บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

Gymnodinium catenatum Graham 1943 เป็นไดโนแฟลกเจลเลตที่ไม่มีเปลือกหุ้ม (unarmoured dinoflagellate) ซึ่งเป็นสาเหตุของปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในหลายส่วนของโลก และสามารถผลิตพิษอัมพาตในหอย (Paralytic Shellfish Poisoning : PSP) พิษชนิดนี้มีผลต่อระบบประสาท ผู้ที่ได้รับพิษเข้าไปผลของพิษอาจรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ (Morey-Gaines, 1982; Mee และคณะ, 1986) ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีเนื่องจาก *G. catenatum* ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิตการประมง และการเพาะเลี้ยง รวมถึงเศรษฐกิจการท่องเที่ยวอีกด้วย (Mendez และคณะ, 2001) *G. catenatum* มีการรายงานพบครั้งแรกที่อ่าวแคลิฟอร์เนียในปี 1943 (Graham, 1943) และมีการรายงานเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ปลายปี ค.ศ. 1970 และต้นปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมา แม้ว่ามีการพบแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้ตั้งแต่ปี ค.ศ 1943 แต่การเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพิษอัมพาตในหอยที่เกิดจากแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้ยังไม่มีการรายงานจนกระทั่งปี ค.ศ 1976 ซึ่งเกิดขึ้นทางตะวันตกเฉียงเหนือของสเปน นับจากนั้นเป็นต้นมาปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพิษของ *G. catenatum* ได้มีการรายงานพบในหลายพื้นที่ ปัจจุบันพบว่า *G. catenatum* มีการกระจายเป็นบริเวณกว้างในหลายประเทศ เช่น เม็กซิโก (Morey-Gaines, 1982; Mee และคณะ, 1986), โปรตุเกส (France และ Almeida, 1989), ญี่ปุ่น (Ikeda และคณะ, 1989; Nishioka และคณะ 1993), ออสเตรเลีย (แทสมาเนีย) (Hallegraeff และคณะ, 1989), ไทย (อ่าวไทย) (Matsuoka และ Fukuyo, 1994) และฟิลิปปินส์ (Fukuyo และคณะ, 1993, Corrales และคณะ, 1996 อ้างถึงใน Hallegraeff และ Fraga, 1998) แพลงกพืชตอนชนิดนี้มักมีการเติบโตตามชายฝั่งที่มีสารอาหารสูง (eutrophication) และได้รับปัจจัยจากการพัดพาของกระแสน้ำ รวมทั้งถูกเคลื่อนย้ายโดยอับเฉาของเรือสินค้า (Fraga และ Bakun, 1993, Hallegraeff, 1993, Nehring, 1995) ส่งผลให้มีการกระจายของ *G. catenatum* ในบริเวณกว้าง

นอกจากนี้ *G. catenatum* ยังสามารถเติบโตได้ในช่วงอุณหภูมิกว้าง โดยสามารถเติบโตได้ทั้งในเขตอบอุ่น และเขตร้อน (Hallegraeff และ Bolch, 1992) ในแต่ละพื้นที่ก็มีการเติบโตที่แตกต่างกัน การศึกษาการเติบโตของ *G. catenatum* สายพันธุ์จากอ่าวฮิโรชิมา พบว่า สามารถเติบโตที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ความเค็ม 20-32 psu (Yamamoto และคณะ, 2002) ซึ่ง

ใกล้เคียงกับการเติบโตของ *G. catenatum* สายพันธุ์จากบริเวณอ่าววิโก (Vigo) ของสเปน พบว่า *G. catenatum* เติบโตที่อุณหภูมิ 22-28 องศาเซลเซียส และอัตราการเติบโตสูงสุด 0.37 ต่อวัน ที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส (Bravo และ Anderson,1994) สำหรับการเติบโตของ *G. catenatum* สายพันธุ์จากแทสมาเนียสามารถเติบโตดีที่อุณหภูมิต่ำ 14.5-20 องศาเซลเซียส ความเค็ม 23-34 psu (Hallegraeff, 1989 อ้างถึงใน Yamamoto และคณะ, 2002) ซึ่งเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในธรรมชาติระหว่างเดือน ธันวาคม-มิถุนายน ขณะที่อุณหภูมิของน้ำเท่ากับ 12-18 องศาเซลเซียส และความเค็ม 28-34 psu ในเขตอบอุ่นมีการเติบโตในช่วงอุณหภูมิ 23-29 องศาเซลเซียส (Hallegraeff และ Fraga,1998) ความแตกต่างของอุณหภูมิ และความเค็ม ต่อการเติบโตแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของสภาวะที่ทำการศึกษา (investigating condition) ของ *G. catenatum* ในแต่ละสายพันธุ์ (Yamamoto และคณะ, 2002) ชี้ให้เห็นว่าแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้ในแต่ละพื้นที่มีการเติบโตได้ดีในระดับปัจจัยที่แตกต่างกัน และสารอาหารก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเติบโต การศึกษาสารอาหารในมวลน้ำในช่วงที่เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีของ *G. catenatum* ที่สเปน (บริเวณ เรีย ดี วิโก้) ความเข้มข้นของสารอาหารขณะเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ความเข้มข้นของ NO_3^- เท่ากับ 0.2-0.8 µM และ ความเข้มข้นของ NH_4^+ เท่ากับ 0.25-0.05 µM สำหรับออสเตรเลีย (บริเวณแทสมาเนีย) มีความเข้มข้นของ NO_3^--N 5-15 µg L^{-1} , NH_4^+-N 30-50 µg L^{-1} และ PO_4^--P 5-15 µg L^{-1} และ $Si(OH)_4$-Si 0.2-3 mg L^{-1} แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของสารอาหารกับปรากฏการณ์ที่ก่อให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี (Figueiras และ Fraga, 1990 อ้างถึงใน Hallegraeff และ Fraga, 1998)

อีกอย่างที่เป็นสาเหตุให้มีการพบ *G. catenatum* ในหลายพื้นที่ อันเนื่องจากแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้มีกลไกการปรับตัวในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยมีการสร้างซีสต์ (resting cysts) และซีสต์ชั่วคราว (temporary cysts) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาเพื่อความอยู่รอด ทำให้เซลล์สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ในช่วงที่กว้าง และอาจมีผลมีต่อการกระจายไปสู่บริเวณอื่น ๆ ได้ดีขึ้น (ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ, 2538; อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, 2546) *G. catenatum* ที่อยู่ในภาวะที่ไม่เหมาะสม เซลล์ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นซีสต์ชั่วคราว ในขณะที่ *G. catenatum* ที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยสร้างซีสต์ (Blackburn และคณะ, 1989)

สำหรับ *G. catenatum* พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทยโดย Matsuoka และ Fukuyo (1994) จากการวิเคราะห์ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่เก็บในอ่าวไทยในปี 1989 แต่ยังไม่มีการนำไปเพาะเลี้ยง และศึกษาเซลล์ *G. catenatum* ที่มีชีวิตที่พบเลย ถึงแม้ว่าแพลงก์ตอนชนิดนี้ยังไม่มีการรายงานถึงการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในประเทศไทย แต่ *G. catenatum* โดยทั่วไปมีการ

กระจายในช่วงกว้าง สามารถเติบโตได้ทั้งในเขตอบอุ่น และเขตร้อน ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิตการประมง และการเพาะเลี้ยง (หอยสองฝา) รวมถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคสัตว์น้ำในหลายประเทศ เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของแพลงก์ตอนชนิดนี้ จึงได้ทำการศึกษาปัจจัย อุณหภูมิ ความเค็ม ไนเตรต และฟอสเฟต ต่อการเติบโต และสัณฐานวิทยา โดยใช้ *G. catenatum* ที่พบ และแยกได้จากบริเวณแหลมแท่น อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี การศึกษาจะทำการทดลองในห้องปฏิบัติการแพลงก์ตอนพืชของภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลจากการศึกษาจะทำให้ทราบถึงสภาวะที่เหมาะสมต่อการเติบโตของแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเฝ้าระวังการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจากแพลงก์ตอนชนิดนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยอุณหภูมิ ความเค็ม ไนเตรต และฟอสเฟต ที่มีผลต่อการเติบโต และการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของ *G. catenatum*

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงปัจจัยอุณหภูมิ ความเค็ม ไนเตรต และฟอสเฟต ที่เหมาะสมต่อการเติบโต และผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของ *G. catenatum* ผลที่ได้จากการศึกษาจะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอธิบาย และเฝ้าระวังการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจากแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้