การกระจายฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีในฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย ปี 2555

Distribution of Dissolved Phosphate and Silicate in Bangpakong Estuary in Wet and Dry Seasons in 2012

เผชิญโชค จินตเศรณี* นีรชา อ้วนแก้ว วิชญา กันบัว และ อนุกูล บูรณประทีปรัตน์
ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Pachoenchoke Jintasaeranee*, Neeracha Ounkaew, Vichaya Gunbua and Anukul Buranaprattheprat
Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University.

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีในฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย ปี 2555 พบว่าปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 1.19±0.21 ถึง 2.78±0.37 µM และปริมาณซิลิเกตละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 4.80±0.16 ถึง 36.05±6.21 µM ฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในฤดูน้ำมากพบทั้งการเปลี่ยนแปลงปริมาณและการกระจายฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำในช่วงกว้างกว่าฤดูน้ำน้อย ธาตุอาหารทั้งสองชนิดไม่มีสมบัติอนุรักษ์ทั้งฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย การตรวจวัดปริมาณธาตุอาหารในบริเวณบางปะกงเอสทูรียังมีความจำเป็นเพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมของธาตุอาหาร รวมทั้งกระบวนการทางเคมีและชีวภาพที่เกิดขึ้นในบริเวณเอสทูรี นอกจากนี้ควรขยายพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมบริเวณแม่น้ำ เอสทูรี และน้ำทะเล เพื่อเข้าใจพฤติกรรมของธาตุอาหารในเอสทูรีได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ฟอสเฟตละลายน้ำ, ซิลิเกตละลายน้ำ, ธาตุอาหาร, เอสทูรี, แม่น้ำบางปะกง

Abstract

Quantitative studies of dissolved phosphate and silicate in Bangpakong Estuary are performed in wet and dry seasons in 2012. The results show that dissolved phosphate varies between 1.19±0.21 and 2.78±0.37 µM and dissolved silicate ranges from 4.80±0.16 to 36.05±6.21 µM. Quantitative dissolved phosphate and silicate significantly different between wet and dry seasons. In wet season, difference in both of quantity and distribution of dissolved phosphate and silicate are larger than dry season. Both nutrients have no conservative property in wet and dry seasons. The needs for determination of nutrients in Bangpakong Estuary are strongly recommended due to the understanding not only their behaviors in the estuary but also chemical and biological processes occurring in the estuary. In addition, the expansion of study area including river, estuary and sea should be concerned for better understanding behavior of nutrients in the estuary.

Keyword : dissolved phosphate, dissolved silicate, nutrients, estuary, Bangpakong river

***Corresponding author.** E-mail: pachoenc@buu.ac.th

บทนำ

บางปะกงเอสทูรี ครอบคลุมพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและชายฝั่งทะเลโดยรอบ เป็นแหล่งผลิตอาหารและแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ รวมทั้งมีความสำคัญต่อระบบชลประทาน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดสถานะภาพทางเศรษฐกิจของจังหวัดชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก เช่น ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และกบินทร์บุรี โดยแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคิดเป็นร้อยละ 41 ของพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วประเทศ ซึ่งร้อยละ 60 ของพื้นที่อยู่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา และถูกใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลเป็นหลัก รองลงมาเป็นการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด (กรมประมง, 2547 อ้างโดยกรมควบคุมมลพิษ, 2550) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพน้ำในบริเวณปลายน้ำ ในฐานะที่เป็นแหล่งรองรับธาตุอาหาร สารเคมี และของเสียจากกิจกรรมทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น (Bordalo *et al*., 2001; กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; 2549) ข้อมูลการตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง (Bordalo *et al*., 2001), บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (กรมควบคุมมลพิษ, 2550, 2551, 2552; สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล, 2537, 2545, 2549; พิชาญ สว่างวงศ์, 2541; ฉลวย มุสิกะ และคณะ, 2549, 2550) และบริเวณบางปะกงเอสทูรี (อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และประสาร อินทเจริญ, 2554; อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และเผชิญโชค จินตเศรณี, 2555) แสดงแนวโน้มความเสื่อมโทรมลงเมื่อเทียบกับคุณภาพน้ำในอดีตและมีความสัมพันธ์กับแนวโน้มการขยายตัวของชุมชน ความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในบริเวณเอสทูรีนี้อาจก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของชุมชนที่ใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำ นอกจากนี้ยังอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในวงกว้างต่อไปอีกด้วย

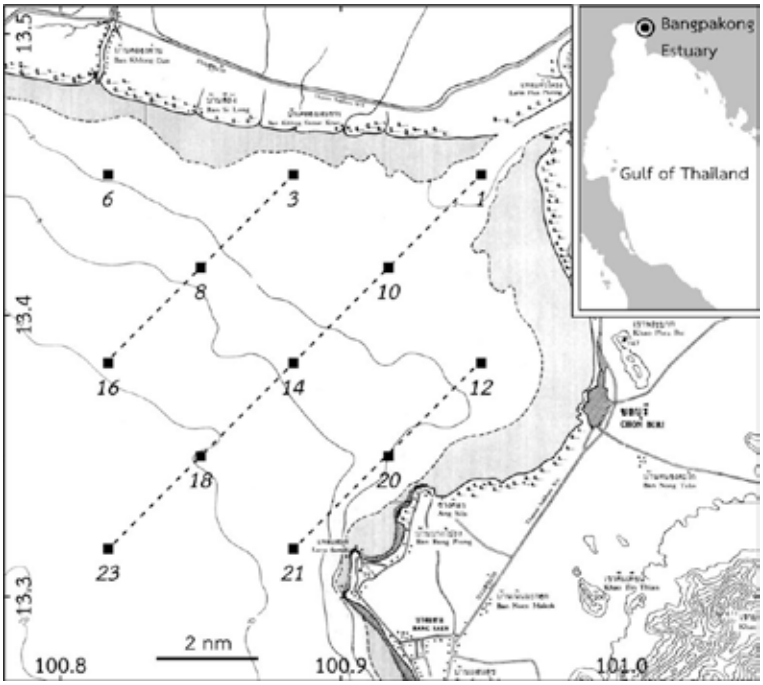
ธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของผู้ผลิตขั้นปฐมภูมิในทะเล ส่วนใหญ่จัดเป็นธาตุอาหารประเภท ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และซิลิคอน โดยฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิค ซึ่งเป็นโมเลกุลที่ทำหน้าที่ในการขนส่งพลังงานในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ด้วยเหตุนี้ฟอสเฟตจึงอาจเป็นปัจจัยจำกัดการจริญเติบโตและการขยายจำนวนของแพลงก์ตอนพืช (ลัดดาวงศ์รัตน์, 2542) ส่วนซิลิเกตมีความสำคัญสำหรับแพลงก์ตอนพืชที่มีโครงร่างแข็ง ซึ่งบริเวณชายฝั่งที่มีความเค็มต่ำมักพบว่ามีปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตมาก เนื่องจากอิทธิพลของการชะล้างพังทลายของดิน หินแร่ รวมถึงการไหลของแม่น้ำลงสู่ทะเล (เฉลิมชัย อยู่สำราญ และคณะ, 2547) หากมีปริมาณของธาตุอาหารเหล่านี้ต่ำเกินไปแพลงก์ตอนพืชจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และถ้าหากมีปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้สูงเกินไป จะกระตุ้นให้แพลงก์ตอนเจริญเติบโตและขยายจำนวนอย่างรวดเร็วจนอาจก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ (เกศินี กิจกำแหง, 2543; ชลาทิพย์ จันทร์ชมภู และคณะ, 2549) นอกจากนี้การศึกษาพฤติกรรมของธาตุอาหารละลายน้ำในบริเวณเอสทูรีก็มีความสำคัญเช่นกัน เนื่องจากเอสทูรีเป็นบริเวณที่มีการผสมผสานระหว่างน้ำจืดและน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งเกิดขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้ธาตุอาหารมีการสูญเสียหรือมีการเพิ่มธาตุอาหารได้ระหว่างการผสมผสาน

งานวิจัยนี้ จึงมีจุดประสงค์เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงและการกระจายปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำในช่วงน้ำลงต่ำสุด โดยศึกษาในช่วงฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย ปี 2555 และศึกษาพฤติกรรมการผสมผสานของธาตุอาหารดังกล่าวในบริเวณเอสทูรี ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการประเมินคุณภาพน้ำต่อไป

วิธีการวิจัย

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในปี 2555 จำนวน 5 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 6-7 กรกฎาคม ครั้งที่ 2 ระหว่าง 30-31 สิงหาคม ครั้งที่ 3 ระหว่าง 21-22 กันยายน ครั้งที่ 4 ระหว่าง 20-21 ตุลาคม และครั้งที่ 5 ระหว่าง 22-23 ธันวาคม กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำตามระยะห่างจากปากแม่น้ำ จำนวน 12 จุด (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1) โดยแบ่งเป็น 1) จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จำนวน 1 จุด (จุดที่ 1) ระยะห่างจากปากแม่น้ำประมาณ 5 กิโลเมตร จำนวน 3 จุด (จุดที่ 3, 10 และ 12) ระยะห่างประมาณ 10 กิโลเมตร จำนวน 5 จุด (จุดที่ 6, 8, 14 และ 20) ระยะห่างประมาณ 15 กิโลเมตร จำนวน 3 จุด (จุดที่ 16, 18 และ 21) และระยะห่างประมาณ 20 กิโลเมตร จำนวน 1 จุด (จุดที่ 23) นอกจากนี้ยังกำหนดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณฝั่งตะวันออกของเอสทูรี (จุด 12, 20 และ 21) แนวจุดเก็บตัวอย่างบริเวณร่องน้ำกลางเอสทูรี (จุด 1, 10, 14, 18 และ 23) และแนวจุดเก็บตัวอย่างบริเวณฝั่งตะวันตกของเอสทูรี (จุด 3, 8 และ 16) ส่วนจุด 6 อยู่ใกล้ปากคลองด่าน ซึ่งใช้ประโยชน์ในการอธิบายการกระจายของปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีด้วย

ทำการตรวจวัดความลึกน้ำ ณ สถานีเก็บตัวอย่าง (*in-situ*) ด้วยเครื่อง Hondex PS-7 LCD Digital Sounder ตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มตลอดความลึกของน้ำ (Temperature and salinity profile) ด้วยเครื่อง Sensor Data Mini CTD/STD model SD204 ตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบหลายตัวแปร ด้วยเครื่อง YSI model 85



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 จุดสี่เหลี่ยมสีดำทึบแสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ เส้นประแสดงแนวจุดเก็บตัวอย่างบริเวณฝั่งตะวันออกของเอสทูรี (จุด 12, 20 และ 21) แนวจุดเก็บตัวอย่างบริเวณร่องน้ำกลางเอสทูรี (จุด 1, 10, 14, 18 และ 23) และแนวจุดเก็บตัวอย่างบริเวณฝั่งตะวันตกของเอสทูรี (จุด 3, 8 และ 16) ส่วนจุด 6 อยู่ใกล้ปากคลองด่าน

ตารางที่ 1 พิกัดจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555

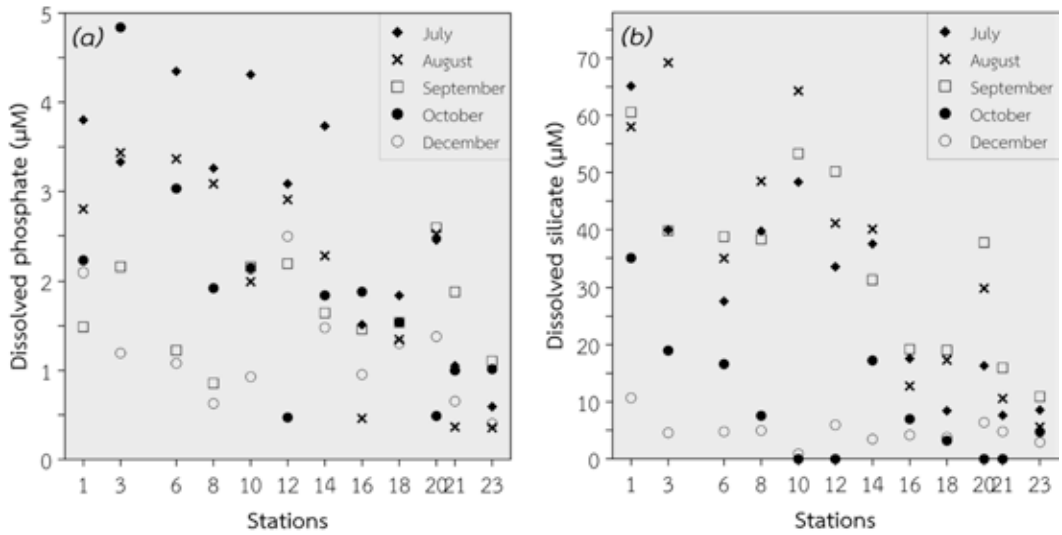
จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด	จุดเก็บตัวอย่าง	พิกัด
1	$100^{o}57'E\ 13^{o}27'N$	14	$100^{o}53'E\ 13^{o}23'N$
3	$100^{o}53'E\ 13^{o}27'N$	16	$100^{o}49'E\ 13^{o}23'N$
6	$100^{o}49'E\ 13^{o}27'N$	18	$100^{o}51'E\ 13^{o}21'N$
8	$100^{o}51'E\ 13^{o}25'N$	20	$100^{o}55'E\ 13^{o}21'N$
10	$100^{o}55'E\ 13^{o}25'N$	21	$100^{o}53'E\ 13^{o}19'N$
12	$100^{o}57'E\ 13^{o}23'N$	23	$100^{o}49'E\ 13^{o}19'N$

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวัดปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำ และตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพบางประการดำเนินการในช่วงเวลากลางวันและในช่วงเวลาน้ำลงต่ำหรือน้ำลงต่ำที่สุด การเก็บตัวอย่างน้ำทำโดยใช้วิธี grab sampling โดยจุดที่มีความลึกน้ำมากกว่า 5 เมตร ทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ 2 ระดับความลึก ได้แก่ ระดับผิวน้ำ (ลึกประมาณ 1 เมตรจากผิวหน้าน้ำ) และที่ระดับลึก (ประมาณ 1 เมตรเหนือพื้นทะเล) ส่วนจุดซึ่งมีความลึกน้ำน้อยกว่า 5 เมตร จะเก็บตัวอย่างเฉพาะที่ระดับผิวน้ำเพียงระดับเดียวเท่านั้น ทำการเก็บตัวอย่างน้ำระดับละ 3 ซ้ำ หลังจากนั้นนำตัวอย่างน้ำกลับมาตรวจวัดปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำตามวิธี Ascorbic acid (Strickland and Parsons, 1972) และตรวจวัดปริมาณซิลิเกตละลายน้ำตามวิธี Silicomolybdate (Strickland and Parsons, 1972) นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีตามเวลาและสถานที่ เปรียบเทียบการกระจายของปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวบริเวณฝั่งตะวันออกของเอสทูรี

บริเวณร่องน้ำกลางเอสทูรี และบริเวณฝั่งตะวันตกของเอสทูรี และวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความเค็มกับปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำเพื่อศึกษาพฤติกรรมของธาตุอาหารละลายน้ำทั้งสองในบริเวณเอสทูรีนี้ด้วย

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การศึกษาปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 พบว่าเดือนกรกฎาคมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด 2.78±0.37 ไมโครโมล (μM) รองลงมาเป็นเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ย 2.08±0.34 μM เดือนตุลาคม 1.87±0.35 μM เดือนกันยายน มีค่าเฉลี่ย 1.69±0.15 μM และพบปริมาณต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม โดยมีค่าเฉลี่ย 1.19±0.21 μM ส่วนปริมาณซิลิเกตละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในเดือนสิงหาคม 36.05±6.21 μM รองลงมาเป็นเดือนกันยายน 34.61±4.55 μM เดือนกรกฎาคม 29.22±5.22 μM เดือนตุลาคมมีค่าเฉลี่ย 15.32±3.93 μM และเดือนธันวาคมมีปริมาณซิลิเกตต่ำที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.80±0.16 μM (ภาพที่ 2 และตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 ข้อมูล a) ปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำ และ b) ปริมาณซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555

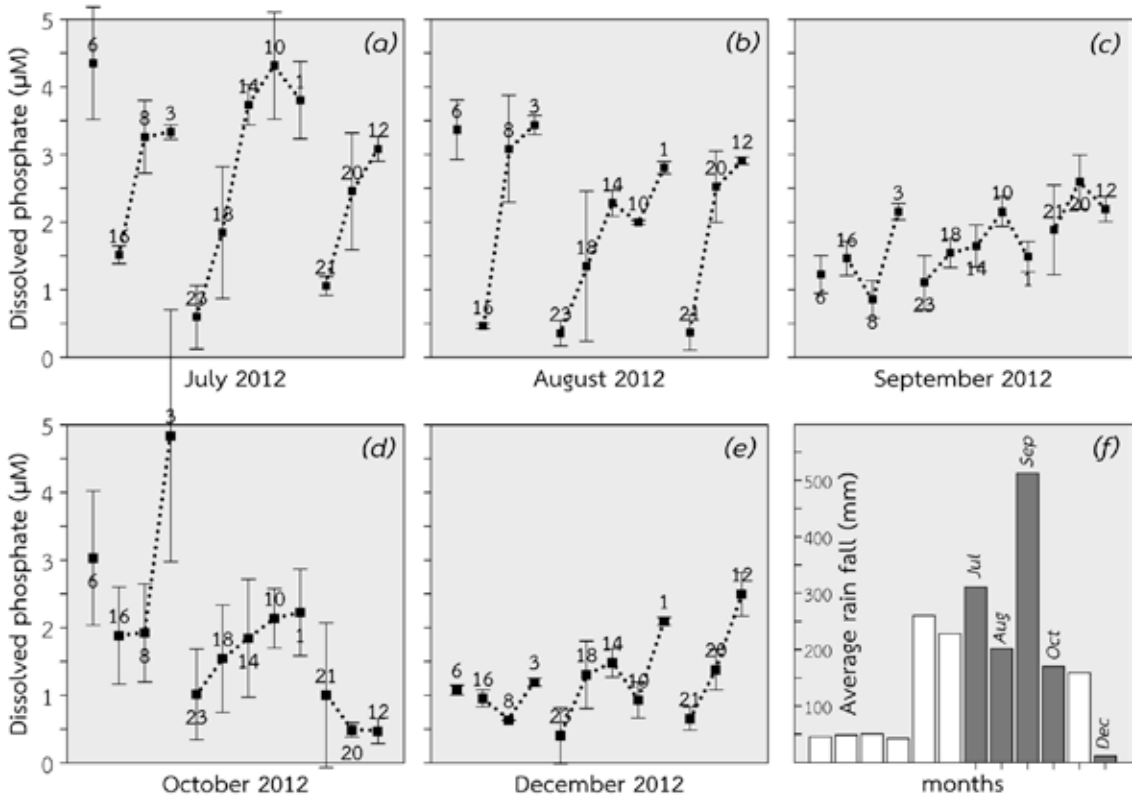
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของข้อมูล a) ปริมาณฟอสเฟต และ b) ปริมาณซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555

(a)	Dissolved phosphate (μM)				
	July	August	September	October	December
mean±SD	2.78±0.37	2.08±0.34	1.69±0.15	1.87±0.35	1.19±0.21
min	0.59	0.36	0.86	0.47	0.41
max	4.35	3.44	2.59	4.84	2.50
(b)	Dissolved silicate (μM)				
	July	August	September	October	December
mean±SD	29.22±5.22	36.05±6.21	34.61±4.55	15.32±3.93	4.80±0.16
min	7.65	5.62	10.91	4.75	0.89
max	65.17	69.27	60.55	35.02	10.72

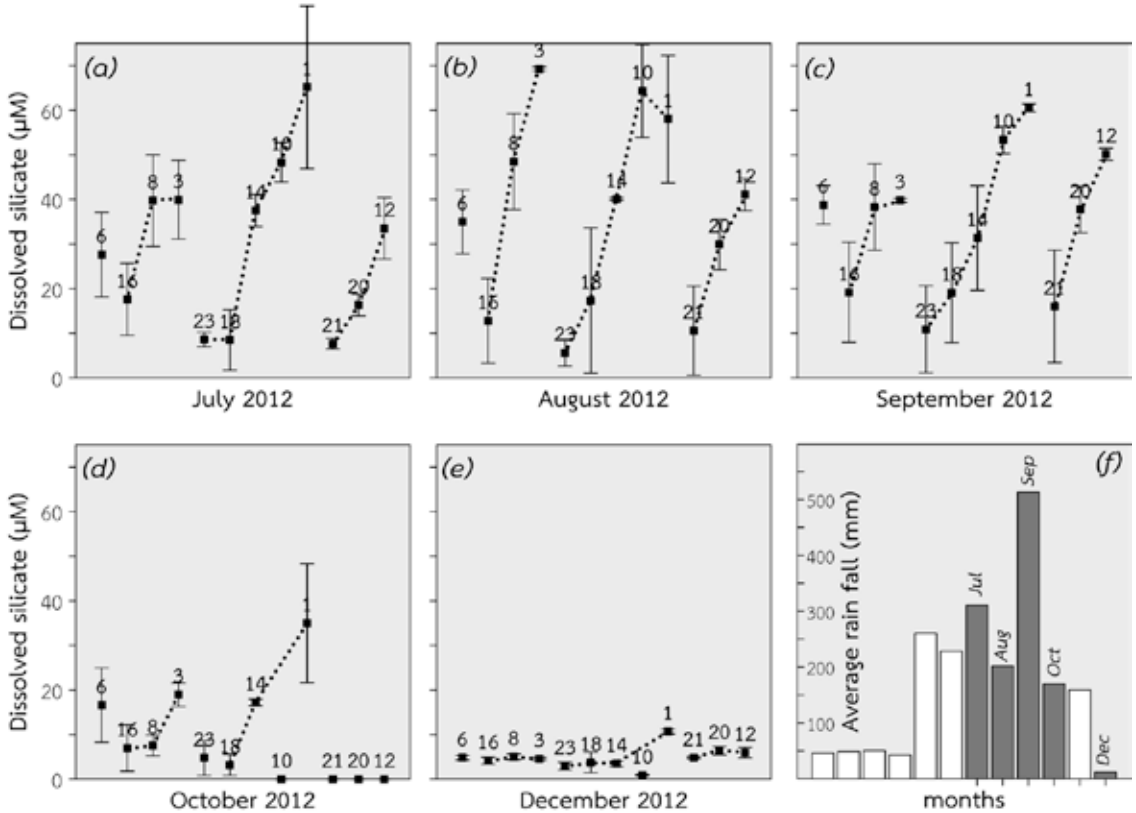
ข้อมูลการตรวจวัดปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.19±0.21 ถึง 2.78±0.37 µM สอดคล้องกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารบริเวณอ่าวไทยตอนบนของ อเนก จูศิริพงษ์กุล (2539) พบว่ามีปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำช่วง 0.08-2.47 µM และ สาโรจน์ เกรียงศักดาชัย (2546) ศึกษาปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในช่วง เดือนพฤษภาคม 2545 ถึงเดือนเมษายน 2546 พบปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำในช่วง 1.05-4.21 µM ในขณะที่ กัญญาลักษณ์ หลำปุ่น (2554) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณออร์โธฟอสเฟต บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2554 พบปริมาณออร์โธฟอสเฟตละลายน้ำ ช่วง 0.50-4.77 µM

ส่วนข้อมูลการตรวจวัดปริมาณซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 นี้ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 4.80±0.16 ถึง 36.05±6.21 µM สอดคล้องกับกัญญาลักษณ์ หลำปุ่น (2554) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณซิลิเกตละลายน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2554 พบปริมาณซิลิเกตละลายน้ำอยู่ในช่วง 0.37–93.54 µM และการศึกษาของ อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และประสาร อินทเจริญ (2554) ที่ศึกษาคุณภาพน้ำในอ่าวชลบุรี พบว่าปริมาณซิลิเกตละลายน้ำ มีค่าเฉลี่ย 42.17± 80.06 µM

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและข้อมูลปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือน (ภาพที่ 3 และ 4) พบว่าฤดูน้ำมากซึ่งมีปริมาณน้ำฝนมาก (ข้อมูลจากการศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม) มีการกระจายปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีในช่วงกว้าง โดยได้รับอิทธิพลจากน้ำฝนปริมาณมากและน้ำท่าที่ระบายลงสู่เอสทูรี กล่าวคือ ในช่วงต้นของฤดูน้ำมากในเดือนกรกฎาคม พบฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำปริมาณมากบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เมื่อเข้าสู่เดือนสิงหาคม ทำให้ฟอสเฟตและซิลิเกตมีการเจือจางและการกระจายในเอสทูรี โดยที่การเจือจางและการผสมผสานของมวลน้ำในเอสทูรีดำเนินไปจนถึงเดือนกันยายนและเริ่มน้อยลงในฤดูน้ำน้อยซึ่งมีปริมาณ



ภาพที่ 3 การกระจายปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) บริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 a) เดือนกรกฎาคม b) เดือนสิงหาคม c) เดือนกันยายน d) เดือนตุลาคม e) เดือนธันวาคม (เส้นประแสดงแนวจุดเก็บตัวอย่างดังแสดงในภาพที่ 1) และ f) ปริมาณฝน185 เฉลี่ยรายเดือนภาคตะวันออกของประเทศไทย พ.ศ. 2555



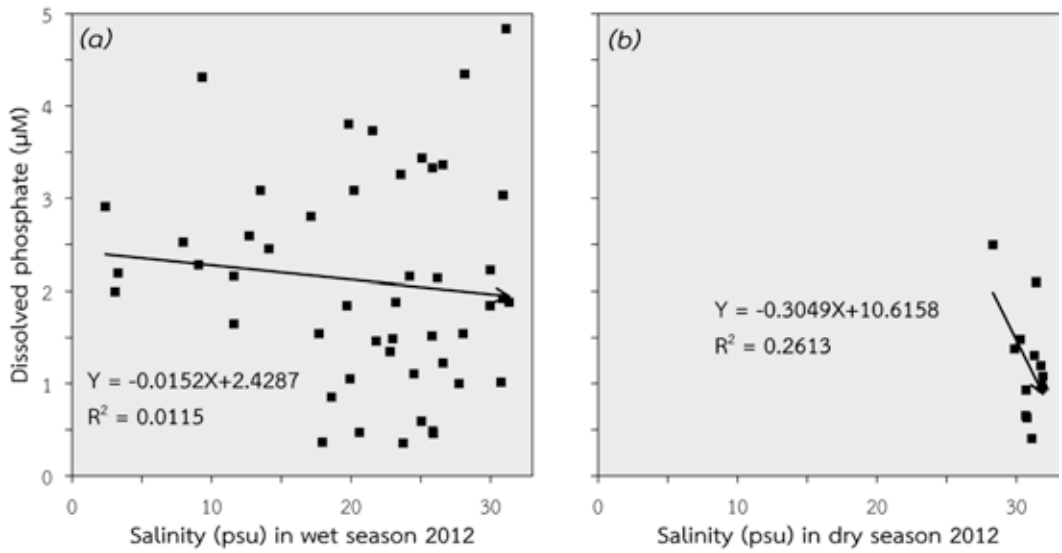
ภาพที่ 4 การกระจายปริมาณซิลิเกตละลายน้ำและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) บริเวณบางปะกงเอสทูรีปี 2555 a) เดือนกรกฎาคม b) เดือนสิงหาคม c) เดือนกันยายน d) เดือนตุลาคม e) เดือนธันวาคม (เส้นประแสดงแนวจุดเก็บตัวอย่างตามภาพที่ 1) และ f) ปริมาณฝนเฉลี่ย192 รายเดือนภาคตะวันออกของประเทศไทย พ.ศ. 2555

น้ำฝนน้อย (เดือนธันวาคม) สอดคล้องกับแบบจำลองการไหลเวียนกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและอ่าวชลบุรีของ อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ (2552) ซึ่งพบว่าช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนเป็นช่วงที่ลมตะวันตกมีกำลังแรงส่งผลให้กระแสน้ำไหลจากฝั่งตะวันตกเข้ามาบริเวณตอนบนของเอสทูรีและไหลลงไปทางด้านใต้ออกจากเอสทูรีซึ่งในช่วงเวลานี้มีกระแสน้ำไหลแรงมากกว่าช่วงเวลาอื่นในรอบปี ประกอบกับเป็นช่วงเวลาที่มีน้ำท่ามาก เหตุนี้จึงพบการเจือจางและการกระจายของปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำในช่วงนี้มากตามไปด้วย เมื่อเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนลมมรสุมและช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ธันวาคม) ทำให้มีกระแสน้ำไหลจากด้านทิศใต้เข้ามาในเอสทูรี จึงมีการผสมของน้ำทะเลกับน้ำจืดในเอสทูรีมากขึ้นส่งผลให้มีการกระจายฟอสเฟตและซิลิเกตในเอทูรีในช่วงแคบ

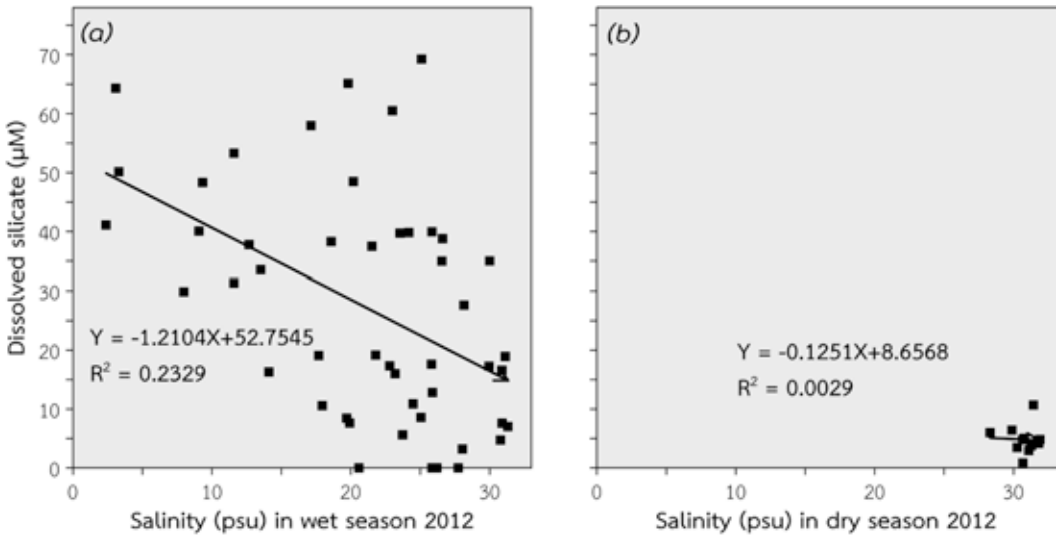
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคมและมีค่าต่ำสุดเดือนธันวาคม นอกจากนี้ยังพบว่าฤดูน้ำมากมีการกระจายปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำมากกว่าฤดูน้ำน้อย สอดคล้องกับงานของ ปิยชาติ วงศ์จำรัส (2547) ที่ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและพฤติกรรมของฟอสฟอรัสและไนโตรเจนละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี และกัญญาลักษณ์ หลำปุ่น (2555) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณออร์โธฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ระหว่างกันยายน ถึงธันวาคม 2554 ซึ่งพบว่า ปริมาณฟอสเฟตในบริเวณบางปะกงเอสทูรี มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เด่นชัด มีการเพิ่มขึ้นและลดลงตลอดเวลา แต่เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสเฟตในแต่ละช่วงเวลาพบว่ามีค่าแตกต่างกันมาก โดยมีค่าสูงสุดในช่วงฤดูน้ำมากและมีค่าต่ำสุดในช่วงฤดูน้ำน้อย ทั้งนี้อาจเกิดเนื่องจากในเดือนกรกฎาคม-กันยายน ปี 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก จึงเกิดการชะล้างฟอสเฟตจากแผ่นดิน ของเสียจากเกษตรกรรม และน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ละลายมากับน้ำท่าและลดลงเมื่อน้ำท่าน้อยและเกิดการเจือจางหรือการนำไปใช้ในกระบวนการทางชีวภาพที่เกิดในบริเวณเอสทูรี

เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าปริมาณซิลิเกตละลายน้ำในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นกัน โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณซิลิเกตน่าจะมีอิทธิพลหลักมาจากการการชะล้างจากแผ่นดินแล้วไหลมากับปริมาณน้ำท่า จึงทำให้มีซิลิเกตละลายน้ำปริมาณมากในช่วงฤดูน้ำมาก และการชะล้างมีน้อยลงเมื่อเข้าสู่ฤดูน้ำน้อย สอดคล้องกับ สาโรจน์ เกรียงศักดาชัย (2546) ทำการศึกษาปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในช่วง เดือนพฤษภาคม 2545–เมษายน 2546 พบว่าปริมาณซิลิเกตละลายน้ำในแต่ละช่วงเดือนที่เก็บตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) นอกจากนี้ การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่าวชลบุรี ของอนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และประสาร อินทเจริญ (2554) พบว่าปริมาณซิลิเกตละลายน้ำมีค่าเฉลี่ย 42.17±80.06 µM โดยพบว่าในช่วงฤดูน้ำมากจะมีปริมาณธาตุอาหารในมวลน้ำสูงซึ่งเป็นผลมาจากการชะล้างจากแผ่นดิน และ เฉลิมชัย อยู่สำราญ และคณะ (2547) ซึ่งศึกษาการแพร่กระจายของธาตุอาหารในบริเวณชายฝั่งศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในช่วงปี 2545-2546 พบว่าปริมาณซิลิเกตละลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและอิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่านทำให้พบว่ามีซิลิเกตละลายน้ำปริมาณมากเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากฝนที่ชะล้างธาตุอาหารลงสู่แหล่งน้ำ และการเปลี่ยนแปลงของซิลิเกตบริเวณบางปะกงเอสทูรีอาจเกิดจากการนำไปใช้ของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอม และในทางกลับกันการเปลี่ยนแปลงของจำนวนไดอะตอมอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงปริมาณซิลิเกตได้เช่นกัน ตามที่ เกศินี กิจกำแหง (2543) ศึกษาปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง พบว่าในฤดูน้ำน้อย นอกจากน้ำท่าจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณซิลิเกตละลายน้ำแล้วแล้วยังอาจเกิดจากการได้รับจากภายในปากแม่น้ำเองและจากทะเลด้วย ซึ่งเป็นการละลายกลับคืนของซิลิเกตจากซากสิ่งมีชีวิตที่มีโครงร่างแข็ง ซึ่งประมาณว่าจะทำให้ได้ปริมาณซิลิเกตละลายกลับคืนสู่มวลน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณซิลิเกตละลายน้ำทั้งหมดที่ถูกใช้ไปในการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มกับปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี (ภาพที่ 5) พบว่าในฤดูน้ำมากปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อออกสู่ทะเล แสดงให้เห็นว่านอกจากแม่น้ำได้รับฟอสเฟตจากการชะล้างแล้วยังได้รับจากฟอสเฟตจากน้ำทะเลซึ่งอาจมาจากการเคลื่อนย้ายฟอสเฟตจากแหล่งอื่นเนื่องมากจากการไหลเวียนของน้ำด้วย ส่วนฤดูน้ำน้อยพบว่าปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อออกสู่ทะเล แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าทะเลก็เป็นแหล่งสนับสนุนฟอสเฟตละลายน้ำให้บางปะกงเอสทูรีอีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตามไม่พบว่าฟอสเฟตมีพฤติกรรมแบบอนุรักษ์ทั้งฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากการที่ฟอสเฟตถูกนำไปใช้ในกระบวนการทางชีวภาพและกระบวนการทางเคมีดังที่กล่าวมาแล้ว



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 a) ฤดูน้ำมาก และ b) ฤดูน้ำน้อย



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและปริมาณซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี ปี 2555 a) ฤดูน้ำมาก และ b) ฤดูน้ำน้อย

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มกับปริมาณซิลิเกตละลายน้ำ (ภาพที่ 6) ในฤดูน้ำมากพบว่าปริมาณซิลิเกตละลายน้ำมีแนวโน้มลดลงจากบริเวณปากแม่น้ำออกสู่ทะเล แสดงให้เห็นว่าได้รับอิทธิพลจากการชะล้างซิลิเกตมาจากแผ่นดิน โดยพบปริมาณซิลิเกตสูงในบริเวณปากแม่น้ำและลดต่ำลงเมื่อออกสู่ทะเลเช่นกัน ส่วนในฤดูน้ำน้อยพบว่าซิลิเกตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อออกสู่ทะเล ซึ่งอาจเนื่องจากเป็นปริมาณที่ได้รับเพิ่มมาจากมวลน้ำทางด้านล่าง เนื่องจากการไหลเวียนของน้ำประกอบกับกระบวนการทางชีวภาพซึ่งมีการใช้และคายซิลิเกต และไม่พบว่าซิลิเกตมีพฤติกรรมแบบอนุรักษ์ทั้งฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าจุดเก็บตัวอย่างครอบคลุมเฉพาะบริเวณเอสทูรีซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็กระหว่างแม่น้ำและน้ำทะเลจึงทำให้ได้ข้อมูลการละลายของธาตุอาหารทั้งสองชนิดไม่มากพอจะใช้ศึกษาพฤติกรรมของธาตุอาหารทั้งสองได้ดีนัก

สรุปผลการวิจัย

การตรวจวัดปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรีในฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย ปี 2555 พบว่าปริมาณฟอสเฟตละลายน้ำมีการกระจายในช่วง 1.19±0.21 ถึง 2.78±0.37 µM และปริมาณซิลิเกตละลายน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 4.80±0.16 ถึง 36.05±6.21 µM ฟอสเฟตและซิลิเกตละลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยพบค่าสูงในช่วงฤดูน้ำมากและลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูน้ำน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบว่าธาตุอาหารทั้งสองชนิดมีสมบัติอนุรักษ์ทั้งฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย การเปลี่ยนแปลงปริมาณและพฤติกรรมการละลายของธาตุอาหารในบริเวณบางปะกงเอสทูรียังมีความจำเป็นซึ่งการศึกษา รวมทั้งกระบวนการทางเคมีและชีวภาพด้วย นอกจากนี้ควรขยายพื้นที่ศึกษาให้ครอบคลุมบริเวณแม่น้ำ เอสทูรี และน้ำทะเล เพื่อให้ได้ข้อมูลในการประเมินพฤติกรรมของธาตุอาหารมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2550). *รายงานประจำปีสำนักจัดการคุณภาพน้ำ พ.ศ. 2550*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ. (2551). *รายงานประจำปีสำนักจัดการคุณภาพน้ำ พ.ศ. 2551*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร.

กรมควบคุมมลพิษ. (2552). *รายงานประจำปีสำนักจัดการคุณภาพน้ำ พ.ศ. 2552*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2548). *ระบบนิเวศน้ำกร่อย แม่น้ำบางปะกง*. กรุงเทพฯ.

กัญญาลักษณ์ หลำปุ่น. (2554). *การเปลี่ยนแปลงออร์โธฟอสเฟตและซิลิเกตที่ละลายน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2554*. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. สาขาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

เกศินี กิจกำแหง. (2543). *การเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ของธาตุอาหารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

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

ฉลวย มุสิกะ, วันชัย วงสุดาวรรณ, อาวุธ หมั่นหาผล และแววตา ทองระอา. (2550). สถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งภาคตะวันออก ปี 2548. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 12*(1), 33-44.

เฉลิมชัย อยู่สำราญ, อรรถวุฒิ กันทะวงศ์ และสาโรจน์ เริ่มดำริห์. (2547). *การแพร่กระจายของธาตุอาหารในบริเวณชายฝั่งอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในช่วงปี 2545-2546*. เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาประมง มหาวิทยาเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

ชลาทิพย์ จันทร์ชมภู, จารุมาศ เมฆสัมพันธ์ และเชษฐพงศ์ เมฆสัมพันธ์. (2549). *การใช้ปริมาณและอัตราส่วนของธาตุอาหารเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์และมลภาวะของแหล่งน้ำในแม่น้ำบางปะกง เขตอำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา*. เอกสารการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 สาขาประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ปริมาณฝนรายเดือนภาคตะวันออกของประเทศไทย พ.ศ. 2555. วันที่ค้นข้อมูล 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 เข้าถึงได้จาก http://www.tmd.go.th/programs\uploads\yearlySummary\สภาวะอากาศ2555_2.pdf.

ปิยชาติ วงศ์จำรัส. (2547). *การเปลี่ยนแปลงตามเวลาและพฤติกรรมของฟอสเฟตและไนโตรเจน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เอสทูรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

พิชาญ สว่างวงศ์. (2541). *รายงานวิจัยโครงการวิจัยร่วม NRCT-JSPS การศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง 2537-2540*. NRCT-JSPS.

ลัดดา วงศ์รัตน์. (2542). *แพลงก์ตอนพืช*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. (2537). *รายงานการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก*. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.

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

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. (2549). *รายงานการวิจัยโครงการเฝ้าระวังและการวางแนวทางป้องกันการเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬในบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี*. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา.

สาโรจน์ เกรียงศักดาชัย. (2546). *การศึกษาปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2549). *การบริหารจัดการนิเวศลุ่มน้ำบางปะกง*. กรุงเทพฯ.

อเนก จูศิริพงษ์กุล. (2539). *การแปรผันในรอบปีของธาตุอาหารที่สิ่งมีชีวิตสามารถนำไปใช้ได้ในบริเวณอ่าวไทยตอนบน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์. (2552). การไหลเวียนกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและชายฝั่งจังหวัดชลบุรี จากการศึกษาโดยใช้แบบจำลองไฮโดรไดนามิค. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 14*(2), 50-60.

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และประสาร อินทเจริญ. (2554). คุณภาพน้ำในอ่าวชลบุรี พ.ศ. 2551. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 16*(1), 94-106.

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ และเผชิญโชค จินตเศรณี. (2555). คุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง พ.ศ. 2545. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 17*(2), 116-129.

Bordalo, A.A., Nilsunranchit, W., Chalermwat, K. (2001). Water quality and used of the Bangpakong River (Eastern Thailand). *Water Research 35*(15), 3635-3642.

Strickland, J.D.H., Parsons, T.R. (1972). *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. Fishery research board of Canada, Ottawa.