ความสัมพันธ์ระหว่างออกซิเจนละลายน้ำกับความเข้มข้นคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

Relationship between Dissolved Oxygen and Chlorophyll *a* Concentrations at Bang Pa Kong Estuary, Thailand

ภัทราวุธ ไทยพิชิตบูรพา*

Patrawut Thaipichitburapa

ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Department of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University

Received : 12 June 2017

Accepted : 23 July 2017

Published online : 25 July 2017

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคลอโรฟิลล์-เอ และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน 2559 โดยแบ่งออกเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูแล้ง ฤดูฝน และปลายฤดูฝน ทำการเก็บตัวอย่าง 11 สถานี โดยใช้เครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปรตามความลึกน้ำ (Multiparameter water quality profiler รุ่น AAQ-RINKO) ที่สามารถเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำตามระดับความลึก ผลจากการศึกษาพบว่า ปัจจัยคุณภาพน้ำมีความแตกต่างตามฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.01$(one-way anova) โดย ออกซิเจนละลายน้ำและคลอโรฟิลล์-เอ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามพบว่าบริเวณพื้นท้องน้ำในบางฤดูมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำพบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ (Pearson correlation coefficient, $R = 0.68$; $p > 0.05$) และมีแนวโน้มลดลงตามระดับความลึก

คำสำคัญ : ออกซิเจนละลายน้ำ คลอโรฟิลล์-เอ ปากแม่น้ำบางปะกง

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

Abstract

The study of relationship between dissolved oxygen (DO) and chlorophyll *a* concentration of Bang Pa Kong Estuary were conducted between April and November 2016, including dry season, rainy season and late rainy season. Water samplings were collected from 11 stations (BK1-BK11) using the multiparameter water quality profiler (AAQ-RINKO). Depth profiles of water quality factors were recorded. Result showed that seasonal variation significantly ($p < 0.01$) influenced water quality factors. The important parameters, i.e., dissolved oxygen concentration and chlorophyll *a* (Chl-a) concentration were acceptable according to the Marine Water Quality Standard (MWQ) for Aquaculture zone (Type 4). However, oxygen levels detected at the bottom zone in some seasons did not meet MWQ standard. This study also indicated a positive correlation between DO and Chl-a concentration (Pearson correlation coefficient, $R = 0.68$; $p > 0.05$) that decreases with depth.

Keywords: dissolved oxygen, chlorophyll *a*, Bang Pa Kong Estuary

บทนำ

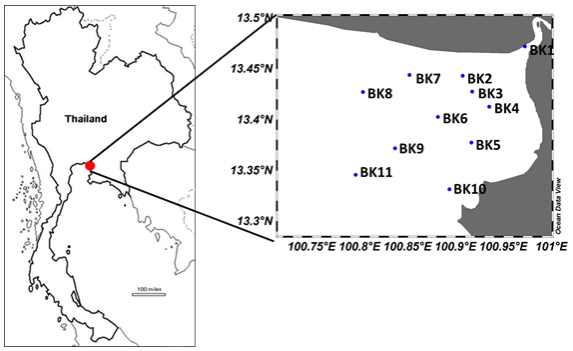
แม่น้ำบางปะกง เป็นแม่น้ำสายหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งทางภาคตะวันออกของไทย ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของแม่น้ำนครนายกและแม่น้ำปราจีนบุรี ที่ไหลมาบรรจบกันในเขตพื้นที่ติดต่อ 3 จังหวัด คือ จังหวัดนครนายก ปราจีนบุรี และฉะเชิงเทรา โดยแม่น้ำบางปะกงจะไหลผ่านพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดฉะเชิงเทรา ในเขตอำเภอบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางคล้า กิ่งอำเภอคลองเขื่อน อำเภอเมือง อำเภอบ้านโพธิ์และไหลลงสู่อ่าวไทย ที่อำเภอบางปะกง (Junchompoo, 2006) แม่น้ำบางปะกงไหลผ่านพื้นที่ที่มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย อาทิเช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม ปศุสัตว์ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และชุมชน เป็นต้น โดยกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นที่ต้องใช้น้ำเป็นต้นทุนในการผลิตทั้งสิ้น และเมื่อน้ำถูกใช้ในกระบวนการผลิตแล้วก็จะถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ (Pollution Control Department, 2012)ทั้งนี้น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์มาแล้วจะมีการปนเปื้อนสารต่าง ๆ โดยเฉพาะสารอินทรีย์ และแร่ธาตุอาหาร ซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อสภาวะของสิ่งแวดล้อมทางน้ำ (Hammer, 1975) โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสารอินทรีย์และแร่ธาตุอาหารนั้นมีทั้งทางบวกและลบ ซึ่งในทางบวกจะส่งเสริมให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของบริเวณชายฝั่ง โดยสารเหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้ผลิตขั้นต้น (แพลงก์ตอนพืช) มีการเจริญเติบโต สังเคราะห์แสงและผลิตออกซิเจนให้กับแหล่งน้ำมากขึ้น ซึ่งออกซิเจนที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ อีกทั้งยังเป็นจุดเริ่มของห่วงโซ่อาหาร แต่ในทางกลับกันหากมีสารอินทรีย์หรือแร่ธาตุอาหารเข้ามามากเกินไป จากที่เคยอยู่ในสภาวะที่อุดมสมบูรณ์ก็จะกลายเป็นเกิดมลภาวะ เนื่องจากจุลินทรีย์จะใช้ออกซิเจนในกระบวนการย่อยสลายทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลงและส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะบริเวณพื้นท้องน้ำที่เป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตที่เป็นทรัพยากรทางทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในบริเวณชายฝั่งได้อีกด้วย ซึ่งการประเมินกำลังการผลิตขั้นต้นของแหล่งน้ำสามารถวัดได้จากปริมาณคลอโรฟิลล์

ค่าความเข้มข้นคลอโรฟิลล์-เอและค่าความเข้มข้นออกซิเจนละลายน้ำเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่สามารถใช้ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์หรือสภาวะมลพิษของแหล่งน้ำ การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ของค่าความเข้มข้นทั้งสองปัจจัย ลักษณะความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามความลึกน้ำและฤดูกาล รวมไปถึงอิทธิพลของคุณภาพน้ำอื่นๆ

ต่อความสัมพันธ์ในพื้นที่ปากแม่น้ำบางประกง ความเข้าใจที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการประเมินทิศทางการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมทางน้ำของปากแม่น้ำบางปะกง อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออกได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงทั้งสิ้น 11 สถานี (BK1-BK11) ครอบคลุมพื้นที่บริเวณฝั่งซ้าย กลาง และขวาของปากแม่น้ำ (ภาพที่ 1) โดยแบ่งการศึกษาเป็น 3 ช่วงเวลาได้แก่ ฤดูแล้ง (เมษายน 2559) ฤดูฝน (กันยายน 2559) และปลายฤดูฝน (พฤศจิกายน 2559) ทำการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร (Multiparameter water quality profiler รุ่น AAQ-RINKO) ซึ่งจะใช้ข้อมูลปัจจัยคุณภาพน้ำตามระดับความลึกทุก ๆ 10 เซนติเมตร โดยปัจจัยคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาประกอบด้วย ความลึก (depth) อุณหภูมิ (temperature) ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ความเค็ม (salinity) ความขุ่น (Turbidity) ออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) และคลอโรฟิลล์-เอ (chlorophyll-*a*) จากนั้นจะนำค่าที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของคุณภาพน้ำแต่ละฤดูกาลโดยใช้ ONE-WAY ANOVA และหาความสัมพันธ์ของปัจจัยคุณภาพน้ำที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จุดแสดงสถานีตรวจวัดข้อมูลคุณภาพน้ำ

ลักษณะภูมิอากาศของแม่น้ำบางปะกงอยู่ในเขตมรสุม ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมทะเลประจำถิ่นภาคตะวันออกของประเทศ สามารถแบ่งเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาว เริ่มจากเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ตลอดปี พ.ศ. 2559 เฉลี่ย 196.7 23.2 และ 80.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนในฤดูหนาวอากาศไม่หนาวจัดนักอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี อยู่ระหว่าง 25.3 - 30.4 องศาเซลเซียส (Junchompoo, 2006)

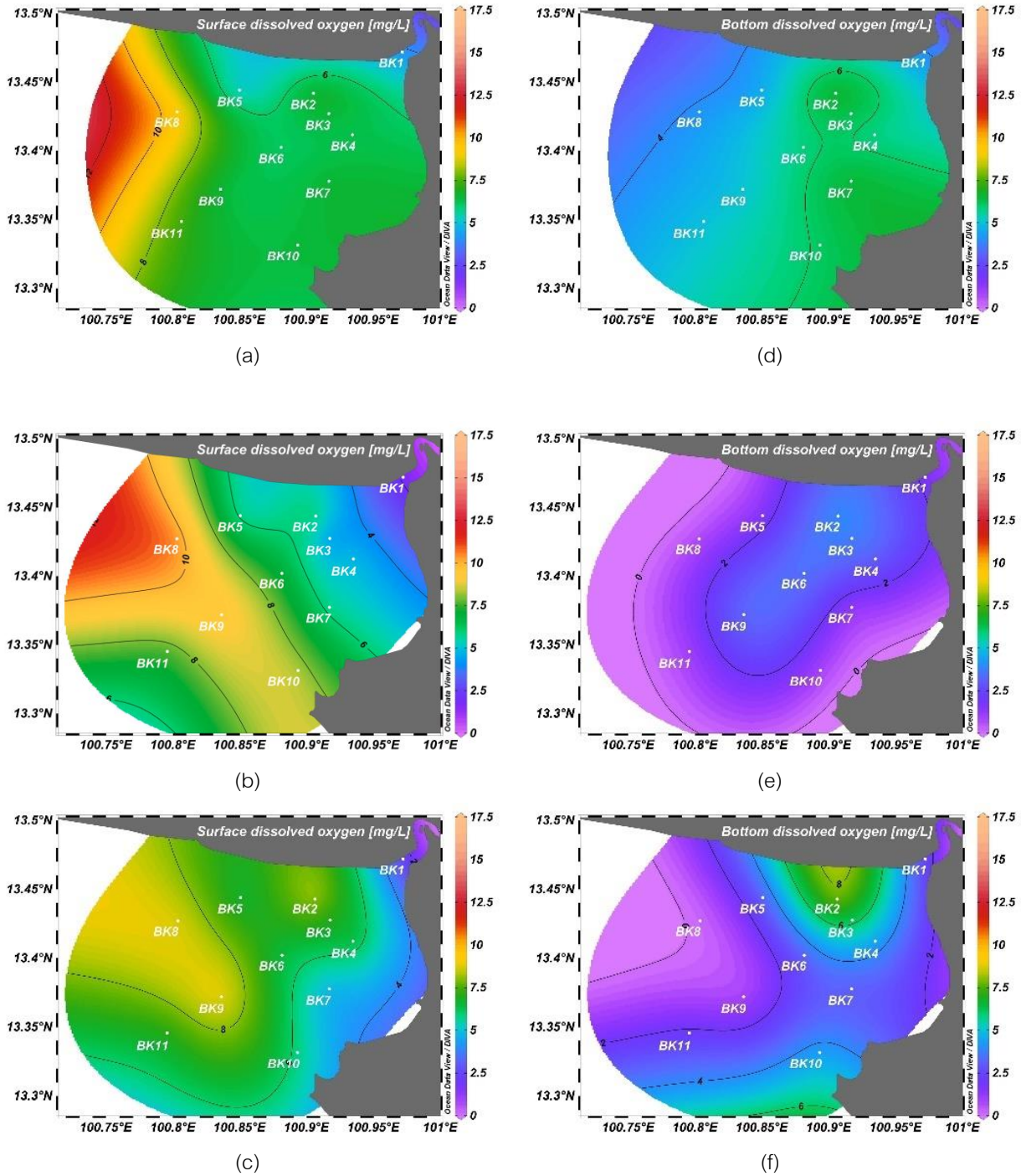
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำได้แก่ อุณหภูมิ (Temp.[°C]) ความเค็ม (Sal.[psu]) ค่าการนำไฟฟ้า (Cond. [mS/cm]) คลอโรฟิลล์-เอ (Chl-a [µg/l]) ความขุ่นของน้ำ(Tur. [FTU]) และออกซิเจนละลายน้ำ (DO [mg/l]) บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงช่วงฤดูแล้ง (dry season) ฤดูฝน (rainy season) และปลายฤดูฝน (late rainy season) พบค่าสูง-ต่ำ(min-max) และค่าเฉลี่ย (mean) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในแต่ละฤดูกาล

Season		Temp.[°C]	Sal.[psu]	Cond.[mS/cm]	Chl-a [ug/l]	Tur. [FTU]	DO [mg/l]
Dry	min- max	31.0-31.8	31.7-34.2	55.0-58.4	0.96-24.26	0.52-96.89	4.22-9.66
season	mean	31.4±0.2	32.7±0.5	56.3±0.8	7.30±5.31	9.32±15.6	6.48±1.04
Rainy	min-max	30.0-31.6	10.7-3.19	20.2-54.4	0.40-15.22	0.06-21.73	0.90-10.52
season	mean	30.4±0.3	24.5±5.7	42.6±9.1	2.21±2.31	4.81±4.89	4.75±2.29
Late Rainy	min-max	29.7-30.6	28.7-32.2	49.3-54.0	0.58-18.41	0.16-29.37	0.90-9.00
season	mean	29.9±0.3	31.6±0.9	53.2±1.1	3.18±2.45	87.1±28.49	5.43±1.95

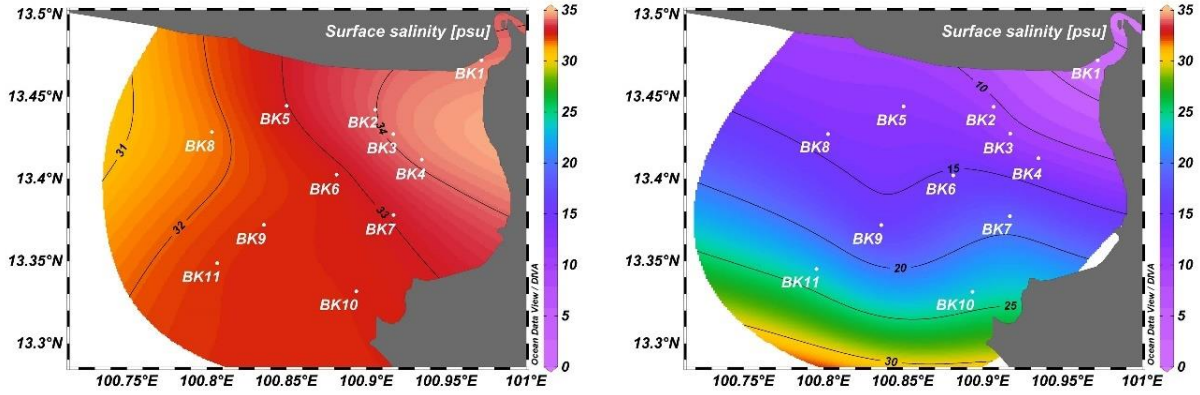
ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเค็ม และปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ มีความแตกต่างกันกันตามฤดูกาล (P<0.05) โดยเฉพาะปริมาณออกซิเจนละลายน้ำจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง (เมษายน 2559) และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในช่วงฤดูฝน ทั้งนี้น้ำธรรมชาติที่มีคุณภาพดีมักมีออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่ประมาณ 5-7 mg/l ดังนั้นปากแม่น้ำบางปะกงในช่วงฤดูแล้ง จึงไม่พบปัญหาออกซิเจนต่ำในช่วงเวลาดังกล่าวนอกจากนี้เมื่อพิจารณาการแพร่กระจายของออกซิเจนบริเวณผิวน้ำ (ภาพที่ 2a 2b และ 2c) พบว่า มีค่าสูงในบริเวณที่ห่างจากปากแม่น้ำทุกฤดู และอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างดี ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่รายงานไว้เมื่อปี 2555 เท่ากับ 3.28-7.6 mg/l (Buranapratheprat & Pachoenchoke, 2012)



ภาพที่ 2 การกระจายของออกซิเจนละลายน้ำบริเวณผิวน้ำ (a) ฤดูแล้ง (b) ฤดูฝน (c) ปลายฤดูฝน และบริเวณพื้นท้องน้ำ (d) ฤดูแล้ง (e) ฤดูฝน และ (f) ปลายฤดูฝน

อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่พื้นท้องน้ำ (ภาพที่ 2d 2e และ 2f) จะพบความแตกต่างกับผิวน้ำค่อนข้างมากโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการแบ่งชั้นของออกซิเจนได้ค่อนข้างชัดเจน ผลของออกซิเจนที่ต่ำในบริเวณพื้นท้องน้ำของปากแม่น้ำบางปะกงบ่งบอกถึงสภาพของแหล่งน้ำที่อยู่ในสภาวะเสื่อมโทรมได้และมีแนวโน้มเข้าสู่สภาวะ Hypoxia ได้ค่อนข้างมาก

ส่วนความเค็มของน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างชัดเจน ขึ้นอยู่กับฤดูกาลโดยข้อมูลความเค็มของน้ำจะมีความเชื่อมโยงกับข้อมูลปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของแม่น้ำบางปะกงที่ผ่านมา โดยในช่วงปี 2536-2539 (Buranapratheprat, 1998) พบว่าในช่วงเดือน เมษายน กันยายน และพฤศจิกายน มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย เท่ากับ 10 1153 และ 148 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งสอดคล้องกับฤดูกาลและความเค็มที่เปลี่ยนแปลงในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้ช่วงฤดูแล้งความเค็มบริเวณปากแม่น้ำจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 32.7±0.5 psu (ภาพที่ 3a) และมีค่าต่ำสุดในช่วงฤดูฝน (ภาพที่ 3b)

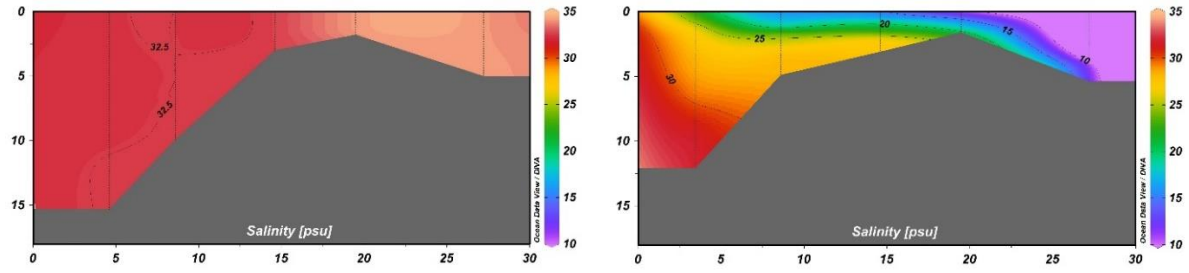


(a) (b)

ภาพที่ 3 การกระจายของความเค็มบริเวณผิวน้ำในช่วงฤดูแล้ง (a) และ ฤดูฝน (b)

ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษา ที่ได้รายงานความเค็มของน้ำในบริเวณแม่น้ำบางปะกงในรอบปีมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.80 – 28.84 psu (Buranapratheprat & Pachoenchok, 2012) การเปลี่ยนแปลงความเค็มดังกล่าวจะเป็นไปตามธรรมชาติของปากแม่น้ำ โดยความเค็มจะเปลี่ยนแปลงผกผันปริมาณน้ำท่า ปริมาณฝน การระเหยของน้ำ น้ำขึ้นน้ำลง ถ้าปริมาณน้ำท่ามีมากจะสามารถลดระดับความเค็มของน้ำได้มาก นอกจากนี้ความเค็มในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช โดยเฉพาะ กลุ่ม *Noctiluca* (Lirdwitayaprasit *et al*., 2006) และไดอะตอม (Horabun, 1997)

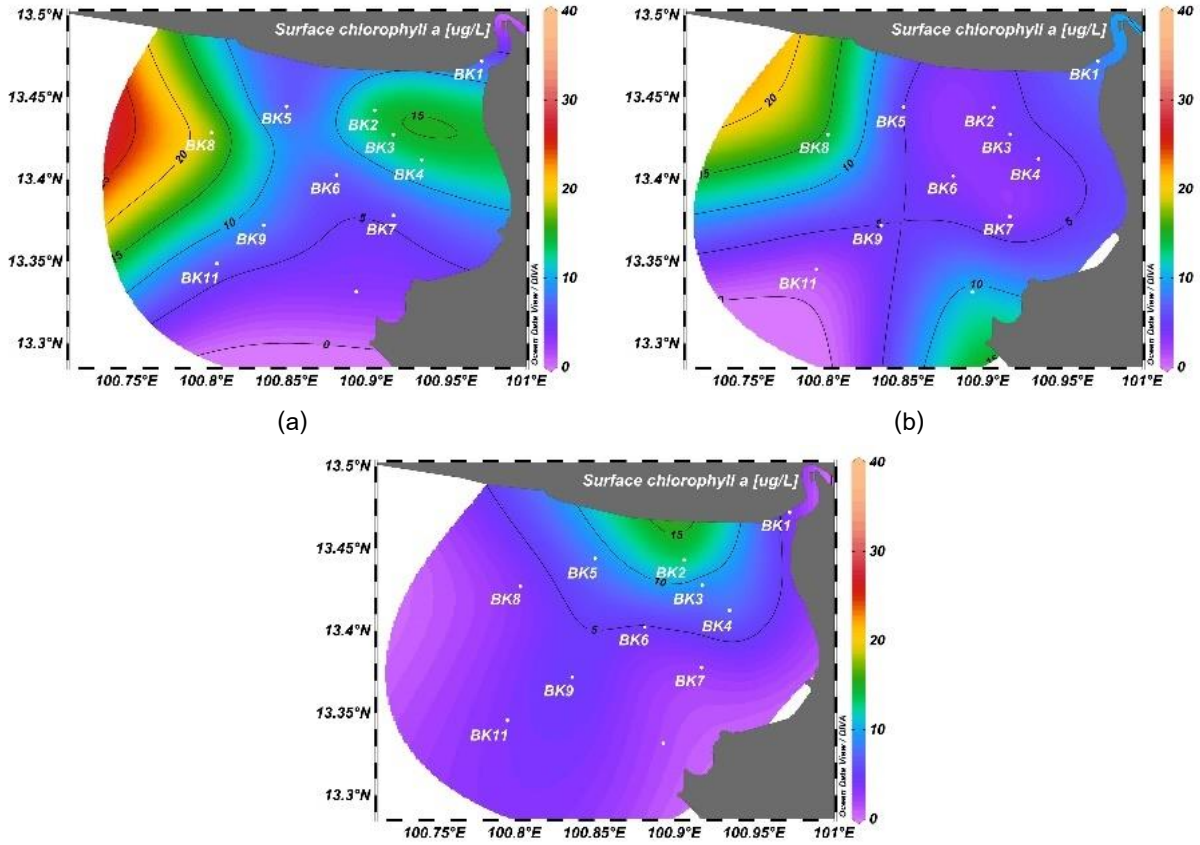
นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำตามระดับความลึก บริเวณสถานีที่เป็นร่องน้ำได้แก่ BK1 BK3 BK6 BK9 และ BK11 ใน 2 ฤดูกาล (ฤดูแล้งและฤดูฝน) พบว่า ในช่วงฤดูฝน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงจะมีการแบ่งชั้นน้ำ อย่างชัดเจนโดยเฉพาะบริเวณใกล้ปากแม่น้ำซึ่งแสดงให้เห็นในภาคตัดขวางของปากแม่น้ำในช่วงฤดูแล้ง (ภาพที่ 4a) และฤดูฝน (ภาพที่ 4b) สะท้อนให้เห็นว่ามวลน้ำจืดจะไหลลงมาในบริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง



(a) (b)

ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความเค็มตามระดับความลึกในช่วงฤดูแล้ง (a) และฤดูฝน (b)

ผลการศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงพบว่า ปากแม่น้ำบางปะกงจัดอยู่ในแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง (mesotrophic) ถึงแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมาก (hypertrophic) (Niles *et al*., 1996) โดยคลอโรฟิลล์-เอ มีแนวโน้มสูงในช่วงฤดูแล้ง (ภาพที่ 5b) ซึ่งใกล้เคียงกับการรายงานค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ของปากแม่น้ำบางปะกง ในปี พ.ศ. 2543 ที่พบค่าระหว่าง 1.44 - 17.82 µg/l (Pianjing, 2000) โดยสาเหตุที่ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ มีค่าสูงในฤดูแล้งเนื่องมาจากความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารในช่วงดังกล่าวเป็นปัจจัยกระตุ้นให้เกิดแพลงก์ตอนพืชมากขึ้น ส่วนในช่วงฤดูฝน (ภาพที่ 5b) และปลายฤดูฝน (ภาพที่ 5c) คลอโรฟิลล์-เอ จะมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลต่อคลอโรฟิลล์-เอ ประกอบด้วย กระแสน้ำ ปริมาณแสง และปริมาณธาตุอาหาร ซึ่งสำหรับพื้นที่ปากแม่น้ำโดยทั่วไป

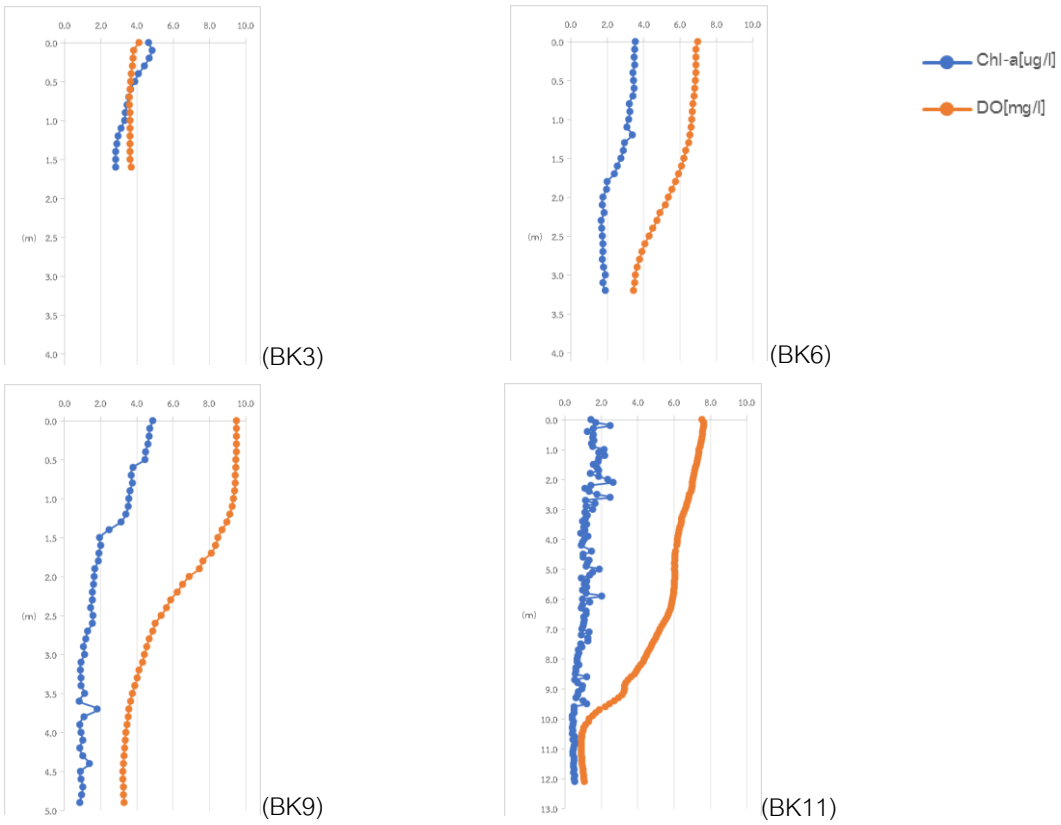


(a) (b)

(c)

ภาพที่ 5 การกระจายของคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณผิวน้ำ (a) ฤดูแล้ง (b) ฤดูฝน และ (c) ปลายฤดูฝน

ปริมาณของคลอโรฟิลล์-เอ จะมีค่าต่ำเนื่องจากอิทธิพลของตะกอนแขวนลอย ที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง และการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช (Pennock, 1985) โดยคลอโรฟิลล์-เอ ที่พบบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาในปี พ.ศ.2540 ที่พบ ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอมีค่าลดลงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากตะกอนแขวนลอย และปริมาณแสงที่ส่องลงมาน้อย ทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชลดลงตามไปด้วย (Thientaworn, 1997) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการแพร่กระจายของคลอโรฟิลล์-เอ พบว่า ส่วนมากจะมีค่าสูงบริเวณด้านนอกของปากแม่น้ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเคลื่อนที่ของคลอโรฟิลล์-เอ ที่มาจากแหล่งอื่นหรือ คลอโรฟิลล์-เอ ที่เพิ่มขึ้นจากการที่มีปริมาณแสงเพิ่มขึ้นในน้ำและจากการลดลงของค่าTurbidity ในบริเวณนอกชายฝั่ง (ภาพที่ 5a) โดยการแพร่กระจายของคลอโรฟิลล์ในช่วงฤดูแล้งจะมีทิศทางมาจากทางด้านซ้ายของปากแม่น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบนที่ในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบนจะมีทิศทางไหลตามเข็มนาฬิกา (Buranaprathepprat, 2008) ซึ่งลักษณะดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าคลอโรฟิลล์-เอ ที่พบบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ส่วนหนึ่งได้รับอิทธิพลจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งนี้เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า ออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสัมพันธ์กับ คลอโรฟิลล์ เอ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) โดยคลอโรฟิลล์-เอ จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับออกซิเจนละลายน้ำ (Correlation coefficient, R = 0.68) นอกจากนี้ยังพบว่า ออกซิเจนละลายน้ำและคลอโรฟิลล์ เอ จะมีแนวโน้มที่ลดลงตามระดับความลึก (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงคลอโรฟิลล์-เอ และออกซิเจนละลายน้ำตามระดับความลึกในฤดูฝน

ซึ่งบริเวณที่อยู่ใกล้ปากแม่น้ำและมีความลึกของน้ำไม่มาก (BK3) ออกซิเจนละลายน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงตามระดับความลึกเพียงเล็กน้อย เนื่องจากการผสมผสานกันของมวลน้ำ แตกต่างจากบริเวณที่ไกลออกไป จากปากแม่น้ำ (BK6 BK9 และ BK11) ที่เมื่อความลึกของน้ำเพิ่มขึ้นจะเห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงปริมาณของออกซิเจน และคลอโรฟิลล์-เอ ตามความลึกได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นของน้ำซึ่งคาดว่าเป็นปัจจัยที่มีผลกับการเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์-เอ ตามระดับความลึก พบว่า ความขุ่นไม่มีความสัมพันธ์กับค่าคลอโรฟิลล์-เอ ในทุกฤดูกาล

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและคลอโรฟิลล์-เอ บริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำบางปะกง ในช่วงฤดูแล้ง ฤดูฝน และปลายฤดูฝน พบว่า ออกซิเจนละลายน้ำมีความสัมพันธ์กับคลอโรฟิลล์-เอ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.01$) โดยมีอิทธิพลร่วมจากปัจจัยคุณภาพน้ำอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องได้แก่ ความเค็มของน้ำ ซึ่งเป็นตัวแทนของการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลและการรับน้ำจากพื้นที่บนฝั่ง นอกจากนี้การหมุนเวียนของกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบนยังส่งผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ซึ่งค่าคลอโรฟิลล์เป็นตัวแทนของปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่พบในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง โดยจากข้อมูลสามารถคาดการณ์ว่าแพลงก์ตอนพืช หรือคลอโรฟิลล์-เอ มีโอกาสเคลื่อนตัวมาจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาหรือจากนอกชายฝั่งทะเล ทั้งนี้การแพร่กระจายของคลอโรฟิลล์-เอ ดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเฝ้าระวังการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่ได้รับอิทธิพลจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาในช่วงฤดูกาลต่างๆได้อีกทาง

อนึ่งการศึกษานี้ใช้ข้อมูลค่าความเข้มข้นของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและค่าความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์-เอที่ได้จากการตรวจวัดจากเครื่องตรวจวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปรโดยตรง เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในอนาคตอาจจะมีการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเข้มข้นที่อ่านการเครื่องมือและได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 (เพิ่มเติม) มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 31/2559

เอกสารอ้างอิง

Buranapratheprat, A. (2008). Circulation in the Upper Gulf of Thailand: a Review. *Burapha Science Journal*, *13*(1), 75-83.

Buranapratheprat, A. and Bunpapong, M. (1998). A two dimensional hydrodynamic model for the Gulf of Thailand. In *Proceeding of The IOC/WESTPAC Fourth In International Scientific Symposium,* (pp.469-478). Okinawa: IOC

Buranapratheprat, A. and Jintasaeranee, P. (2012). Water Qualities in the Bangpakong Estuary, Thailand in 2002. *Burapha Science Journal*, *17*(2), 116-129. (in Thai)

Hammer, M.J. (1975). *Water and Waste-water Technology*. New York: John Wiley and Sons, Inc.

Horabun, T. (1997). *Relationships between water quality and phytoplankton in the Bangpakong River*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)

Junchompoo, C. (2006). *Study on water and bottom sediment properties for evaluation on environment and pollution status of Bangpakong River in Ban Pho district, Chachoengsao province*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)

Lirdwitayaprasit, T., Shettapong, M., Rungsupa, R. and Furuya, K. (2006). Seasonal Variations in cell abundance of *Nocitluca scintillans* in the coastal waters off Chonburi Province, the upper Gulf of Thailand. *Coastal Marine Science*, *30*(1), 80-84.

Niles R., Kevern, Darrell L. King and Robert Ring. (1996). *Lake Classification System –Part 1*. The Michigan Riparian.

Pennock, J.R. (1985). Chlorophyll distribution in the Delawere Estuary: Regulation by Light-limitation. Estuarine, *Coastal and Shelf Science*, 21, 711-725.

Pianjing, N. (2000). *Study on water quality changes in Bangpakong*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)

Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment. (2012). *Thailand State of Pollution Report 2011*. Bangkok: Dokbia Co., Ltd. (in Thai)

Thientaworn, P. (1997). *Relationships between Phytoplankton and Water Quality in the Mae Klong River*. Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)