บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและปริมาณสารอาหาร

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าต่ำกว่าในอดีต (ตารางที่ 4.1) จากผลการศึกษาในฤดูฝนมีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าในฤดูแล้ง และในบางบริเวณ มีค่าต่ำประมาณ 2.00 มิลลิกรัมต่อลิตร (รูปที่ 3.2) แสดงว่ามีกิจกรรมที่ใช้ออกซิเจนสูง ซึ่งน่าจะเป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรีย เพราะในฤดูฝนน้ำจืดพัดพาเอาสารอินทรีย์มากับน้ำ ทำให้ค่า BOD สูงขึ้นจาก 1.8$\pm$0.7 ในฤดูแล้งเป็น 2.7$\pm$1.1 ในฤดูฝน (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548)

ปริมาณสารอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำจากการศึกษาในปี 2547-2548 นี้มีความเข้มข้นที่ค่อนข้างสูงกว่าในอดีตที่มีการศึกษาในปี 2530, 2538, 2540 และ 2543 (ตารางที่ 4.1) โดยเฉพาะสารอาหารแอมโมเนียม ไนเตรท และซิลิเคตที่มีค่าสูงกว่าในอดีต ซึ่งบริเวณที่พบสารอาหารดังกล่าวในปริมาณสูงคือ บริเวณปากแม่น้ำ แสดงถึงการปนเปื้นของน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนและกิจกรรมบนฝั่ง ในกรณีที่มีปริมาณสูงในบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากการพัดพาของซิลิเคตที่เกิดจากการผุกร่อนของหินทรายมากับน้ำท่า (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548)

ปริมาณสารอาหารไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำมีค่าสูงสุดในฤดูแล้ง พ.ศ. 2547 มากกว่าอีก 2 ฤดู และอาจเป็นผลมาจากการปล่อยน้ำเสียจากแหล่งชุมชน บริเวณอำเภอบางปะกง และกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังในบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของแอมโมเนียม ไนเตรท และไนไตรท์ และอาจมีที่มาจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ในบริเวณนี้ด้วย (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548) การที่พบสารอาหารไนโตรเจนอนินทรีย์สูงในฤดูแล้ง พ.ศ. 2547 เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูฝนแตกต่างจากการศึกษาในปีเดียวกันของณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2548) ที่รายงานว่าพบสารอาหารไนโตรเจนในฤดูฝนสูงกว่าในฤดูแล้ง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างเรื่องพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ต้นน้ำถึงบริเวณปากแม่น้ำที่สถานีที่ 2 ของการศึกษาครั้งนี้ และความแตกต่างในเรื่องของความถี่ของการศึกษา ซึ่งการศึกษาของณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ(2548) ศึกษาทุกเดือน ส่วนการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาเฉพาะเวลา 2 เดือนในแต่ละฤดู อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของสารอาหารฟอสเฟตและซิลิเคตการศึกษาครั้งนี้มีการแปรผันสอดคล้องกับในรายงานของณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2548) ซึ่งพบสารอาหารทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณสูงในบริเวณปากแม่น้ำและลดลงเมื่อออกสู่ทะเล (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.1 คุณภาพน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

	พ.ศ. 2530[1]	พ.ศ. 2538[2]	พ.ศ. 2540[3]	พ.ศ. 2543[4]	พ.ศ. 2547-2548[5]	มาตรฐานสิ่งแวดล้อม[6] (เพาะเลี้ยงชายฝั่ง)
-อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	26.20 - 33.00	26.00 – 33.00	25.90 - 34.50	29.00 - 32.20	25.40-33.80	ไม่มากกว่า 33
-ความเค็ม (psu)	3.00 - 25.50	0.00 – 35.00	0.40 - 32.70	10.70- 31.70	0.20-33.13	เปลี่ยนตามสภาพธรรมชาติ
-ความเป็นกรด - เบส	6.70 - 8.20	6.67- 8.30	6.79 - 8.14	7.28 - 7.78	6.46-8.26	7.0-8.5
-ความโปร่งแสง (เมตร)	-	0.05 - 2.40	0.20 -1.40	0.35 - 0.58	0.1-6	-
-ออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	3.90 - 7.10	2.80 - 12.60	-	3.40 - 10.00	2.29-6.49	ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร
-ปริมาณแอมโมเนียม (ไมโครโมลลาร์ต่อลิตร)	<0.1- 0.150	<0.1- 0.43	0.28 - 3.45	4.18 - 10.91	<0.1-38.76	ไม่มากกว่า 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร (23.5 ไมโครโมลลาร์ต่อลิตร)
-ปริมาณไนไตรท์ (ไมโครโมลลาร์ต่อลิตร)	0.03 - 0.08	<0.01- 0.10	0.04 - 7.32	1.70 - 3.75	<0.01-11.51	เปลี่ยนตามสภาพธรรมชาติ
-ปริมาณไนเตรท (ไมโครโมลลาร์ต่อลิตร)	0.01 - 0.75	<0.05- 0.21	<0.05- 24.43	3.05 - 23.54	<0.05-95. 65	เปลี่ยนตามสภาพธรรมชาติ
-ปริมาณฟอสเฟต (ไมโครโมลลาร์ต่อลิตร)	<0.03- 0.03	<0.03- 0.10	0.28 - 3.45	1.69 - 1.84	0.19-3.69	เปลี่ยนตามสภาพธรรมชาติ
-ปริมาณซิลิเคต (ไมโครโมลลาร์ต่อลิตร)	-	<0.1- 15.67	-	2.93 – 32. 30	<0.1-156. 54	-

ที่มา : [1]สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2530); [2]จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ และคณะ (2538); [3]ธิดาพร หรบรรพ์ (2540); [4]เกศินี กิจกำแหง (2543); [5] การศึกษาในครั้งนี้; [6] กรมควบคุมมลพิษ (2547)

ตารางที่ 4.2 ปริมาณสารอาหารบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

สารอาหาร	บริเวณศึกษา	ฤดูแล้ง		ฤดูฝน	
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย
แอมโมเนียม (µM)	ท้ายเขื่อน (ปากแม่น้ำ)	2.1±2.0	0.02-8.4	13.7±10.3	1.1-51.9
	ทะเล	2.1±1.6	0.02-7.4	5.5±6.0	0.2-42.7
ไนเตรท(µM)	ท้ายเขื่อน (ปากแม่น้ำ)	2.4±1.2	3.2-18.8	14.0±9.0	2.6-43.0
	ทะเล	0.8±1.1	0.0-10.9	9.3±12.3	0.2-7.7
ฟอสเฟต (µM)	ท้ายเขื่อน (ปากแม่น้ำ)	7.7±7.7	0.1-5.6	1.3±1.6	0.7-8.6
	ทะเล	2.2±1.6	0.8-46.9	0.6±0.7	0.5-14.9
ซิลิเคต (µM)	ท้ายเขื่อน (ปากแม่น้ำ)	75.9±32.6	12.1-203.1	112.3±25.0	54.7-161.4
	ทะเล	14.2±11.5	2.8-56.4	47.1±42.3	7.7-199.8

ที่มา : ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ (2548)

ความหลากหลายและองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาครั้งนี้พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 87 สกุล 189 ชนิด จำนวนสกุลที่พบมีค่ามากกว่าการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในอดีต (ตารางที่ 4.2) องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชที่พบจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าจำนวนสกุลรวมสูงสุดในฤดูฝน โดยเฉพาะในเดือนกันยายน 2547 สอดคล้องกับการศึกษาของวิชญา กันบัว (2541) บริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง ที่พบว่าในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539) มีจำนวนสกุลรวมสูงสุด จากการศึกษาพบว่าไดอะตอมมีความหลากหลายชนิดเพิ่มขึ้นเมื่อความเค็มของน้ำสูงขึ้น ตรงข้ามกับกลุ่มสาหร่ายสีเขียวและยูกลีนอยด์ แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมมีความหลากหลายของชนิดสูงสุด จากการศึกษาพบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นมีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกับที่พบในปี พ.ศ. 2527 พ.ศ.2538 และปี พ.ศ.2546 สอดคล้องกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำต่างๆ รอบอ่าวไทย (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521; โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2522; หมั่น โพธิ์วิจิตร และอัจฉรา มโนเวชพันธ์, 2527; จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ และคณะ, 2538; รังสิมันต์ บัวทอง,2540; ธิดาพร หรบรรพ์, 2540; อิชฌิกา พรหมทอง, 2542; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546; ปรัชญา เจริญผล, 2546)

ในช่วงฤดูแล้งพบไดอะตอมเป็นสัดส่วนสูงกว่าร้อยละ 25 ของความหนาแน่นทั้งหมด เช่นเดียวกับที่บริเวณปากแม่น้ำบริเวณรอบอ่าวไทยตอนบนที่พบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในฤดูแล้ง บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ปากแม่น้ำท่าจีน และปากแม่น้ำแม่กลอง (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521; อิชฌิกา พรหมทอง, 2542; รังสิมันต์ บัวทอง, 2542) องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในช่วงฤดูฝนพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นบริเวณปากแม่น้ำคือ ไซยาโนแบคทีเรีย พบเป็นสัดส่วนสูงถึง ร้อยละ 2-86 ของความหนาแน่นทั้งหมด นอกจากนี้พบแพลงก์ตอนกลุ่มสาหร่ายสีเขียว ยูกลีนอยด์ สามารถปรับตัวได้ดีในน้ำที่มีความเค็มต่ำ ซึ่งเป็นตัวที่บ่งชี้ถึงความเค็มของน้ำที่มีค่าต่ำ เช่นเดียวกับที่อิชฌิกา พรหมทอง (2542) รายงานบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ส่วนในทะเลพบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น เนื่องจากความเค็มในช่วงฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำและในทะเลมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนจึงทำให้องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชแตกต่างกัน ดังนั้นความเค็มจึงเป็นปัจจัยควบคุมองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละสถานีพบว่าในช่วงฤดูแล้ง พ.ศ.2547 พบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในทุกสถานีโดยมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 85 ของความหนาแน่นทั้งหมด ในช่วงฤดูแล้ง พ.ศ.2548 พบสัดส่วนของ ไซยาโนแบคทีเรียในทะเลสูงกว่าปากแม่น้ำทั้งนี้เนื่องมาจากไซยาโนแบคทีเรียที่พบคือ สกุล *Oscillatoria* นั้นมีสมาชิกชนิดที่สามารถดำรงชีพได้ทั้งในทะเลและในน้ำจืด และพบเป็นสกุลเด่นที่พบตลอดระยะเวลาการศึกษา จึงจัดว่าไซยาโนแบคทีเรียสกุลที่เป็น euryhaline genus และพบว่าเป็นกลุ่มที่พบได้บ่อยบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (ธิดาพร หรบรรพ์, 2540) นอกจากนี้พบว่าสกุล *Thalassiosira* เป็นแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบตลอดระยะเวลาการศึกษาเช่นเดียวกัน

แพลงก์ตอนพืชสกุลที่พบตลอดระยะเวลาการศึกษานอกจาก *Thalassiosira* และ *Oscillatoria* ได้แก่ *Chaetoceros, Guinardia, Thalassionema, Odontella, Cyclotella, Palaria, Triceratium, Pleurosigma/Gyrosigma, Navicula, Surirella, Prorocentrum, Dinophysis, Noctiluca, Ceratium* และ *Protoperidinium* ซึ่งเป็นสกุลที่พบได้บ่อยในทะเลบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (หมั่น โพธิ์วิจิตร และอัจฉรา มโนเวชพันธ์, 2527; จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ, 2538; ปรัชญา เจริญผล, 2546)

โครงสร้างชุมชนแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนในฤดูแล้ง พ.ศ. 2548 มีความหลากหลายในระดับสกุลสูงกว่าในฤดูฝน ในฤดูแล้ง พ.ศ. 2548 มีความหลากหลายของไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลตมากกว่าในฤดูฝน เนื่องจากเป็นกลุ่มที่อยู่ในทะเลซึ่งความเค็มสูง ส่วนในฤดูฝนมีความแตกต่างของความเค็มของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (สถานีที่ 1-4) และในทะเล (สถานีที่ 5-8) คือค่าความเค็มที่มีการผันแปรตั้งแต่ 3.34 ในบริเวณปากแม่น้ำถึง 27.32 ในสถานีนอกสุด (รูปที่ 3.2) จึงทำให้เกิดสภาพ microhabitat ที่หลากหลายสำหรับแพลงก์ตอนพืช หลายกลุ่มทั้งกลุ่มที่อยู่ในน้ำจืดแต่ทนความเค็มต่ำๆ ได้ เช่น *Euglena, Strombomonas, Pediastrum, Tetrahedron, Actinastrum* และ *Scenedesmus* เป็นต้น กลุ่มที่ทนการผันแปรของความเค็มในช่วงกว้าง เช่น *Skeletonema, Cyclotella, Thalassiosira* และ *Oscillatoria* และกลุ่มที่อยู่ในความเค็มสูงเช่น *Rhizosolenia, Chaetoceros, Pseudo-nizschia*

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมสกุล *Actinocyclus* มีความหลากหลายของชนิดสูงสุด โดยพบ 8 ชนิด โดยพบกระจายอยู่ทั่วโลก (Hasle and Syvertsen, 1996) ทั้งในบริเวณปากแม่น้ำและในทะเล กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้พบ *Ceratium* มีจำนวนชนิดสูงสุด 10 ชนิด ซึ่งพบอยู่ในทะเลเฉพาะช่วงฤดูฝน และพบทั้งสองบริเวณในช่วงฤดูแล้ง ทั้งนี้ *Ceratium* เป็นสกุลที่พบหลากหลายในทะเลที่มีความเค็มสูงเท่านั้น ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีที่ความเค็มสูงกว่า 10 psu (Perkins,1947 อ้างถึงในโสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521) และในการศึกษาครั้งนี้พบสกุล *Ceratium* ค่อนข้างสม่ำเสมอที่ความเค็มมากกว่า 20 psu ยกเว้นในช่วงฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำที่ไม่พบสกุล *Ceratium* ซึ่งมีค่าความเค็มเฉลี่ย 13.48 psu ค่าดัชนีความหลากหลายและการกระจายพบว่ามีค่าสูงสุดในฤดูแล้ง พ.ศ. 2548 เนื่องจากพบจำนวนแพลงก์ตอนพืชหลากชนิดและแต่ละชนิดมีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน บริเวณทะเลมีความหลากหลายของชนิดสูงกว่าบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากพบความหลากหลายของชนิดแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมในทะเลสูงกว่าบริเวณปากแม่น้ำ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมมีความหลากหลายของชนิดมากกว่าบริเวณปากแม่น้ำ ค่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชมีค่าต่ำสุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 เนื่องจากมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* บริเวณปากแม่น้ำ จึงส่งผลให้ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าต่ำ ในเดือนนี้พบว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของ *S. costatum* ร่วมกับปริมาณสารอาหาร (Peperzak, 2003) เนื่องจากพบว่าบริเวณที่มีการเพิ่ม

จำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* โดยพบปริมาณแอมโมเนียเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งแพลงก์ตอนใช้แอมโมเนียมในการเจริญเป็นอันดับแรก (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521) นอกจากนี้ยังพบว่ามีปริมาณสารอาหารอื่น ๆ ได้แก่ ไนไตรท์ ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าสูงเช่นเดียวกันจึงเป็นปัจจัยสนับสนุนที่ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* ทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายบริเวณปากแม่น้ำมีค่าต่ำกว่าในทะเลโดยมีค่าเฉลี่ย 3.90 และ 6.37 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ และพบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามกับปริมาณแอมโมเนียมและอุณหภูมิ ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่เกิดจาก *S. costatum* นั้นมีรายงานว่าพบได้ทั่วไปในบริเวณปากแม่น้ำรอบ ๆอ่าวไทยตอนบน เช่นเดียวกับบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา คลองสรรพสามิตพิทยาลงกรณ์ และปากแม่น้ำท่าจีน ที่พบการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* ส่งผลให้ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าต่ำ (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521; อรุณี จินดานนท์, 2530; อิชฌิกา พรหมทอง, 2542) การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* ในบริเวณปากแม่น้ำการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ การแบ่งชั้นของน้ำและกระบวนการ flushing ที่ค่อนข้างนานเกิดการสะสมของสารอาหารและกระตุ้นทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช (Peperzak, 2003) Boney (1975) กล่าวว่า *S. costatum* มีผนังเซลล์บางจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว

ตารางที่ 4.3 แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณปากแม่น้ำของประเทศไทย

บริเวณที่ทำการศึกษา	จำนวนสกุล	ความหนาแน่น (เซลล์ต่อลิตร)	ระยะเวลาที่ทำการศึกษา	แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นที่พบ
การศึกษาครั้งนี้[1]	87	8.77×10^{2}-1.66×10^{6}	ก.พ./เม.ย./ก.ค./ก.ย./ธ.ค.47/ ก.พ.48	*Oscillatoria*, *Thalassiosira*, *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Pseudo-nitzschia*, *Rhizosolenia*, *Pleurosigma*
ปากแม่น้ำบางปะกง[2]	52	2.90×10^{2} - 2.50×10^{3}	พ.ศ. 2525	*Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrum*, *Nitzschia*, *Cosinodiscus*
ปากแม่น้ำบางปะกง[3]	50	2.08×10^{3} - 3.42×10^{4}	ม.ค. 2538 - ธ.ค. 2538	*Nitzschia*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*
ปากแม่น้ำบางปะกง[4]	32	5.00×10^{2} - 8.86×10^{3}	ม.ค. 2542 - ธ.ค. 2542	*Cosinodiscus*, *Chaetoceros*
ปากแม่น้ำเจ้าพระยา[5]	43	9.60×10^{-1} - 2.12×10^{2}	เม.ย. 2519 - เม.ย. 2520	*Nitzschia*, *Cosinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Thalassiothrix*, *Chaetocaros*, *Skeletonema*, *Spirogyra*
ปากแม่น้ำแม่กลอง[6]	80	5.20×10^{4} - 1.7×10^{7}	มี.ค. 2539 - ก.พ. 2540	*Chaetoceros*, *Scenedesmus*, *Biddulphia* , *Cosinodiscus*
ปากแม่น้ำท่าจีน[7]	70	5.30×10^{5}- 2.69×10^{7}	ก.ค. 2540 - ก.ค. 2541	*Skeletonema* , *Thalassionama*, *Nitzschia*
ปากแม่น้ำตราด[8]	81	3.62×10^{4} - 1.18×10^{5}	มี.ค. และ ส.ค. 2544	*Nitzschia* และ *Oscillatoria*
ปากแม่น้ำปากพนัง[9]	54	1.10×10^{4} - 3.10×10^{5}	เม.ย. 2544 และ พ.ค. 2545	*Skeletonema*, *Cylindrotheca* , *Nitzschia* , *Surirella* ,*Thalassiosira*

ที่มา :
[1] การศึกษาครั้งนี้
[2] หมั่น โพธิ์วิจิตร และอัจฉรา มโนเวชพันธ์ (2527)
[3] จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ (2538)
[4] ปรัชญา เจริญผล (2546)
[5] โสภณา บุญญาภิวัฒน์ (2522)
[6] รังสิมันต์ บัวทอง (2540)
[7] อิชฌิกา พรหมทอง (2542)
[8] อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และคณะ (2545)
[9] อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และคณะ (2547)

ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาพบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 8.77×10^{2}-1.66×10^{6} เซลล์ต่อลิตร ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าสูงกว่าที่รายงานไว้ในอดีต (ตารางที่ 4.2) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และปริมาณแอมโมเนียมที่สูงขึ้น และส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชมีการเติบโตเพิ่มจำนวนมากขึ้น ดังเห็นได้จากความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชโดยเฉพาะไดอะตอม (ตารางที่ 3.3) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณปากแม่น้ำอื่นๆ รอบอ่าวไทยเช่น บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง ปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าต่ำกว่าบริเวณที่กล่าวมา (รังสิมันต์ บัวทอง, 2540; อิชฌิกา พรหมทอง 2542)

ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าต่ำสุดในฤดูฝนเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุดช่วงฤดูแล้งในเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 เนื่องจากการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* ในช่วงฤดูแล้ง พ.ศ. 2547 มีความยาวของช่วงเวลากลางวันมาก และความโปร่งแสงที่มีค่าสูงและสัมประสิทธิ์การส่องผ่านของแสงที่มีค่าสูงเพราะน้ำมีสารแขวนลอยต่ำทำให้แพลงก์ตอนพืชเจริญเติบโตดีเนื่องจากแสงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง ประกอบกับในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณน้ำฝนน้อย สารอาหารจึงมีการสะสมตัวอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำเป็นระยะเวลานานกว่าในช่วงฤดูฝน (จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ และคณะ, 2538) อีกทั้งไมโครแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมจะมีความชุกชุมมากขึ้น เมื่อความเค็มของน้ำเพิ่มขึ้น (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521) ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้สนับสนุนให้ *S. costatum* เพิ่มจำนวนมากขึ้นในฤดูแล้ง นอกจากนี้ในอดีตพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีความหนาแน่นสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง (ปรัชญา เจริญผล, 2546; จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิ และคณะ, 2538; ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548) และพบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแปรผันตามกับอุณหภูมิและปริมาณแอมโมเนียม สอดคล้องกับการศึกษาของบัณฑิตา ทองบ่อ (2547) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชบริเวณหมู่เกาะช้าง จังหวัดตราด ซึ่งพบว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความสัมพันธ์กับแอมโมเนียมและสอดคล้องกับการศึกษาของวิชญา กันบัว (2541) ที่พบความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชแปรผันตามอุณหภูมิ

ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอทั้งหมด (ขนาด 0.7 ไมโครเมตร-200 ไมโครเมตร) บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าอยู่ในช่วง 0.45-9.49 ไมโครกรัมต่อลิตร เมื่อเทียบกับการศึกษาอื่นพบว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าต่ำกว่าการศึกษาในอดีต ดังการศึกษาของเกศินี กิจกำแหง (2543) และธิดาพร หรบรรพ์ (2541) ซึ่งศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์_เอจากกรองตัวอย่างขนาด 1.2 ไมโครเมตรขึ้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องจากคลอโรฟิลล์_เอที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่มาจากแพลงก์ตอนพืชขนาดนาโนแพลงก์ตอนและพิโคแพลงก์ตอนซึ่งมีขนาดเล็ก

ในขณะที่สภาพแวดล้อมของแม่น้ำบางปะกงในอดีตที่มีสารอาหารต่ำกว่าในปัจจุบันมักจะมีแพลงก์ตอนพืชขนาดไมโครแพลงก์ตอนและแพลงก์ตอนพืชขนาดใหญ่ เช่น ไดอะตอม *Cosinodiscus* เป็นกลุ่มเด่น (ตารางที่ 4.1) ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้พบการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของไดอะตอม *S. costatum* แต่แพลงก์ตอนพืชชนิดนี้มีขนาดเซลล์เล็กจึงส่งผลให้มวลชีวภาพในรูปของคลอโรฟิลล์_เอมีค่าต่ำด้วย

ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของวิชญา กันบัว (2541)ที่ทำการศึกษาบริเวณป่าชายเลนคลองสิเกา จังหวัดตรัง การศึกษาในครั้งนี้พบปริมาณคลอโรฟิลล์_เอทั้งหมดมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน เนื่องอาจมาจากปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในตะกอนสารอินทรีย์ที่ถูกพัดพามากับน้ำฝน (ธิดาพร หรบรรพ์, 2541) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธิดาพร หรบรรพ์ (2541) และเกศินี กิจกำแหง (2543)ที่ทำการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงเช่นเดียวกัน และสอดคล้องกับการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม (วรพร ธารางกูร, 2545; นิรุชา มงคลแสงสุรีย์, 2548) ป่าชายเลนปากแม่น้ำตราด (อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และคณะ, 2545) และบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (อิชฌิกา พรหมทอง, 2542) จากการศึกษาพบค่าปริมาณคลอโรฟิลล์_เอแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนมีค่าสูงในบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้สามารถปรับตัวต่อปริมาณแสงน้อยในบริเวณปากแม่น้ำที่มีความขุ่นสูงได้ดีกว่ากลุ่มไมโครแพลงก์ตอน (Madariaga and Orive, 1989) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (อิชฌิกา พรหมทอง, 2542) และป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม (วรพร ธารางกูร, 2545; นิรุชา มงคลแสงสุรีย์, 2548) ที่พบว่าแพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่มาจากขนาดพิโคแพลงก์ตอนและนาโนแพลงก์ตอน แต่คลอโรฟิลล์_เอจากการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่า

เมื่อคำนวณค่าผลผลิตขั้นต้นจากปริมาณคลอโรฟิลล์_เอตามวิธีการของ Shemshura *et al.* (1991) และเปรียบเทียบค่าผลผลิตขั้นต้นตามเกณฑ์ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำที่จัดโดย Nixon (1995) อ้างโดย Richardson and Jørgensen (1996) พบว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีค่าผลผลิตขั้นต้นอยู่ในช่วง 99.58-242.35 กรัมคาร์บอนต่อตารางเมตรต่อปี ซึ่งถือว่าบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (mesotrophic)

ตารางที่ 4.4 ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ บริเวณปากแม่น้ำในประเทศไทย

บริเวณที่ศึกษา	ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	ช่วงเวลาที่ศึกษา	ผู้ทำการศึกษา
ปากแม่น้ำบางปะกง	0.45-9.49	ก.พ./เม.ย./ก.ค./ก.ย./ธ.ค. 47/ก.พ.48	การศึกษาในครั้งนี้
ปากแม่น้ำบางปะกง	11.72-14.38	ม.ค.2537-ธ.ค.2537	ธิดาพร หรบรรพ์(2540)
ปากแม่น้ำบางปะกง	9.65-52.09	เม.ย.2541-มี.ค.2542	เกศินี กิจกำแหง(2543)
ปากแม่น้ำท่าจีน	7.85-38.14	ก.ค.2540-ก.ค.2541	อิชฌิกา พรหมทอง(2542)
ป่าชายเลนบ้านคลองโคน	4.24-37.72	มี.ค.2543-มี.ค.2544	นิรุชา มงคลแสงสุรีย์และคณะ(2547)
อ่าวปากพนัง	5.35-60.76	เม.ย.2544 และ พ.ค.2545	อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ (2547)
ป่าชายเลนคลองสิเกา	2.25-6.38	พ.ค. 2539-พ.ค.2540	วิชญา กันบัว(2541)

ปัจจัยที่มีผลต่อแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

1. ปริมาณแสง

ในช่วงฤดูแล้งที่มีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* เนื่องจากฤดูแล้งเป็นช่วงที่มีแสงยาวนานทำให้แพลงก์ตอนพืชสามารถสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น จรัญ วงษ์วิวัฒนาวุฒิและคณะ (2538) กล่าวว่าปริมาณแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงมีความชุกชุมสูงในฤดูแล้ง เนื่องมาจากความยาวของช่วงเวลากลางวันร่วมกับความโปร่งแสงที่มีค่าสูงเพราะน้ำมีสารแขวนลอยต่ำจึงทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนพืชมีความชุกชุมสูงในฤดูแล้ง ปริมาณแสงที่เพียงพอเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช (Gao and Song, 2005) จากการศึกษาพบค่าปริมาณคลอโรฟิลล์_เอแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนมีค่าสูงในบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้สามารถปรับตัวต่อปริมาณแสงน้อยในบริเวณปากแม่น้ำที่มีความขุ่นสูงได้ดีกว่ากลุ่มไมโครแพลงก์ตอน (Madariaga and Orive, 1989) เนื่องจากบริเวณปากแม่น้ำโดยเฉพาะในเขต turbidity maximum บริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นบริเวณที่มีตะกอนแขวนลอยในปริมาณสูง ส่งผลให้ปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงมาในน้ำมีค่าต่ำ ดังนั้นแสงจึงเป็นปัจจัยจำกัด (light limitation) ต่อการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชในเขต turbidity maximum (Cloern, 1987, Cole *et al*; 1992 อ้างถึงใน Muylaert *et al.* 2000) และเป็นตัวจำกัดมวลชีวภาพและผลผลิตขั้นต้นบริเวณปากแม่น้ำ (Yin *et al.*, 2004) การศึกษาครั้งนี้พบไซยาโนแบคทีเรียมีความชุกชุมสูงบริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูฝนซึ่งน้ำมีความขุ่นสูง ซึ่งไซยาโนแบคทีเรียสามารถเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีแสงน้อยหรือแสงเป็นปัจจัยจำกัด (Pilkaityté and Razinkovas, 2006)

2. อุณหภูมิ

การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S. costatum* บริเวณปากแม่น้ำในเดือนเมษายน พบว่าค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช (Peperzak, 2003) ในช่วงฤดูแล้งความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับอุณหภูมิ เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำมีอิทธิพลต่อการหายใจและกระบวนการเมตาบอลิซึมของแพลงก์ตอนพืช สอดคล้องกับการศึกษาของ Muylaert *et al.* (2000) บริเวณ Schelde estuary และการศึกษาของวิชญา กันบัว (2541) ที่พบความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างปริมาณแพลงก์ตอนพืชและอุณหภูมิเช่นเดียวกัน แพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการทนต่อช่วงอุณหภูมิต่างกัน โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชอยู่ในช่วง 15-30 องศาเซลเซียส (ศิริเพ็ญ ตรัยไชยาพร, 2520)

3. ความเค็ม

ความเค็มมีค่าต่ำในซึ่งเป็นตัวกำหนดกลุ่มของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากแพลก์ตอนพืชแต่ละชนิดทนต่อช่วงความเค็มแตกต่างกัน สกุลเด่นที่พบในช่วงฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำได้แก่ ไซยาโนแบคทีเรียสกุล *Oscillatoria* และ *Spirulina* เช่นเดียวกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในอดีต และปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (ธิดาพร หรรบรรพ์, 2540; อิชฌิกา พรหมทอง, 2542 นอกจากนี้ในช่วงฤดูฝนบริเวณปากแม่น้ำสามารถพบกลุ่มสาหร่ายสีเขียวและยูกลีนอยด์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่พบดำรงชีพเฉพาะในน้ำจืดหรืออยู่ในน้ำที่มีค่าความเค็มต่ำ เช่นเดียวกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในอดีต ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร และปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดตราด (อิชฌิกา พรหมทอง, 2542; พิมพ์วลัญช์ สังข์จำปา, 2546) ในช่วงฤดูฝนพบความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำและในทะเล โดยพบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในทะเลเนื่องจากความเค็มสูงกว่าบริเวณปากแม่น้ำ จากการศึกษาพบกลุ่มที่อยู่ในน้ำจืดแต่ทนความเค็มต่ำๆได้ เช่น *Euglena, Strombomonas, Pediastrum, Tetrahedron, Actinastrum* และ *Scenedesmus* เป็นต้น กลุ่มที่ทนการผันแปรของความเค็มในช่วงกว้าง เช่น *Skeletonema, Cyclotella, Thalassiosira* และ *Oscillatoria* และกลุ่มที่อยู่ในทะเลที่มีความเค็มสูงเช่น *Rhizosolenia, Chaetoceros, Pseudo-nizschia* การศึกษาแพลงก์ตอนพืชโดย Huang *et al.* บริเวณ Pearl river estuary พบว่าในช่วงฤดูแล้งที่ความเค็มสูงพบแพลงก์ตอนพืชสกุลเด่น ได้แก่ *Skeletonema* และ *Pseudo-nitzschia* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ในช่วงฤดูแล้ง พ.ศ. 2547 การศึกษาของอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และคณะ (2545) ศึกษาองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำปากแม่น้ำตราด และนิรุชา มงคลแสงสุรีย์ และคณะ (2547) ศึกษาองค์ประกอบแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม ที่ว่าไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในช่วงฤดูแล้ง ส่วนฤดูฝนพบไซยาโนแบคทีเรียเป็นกลุ่มเด่น แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชซึ่งเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลโดยมีปัจจัยที่ควบคุมคือความเค็ม

4. สารอาหาร

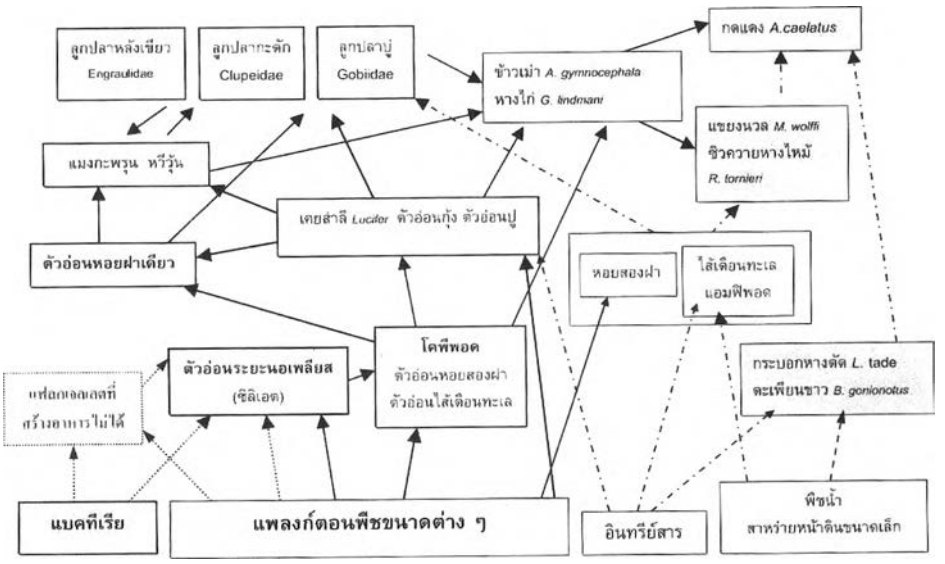
ปริมาณสารอาหารบริเวณปากแม่น้ำมีค่าสูงกว่าในทะเล เนื่องจากได้รับการพัดพาสารอาหารมาจากน้ำจืด ปริมาณสารอาหารจะถูกเจือจางเมื่อออกสู่ทะเล แพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำจึงมีความชุกชุมสูงกว่าในทะเล นอกจากนี้น้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณปากน้ำบางปะกงเป็นแหล่งของสารอาหาร ได้แก่ สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตรท์-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547) ซึ่งสารอาหารเหล่านี้จะทำให้แพลงก์ตอนพืชเพิ่มจำนวนขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *S.costatum* ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 การเพิ่มจำนวนของไซยาโนแบคทีเรียในทะเลช่วงฤดูแล้งในปี พ.ศ. 2547 เนื่องจากปริมาณไนโตรเจนที่มีค่าน้อยกว่าในบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งกลุ่มไซยาโนแบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนได้ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ในบริเวณที่มีไนโตรเจนจำกัด เนื่องจากสามารถดึงไนโตรเจนจากอากาศได้ (สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, 2546) ซึ่งปริมาณสารอาหารไนโตรเจนมักเป็นปัจจัยจำกัดในทะเล (Hecky *et al.*, 1993; Wetzel, 2001 อ้างถึงใน Pilkaityte and Razinkovas, 2006)

5. แพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนสัตว์จึงเป็นตัวควบคุมประชากรแพลงก์ตอนพืชเนื่องจากทำให้ประชากรแพลงก์ตอนพืชลดลง แพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืช บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงประกอบด้วยได้แก่ แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม copepod ทั้งที่เป็นตัวเต็มวัยและตัวอ่นระยะนอเพลียสเป็นผู้บริโภคที่มีความหนาแน่นมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบกลุ่มหอยสองฝา เคยสำลี ตัวอ่อนกุ้ง และปู (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ) สอดคล้องกับการศึกษาของ Castel and Veiga (1990), Soetaert and Rijswijk (1993), Tackx *et al.* (1995), Roman *et al.*(2001) อ้างถึงใน Lionard *et al.* (2005) ที่พบการลดลงของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนเนื่องจากถูกกินโดย calanoid copepod การกินของแพลงก์ตอนสัตว์ส่งผลให้มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชลดลง การศึกษาของ Verity *et al.* (2002) พบว่าการกินของแพลงก์ตอนสัตว์ส่งผลให้มวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืชลดลงถึงร้อยละ 64-97 ของปริมาณคลอโรฟิลล์_เอทั้งหมด

บทบาทของแพลงก์ตอนพืชบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง

แพลงก์ตอนพืชเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นที่สำคัญในมวลน้ำและถ่ายทอดพลังงานไปสู่ผู้บริโภคขั้นที่ 1 ได้แก่ แพลงก์ตอนสัตว์ แบ่งเป็นกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ถาวร และกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวได้แก่ ลูกสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การมีแหล่งอาหารที่มีความอุดมสมบูรณ์ย่อมสะท้อนให้เห็นถึงความซับซ้อนของสายใยอาหาร สามารถเป็นตัวบ่งบอกถึงเสถียรภาพของระบบนิเวศในการทนทานต่อการรบกวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศ ในระบบนิเวศที่มีเสถียรภาพสูงนั้นพบว่าสัตว์ชนิดหนึ่งๆ สามารถเลือกอาหารได้หลายประเภท สายใยอาหารของระบบนิเวศปากแม่น้ำบางปะกงเริ่มจากผู้ผลิตเบื้องต้น คือ แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน นาโนแพลงก์ตอน และพิโคแพลงก์ตอน แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนเป็นอาหารที่สำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มไมโครแพลงก์ตอนได้แก่ โคพีพอดและลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนได้แก่ ลูกกุ้ง ลูกปู การศึกษาครั้งนี้บริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูแล้งพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนที่มีความสำคัญในแง่ของการเป็นอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน ได้แก่ *Chaetoceros* และ *S. costatum* แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่มีบทบาทในเป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนได้แก่ หอยสองฝา เคยสำลี ตัวอ่อนกุ้ง ปู และกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนได้แก่ โคพีพอดที่เป็นตัวอ่อนในระยะนอเพลียส และเมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะเป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กเป็นอาหารของแฟลกเจลเลตที่สร้างอาหารไม่ได้ (รูปที่ 4.1) ส่วนในทะเลทั้งสองฤดูและบริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูแล้งพบ larvaceans thaliacea ซึ่งเป็นผู้บริโภคพิโคแพลงก์ตอน นอกจากนี้พบหนอนธนูเป็นผู้บริโภคแพลงก์ตอนพืชที่มีความสำคัญ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548) (รูปที่ 4.2)

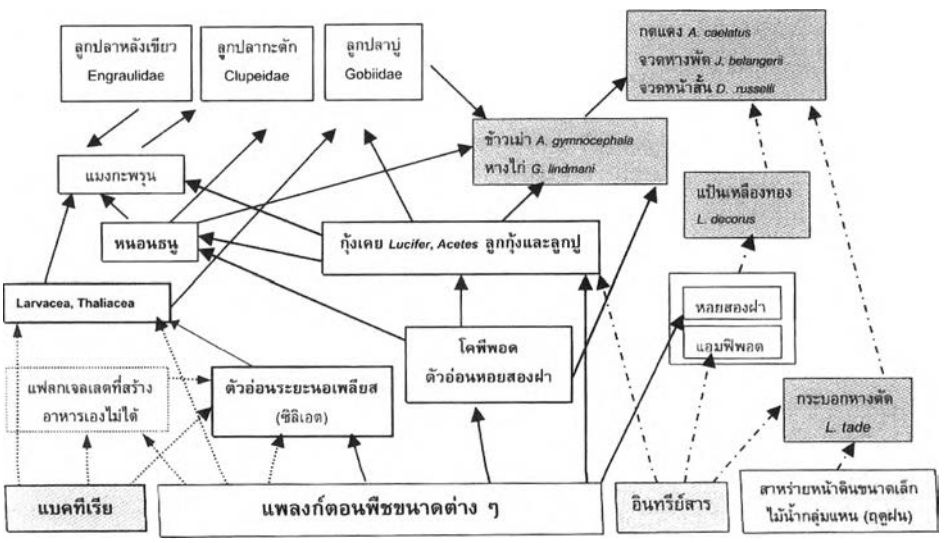


รูปที่ 4.1 สายใยอาหารบริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูแล้ง

——→ แสดงความสัมพันธ์ในเชิง pelagic food web

– · – · → แสดงความสัมพันธ์ในเชิง benthic food web

····· → แสดงส่วนของสายใยอาหารที่เริ่มต้นจากพิโคแพลงก์ตอน และเป็นส่วนหนึ่งของ microbial loop ในมวลน้ำ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548)



รูปที่ 4.2 สายใยอาหารในบริเวณทะเลทั้งสองฤดู และบริเวณปากแม่น้ำในช่วงฤดูฝน

——→ แสดงความสัมพันธ์ในเชิง pelagic food web

– · – · → แสดงความสัมพันธ์ในเชิง benthic food web

····· → แสดงส่วนของสายใยอาหารที่เริ่มต้นจากพิโคแพลงก์ตอน และเป็นส่วนหนึ่งของ microbial loop ในมวลน้ำ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2548)

แพลงก์ตอนพืชกับการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี

การศึกษาในครั้งนี้พบการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีโดยไดอะตอม *Skeletonema costatum* มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงถึง 1.06×10^{6}-1.66×10^{6} เซลล์ต่อลิตร ทำให้น้ำเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง อย่างไรก็ตามไม่เคยมีรายงานว่าไดอะตอมชนิดนี้สร้างพิษแต่ทำให้ปริมาณออกซิเจนมีค่าต่ำ เนื่องจากมีการใช้ออกซิเจนในน้ำเพิ่มขึ้น การศึกษาในครั้งนี้ไม่พบการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีโดยไดโนแฟลกเจลเลต และพบสกุล *Alexandrium, Dinophysis caudata, Prorocentrum micans* ในปริมาณน้อยที่ไม่เป็นอันตรายต่อแหล่งน้ำ นอกจากนี้พบสกุล *Ceratium* มีความหลากหลายถึง 11 ชนิด บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จึงเป็นบริเวณที่น่ามีการเฝ้าระวังการเกิดน้ำเปลี่ยนสีซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตการประมงและการเพาะเลี้ยงชายฝั่งได้

การเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชเนื่องจากปริมาณสารอาหารในน้ำมีปริมาณสูง ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนละลายลดลง แพลงก์ตอนพืชที่พบเด่นมักมีพียงไม่กี่ชนิด ส่งผลให้ความหลากหลายของชนิดแพลงก์ตอนพืชลดลง แพลงก์ตอนพืชบางชนิดสร้างสารชีวพิษ (biotoxin) สะสมในสัตว์น้ำกลุ่มที่กินแพลงก์ตอนพืชแต่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ แต่อาจทำให้เกิดความเป็นพิษต่อผู้บริโภคสัตว์น้ำ มนุษย์ที่บริโภคสัตว์น้ำที่มีการปนเปื้อนอาจทำให้เกิดอาการความเป็นพิษอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ ความถี่ในการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีมีความสำคัญโดยตรงกับมนุษย์ โดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณอินทรีย์สารในน้ำเสียจากบ้านเรือนการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการขยายตัวของการเพาะเลี้ยงชายฝั่งโดยเฉพาะการทำนากุ้งและการเลี้ยงปลา รวมทั้งความเข้มของแสงที่มีค่าสูงในช่วงฤดูแล้ง (สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, 2546) แพลงก์ดอนพืชที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในอ่าวไทย ได้แก่ *Trichodesmium erythraeum* (สกุล *Oscillatoria* ในปัจจุบัน) *Noctiluca scintillans, Cosinodiscus jonesianus, Rhizosolenia styliformis* และ *Ceratium furca* (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2540) การเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา และบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรีพบว่าส่วนใหญ่เกิดในช่วงฤดูฝน แพลงก์ตอนพืชที่มีรายงานว่าเป็นสาเหตุของน้ำเปลี่ยนสีบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ได้แก่ *Skeletonema costatum, Chaetoceros, Noctiluca scintillans, Ceratium furca, Trichodesmium* ส่วนกลุ่มที่สร้างสารชีวพิษที่เคยมีรายงานได้แก่ *Alexandrium, Ceratium, Dinophysis caudata* และ *Prorocentrum micans* (สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ, 2546)