สถานการณ์คุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชัง: กรณีศึกษา คลองรังสิตประยูรศักดิ์ คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

Water Quality Status in Fish Cage Culture Area: Case study Klong Rangsit Prayurasakdi, Klong 13, Nong Suea, Pathum Thani Province

บุณฑริกา ทองดอนพุ่ม* กิตติมา วานิชกูล อิสราวดี เชยมาน และ จิตรคนึง ตังจรินทร์

Boontarika Thongdonphum*, Kittima Vanichkul, Isarawadee Choeiman and Jitkanueng Tangjarin

สาขาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Received : 17 January 2017

Accepted : 16 April 2017

Published online : 22 May 2017

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชัง ในพื้นที่คลองรังสิตประยูรศักดิ์ บริเวณคลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ผลการศึกษาพบว่า ค่าอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และค่าความโปร่งแสง มีค่าอยู่ระหว่าง 25.2-32.3 °C 6.9-7.0 2.4-4.9 mg/L และ 19.0-41.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของปริมาณแอมโมเนียม-ไนโตรเจน ไนไตรท์และไนเตรท-ไนโตรเจน ซิลิเกต-ซิลิกอน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าอยู่ระหว่าง 5.62-23.58 μM 13.97-37.21 μM 89.90-252.55 μM และ 0.40-2.62 μM ตามลำดับ ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* และปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม มีค่าอยู่ระหว่าง 2.67-36.7 μg/L และ 550-13,976 หน่วยต่อลิตร ตามลำดับ พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 27 สกุล ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Cyanophyta 6 สกุล ดิวิชัน Chlorophyta 17 สกุล ดิวิชัน Chromophyta 4 สกุล โดยมีแพลงก์ตอนพืชสกุล *Lyngbya* (Cyanophyta) *Pandorina* (Chlorophyta) และ *Aulacoseira* (diatoms) เป็นสกุลเด่น โดยสถานีในคลองรังสิตประยูรศักดิ์ และสถานีที่มีกระชังเลี้ยงปลา มักพบปริมาณแอมโมเนียม-ไนโตรเจน คลอโรฟิลล์ *เอ* และปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมสูง เมื่อทำการประเมินสถานภาพของแหล่งน้ำ พบว่า บริเวณพื้นที่ศึกษามีสถานภาพของแหล่งน้ำมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (mesotrophic) จนถึงมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงมาก (hypertrophic)

คำสำคัญ: สถานภาพของแหล่งน้ำ การเลี้ยงปลาในกระชัง คลองรังสิตประยูรศักดิ์

***Corresponding author. E-mail** : Boontarika_T@rmutt.ac.th

Abstract

This research study was conducted with sample collection of aquatic qualities in fish cage culture area, Klong Rangsit Prayurasakdi, Klong 13, Nong Suea, Pathum Thani Province during September 2015 and February 2016. The results indicated that the water temperature, pH, dissolved oxygen, and transparency ranged between 25.2-32.3 ^{o}C, 6.9-7.0, 2.4-4.9 mg/L and 19.0-41.0 cm, respectively. The level of NH_4^+-N, NO_2^--NO_3^--N, $Si(OH)_4$-Si and PO_4^{3-}-P in this area ranged from 5.62-23.58 μM, 13.97-37.21 μM, 89.90-252.55 μM, and 0.40-2.62 μM, respectively. The chlorophyll *a* concentration and phytoplankton density varied from 2.67-36.7 μg/L and 550-13,976 unit/L, respectively. Three phyta and 27 genera of phytoplankton were discovered in the area. The dominant groups were cyanobacteria (*Lyngbya*), chlorophyta (*Pandorina*), and diatoms (*Aulacoseira*). Overall, the high level of NH_4^+-N, chlorophyll *a*, and phytoplankton density were found in Klong Rangsit Prayurasakdi and nearly fish cage area. The level of chlorophyll *a* was applied to examine the trophic status in this area could be classified as mesotrophic and hypertrophic status.

Keywords: trophic status, fish cage culture, Klong Rangsit Prayurasakdi

บทนำ

คลองรังสิตประยูรศักดิ์ หรือคลองรังสิตคลองหลักในโครงการพัฒนาที่ดินขนาดใหญ่ มีระยะทางประมาณ 54 กิโลเมตร (Regional Irrigation office 11, 2012) ครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัด ตั้งแต่จังหวัดปทุมธานี บริเวณอำเภอธัญบุรี อำเภอคลองหลวง อำเภอหนองเสือ และอำเภอลำลูกกา จังหวัดนครนายก ในเขตอำเภอองครักษ์ กรุงเทพมหานคร บริเวณเขตหนองจอก และเขตบางเขน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่อำเภอวังน้อย และจังหวัดสระบุรี ที่อำเภอหนองแค คลองรังสิตจึงถูกใช้ประโยชน์สำหรับเพาะปลูก เป็นเส้นทางคมนาคม ใช้ในการอุปโภคและบริโภค ถึงแม้การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมส่งผลให้คลองรังสิตลดความสำคัญในฐานะคลองส่งน้ำเพื่อการเกษตรกรรม (Rangsit City Municipality, 2009) คลองรังสิตรองรับการใช้ประโยชน์จากประชาชนกว่า 1,010,898 คน (662.51 คนต่อตารางกิโลเมตร) ซึ่งมีผลต่อการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำที่เกิดจากสิ่งปฏิกูล การปล่อยน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชน และเกษตรกรรม (Regional Environmental office 6, 2012) เนื่องจากบริเวณพื้นที่ คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี พบการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำ เพื่อประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยการเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งมีการเลี้ยงตลอดทั้งปี โดยบริเวณพื้นที่ดังกล่าวพบมีการเลี้ยงปลาในกระชังมากกว่า 1,000 กระชัง ในการเลี้ยงปลาทับทิม ปลานิล ปลาดุก และปลาน้ำจืดชนิดอื่น ๆ ตามลำดับ (Pathum Thani Provincial Fisheries office, 2016) การเลี้ยงสัตว์น้ำโดยใช้ระบบธรรมชาติ สามารถช่วยประหยัดต้นทุนในเรื่องการเตรียมและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ (Kasamesiri & Thaimuengphol, 2015) แต่อาจมีความเสี่ยงต่อการผลิต หากเกิดภาวะน้ำท่วม การเกิดตะกอนน้ำพัดพาทำให้น้ำขุ่น และมลพิษต่าง ๆ จากกิจกรรมของมนุษย์ และโรคระบาดของปลา (Lebel *et al*., 2007) การเพิ่มขึ้นของธาตุอาหารในแหล่งน้ำ (Guo & Li, 2003) ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำได้ (Nakmee *et al*., 2011) ดังนั้น ปัญหาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำบริเวณแหล่งเลี้ยง จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพผลผลิตสัตว์น้ำของผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ การศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ จึงมีความสำคัญต่อการเฝ้าระวังและประเมินคุณภาพของแหล่งน้ำให้มีความเหมาะสมต่อการเลี้ยง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลง

คุณภาพน้ำ บริเวณพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชัง คลอง 13 จังหวัดปทุมธานี เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษา ป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับการใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและสร้างผลผลิตทางการประมงของเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 8 สถานี (ตารางที่ 1; ภาพที่ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 (ตัวแทนฤดูฝน) และเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 (ตัวแทนฤดูแล้ง) ตามการจัดแบ่งฤดูกาลของประเทศไทย (TMD, 2017) เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพน้ำบริเวณพื้นที่การเลี้ยงปลาในกระชัง โดยพื้นที่จังหวัดปทุมธานี มีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ส่วนใหญ่จึงมาจากคลองชลประทานในพื้นที่ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก ปริมาณน้ำฝนรวม 1,530.1 มิลลิเมตร พบปริมาณน้ำฝนต่ำในช่วงฤดูแล้งและสูงในช่วงฤดูฝน (Pathum Thani Office Center, 2017) มีการบริหารจัดการน้ำผ่านระบบชลประทานขึ้นอยู่กับสถานการณ์และกิจกรรมด้านการเกษตร เช่น ในช่วงฤดูแล้งในสภาวะปกติมีระดับการปล่อยน้ำ 25 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที หากมีน้ำเสียอาจมีการปรับเปลี่ยนระดับการปล่อยน้ำเป็น 70 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (North Rangsit Irrigation Office, 2017)

ตารางที่ 1 ตำแหน่งพื้นที่สำรวจบริเวณกระชังเลี้ยงปลา คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

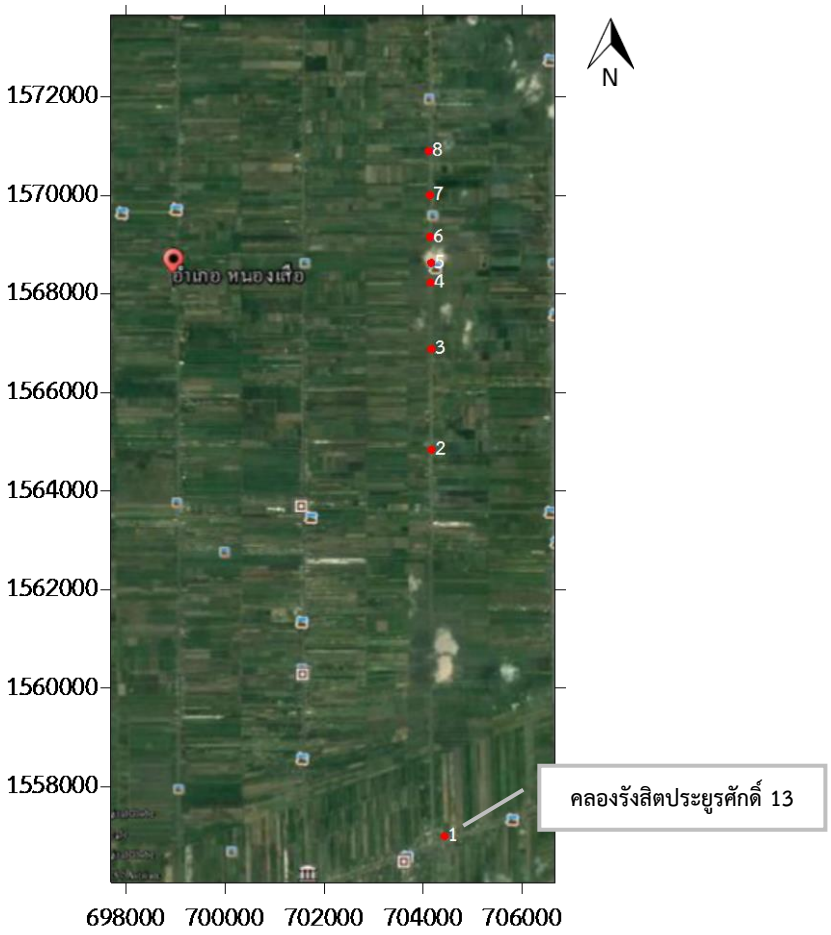
สถานี	UTM		ตำแหน่ง
	E	N	
1	704428	1556991	คลองรังสิตประยูรศักดิ์ คลอง 13
2	704164	1564838	บริเวณกระชังเลี้ยงปลา
3	704162	1566879	บริเวณที่ไม่มีกระชังเลี้ยงปลา
4	704149	1568228	บริเวณกระชังเลี้ยงปลา
5	704159	1568628	บริเวณที่ไม่มีกระชังเลี้ยงปลา
6	704139	1569155	บริเวณกระชังเลี้ยงปลา
7	704130	1570005	บริเวณที่ไม่มีกระชังเลี้ยงปลา
8	704112	1570897	บริเวณกระชังเลี้ยงปลา

การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจวัดคุณภาพน้ำ ณ สถานีสำรวจที่กำหนด ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลาย (HACH : sensION^{TM}+) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (EZDO : 7200) ค่าความโปร่งแสงตรวจวัดด้วย Sechi disk และเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร โดยกรองน้ำผ่านกระดาษกรอง GF/F (Whatman) เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำ (SKALAR segmented flow analyzer) ได้แก่ แอมโมเนียม-ไนโตรเจน (NH_4^+-N) ไนไตรท์และไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_2^- +NO_3^--N) ซิลิเกต-ซิลิกอน ($Si(OH)_4$-Si) และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P) ตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972) วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* (Chl *a*) ด้วยวิธี Spectrophotometric method (Parsons *et al*., 1984) ตรวจวัดปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมโดยใช้ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 μm กรองน้ำตัวอย่างในปริมาตร 20 ลิตร ในแต่ละ

สถานี เก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ทำการสุ่มนับจำนวนแพลงก์ตอนพืชโดยใช้ Sedwick-Rafter counting slide ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง ทำการจำแนกชนิดและจัดกลุ่มแพลงก์ตอนพืช อ้างอิงตาม Wongrat (2001) John *et al.* (2002) Wehr and Sheath (2003) และ Guiry (2015)

นำเสนอข้อมูลคุณภาพน้ำโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ทำการเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพน้ำตามช่วงเวลาที่ทำการศึกษา โดยใช้สถิติทดสอบ t (t-test) ณ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p \leq 0.05$) และประเมินสถานภาพของแหล่งน้ำโดยใช้เกณฑ์การประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ (Trophic status) ตาม SEPA (2002)

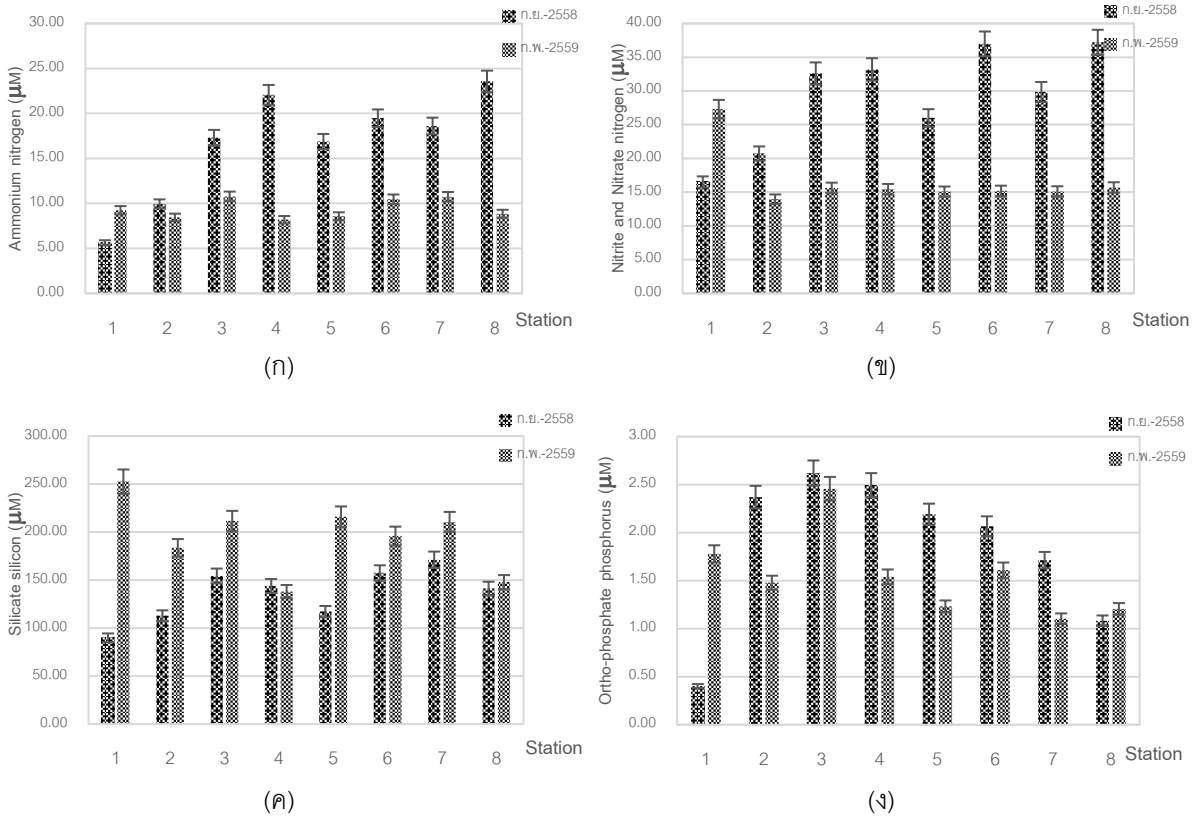


ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากข้อมูลคุณภาพน้ำในช่วงระยะเวลาการศึกษา พบว่า ค่าอุณหภูมิของน้ำ ($p>0.05$) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ($p>0.05$) ปริมาณออกซิเจนละลาย ($p \leq 0.05$) และค่าความโปร่งแสง ($p \leq 0.05$) มีค่าอยู่ระหว่าง 25.2-32.3 °C 6.9-7.0 2.4-4.9 mg/L และ 19.0-41.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความโปร่งแสงตลอดระยะเวลาการศึกษามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (Pollution Control Department, 2016) ยกเว้น ปริมาณออกซิเจนละลายในช่วงเดือนกันยายนที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่กำหนด ในบางสถานี (สถานีที่ 1 2 และ 3) จากผลการศึกษาปริมาณธาตุอาหารชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำตามฤดูกาล (ภาพที่ 2) โดยปริมาณแอมโมเนียม-ไนโตรเจน ($p \leq 0.05$) ไนไตรท์และไนเตรท-ไนโตรเจน

($p \leq 0.05$) และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($p > 0.05$) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.62-23.58 μM 13.97-37.21 μM และ 0.40-2.62 μM ตามลำดับ พบค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวสูงที่สุดในช่วงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูฝน โดยพบมีค่าสูงในบริเวณสถานีที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง ค่าแอมโมเนียม-ไนโตรเจน จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลที่เกิดจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์จากมนุษย์และธรรมชาติ (Wang *et al*., 2016) ค่าแอมโมเนียม-ไนโตรเจนในแหล่งน้ำควรมีค่าน้อยกว่า 1 mg/L (71.4 μM) สำหรับแหล่งน้ำจืด ซึ่งการกำหนดระดับค่ามาตรฐานของแอมโมเนียม-ไนโตรเจนสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำยังไม่มีการรายงานข้อมูลเพียงพอ (PHILMINAQ, 2016) สำหรับปริมาณซิลิเกต-ซิลิกอน ($p \leq 0.05$) มีค่าอยู่ในช่วง 89.90-252.55 μM พบค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุอาหารชนิดนี้สูงที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูแล้ง ซึ่งมีระดับสูงกว่าในช่วงตัวแทนฤดูฝน ทั้งนี้ แหล่งกำเนิดของซิลิเกตในระบบนิเวศแหล่งน้ำ นอกจากเกิดจากการชะล้างจากแผ่นดินแล้ว กลุ่มแพลงก์ตอนพืชและกระบวนการย่อยสลายในดินตะกอน ที่เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ ระยะเวลาของการเก็บกักน้ำ ยังสามารถส่งผลต่อระดับของซิลิเกตในแหล่งน้ำ (Koszelnik and Tomaszek, 2008) ซิลิเกตจึงมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางอุทกวิทยาของแหล่งน้ำ (Ittekkot *et al*., 2000) โดยการเปลี่ยนแปลงของปริมาณซิลิเกตจะเกิดความแตกต่างอย่างชัดเจนในช่วงฤดูฝน ซึ่งปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการเจือจางอย่างรวดเร็วของปริมาณซิลิเกตในแหล่งน้ำ (Sigleo and Frick, 1998) จึงส่งผลต่อระดับของซิลิเกตที่ตรวจวัดได้ในพื้นที่ศึกษา ส่วนออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสพบมีค่าสูงที่สุดในช่วงเดือนกันยายน ซึ่งบางสถานีมีค่าเกินกว่าระดับที่ก่อให้เกิดสภาวะ eutrophication (1 μM) (Thongdonphum *et al*., 2011)



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหาร บริเวณพื้นที่ที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี (ก) แอมโมเนียม-ไนโตรเจน (ข) ไนไตรท์และไนเตรท-ไนโตรเจน (ค) ซิลิเกต-ซิลิกอน และ (ง) ออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำ (ค่าเฉลี่ย±S.D.) บริเวณพื้นที่คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ในช่วงระยะเวลาทำการศึกษา

พารามิเตอร์	ระยะเวลาที่ทำการศึกษา	
	กันยายน 2558	กุมภาพันธ์ 2559
อุณหภูมิน้ำ (°C)	28.2±2.2	27.7±1.9
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง	6.9±0.0	9.3±0.0
ปริมาณออกซิเจนละลาย (mg/L)	4.02±0.84	9.10±2.32
ค่าความโปร่งแสง (cm)	25.6±6.8	32.1±4.9
แอมโมเนียม-ไนโตรเจน (μM)	16.68±6.05	9.41±1.08
ไนไตรท์และไนเตรท-ไนโตรเจน (μM)	29.13±7.51	16.68±4.33
ซิลิเกต-ซิลิกอน (μM)	135.97±27.08	194.44±37.55
ออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (μM)	1.87±0.77	1.55±0.43
คลอโรฟิลล์ *เอ* (μg/L)	6.95±8.36	10.37±10.69
ปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม (units/L)	2,285±3,139	5,174±3,844

สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* ($p>0.05$) มีค่าอยู่ในช่วง 2.67-27.44 μg/L และ 5.60-36.70 μg/L ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ โดยพบค่าเฉลี่ยของปริมาณคลอโรฟิลล์ *เอ* สูงที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ค่าคลอโรฟิลล์ *เอ* เป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงการสะพรั่งของแพลงก์ตอนพืช โดยในสถานีที่ 1 ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่คลองรังสิตประยูรศักดิ์ มีอาณาเขตเชื่อมต่อกับอำเภอธัญบุรี (Pathum Thani Office Center. 2017) ซึ่งมีการกระจายตัวของแหล่งชุมชนและเกษตรกรรม พบค่าคลอโรฟิลล์ *เอ* สูงกว่า 10 μg/L ซึ่งเป็นระดับที่สะท้อนให้เห็นถึงมวลชีวภาพ (Guo & Li, 2003) และการสะพรั่งของแพลงก์ตอนพืชและการเปลี่ยนสีของน้ำ (Thongdonphum *et al*., 2011) ตาม OECD (1982) ส่วนในพื้นที่คลองชลประทาน คลอง 13 ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่เกษตรกรรม พบค่าคลอโรฟิลล์ *เอ* ต่ำกว่า 10 μg/L ทั้งสองฤดูกาล ทั้งนี้ สามารถประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำบริเวณพื้นที่คลอง 13 จัดว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (mesotrophic) จนถึงมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงมาก (hypertrophic)

จากการศึกษาองค์ประกอบทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืช พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 27 สกุล ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Cyanophyta 6 สกุล ดิวิชัน Chlorophyta 17 สกุล ดิวิชัน Chromophyta 4 สกุล แบ่งเป็นคลาส Bacillariophyceae (diatoms) 3 สกุล และคลาส Dinophyceae 1 สกุล ปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม ในช่วงระยะเวลาการศึกษา มีค่าอยู่ระหว่าง 550-9,685 และ 2,616-13,976 หน่วยต่อลิตร ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 และเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ($p\leq0.05$) โดยพบค่าเฉลี่ยของปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมสูงที่สุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ทั้งนี้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมมีค่าสูง ในสถานีที่ 1 โดยภาพรวม ในบริเวณพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชัง คลอง 13 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี พบแพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Chlorophyta เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นทั้ง 2 ฤดูกาล

อย่างไรก็ตาม แพลงก์ตอนพืชในสกุล *Lyngbya* ซึ่งอยู่ในดิวิชัน Cyanophyta จัดเป็นแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น สำหรับแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในกลุ่มอื่น ๆ ได้แก่ สกุล *Pandorina Euglena* (ดิวิชัน Chlorophyta) และ *Aulacoseira* (ดิวิชัน Chromophyta คลาส Bacillariophyceae) การเปลี่ยนแปลงประชาคมของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอาหาร สภาพของแหล่งน้ำ และกิจกรรมของมนุษย์ (Álvarez-Góngora & Herrera-Silveira, 2006) โดยแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณเพิ่มขึ้นเด่นชัด เมื่อมีปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนที่ละลายในน้ำและออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัสเกินกว่า 20 μM และ 1 μM ตามลำดับ (Thongdonphum, 2011) โดยในบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่า มีการสะสมของปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนที่ละลายในน้ำและออร์โธฟอสเฟตฟอสฟอรัสเกินกว่า 20 μM และ 1 μM ตามลำดับ จากผลการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช ชี้ให้เห็นว่า ในช่วงตัวแทนฤดูฝน (กันยายน พ.ศ. 2558) และตัวแทนฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559) มีการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนพืชในเชิงปริมาณ แต่ยังคงกลุ่มเด่นเดิม คือ แพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Chlorophyta Pongswat *et al*. (2009) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในคลองรังสิต จังหวัดปทุมธานี พบว่า แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่น โดยมีแพลงก์ตอนพืชในสกุล *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin *Euglena proxima* Dangeard *Oscillatoria limosa* var. *tenuis* Seckt *Euglena acus* var. *acus* and *Nitzschia* sp.1 เป็นสกุลเด่น การพบสาหร่ายในกลุ่มไดอะตอม (Bacillariophyceae) สูงมักไม่สื่อถึงปัญหา ยกเว้น การมีความหนาแน่นรวมที่สูงเกินไปในบางกรณีที่อาจส่งผลกระทบทางอ้อมต่อปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ Thongdonphum (2011) การพบแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เช่น *Trichodesmium Lyngbya* มักก่อให้เกิดผลทางด้านลบต่อสิ่งมีชีวิตหากมีการเพิ่มจำนวนในปริมาณมาก ดังนั้นจึงสามารถใช้แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มนี้ประเมินปัญหามลภาวะ และใช้เป็นดัชนีชี้วัดมวลชีวภาพด้านมลพิษทางน้ำได้ (Shashi Shekhar *et al*., 2008; Taylor *et al*., 2014) ความแตกต่างของประชาคมแพลงก์ตอนพืชเกิดจากระดับของธาตุอาหารในน้ำ (Guo & Li, 2003) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของมวลชีวภาพแพลงก์ตอนพืชบริเวณพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชังอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพแหล่งน้ำได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการใช้ประโยชน์พื้นที่ด้านอื่น ๆ โดยรอบพื้นที่แหล่งน้ำ ตลอดจนรูปแบบการไหลของมวลน้ำ (David *et al*., 2015) ควรถูกนำมาพิจารณาร่วมกับการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ เพื่อการวางแผนการบริหารจัดการแหล่งน้ำให้มีความเหมาะสม

ตารางที่ 3 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช (หน่วยต่อลิตร) ที่พบในแต่ละสถานี ในช่วงระยะเวลาทำการศึกษา

Division	ชนิดแพลงก์ตอนพืช	สถานีที่พบ		ช่วงค่าความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)	
		กันยายน 2558	กุมภาพันธ์ 2559	กันยายน 2558	กุมภาพันธ์ 2559
Cyanophyta	*Anabaena* sp.	1	-	0-142	0
	Chroococcus sp.	-	4, 5	0	0-23
	Lyngbya sp.	4, 8	1, 2, 3, 5, 6, 7	47-50	24-5,102
	Merismopedia sp.1	-	1	0	0-403
	Merismopedia sp.2	-	1, 3, 4, 7, 8	0	21-182

ตารางที่ 3 (ต่อ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช (หน่วยต่อลิตร) ที่พบในแต่ละสถานี ในช่วงระยะเวลาทำการศึกษา

Division	ชนิดแพลงก์ตอนพืช	สถานีที่พบ		ช่วงค่าความหนาแน่น (หน่วยต่อลิตร)	
		กันยายน 2558	กุมภาพันธ์ 2559	กันยายน 2558	กุมภาพันธ์ 2559
Cyanophyta	*Trichodesmium* sp.1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	50-354	24-992
	Trichodesmium sp.2	1, 8	-	23-312	0
	Spirulina sp.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	25-2,123	28-847
Chlorophyta	*Actinastrum* sp.	1, 2, 3	1, 2, 3, 6, 7, 8	27-510	21-1,654
	Closterium sp.1	1, 2, 3, 5, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	27-227	14-103
	Closterium sp.2	1, 8	2	27-47	0-28
	Closterium sp.3	-	3	0	0-21
	Crucigenia sp.	1	1, 2, 5, 7	0-255	14-746
	Dictyosphaerium sp.	-	3	0	0-21
	Eudorina sp.	-	2, 3	0	28-83
	Euglena sp.1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	27-822	48-403
	Euglena sp.2	1, 2,3, 5	1, 2, 3	27-1,048	14-61
	Micractinium sp.	-	1, 2, 3, 5	0	21-46
	Oocystis sp.	1	-	0-1,218	-
	Pandorina sp.	1, 3, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	23-117	61-4,056
	Pediastrum duplex	1, 2, 3, 4, 5, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	47-113	46-864
	Pediastrum simplex	2, 3, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	25-427	61-943
	Phacus sp.1	1, 2, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	21-680	21-81
	Phacus sp.2	2, 4, 5, 7, 8	1	21-100	0-61
	Phacus sp.3	3, 7, 8	1, 2, 3	25-117	21-81
	Scenedesmus sp.1	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0	23-912
	Scenedesmus sp.2	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0-21	24-1,492
	Scenedesmus sp.3	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	0-198	41-1,412
	Scenedesmus sp.4	3, 6, 7	-	23-27	0
	Selenastrum sp.	4	1	0-25	0-464
	Strombomonas sp.1	1, 4, 5, 7, 8	2, 3, 7, 8	25-142	21-72
	Strombomonas sp.2	1, 3, 4, 6, 8	-	23-340	0
	Staurastrum sp.1	-	2, 4, 5, 6, 7, 8	0	23-96
	Staurastrum sp.2	-	2, 3, 4, 7, 8	0	23-98
	Tetraedron sp.	3, 6, 7, 8	2	23-133	0-14
	Trachelomonas sp.	1, 8	-	47-198	0
Chromophyta	*Aulacoseira* sp.	1, 2, 3, 7, 8	2, 3	25-3,315	310-350
	Ceratium sp.	-	2	0	0-14
	Navicula sp.1	2, 5	-	53-83	0
	Navicula sp.2	2, 8	-	21-23	0
	Nitzschia sp. 1	1, 2, 3, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 6, 7	23-42	46-303
	Nitzschia sp.2	1, 2	1	21-27	0-40

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้ = ปริมาณของชนิดแพลงก์ตอนพืชที่พบสูงสุดในแต่ละสถานีและช่วงเวลาที่พบชนิดแพลงก์ตอนพืชนั้น ๆ สูงสุด

สรุปผลการวิจัย

ค่าอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความโปร่งแสง ตลอดระยะเวลาการศึกษามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ยกเว้น ปริมาณออกซิเจนละลายในช่วงเดือนกันยายนที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่กำหนด ในส่วนของปริมาณธาตุอาหารพบว่า แอมโมเนียม-ไนโตรเจน ไนไตรท์และไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีแนวโน้มสูงในเดือนกันยายน โดยระดับคลอโรฟิลล์ *เอ* บริเวณพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชังยังคงมีค่าต่ำกว่าค่าที่สะท้อนให้เห็นถึงการสะพรั่งของแพลงก์ตอนพืชและการเปลี่ยนสีของน้ำ ด้านการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช ชี้ให้เห็นว่า มีการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนพืชในเชิงปริมาณตามฤดูกาล แต่ยังคงกลุ่มเด่นเดิม คือ แพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Chlorophyta แต่ควรมีการเฝ้าระวัง เนื่องจากพบแพลงก์ตอนพืชในสกุล *Lyngbya* เป็นสกุลเด่น จากการประเมินสถานภาพของแหล่งน้ำ บริเวณพื้นที่ศึกษามีสถานภาพของแหล่งน้ำที่ระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (mesotrophic) จนถึงระดับความอุดมสมบูรณ์สูงมาก (hypertrophic) ดังนั้นการเลี้ยงปลาในกระชังบริเวณพื้นที่ศึกษาไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำโดยรวม อย่างไรก็ตาม ควรติดตามการเปลี่ยนแปลงค่าแอมโมเนียม-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส เนื่องจาก มีแนวโน้มค่อนข้างสูงในบริเวณสถานีที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง

เอกสารอ้างอิง

Álvarez-Góngora, C. & Herrera-Silveira, J. A. (2006). Variation of Phytoplankton Community Structure Related to Water Quality Trends in a Tropical Karstic Coastal Zone. *Marine Pollution Bulletin, 52,* 48-60.

David, G.S., Carvalho, E.D., Lemos, D., Silveira, A.N. & Dall' Aglio-Sobrinho, M. (2015). Ecological carrying capacity for intensive tilapia (*Oreochromis niloticus*) cage aquaculture in a large hydroelectrical reservoir in Southeastern Brazil. *Aquacultural Engineering, 66*, 30-40.

Guiry, M.D. (2015). Algaebase. Retrieved November 10, 2015, from www.algaebase.org.

Guo, L. & Li, Z. (2003) Effects of nitrogen and phosphorus from fish cage-culture on the communities of shallow lake in middle Yangtze River basin of China. *Aquaculture*, *226*, 201-212.

Ittekkot, V., Humborg, C. & Schäfer, P. (2000). Hydrological alterations and marine biogeochemistry: A Silicate issue? Silicate retention in reservoirs behind dams affects ecosystem structure in coastal seas. *BioScience, 50*(9), 776-782.

John, D.M., Whitton, B.A. and Brook, A.J. (2002). The Freshwater Algae Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. The Natural History Museum, Cambridge.

Kasamesiri, P. & Thaimuengphol, V. (2015). Trophic status of Nile Tilapia cage culture areas in the central part of Chi River. *Burapha Science Journal, 20*(2), 48-55. (in Thai)

Koszelnik, P. & Tomaszek, J.A. (2008). Dissolved silica retention and its impact on eutrophication in a complex of mountain reservoirs. *Water Air Soil Pollution, 189*, 189-198.

Lebel, P., Leudpasuk, S., Lebel, L. & Chaibu, P. (2007). Fish cage culture in upper part of Ping River. *Journal of Fisheries Technology Reserch, 1*(2), 160-170. (in Thai)

Nakmee, N., Pakmarth, A., Srikanrayaniwat, P., Ngamnikunchalin, D., Tipnoppakun, A. & Sangyoka, S. (2011). Impact of fish in cage to water quality in Nan River, Phitsanulok Province. *Rajabhat Journal of Sciences, Humanities and Social Sciences, 12*(2), 18-31. (in Thai)

North Rangsit Irrigation Office. (2017). Water resources management. Retrieved April 2, 2017, from http://ridceo.rid.go.th/pathum/rangsitn/about/abouthead.html. (in Thai)

OECD. (1982). Eutrophication of waters: monitering assessment and control. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.

Parsons, T.R., Maita, Y. & Lalli, C.M. (1984). A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Oxford: Pergamon Press.

Pathum Thani Office Center. (2017). Development Plan of Pathum Thani Province. Retrieved April 3, 2017, from http://www2.pathumthani.go.th/551017.pdf. (in Thai)

Pathum Thani Provincial Fisheries office. (2016). Number of farmers. Department of Fisheries. Retrieved April 28, 2016, from http://www.fisheries.go.th/fpo-pathumtani/t052.html. (in Thai)

PHILMINAQ. (2016). Water quality criteria and standards for freshwater and marine aquaculture. Mitigating impact from aquaculture in Philippines. Retrieved Mar 2, 2016, from https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=571b93653d7f4b012861d0a1&assetKey=AS%3A354056255098880%401461424997739.

Pollution Control Department. (2016). Water quality standard. Retrieved March 20, 2016, from http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water06.html. (in Thai)

Pongswat, S. Suphan, S. & Sithikanchanakul, S. (2009). Biodiversity of phytoplankton in Klong Rangsit, Pathum Thani Province. Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)

Rangsit City Municipality. (2009). Rangsit Prayunsak Canal History. Retrieved August 25, 2015, from http://www.rangsit.org/rsftmk/ab_canalrs.html. (in Thai)

Regional Environmental office 6. (2012). Environmental status report. Ministry of Natural Resources and Environment. Retrieved December 20, 2012, from http://reo06.mnre.go.th/newweb/images/file/report2555/envi_situation55.pdf. (in Thai)

Regional Irrigation office 11. (2012). Data project. South Rangsit Irrigation Project, Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Coorperatives. Retrieved August 22, 2012, from http://ridceo.rid.go.th/pathum/rangsits/Data.html. (in Thai)

SEPA. (2002). Total phosphorus water quality standards for scottish freshwater lochs. Scottish environment protection agency, Policy No 16, Version 1.1. Cited OECD. 1982. Eutrophication of waters: monitering assessment and control. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development.

Shashi Shekhar, T.R., Kiran, B.R., Puttaiah, E.T., Shivaraj, Y. & Mahadevan, K.M. (2008). Phytoplankton as index of water quality with reference to industrial pollution. Journal of Environmental Biology, *29*(2), 233-236.

Sigleo, A. and Frick, W. (1998). Seasonal Variations in River Flow and Nutrient Concentrations in a Northwestern USA Watershed. Retrieved April 2, 2017, from http://www.tucson.ars.ag.gov/icrw/Proceedings/Sigleo.pdf.

Strickland, J.D.H. & Parsons, T.R. (1972). A practical hand book of seawater analysis. Canada: Alger Press Ltd.

Taylor, M.S., Stahl-Timmins, W., Redshaw, C.H. & Osborne, N.J. (2014) Toxic alkaloids in Lyngbya majuscula and related tropical marine cyanobacteria. *Harmful Algae*, 31, 1-8.

Thongdonphum, B. (2011). Development of a mathematical model for pollution carrying capacity assessment of the Mae Klong estuarine ecosystem. Thesis, Kasetsart University.

Thongdonphum, B., Meksumpun, S. & Meksumpun, C. (2011). Nutrient loads and their impacts on chlorophyll a in the Mae Klong River and Estuarine ecosystem: an approach for nutrient criteria development. *Water Science and Technology, 64*(1), 178-188.

TMD. (2017). Climate of Thailand.Thai Meteorological Department, Thailand. Retrieved April 4, 2017, from https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=53. (in Thai)

Wang, S., Lu, A., Dang, S. & Chen, F. (2016). Ammonium nitrogen concentration in the Weihe River, central China during 2005-2015. *Environmental Earth Science, 75,* 512.

Wehr, J. D. and Sheath, R. G. (2003). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. Academic Press, New York.

Wongrat, L. (2001). Phytoplankton. Kasetsart Press, BangKok. (in Thai)