บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. ชนิด ปริมาณ และการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนและหาดทราย

1.1 แพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่ที่พบในป่าชายเลนและในหาดทรายในพื้นที่ศึกษาเป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์คล้ายกับที่พบในบริเวณป่าชายเลนทั่วไปของฝั่งทะเลอันดามัน (Angsupanich, 1994 : 78-91 และศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 54) และชายฝั่งอ่าวไทย (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2524 : 201-217; Piumsomboon *et al.*, 1997 : 171-190 ; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง และคณะ, 2540 : 1-15; บัณฑิต สิขัณฑกสมิตร และคณะ, 2545 ข : 1-9) แต่มีความหลากหลายมากน้อยแตกต่างกับบริเวณอื่นบ้าง โดยพบว่ากลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนจากการศึกษาในครั้งนี้มีความหลากหลายมากกว่าที่พบในป่าชายเลนบริเวณอื่นของชายฝั่งทะเลอันดามัน (ตาราง 13) เช่น บริเวณป่าชายเลนคลองเขาขาว จ.พังงา (Angsupanich, 1994 : 78-91) และน้อยกว่าป่าชายเลนบางบริเวณ เช่น ป่าชายเลนอ่าวพังงา จ.พังงา (Boonruang, 1985 : 1-13) ป่าชายเลนคลองสิเกา จ.ตรัง (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 1-185) และเมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนในบริเวณอ่าวไทยแล้วพบว่ามีความหลากหลายมากกว่าป่าชายเลนปลูกบ้านคลองโคน จ.สมุทรสงคราม (Piumsomboon *et al.*, 1997 : 171-190) ปากแม่น้ำท่าจีน จ.สมุทรสาคร (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง และคณะ, 2540 : 1-15) และนากุ้งร้างบริเวณปากพูน จ.นครศรีธรรมราช (บัณฑิต สิขัณฑกสมิตร และคณะ, 2545 ก : 1-10) ยกเว้นป่าชายเลนปลูกบ้านคลองโคน จ. สมุทรสงคราม (บัณฑิต สิขัณฑกสมิตร และคณะ, 2545 ข : 1-9) แต่มีความหลากหลายของกลุ่มมากกว่าหาดทรายที่ศึกษาควบคู่กันในครั้งนี้

1.2 ส่วนปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนมีปริมาณมากกว่าบริเวณอื่นทั้งในชายฝั่งอันดามันและอ่าวไทยยกเว้นคลองเขาขาว จ.พังงา (Angsupanich, 1997 : 27-47) แต่พบว่าปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ในหาดทรายยาวมากกว่าที่พบในชายฝั่งบริเวณอื่นและในป่าชายเลนที่ศึกษาควบคู่กันในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามเอกสารการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหาดทรายที่อื่นในประเทศไทยยังไม่สามารถหาได้จึงไม่ได้นำมาเปรียบเทียบ

1.3 การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์โดยรวมพบว่าในป่าชายเลนมีปริมาณมากช่วงปลายฤดูฝน (พฤศจิกายน) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาในบริเวณอื่น เช่น ในป่าชายเลนปลูกบนเลนงอกและนากุ้งบริเวณปากพูน จ.นครศรีธรรมราช (บัณฑิต สิขัณฑกสมิต และคณะ, 2545 ก : 1-10) ป่าชายเลนคลองสิเกา จ.ตรัง(ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 66) ในทะเลสาบสงขลา

(Angsupanich, 1997 : 27-47) ที่มีปริมาณมากในช่วงฤดูฝน ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนในอ่าวพังงา จ.พังงา แพลงก์ตอนสัตว์มีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน (Boonruang, 1985 : 1-13) ส่วนบริเวณหาดทราย ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ โดยรวมมีปริมาณมาก 2 ช่วง คือ ช่วงฤดูร้อน และช่วงฤดูฝน นอกจากนี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนที่ศึกษาในครั้งนี้มีปริมาณน้อยกว่าหาดทราย อาจจะเนื่องจากป่าชายเลนมีตัวอ่อนสัตว์น้ำเข้ามาอาศัยมากกว่าและหลายชนิดกว่าซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่าที่พบในหาดทราย เช่น กุ้งเคย ลูกปลา และลูกกุ้ง (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2546 : 482-505) เสาวภา อังสุภานิช (2546 : 581-584) พบว่าในกระเพาะอาหารของกุ้งเคย (*Acetes* sp.) ในป่าชายเลนบ้านบากันเคย มีแพลงก์ตอนสัตว์พวก copepod, foraminiferan และ *Tintinnopsis* spp. เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กส่วนหนึ่งถูกกินโดยแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ จึงอาจทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์โดยเฉลี่ยในป่าชายเลนครั้งนี้น้อยกว่าหาดทรายก็ได้

1.4 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่พบได้เสมอและมีปริมาณมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ ในป่าชายเลนและหาดทราย ได้แก่ nauplius, *Tintinnopsis* spp., ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและหอยสองฝา, copepodite และcopepod ตามลำดับแสดงให้เห็นว่าแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมได้ดี และประกอบกับการศึกษาในครั้งนี้มีความแปรผันของสภาพแวดล้อมไม่รุนแรง ทำให้พบองค์ประกอบของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นไม่แตกต่างกันทั้งในเชิงพื้นที่และฤดูกาลจึงสามารถพบแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้ปริมาณมากทั้งในป่าชายเลนและหาดทรายและทุกฤดูกาล โดยเฉพาะ nauplius และ*Tintinnopsis* spp. พบว่ามีปริมาณมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นและแตกต่างจากการศึกษาในบริเวณอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องจากใช้ถุงแพลงก์ตอนที่มีขนาดตาเล็กกว่า (55 ไมครอน) การศึกษาที่อ้างถึง (ตาราง 13)

1.4.1 nauplius เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบมากในป่าชายเลนและมีปริมาณมากในช่วงปลายฤดูฝน ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงฤดูนี้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในป่าชายเลน คลองสิเกา จ.ตรัง ที่พบว่าปริมาณ nauplius มีมากที่สุดช่วงที่คลอโรฟิลล์ เอ มีปริมาณสูงขึ้นในช่วงฤดูฝน (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 71) Zoballa and Gaucy (1996 : 1123-1135) พบว่าปริมาณของแพลงก์ตอนพืชมีอิทธิพลต่ออัตราการรอดของ nauplius ในบริเวณ Haboma Bay ประเทศคิวบา แต่อย่างไรก็ตามในบริเวณหาดทรายพบว่าปริมาณ nauplius ที่เพิ่มขึ้นในช่วงฤดูร้อน แต่ปริมาณคลอโรฟิลล์กลับลดลงในช่วงนี้

ตาราง 13 ความหนาแน่นและจำนวนกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์จากการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับชายฝั่งบริเวณอื่น

บริเวณศึกษา	จำนวนกลุ่ม	ปริมาณ ตัว/ลบ.ม.	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น	ถุงลาก (ไมครอน)	ที่มา
ชายฝั่งอันดามัน					
อ่าวพังงา จ. พังงา	35	303-1,047	copepod, *Lucifer* spp., Chaetognatha	330	Boonruang, (1985)
ป่าชายเลนคลองเขาขาว จ.พังงา	28	39,126-250,053	copepod, nauplius, *Tintinnopsis* spp., gastropod larvae, bivalve larvae	55 334	Angsupanich (1994)
ป่าชายเลน อ. สิเกา จ. ตรัง	42	1,023-3,949	copepod, nauplius, mollus larvae	103	ศิริลักษ์ ช่วยพนัง (2541)
ป่าชายเลน บ.บากันเคย ต.เต้นหยงโป จ.สตูล	30	17,015-230,796	nauplius, *Tintinnopsis* spp. foraminiferan, copepod, mollus larvae	55 200	การศึกษาครั้งนี้
หาดทราย บ.หาดทรายยาว ต.เต้นหยงโป จ.สตูล	23	26,729-343,120	nauplius, *Tintinnopsis* spp., foraminiferan, copepod, mollus larvae	55 200	การศึกษาครั้งนี้
ชายฝั่งอ่าวไทย					
ป่าชายเลน บ้านคลองโคน จ. สมุทรสงคราม	27	61-47,822	copepod, mysids, brachyuran larvae, shrimp larvae	103	Piumsomboon *et al* (1997)
ป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จ. สมุทรสาคร	20	9,982-68,500	copepod, cladocera, rotifer, nauplius	103	ศิริลักษ์ ช่วยพนัง และคณะ(2540)
นากุ้งร้าง บริเวณป่าชายเลนปากพูน จ. นครศรีธรรมราช	27	38,000- 67,800	copepod, nauplius, shrimp larvae, *Acetes* spp. nematode	200 103	บัณฑิต ลิขิตพก สมิตรและคณะ (2545 ก)
ป่าชายเลนปลูกบ้านคลองโคน จ. สมุทรสงคราม	35	380-2,000	copepod, nauplius, gastropod larvae, mysid, cirripedia	103	บัณฑิต ลิขิตพก สมิตรและคณะ (2545 ข)

1.4.2 *Tintinnopsis* spp. เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กที่มีปริมาณมากและพบตามชายฝั่งทะเลทั่วไปทั้งในเขตร้อน เช่น บริเวณปากแม่น้ำในอ่าวพังงา (Angsupanich, 1994 : 78-91) และอ่าวบ้านดอน จ.สุราษฎร์ธานี (เสาวภา อังสุภานิช และคณะ, 2542 : 291-302) และในเขตอบอุ่น เช่น อ่าวโตเกียว (Nomura *et al.*, 1992 : 57-72) และอ่าวฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น (Kamiyama, 1994 : 77-88) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า *Tintinnopsis* spp. มีปริมาณมากกว่าที่พบในปากแม่น้ำในคลองเขาขาว จ.พังงา (Angsupanich, 1994 : 78-91) และอ่าวบ้านดอน จ.สุราษฎร์ธานี (เสาวภา อังสุภานิช และ คณะ,

2542 : 291-302) โดยมีปริมาณมากช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับในทะเลสาบสงขลา (Angsupanich, 1997 : 27-47) และอ่าวบ้านดอน จ.สุราษฎร์ธานี (เสาวภา อังสุภานิช และ คณะ, 2542 : 291-302)

1.4.3 foraminiferan เป็นแพลงก์ตอนสัตว์อีกกลุ่มที่พบในปริมาณมาก เช่นเดียวกับในบริเวณป่าชายเลนในอ่าวพังงา (Boonruang, 1985 : 1-13) และคลองสิเกา จ.ตรัง (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 67) โดยพบว่าจากการศึกษาครั้งนี้ทั้งในป่าชายเลนและหาดทรายมีปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มดังกล่าวมากกว่าพื้นที่การศึกษาที่กล่าวถึง โดยในหาดทรายมีปริมาณมากกว่าในป่าชายเลนเล็กน้อย สกุลของ foraminifera ที่พบส่วนใหญ่ คือ *Globigerina* spp. และ *Globorotalia* spp. ซึ่งดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอน (planktonic form) และอาศัยในมวลน้ำ นอกจากนี้ยังพบ foraminiferan สกุล *Brizalina* spp และ *Noneonella* spp. ซึ่งดำรงชีวิตเป็นพวก benthic form อาศัยอยู่บริเวณพื้นดิน โดยเฉพาะบริเวณที่มีลักษณะเป็นเลนปนทราย เมื่อตะกอนผิวดินเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากคลื่นและกระแสน้ำจะเกิดการฟุ้งกระจายขึ้นมาในมวลน้ำ (Santhanam and Srinivasan, 1994 : 38) ทำให้ foraminiferan ที่อาศัยอยู่ตามผิวตะกอนเหล่านี้ถูกทำให้ฟุ้งกระจายขึ้นมาด้วย โดยพบว่าทั้งในป่าชายเลนและหาดทรายมีปริมาณ foraminiferan มากในช่วงฤดูฝน ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากอิทธิพลของกระแสน้ำและคลื่นลม โดยในหาดทรายซึ่งได้รับอิทธิพลของคลื่นและลมมากกว่าในป่าชายเลน จึงอาจทำให้ปริมาณ foraminiferan ในหาดทรายมีปริมาณมากกว่าและความลึกของน้ำก็มีผลต่อกระบวนการดังกล่าวด้วย โดยการฟุ้งกระจายขึ้นมาของ foraminiferan จะเกิดขึ้นได้ดีในบริเวณที่มีความลึกไม่สูงมากซึ่งเห็นได้ชัดว่าหาดทรายทางทิศใต้ซึ่งมีความลึกน้อยกว่าพบปริมาณ foraminiferan มากกว่าหาดทรายทางทิศใต้ในขณะที่ในป่าชายเลนคลองโพงพางซึ่งมีความลึกน้อยกว่าคลองไร่ก็มีปริมาณ foraminiferan มากกว่าเช่นกัน

1.5 นอกจากนี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม nauplius และ*Tintinnopsis* spp.แล้ว แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเป็นกลุ่มเด่นมีความหนาแน่นรองลงมา อีกกลุ่ม ได้แก่

1.5.1 ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว และหอยสองฝา โดยในป่าชายเลนพบตัวอ่อนของหอยฝาเดียวมากกว่าหอยสองฝาอีกทั้งยังมีปริมาณมากกว่าในหาดทรายด้วย ทั้งนี้จากการสังเกตริมฝั่งของคลองทั้งสองแห่งในป่าชายเลนขณะน้ำลงพบว่ามีหอยฝาเดียวจำนวนมากและส่วนใหญ่เป็นหอยเจดีย์ ในขณะที่ตัวอ่อนของหอยสองฝาพบในหาดทรายมากกว่าตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและมากกว่าในคลองทั้งสองแห่งในป่าชายเลน อาจจะเนื่องมาจากชาวบ้านในบริเวณนั้นมีอาชีพเลี้ยงหอยแครงจึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พบตัวอ่อนของหอยสองฝามากกว่า

1.5.2 copepod เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในคลองทั้งสองแห่งในป่าชายเลนและหาดทรายทั้งสองจุดจากการศึกษาในครั้งนี้และบริเวณอื่น ทั้งนี้เนื่องจาก copepod เป็นกลุ่ม

แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีรูปแบบการดำรงชีวิตที่หลากหลายสามารถพบได้ทั้งในน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย แต่จากการศึกษาครั้งนี้ copepod ไม่ได้พบปริมาณมากที่สุดดังเช่นการศึกษาในบริเวณอื่นที่ copepod เป็น แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นและมีปริมาณมากที่สุด (ตาราง 13) และการศึกษาในครั้งนี้ทั้งในป่าชายเลน และหาดทราย พบ calanoid copepod มากกว่ากลุ่มอื่น รองลงมาคือ harpacticoid copepod และ cyclopoid copepod และพบว่าปริมาณ copepod ในหาดทรายมากกว่าป่าชายเลน โดย copepod ทุก order ในป่าชายเลนบ้านบากันเคยมีปริมาณมากในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับป่าชายเลนในบริเวณอื่นๆ (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง 2541 : 67; ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง และคณะ, 2540 : 1-15; บัณฑิต สิขัณฑกสมิตร และคณะ, 2545 ก : 1-10; Piumsomboon *et al*., 1997 : 171-190) ในขณะที่หาดทรายพบว่ามีปริมาณมากในช่วงฤดูร้อน

calanoid copepod ที่พบส่วนใหญ่เป็นสกุลที่พบทั่วไปในชายฝั่งอ่าวไทย (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2524 : 201-207) อ่าวไทยตอนในและอ่าวไทยฝั่งตะวันตก (สุนีย์ สุวภีพันธ์ และคณะ, 2522 : 3-29) แม่น้ำ Tanshui ประเทศญี่ปุ่น (Hsieh and Chui, 1997 : 75-83) และชายฝั่งทางตอนเหนือของเกาะไต้หวัน (Hsieh and Chui, 2002 : 85-98) *Acartiella sinensis* เป็นชนิดที่พบมากที่สุดในคลองทั้งสองแห่งในป่าชายเลนบากันเคย เนื่องจากเป็น copepod ชนิดที่พบได้ในช่วงความเค็มกว้าง ทั้งน้ำจืดน้ำกร่อย (ความเค็มน้อยกว่า 20.0 psu) แต่ส่วนใหญ่พบมากที่ความเค็มต่ำ (James and Ohtsuka, 1999 : 128-131) ในหาดทรายยาวจึงพบ copepod ชนิดนี้น้อยมาก เพราะมีความเค็มของน้ำสูงกว่าในป่าชายเลน ซึ่งปัจจัยทางด้านความเค็มอาจจะมีผลต่อ copepod ชนิดนี้ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความเค็มระหว่างคลองทั้งสองแห่งพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่คลองไร่ มีปริมาณ copepod ชนิดนี้มากกว่าคลองโพงพาง เนื่องจากคลองไร่ได้รับอิทธิพลของน้ำจืดจากลำธารสายเล็กๆ มากกว่าคลองโพงพาง

harpacticoid copepod ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดิน (bottom–dweller copepod) (Barnes, 1991 : 91) *Microsettella* spp. และ *Macrosetella* spp. เป็นสกุลที่พบบ่อย และมีปริมาณมากบริเวณชายฝั่ง (Hwang and Turner, 1995 : 46-51 ; Noda *et al*, 1998 : 55-65) อีกทั้งยังพบกระจายทั่วไปในเขตอบอุ่นและร้อนชื้น (Raymont, 1983 : 113) รวมทั้งในแหล่งหญ้าทะเลก็เป็นอีกบริเวณหนึ่งที่พบ harpacticoid copepod มากเช่นกัน ดังเช่นการศึกษาของ สุภาวดี จุลละศร (2545 : 1-9) ในบริเวณป่าคลอก จ.ภูเก็ต ที่พบว่าบริเวณที่มีหญ้าทะเลพบ harpacticoid copepod มากกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล จากการศึกษาครั้งนี้พบ harpacticoid copepod ปริมาณมากรองจาก calanoid copepod ต่างจากการศึกษาบริเวณอื่น เช่น คลองสิเกา จ. ตรัง (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 66) ที่พบ copepod กลุ่มนี้น้อยกว่ากลุ่มอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยที่ทำให้ harpacticoid

copepod พบมากคือการเคลื่อนที่ของมวลน้ำ การเกิดคลื่น และพายุ ดังเช่นช่วงที่มีการเกิดพายุไซโคลน และแอนติไซโคลนในบริเวณตะวันออกของทะเลเมดิเตอร์เรเนียน พบ copepod กลุ่มนี้มาก (Siokau-Frangon *et al*, 1997 : 537-548) การลากแพลงก์ตอนสัตว์ในครั้งนี้เก็บขณะน้ำกำลังลง และแต่ละคลองในป่าชายเลนมีความลึกไม่มากนัก รวมทั้งในหาดทรายก็ได้รับอิทธิพลของคลื่นลมทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของ harpacticoid copepod ขึ้นมาจึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ปริมาณ copepod กลุ่มนี้ค่อนข้างมากด้วย

ส่วน cyclopoid copepod เป็นกลุ่มที่พบน้อยกว่า copepod กลุ่มอื่นๆ อย่างไรก็ตามพบว่ามีปริมาณมากกว่าการศึกษาในบริเวณอื่น เช่น คลองสิเกา จ.ตรัง (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง, 2541 : 58) *Oithona* spp. เป็น cyclopoid copepod ที่พบทั่วไป เช่น ในอ่าวไทย (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2524 : 201-217) โดยพบมากบริเวณผิวน้ำที่น้ำไหลช้า (Viroux, 2002 : 281-292) ในป่าชายเลนบากันเคย และหาดทรายยาวมีกระแสน้ำที่ค่อนข้างแรง เนื่องจากเก็บตัวอย่างในช่วงที่น้ำกำลังลง อีกทั้งบริเวณหาดทรายได้รับอิทธิพลของคลื่นอยู่เสมอจึงอาจเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ copepod กลุ่มนี้มีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มอื่นทั้งสองบริเวณ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนสัตว์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยที่มีผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม *Tintinnopsis* spp. ในป่าชายเลน คือ ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ โดยพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้ มีปริมาณสูงขึ้นเมื่อคลอโรฟิลล์ เอ มีปริมาณสูงขึ้นด้วย เช่นเดียวกับการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำพุนพิน อ่าวบ้านดอน จ.สุราษฎร์ธานี (เสาวภา อังสุภานิช และ คณะ, 2542 : 291-302) และในทะเลสาบสงขลาตอนนอก (Angsupanich, 1997 : 27-47) จากการศึกษาของ Saab (1989 : 203-222) ปริมาณคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเพิ่มจำนวนของ *Tintinnopsis* spp. และเหมาะที่จะใช้เป็นอินดิเคเตอร์เพื่อการวัดการกินของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก (Burkill *et al*., 1987 : 518-590) อุณหภูมิเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณของ *Tintinnopsis* spp. โดยพบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณของ *Tintinnopsis* spp. ก็เพิ่มมากขึ้นด้วย (verity, 1986 :117-126) แต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าอุณหภูมิไม่ได้มีผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้ทั้งสองบริเวณ

nauplius มีปริมาณมากในป่าชายเลนช่วงปลายฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากที่ลดลงในช่วงฤดูร้อนและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงฤดูฝน เช่นเดียวกับการศึกษาของ ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง (2541 : 80) ที่พบว่า nauplius เพิ่มมากขึ้นในช่วงคลอโรฟิลล์ เอ มีปริมาณสูงขึ้น ความเค็มของน้ำที่มีค่าต่ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนพบ nauplius เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น (Piumsomboon. *et al*., 1997) แม้แต่บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จ.จันทบุรี พบ nauplius เป็น

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในช่วงเวลาที่น้ำมีค่าความเค็ม 0 ppt เนื่องจากเป็นตัวอ่อนของแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด (Marumo *et al.*, 1984 : 55-74) แต่จากการศึกษาครั้งนี้ความเค็มในป่าชายเลนอยู่ในช่วง 20.3–34.0 psu ซึ่งมีการแปรผันของความเค็มไปในแต่ละฤดูกาลไม่มากนัก แต่สังเกตได้ว่าปริมาณ nauplius เพิ่มขึ้นในช่วงเดือนที่มีค่าความเค็มค่อนข้างสูง โดยมีปริมาณมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ (ความเค็ม 28.2 psu) และ พฤศจิกายน (ความเค็ม 30.2 psu) พบว่า copepod ตัวเต็มวัยมีจำนวนค่อนข้างมากเช่นกัน ในขณะที่หาดทรายปริมาณ nauplius เพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือนเมษายน (ความเค็ม 28 psu) ซึ่งเป็นเดือนที่ค่าความเค็มค่อนข้างสูง

จากการศึกษาของ Piumsomboon และคณะ(1997 : 171-190) พบว่าตัวอ่อนของหอยสองฝ่าและหอยฝาเดียวที่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นในช่วงความเค็มของน้ำมีค่าต่ำ ซึ่งต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ที่พบในช่วงความเค็มมีค่าค่อนข้างสูงทั้งในป่าชายเลนและหาดทราย นอกจากนี้ปริมาณของตัวอ่อนหอยพบมากในช่วงที่น้ำมีความลึกและปริมาณตะกอนแขวนลอยมากเช่นเดียวกับในแม่น้ำ Eel บริเวณชายฝั่งทางตอนเหนือของประเทศแคนนาดาที่พบว่าตัวอ่อนของหอยมีปริมาณมากในช่วงที่น้ำมีความลึกมาก (Roegner, 2000 : 1-15)

copepod เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบมากในป่าชายเลนทั่วไป โดยมีปริมาณอาหารเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้สูงขึ้นในแต่ละฤดูกาล เมื่อปริมาณอาหารเพิ่มมากขึ้น ก็จะทำให้ความหนาแน่นของ copepod สูงตามไปด้วย (Hays and Boxshall, 1991 : 1-10) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าทั้งสองคลองในป่าชายเลน copepod มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อคลอโรฟิลล์ เอ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย โดยในป่าชายเลนมีปริมาณมากในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับการศึกษาในบริเวณอื่นๆ (ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง 2541 : 67; ศิริลักษ์ณ์ ช่วยพนัง และคณะ, 2540 : 1-15; บัณฑิต สิขัณฑกสมิตร และ คณะ, 2545 ก : 1-10; Piumsomboon *et al.*, 1997 : 171-190) อุณหภูมิเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ปริมาณและความหลากหลายของ copepod ในเขตร้อนชื้นมีการเปลี่ยนแปลง โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณและความหลากหลายก็เพิ่มขึ้นไปด้วย (Hwang *et al.*, 2000 : 101-108) แต่การศึกษาครั้งนี้พบว่าอุณหภูมิไม่ได้มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณ copepod อาจเนื่องจากบริเวณที่ทำการศึกษาอุณหภูมิแตกต่างกันน้อย แต่ดูเหมือนว่าอาหารจะมีผลต่อ copepod มากกว่า นอกจากนี้ Hsieh and Chui (2002 : 85-98) พบว่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความชุกชุมของ copepod เช่นเดียวกับการศึกษาทางตอนเหนือของเกาะไต้หวัน แต่ปัจจัยดังกล่าวไม่ได้มีผลต่อปริมาณ copepod ทั้งในป่าชายเลนและหาดทรายยาว ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณออกซิเจนในรอบปีแตกต่างกันน้อยมาก

Acartiella sinensis เป็น calanoid copepod ชนิดที่พบมากที่สุดในคลองทั้งสองแห่งในป่าชายเลน โดยพบมากในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำ อาจเนื่องจากเป็น copepod ที่ดำรงชีวิตได้ดีช่วงความเค็มกว้างทั้งน้ำจืดน้ำกร่อยโดยเฉพาะในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำพบมากเป็นพิเศษ (James and Ohtsuka, 1999 : 128-140) ในขณะที่หาดทรายพบ copepod ชนิดนี้น้อยมาก โดยพบบ้างเฉพาะช่วงที่มีความเค็มต่ำเท่านั้น *Acratia* spp. เป็น copepod อีกสกุลหนึ่งที่พบชุกชุมโดยมีแนวโน้มว่าชุกชุมทั้งบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย โดยพบว่าช่วงที่ *Acratia* spp. มีปริมาณมาก ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ลดลงเช่นเดียวกับในบริเวณแม่น้ำ Tanshui และนอกชายฝั่งเกาะไต้หวัน (Hsieh and Chui., 1997 : 75-83) และการศึกษาของ Ueda (1990 : 143-160) ที่พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ลดลงในช่วงฤดูร้อนมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณ copepod สกุลดังกล่าวด้วย ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ที่ลดลงนี้เนื่องจากอยู่ในช่วงที่มีการกินอย่างมากของ copepod สกุลดังกล่าว ส่วน copepod สกุลอื่นๆ เช่น *Calanus* spp. และ*Paracalanus* spp. พบมากในช่วงฤดูฝนซึ่งพบว่าในช่วงฤดูนี้ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีแนวโน้มสูงขึ้น ดังเช่นการศึกษาของ Bye and Yamamoto, (1995 : 123-139) แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Hsieh and Chui (1997 : 75-83) ซึ่งพบว่า copepod บริเวณนอกชายฝั่งเกาะไต้หวัน copepod ทั้งสองสกุลมีนี้ปริมาณมากในช่วงฤดูหนาวซึ่งปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงในช่วงนี้ ปริมาณอาหารที่ลดลงในแต่ละช่วงฤดูกาลเป็นปัจจัยควบคุมปริมาณการเพิ่มขึ้นของ copepod ทั้งสองสกุลนี้ด้วย (Chen, 1992 : 1-87)

3. แพลงก์ตอนสัตว์กับการจัดการสิ่งแวดล้อม

แพลงก์ตอนสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มีความสำคัญ ในแง่ที่เป็นตัวเชื่อมและถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศแหล่งน้ำ (สนิท อักษรแก้ว, 2542 : 21) โดยมีปัจจัยหลายอย่างในสิ่งแวดล้อมที่ทำให้แพลงก์ตอนสัตว์ดำรงชีวิตอยู่ได้ ดังนั้นถ้าขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมนั้นไป ก็จะทำให้แพลงก์ตอนสัตว์แต่ละกลุ่มไม่สามารถอยู่ในระบบนิเวศนั้นได้ จึงเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญส่วนหนึ่งต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งบุคคลทั่วไปมักจะมองเห็นความสำคัญในประเด็นนี้น้อยมาก ดังนั้นการศึกษาในหัวข้อดังกล่าวนี้จึงเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่จะนำไปสู่การใช้ทรัพยากรในพื้นที่นั้นอย่างยั่งยืนได้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

แพลงก์ตอนสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยและดำรงชีวิตอยู่ในมวลน้ำ เพราะฉะนั้นปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่อยู่ในมวลน้ำจึงมีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนสัตว์ เมื่อสภาพแวดล้อมที่มันอยู่เปลี่ยนแปลงไป ก็จะทำให้แพลงก์ตอนสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นไม่สามารถอยู่ได้ อันเนื่องมาจากผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆที่ลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะทำให้ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยลง และสารมลพิษ เช่น โลหะหนัก ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน และสารลดแรงตึงผิวส่งผลคุณภาพของ

น้ำบริเวณนั้นเปลี่ยนไปทำให้จำนวนชนิดลดลง แต่เพิ่มความชุกชุมของสังคมแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง (Noda, 1998 : 55-65) นอกจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ-เคมีแล้วพบว่าปริมาณอาหาร (แพลงก์ตอนพืช) ก็มีความสำคัญต่อแพลงก์ตอนสัตว์มากเพราะโดยทั่วไป แพลงก์ตอนสัตว์จะกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารอาจจะมีบางกลุ่มที่กินแพลงก์ตอนสัตว์ด้วยกันเอง แต่โดยส่วนรวมแล้วกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืชมีมากกว่ากลุ่มอื่น (สุนีย์ สุวภีพันธ์, 2524 : 201-217) ดังนั้นแพลงก์ตอนพืชจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากในการควบคุมความหนาแน่นและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์บางชนิด (Zheng *et al.*, 1989 : 69-79) โดยชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นและลดลงของแพลงก์ตอนสัตว์ (Turner *et al.*, 1983 : 81-99) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า nauplius, *Tintinnopsis* spp. และ copepod มีปริมาณและมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แสดงให้เห็นว่าปริมาณอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญให้กับแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้เมื่อปริมาณแพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญต่อชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์แล้วปัจจัยที่มีผลต่อแพลงก์ตอนพืชคือปริมาณสารอาหารในน้ำ (Zheng *et al.*, 1989 : 69-79) ปริมาณสารอาหารในน้ำที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ ไนไตรท์ ไนเตรท ฟอสเฟต และซิลิเกต โดยแพลงก์ตอนพืชกลุ่ม ซิลิโคแฟลกเจลเลต มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณฟอสเฟตสูงขึ้น (วิชญา กันบัว และสุรีย์ จามกระโทก, 2545 : 1-10) ฟอสเฟตจึงน่าจะเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้ (Suwanrumpa *et al.*, 1984 : 1-12) ไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่พบมากที่สุดในทะเลและเป็นอาหารที่สำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่และสัตว์น้ำขนาดเล็กในทะเล โดยบริเวณที่มีความเค็มสูงความชุกชุมของไดอะตอมมากตามไปด้วย (Yamaguchi *et al.*, 1994 : 31-39) แต่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงก็จะพบไดอะตอมน้อย (วิชญา กันบัว และสุรีย์ จามกระโทก, 2545 : 1-10) ดังนั้นถ้าหากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ชายฝั่งที่ไม่ได้รับการควบคุม และการปล่อยน้ำทิ้งที่ไม่ได้รับการบำบัดก็จะส่งผลให้สภาพแวดล้อมบริเวณนั้นเปลี่ยนไปซึ่งจะส่งผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์และตัวอ่อนของสัตว์น้ำในระบบนิเวศแหล่งน้ำนั้นต่อไป