

ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

Red tide Phenomena at Tha-Chin River mouth, Samut Sakhon Province

วรินธา วตินะเมฆินทร์ อมรรัตน์ กัลดกสิบ พัสกร ต่อวิญญา และวิทยา โกษาผล

ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน 120/1 หมู่ 6 ต.บางหญ้าแพรก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000

บทคัดย่อ: ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพีชีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อเฝ้าระวังการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 3 สถานี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2549 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2550 โดยเก็บทุก 2 เดือน รวม 6 ครั้ง พบการเกิดน้ำเปลี่ยนสี 5 ครั้ง มีสาเหตุจากการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพีชีกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตชนิด *Noctiluca scintillans* เพียงชนิดเดียว จำนวน 2 ครั้ง ในเดือนเมษายนและสิงหาคม 2550 ทำให้น้ำทะเลเปลี่ยนเป็นสีเขียว และพบการเพิ่มจำนวนร่วมกันของไดโนแฟลกเจลเลต 2 ชนิด คือ *N. scintillans* และ *Ceratium furca* จำนวน 3 ครั้ง ในเดือนธันวาคม 2549 กุมภาพันธ์และพฤศจิกายน 2550 ทำให้น้ำทะเลเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม ในช่วงของการเพิ่มจำนวนพบความหนาแน่นของ *N. scintillans* มีค่าระหว่าง 128-7,466 เซลล์ต่อลิตร ส่วน *C. furca* มีความหนาแน่นระหว่าง 73,500-268,905 เซลล์ต่อลิตร ทั้งนี้ น้ำเปลี่ยนสีที่มีสาเหตุจาก *N. scintillans* พบได้เกือบตลอดระยะเวลาที่สำรวจ และพบบ่อยในบริเวณสถานีที่ห่างจากปากแม่น้ำ ส่วนน้ำเปลี่ยนสีจาก *C. furca* พบบ่อยในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำในช่วงฤดูแล้ง การผันแปรความหนาแน่นของ *N. scintillans* มีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และพบความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณฟอสเฟตอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่าแหล่งน้ำบริเวณนี้มีสภาพเสื่อมโทรม

คำสำคัญ: น้ำเปลี่ยนสี *Noctiluca scintillans* *Ceratium furca* ปากแม่น้ำท่าจีน

Abstract: A monitoring program on coastal environment was set up at 3 stations in Tha-Chin River mouth. Seawater and phytoplankton samples were collected bimonthly from December 2006 to November 2007. The results revealed 5 records of red tide phenomena caused by dinoflagellate blooms. Blooms of *Noctiluca scintillans* caused greenish color of surface water in April and August 2007. Three other red tides (in December 2006, February and November 2007) were caused by the coexistence of *Noctiluca scintillans* and *Ceratium furca*, in which the surface seawater was discolored to dark green. During the blooms, density of *N. scintillans* alone ranged between 128 and 7,466 cell/l, while density of the coexisted species ranged between 73,500 and 268,905 cell/l. It was obvious that the *Noctiluca* blooms occurred in almost the entire monitoring period especially at the station on the seaward site, whereas the *Ceratium* blooms were only found in dry season in the river mouth zone. Statistical analysis confirmed that cell density of *N. scintillans* had significant positive relationship with dissolved oxygen and chlorophyll a ($p < 0.05$), negative with phosphate concentration ($p < 0.05$). The frequent occurrences of red tide phenomena in Tha-chin River mouth indicated that this estuarine area was under highly deteriorated condition for a certain period of time.

Keywords: Red tide, *Noctiluca scintillans*, *Ceratium furca*, Tha-Chin River mouth

บทนำ

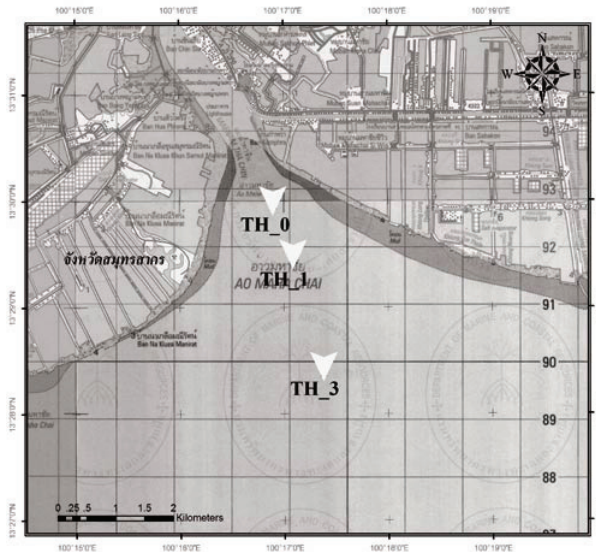
น้ำเปลี่ยนสี (red tides) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเนื่องจากแพลงก์ตอนพืชเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาอันสั้นเมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม มีผลให้น้ำทะเลเปลี่ยนสีต่างไปจากสีของน้ำทะเลปกติ เป็นสีแดง สีน้ำตาล สีเขียวหรือสีเหลือง ขึ้นอยู่กับชนิดของแพลงก์ตอนที่อยู่ในน้ำนั้น (Mann, 2000) ปัจจุบันพบว่า ปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชและการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมของมนุษย์บริเวณชายฝั่งทะเลเป็นตัวเร่งที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการทิ้งขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล การปล่อยน้ำเสียจากบ้านเรือนชุมชน การเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การเกษตรรวมถึงการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำซึ่งมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความถี่และความรุนแรงของการเกิดน้ำเปลี่ยนสี (Suvapepun, 1991 และ Yin, 2003) ในประเทศไทยโดยเฉพาะบริเวณอ่าวไทย มีรายงานชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นสาเหตุของน้ำทะเลเปลี่ยนสีที่สำคัญ ได้แก่ *Noctiluca scintillans*, *Ceratium furca*, *Trichodesmium erythraeum*, *Dinophysis* sp. และ ไดอะตอมชนิดต่างๆ (สุทธิชัย, 2527, สมภพและคณะ, 2546, อัจฉราภรณ์และคณะ, 2546) นอกจากนี้การเกิดน้ำเปลี่ยนสียังส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจการประมงและทรัพยากรสัตว์น้ำ กล่าวคือ การเกิดน้ำเปลี่ยนสีเป็นบริเวณกว้างและยาวนานทำให้สัตว์น้ำมีการอพยพย้ายถิ่นและสัตว์น้ำโดยเฉพาะพวกที่อยู่ใกล้พื้นทะเลตาย

แม่น้ำท่าจีนเป็นแม่น้ำสายสำคัญสายหนึ่งในจำนวนสี่สายของประเทศไทยในภาคกลาง มีต้นกำเนิดแยกจากแม่น้ำเจ้าพระยา ผ่านเขตจังหวัดต่างๆ 4 จังหวัด คือ จังหวัดชัยนาท จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดนครปฐม ไหลลงสู่อ่าวไทยที่ อ.เมือง จ.สมุทรสาคร มีความยาวประมาณ 325 กิโลเมตร (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2535) โดยมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพื่อกิจกรรมต่างๆ เป็นจำนวนมาก พบแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ กระจายอยู่ทั่วไปทั้งสองฝั่งของแม่น้ำ ส่วนคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนส่วนใหญ่ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) ดังนั้น การศึกษาชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี รวมทั้งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชจึงมีความจำเป็นเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในน้ำ รวมทั้งเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการเกิดน้ำเปลี่ยนสี ที่อาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์น้ำและการประมงต่อไป

วิธีดำเนินการ

1. พื้นที่ศึกษาและระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่าง แพลงก์ตอนพืชเชิงปริมาณ (Quantitative sampling) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 3 สถานี โดยเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2549 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 1 และ ตารางที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงจุดสำรวจและเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำท่าจีน

ตารางที่ 1 พิกัดสถานีเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำท่าจีนจังหวัดสมุทรสาคร

สถานี	รายละเอียด	พิกัดจุดเก็บตัวอย่าง (UTM)	
		X	Y
TH_0	ปากแม่น้ำท่าจีน จ. สมุทรสาคร	638722	1492679
TH_1	ห่างจากปากแม่น้ำ 1 กิโลเมตร	639076	1491741
TH_3	ห่างจากปากแม่น้ำ 3 กิโลเมตร	639596	1489783

2. การเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

2.1 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

ทำการเก็บตัวอย่างด้วยกระบอกเก็บน้ำแบบ Kemmerer เก็บน้ำจำนวน 20 ลิตร และกรองตัวอย่างน้ำผ่านถุงลากลากแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 22 ไมโครเมตร นำตัวอย่างที่ได้มาเก็บรักษาด้วยน้ำยาฟอร์มอลิน ความเข้มข้นสุดท้าย 4 เปอร์เซ็นต์ (พรศิลป์, 2536)

2.2 การศึกษาองค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

นำตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมาจำแนกชนิด โดยใช้คู่มือในการจำแนกชนิด ได้แก่ ลัดดา (2544), Smith (1977) และ Tomas (1996) นับจำนวนเพื่อหาความหนาแน่น (เซลล์/ลิตร) โดยใช้ Sedgwick-Rafter counting slide ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดกำลังขยายสูง

2.3 การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำ 50 เซนติเมตร โดยวัดอุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่องวัดคุณภาพน้ำ YSI model 63 วัดความโปร่งแสงของน้ำโดยใช้ Secchi disc และวัดปริมาณออกซิเจน

ละลายน้ำ (Dissolved oxygen) โดยใช้วิธี Azide Modification วิเคราะห์หาค่าปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total suspended solid) สารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนไตรท์ (Nitrite) ไนเตรท (Nitrate) ฟอสเฟต (Phosphate) แอมโมเนีย (Ammonia) และซิลิเกต (Silicate) และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (chlorophyll a) โดยใช้วิธี Strickland and Parson (1972)

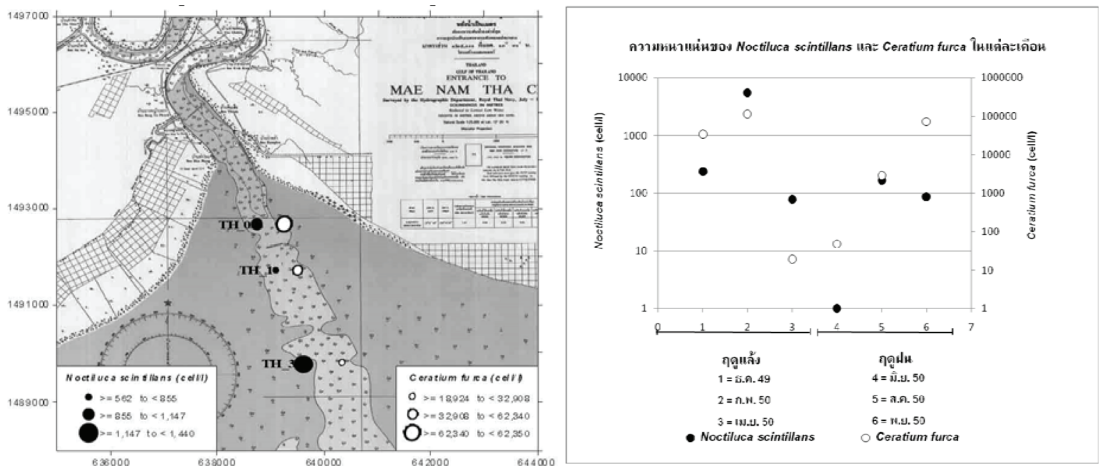
3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชชนิดที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ตามวิธี Pearson

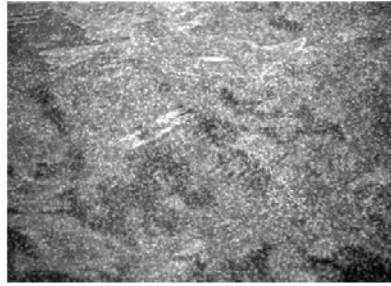
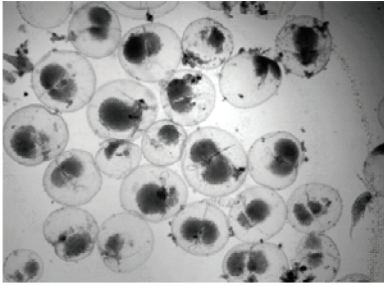
ผลการศึกษา

1. การเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

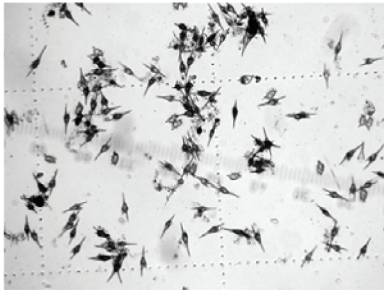
พิจารณาจากความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดร่วมกับการสังเกตสีน้ำทะเลขณะทำการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม ตั้งเดือนธันวาคม 2549-เดือนพฤศจิกายน 2550 พบน้ำเปลี่ยนสี 5 ครั้ง จากการออกเก็บตัวอย่าง 6 ครั้ง (รูปที่ 2) โดยแพลงก์ตอนชนิดที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี คือ *N. scintillans* และ *C. furca* ซึ่งทำให้น้ำทะเลเปลี่ยนเป็นสีเขียว (รูปที่ 3) และสีน้ำตาลแดง (รูปที่ 4) ตามลำดับ



รูปที่ 2 บริเวณที่พบการเกิดน้ำเปลี่ยนสี (ซ้าย) และความหนาแน่นของ *N. scintillans* และ *C. furca* (ขวา)



รูปที่ 3 ลักษณะของ *Noctiluca scintillans* (ซ้าย) และสีน้ำทะเลที่พบปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (ขวา)



รูปที่ 4 ลักษณะของ *Ceratium furca* (ซ้าย) และสีน้ำทะเลที่พบปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (ขวา)

สำหรับความถี่ของการเกิดน้ำเปลี่ยนสีและความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลตชนิดที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี แสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยพบการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณห่างจากชายฝั่งประมาณ 3 กิโลเมตร (TH_3) มากที่สุด รองลงมาคือ ห่างจากชายฝั่งประมาณ 1 กิโลเมตร (TH_1) และ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (TH_0) จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งส่วนมากเป็นการพบร่วมกันระหว่าง *N. scintillans* และ *C. furca*

ตารางที่ 2 ความถี่และความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลตที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

สถานี	เดือน					
	ธ.ค. 49	ก.พ. 50	เม.ย. 50	มิ.ย. 50	ส.ค. 50	พ.ย. 50
TH_0	<i>Noctiluca scintillans</i> * 161 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 92,934 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 6,142 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 262,762 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 45 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 56 cell/l	<i>Ceratium furca</i> ** 133 cell/l	<i>Ceratium furca</i> ** 9 cell/l	<i>Ceratium furca</i> ** 18,157 cell/l
TH_1	<i>Noctiluca scintillans</i> * 267 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 9,159 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 3,048 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 73,500 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 62 cell/l	-	<i>Ceratium furca</i> ** 189 cell/l	<i>Ceratium furca</i> ** 114,600 cell/l
TH_3	<i>Noctiluca scintillans</i> * 287 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 1,681 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 7,465 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 13,996 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 127 cell/l	<i>Ceratium furca</i> ** 11 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 497 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 8,550 cell/l	<i>Noctiluca scintillans</i> * 260 cell/l <i>Ceratium furca</i> ** 89,310 cell/l

**N. scintillans* > 100 cell/l น้ำทะเลสีเขียว/เขียวอมเหลือง (สมภพ รุ่งสุภา และคณะ, 2546)

***C. furca* > 50,000 cell/l น้ำทะเลสีน้ำตาลแดง/แดง (สมภพ รุ่งสุภา และคณะ, 2546) และ 100,000 cell/l น้ำทะเลเริ่มมีสี ในอ่าวไทย (อัจริยาภรณ์ และณัฐจารีรัตน์, 2546)

2. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลตที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่ธันวาคม 2549 – พฤศจิกายน 2550 แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	คุณภาพน้ำเฉลี่ย											
	Temp. (°c)	pH	Salinity (psu)	DO (mg/l)	TSS (mg/l)	Tran. (m)	Ammonia (µg at-N/l)	Nitrite (µg at-N/l)	Nitrate (µg at-N/l)	Phosphate (µg at-P/l)	Silicate (µg at-Si/l)	Chlorophyll a (mg/m ³)
ธ.ค. 49	25.87	8.13	26.16	6.20	13.65	1.10	3.657	0.273	2.083	2.777	69.503	56.170
ก.พ. 50	28.40	7.93	20.90	6.96	48.63	0.40	29.473	5.680	5.393	1.847	130.557	67.470
เม.ย. 50	32.50	7.26	14.63	5.16	48.36	0.50	43.420	5.990	5.033	7.997	153.967	24.237
มิ.ย. 50	32.20	7.63	7.66	1.66	69.80	0.30	60.660	1.313	1.257	8.383	217.903	41.793
ส.ค. 50	30.90	7.73	13.88	2.23	11.99	0.60	28.127	2.337	3.673	7.633	141.080	18.770
พ.ย. 50	28.73	7.73	23.09	2.40	23.28	0.80	24.370	0.127	0.317	4.457	100.867	10.997

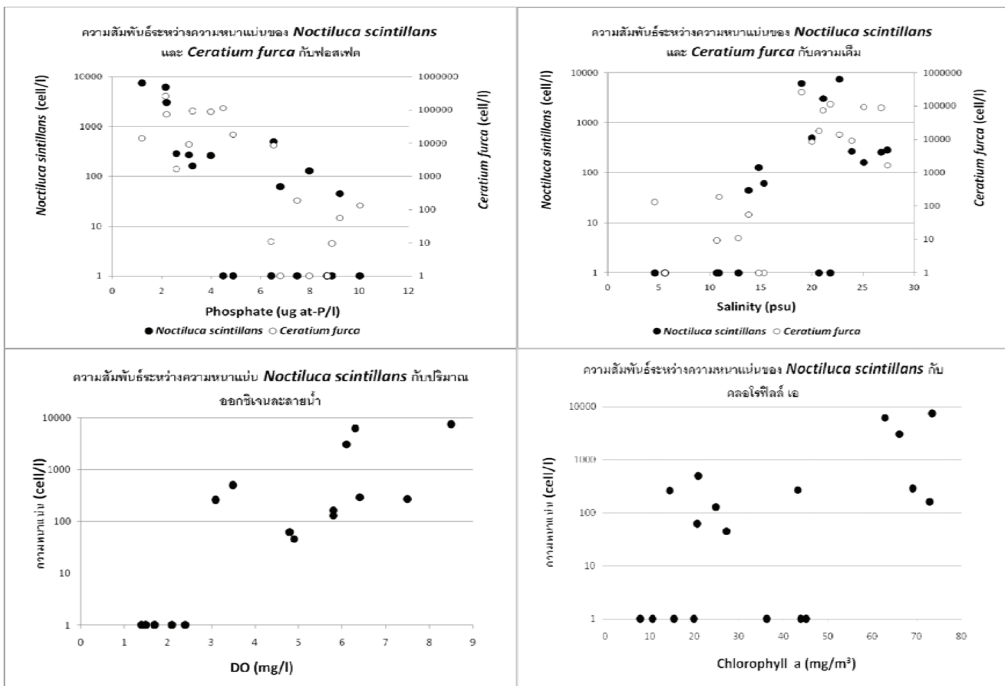
การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของ *N. scintillans* และความหนาแน่นของ *C. furca* กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในทุกสถานีตลอดระยะเวลาที่ศึกษาพบว่า ความหนาแน่นของ *N. scintillans* มีความสัมพันธ์แปรตามปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) และปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณฟอสเฟตอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4 รูปที่ 5 สำหรับความหนาแน่นของ *C. furca* พบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผันกับปริมาณฟอสเฟตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4 รูปที่ 5

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson correlation) ระหว่างความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลตที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนธันวาคม 2549-พฤศจิกายน 2550

ชนิดแพลงก์ตอนพืช	ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหาร											
	Temp.	pH	Salinity	DO	TSS	Tran.	Ammonia	Nitrite	Nitrate	Phosphate	Silicate	Chlorophyll a
<i>Noctiluca scintillans</i>	-0.261	0.295	0.226	0.607**	0.160	-0.221	-0.072	0.359	0.280	-0.601**	-0.247	0.676**
<i>Ceratium furca</i>	-0.366	0.188	0.328	0.182	0.149	-0.124	0.028	0.303	0.371	-0.493*	-0.335	0.101

* หมายถึง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Pearson, $p < 0.05$)

** หมายถึง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Pearson, $p < 0.01$)



รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลตที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสีกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

สรุปและวิจารณ์ผล

การเกิดน้ำเปลี่ยนสีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

การศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี 2 ชนิด คือ *Noctiluca scintillans* ซึ่งพบการสะสมที่มีความหนาแน่นในช่วง 128 - 7,466 เซลล์ต่อลิตร และ *Ceratium furca* มีความหนาแน่นในช่วง 73,500 - 268,905 เซลล์ต่อลิตร การศึกษาของรวมทรัพย์ (2549) พบน้ำเปลี่ยนสีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จ.สมุทรสาคร ที่มีสาเหตุมาจาก *N. scintillans* มีความหนาแน่นในช่วง 653-54,841 เซลล์ต่อลิตร และ *Ceratium* spp. มีความหนาแน่นในช่วง 104,438-2,698,080 เซลล์ต่อลิตร

สถานที่ห่างจากชายฝั่งพบการเพิ่มจำนวนของ *N. scintillans* บ่อยที่สุด (รูปที่ 5) สอดคล้องกับการศึกษาของ ไทยถาวร และคณะ (2547) ที่พบว่า *N. scintillans* ชุกชุมในช่วงความเค็มระหว่าง 20-33 psu และมักพบน้ำเปลี่ยนสีที่ความเค็มระหว่าง 22-33 psu พบการเกิดน้ำเปลี่ยนสีเกือบทุกครั้งที่สำรวจยกเว้นในเดือนมิถุนายน 2550 อาจเนื่องมาจากเป็นช่วงที่เข้าสู่ฤดูฝนคุณภาพน้ำไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตเนื่องจากปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและค่าความเค็มต่ำดังในตารางที่ 3

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลกับความหนาแน่นของไดโนแฟลกเจลเลตชนิดที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี

จากค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความหนาแน่นของ *N. scintillans* พบว่า มีความสัมพันธ์แปรตามปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เนื่องมาจากในเซลล์ของ *N. scintillans* มีสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก *Pedinomonas noctilucae* ซึ่งมีคลอโรฟิลล์ เอ เป็นรงควัตถุที่สำคัญโดยอาศัยอยู่แบบพึ่งพากัน (อัจฉราภรณ์และคณะ, 2546) ส่วนความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าสูง เนื่องมาจากอาจเป็นระยะแรกที่เกิดการเพิ่มจำนวนทำให้มีการสังเคราะห์แสงมากจึงปล่อยออกซิเจนออกมามาก และพบความหนาแน่นของ *N. scintillans* มีความสัมพันธ์แปรผกผันกับปริมาณฟอสเฟตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ *C. furca* เนื่องจากมีการดึงฟอสเฟตจากแหล่งน้ำไปใช้ในการเพิ่มจำนวนและการเติบโตของเซลล์ การศึกษาของ Yin et al (2000) ซึ่งทำการศึกษาปริมาณสารอาหารและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำ Pearl ในฮ่องกง พบว่าเมื่อปริมาณไนเตรทและแอมโมเนียสูง ปริมาณฟอสเฟตและซิลิเกตมีความเข้มข้นต่ำมาก มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชจะมีค่าสูงเนื่องจากแพลงก์ตอนพืชสามารถใช้ฟอสเฟตและซิลิเกตในมวลน้ำอย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่สามารถระบุปัจจัยที่ควบคุมการเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (อัจฉราภรณ์, 2546) และ Goldman (1980) กล่าวว่า ปริมาณสารอาหารไม่ใช่สิ่งสำคัญลำดับแรกที่ทำให้แพลงก์ตอนพืชมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพื้นที่ศึกษาใกล้ปากแม่น้ำ มีตะกอนแขวนลอยสีน้ำตาลจากน้ำจืด ทำให้การสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของน้ำทะเล เนื่องจาก *C. furca* เห็นได้ไม่ชัดเจนรวมทั้งมีแพลงก์ตอนกลุ่มไดอะตอมเกิดหนาแน่นด้วย ทำให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำทะเลได้ยาก จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ว่าแหล่งน้ำบริเวณนี้มีสภาพเสื่อมโทรม แม้ว่าในปัจจุบันการเกิดน้ำเปลี่ยนสีในพื้นที่ดังกล่าวยังไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนมากนัก แต่ควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง และสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าว เพื่อนำเสนอมาตรการป้องกันและลดผลกระทบที่จะเกิดตามมา

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสีกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในครั้งนี้ เนื่องจากเป็นข้อมูลของแพลงก์ตอนพืชและคุณภาพน้ำในวันเดียวกัน ดังนั้นจึงบอกได้เพียงว่ามี การเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชมากหรือน้อย แต่ไม่สามารถบอกถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มจำนวนได้ชัดเจน จึงควรมีการเก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่องก่อนที่จะเกิดการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืช

2. ควรมีการศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมต่อไป เช่น ความเข้มของแสง การเคลื่อนที่ของมวลน้ำ เป็นต้น และควรมีการเก็บตัวอย่างระดับใกล้พื้นทะเลด้วยเนื่องจากไดโนแฟลกเจลเลตบางชนิดมีการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

3. การติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในทะเล เพื่อให้ทราบแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ และทรัพยากรสัตว์น้ำนั้น ควรทำการศึกษาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คุณสมบัติ ภูวชิรานนท์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน คุณสุชาติ สว่างอารีย์รักษ์ คุณนฤมล กรณ์คณิตนันท์ คุณสุรีย์ สดภูมินทร์ คุณสุมนา ขจรวัฒนากุล และคุณรวมทรัพย์ ชำนาญธนา เป็นอย่างสูงที่กรุณาแนะแนวทางและให้คำปรึกษาตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย อ่าวไทยตอนบนทุกท่าน ที่ช่วยเหลือในการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง และนางสาวสิริพร ประทุมศรีสาคร ที่ช่วยเหลือในด้านต่างๆ รวมทั้งกำลังใจจากครอบครัว

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2549. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลปี 2549: รายงานหลัก.

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพมหานคร.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2535. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย พ.ศ. 2530-

2534. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 207 น.

ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์, เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์, สมภพ รุ่งสุภา และ Dr. Ken Furuya 2547. นิเวศวิทยาของ *Noctiluca* บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลาจังหวัดชลบุรี. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 160 หน้า.

พรศิลป์ ผลพันธิน. 2536. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อศึกษาเพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช. การสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องน้ำเปลี่ยนสี. วันที่ 31 พฤษภาคม – 3 มิถุนายน 2536. ศูนย์วิจัยประมงทะเลอ่าวไทย ฝั่งตะวันออก, กรมประมง. หน้า 12-27.

รวมทรัพย์ ชำนาญธนา. 2549. แพลงก์ตอนพืชที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน. เอกสารวิชาการฉบับที่ 1/2549. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 851 หน้า.

- สมภพ รุ่งสุภา, ชลธยา ทรงรูป, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, ธิญฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อานุกาพ พาณิชผล และ
อนเนก โสภณ. 2546. การตรวจเฝ้าระวังปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. ส่วนแหล่งน้ำทะเล
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 74-104.
- สุทธิชัย เตมียวณิชย์. 2527. สาเหตุและผลกระทบของปรากฏการณ์ซีปาลาวาพ (RED TIDE) ที่เกิดในอ่าวไทย
ตอนใน. รายงานสัมมนา ครั้งที่ 3 การพัฒนาคุณภาพน้ำ และการจัดทรัพยากรสิ่งมีชีวิต ในน่านน้ำไทย 26 -
28 มี.ค.2527. สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ญ ศูนย์วิทยาศาสตร์ทางทะเล มศว บางแสน.
- อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2546. การตรวจเฝ้าระวังปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. ส่วนแหล่งน้ำทะเล
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 42-53.
- อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และ ธิญฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2546. ผลกระทบของปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี. การ
ตรวจเฝ้าระวังปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ. หน้า 54-73.
- อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, อิษฌิกา พรหมทอง, ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์, ชลธยา ทรงรูป และธิญฐารัตน์
ปภาวสิทธิ์. 2546. การจำแนกชนิด สัตว์ฐานวิทยาและนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืช ที่เป็นตัวการให้เกิด
ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีและแพลงก์ตอนที่สร้างสารชีวพิษในประเทศไทย. การตรวจเฝ้าระวังปรากฏการณ์
ทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ.
- Goldman, J. C. 1980. Physiological processes nutrient availability and the concept of relative growth rate in
marine phytoplankton ecology. Falkowski, P. G. (ed). Primary Productivity in the Sea. Plenum
Press, New York. pp. 179-194.
- Mann, K. G. 2000. Ecology of Coastal Waters with Implications for Management. 2nd ed: Blackwell
Science, USA 406 pp.
- Smith, D.L. 1977. A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt
Publishing Company, Iowa. 161 pp.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Sea Water Analysis. 2nd edition.
Fisheries Research Board of Canada, Ottawa. 310 pp.
- Suvapepun, S. 1991. Long term ecological change in the Gulf of Thailand. Marine Pollution Bulletin. 23:
213-217.
- Tomas, C.R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic press, Inc., San Diego.
598 pp.
- Yin, K. 2003. Influence of monsoons and oceanographic processes on red tides in Hong Kong waters.
Marine Ecology Progress Series. 262: 27-41.
- Yin, K., Qian, P., Chen, J. C., Hsieh, D. and Harrison, P. J. 2000. Dynamics of nutrients and phytoplankton
biomass in the Pearl river estuary and adjacent waters of Hong Kong during summer: preliminary
evidence for phosphorus and silicon limitation. Marine Ecology Progress Series. 194: 295-305.