและจัดทำแผนปฏิบัติการในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออก*. กรุงเทพฯ : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. (2547). *มาตรฐานคุณภาพน้ำ และเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2549). *รายงานอุณหภูมิและฝนสะสมรายเดือน*. วันที่ค้นข้อมูล 22 มิถุนายน 2549, เข้าถึงได้จาก http://www.tmd.go.th/monthly__report/cur__temp.php

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2549). *อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดและปริมาณน้ำฝน*. วันที่ค้นข้อมูล 27 มิถุนายน 2549, เข้าถึงได้จาก http://www.tmd.go.th/max__min/temp__test.php

เกศินี กิจกำแหง. (2543). *การเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ของสารอาหารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

ฉลวย มุสิกะ. (2544). *พฤติกรรมของโลหะหนักบางชนิดในแม่น้ำบางปะกง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยบูรพา.

ฉลวย มุสิกะ, แววตา ทองระอา, วันชัย วงสุดาวรรณ และอาวุธ หมั่นหาผล. (2549). สถานการณ์คุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547. *วารสารการประมง, 59*(3), 235-241.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. (2522). *สมุทรศาสตร์ชีวภาพของเอสทูรี*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัฒนา ภูลเปี่ยม และสายสมร ศรีแก้ว. (2549). *ดรรชนีทางแบคทีเรียของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2548*. ชลบุรี : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.

มนูวดี หังสพฤกษ์. (2532). *สมุทรศาสตร์เคมี*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. (2528). *คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง*. กรุงเทพฯ : สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. (2537). *การศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก*. ชลบุรี : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. (2545). *รายงานการวิจัยสภาวะแวดล้อมทางทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก*. ชลบุรี : สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุขุม เร้าใจ. (2547). การศึกษาผลกระทบของความเค็มต่ำที่มีต่อการตายของหอยแมลงภู่ (Perna viridis Linneaus). *วารสารการประมง, 54*(3), 229-233.

APHA. (1992). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. (17th ed.). Washington : American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation.

Grasshoff, K., Ehrhardt, M., & Kremling, K. (1983). *Method of seawater analysis*. (2nd ed. rev. and extended ed.) Weinheim : Verlag Chemic of Germany.

Strickland, J.D.H., & Parsons, T.R. (1972). *A Practical handbook of seawater analysis*. Ottawa : Fisheries research board of Canada.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University