บทที่ 5
อภิปรายและสรุปผล

5.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและเคมี

ค่าความโปร่งแสง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 13.0 เมตร ค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่า 5.18±2.44 เมตร โดยมีค่าน้อยที่สุดบริเวณปากแม่น้ำและจะเพิ่มมากขึ้นในบริเวณชายฝั่ง ตามด้วยกลางอ่าว และมากที่สุดบริเวณปากอ่าว โดยค่าความโปร่งแสงที่มีค่าต่ำบริเวณปากแม่น้ำเนื่องจากอาจได้รับอิทธิพลจากการพัดพาของดินตะกอนและสารอาหารต่าง ๆ จากแม่น้ำที่ไหลลงสู่อ่าว ประกอบกับบริเวณดังกล่าวมีความลึกน้อยกว่าบริเวณอื่น ๆ จึงทำให้เกิดการฟุ้งของตะกอนส่งผลให้ค่าความโปร่งแสงมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งค่าความโปร่งแสงของน้ำส่งผลต่อสังคมของแพลงก์ตอนพืช เนื่องจากในบริเวณที่มีความโปร่งแสงน้อยทำให้แพลงก์ตอนพืชสังเคราะห์แสงได้ยากซึ่งส่งผลให้มีความชุกชุมลดลง (พรศิลป์ ผลพันธิน, 2542) โดยค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนในไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดู แต่มีความแตกต่างกันในแต่ละสถานีเนื่องจากความต่างกันในเรื่องพื้นที่ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำ บริเวณชายฝั่ง จนถึงบริเวณกลางทะเลและปากอ่าวที่มีค่าความโปร่งแสงมากกว่าบริเวณอื่น ๆ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.25 – 10.25 เมตร

อุณหภูมิของน้ำทะเล มีค่าอยู่ระหว่าง 28.33 – 31.17 องศาเซลเซียส โดยมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 30.52±0.37 องศาเซลเซียส และมีค่าต่ำสุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 28.74±0.27 องศาเซลเซียส ซึ่งตลอดทั้งปีถือว่าไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องอีกประการหนึ่ง ซึ่งโดยทั่วไปในเขตร้อนอุณหภูมิที่ผิวน้ำจะสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส (จิตติมา อายุตตะกะ, 2544)

ความเค็มของน้ำทะเล มีค่าอยู่ระหว่าง 21.33 – 34.14 โดยมีค่าสูงสุดอยู่ในเดือนมีนาคม เท่ากับ 33.56±0.94 และมีค่าต่ำสุดในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 26±1.91 ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนใน ทั้งนี้เนื่องจากในเดือนมีนาคม (~80 x 10^6 ลบ.ม./วัน) ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนในมีค่าต่ำกว่าเดือนสิงหาคม (~320 x 10^6 ลบ.ม./วัน) จึงส่งผลให้ความเค็มมีค่าสูงกว่าในเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งและมีค่าต่ำลงในเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน (กรมชลประทาน, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับ สมถวิล จริตควร (2540) กล่าวว่า ค่าความเค็มจะแปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาลขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของลมมรสุม ซึ่งค่าความเค็มที่พบตลอดทั้งปีมีลักษณะการกระจายของ

ความเค็มไปเป็นในลักษณะเดียวกัน คือ มีค่าน้อยที่บริเวณปากแม่น้ำและใกล้ชายฝั่ง และมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อห่างฝั่งออกไป

ความเป็นกรด-เบส มีค่าอยู่ระหว่าง 7.58 -8.47 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนสิงหาคมเท่ากับ 8.15±0.12 และต่ำสุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 7.97±0.18 โดยค่าความเป็นกรด-เบสที่มีค่ามากในเดือนสิงหาคมซึ่งมีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูงสุด ส่วนหนึ่งอาจมาจากอิทธิพลของการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชที่ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ไปในกระบวนการสังเคราะห์อาหารด้วยแสง จึงส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-เบสมีค่าสูงขึ้น (พิศมัย เฉลยศักดิ์, 2544) ซึ่งบริเวณปากแม่น้ำในเดือนมีนาคม ค่าความเป็นกรด-เบส มีค่าเท่ากับ 7.58 ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดที่สุดที่พบในการศึกษาซึ่งอาจเกิดจากการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Noctiluca scintillans* ในบริเวณดังกล่าวที่นำคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง

คลอโรฟิลล์ เอ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.14 – 45.02 µg/l โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 7.87±11.50 µg/l ส่วนค่าต่ำสุดพบในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 4.09±7.29 µg/l โดยค่าคลอโรฟิลล์ เอ จะมีแนวโน้มเช่นเดียวกันตลอดระยะเวลาศึกษา คือ จะมีค่าสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำ ตามมาด้วยบริเวณชายฝั่งด้านตะวันตก ชายฝั่งด้านตะวันออก กลางอ่าว และบริเวณปากอ่าว ตามลำดับ โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำในเดือนมีนาคม ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ สูงที่สุดตลอดการศึกษา เท่ากับ 19.33±14.55 µg/l ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Noctiluca scintillans* ในบริเวณดังกล่าว จึงส่งผลให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ สูงตามไปด้วย

ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ ไนเตรท แอมโมเนียม ฟอสเฟต และซิลิเกต (ณัทธมน สุทธโสม, 2556) โดยภาพรวมพบว่ามีค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำและมีค่าลดลงเมื่อออกสู่ทะเล เนื่องจากสารอาหารต่าง ๆ เกิดจากการชะล้างและพัดพาตะกอนมากับน้ำจืดที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนใน ดังนั้นจึงส่งผลต่อความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชที่ได้รับอิทธิพลจากสารอาหารให้สูงตามไปด้วย โดยพบว่าไนเตรท ฟอสเฟต และซิลิเกต เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชหลายชนิดที่เป็นชนิดเด่นในพื้นที่ปากแม่น้ำและชายฝั่ง โดยในเดือนมีนาคม พบว่าไนเตรท ฟอสเฟตและซิลิเกต มีผลต่อความชุกชุมของ *Noctiluca scintillans* สอดคล้องกับ Lirdwitayaprasit et al. (2006) ที่พบว่าความเข้มข้นของฟอสเฟตมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับความหนาแน่นของเซลล์ *Noctiluca scintillans* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในเดือนสิงหาคมพบว่า ไนเตรท มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับความชุกชุมของ *Bacteriastrum* spp. ซึ่งสอดคล้องกับ พิศมัย เฉลยศักดิ์ (2544) ที่พบว่าปริมาณ

สารอาหารมีความสัมพันธ์กับปริมาณของแพลงก์ตอนพืช โดยในบริเวณที่มีสารอาหารอุดมสมบูรณ์จะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากตามไปด้วย สำหรับเดือนพฤศจิกายน พบว่า ไนเตรทแสดงความสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญกับความชุกชุมของ *Thalassionema* spp. ซึ่งสอดคล้องกับ หทัยทิพย์ หนูเกื้อ (2546) ที่พบว่า ปริมาณของแพลงก์ตอนพืชมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอาหาร โดยในช่วงที่พบแพลงก์ตอนพืชในปริมาณมาก ปริมาณสารอาหารจะมีค่าค่อนข้างน้อย เนื่องจากสารอาหารดังกล่าวมีความจำเป็นต่อการเจริญของแพลงก์ตอนพืช ดังนั้นจึงถูกนำไปใช้ในการเจริญของแพลงก์ตอนพืช

5.2 ผลผลิตขั้นต้นของแพลงก์ตอนพืช

ผลผลิตขั้นต้นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำ และค่อย ๆ ลดลงบริเวณชายฝั่ง กลางอ่าว และปากอ่าว ตามลำดับ โดยในเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน ผลผลิตขั้นต้นมีค่าสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง เท่ากับ 12.62 mgC/m^2/day และ 83.40 mgC/m^2/day ตามลำดับ ส่วนในเดือนมีนาคมมีค่าสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง เท่ากับ 15.39 mgC/m^2/day โดยความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) กับค่าผลผลิตขั้นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ ปุญชรัสมิ์ ก่อเจริญวัฒน์ (2550) ที่พบว่าผลผลิตขั้นต้นบริเวณอ่าวศรีราชามีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ไปในทิศทางเดียวกัน โดยค่าผลผลิตขั้นต้นที่ได้จากศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงค่าที่แสดงให้เห็นแนวโน้มการกระจายของค่าผลผลิตขั้นต้นว่าแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษามีความมากน้อยเพียงใด ซึ่งหากต้องการจะได้ค่าที่เป็นตัวแทนของบริเวณที่ทำการศึกษาอย่างแม่นยำที่สุดจะต้องบ่มตัวอย่างไว้ ณ ตำแหน่งที่ศึกษาตามเวลาที่กำหนดแล้วจึงนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าผลผลิตขั้นต้นในลำดับถัดไป แต่เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาจึงได้จำลองสถานการณ์โดยนำน้ำตัวอย่างที่เก็บได้ไป ณ ความลึกต่าง ๆ ใส่ภาชนะบ่มตัวอย่างน้ำให้ได้รับแสงและมีน้ำทะเลไหลผ่านตลอดเวลาจนครบตามเวลาที่กำหนด ซึ่งปัจจัยที่อาจส่งผลให้ค่าที่ได้มีความคลาดเคลื่อนกับค่าจริง ได้แก่ ความเข้มแสงที่ส่องลงมาที่ขวดตัวอย่างอาจไม่ตรงกับความเป็นจริง เนื่องจากอยู่ในบริเวณที่แตกต่างกัน ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณความเข้มแสงที่ส่องผ่านถึงขวดตัวอย่างก็คือ ความขุ่นของน้ำซึ่งมีผลต่อการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช โดย พรศิลป์ ผลพันธิน (2542) กล่าวว่า ความขุ่นของน้ำส่งผลต่อให้ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชลดลงอย่างมาก เนื่องจากแพลงก์ตอนไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ตารางที่ 5-1 ผลผลิตขั้นต้นที่ศึกษาในอ่าวไทย

พื้นที่ศึกษา	ปี พ.ศ.	ผู้ศึกษา	พื้นที่ / ผลผลิตขั้นต้น	
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	2526	อำพัน เหลือสินทรัพย์	ก้นอ่าว	2.89 $gC/m^2/d$
			ชายฝั่ง	1.98 $gC/m^2/d$
ทะเลสาบสงขลา	2526-2527	อำพัน เหลือสินทรัพย์	ติดกับอ่าวไทย	2.04 $gC/m^2/d$
			ทะเลตอนนอก	1.98 $gC/m^2/d$
			ทะเลหลวงตอนล่าง	1.95 $gC/m^2/d$
			ทะเลหลวงตอนบน	2.19 $gC/m^2/d$
ทะเลสาบสงขลา	2542	พรศิลป์ ผลพันธิน	ที่ 0.5 m. GPP	59.86-3793.40 $mgC/m^3/d$
ตอนล่าง			NPP	0-1981.34 $mgC/m^3/d$
			ที่ 1.0 m. GPP	59.86-3378.23 $mgC/m^3/d$
			NPP	0-1011.21 $mgC/m^3/d$
อ่าวศรีราชา	2549	ปุญชรัสมิ์ ก่อเจริญวัฒน์	อ่าวศรีราชา	0.99-1.49 $gC/m^3/d$
อ่าวไทยตอนใน	2552	การศึกษาครั้งนี้	ปากแม่น้ำ	25.83±19.25 $mgC/m^2/d$
			ชายฝั่ง	8.39±1.44 $mgC/m^2/d$
			กลางอ่าว	6.38±4.36 $mgC/m^2/d$
			ปากอ่าว	1.72±1.02 $mgC/m^2/d$

5.3 องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาบริเวณอ่าวไทยตอนใน พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 178 ชนิด ใน 64 สกุล ซึ่งประกอบด้วย ไซยาโนแบคทีเรีย 3 ชนิด ใน 3 สกุล ไดอะตอม 114 ชนิด ใน 46 สกุล ซิลิโคแฟลกเจลเลต 3 ชนิด ใน 1 สกุล และไดโนแฟลกเจลเลต 58 ชนิด ใน 14 สกุล เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่พบครั้งนี้กับบริเวณอื่น ๆ ได้แก่ หมู่เกาะช้าง (บัณฑิตา ทองบ่อ, 2547) อ่าวศรีราชา (เฉลิมชัย อยู่สำราญ และคณะ, 2549) ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (ธิดารัตน์ น้อยรักษาและคณะ, 2549) ปากแม่น้ำแม่กลอง (ศิริพร บุญดาว, 2549) ปากแม่น้ำบางปะกง (วรญา ไชว้พันธุ์, 2548) และชายฝั่ง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทะเลจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ธีรยา ช่วยสุรินทร์ และคณะ, 2546) พบว่ามีไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นเช่นเดียวกัน สำหรับองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในเดือนมีนาคม พบว่ามีไดโนแฟลกเจลเลตเป็นกลุ่มเด่น โดยมีองค์ประกอบคิดเป็นร้อยละ 90.22 อันดับถัดมาคือไดอะตอม ร้อยละ 7.45 ต่อมาคือไซยาโนแบคทีเรีย ร้อยละ 2.33 และซิลิโคแฟลกเจลเลต ร้อยละ 0.02 ตามลำดับ องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในเดือนสิงหาคม พบว่ามีไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น โดยมีองค์ประกอบคิดเป็นร้อยละ 88.64 ลำดับถัดมาคือไดโนแฟลกเจลเลต ร้อยละ 8.11 ต่อมาคือไซยาโนแบคทีเรีย ร้อยละ 3.22 และซิลิโคแฟลกเจลเลต ร้อยละ 0.03 ตามลำดับ และองค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืชในเดือนพฤศจิกายนพบว่า มีไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น โดยมีองค์ประกอบคิดเป็นร้อยละ 85.59 ลำดับถัดมาคือไดโนแฟลกเจลเลต ร้อยละ 10.24 ต่อมาคือไซยาโนแบคทีเรีย ร้อยละ 3.91 และซิลิโคแฟลกเจลเลต ร้อยละ 0.25 ตามลำดับ โดย *Noctiluca scintillans* ที่พบจำนวนมากในเดือนมีนาคมนั้น ส่วนใหญ่พบบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งสาเหตุน่าจะมาจากการที่มีสารอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ *Noctiluca scintillans* ซึ่งมีปัจจัยบางประการที่สอดคล้องกับการศึกษาของ Lirdwitayaprasit et al. (2006) ที่พบว่าความเข้มข้นของฟอสเฟตมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของ *Noctiluca scintillans* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการทดสอบทางสถิติพบว่าปริมาณฟอสเฟตในบริเวณดังกล่าวมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) กับความชุกชุมของ *Noctiluca scintillans*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 5-2 การศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทย

พื้นที่ศึกษา	จำนวนสกุล	สกุลเด่นที่พบ	ระยะเวลาศึกษา	ที่มา
อ่าวไทยตอนใน	64	*Noctiluca, Thalassionema, Pseudonitzschia, Bacteriastrum, Chaetoceros, Oscillatoria, Ceratium, Rhizosolenia*	มี.ค. /ส.ค. /พ.ย. 2552	การศึกษาครั้งนี้
ปากแม่น้ำบางปะกง	87	*Oscillatoria, Thalassiosira, Chaetoceros, Skeletonema, Pseudonitzschia, Rhizosolenia, Pleurosigma*	ก.พ./เม.ย./ก.ค./ก.ย./ ธ.ค. 47/ก.พ.48	วรญา ไชว้พันธุ์
ปากแม่น้ำเวฬุ จ.จันทบุรี	152	*Cyclotella, Navicula, Nitzschia*	ส.ค.-ธ.ค.44/ ม.ค.-มิ.ย.45	พิมพ์วลัญช์ สังข์จำปา
ปากแม่น้ำแม่กลอง	132	*Chaetoceros, Thalassiosira, Skeletonema, Cylindrotheca, Microcystis, Oscillatoria, Spirulina*	มิ.ย.47 - พ.ค.48 ทุกเดือน	ศิริพร บุญดาว
ชายฝั่งทะเลตะวันออก	75	*Thalassiosira, Chaetoceros, Thalassionema,Navicula, Pleurosigma, Cylindrotheca, Nitzschia*	มี.ค./ต.ค.48	ธิดารัตน์ น้อยรักษา และคณะ
หมู่เกาะช้าง จ.ตราด	89	*Chaetoceros, Bacteriastrum, Rhizosolenia*	เม.ย.-ธ.ค.45/ม.ค.-มี.ค.46	บัณฑิตา ทองบ่อ
ชายฝั่ง จ.สุราษฎร์ธานี	65	*Nitzschia, Chaetoceros, Pleurosigma, Coscinodiscus*	ม.ค.-ธ.ค.41 ทุกเดือน	ธีรยา ช่วยสุรินทร์ และคณะ

5.4 แพลงก์ตอนพืชสกุลเด่นในแต่ละพื้นที่

ในกลุ่มสถานีปากแม่น้ำ พบว่าในเดือนมีนาคม แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่นในเกือบทุกบริเวณคือ *Noctiluca* sp. เนื่องจากเกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนสกุลดังกล่าว ซึ่งทำให้น้ำในบริเวณปากแม่น้ำมีสีเขียว โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาต่อเนื่องไปจนถึงปากแม่น้ำท่าจีน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รวมทรัพย์ ชำนาญธนา (2549) ที่ศึกษาแพลงก์ตอนพืชที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณอ่าวไทยตอนบน พบว่า *Noctiluca* sp. เป็นชนิดที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบ่อยที่สุด ในเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นฤดูฝน แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่นเป็นไดอะตอมสกุล *Pseudonitzschia* spp., *Chaetoceros* spp. และ *Bacteriastrum* spp. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริพร บุญดาว และคณะ (2549) ที่ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง ธิดาพร หรบรรพ์ (2540) และวรญา ไขว้พันธุ์ (2548) ศึกษาบริเวณแม่น้ำบางปะกง พิมพ์วลัญช์ สังข์จำปา (2546) ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ โดยในทุกบริเวณที่ศึกษาพบว่าไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีปริมาณและความหลากชนิดมากที่สุด สำหรับเดือนพฤศจิกายนซึ่งเริ่มได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบไดโนแฟลกเจลเลตเป็นกลุ่มเด่นโดยสกุล *Ceratium* spp. พบว่ามีความหนาแน่นมากที่สุด สำหรับสกุล *Noctiluca* sp. พบว่ามีการแพร่กระจายตลอดความลึกในบริเวณตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงจนถึงปากแม่น้ำเจ้าพระยา

ในกลุ่มสถานีชายฝั่งด้านตะวันตก พบว่าในเดือนมีนาคม แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่นได้แก่ *Noctiluca scintillans* เช่นเดียวกับบริเวณปากแม่น้ำ โดยพบมากที่สุดในด้านเหนือของบริเวณกลุ่มสถานีและมีค่าน้อยลงเมื่อสถานีห่างปากแม่น้ำแม่กลองไปทางทิศใต้ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ *Noctiluca scintillans* มีความชุกชุมมากที่สุดในสถานีด้านเหนือสุดน่าจะมาจากการได้รับสารอาหารที่พัดพามากับแม่น้ำแม่กลอง ซึ่งสอดคล้องกับ Lirdwittayaprasit et al. (2006) ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของปริมาณเซลล์ *Noctiluca scintillans* ในชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน บริเวณจังหวัดชลบุรี โดยการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans* เนื่องจากได้รับอิทธิพลน้ำจืดจากแม่น้ำบางปะกง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการที่ *Noctiluca scintillans* มีความชุกชุมมากบริเวณใกล้ปากแม่น้ำแม่กลองจึงน่าจะได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดจากแม่น้ำแม่กลองในทำนองเดียวกัน ในเดือนสิงหาคม พบว่าความชุกชุมของ *Pseudonitzschia* sp. มากที่สุดเพียงแต่ไม่ได้มีปริมาณมากจนส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ซึ่งเกิดขึ้นบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาต่อเนื่องไปจนถึงปากแม่น้ำบางปะกง ทั้งนี้น่าจะเกิดจากในช่วงดังกล่าวอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อฝนตกแล้วได้ชะล้างสารอาหาร

จากแผ่นดินไหลลงสู่ทะเลและปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมกับการเจริญของ *Pseudonitzschia* sp. จึงส่งผลให้พบในปริมาณมากกว่าแพลงก์ตอนพืชชนิดอื่น สำหรับในเดือนพฤศจิกายน พบว่าไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณนี้ โดยประกอบด้วยสกุล *Rhizosolenia* sp. ซึ่งมีปริมาณมากที่สุด และ *Thalassionema* spp. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และกัลยา วัฒยากร (2549) ที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรชีวภาพอ่าวไทยตอนในฝั่งตะวันตก พบว่า ไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นเกือบตลอดทั้งปี โดยแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบ ได้แก่ ไดอะตอมสกุล *Nitzschia* spp, *Thalassiothrix* spp., *Chaetoceros* spp., *Coscinodiscus* spp., *Rhizosolenia* spp., *Pseudo-nitzchia* spp. และ *Mougeotia* spp. ตามลำดับ

ในกลุ่มสถานีชายฝั่งด้านตะวันออก พบว่าในเดือนมีนาคม แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่น ได้แก่ *Noctiluca* sp. โดยมีความชุกชุมมากที่สุดในบริเวณหน้าหาดบางแสน ซึ่งนอกจาก *Noctiluca* sp. แล้ว ในบริเวณนี้ยังพบไดอะตอมในสกุลต่าง ๆ ที่มีความชุกชุมสูง ได้แก่ *Thalassionema* spp. และ *Chaetoceros* spp. ตามลำดับ ซึ่งน่าจะเกิดจากบริเวณหน้าหาดบางแสนเป็นแหล่งท่องเที่ยว มีแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ ทำให้มีสารอาหารที่มาจากแหล่งชุมชนซึ่งแพลงก์ตอนพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญได้ ในเดือนสิงหาคม แพลงก์ตอนพืชไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่นในบริเวณนี้ โดยประกอบด้วย *Bacteriastrum* spp. และ *Chaetoceros* spp. ซึ่งบริเวณที่มีความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูงสุด ได้แก่ บริเวณหน้าหาดบางแสน เช่นเดียวกันกับในเดือนมีนาคม สำหรับในเดือนพฤศจิกายน พบว่าไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นเช่นเดียวกับในฤดูน้ำมาก โดยสกุลที่มีความชุกชุมสูงสุดได้แก่ *Rhizosolenia* spp. และ *Thalassionema* spp. โดยที่สกุล *Rhizosolenia* spp. มีความชุกชุมสูงสุดที่บริเวณหน้าหาดบางแสน โดยสัดส่วนความชุกชุมคิดเป็น 98.76 เปอร์เซนต์ของความชุกชุมทั้งหมด ซึ่งอาจเกิดจากการได้รับแร่ธาตุและสารอาหารจากกิจกรรมของมนุษย์ ประกอบกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญของ *Rhizosolenia* spp. จึงส่งผลให้เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วดังกล่าว

ในกลุ่มสถานีกลางอ่าว พบว่าในเดือนมีนาคม แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสกุลเด่น ได้แก่ *Noctiluca* sp. โดยบริเวณที่มีความชุกชุมสูงสุดคือบริเวณด้านตะวันออกเฉียงเหนือของกลุ่มสถานี มีความชุกชุมคิดเป็น 72.30 เปอร์เซนต์ของความชุกชุมทั้งหมด โดยทั้งนี้การที่บริเวณดังกล่าวมีความชุกชุมของ *Noctiluca* sp. มากกว่าบริเวณอื่น อาจเนื่องมาจากในเวลาดังกล่าวอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ จึงได้พัดพาสารอาหารจากปากแม่น้ำและชายฝั่งด้านตะวันออกไปถึงบริเวณดังกล่าว สำหรับในเดือนสิงหาคม พบว่าไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอน

พืชกลุ่มเด่นในบริเวณนี้ โดยมี *Chaetoceros* spp. และ *Bacteriastrum* spp. เป็นสกุลเด่นตามลำดับ ซึ่งบริเวณที่มีความชุกชุมสูงสุดคือบริเวณด้านตะวันออกเฉียงใต้ของกลุ่มสถานี ส่วนในเดือนพฤศจิกายนพบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น โดยสกุลที่มีความชุกชุมสูงสุด คือ *Rhizosolenia* sp. โดยบริเวณที่พบความชุกชุมสูงสุดอยู่บริเวณด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกลุ่มสถานีเช่นเดียวกันกับเดือนมีนาคม ซึ่งโดยภาพรวมของกลุ่มสถานีนี้ บริเวณที่พบความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชสูงสุดอยู่ด้านตะวันออกของกลุ่มสถานีตลอดทั้งสามฤดูที่ศึกษา ซึ่งปัจจัยที่น่าจะมีอิทธิพลมากที่สุดคือ กระแสลมที่ทำให้เกิดการไหลเวียนของกระแสน้ำ โดยการไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนในมีทั้งทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา โดยขึ้นอยู่กับอิทธิพลของกระแสลมพัดผ่านในช่วงเวลานั้น (Buranapratheprat, 2008) ซึ่งการไหลเวียนของกระแสน้ำจะเป็นการพาสารอาหารให้แพร่กระจายไปตามทิศทางที่ไหลเวียนซึ่งส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชที่อยู่ในบริเวณดังกล่าวได้รับสารอาหารไปด้วย

ในกลุ่มสถานีปากอ่าว พบว่าในเดือนมีนาคม พบไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น ได้แก่สกุล *Thalassionema* spp. และรองลงมาคือไซยาโนแบคทีเรีย สกุล *Oscillatoria* sp. โดยบริเวณที่มีความชุกชุมสูงสุด คือ สองสถานีด้านตะวันตกของกลุ่มสถานี ซึ่งอยู่บริเวณรอยต่อของ อ.ชะอำและ อ.หัวหิน ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวขนาดใหญ่มีแหล่งชุมชนและกิจกรรมการท่องเที่ยวที่อาจส่งผลต่อความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชได้ ซึ่งจากการศึกษาของ Buranapratheprat et al. (2009) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบน พบว่า ในช่วงเดือนมีนาคมลักณะการไหลเวียนของกระแสน้ำจะไหลจากทิศใต้ขึ้นไปทางทิศเหนือในลักษณะเอียงไปทางทิศตะวันออก ซึ่งอาจส่งผลให้มีความเป็นไปได้ที่แพลงก์ตอนพืชในจะได้รับสารอาหารที่มาจากแหล่งชุมชน ในเดือนสิงหาคม แพลงก์ตอนพืชที่เป็นกลุ่มเด่นได้แก่ ไซยาโนแบคทีเรีย สกุล *Oscillatoria* sp. สำหรับบริเวณที่มีความชุกชุมสูงสุด คือสถานีด้านตะวันออกของกลุ่มสถานีซึ่งอยู่ใกล้เกาะคราม สำหรับเดือนพฤศจิกายน ไม่มีข้อมูลแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสถานีปากอ่าวเนื่องจากในวันที่เก็บข้อมูล มีคลื่นลมแรงจนไม่สามารถเดินเรือเพื่อเก็บตัวอย่างได้

5.5 ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในเดือนมีนาคม มีความชุกชุมสูงสุดที่บริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans* บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาต่อเนื่องไปจนถึงแม่น้ำท่าจีน ซึ่งปัจจัยที่ทำให้มีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans* น่าจะมี

สาเหตุจากปริมาณสารอาหาร (ณัทธมน สุทธโสม, 2556) และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความเหมาะสม โดยปกติก่อนที่จะมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans* จะมีฝนตกติดต่อกันก่อนหลายวัน (แววตา ทองระอา, 2541) ซึ่งในเวลาดังกล่าวสภาพท้องฟ้ามีเมฆครึ้ม และอยู่ในช่วงเปลี่ยนฤดูซึ่งเริ่มได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่งผลให้เกิดฝนตกในช่วงดังกล่าว จนนำไปสู่การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans* ในเดือนสิงหาคมความชุกชุมสูงสุดอยู่ที่บริเวณปากแม่น้ำเช่นเดียวกับเดือนมีนาคม โดยแพลงก์ตอนพืชที่เป็นกลุ่มเด่นคือ ไดอะตอม โดยพบว่า *Bacteriastrum* spp. และ *Pseudonitzschia* spp. มีความชุกชุมสูงสุดที่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและแม่น้ำเจ้าพระยาต่อเนื่องไปจนถึงแม่น้ำแม่กลอง ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนขึ้นมาอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชทั้งสองสกุลน่าจะมาจากปัจจัยสารอาหาร ซึ่งจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่าแพลงก์ตอนพืชสกุล *Pseudonitzschia* spp. ไม่แสดงความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมใด ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณปากแม่น้ำมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมตลอดเวลาเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำที่ไหลลงสู่อ่าวไทยตอนในประกอบกับความลึกของน้ำมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับบริเวณอื่น ซึ่งส่งผลให้เกิดการผสมกันของสารอาหารและการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยกายภาพ ซึ่งทำให้ค่าที่วิเคราะห์ออกมาไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนแพลงก์ตอนพืชสกุล *Bacteriastrum* spp. ที่มีการเพิ่มจำนวนขึ้นมาอย่างรวดเร็ว ปัจจัยหลักที่น่าจะมีผลกับความชุกชุมคือปริมาณไนเตรทซึ่งแสดงความสัมพันธ์แบบแปรผันตรงกับความชุกชุมของ *Bacteriastrum* spp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแหล่งสำคัญของสารอาหารจะได้จากการชะล้างจากบนแผ่นดินและพัดพามากับน้ำลงสู่ทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2546) ในเดือนพฤศจิกายน ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุดที่กลุ่มสถานีชายฝั่งด้านตะวันออก ทั้งนี้ช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ภายใต้ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งพัดจากไปในทิศตะวันตกเฉียงใต้ จึงอาจส่งผลให้มีการพัดพาสารอาหารไปกับกระแสน้ำทำให้เกิดการหมุนเวียนของสารอาหารในบริเวณดังกล่าว โดยแพลงก์ตอนพืชที่เป็นกลุ่มเด่นในบริเวณนี้คือไดอะตอมสกุล *Thalassionema* spp. และไดโนแฟลกเจลเลตสกุล *Ceratium* spp. ตามลำดับ โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความชุกชุมของไดอะตอม คือ ปริมาณไนเตรทโดยแสดงความสัมพันธ์แบบผกผันซึ่งน่าจะเกิดจากการที่ *Thalassionema* spp. นำไนเตรทไปใช้ในการเจริญเติบโตจึงทำให้มีปริมาณลดลงซึ่งสวนทางกับความชุกชุมของ *Thalassionema* spp. ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของหทัยทิพย์ หนูเกื้อ (2546) ที่พบว่าปริมาณสารอาหารลดลงเมื่อปริมาณแพลงก์ตอนเพิ่มมากขึ้นซึ่งน่าจะเกิดจากการนำสารอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโต

5.6 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืช

5.6.1 ความโปร่งแสง

การเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans* ในเดือนมีนาคมและ *Bacteriastrum* spp. ในเดือนสิงหาคม พบว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญกับความโปร่งแสง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพิมพ์วลัญช์ สังข์จำปา (2546) และณิศรา ถาวรโสตร์ (2550) ที่พบว่าในบริเวณที่มีความโปร่งแสงต่ำจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชในปริมาณมาก ซึ่งในบริเวณที่มีการเพิ่มขึ้นของ *Noctiluca scintillans* และ *Bacteriastrum* spp.พบว่าค่าความโปร่งแสง ณ บริเวณดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยโดยรวม ซึ่งการที่แสงส่องลงไปได้มากอาจทำให้แพลงก์ตอนพืชบางชนิดได้รับแสงมากเกินพอ จึงทำให้ต้องเคลื่อนย้ายหนีแสงลงไปบริเวณได้รับความเข้มแสงน้อยลง

5.6.2 อุณหภูมิ

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชในเดือนพฤศจิกายน มีค่าสูงสุดบริเวณชายฝั่งด้านตะวันออก ซึ่งอุณหภูมิน้ำในบริเวณดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.83±0.32 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในช่วงเกณฑ์มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษที่แนะนำว่า มาตรฐานอุณหภูมิน้ำทะเลชายฝั่งไม่ควรเกิน 33 องศาเซลเซียส (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) โดยอุณหภูมิแสดงความสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญกับความชุกชุมของ *Thalassionema* spp. ซึ่งพบว่าในบริเวณที่มีความชุกชุมของ *Thalassionema* spp. สูงค่าอุณหภูมิมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในบริเวณดังกล่าว

5.6.3 ความเค็ม

ความเค็มมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดของแพลงก์ตอนพืช เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีความทนทานต่อช่วงความเค็มแตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่าแพลงก์ตอนพืชสกุล *Oscillatoria* sp. มีการแพร่กระจายในช่วงที่กว้าง โดยสามารถพบได้ตั้งแต่กลุ่มสถานีปากแม่น้ำจนถึงกลุ่มสถานีบริเวณปากอ่าว ซึ่งพบได้ทุกฤดูที่เก็บตัวอย่าง สอดคล้องกับการศึกษาของ วรญา ไขว้พันธุ์ (2549) ที่พบว่า *Oscillatoria* sp. สามารถพบได้ทั้งในบริเวณปากแม่น้ำรวมทั้งในทะเล

5.7 สรุปผลการทดลอง

5.7.1 จากการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืช 64 สกุล ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชไซยาโนแบคทีเรีย (cyanobacteria) พบ 1 อันดับ 2 วงศ์ 3 สกุล ไดอะตอม (diatom) พบ 2 อันดับ 18 วงศ์ 46 สกุล

ซิลิโคแฟลกเจลเลต (silicoflagellate) พบ 1 อันดับ 1 วงศ์ 1 สกุล และไดโนแฟลกเจลเลต พบ 6 อันดับ 10 วงศ์ 14 สกุล

5.7.2 แพลงก์ตอนพืชที่เป็นชนิดเด่นในเดือนมีนาคม ได้แก่ *Noctiluca scintillans* ส่วนในเดือนสิงหาคม ได้แก่ *Pseudonitzschia, Chaetoceros* และ *Bacteriastrum* ในเดือนพฤศจิกายน ได้แก่ *Rhizosolenia* สำหรับแพลงก์ตอนพืชที่พบได้ทั่วบริเวณอ่าวไทยตอนในคือ *Oscillatoria*

5.7.3 ดัชนีความหลากหลายและความเท่าเทียมกันของแต่ละชนิดมีค่าต่ำสุดในเดือนมีนาคม เนื่องจากเกิดการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของ *Noctiluca scintillans*

5.7.4 ความชุกชุมรวมของแพลงก์ตอนพืช มีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคม โดยมีค่าเท่ากับ 2.23×10^5 เซลล์ต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน โดยมีค่าเท่ากับ 1.70×10^3 เซลล์ต่อลิตร ส่วนเดือนมีนาคม มีค่าเท่ากับ 6.64×10^4 เซลล์ต่อลิตร

5.7.5 ผลผลิตขั้นต้นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าสูงสุดบริเวณปากแม่น้ำ และมีค่าลดลงบริเวณชายฝั่ง และน้อยที่สุดบริเวณกลางอ่าวและปากอ่าว มีลักษณะเช่นเดียวกันตลอดการศึกษาทั้ง 3 ครั้ง

5.8 ข้อเสนอแนะ

5.8.1 ควรมีการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชหลังการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น การเกิดน้ำท่วมจนทำให้มีน้ำท่าไหลลงสู่อ่าวไทยตอนในมากกว่าปกติหรือการเกิดฝนทิ้งช่วงจนทำให้น้ำท่าไหลลงอ่าวไทยตอนในน้อยกว่าปกติ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับแพลงก์ตอนพืช

5.8.2 ควรมีการศึกษาซ้ำในอนาคตเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลในอดีต สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดการสภาพแวดล้อมโดยใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นตัวชี้วัด