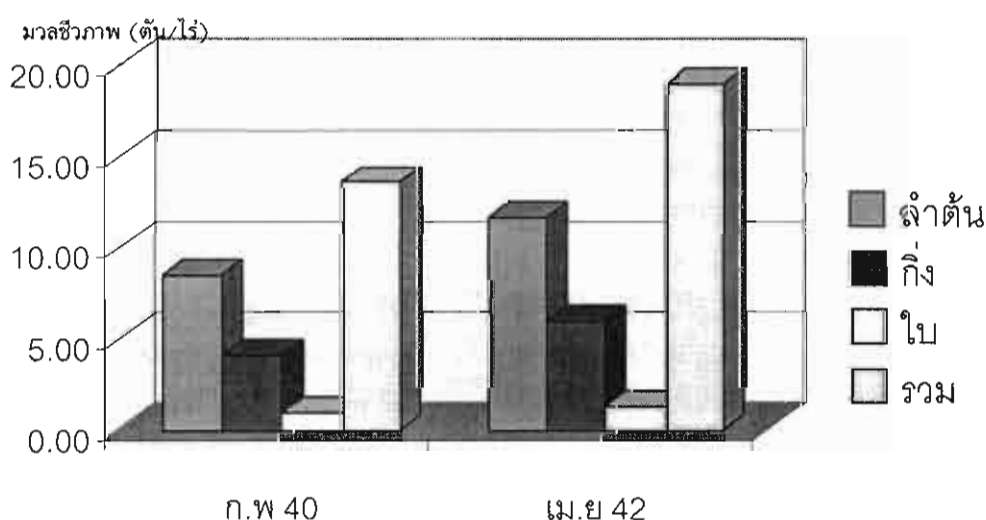


เมื่อ	Ws	=	มวลชีวภาพของลำต้น
	Wb	=	มวลชีวภาพของกิ่ง
	Wl	=	มวลชีวภาพของใบ

การศึกษาวิจัยมวลชีวภาพของไม้ป่าชายเลนได้ศึกษาเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบ โดยเพียงแต่วัดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกแล้วคำนวณจาก สมการดังกล่าวข้างต้นบนพื้นฐานของความหนาแน่นของไม้ทั้งหมดต่อไร่ในแปลงทดลอง ข้อมูลด้านมวลชีวภาพได้ดำเนินการศึกษาสองครั้งคือ ครั้งแรกเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2540 และครั้งที่ 2 ในเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2542 (ภาพที่ 4.6) ผลการศึกษาพบว่ามวลชีวภาพของไม้ป่าชายเลนในการวัดครั้งแรกมีค่าประมาณ 13.53 ตัน/ไร่ ซึ่งเป็นส่วนของลำต้น กิ่ง และใบประมาณ 8.45, 4.12 และ 0.96 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และจากการวัดมวลชีวภาพของไม้ป่าชายเลนซ้ำครั้งที่สอง เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2542 พบว่าป่าชายเลนมีมวลชีวภาพรวมเท่ากับ 18.94 ตัน/ไร่ เป็นส่วนของลำต้น กิ่งและใบ เท่ากับ 11.65, 5.99 และ 1.29 ตัน/ไร่ (ดังนั้นจะพบว่าในระยะเวลา 27 เดือนป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน มีมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น 5.41 ตัน/ไร่ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ตัน/ไร่/ปี เป็นมวลชีวภาพของ ลำต้น กิ่ง และใบ เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.48, 0.87 และ 0.15 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ จากการศึกษาพอสรุปได้ว่ามวลชีวภาพของป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากป่าชายเลนบริเวณนี้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยไม้ขนาดเล็กและเป็นป่าที่เริ่มมีการทดแทน และกำลังเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบกับมวลชีวภาพของป่าชายเลน ซึ่งมีอายุค่อนข้างมาก คือ ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุดที่จังหวัดระนองมีมวลชีวภาพของกลุ่มไม้ทั้งหมดถึง 176.6 ตันน้ำหนักรวม/ไร่ในเขตต่างๆ คือ เขตไม้ลำแพน เขตไม้โกงกาง เขตไม้ถั่ว และเขตไม้ตะบูน มีมวลชีวภาพแต่ละเขตประมาณ 20.26, 113.73, 39.40 และ 3.21 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (สนธิ อักษรแก้ว และคณะ, 2530) แต่ก็ยังมีค่าสูงกว่าป่าชายเลนในเปอโตริโก คือ 10.02 ตัน/ไร่ (Golley et al. 1962) ทั้งนี้จะมีค่าใกล้เคียงกับสวนป่าไม้โกงกางใบเล็ก ที่ปลูกในจังหวัดจันทบุรี อายุ 10 ปี คือมีค่าประมาณ 16.5 ตัน/ไร่ (Aksornkoae, 1982) ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่าป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีการทดแทนและงอกขึ้นใหม่ในพื้นที่หาดเลนน่าจะประเมินได้ว่าต้นไม้ขนาดโตส่วนใหญ่มีอายุโดยประมาณอยู่ในระยะระหว่าง 8-15 ปี



ภาพที่ 4.6 มวลชีวภาพของป่าชายเลน (ตันน้ำหนักรวม/ไร่) ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

นอกจากมีการศึกษาการเจริญเติบโตของไม้ในป่าชายเลนธรรมชาติแล้ว การศึกษาวิจัยยังได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไม้โกงกางใบเล็กซึ่งปลูกในพื้นที่สภาพต่าง ๆ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนอีกด้วย คือ พื้นที่ป่าธรรมชาติเสื่อมโทรม (ภาพที่ 4.7) พื้นที่นาทุ่งร้าง (ภาพที่ 4.8) และพื้นที่ดินเลนงอกใหม่ซึ่งใช้ระยะการปลูก 1.5 x 1.5 เมตร โดยปลูกในเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2539 การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเจริญเติบโตได้ดำเนินการทั้งด้านความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และอัตราการรอดตายซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้ จะมีประโยชน์ต่อการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนโดยเฉพาะในพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนให้ประสบความสำเร็จในการปลูกเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนให้มากขึ้น ในขณะเดียวกันสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปลูกและฟื้นฟูในพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรม นาทุ่งร้าง และหาดเลนงอกใหม่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอื่นของประเทศต่อไปอีกด้วย



ภาพที่ 4.7 ไม้โกงกางใบเล็กปลูกในพื้นที่ป่าธรรมชาติถูกทำลายบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 4.8 ไม้โกงกางใบเล็กปลูกในพื้นที่นาทุ่งร้าง บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

การศึกษาโดยทำการสุ่มตัวอย่างวัดต้นโกงกางใบเล็กที่ปลูกในพื้นที่ทั้งสามสภาพคือ ป่าธรรมชาติเสื่อมโทรม พื้นที่นาทุ่งร้าง และพื้นที่ดินเลนงอกใหม่ในแปลงตัวอย่าง ขนาด 20 x 20 เมตร จำนวน 4 แปลง ซึ่งรวมพื้นที่หนึ่งไร่ โดยการวัดความสูง (ภาพที่ 4.9) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอราก และอัตราการรอดตาย รายละเอียดผลการศึกษาดังตารางที่ 4.3 สรุปได้ว่า เมื่อไม้โกงกางใบเล็กที่ปลูกเมื่อมีอายุประมาณ 2 ปี 2 เดือน ในพื้นที่ป่าธรรมชาติเสื่อมโทรมมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงประมาณ 60.8 เซนติเมตรต่อปี เส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอรากประมาณ 0.84 เซนติเมตรต่อปี และมีอัตราการรอดตายสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในพื้นที่นาทุ่งร้างมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงประมาณ 43.9 เซนติเมตรต่อปี เส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอรากประมาณ 0.70 เซนติเมตรต่อปี และมีอัตราการรอดตายสูงถึง 91 เปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกับที่ปลูกในพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ส่วนไม้โกงกางใบเล็กที่ปลูกบริเวณดินเลนงอกใหม่พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงประมาณ 21.3 เซนติเมตรต่อปี เส้นผ่าศูนย์กลางเหนือคอรากประมาณ 1.0 เซนติเมตรต่อปี แต่มีอัตราการรอดตายต่ำมากคือ ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ และการที่อัตราการรอดตายของไม้โกงกางใบเล็กที่ปลูกบริเวณพื้นที่หาดเลนพบว่ามีอัตราค่อนข้างต่ำ เนื่องจากสาเหตุที่สำคัญคือบริเวณพื้นที่หาดเลนที่ปลูกนั้น สภาพดินเลนมีความอ่อนตัวมากจึงไม่สามารถทนต่อกระแสคลื่น และกระแสน้ำซึ่งมีความรุนแรงค่อนข้างสูงได้ และในขณะที่



เดียวกันพบว่าบริเวณนี้มีพวกเศษวัสดุต่างๆ กุ้งพลาสติก กอ
สวะ มาปกคลุมกล้ำไม้ที่ปลูกให้ตายอีกด้วย ส่วนต้นไม้ที่รอด
ตายก็จะพยายามเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่าศูนย์กลางโคนราก
ให้เร็วขึ้นเพื่อให้แข็งแรงและสามารถทนทานต่อแรงคลื่นและ
กระแสน้ำและปัจจัยอื่นๆ ดังกล่าวแล้วได้ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า
อัตราการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอรากของไม้
โกงกางใบเล็กที่ปลูกบริเวณหาดเลนงอกใหม่มีอัตราสูงกว่าที่
ปลูกบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมและพื้นที่นาุ้งร้าง ผล
การศึกษาเกี่ยวกับการปลูกไม้โกงกางใบเล็กในพื้นที่ป่าชายเลน
เสื่อมโทรม พื้นที่นาุ้งร้าง และบริเวณพื้นที่หาดเลนงอกใหม่มี
ผลใกล้เคียงกับการปลูกไม้โกงกางใบเล็กที่จังหวัด
นครศรีธรรมราช (JAM, 1977) กล่าวคือในพื้นที่ป่าชายเลน
เสื่อมโทรมไม้โกงกางใบเล็กมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้าน
ความสูงประมาณ 109.5 เซนติเมตรต่อปี เส้นผ่าศูนย์กลาง
เหนือคอรากประมาณ 0.93 เซนติเมตรต่อปี และมีอัตราการ
รอดตายถึง 90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับที่ปลูกในพื้นที่นาุ้งร้าง มี
อัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงประมาณ 59.3
เซนติเมตรต่อปี เส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอรากประมาณ 1.42

เซนต์เมตรต่อปีและมีอัตราการรอดตายสูงถึง 96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ปลูกในพื้นที่หาดเลนงอกใหม่ มีอัตราการรอดตายต่ำมากเพียง 30 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่ต้นโกงกางใบเล็กที่รอดตายมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงประมาณ 90.4 เซนต์เมตรต่อปีและเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอราก ประมาณ 1.73 เซนต์เมตรต่อปี ซึ่งการศึกษาการปลูกไม้โกงกางใบเล็กบริเวณหาดเลนงอกใหม่ทั้งสองพื้นที่ที่เห็นความแตกต่างได้ชัดเจนคือไม้โกงกางใบเล็กพบว่าอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหนือคอรากสูงกว่า ในพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมและนาุ้งร้าง ซึ่งอุปสรรคและปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการปลูกไม้โกงกางใบเล็ก โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่หาดเลนงอกใหม่มีลักษณะคล้ายกันเว้นจากในจังหวัดนครศรีธรรมราช ยังมีปัญหาจากเรือประมงที่จับปลาบริเวณชายฝั่งทะเลมีส่วนทำลายไม้โกงกางใบเล็กที่ปลูกบริเวณหาดเลนงอกใหม่มีอัตราการตายเพิ่มขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 4.3 อัตราการเจริญเติบโตและการรอดตายเฉลี่ยของไม้โกงกางใบเล็กที่ปลูกในพื้นที่สภาพต่างกัน บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

สภาพพื้นที่	อายุ 9 เดือน			อายุ 1 ปี 6 เดือน			อายุ 2 ปี 2 เดือน		
	ความสูง	เส้นผ่านศูนย์กลาง	รอดตาย	ความสูง	เส้นผ่านศูนย์กลาง	รอดตาย	ความสูง	เส้นผ่านศูนย์กลาง	รอดตาย
	(ซม.)	กลาง (มม.)	(%)	(ซม.)	กลาง (มม.)	(%)	(ซม.)	กลาง (มม.)	(%)
ป่าธรรมชาติ	70.10	10.41	96.00	86.38	14.69	91.67	131.94	18.25	90.00
เสื่อมโทรม									
นาทุ่งร้าง	59.70	8.04	94.00	75.38	14.11	93.60	95.06	15.07	91.26
ดินเลนงอกใหม่	25.0	8.25	40.0	36.71	15.20	30.0	46.0	22.40	25.0

4.5 ผลผลิตการร่วงหล่นและการย่อยสลายของซากพืชในป่าชายเลน

ผลผลิตการร่วงหล่นและการย่อยสลายของซากพืชนับเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีประโยชน์ต่อการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารบริเวณชายฝั่งทะเลรวมทั้งระบบนิเวศป่าชายเลนในตัวเอง และในที่สุดจะเป็นการบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำชายฝั่งอีกด้วย เพราะสัตว์น้ำนานาชนิดรวมถึงแพลงตอนสัตว์ กุ้ง ปู หอย ปลาจะต้องอาศัยธาตุอาหารในการดำรงชีวิตจากการย่อยสลายซากพืชในป่าชายเลนเกือบทั้งสิ้น ป่าชายเลนนับเป็นแหล่งสะสมอาหารที่สำคัญและเป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหารบริเวณชายฝั่งทะเล

4.5.1 ผลผลิตการร่วงหล่นของซากพืชในป่าชายเลน

ผลผลิตการร่วงหล่นของซากพืชในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนศึกษาโดยใช้ตะแกรงไนลอน ขนาด 1x1 เมตร (ภาพที่ 4.10) วางตลอดแนวจากริมป่าติดชายฝั่งทะเลถึงแนวด้านหลังสุดของป่าชายเลนทุก ๆ ระยะ 20 เมตร ซึ่งมีความยาวประมาณ 200 เมตร จำนวน 4 แนว การวางจะต้องให้ก้นตะแกรงสูงกว่าระดับเมื่อน้ำทะเลขึ้นสูงสุด ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้ซากพืชที่ร่วงหล่นในตะแกรงต้องแช่อยู่ในน้ำทะเล ทำการเก็บปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชโดยแยกเป็นปริมาณส่วนต่างๆ คือ ใบ กิ่ง ผล และดอก และนำส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ไปอบในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปริมาณในรูปน้ำหนักแห้งของทุกเดือน ผลการศึกษาดังสรุปในตารางที่ 4.4 และ 4.5 ซึ่งแสดงถึงปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชทั้งหมดตามระยะห่างจากชายฝั่งทะเล และแยกแต่ละองค์ประกอบของซากพืชที่ร่วงหล่นของแต่ละเดือนตามลำดับ

ปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนพบว่าเฉลี่ยประมาณ 1.66 ตัน/ไร่/ปี ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของซากพืชที่ศึกษาได้จากป่าชายเลนบริเวณอื่นของประเทศ กล่าวคือ ปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชบริเวณป่าชายเลน จังหวัดจันทบุรี ประมาณ 1.49 ตัน/ไร่/ปี (Aksomkoae and Khemnark, 1984) บริเวณป่าชายเลนจังหวัดระนอง ประมาณ 1.42 ตัน/ไร่/ปี (สนธิอักษรแก้ว และคณะ, 2530) แต่จะมีปริมาณใกล้เคียงกับป่าชายเลนที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีค่าประมาณ 1.64 ตัน/ไร่/ปี (Angsupanich and Aksomkoae, 1994) เนื่องจากป่าชายเลนบริเวณนี้มีไม้แสมเป็นไม้เด่นเช่นเดียวกับป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน แต่อย่างไรก็ตามมีค่าค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนที่มีไม้แสมเป็นไม้เด่นเช่นเดียวกันในประเทศมาเลเซีย คือมีปริมาณร่วงหล่นของซากพืชสูงถึง 2.26 ตัน/ไร่/ปี (Sasekumar and Loi, 1983) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของซากพืชที่ร่วงหล่นพบว่าปริมาณใบมีมากที่สุดประมาณ 54.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เป็นกิ่ง ผล ดอก และอื่น ๆ มีประมาณ 4.6, 28.5, 8.3 และ 4.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 4.10 ตะแกรงเก็บปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชในป่าชายเลน ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ตารางที่ 4.4 ปริมาณการรังหล่นของซากพืชบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำจันทน์ จังหวัดสมุทรสาคร

ระยะทาง จากทะเล	ปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่น (น้ำหนักแห้ง กก./ไร่)											รวม	เฉลี่ย/ เดือน
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
0-20	229.65	121.34	116.22	51.02	143.30	66.93	109.02	319.33	99.31	153.01	115.50	295.09	1819.73
20-40	25.78	15.01	20.74	19.74	56.70	33.18	57.60	217.89	21.52	15.01	25.50	42.51	551.18
40-60	140.34	90.45	112.80	61.58	120.53	74.61	100.62	316.54	393.94	52.50	55.06	148.98	1667.94
60-80	147.79	63.90	39.09	29.22	73.07	102.72	103.71	678.06	786.21	108.00	84.00	131.14	2346.91
80-100	157.65	102.90	94.11	56.50	92.10	78.58	90.34	134.40	432.00	117.01	94.50	175.89	1625.95
100-120	110.02	70.50	47.31	22.50	48.70	50.74	55.89	307.20	496.54	198.00	25.50	110.22	1543.12
120-140	221.42	99.30	112.46	45.81	89.07	66.51	135.26	149.44	511.46	225.01	202.21	280.62	2138.58
140-160	159.15	59.25	119.82	51.70	75.02	111.22	91.38	232.42	114.21	84.75	195.01	182.91	1476.83
160-180	180.13	80.26	123.78	73.50	150.93	97.50	89.31	248.08	582.62	220.50	126.75	360.69	2334.05
180-200	88.67	53.55	56.91	52.38	58.85	53.62	73.02	49.65	283.04	84.00	103.50	107.31	1064.51
รวม	1460.59	756.45	843.25	463.95	908.27	735.60	906.16	2653.01	3720.85	1257.78	1027.54	1835.36	-
เฉลี่ย	146.06	75.64	84.32	46.40	90.83	73.56	90.62	265.30	372.08	125.78	102.75	183.54	1656.88

ตารางที่ 4.5 ปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	ปริมาณซากพืชที่ร่วงหล่น (น้ำหนักแห้ง กก./ไร่)					รวม
	ใบ	กิ่ง	ผล	ดอก	อื่นๆ	
ม.ค.	134.12	8.45	0	0	3.49	146.06
ก.พ.	67.73	6.3	0	0	1.62	75.65
มี.ค.	69.41	9.08	0	5.83	0	84.32
เม.ย.	33.53	2.99	0	9.87	0	46.39
พ.ค.	41.44	10.51	1	37.86	0	90.81
มิ.ย.	25.22	6.63	2.2	39.52	0	73.57
ก.ค.	37.32	3.46	6.15	43.68	0	90.61
ส.ค.	81.59	6.19	123.4	0	54.13	265.31
ก.ย.	86.9	9.43	275.75	0	0	372.08
ต.ค.	57.01	8.32	60.45	0	0	125.78
พ.ย.	89.25	5.25	3	0	5.25	102.75
ธ.ค.	178.03	0.15	0.47	0	4.49	183.14
รวม	901.55	76.77	472.42	136.76	68.98	1656.47
%	54.43	4.63	28.52	8.26	4.16	100

การร่วงหล่นของซากพืชในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่ามีปริมาณค่อนข้างสูงในพื้นที่อยู่ระหว่าง 60 ถึง 180 ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ หรืออยู่ในส่วนของบริเวณกลางป่าชายเลน ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณป่าชายเลนติดริมฝั่งแม่น้ำส่วนใหญ่ประกอบด้วยไม้ขนาดเล็ก ซึ่งเป็นกลุ่มไม้ที่กำลังออกใหม่เริ่มการทดแทนเป็นไม้รุ่นที่สอง ส่วนบริเวณป่าชายเลนที่ลึกเข้าไปในด้านหลังที่มีปริมาณการร่วงหล่นซากพืชปริมาณน้อยเช่นเดียวกัน เนื่องจากพบว่าความหนาแน่นของไม้มีขึ้นอยู่ค่อนข้างต่ำอาจจะมีสาเหตุมาจากมีการตัดฟันไม้ไปใช้ประโยชน์ของราษฎรที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง สำหรับระยะเวลาที่ซากพืชร่วงหล่นเป็นปริมาณค่อนข้างสูง จะพบระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม ซึ่งในเวลานั้นนอกจากจะมีปริมาณใบร่วงหล่นมากแล้วยังพบว่ามีปริมาณร่วงหล่นของผลมากอีกด้วย โดยเฉพาะระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง ตุลาคม ส่วนปริมาณการร่วงหล่นของดอกจะพบว่ามีปริมาณสูง ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือน กรกฎาคม (ตารางที่ 4.5)

4.5.2 การย่อยสลายของซากพืชในป่าชายเลน

การศึกษาการย่อยสลายของซากพืชในป่าชายเลน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนได้ดำเนินการศึกษาโดยนำใบไม้ผสมรวมกันหลายชนิดที่พบในป่าชายเลนบริเวณนี้ ซึ่งเก็บรวบรวมได้จากใบไม้ที่ร่วงหล่นใหม่ๆ ตามพื้นป่าชายเลน และชั่งน้ำหนักสดได้ 200 กรัม แล้วนำใส่ไว้ในถุงในลอนขนาดความถี่ของตาข่าย 0.02 มิลลิเมตรและขนาดของถุงในลอน 40 x60 เซนติเมตร นำถุงในลอนที่บรรจุใบไม้ไปวางตามเส้นแนวเดียวกับที่วางตะแกรงเก็บการร่วงหล่นของซากพืช โดยวางไว้บริเวณป่าชายเลนที่ติดกับริมแม่น้ำ และบริเวณป่าชายเลนห่างประมาณ 40-50 เมตร จากขอบป่าชายเลนริมฝั่งแม่น้ำ หรือเป็นบริเวณป่าชายเลนด้านหลัง วางถุงในลอนให้ติดกับพื้นป่า

(ภาพที่ 4.11) มากที่สุดเพื่อให้มีการย่อยสลาย เช่นเดียวกับในสภาพธรรมชาติ ในแต่ละแนวจะใช้ ถุงในล่อนบรรจุใบไม้ทั้งหมด 24 ถุง โดย 12 ถุง วางไว้บริเวณป่าชายเลนริมฝั่งแม่น้ำ และอีก 12 ถุง วางไว้บริเวณป่าชายเลนที่ 40-50 เมตร ห่างจาก ริมฝั่งแม่น้ำ ในแต่ละเดือนจะเก็บถุงในล่อน 1 ถุง เพื่อชั่งน้ำหนักใบไม้ที่หายไป ได้ทำการศึกษา การย่อยสลายใบไม้ทั้งหมดในบริเวณ 4 แนว จึง ต้องใช้ถุงในล่อนบรรจุใบไม้ทั้งสิ้น จำนวน 96 ถุง ผลการศึกษาการย่อยสลายของใบไม้ ดังแสดงใน ตารางที่ 4.6 พบว่าการย่อยสลายของใบไม้ทุกพื้นที่ ในป่าชายเลนจะหมดภายใน 6 เดือน โดยการ ย่อยสลายจะมีอัตราเร็วมากภายใน 2 เดือนแรกถึง ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้นทั้งหมด และหลังจาก 2 เดือน อัตราการย่อยสลายค่อนข้างช้า บริเวณป่าชายเลนติดกับริมฝั่งแม่น้ำจะมีอัตราการย่อยสลายของใบไม้ค่อนข้างเร็วกว่าในบริเวณห่างจากฝั่งแม่น้ำ ประมาณ 40-50 เมตร หรือบริเวณป่าชายเลนด้านหลัง



ภาพที่ 4.11 ถุงในล่อนบรรจุใบไม้วางบริเวณพื้น ป่าเพื่อศึกษาการย่อยสลายในป่าชายเลน ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัด

ตารางที่ 4.6 อัตราเฉลี่ยการย่อยสลายของใบไม้ในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

เดือน	บริเวณริมขอบป่าติดฝั่งแม่น้ำ		บริเวณห่างจากฝั่งแม่น้ำ 40-50 เมตร	
	น.น.ที่เหลือ(กรัม)	% น.น.ที่ผุสลาย	น.น.ที่เหลือ(กรัม)	% น.น.ที่ผุสลาย
น้ำหนักเริ่มต้น	200	0	200	0
1	155.57	22.2	144.86	27.6
2	48.43	75.8	53.29	73.4
3	21.0	89.5	46.43	76.8
4	18.71	90.6	45.29	77.4
5	2.14	98.9	9.71	95.1
6	0	100	0	100

การย่อยสลายของใบไม้ในป่าชายเลนจะเร็วหรือช้าขึ้นกับหลายปัจจัยที่ควบคุม รวมทั้งปัจจัยทางกายภาพและทางชีวภาพ ปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญได้แก่ความรุนแรงของคลื่นและกระแสน้ำที่จะช่วยในการทำให้ ใบไม้แตกเป็นชิ้นเล็กๆ ในระยะเริ่มแรก ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่จะช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายใบไม้ให้เร็วขึ้น ปู เป็นสัตว์น้ำที่มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายของใบไม้ โดยช่วยทำลายให้ ใบไม้แตกเป็นชิ้นเล็กๆ ได้ดี นอกจากนี้พวกกรู และแบคทีเรียจะช่วยในการย่อยสลายใบไม้ให้เป็นธาตุอาหารได้ดีเช่นเดียวกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าใบไม้ในป่าชายเลนบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากคลื่นและกระแสน้ำ

ที่ค่อนข้างรุนแรง และมีปริมาณสัตว์หน้าดินที่ค่อนข้างสมบูรณ์กว่า จึงสามารถย่อยสลายใบไม้ได้เร็วกว่าในป่าชายเลนบริเวณห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ หรือบริเวณป่าชายเลนด้านหลัง การย่อยสลายของใบไม้ในป่าชายเลนซึ่งเป็นบริเวณน้ำกร่อย ได้ทำการศึกษาและพบว่ามียอดรากเร็วกว่าในน้ำจืด (Heald, 1971) ในน้ำทะเล (Boonruang, 1978; Poovachiranon and Chansang, 1982) และในบริเวณป่าบก (Unesco, 1978)

4.5.3 ปริมาณธาตุอาหารผลิตได้จากซากพืชในป่าชายเลน

ผลการศึกษาปริมาณธาตุอาหารที่ผลิตได้จากซากพืชในป่าชายเลน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าป่าชายเลนบริเวณนี้สามารถผลิตธาตุอาหารได้ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง (ตารางที่ 4.7) ซึ่งจะเห็นได้จากผลรวมของปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม แมกเนเซียม และโซเดียม มีปริมาณถึง 118.5 กิโลกรัม/ไร่/ปี ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าธาตุอาหารที่ผลิตได้จากป่าชายเลนของจังหวัดระนอง คือ 49.0 กิโลกรัม/ไร่/ปี (สนิท และคณะ, 2530) และที่จังหวัดจันทบุรี 42.9 กิโลกรัม/ไร่/ปี (Aksornkoae and Khemnark, 1984) หรือแม้แต่ป่าชายเลนในประเทศมาเลเซีย ซึ่งผลิตธาตุอาหารจากการร่วงหล่นของซากพืช ได้เพียง 38.9 กิโลกรัม/ไร่/ปี (Khoon et al., 1984) เท่านั้น จากการศึกษาพบว่า ปริมาณธาตุอาหารที่ผลิตได้จากป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน มีปริมาณค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ดังกล่าวแล้วข้างต้นมีส่วนสำคัญที่จะส่งผลให้ปริมาณสัตว์น้ำนานาชนิด ไม่ว่าจะเป็นกุ้ง หอย ปู และปลา ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นมากด้วย แต่ทั้งนี้จะต้องมีการจัดการและป้องกันมิให้น้ำเสียหรือมลพิษเกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนอย่างจริงจัง

ตารางที่ 4.7 ปริมาณธาตุอาหารที่ผลิตได้จากซากพืชในป่าชายเลน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนบริเวณอื่น

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารที่ผลิตได้จากซากพืช (กิโลกรัม/ไร่/ปี)			
	สมุทรสาคร ^{1/}	ระนอง ^{2/}	จันทบุรี ^{3/}	มาเลเซีย ^{4/}
ไนโตรเจน	31.7	8.9	11.1	7.5
ฟอสฟอรัส	2.3	0.7	1.5	0.8
โปแตสเซียม	17.9	8.4	9.3	4.1
แคลเซียม	3.9	18.2	8.5	15.9
แมกเนเซียม	13.3	3.9	4.3	5.5
โซเดียม	49.4	8.9	8.2	5.1
รวม	118.5	49.0	42.9	38.9

- ที่มา : 1/ ข้อมูลจากโครงการวิจัย
2/ สนิท และคณะ, 2530
3/ Aksornkoae and Khemnark, 1984
4/ Khoon et al., 1984

4.6 ผลผลิตของพรรณไม้ชายเลน

การศึกษากการประเมินผลผลิตของพรรณไม้ป่าชายเลน บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จากการวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของใบ ของพรรณไม้ป่าชายเลนจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ แสมทะเล (*Avicennia marina*) ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้เด่นของป่าชายเลนบริเวณนี้ และได้ศึกษาวิจัยเพิ่มเติมกับพรรณไม้สำคัญชนิดอื่นอีกด้วยคือ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) และตะบูนขาว (*Xylocarpus granatum*) โดยศึกษาในสภาพที่ต้นไม้อยู่ตามธรรมชาติ บริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร และไม่มีการควบคุมปัจจัยแวดล้อมใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นความเข้มของแสงของใบ ซึ่งควบคุมโดยการใช้ฟิลเตอร์กรองแสง การวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซของใบ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างใบที่พัฒนาเต็มที่ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด ชนิดละ 3-5 ใบ วัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซของใบด้วยเครื่อง Portable Photosynthesis System LCA4 (Leaf Chamber Analysis System) (ภาพที่ 4.12 และ 4.13) ทุกเดือนตั้งแต่เดือนธันวาคม 2540 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2541 ในแต่ละวันที่ดำเนินการเก็บข้อมูลนั้น จะเริ่มดำเนินการวัดตั้งแต่เวลา 7.00 - 17.00 น. สำหรับการศึกษาความผันแปรในรอบปีของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิจะทำการศึกษาเดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเวลา 10.00-12.00 น.



ภาพที่ 4.12 เครื่อง Portable Photosynthesis System LCA4 (Leaf Chamber Analysis System) ซึ่งใช้ในการวัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของใบ



ภาพที่ 4.13 การวัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของไม้โกงกางใบใหญ่ ในบริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

การวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซของใบในสภาพธรรมชาตินั้นมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับเมฆที่มาบังแสง ดังนั้น เพื่อลดปัญหาดังกล่าว ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องกำเนิดแสงเข้ากับ leaf chamber โดยเครื่องกำเนิดแสงนี้สามารถปรับระดับความเข้มของแสงในระดับต่างๆ ได้ 8 ระดับคือ 0, 60, 163, 337, 420, 490, 630 และ $1274 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ การปรับระดับความเข้มของแสงทำได้โดยวิธีการเปลี่ยนกระจกกรองแสงและให้ใบอยู่ภายใต้ระดับความเข้มแสงที่กำหนดจนกว่าอัตราการสังเคราะห์แสงจะคงที่ ทำการบันทึกค่าปัจจัยแวดล้อม เช่น อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิใบ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซที่วัดได้เมื่อให้ใบไม่อยู่ในสภาพที่มีแดดเต็มที่ก็จะเป็นค่าอัตราการหายใจของใบไม้

การประเมินผลผลิตสุทธิจากการสังเคราะห์แสงของพรรณไม้ป่าชายเลนได้จากสูตร

$$P_n = A \cdot d \cdot L \quad (\text{English et al., 1994})$$

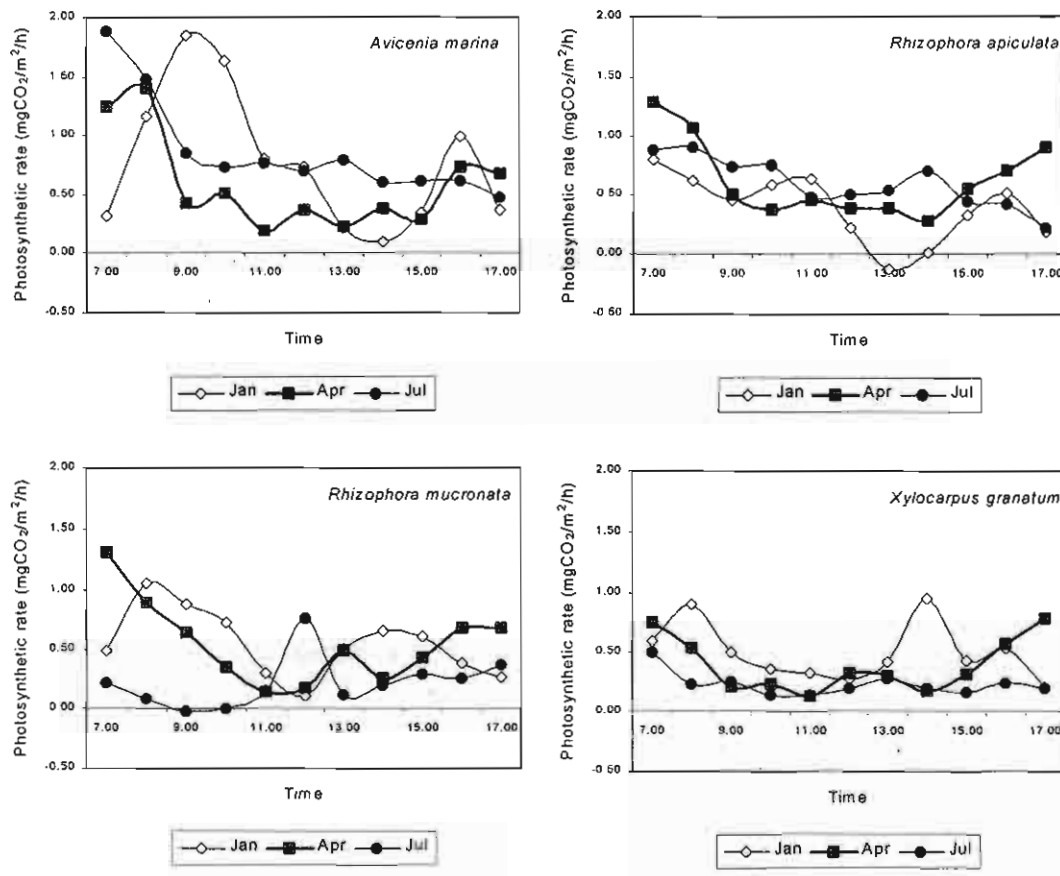
เมื่อ P_n = ผลผลิตสุทธิของพรรณไม้
 A = อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยของใบไม้
 d = ความยาวช่วงวัน
 L = ดัชนีพื้นที่ผิวใบ

4.6.1 การสังเคราะห์แสงสุทธิของใบพรรณไม้ป่าชายเลน

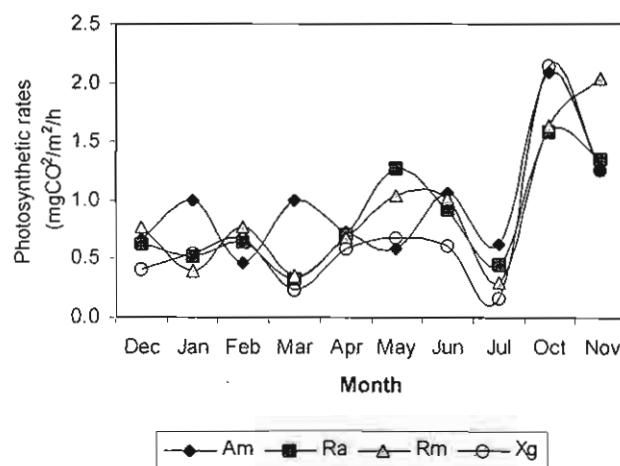
ผลจากการศึกษาพบว่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของพรรณไม้ป่าชายเลนแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกัน โดยอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของพรรณไม้ชายเลนทุกชนิดจะมีความผันแปรในรอบวัน และความผันแปรนี้จะแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล (ภาพที่ 4.14) โดยทั่วไป พรรณไม้ป่าชายเลนจะมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในช่วงเช้าสูงกว่าในช่วงบ่าย อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุดมักจะเกิดขึ้นในช่วงก่อนเวลา 10.00 น. ในจำนวนพรรณไม้ที่ศึกษาทั้ง 4 ชนิดในครั้งนี้ พบว่า ไม้แสมทะเลมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงสุด โดยมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยในรอบวันระหว่าง $0.59-0.87 \text{ g.CO}_2/\text{m}^2/\text{ชม}$ ในขณะที่ตะบูนขาวมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยต่ำที่สุด โดยมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยในรอบวันระหว่าง $0.23-0.50 \text{ g.CO}_2/\text{m}^2/\text{ชม}$ หรือประมาณครึ่งหนึ่งของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของไม้แสมทะเล อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยของพรรณไม้ชายเลนบริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีค่าใกล้เคียงกับพรรณไม้ป่าชายเลนธรรมชาติในจังหวัดระนอง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $0.432 \text{ g.CO}_2/\text{m}^2/\text{ชม}$ ในฤดูฝน และ $0.216 \text{ g.CO}_2/\text{m}^2/\text{ชม}$ ในฤดูแล้ง (UNESCO, 1991)

สำหรับอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในรอบปีของพรรณไม้ป่าชายเลนทั้ง 4 ชนิดไม่แตกต่างกันมากนัก โดยอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิจะสูงสุดในเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงปลายของฤดูฝน หลังจากนั้นอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิจะเริ่มลดต่ำลงในช่วงฤดูแล้ง (ภาพที่ 4.15) หากแบ่งกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชตามฤดูกาลคือฤดูฝน (พ.ค.-พ.ย.) และฤดูแล้ง (ธ.ค.-เม.ย.) พบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของพรรณไม้ป่าชายเลนทั้ง 4 ชนิดในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง (ตารางที่ 4.8) โดยในช่วงฤดูแล้ง พรรณไม้ชายเลนทั้ง 4 ชนิดยังคงมีกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตตามปกติ แต่มีอัตราที่ต่ำลงเล็กน้อย ในขณะที่ช่วงฤดูฝน กิจกรรมต่างๆ ของพืชมีมากขึ้น แต่มักถูกจำกัดในเรื่องของปริมาณแสง เนื่องจากในฤดูฝนมักจะมีเมฆบดบังฟ้ามาก อย่างไรก็ตาม ค่าอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเฉลี่ยในรอบปีนี้มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่วัดได้ในรอบวัน เนื่องจากการวัดในแต่ละเดือนนั้นเป็นการวัดอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิเพียงช่วงเวลาเดียวคือระหว่างเวลา 10.00-12.00 น. เท่านั้น

การที่พรรณไม้ชายเลนมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิค่อนข้างต่ำในช่วงฤดูแล้งนั้น อาจเป็นผลเนื่องจากว่าต้นไม้มีอัตราการหายใจค่อนข้างสูงในช่วงฤดูแล้ง ตารางที่ 4.9 แสดงถึงค่าอัตราการหายใจในที่มืด (dark respiration) ของพรรณไม้ป่าชายเลนทั้ง 4 ชนิด ซึ่งวัดในเดือนมีนาคม (ฤดูแล้ง) และเดือนกรกฎาคม (ฤดูฝน) โดยอัตราการหายใจในเดือนมีนาคมจะสูงกว่าในเดือนกรกฎาคม เนื่องจากอัตราการหายใจโดยปกติจะเพิ่มมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น



ภาพที่ 4.14 ความผันแปรของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในรอบวันของพรรณไม้ป่าชายเลน 4 ชนิด ในบริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอมะนัง จังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 4.15 ความผันแปรของอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิในรอบปีของพรรณไม้ป่าชายเลน 4 ชนิด ในบริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอมะนัง จังหวัดสมุทรสาคร

ตารางที่ 4.8 อัตราการสังเคราะห์แสง ($\text{g.CO}_2/\text{m}^2/\text{ชม}$) ในรอบปีของพรรณไม้ป่าชายเลน 4 ชนิดในฤดูกาลต่างกัน

เดือน	แสมทะเล	โกงกางใบเล็ก	โกงกางใบใหญ่	ตะบูนขาว
ธันวาคม	0.656	0.621	0.771	0.401
มกราคม	0.994	0.514	0.392	0.542
กุมภาพันธ์	0.458	0.641	0.774	0.667
มีนาคม	1.000	0.330	0.348	0.232
เมษายน	0.735	0.698	0.676	0.588
เฉลี่ย (แสง)	0.769	0.561	0.592	0.486
พฤษภาคม	0.583	1.273	1.046	0.675
มิถุนายน	1.063	0.916	1.018	0.607
กรกฎาคม	0.619	0.447	0.294	0.161
ตุลาคม	2.094	1.580	1.634	2.146
พฤศจิกายน	1.262	1.348	2.045	1.251
เฉลี่ย (ฝน)	1.124	1.113	1.207	0.968
เฉลี่ย (ทั้งปี)	0.946	0.837	0.900	0.727

ตารางที่ 4.9 อัตราการหายใจ ($\text{g.CO}_2/\text{m}^2/\text{ชม}$) ของพรรณไม้ป่าชายเลน 4 ชนิดในฤดูกาลต่างกัน

ชนิดพรรณไม้	มีนาคม (ฤดูแสง)		กรกฎาคม (ฤดูฝน)	
	เช้า	บ่าย	เช้า	บ่าย
แสมทะเล	-0.46	-0.27	0.00	-0.20
โกงกางใบเล็ก	-0.14	-0.23	0.00	-0.61
โกงกางใบใหญ่	-0.33	-0.11	-0.08	-0.25
ตะบูนขาว	-0.60	-0.32	-0.21	-0.20

4.6.2 ผลผลิตของพรรณไม้ชายเลน

การศึกษาเพื่อประมาณผลผลิตสุทธิของป่าสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีการวัดโดยตรง และวิธีการประมาณทางอ้อม สำหรับการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลผลิตของป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร โดยวิธีการวัดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของใบ การประมาณผลผลิตของป่าด้วยวิธีนี้ได้มีการดำเนินการมาแล้ว เช่น Golley *et al.* (1962) ทำการประมาณผลผลิตของ red mangroves (*Rhizophora mangle*) ในประเทศ Puerto Rico ซึ่งวิธีนี้มีประโยชน์อย่างมากในการเปรียบเทียบศักยภาพของป่าแต่ละชนิด ตลอดจนการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยแวดล้อมที่จะมีผลต่อผลผลิตของป่า อย่างไรก็ตามวิธีนี้สามารถใช้ประมาณผลผลิตได้ ถึงแม้ผลจะไม่ถูกต้องแม่นยำนักก็ตาม ทั้งนี้เนื่องจากการประมาณผลผลิตจากค่าอัตราการสังเคราะห์แสงของใบตัวอย่าง ในวันที่ทำการศึกษานั้น

การประมาณผลผลิตโดยวิธีวัดอัตราการสังเคราะห์แสงค่อนข้างซับซ้อน เนื่องจากมีปัจจัยเกี่ยวข้องมากมาย ทั้งปัจจัยแวดล้อมและปัจจัยของพรรณพืชเอง และต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสร้างอาหาร และการเคลื่อนย้ายอาหารเพื่อไปสะสมยังส่วนต่างๆ ของต้นไม้ แต่การศึกษาในเรื่องเหล่านี้ยังมีน้อยมาก อย่างไรก็ตาม English *et al.* (1994) ได้เสนอสูตรในการคำนวณค่อนข้างง่าย ไม่ซับซ้อนมากนัก เพื่อใช้ในการประมาณผลผลิตเบื้องต้น เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของพรรณไม้ชนิดต่างๆ จากอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิและค่าของดัชนีพื้นที่ผิวใบ

ค่าของดัชนีพื้นที่ผิวใบนับเป็นปัจจัยสำคัญในการประมาณผลผลิตจากอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของใบ เนื่องจากใบเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่ทำหน้าที่ในการสร้างอาหารโดยตรง พรรณพืชที่มีดัชนีพื้นที่ผิวใบสูงย่อมมีผลผลิตสูงด้วย สำหรับค่าดัชนีพื้นที่ผิวใบของพรรณไม้ป่าชายเลนที่มีแสงทะเลเป็นไม้เด่น และมีความหนาแน่นประมาณ 568 ต้นต่อไร่ พบว่ามีดัชนีพื้นที่ผิวใบประมาณ 5 สำหรับพรรณไม้ชายเลนที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่ามีความหนาแน่นค่อนข้างต่ำประมาณ 76-254 ต้น/ไร่ ถ้ากำหนดให้พรรณไม้ทุกชนิดที่ทำการศึกษามีดัชนีพื้นที่ผิวใบเท่ากับ 1.5 ความยาวของช่วงวันและช่วงคืนเท่ากับ 12 ชั่วโมง และกำหนดค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์แสงของพรรณไม้ที่ทำการศึกษามาจากค่าเฉลี่ยในรอบปี (ตารางที่ 4.8) และค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในเดือนมีนาคมและกรกฎาคม (ตารางที่ 4.9) จะสามารถประมาณอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ และอัตราการหายใจของป่าชนิดต่างๆ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.10

จากตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าเมื่อพรรณไม้ทุกชนิดมีพื้นที่ใบเท่ากัน แสมทะเลจะมีศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดเท่ากับ 7.49 ตัน/ไร่/ปี และไม้ตะบูนขาวมีศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำที่สุดเท่ากับ 4.14 ตัน/ไร่/ปี ถ้ากำหนดให้ปริมาณคาร์บอนในเนื้อไม้ของพรรณไม้ทุกชนิดเท่ากับ 0.5 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของพรรณไม้ทั่วไป จะสามารถประมาณปริมาณผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวม (หมายถึงผลผลิตในรูปน้ำหนักแห้งทั้งหมดของต้นไม้ทั้งส่วนที่อยู่เหนือดิน ส่วนที่อยู่ใต้ดิน และใบที่ร่วงหล่น) ของพรรณไม้ต่างๆ ได้ โดยแสมทะเลจะมีผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวมสูงที่สุดเท่ากับ 4.09 ตัน/ไร่/ปี โกงกางใบเล็กมีผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวมเท่ากับ 3.39 ตัน/ไร่/ปี โกงกางใบใหญ่มีผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวมเท่ากับ 2.96 ตันต่อไร่ต่อปี และตะบูนขาวมีผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวมเท่ากับ 2.26 ตัน/ไร่/ปี

สำหรับป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนซึ่งมีไม้แสมทะเลเป็นไม้เด่น มีความหนาแน่นเท่ากับ 76-254 ต้น/ไร่ จะมีศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 7.49 ตัน/ไร่/ปี และมีผลผลิตขั้นปฐมภูมিরวมเท่ากับ 4.09 ตัน/ไร่/ปี

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยการสังเคราะห์แสงสุทธิและการหายใจของพรรณไม้ป่าชายเลน 4 ชนิด ในบริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

ชนิดพรรณไม้	การสังเคราะห์แสง	การสังเคราะห์แสง	การหายใจ	การหายใจ
แสมทะเล	0.946	27.24	-0.233	-6.71
โกงกางใบเล็ก	0.837	24.11	-0.245	-7.06
โกงกางใบใหญ่	0.900	25.63	-0.373	-10.74
ตะบูนขาว	0.727	20.94	-0.333	-9.59

¹⁾ค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 4.8

²⁾ค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.11 ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิ และผลผลิตขั้นปฐมภูมิตั้งผลรวมของพรรณไม้
ป่าชายเลน 4 ชนิด ในบริเวณสวนป่าชายเลนโรงเรียนพันท้ายนรสิงห์วิทยา อำเภอเมือง
จังหวัดสมุทรสาคร

ชนิดพรรณไม้	ปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออก- ไซด์สุทธิ (ตันCO ₂ /ไร่/ปี)	ผลผลิตคาร์บอนสุทธิ (ตันคาร์บอน/ไร่/ปี)	ผลผลิตขั้นปฐมภูมิตั้งผลรวม (ตันน้ำหนักแห้ง/ไร่/ปี)
แสมทะเล	7.49	2.04	4.09
โกงกางใบเล็ก	6.22	1.70	3.39
โกงกางใบใหญ่	5.44	1.48	2.96
ตะบูนขาว	4.14	1.13	2.26

4.7 อัตราการย่อยสลายใบโกงกางใบเล็กและใบแสมขาวโดยรา

การย่อยสลายของใบโกงกางใบเล็กและใบแสมขาวโดยรา บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน โดยการศึกษาย่อยสลายของใบได้จากการนำใบไม้โกงกางใบเล็กและใบไม้แสมขาว จำนวน 400 กรัม (น้ำหนักสด) ใส่ในถุงไนล่อนขนาดความถี่ของตาข่าย 0.02 มิลลิเมตร และขนาดของถุงไนล่อน 40 x 60 เซนติเมตร แต่ละชนิดจำนวน 96 ถุง แล้วนำถุงไนล่อนที่บรรจุใบไม้ทั้งสองชนิด วางบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ จำนวน 2 แนว และสวนป่าชายเลน (ปลูกผสมไม้โกงกางกับแสม) อีกจำนวน 1 แนว โดยวางแนวจากขอบป่าชายเลนริมฝั่งแม่น้ำเข้าไปถึงขอบป่าด้านในสุดโดยให้แนวตั้งฉากกับฝั่งแม่น้ำ หลังจากนั้นได้วางถุงไนล่อนที่บรรจุใบไม้โกงกางใบเล็กและใบแสมขาวบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน และสวนป่าชายเลนที่ติดกับริมฝั่งแม่น้ำจำนวน แนวละ 12 ถุง และวางในพื้นที่ป่าชายเลน 50 เมตร ห่างจากริมแม่น้ำหรือขอบป่าริมฝั่งแม่น้ำอีกจำนวนแนวละ 12 ถุง โดยแต่ละถุงจะเก็บข้อมูลการย่อยสลายของใบไม้ของแต่ละเดือน น้ำหนักของใบไม้ในถุงไนล่อนที่หายไป จะเป็นปริมาณการย่อยสลายของใบไม้แต่ละเดือน เก็บข้อมูลการย่อยสลายของใบไม้ทั้งสองชนิดทุกเดือน โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือระยะที่หนึ่ง ระหว่างเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2540 ถึงเดือน มิถุนายน ปี พ.ศ. 2541 และระยะที่สองระหว่างเดือน กรกฎาคม ปี พ.ศ. 2541 ถึงเดือน มกราคม ปี พ.ศ. 2542 ตามลำดับ ผลของการศึกษาการย่อยสลายของใบไม้โกงกางใบเล็กและแสมขาว แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.12

การย่อยสลายของใบโกงกางใบเล็กและใบไม้แสมขาวบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบว่าจุลินทรีย์ในธรรมชาติสามารถย่อยสลายใบไม้ทั้งสองชนิดนี้หมดภายใน 5-6 เดือน โดยในช่วง 2-3 เดือนแรกอัตราการย่อยสลายของใบไม้อยู่ในอัตราที่เร็ว ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ อัตราการย่อยสลายของใบไม้โกงกางใบเล็กและแสมขาวในสภาพพื้นที่ต่าง ๆ กัน คือ ในสภาพป่าชายเลนธรรมชาติ และในสวนป่าชายเลน พบว่า การย่อยสลายของใบไม้ทั้งสองชนิดจะมีอัตราการย่อยสลายสูงในพื้นที่สวนป่าชายเลน คือ การย่อยสลายจะหมดภายในประมาณ 3 เดือน สำหรับไม้แสม และภายใน 5 เดือน สำหรับไม้โกงกางใบเล็ก อย่างไรก็ตามสำหรับใบไม้โกงกางใบเล็ก อัตราการย่อยสลายแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยสำหรับในสภาพพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและสวนป่าชายเลน การที่อัตราการย่อยสลายของใบไม้ในพื้นที่สวนป่าชายเลนมากกว่าในป่าธรรมชาติ สาเหตุหนึ่งที่สำคัญคือในสวนป่าชายเลนมีปริมาณแสงมากที่ช่วยให้จุลินทรีย์ทำงานได้รวดเร็วกว่าในป่าธรรมชาติ ซึ่งมีแสงส่องถึงพื้นป่าค่อนข้างน้อย ได้มีการศึกษาการย่อยสลายของใบไม้โกงกางใบเล็กและใบไม้แสมขาวอยู่บ้างในประเทศไทยโดยเฉพาะป่าชายเลนจังหวัดภูเก็ต

พบว่าใบไม้โกงกางใบเล็กจะผุสลาย ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเดิมภายใน 4 สัปดาห์ แต่ใบไม้แสมจะย่อยสลายมากกว่า คือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเดิมภายในเวลาเท่ากัน 4 สัปดาห์ (Phovachiranon and Chansang, 1982) สำหรับไม้แสมทะเลในออสเตรเลีย (Goulter and Allaway, 1982) และนิวซีแลนด์ (Woddroffe, 1982) พบว่ามีการผุสลายประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักภายใน 8 สัปดาห์ และ 6-8 สัปดาห์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการย่อยสลายของใบไม้แสมในป่าชายเลนทั้งสองประเทศค่อนข้างช้ากว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการย่อยสลายของใบแสมในป่าชายเลนของประเทศไทย

ตารางที่ 4.12 เปอร์เซ็นต์การย่อยสลายของไม้โกงกางใบเล็กและแสมขาว บริเวณพื้นที่ป่าชายเลน ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ชนิดไม้	เดือน ปี	พื้นที่ติดฝั่งแม่น้ำ			พื้นที่ระยะห่าง 50 เมตร จากขอบป่าติดฝั่งแม่น้ำ		
		ป่าธรรมชาติ	ป่าธรรมชาติ	สวนป่า	ป่าธรรมชาติ	ป่าธรรมชาติ	สวนป่า
		แนวที่ 1	แนวที่ 2	ชายเลน	แนวที่ 1	แนวที่ 2	ชายเลน
ระยะที่ 1							
โกงกางใบเล็ก	ธค,40	66.66	63.70	71.76	50.68	45.96	57.04
	มค,41	86.87	91.30	87.36	82.18	78.06	85.53
	กพ,41	89.14	91.77	94.77	87.02	86.35	92.56
	มีค,41	96.06	99.62	98.77	91.71	96.63	98.90
	เมย,41	97.32	100	98.57	96.01	100	99.75
	มิย,41	99.00	100	100	98.20	100	100
แสมขาว	ธค,40	27.52	14.09	39.20	13.90	12.00	37.20
	มค,41	55.53	72.92	73.05	45.00	41.09	69.05
	กพ,41	78.71	82.35	89.69	59.68	82.00	83.50
	มีค,41	83.60	90.59	91.50	73.81	86.82	88.14
	เมย,41	93.79	98.01	100	89.70	96.52	98.24
	มิย,41	98.52	100	100	92.50	100	100
ระยะที่ 2							
โกงกางใบเล็ก	กค,41	40.72	36.96	68.53	38.58	51.22	65.44
	สค,41	61.03	64.12	77.68	58.42	63.58	72.85
	กย,41	96.42	95.89	98.71	97.17	97.47	98.65
	ตค,41	99.12	96.77	97.43	98.55	96.22	99.16
	พย,41	97.83	97.28	99.02	97.96	99.22	98.58
	ธค,41	98.70	99.18	99.42	99.37	99.75	98.68
แสมขาว	มค,42	100	100	100	100	100	100
	กค,41	83.58	96.19	85.51	78.81	75.1	76.73
	สค,41	90.27	86.28	95.39	88.03	81.72	91.36
	กย,41	99.23	97.96	100	99.22	99.11	100
	ตค,41	96.25	99.23	100	97.03	99.13	100
	พย,41	99.63	99.69	100	99.07	99.50	100
	ธค,41	98.63	100	100	99.65	100	100
	มค,41	100	100	100	100	100	100

เมื่อพิจารณาอัตราการย่อยสลายของใบโกงกางใบเล็กและแสมขาวในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนติดกับริมฝั่งแม่น้ำ และพื้นที่ 50 เมตรห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ (ตารางที่ 4.12) พบว่าการย่อยสลายของใบไม้ทั้งสองชนิดจะมีอัตราสูงในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนติดริมฝั่งแม่น้ำ กว่าในพื้นที่ป่าชายเลนห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยทางกายภาพเอื้ออำนวยในการย่อยสลายของใบไม้บริเวณป่าชายเลนริมฝั่งแม่น้ำเหมาะสมกว่าโดยเฉพาะปัจจัยน้ำขึ้นน้ำลง กระแสน้ำและคุณภาพภูมิของน้ำ และในขณะเดียวกันปริมาณจำนวนจุลินทรีย์ และรวบรวมถึงสัตว์หน้าดิน ซึ่งมีบทบาทในการช่วยย่อยสลายใบไม้มีความชุกชุมกว่าในพื้นที่ป่าชายเลนห่างจากริมฝั่งแม่น้ำ

จากการศึกษาการแยกชนิดเชื้อราที่ช่วยในการย่อยสลายของใบโกงกางใบเล็กและแสมขาว โดยการนำตัวอย่างใบไม้ทั้งสองชนิด จากแปลงที่ศึกษาทุกเดือนนำมาศึกษาแยกเชื้อรา โดยวิธี soil และ dilution plate (เลขา, 2532) แต่ส่วนใหญ่จะแยกโดยใช้วิธี soil plate ซึ่งสามารถแยกได้ทั้งหมด 97 ชนิด ในจำนวน 20 สกุล คือ *Trichoderma*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Curvaralia*, *Nectria*, *Fennellia*, *Cylindrocarpon*, *Mucor*, *Humicola*, *Verticillium*, *Phoma*, *Acremonium*, *Pestalotiopsis*, *Scopulariopsis*, *Staphylotrichum*, *Mortierella*, *Griochadium* และ *Geotrichum* เป็นต้น และจากการศึกษาพบว่าราที่สามารถพบได้ทั่วไปและทุกฤดูกาล คือ ราดินชนิด *Trichoderma* sp (ภาพที่ 4.16) *Aspergillus* sp (ภาพที่ 4.17) และ *Fusarium* sp (ภาพที่ 4.18) และที่พบอยู่มากแต่ในบางฤดูกาลเท่านั้นคือ รา สกุล *Phoma*, *Curvararia* และ *Pestalotiopsis* เป็นต้น ส่วนราชนิดอื่น ๆ ก็จะพบบ้างในบางครั้งบางคราว และจากการแยกชนิดราทั้งหมดตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้งปี พบว่าระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงมกราคม ซึ่งเป็นฤดูหนาวและมีสภาพอากาศเย็นจะพบราชนิดที่มากที่สุด เหตุผลที่พบมากที่สุดเนื่องจากในขณะนี้ความเค็มของน้ำลดลงมีค่าประมาณ 10-15 ppt และอุณหภูมิของน้ำประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของรา (Hyde and Jones, 1987) เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูร้อนซึ่งความเค็มของน้ำสูงกว่าประมาณ 20-25 ppt และอุณหภูมิค่อนข้างสูงประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส จากการศึกษาในเบื้องต้นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของราชนิดต่างๆ ในการย่อยสลายใบไม้ โดยเฉพาะประสิทธิภาพในการย่อย cellulose พบว่าราในสกุล *Trichoderma* มีประสิทธิภาพดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากราสกุลนี้เส้นใยเจริญเติบโตได้รวดเร็วและสามารถแทงเส้นใยได้ดีกว่า (Muaro, 1979) ส่วนราสกุลอื่นๆ ที่สามารถย่อยสลายใบไม้ได้แต่มีประสิทธิภาพรองลงไปได้แก่ พวกราสกุล *Aspergillus*, *Pestaliosis*, *Cuvoraria*, *Rhizoctonia* และ *Phoma* เป็นต้น



ภาพที่ 4.16 ลักษณะเส้นใยของรา *Trichoderma* sp. และการเกิดสปอร์



ภาพที่ 4.17 ลักษณะเส้นใยของรา *Aspergillus* sp. และการเกิดสปอร์



ภาพที่ 4.18 ลักษณะเส้นใยของรา *Fusarium* sp. และการเกิดสปอร์

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมชัย โชติกมาศ. 2539. ลักษณะโครงสร้างป่าชายเลนและลักษณะดิน ท้องที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธงชัย จารุพัฒน์ และ จิรวรรณ จารุพัฒน์. 2540. การใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 (TM) ในการติดตามสภาพความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทย. สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. 69 หน้า.
- พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์. 2522. โครงสร้างป่าชายเลนท้องที่อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พิสิษฐ์ ปิยสมบูรณ์. 2531. โครงสร้างป่าชายเลนท้องที่อำเภอเมือง จังหวัดพังงา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เลขา มาโนช. 2532. ราในน้ำและดิน. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 190 หน้า.
- สนใจ หะวานนท์, จิระศักดิ์ ชูความดี, อภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์ และวิจารณ์ มีผล. 2538. การศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสงคราม. รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 9. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สนิท อักษรแก้ว, จิตต์ คงแสงไชย และวิพัทธ์ จินตนา. 2530. ความสมดุลทางนิเวศวิทยาและกำลังผลิตของป่าชายเลนในประเทศไทย. วารสารวนศาสตร์ ปีที่ 6 (2): 160-187.
- สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ และชโลมพร เกตุเรืองโรจน์. 2519. ป่าไม้ชายเลนแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม (ERTS-1). รายงานการประชุมปฏิบัติการระบบนิเวศวิทยาของทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน. ศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต, 10-15 มกราคม 2519. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ : หน้า 167-178.
- Aksornkoe, S. 1975. Structure, regeneration and productivity of mangroves in Thailand. Ph.D. Thesis, Michigan State Univ. U.S.A. 109 p.

- Aksornkoae, S. 1979. Structure of mangrove forest at Amphoe Khlung, Changwat Chantaburi, Thailand. Biotrop Spec. Publ. No. 10: 13-21.
- Aksornkoae, S. 1981. Distribution, growth and survival of seedlings of mangrove forest in Thailand. Biotrop Spec. Publ. No. 13: 23-27.
- Aksornkoae, S. 1985. Some important environment factors in relation to productivity of mangrove plantations in Thailand. Proceeding of International Seminar on Environmental Factors in Agricultural Production. NRCT, Bangkok, Thailand: pp. 287-292.
- Aksornkoae, S. 1994. Structural characteristics of mangrove forests at Phang Nga Bay and Ban Don Bay, Thailand. In : S. Sudara, C.R. Wilkinson and L.M. Chou (eds.), Proceedings third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources Vol.2, Chulalongkorn Univ. Bangkok, Thailand.
- Aksornkoae, S. and C. Khemnark. 1984. Nutrient Cycling in Mangrove Forest of Thailand. p. 545-557. In : E. Soepadmo, A.N. Rao and D.J. Macintosh (eds.). Proc. Asian Symp. Mangrove Environ. Res. Mangrove Univ. Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Aksornkoae, S., P. Iampa and B. Koola. 1982. A comparison of structural characteristics of mangrove forests near mining area and undisturbed mangrove forest in Ranong. Proceedings NRCT-JSPS Rattanakosin Bicentennial Joint Seminar on Science and Mangrove Resources. NRCT, Bangkok.
- Aksornkoae, S., S. Panichsuko, S. Panichchart, V. Jintana, J. Kongsangchai, V. Ag-uru, and B. Kooha. 1989. Inventory and monitoring on mangrove in Thailand. Final Report of the ASEAN-Australia Cooperative Program on Marine Science: Living Resources in Coastal Areas with Emphasis on Mangrove and Coral Reef Ecosystems. ONEB, Bangkok, Thailand. 112 p.
- Angsupanich, S. and S. Aksornkoae. 1994. Decomposition of Mangrove Leaf Litter in Phang Nga Bay. Southern Thailand. Tropical Vol. 4(1) : 41-47.
- Boonruang, P. 1978. The degradation rates of mangrove leaves of *Rhizophora apiculata* (Bl.) and *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. At Phuket Island, Thailand. Phuket Mar. Biol. Center Res. Bull. 26: 1-7.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. Survey manual for tropical marine resources. ASEAN-Australian Marine Science Project: Australian Institute of Marine Science.
- Golley, F., H.T. Odum, and R.F. Wilson. 1962. The structure and metabolism of a Puerto Rican red mangrove forest in May. Ecology 43: 9-19.
- Goulter, P.E.E. and W.G. Allaway. 1979. Litter fall and decomposition in mangrove stand, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh., in middle harbour, Sydney. Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 30:541-546.
- Heald, E.J. 1971. The production of organic detritus in a south Florida estuary, Univ. Miami Sea Grant Tech. Bull. 6:1-116.
- Hyde, K.D.D., A. Chalermpongse and T. Boonthavikoon. 1990. Ecology of intertidal fungi at Ranong mangrove, Thailand. Trans. Mycol. Soc. Japan 31: 17-27.
- JAM. 1997. Final Report of the ITTO Project on Development and Dissemination of Re-afforestation Techniques of Mangrove Forest [PD 11/92 Rev. 1(F).] Publication of the Japan Association for Mangrove, Tokyo, Japan.
- Khoo, H.W. and E. Chin. 1984. Thermal Effects on Some Mangrove Molluscs. Pp. 529-604. In : E. Soepadmo, A.N. Rao and D.J. Macintosh (eds.). Proc. Asian Symp. Mangr. Environ. Res. Mangrove Univ. Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Murao, S.J. Kanamoto and M. Arai. 1979. Isolation and identification of cellulolytic enzyme producing microorganism. J. Ferment. Technol. 57(3):151-156.
- Poovachiranon, S. and H. Chansang. 1982. Structure of Ao Yon Mangrove Forest (Thailand) and Its Contribution to the Coastal Ecosystem. 17: 101-111. In : A.T. Kostermans, and S.S. Sastroutomo

- (eds.). Proc. Of Biotrop Symp. On Mangrove Forest Ecosystem in Australia Structure, Function and Management. Australia Institute of Marine Science, Australia.
- Sasekumar, A. and J.J. Loi. 1983. Litter Production in Phree Mangrove Forest Zones in the Malay Peninsular. Aquatic Botany, 17: 283-290.
- UNESCO. 1978. Tropical Forest Ecosystems. Unesco, Paris. 683 p.
- UNESCO. 1991. Soils and Forestry Studies. In : Final Report of the Integrated Multidisciplinary Survey and Research Programme of the Ranong Mangrove Ecosystem. pp. 35-81. Unesco in cooperation with the National Research Council of Thailand, Paris.
- Woodroffe, C.D. 1982. Litter Production and Decomposition in The New Zealand Mangrove *Avicennia marina* var. *resinifera*. N.Z.J. Mar. Freshw. Res. 16: 179-188.

บทที่ 5 ทรัพยากรประมง

5.1 คำนำ

บริเวณปากแม่น้ำเป็นแหล่งรวมความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ป่าชายเลนที่พบบริเวณปากแม่น้ำเป็นระบบนิเวศที่มีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังผลิตของการประมงชายฝั่งและนอกชายฝั่งให้มีศักยภาพสม่ำเสมอ ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างป่าชายเลนกับทรัพยากรประมงนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป โดยเฉพาะในส่วนของป่าชายเลนมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์สำหรับสัตว์น้ำนานาชนิด เช่น กุ้ง ปู และปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ อีกทั้งเป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนตลอดจนเป็นแหล่งนัดพบเพื่อการผสมพันธุ์ งานวิจัยที่เกี่ยวกับชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำโดยเฉพาะในบริเวณป่าชายเลนในประเทศไทยสามารถบอกได้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและศักยภาพในการเป็นแหล่งอาหารตามธรรมชาติที่สำคัญของปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชเป็นผู้ผลิตเบื้องต้น (โสภณา บุญญาภิวัฒน์, 2521, 2527; สุนันท์ ทวยเจริญ และคณะ, 2526; อรุณี จินตานนท์, 2530; วนิดดา คมเวช และคณะ, 2533; รังสิมันต์ บัวทอง, 2540; วิชญา กันบัว, 2541; Suvapepun *et al.*, 1982; Marumo *et al.*, 1985; Angsupanich, 1994; Angsupanich and Rakkhew, 1997; Paphavasit *et al.*, 1999)

การที่ป่าชายเลนมีอาหารอย่างอุดมสมบูรณ์ในรูปของอินทรีย์สารและแพลงก์ตอนตลอดจนมีที่หลบภัยจากศัตรู ทำให้สัตว์น้ำวัยอ่อนเข้ามาอาศัยอยู่บริเวณนี้ทั้งกุ้ง ปู และปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ กุ้ง ปู และปลาเหล่านี้ใช้ชีวิตในบริเวณป่าชายเลนเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราว (Meroplankton) แพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้มีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหารในป่าชายเลนโดยเป็นทั้งผู้บริโภคปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และผู้บริโภคอินทรีย์สาร นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารสำหรับผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นไป แพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้เป็นตัวละครสำคัญในการสร้างกลุ่มประชากรสัตว์น้ำและสัตว์หน้าดินในบริเวณชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยที่เกี่ยวกับแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เช่น ลูกกุ้ง ลูกปู ลูกหอยและปลาวัยอ่อนที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของป่าชายเลนแง่เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนในบริเวณอ่าวไทย (สง่า วัฒนชัย 2522ก, 2522ข; สุนัย สุวักพันธ์ และคณะ, 2522; ละออศรี ตีระเดชา, 2524; อัมพร จิระพงศ์, 2530; สมนึก ใช้เทียมวงศ์, 2540; Paphavasit *et al.* 1997a; Piumsomboon *et al.*, 1997, 1999; Chulex, 1997) และในบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน (ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2540ก; ประเสริฐ ทองหนู่น้อย, 2540; ศิริลักษณ์ ช่วยพณัง, 2541; Janekarn and Boonruang, 1986; Boonruang and Sawangrarreruk, 1986; Janekarn and Sawangrarreruk, 1987; UNDP/UNESCO, 1991; Paphavasit *et al.*, 1991, 1999)

จากการศึกษากลุ่มประชากรในบริเวณป่าชายเลนพบว่าความหลากหลายและความชุกชุมของปลาในระบบนิเวศนี้ค่อนข้างสูงเนื่องจากเป็นแหล่งที่ผสมพันธุ์และอนุบาลตัวอ่อนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยแบบถาวรและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ เราสามารถแบ่งปลาที่เข้ามาอาศัยในป่าชายเลนตามระยะเวลาที่เข้ามาอาศัยออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือกลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ประจำในป่าชายเลน (true resident) ปลาในกลุ่มนี้จะใช้ช่วงชีวิตทั้งหมดในป่าชายเลน เราพบปลากลุ่มนี้ได้ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงวัยเจริญพันธุ์ ปลากลุ่มนี้สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงกว้างและมีการกระจายกว้างขวางในป่าชายเลน เช่น ปลาดิ้นและปลาบู๋ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ชั่วคราวในป่าชายเลน (partial resident) ส่วนใหญ่ปลากลุ่มนี้จะเข้ามาผสมพันธุ์ วางไข่ และอนุบาลตัวอ่อนโดยปลากลุ่มนี้จะใช้เวลาอยู่ในป่าชายเลนมากกว่า 4 เดือน บางชนิดจะเข้ามาในป่าชายเลนระยะวัยอ่อนเพื่อเป็นแหล่งอนุบาลและกลับเข้ามาหาอาหารในระยะโตเต็มวัยอีกครั้งหนึ่งกลุ่มสุดท้ายเป็นปลากลุ่มที่อพยพไปมาระหว่างป่าชายเลนกับบริเวณชายฝั่งเพื่อการหาอาหาร (marine migrant) พบมีการเข้าออกในป่าชายเลนบ่อยมาก แต่ระยะเวลาที่เข้ามาอยู่ในป่าชายเลนเป็นช่วงสั้นๆ

นอกจากป่าชายเลนจะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนของปลาแล้วป่าชายเลนยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปลา เราสามารถแบ่งกลุ่มปลาในป่าชายเลนตามชนิดอาหารที่ปลากินได้ดังนี้คือกลุ่มปลาที่กินเศษซากอินทรีย์สารโดยปลาพวกนี้จะหากินตามพื้นโคลนและกินอาหารตามผิวดิน ปลากลุ่มที่สองคือกลุ่มปลาที่กินพืช นอกจากนี้ยังมีกลุ่มปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์และกลุ่มปลาที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร ซึ่งปลาในกลุ่มหลังนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มที่กินแพลงก์ตอนสัตว์เป็นหลัก กลุ่มที่กินสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นหลักและกลุ่มที่กินปลาเป็นอาหาร การศึกษาความสำคัญของป่าชายเลนในแง่แหล่งอนุบาล แหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของปลาในประเทศไทย มีการศึกษาทั้งในบริเวณอ่าวไทย (สืบสิน สนธิรัตน์ และ สุจินต์ ดีแท้, 2525; Monkolprasit, 1983; Sudara et al., 1994; Monkolprasit, 1994; Singkran, 1998) และในบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน (เพ็ญศรี บุญเรือง และ สุรีย์ สดภูมินทร์, 2540; UNDP/UNESCO, 1991; Paphavasit et al., 1991; Monkolprasit, 1994; Poovachiranon and Satapoomin, 1994)

บทบาทสำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนนอกจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่นแล้ว ยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานโดยทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงผลผลิตขั้นต้นให้เป็นอินทรีย์สารสำหรับสัตว์อื่น บทบาทสำคัญอีกประการหนึ่งของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนคือการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของป่าชายเลนเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ในป่าชายเลนมีบทบาททำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารในบริเวณป่าชายเลนเกิดได้เร็วขึ้น ส่วนสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กที่มีผู้ศึกษากันน้อยนั้นโดยเฉพาะพวกไส้เดือนตัวกลม (nematodes) เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญทั้งในแง่ของชนิดและปริมาณโดยมีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์สารและการหมุนเวียนธาตุอาหารในป่าชายเลนการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพิจารณาถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำหรือสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นดัชนีชี้คุณภาพของแหล่งน้ำและสภาพแวดล้อมบริเวณนั้นได้อีกด้วยเนื่องจากสัตว์ทะเลหน้าดินพบได้เสมอ มีช่วงชีวิตยาวมีการฝังตัวอยู่กับที่ มีขนาดเล็กและสามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีเช่นกลุ่มไส้เดือนทะเล เป็นต้น การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนในประเทศไทยมักศึกษาชนิด ปริมาณและการกระจายตลอดจนปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องทั้งในบริเวณอ่าวไทย (จิรากรณ คชเสนี และ สุทัศน์ บุญคง, 2522; ปิยนันท์ ศรีสุชาติ, 2524; เพ็ญประภา เพชรบูรณ์, 2529; ญิฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และ นงนารถ เซทที, 1988; ชามยุทร สุตทองคง, 2539; สุชาติ สว่างอริย์รักษ์ และ ประจวบ โมฆรัตน์, 2540;

Shokita et al., 1983; Angsupanich and Aksornkoae, 1996; Suzuki et al., 1997a, 1997b, Nakasone et al., 1976; Frith 1977; Tantichodok, 1981; Paphavasit et al., 1996)

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้บริเวณป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ด้วยพืชและสัตว์นานาชนิดคือความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร มีการแบ่งสารอาหารและพลังงานที่ลงตัวของกลุ่มพืชและสัตว์เหล่านี้บริเวณป่าชายเลนมีความหลากหลายของที่อยู่อาศัยในรูปของ microhabitat ทำให้พืชและสัตว์มีการปรับตัวเฉพาะเพื่ออยู่อาศัยและเพื่อหาอาหารได้ร่วมกันโดยไม่แก่งแย่งกัน (Paphavasit, 1995) ถ้าความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนยังคงสภาพอยู่ก็ย่อมส่งผลถึงความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำชายฝั่งหรือทรัพยากรประมงไปด้วยเนื่องจากยังมีกระบวนการและกลไกที่ควบคุมให้ความอุดมสมบูรณ์ดังกล่าวเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันการเสื่อมสภาพของป่าชายเลนได้ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำชายฝั่งหรือทรัพยากรประมงที่สำคัญคือการจับปลาเกินกำลังผลผลิตตามธรรมชาติ การเสื่อมสภาพของป่าชายเลนและระบบนิเวศชายฝั่งและปัญหาหมอกขาว ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครก็เหมือนกับป่าชายเลนบริเวณอื่นในน่านน้ำไทยที่เคยจัดว่าเป็นพื้นที่ป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง มีพื้นที่ประมาณ 26 ชนิด ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนอย่างมากโดยมีอัตราการลดลงมากถึงร้อยละ 99 โดยในปี พ.ศ. 2518 มีพื้นที่ป่าชายเลนมากถึง 115,625 ไร่ ต่อมาในปี พ.ศ. 2536 มีพื้นที่ป่าชายเลนเพียง 11,369 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าในเขตอนุรักษ์เพียง 344.25 ไร่ พรรณไม้เด่นเหลือเพียงเสมทะเลและเสมขาวเท่านั้น ภูมิภรณ์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2540x) สรุปสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้คือการขยายตัวของเกาะเลี้ยงกุ้ง ซึ่งขยายตัวเต็มที่ในระหว่างปี พ.ศ. 2529-2532 ต่อมาการเลี้ยงกุ้งประสบปัญหาเนื่องจากการขยายตัวของพื้นที่เลี้ยงกุ้งเป็นไปอย่างไม่มีระบบทำให้ผลผลิตกุ้งต่อไร่ลดลงอย่างมาก เกิดปัญหาโรคระบาดในนากุ้ง ประกอบกับปัญหาน้ำเสียทั้งจากการเลี้ยงกุ้งเองและน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมริมแม่น้ำท่าจีนด้วย ทำให้เกษตรกรหยุดการทำนากุ้งเป็นส่วนใหญ่และทิ้งให้อยู่ในสภาพรกร้างว่างเปล่าหรือไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น การสร้างหมู่บ้านจัดสรร การทำนาเกลือและการทำบ่อเลี้ยงปลาตลอดจนการเลี้ยงไก่เป็นต้น ปัญหาที่ตามมาคือปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทำให้สภาพป่าชายเลนบริเวณนี้ลดลงอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนส่งผลกระทบต่อผลผลิตการประมงโดยทำให้ผลผลิตการประมงลดลงเช่นเดียวกับที่พบในบริเวณอื่นโดยเฉพาะความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำเช่นการเสื่อมสภาพของป่าชายเลนที่บริเวณคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทำให้ความชุกชุมของปลาที่อาศัยบริเวณนี้ลดลงอย่างมาก (Monkolprasit, 1983) การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเลในเขตอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรีทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของหอยแครงลดลงไปด้วยจากรายงานของชนัญ วงษ์วิภาค (2531) การเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนทำให้องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ทะเลหน้าดินเปลี่ยนไปซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำด้วย (จิราภรณ์ คชเสนี และคณะ, 2525; ศรีนทร์ ดันติพุกนนท์ และ ภูมิภรณ์ ปภาวสิทธิ์, 2534; Piyakarnchana, 1988)

บัณฑิต เศรษฐศิริโรตม์ (2538) ได้พบความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี กับผลผลิตการประมงโดยพบว่าหลังจากปี พ.ศ. 2531 ซึ่งพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้ลดลงอย่างมาก ผลผลิตการประมงเฉลี่ยต่อปีลดลงจาก 16.076 ตัน (ระหว่างปี 2517-2531) เป็น 10.26 ตัน (ระหว่างปี พ.ศ. 2532-2536) หรือลดลงร้อยละ 36.05 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตประมงที่ลดลงกับพื้นที่ป่าชายเลนที่บริเวณจังหวัดสมุทรสงคราม (Paphavasit, et al., 1997c) การลดลงของประชากรปูทะเลในบริเวณป่าชายเลนคลองหงาว จังหวัดระนองมีสาเหตุจากการจับเกิน

กำลังผลิต การใช้เครื่องมือประมงจำพวกลอบพับและการเสื่อมสภาพของป่าชายเลน (ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, 2540ก) จากสถิติประมงจังหวัดสุราษฎร์ธานีในช่วงระยะเวลา 10 ปี จากปี พ.ศ. 2529-พ.ศ. 2538 พบความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตประมงกับพื้นที่ป่าชายเลนลดลงเป็นไปในทำนองเดียวกัน ผลผลิตประมงเพิ่มขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2532-2534 เนื่องจากการขยายตัวของพื้นที่การเลี้ยงกุ้งในบริเวณนี้แต่ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 พบว่าผลผลิตการประมงเหลือเพียงร้อยละ 36.63 เท่านั้น (Paphavasit and Piumsomboon, 1998) ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ (2540ข) พบว่าในช่วงระยะเวลา 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526-2536 ผลผลิตการประมงของจังหวัดสมุทรสาครลดลงประมาณครึ่งหนึ่งของผลผลิตสัตว์น้ำในปี พ.ศ. 2526 เท่ากับ 185,220 ตัน มาเป็น 92,649 ตัน ในปี พ.ศ. 2536 และลดลงเหลือ 65,530 ตัน ในปี พ.ศ. 2539

จังหวัดสมุทรสาครได้มีโครงการปลูกป่าชายเลนขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2535 ภายใต้การนำของนายเฉลิม พรหมเลิศ ผู้ว่าราชการจังหวัดสมุทรสาครในสมัยนั้นร่วมกับกรมป่าไม้เพื่อทดแทนพื้นที่ป่าชายเลนที่ลดหายไปอย่างมากความพยายามในการปลูกป่าชายเลนได้กระทำอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบันโดยเฉพาะโครงการปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตและหน่วยงานเอกชนอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพป่าชายเลนหรือการปลูกและฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนย่อมส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ องค์ประกอบชนิดและความชุกชุมของแพลงก์ตอน สัตว์ทะเลหน้าดินและสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในบริเวณนี้

ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาทรัพยากรประมงในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร มี 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำตลอดจนการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นซึ่งมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบองค์ประกอบ ชนิด ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ทางชีวภาพของป่าชายเลนและศักยภาพในการเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำเศรษฐกิจในบริเวณนี้
3. เพื่อศึกษาโครงสร้างประชากรกุ้งทะเลและปลาที่พบในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เพื่อประเมินความสำคัญของป่าชายเลนในแง่ที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนและแหล่งอาหารสำหรับสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ผลการวิจัยสามารถใช้ประเมินศักยภาพระบบนิเวศป่าชายเลนในการเป็นแหล่งประมงที่สำคัญต่อไป

ผลที่ได้จากการศึกษาทรัพยากรประมงในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร สามารถนำมาเป็นข้อมูลเพื่อประเมินถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรสัตว์น้ำและความสำคัญของป่าชายเลนในแง่ของการเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอนุบาลและแหล่งอาหารสัตว์น้ำรวมทั้งสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำและป่าชายเลนในบริเวณนี้ให้มีความหลากหลายทางชีวภาพและมีศักยภาพสม่ำเสมอในแง่ของกำลังผลิตของการประมงชายฝั่ง

5.1.1 สถานที่ดำเนินการศึกษา

สถานที่ดำเนินการศึกษาอยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร 2 แห่ง คือป่าชายเลนบ้านบางหญ้าแพรกซึ่งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำและป่าชายเลนบ้านโคกขามซึ่งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของปากแม่น้ำ ในการศึกษาโครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ กุ้งและปลานั้นได้แบ่งสถานที่ทำการศึกษา

เป็น 3 บริเวณคือฝั่งบางหญ้าแพรกฝั่งโคกขามและกลางอ่าวและกำหนดสถานีเก็บตัวอย่างรวม 7 สถานี (ภาพที่ 5.1)

ฝั่งบางหญ้าแพรก

พื้นที่ท้องน้ำของแนวป่าบริเวณเป็นหาดโคลน กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 1, 2, 3 และ 4 พรรณไม้เด่นบริเวณนี้เสมหะเลซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกันไปตามระยะห่างจากริมฝั่งทะเล โดยระยะห่าง 20 ถึง 30 เมตร จากริมฝั่งทะเลต้นไม้หนาแน่น โดยสถานีที่ 1 มีต้นไม้หนาแน่นที่สุด ป่าชายเลนบริเวณนี้มีสภาพป่าดั้งเดิมประกอบด้วยกล่ำไม้และลูกไม้และป่าที่ปลูกใหม่

ฝั่งโคกขาม

พื้นที่ท้องน้ำของแนวป่าบริเวณนี้เป็นแอ่งน้ำ กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 5 และ 6 พรรณไม้ที่พบบริเวณนี้ได้แก่เสมหะขาวและเสมหะเลริมฝั่งทะเลมีต้นไม้ประปราย ความหนาแน่นของต้นไม้อยู่ที่ระยะ 50 ถึง 60 เมตร จากริมฝั่งทะเล กล่ำไม้และลูกไม้มีน้อย มีการกัดเซาะทรายฝั่งรวมทั้งมีการรุกรานพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ

กลางอ่าว

เป็นบริเวณอ่าวที่ติดต่อกับปากแม่น้ำท่าจีน กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างเป็นสถานีที่ 7 สำหรับการเก็บตัวอย่างปลงก์ตอนสัตว์ได้เพิ่มสถานีหนึ่งสถานีคือสถานีที่ 8 เป็นลักษณะบริเวณลึกเข้าไปในลำน้ำใกล้บริเวณคลองมหาชัย ส่วนการศึกษาพลวัตของประชากรปลงก์ตอนพืชและปลงก์ตอนสัตว์ได้กำหนดสถานีบริเวณท่าน้ำวัดศรีสุทธาราม (วัดกำพร้าว) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบวันและในรอบปี

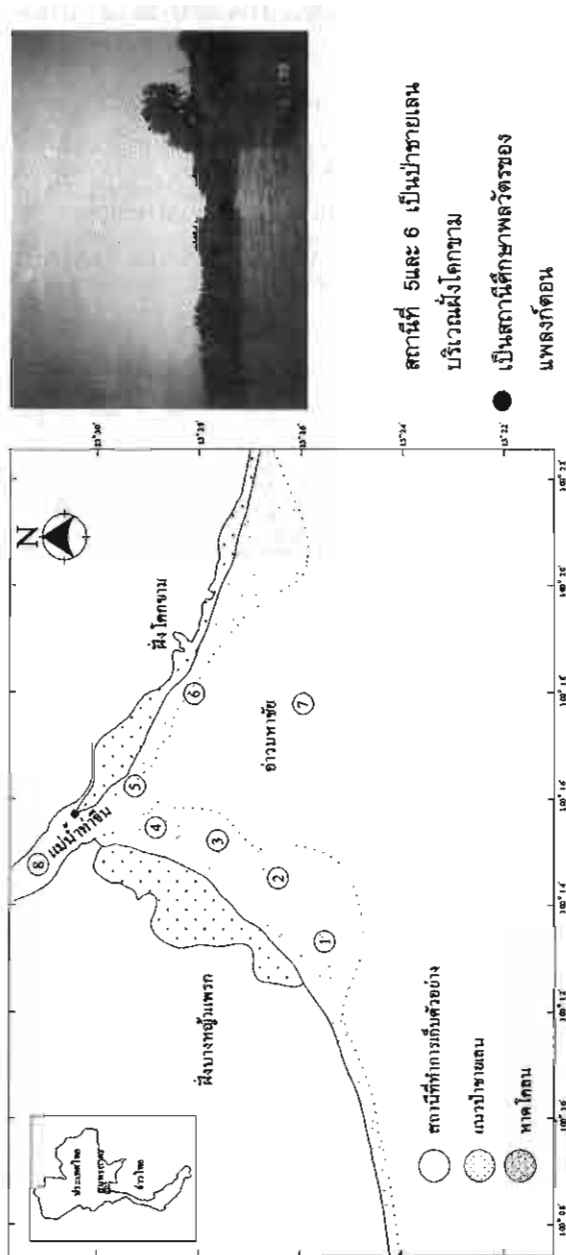
การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ดำเนินการโดยทำการศึกษาในป่าชายเลนทั้งสองฝั่งของปากแม่น้ำเช่นกันดังภาพที่ 5.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ป่าชายเลนบ้านบางหญ้าแพรก

บริเวณที่ 1 นาทุ่งร้างเป็นบริเวณศึกษาที่อยู่ด้านในสุดติดกับแผ่นดินมีลักษณะเป็นที่โล่งแจ้งไม่มีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนขึ้นเลย เป็นพื้นที่นาทุ่งร้างที่มีน้ำท่วมขังเป็นครั้งคราวเนื่องจากอยู่ติดกับลำคลองขนาดเล็กที่ไหลผ่านป่าชายเลน บริเวณนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินเพียงครั้งเดียวในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540 เนื่องจากเจ้าของพื้นที่ทำการไถกลบหน้าดินทั้งหมดเพื่อเตรียมการทำนาทุ่งใหม่อีกครั้งหนึ่ง

บริเวณที่ 2 ป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี เป็นบริเวณศึกษาที่อยู่ถัดจากบริเวณนาทุ่งร้างโดยมีลำคลองขนาดเล็กกั้นอยู่ระหว่างสองบริเวณนี้พันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกคือโกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) มีความสูงประมาณ 35-40 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 1.5 เมตรภายหลังมีการปลูกโกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) เพิ่ม พันธุ์ไม้อื่นที่พบเช่นลำพู (*Sonneratia caseolaris*) และต้นเสมหะธรรมชาติขนาดเล็กขึ้นกระจายอยู่บริเวณริมคลอง

บริเวณที่ 3 ป่าชายเลนปลูกอายุประมาณ 5 ปี อยู่ถัดไปจากบริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี ทางทิศที่ออกสู่ทะเล พื้นที่บริเวณนี้มีการปลูกเสมหะขาว (*Avicennia alba*) เพื่อเสริมแนวป่าชายเลนธรรมชาติ มีความสูงประมาณ 10 เมตร ระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 0.6-2 เมตร พื้นดินมีลักษณะเป็นโคลนค่อนข้างเหนียวมากพื้นที่มีลักษณะเป็นแอ่งทำให้มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอด



สถานที่ที่ 7 เป็นบริเวณกลางลำน้ำ

ภาพที่ 5.1 บริเวณแนวป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร



1. บริเวณนาเกลือร้าง



2. บริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี



3. บริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี



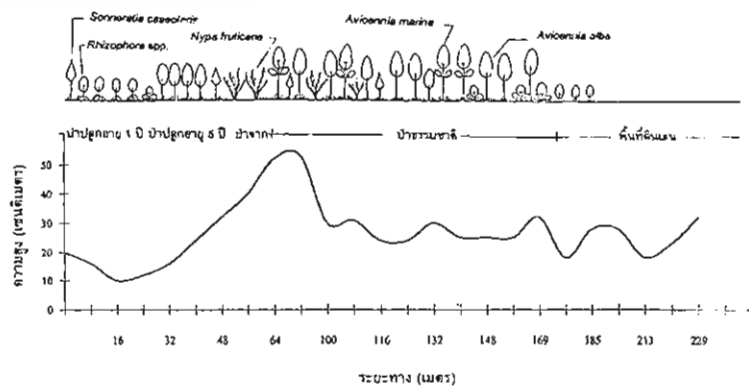
4. บริเวณป่าจาก



5. บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ



6. บริเวณพื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลน



ภาพที่ 5.2 บริเวณศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินและลักษณะความลาดเอียงของพื้นที่ในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

บริเวณที่ 4 ป่าจากเป็นส่วนหนึ่งของป่าธรรมชาติแต่มีต้นจาก (*Nypa fruticans*) ขึ้นเป็นลักษณะเด่น พันธุ์ไม้อื่นที่พบได้แก่แสมทะเล (*Avicennia marina*) แสมขาว (*A. alba*) และลำพู (*Sonneratia caseolaris*) มีต้นอ่อน (seedling) ของไม้แสมขึ้นกระจายอยู่ทั่วบริเวณ

บริเวณที่ 5 ป่าชายเลนธรรมชาติ เป็นบริเวณศึกษาที่มีแสมทะเล (*Avicennia marina*) และแสมขาว (*A. alba*) อายุมากกว่า 10 ปี เป็นลักษณะไม้เด่น พันธุ์ไม้อื่นที่พบได้แก่ต้นจาก (*Nypa fruticans*) และลำพู (*Sonneratia caseolaris*) พบต้นอ่อนของไม้แสมกระจายอยู่ทั่วบริเวณ

บริเวณที่ 6 พื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลน เป็นบริเวณที่ติดทะเลต่อบริเวณป่าธรรมชาติ ไม่มีต้นไม้ป่าชายเลนขนาดใหญ่ขึ้นอยู่เลย พื้นดินมีลักษณะเป็นโคลนค่อนข้างเหลวมีการสะสมของตะกอนดินเกิดเป็นเนินสูงยื่นออกสู่ทะเล

ป่าชายเลนบ้านโคกขาม

บริเวณที่ 7 ป่าชายเลนเสื่อมโทรมเป็นป่าชายเลนธรรมชาติที่มีอายุมากกว่า 10 ปี มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเป็นเพียงแนวแคบๆ ประมาณ 20 เมตร เนื่องจากมีแสมทะเล (*Avicennia marina*) และแสมขาว (*A. alba*) ขึ้นอยู่น้อยมาก บริเวณนี้มีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งตลอดเวลาทำให้ลูกไม้ขนาดเล็กไม่สามารถขึ้นได้ พื้นดินมีลักษณะเป็นโคลนเหลวมากเนื่องจากมีน้ำท่วมขังและได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลโดยตลอดเวลา ถัดจากบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมออกสู่ทะเลเป็นพื้นที่ราบดินเลนที่กว้างมาก บริเวณด้านหลังป่าชายเลนเสื่อมโทรมส่วนที่ติดกับแผ่นดินชาวบ้านได้สร้างกำแพงปูนเพื่อใช้เป็นแนวกันชนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งจากคลื่นและลมทะเล

ภูมิอากาศในบริเวณนี้อยู่ใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีปริมาณฝนตกเฉลี่ยรายปีในบริเวณจังหวัดสมุทรสาครถึง 1,232 มิลลิเมตร ปริมาณฝนจะสูงสุดในเดือนกันยายน ส่วนเดือนที่ฝนน้อยที่สุดคือเดือนมกราคม (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2534)

5.1.2 วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาทรัพยากรประมงบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปวิธีการศึกษาและช่วงเวลาการศึกษาทรัพยากรประมง บริเวณชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน
จังหวัดสมุทรสาคร

หัวข้อการศึกษา	ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา	วิธีการศึกษา
1. พลวัตของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์	เก็บตัวอย่างทุก 2 เดือนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 ในแต่ละครั้งเก็บตัวอย่างทุก 4 ชั่วโมงจนครบ 28 ชั่วโมง	- เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชโดยการกรองน้ำผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 200 ไมโครเมตร และ 20 ไมโครเมตร ต้องตัวอย่างที่กรองได้ด้วย Lugol's Solution - เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 103 ไมโคร-เมตร หย่อนลงในน้ำถุงทิ้งไว้ 2 นาที แล้วลากถุงแพลงก์ตอนขึ้นมาในแนวตั้ง - เก็บน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ แอมโมเนียและสารอาหารด้วยนอกจากการตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม
2. ชนิดและการกระจายของแพลงก์ตอนสัตว์	เก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541	เก็บตัวอย่างในเวลากลางวันรวมทั้งสิ้น 8 สถานี โดยลากถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 103 ไมโครเมตร ในแนวระดับขนานกับผิวน้ำ จับเวลาลาก 5 นาทีในแต่ละครั้ง
3. โครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดิน	เก็บตัวอย่างทุก 4 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2541	- เก็บตัวอย่างโดยใช้ตรวนนับสัตว์ (Quadrat) ขนาด 50x50 ตารางเซนติเมตร จำนวน 4 ตารางต่อบริเวณการศึกษา เก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินที่อยู่หน้าดินพร้อมทั้งชุดดินที่ผิวน้ำลึกประมาณ 3 เซนติเมตร เพื่อทำการร่อนแยกตัวอย่างดินตะกอนตัวอย่างสัตว์ทะเลที่อยู่ลึกลงไปใต้ดินจำนวน 4 ตัวอย่างต่อบริเวณการศึกษาเก็บโดยใช้ท่อเก็บตัวอย่างดินเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ตะแกรงที่ใช้ร่อนแยกสัตว์จากดินตะกอนมีขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร ต้องตัวอย่างที่เก็บได้ด้วยน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ - เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำในดินพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินตะกอนเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติและปริมาณอินทรีย์สารในดินด้วย
4. โครงสร้างประชากรกุ้งทะเลและปลา	เก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2541	เก็บตัวอย่างโดยใช้เรืออวนรุนที่มีความยาวเรือ 8.5 เมตร ไม้ไผ่ประกอบอวนยาว 4 เมตร ความเร็วเรือ 1 นอต ความยาวอวน 6.5 เมตร ความกว้างปากอวน 9 เมตร และขนาดตาอวนที่ก้นถุง 1.5 เซนติเมตร รุนในเวลากลางวันและกลางคืน เวลาในการรุนในแต่ละสถานีครั้งละ 5 นาที เก็บรักษาตัวอย่างกุ้งและปลาไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกันได้มีการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำด้วย

5.2 โครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนพืช

5.2.1 สภาพแวดล้อมของปากแม่น้ำท่าจีน

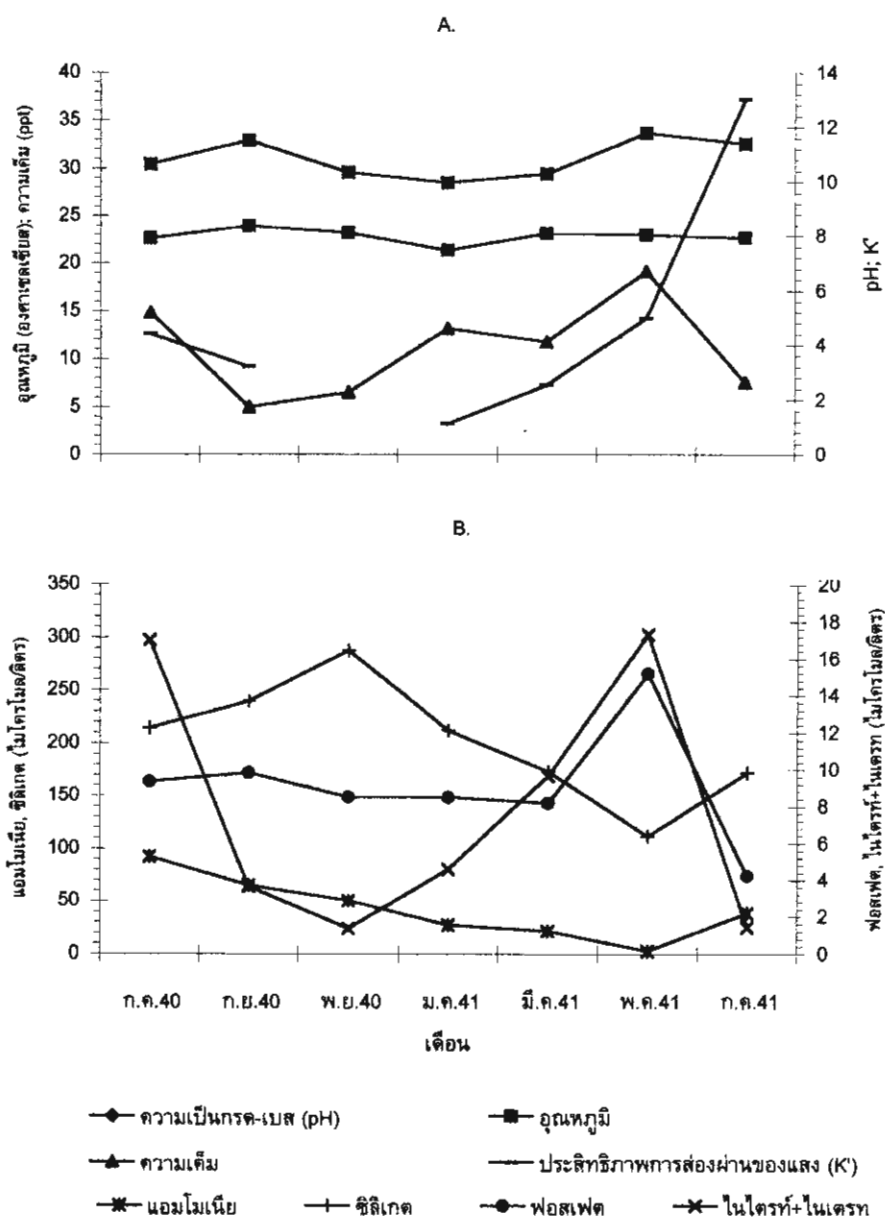
แพลงก์ตอนพืชสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เก็บเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนหน้าวัดศรีสุทธาราม จังหวัดสมุทรสาคร โดยทำการศึกษาลักษณะของประชากรแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบวันและในรอบปี ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 นั้น บริเวณที่ทำการศึกษามีความลึกเฉลี่ยระหว่าง 1.79 ถึง 2.16 เมตร

สภาพสิ่งแวดล้อมในระยะเวลาที่ทำการศึกษามีการผันแปรของอุณหภูมิและค่าความเป็นกรด-เบสน้อยมาก โดยอุณหภูมิมีค่าต่ำสุด 28.51 ± 0.29 เซลเซียส ในเดือนมกราคม ส่วนอุณหภูมิสูงสุดที่พบคือ 33.69 ± 0.28 เซลเซียส ในเดือนพฤษภาคม ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำในบริเวณนี้จะอยู่ในช่วงระหว่าง 7.47 ถึง 8.37 ประสิทธิภาพการส่องผ่านของแสง (attenuation coefficient) จะมีค่าต่ำในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2540 และมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุด 13.03 ± 6.41 ในเดือนกรกฎาคมปีถัดมา ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีการผันแปรอย่างชัดเจนคือความเค็มของน้ำ ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำในระยะเวลาที่ทำการศึกษามีค่าเป็น 11.15 ± 5.06 ppt โดยที่น้ำในเดือนพฤษภาคม 2541 จะมีความเค็มสูงสุดเป็น 19.17 ± 1.83 ppt และในเดือนกันยายน 2540 น้ำจะมีค่าความเค็มต่ำที่สุด คือ 5.01 ± 1.21 ppt และความเค็มของน้ำจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคมของปีถัดมา ความเค็มของน้ำที่ตรวจวัดได้จากการศึกษาค้นคว้านี้แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนจากสภาพในอดีต เนื่องจาก Suvapepun et al. (1982) ได้รายงานว่าความเค็มของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2522 ถึง กรกฎาคม 2523 มีค่าระหว่าง 7.16 ถึง 32.09 ppt โดยที่รูปแบบของการเปลี่ยนแปลงความเค็มจะคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือ มีค่าความเค็มต่ำสุดในเดือนกันยายนและค่าความเค็มนี้จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคมหรือเดือนกันยายนในปีต่อมา การที่ความเค็มของน้ำในแม่น้ำลดลงนี้อาจเนื่องจากปริมาณน้ำจืดที่เพิ่มมากขึ้นทั้งจากการระบายน้ำจากต้นน้ำรวมทั้งจากคลองมหาชัยที่เชื่อมต่อกับแม่น้ำเจ้าพระยา

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้มีค่าค่อนข้างต่ำ คือมีค่าเฉลี่ยในเดือนที่ทำการศึกษาระหว่าง 2.00 ± 0.65 และ 4.51 ± 0.52 มิลลิกรัม/ลิตร โดยที่เดือนกันยายนจะมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำที่สุดและปริมาณออกซิเจนสูงสุดจะพบได้ในเดือนพฤษภาคม (ภาพที่ 5.3) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำจากการศึกษาค้นคว้านี้มีค่าสอดคล้องกับค่าออกซิเจนละลายน้ำในระหว่างปี 2522-2523 ซึ่งมีค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ผิวน้ำ 2.30 ถึง 4.97 มิลลิกรัม/ลิตร (Suvapepun et al., 1982) ซึ่งปริมาณออกซิเจนที่พบในบริเวณนี้จะมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2534) แสดงว่าสิ่งมีชีวิตในบริเวณนี้จะต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่มีออกซิเจนละลายน้ำต่ำ

ปริมาณธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเติบโตของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนจะมีการผันแปรอย่างชัดเจนโดยเฉพาะปริมาณของซิลิกอนในรูปของซิลิเกต ซึ่งจะมีค่าสูงสุดถึง 287.89 ± 12.61 ไมโครโมล/ลิตร ในเดือนพฤศจิกายน 2540 ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำ ปริมาณของซิลิเกตจะลดลงจนมีค่าต่ำสุดเป็น 111.65 ± 21.17 ไมโครโมล/ลิตร ในระยะเวลาน้ำมีความเค็มสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2541 ในทำนองเดียวกันจะพบว่าปริมาณไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียม อีออนจะมีค่าสูงในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำและมีค่าต่ำลงเมื่อความเค็มของน้ำเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสูงสุดเป็น 92.17 ± 11.49 ไมโครโมล/ลิตร ในเดือนกรกฎาคม 2540 ส่วนปริมาณของธาตุอาหารฟอสเฟตและไนเตรทและไนไตรท์นั้นจะมีปริมาณค่อนข้างต่ำกว่าธาตุอาหารชนิดอื่น

คือ มีความเข้มข้นต่ำกว่า 20 ไมโครโมล/ลิตร โดยระยะเวลาที่มีธาตุอาหารเหล่านี้ในปริมาณน้อยจะอยู่ระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนมกราคมซึ่งตรงกับช่วงเวลาที่น้ำในแม่น้ำมีความเค็มต่ำ (ภาพที่ 5.3) อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุอาหารทั้งฟอสเฟต ไนเตรทและไนโตรเจนในน้ำจากการศึกษานี้มีค่าสูงกว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารที่รายงานไว้โดย Suvapepun *et al.* (1982)



ภาพที่ 5.3 คุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 A. คุณภาพน้ำ B. ปริมาณธาตุอาหารหลัก

5.2.2 ชนิดและการกระจายของแพลงก์ตอนพืช

ผลการศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนและนาโนแพลงก์ตอนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 10 กลุ่ม ได้แก่ สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (Cyanobacteria หรือ bluegreen algae) สาหร่ายสีเขียว (Chlorophytes หรือ green algae) Euglenoids ไดอะตอม (Diatoms) ไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellates) Cryptomonads Coccolithophorids Chrysophytes Silicoflagellates และ พวกแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ ในกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนนั้นพบทั้งสิ้น 70 สกุล จาก 8 คลาส และ 3 ดิวิชั่น ดังแสดงในตารางที่ 5.2 โดยมีสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสกุล *Oscillatoria* และสกุล *Spirulina* ไดอะตอมสกุล *Skeletonema* สกุล *Thalassiosira* สกุล *Nitzschia* และสกุล *Navicula* เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบได้ทุกช่วงเวลาของการศึกษา นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่ปรากฏในความถี่ลำดับรองลงมาได้แก่ไดอะตอมสกุล *Leptocylindrus* สกุล *Rhizosolenia* สกุล *Synedra* สกุล *Pleurosigma*/*Gyrosigma* และ สกุล *Surirella* ส่วนพวกไดโนแฟลกเจลเลตนั้นจะพบได้เสมอในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน โดยจะพบไดโนแฟลกเจลเลตสกุล *Peridinium* จะพบเป็นกลุ่มเด่นร่วมกับไดอะตอมที่กล่าวมาในเดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ส่วนไดโนแฟลกเจลเลตในสกุล *Ceratium* จะเป็นกลุ่มเด่นในเดือนมกราคม สำหรับนาโนแพลงก์ตอนนั้นเป็นแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็ก (2-20 ไมโครเมตร) และเป็นผู้ผลิตขั้นต้นที่สำคัญของแหล่งน้ำแต่มีการศึกษาจำแนกถึงระดับสกุลน้อยเนื่องจากมีขนาดเล็กต้องใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงแบบพิเศษ การศึกษาครั้งนี้จึงจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ซึ่งพบไดอะตอมโดยเฉพาะกลุ่ม Centric diatoms สาหร่ายสีเขียวและแฟลกเจลเลตขนาดเล็กเป็นกลุ่มเด่นที่พบได้เสมอในบริเวณนี้ (ตารางที่ 5.3)

ไดอะตอมสกุล *Skeletonema* สกุล *Thalassiosira* สกุล *Nitzschia* และสกุล *Navicula* ที่เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้ จัดเป็นสกุลที่พบได้ทั่วไปในบริเวณปากแม่น้ำในอ่าวไทยตอนบน โดยเฉพาะในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและปากแม่น้ำเจ้าพระยา ดังรายงานการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในระหว่างเดือนมกราคม 2522 ถึงเดือนกรกฎาคม 2523 ซึ่งมีรายงานว่าพบไดอะตอม *Skeletonema costatum*, *Nitzschia closterium* และ *Thalassiosira* sp. เป็นสกุลเด่น (Suvapepun et al., 1982) ไดอะตอมสกุล *Skeletonema* และสกุล *Thalassiosira* จะเป็นสกุลเด่น ในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาเช่นเดียวกัน (โสภณา บุญญาวิวัฒน์, 2527) ซึ่งบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและปากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชนและแหล่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ส่วนในบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองซึ่งเป็นที่ตั้งของชุมชนขนาดเล็กกว่าแม่น้ำทั้งสองสายที่กล่าวมาและกิจกรรมทางต้นน้ำจะเป็นชุมชนการเกษตรนั้นจะมีองค์ประกอบของชุมชนแพลงก์ตอนพืชที่แตกต่างออกไปจากปากแม่น้ำท่าจีน โดยจะพบว่าไดอะตอมกลุ่มเด่นจะเป็นสกุล *Coscinodiscus* สกุล *Bacteriastrum* สกุล *Chaetoceros* สกุล *Nitzschia* สกุล *Rhizosolenia* สกุล *Surirella* และสกุล *Thalassiothrix* (จุฑามาศ จิวาลักษณ์, 2539; รัชสิมันต์ บัวทอง, 2540) นอกจากนี้จะพบไดอะตอมสกุล *Nitzschia* และสกุล *Thalassiothrix* เป็นแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (ธิดา หรรรพ, 2540) ในกรณีของไดอะตอม *Skeletonema* นั้น สุนีย์ สุภักพันธ์ (2527) ได้รายงานไว้ว่า *Skeletonema costatum* เป็นไดอะตอมที่พบได้บ่อยในบริเวณปากแม่น้ำที่มีความเค็มในช่วงตั้งแต่ 5-30 ppt ส่วนสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสกุล *Oscillatoria* (หรือสกุล *Trichodesmium* เดิม) ก็เป็นแพลงก์ตอนพืชที่พบได้บ่อยในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง (ธิดา หรรรพ, 2540) ปากแม่น้ำขนอม (สุนีย์ สุภักพันธ์ และคณะ, 2525) และในอ่าวนครศรีธรรมราช (วันตดา คมเวช และคณะ, 2533) เช่นเดียวกับที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนแห่งนี้

ตารางที่ 5.2 แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร
ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 [D คือ พบมากที่สุด (Dominant) ร้อยละ 80-100, A คือ พบชุกชุม (Abundant) ร้อยละ 60-79, F คือ พบบ่อย (Frequent) ร้อยละ 40-59, O คือ พบเป็นครั้งคราว (Occasional) ร้อยละ 20-39, R คือ พบน้อยมาก (Rare) ร้อยละ 10-19 และ NF คือ ไม่พบ (Not Found)]

ดิวิชัน (Division)	กลุ่ม (Taxa)	เดือนที่พบ						
		ก.ค. 40	ก.ย. 40	พ.ย. 40	ม.ค. 41	มี.ค. 41	พ.ค. 41	ก.ค. 41
Cyanophyta	Class Cyanophyceae (Blue green algae)							
	Order Chroococcales							
	Family Chroococceae							
	<i>Aphanocapsa</i> spp.	NF	R	F	NF	R	NF	F
	<i>Merismopedia</i> spp.	R	D	D	F	R	NF	A
	Order Oscillatoriales							
	Family Oscillatoriaceae							
	<i>Arthrospira</i> spp.	R	F	R	F	A	F	F
	<i>Oscillatoria</i> spp.	D	D	D	D	D	D	D
	<i>Romeria</i> spp.	NF	D	F	O	O	R	A
	<i>Spirulina</i> spp.	D	D	D	D	D	D	D
	Order Nostocales							
	Family Nostocaceae							
Chromophyta	<i>Anabaena</i> spp.	A	D	D	F	F	A	D
	<i>Anabaenopsis</i> spp.	F	D	F	NF	O	O	A
	Class Cryptophyceae (Cryptomonads)							
	Order Cryptomonadales							
	Family Cryptomonadaceae							
	<i>Cryptomonas</i> spp.	NF	F	NF	NF	NF	NF	O
	Class Dinophyceae (Dinoflagellates)							
	Order Prorocentrales							
	Family Prorocentraceae							
	<i>Prorocentrum</i> spp.	O	R	A	F	R	NF	R
	Order Dinophysiales							
	Family Dinophysiaceae							
	<i>Dinophysis</i> sp.	R	O	A	F	R	NF	F
	Order Gymnodiniales							
	Family Gymnodiniaceae							
	<i>Gymnodinium</i> spp.	F	A	D	F	F	R	F
	Order Noctilucales							
	Family Noctilucaceae							
	<i>Noctiluca</i> sp.	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF
	Order Gonyaulacales							
	Family Ceratiaceae							
	<i>Ceratium</i> sp.	NF	F	F	D	NF	NF	O
	Family Goniomataceae							
	<i>Alexandrium</i> sp.	NF	O	NF	O	NF	F	A

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ดิวิชั่น (Division)	กลุ่ม (Taxa)	เดือนที่พบ						
		ก.ค. 40	ก.ย. 40	พ.ย. 40	ม.ค. 41	มี.ค. 41	พ.ค. 41	ก.ค. 41
Chromophyta	Order Peridinales							
	Family Kolkwitzellaceae							
	<i>Diplopsalis</i> spp.	O	A	F	NF	F	NF	NF
	Family Peridiniaceae							
	<i>Peridinium</i> spp.	A	F	D	D	D	F	NF
	Family Protoperidiniaceae							
	<i>Protoperidinium</i> spp.	F	D	A	D	F	D	A
	Class Prymnesiophyceae							
	Order Coccolithophorales							
	Coccolithophorids	NF	F	NF	O	NF	NF	F
	Class Chrysophyceae (Chrysophytes)							
	Order Ochromonadales							
	Family Dinobryaceae							
	<i>Dinobryon</i> sp.	NF	NF	R	NF	NF	NF	NF
	Class Dictyochophyceae (Silicoflagellates)							
	Order Dictyochaes							
	Family Dictyochaceae							
	<i>Dictyocha</i> sp.	NF	NF	R	NF	F	O	NF
	Class Bacillariophyceae (Diatoms)							
	Order Biddulphiales (Centric diatoms)							
	SubOrder Cosinodiscineae							
	Family Thalassiosiraceae							
	<i>Cyclotella</i> spp.	D	D	O	A	O	F	F
	<i>Lauderia</i> spp.	R	NF	NF	NF	R	NF	R
	<i>Skeletonema</i> spp.	D	D	D	D	D	D	D
	<i>Thalassiosira</i> spp.	D	D	D	D	D	D	D
	Family Melosiraceae							
	<i>Paralia</i> sp.	NF	R	NF	NF	NF	R	NF
	Family Leptocylindraceae							
	<i>Leptocylindrus</i> spp.	F	D	D	D	D	A	D
	Family Coscinodiscaceae							
	<i>Coscinodiscus</i> spp.	A	F	O	R	O	O	F
	SubOrder Rhizosoleniineae							
	Family Rhizosoleniaceae							
	<i>Rhizosolenia</i> spp.	D	R	D	D	D	F	F
	SubOrder Biddulphiineae							
	Family Hemiaulaceae							
	<i>Eucampia</i> spp.	NF	NF	R	R	NF	NF	R
	<i>Hemiaulus</i> spp.	NF	NF	O	R	NF	NF	NF
	Family Chaetocerotaceae							
	<i>Bacteriastrum</i> spp.	NF	NF	D	NF	O	R	F
	<i>Chaetoceros</i> spp.	NF	O	D	A	D	O	D
	Family Eupodiscaceae							
	<i>Odontella</i> spp.	O	NF	F	O	A	F	O

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ดิวิชัน (Division)	กลุ่ม (Taxa)	เดือนที่พบ						
		ก.ค. 40	ก.ย. 40	พ.ย. 40	ม.ค. 41	มี.ค. 41	พ.ค. 41	ก.ค. 41
Chromophyta	Order Bacillariales (Pennate diatoms)							
	SubOrder Fragilariineae							
	Family Fragilariaceae							
	<i>Synedra</i> spp.	D	D	D	F	D	D	F
	Family Thalassionemataceae							
	<i>Thalassionema</i> spp.	F	NF	NF	NF	F	D	NF
	<i>Thalassiothrix</i> spp.	O	NF	R	NF	R	NF	NF
	SubOrder Bacillariineae							
	Family Cymbellaceae							
	<i>Cymbella</i> spp.	O	NF	NF	NF	NF	NF	R
	Family Pinnulariaceae							
	<i>Pinnularia</i> spp.	R	NF	F	D	A	A	F
	Family Naviculaceae							
	<i>Navicula</i> spp.	A	D	D	D	D	D	D
	<i>Pleurosigma</i> spp. & <i>Gyrosigma</i> spp.	D	A	D	D	D	F	D
	Family Catenulaceae							
	<i>Amphora</i> spp.	NF	NF	R	NF	NF	NF	R
	Family Bacillariaceae							
	<i>Bacillaria</i> spp.	NF	NF	F	R	R	NF	NF
	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	R	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	<i>Nitzschia</i> spp.	D	D	D	D	D	D	D
	Family Rhopalodiaceae							
	<i>Epithemia</i> sp.	R	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Family Entomoneidaceae							
	<i>Entomoneis</i> spp.	D	NF	F	D	D	F	A
	Family Surirellaceae							
	<i>Surirella</i> spp.	D	D	A	F	D	A	D
Chlorophyta	Class Euglenophyceae (Euglenoids)							
	Order Euglenales							
	Family Euglenaceae							
	<i>Euglena</i> spp.	NF	D	D	R	F	R	A
	<i>Phacus</i> spp.	NF	O	A	NF	R	NF	F
	<i>Strombomonas</i> spp.	NF	F	F	NF	NF	NF	F
	<i>Trachelomonas</i> spp.	NF	D	D	O	NF	NF	D
	Class Chlorophyceae (Green algae)							
	Order Chlorococcales							
	Family Chlorococcaceae							
	<i>Tetradron</i> spp.	NF	F	F	O	O	NF	A
	Family Oocystaceae							
	<i>Ankistrodesmus</i> spp.	NF	R	NF	NF	NF	NF	NF
	<i>Hyaloraphidium</i> spp.	NF	O	A	R	NF	NF	F
	<i>Monoraphidium</i> spp.	R	D	D	F	F	R	D
	<i>Oocystis</i> spp.	NF	O	R	NF	NF	NF	NF

ตารางที่ 5.2 (ต่อ)

ดิวิชัน (Division)	กลุ่ม (Taxa)	เดือนที่พบ						
		ก.ค. 40	ก.ย. 40	พ.ย. 40	ม.ค. 41	มี.ค. 41	พ.ค. 41	ก.ค. 41
Chlorophyta	Family Radiococcaceae							
	<i>Coenochloris</i> spp.	NF	D	O	O	R	NF	F
	<i>Coenocystis</i> spp.	NF	O	R	NF	R	NF	R
	Family Dictyosphaeriaceae							
	<i>Dictyosphaerium</i> spp.	NF	A	D	F	F	O	D
	Family Scenedesmaceae							
	<i>Actinastrum</i> spp.	NF	NF	R	NF	R	NF	D
	<i>Coelastrum</i> spp.	NF	D	R	O	NF	NF	A
	<i>Crucigenia</i> spp.	O	D	D	A	F	R	D
	<i>Scenedesmus</i> spp.	O	D	D	F	D	F	D
	<i>Tetrastrum</i> spp.	NF	F	F	O	NF	NF	R
	Family Hydrodictyaceae							
	<i>Pediastrum</i> spp.	NF	D	D	R	F	O	F
	<i>Soropediastrum</i> spp.	NF	NF	NF	NF	R	NF	O
	Order Ulotrichales							
	Family Ulotrichaceae							
	<i>Gloeotila</i> spp.	NF	D	D	F	R	O	D
	Order Zygnematales (Conjugales)							
	Family Desmidiaceae							
	<i>Arthrodesmus</i> sp.	NF	NF	R	NF	NF	NF	NF
	<i>Closterium</i> spp.	NF	D	D	F	A	R	D
	<i>Staurastrum</i> spp.	NF	NF	O	NF	NF	NF	NF
Unidentified flagellates		NF	NF	NF	NF	NF	NF	R

5.2.3 ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช

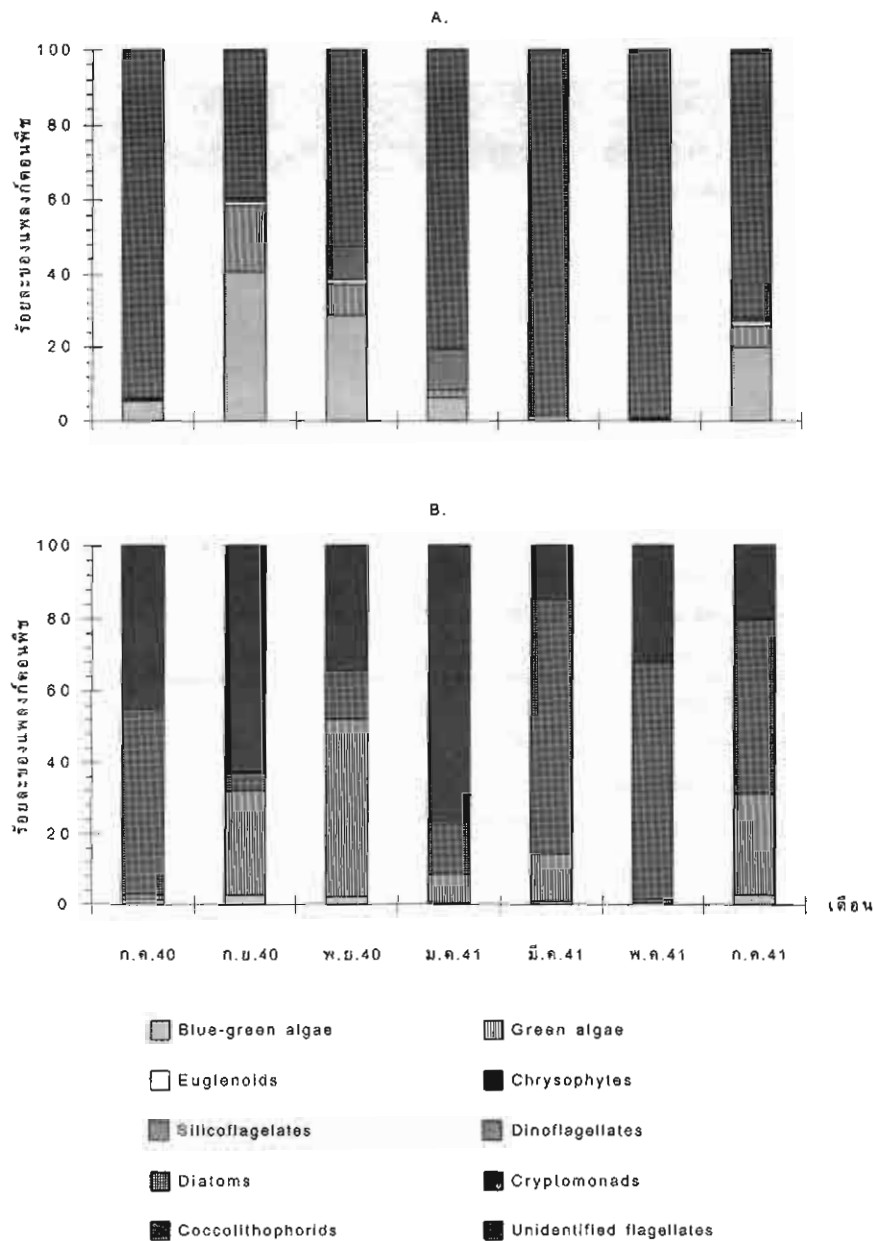
บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนจัดว่าเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ในแง่ของผลผลิตทางน้ำเนื่องจากผู้ผลิตเบื้องต้นหรือแพลงก์ตอนพืชในบริเวณนี้มีความหนาแน่นสูง โดยความหนาแน่นเฉลี่ยในรอบวันของไมโครแพลงก์ตอนในบริเวณนี้จะมีค่าระหว่าง 88,436 เซลล์/ลิตร และ 2,558,359 เซลล์/ลิตร ซึ่งสอดคล้องกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณนี้ในอดีต (Suvapepun *et al.*, 1982) จากการศึกษาองค์ประกอบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชพบว่าไดอะตอมเป็นไมโครแพลงก์ตอนที่มีความหนาแน่นสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่นๆ โดยมีความหนาแน่นตั้งแต่ร้อยละ 40 ถึงร้อยละ 90 ของความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมดตลอดช่วงเวลาการศึกษา โดยจะมีความหนาแน่นสูงในเดือนกรกฎาคม 2540 และในระหว่างเดือนมีนาคมและพฤษภาคม 2541 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่น้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีความเค็มสูง ผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำและบริเวณป่าชายเลนหลายแห่งในบริเวณอ่าวไทย (โสภณ บุญญาภิวัฒน์, 2521; โสภณ บุญญาภิวัฒน์, 2527; จุฑามาศ จิวลักษณ์, 2539; รังสิมันต์ บัวทอง, 2540; Suvapepun *et al.*, 1982; Marumo *et al.*, 1985) ในแง่ของการมีไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบได้ตลอดปีในความหนาแน่นสูง

ตารางที่ 5.3 แพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 [D คือ พบมากที่สุด (Dominant) ร้อยละ 80-100, A คือ พบชุกชุม (Abundant) ร้อยละ 60-79, F คือ พบบ่อย (Frequent) ร้อยละ 40-59, O คือ พบเป็นครั้งคราว (Occasional) ร้อยละ 20-39, R คือ พบน้อยมาก (Rare) ร้อยละ 10-19 และ NF คือ ไม่พบ (Not Found)]

ดิวิชัน (Division)	กลุ่ม (Taxa)	เดือนที่พบ						
		ก.ค. 40	ก.ย. 40	พ.ย. 40	ม.ค. 41	มี.ค. 41	พ.ค. 41	ก.ค. 41
Cyanophyta	Class Cyanophyceae							
	Order Chroococcales							
	Family Chroococceae							
	<i>Merismopedia</i> spp.	R	F	NF	O	NF	R	D
	Order Oscillatoriales							
	Family Oscillatoriaceae							
	<i>Oscillatoria</i> spp.	D	D	D	A	D	D	D
	<i>Spirulina</i> spp.	NF	NF	NF	NF	O	NF	NF
	Order Nostocales							
	Family Nostocaceae							
Chromophyta	<i>Anabaena</i> spp.	NF	F	F	O	R	NF	R
	<i>Anabaenopsis</i> spp.	R	NF	NF	NF	NF	R	R
	Class Dinophyceae							
	(Dinoflagellates)	NF	F	F	F	F	O	D
	Class Prymnesiophyceae							
	(Coccolithophorids)	NF	NF	O	NF	NF	NF	NF
	Class Bacillariophyceae (Diatoms)							
	Order Biddulphiales							
	(Centric diatoms)	D	D	D	D	D	D	D
	Order Bacillariales							
Chlorophyta	(Pennate diatoms)	F	A	D	D	D	D	D
	Class Chlorophyceae							
Unidentified flagellates	(Green algae)	D	D	D	D	D	D	D
		D	D	D	D	D	D	D

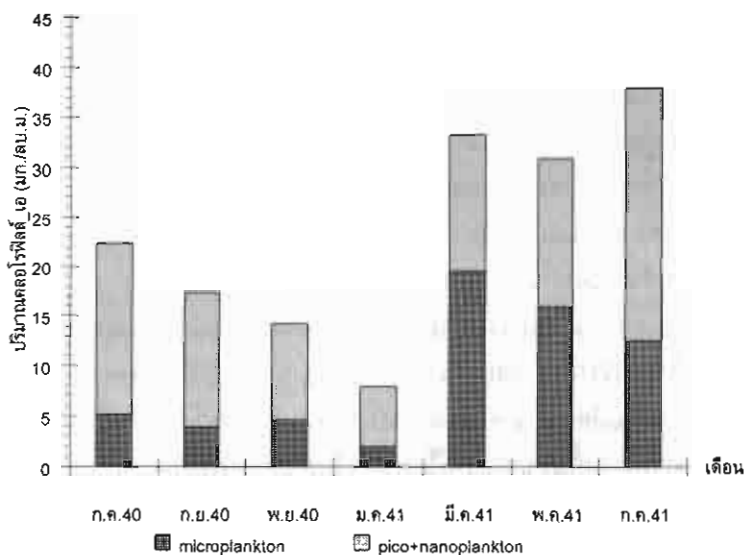
แพลงก์ตอนพืชที่พบในความหนาแน่นรองลงมาได้แก่สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวซึ่งจะพบหนาแน่นมากในเวลาที่ความเค็มของน้ำในแม่น้ำต่ำลงคือในเดือนกันยายนและเดือนพฤศจิกายน 2540 และเดือนกรกฎาคม 2541 (ภาพที่ 5.4) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานว่าสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นแพลงก์ตอนพืชที่มีความหนาแน่นสูงในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในเดือนกันยายน (ธิดา หรรพรั, 2540) บริเวณปากแม่น้ำแม่กลองในระหว่าง

ปี พ.ศ. 2537-2538 (จารุวรรณ สมศิริ และคณะ, 2542) และบริเวณปากแม่น้ำแม่กลองและดอนหอยหลอดในเดือนมิถุนายนและเดือนตุลาคม 2539 (รังสิมันต์ บัวทอง, 2540) ปริมาณของสาหร่ายสีเขียวจะเพิ่มขึ้นในช่วงที่ความเค็มของน้ำต่ำลงเช่นเดียวกับสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ส่วนแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตนั้นจะพบมากในเดือนพฤศจิกายนและมกราคม



ภาพที่ 5.4 ความหนาแน่นเป็นร้อยละของแพลงก์ตอนพืชแต่ละกลุ่ม ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 A. ไมโครแพลงก์ตอน B. นาโนแพลงก์ตอน

แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนนั้นจะมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าไมโครแพลงก์ตอนจะเห็นได้จากความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนที่สูงกว่า 10 ล้านเซลล์/ลิตร ไดอะตอมและแฟล็กเจลเลตขนาดเล็กเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ยกเว้นในเดือนพฤศจิกายนที่สาหร่ายสีเขียวมีความหนาแน่นสูงถึงร้อยละ 50 ของความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนทั้งหมด ทั้งนี้ไดอะตอมจะมีปริมาณสูงในช่วงที่ความเค็มของน้ำสูง คือ ในเดือนกรกฎาคม 2540 เดือนมีนาคมและพฤษภาคม 2541 และจะลดความสำคัญลงเมื่อน้ำมีความเค็มลดลงในเดือนกันยายน 2540 ถึงเดือนมกราคม 2541 โดยจะมีกลุ่มแฟล็กเจลเลตขนาดเล็กและสาหร่ายสีเขียวเข้ามาแทนที่ (ภาพที่ 5.4) เมื่อพิจารณาถึงปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ซึ่งเป็นดัชนีของมวลชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช จะเห็นว่าบริเวณศึกษาปากแม่น้ำท่าจีนแห่งนี้มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง เนื่องจากปริมาณของคลอโรฟิลล์_เอ มีค่าค่อนข้างสูง โดยมีค่าคลอโรฟิลล์_เอ ต่ำที่สุดเป็น 7.853 มก./ลบ.ม. ในเดือนมกราคม และค่าคลอโรฟิลล์_เอ สูงสุดมีค่าเป็น 38.137 มก./ลบ.ม. ในเดือนกรกฎาคม 2541 โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอของพีโค-นาโนแพลงก์ตอนมีปริมาณมากประมาณร้อยละ 50 ของปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ทั้งหมด โดยเฉพาะในเดือนกรกฎาคม 2541 ปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ของแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กในกลุ่มพีโค-และนาโนแพลงก์ตอนจะมีปริมาณสูงถึงร้อยละ 78 ของปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ทั้งหมด ทั้งนี้ในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำนั้นจะพบพีโค-นาโนแพลงก์ตอนในปริมาณสูงกว่าในเวลาที่มีน้ำมีความเค็มสูง (ภาพที่ 5.5) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Malone (1971) ที่รายงานว่าแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นที่สำคัญในทะเลและชายฝั่งในบริเวณเขตร้อนของมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเล แคริเบียน แพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กในกลุ่มพีโค-นาโนแพลงก์ตอนเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในแง่ของห่วงโซ่อาหารแบบ grazing food chain ในบริเวณย่านน้ำกร่อยและป่าชายเลน โดยเฉพาะในส่วนของ microbial loop โดยที่มันจะเป็นอาหารที่ดีของพวก suspension-feeding copepods, rotifers, cladocerans, gelatinous mucus-net feeders เช่น พวก larvaceans และปลาวัยอ่อน (Alongi, 1998) และมีบทบาทเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในบริเวณนี้ด้วย



ภาพที่ 5.5 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์_เอ ในแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

5.3 โครงสร้างประชากรแพลงก์ตอนสัตว์

5.3.1 สภาพแวดล้อมของปากแม่น้ำท่าจีนในช่วงที่ทำการศึกษแพลงก์ตอนสัตว์

การศึกษาสภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนในช่วงที่ทำการศึกษแพลงก์ตอนสัตว์ พบการผันแปรของอุณหภูมิในช่วงแคบ คือค่าอุณหภูมิมีต่ำสุดมีค่าเป็น 29.23 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม ส่วนอุณหภูมิสูงสุดที่พบคือ 33.03 องศาเซลเซียส ในเดือนพฤษภาคมปีเดียวกัน ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำในบริเวณนี้จะผันแปรอยู่ในช่วง 7.25 ถึง 8.47 ส่วนปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจะมีค่าสูงสุดเป็น 6.59 มก./ล. ในเดือนมีนาคม และค่าต่ำสุดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ คือ 2.43 มก./ล. ในเดือนพฤศจิกายน 2541 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีการผันแปรอย่างชัดเจนคือความเค็มของน้ำ โดยที่น้ำในเดือนกรกฎาคม 2540 จะมีความเค็มต่ำสุดเป็น 1.72 ppt และความเค็มของน้ำจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคมของปีถัดมา คือ 17.03 ppt ทั้งนี้จะพบว่าความเค็มของน้ำในแม่น้ำท่าจีนนี้มีค่าต่ำกว่าที่ Suvapepun *et al.* (1982) ได้รายงานไว้ในระยะตั้งแต่มกราคม พ.ศ. 2522 ถึง กรกฎาคม 2523 นั้น ความเค็มของน้ำในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีค่าระหว่าง 7.16 ถึง 32.09 ppt และในระหว่างปี พ.ศ. 2528-2529 ความเค็มของน้ำในแม่น้ำท่าจีนมีค่าอยู่ระหว่าง 13.0 - 29.5 ppt (อัมพร จิระพงศ์, 2530)

5.3.2 ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์

การศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสิ้น 33 กลุ่มจาก 13 ไฟลัม โดยแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่นได้แก่ โคพิพอด โดยเฉพาะ calanoid copepods ส่วน cyclopoid และ harpacticoid copepods นั้น จะพบได้หนาแน่นในบางเวลาของการศึกษแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ ที่พบได้บ่อยครั้งได้แก่ Rotifers ตัวอ่อนระยะ Nauplius ของ ครัสตาเซียนโดยเฉพาะตัวอ่อนของโคพิพอด ตัวอ่อนระยะ Nauplius ของเพรียง เคยสำลีและตัวอ่อน (ตารางที่ 5.4) จากการศึกษาของละออศรี ตีระเตชา (2524) ก็พบโคพิพอดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเสมอและเป็นจำนวนมากรองลงมาคือ ลูกกุ้ง ลูกปู ตัวอ่อนหอยฝาเดียว หนอนธนู และตัวอ่อนไส้เดือนทะเล นอกจากนี้ อรุณี จินดามานนท์ (2524) ได้รายงานไว้ว่า โคพิพอดและตัวอ่อนของปูเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูงกว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่นๆ ในบริเวณชายฝั่งและป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสาครในช่วงเดือนพฤษภาคม 2521 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2522 ส่วนเคยสำลีนั้นก็มีรายงานว่าเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้มากในบริเวณแม่น้ำท่าจีนเช่นกัน (อัมพร จิระพงศ์, 2530) ส่วนการที่พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Nauplius larvae และ rotifers เป็นแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนั้นอาจจะเป็นผลมาจากค่าความเค็มของน้ำที่มีค่าต่ำมาก ดังจะเห็นได้จากรายงานของ Piumsomboon *et al.* (1997) ในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งพบแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งสองกลุ่มในปริมาณสูงกว่า 100,000 ตัว/น้ำ 100 ลบ.ม. ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ความเค็มของน้ำในบริเวณนั้นมีค่า 0 ppt นอกจากนี้ Marumo *et al.* (1984) ได้รายงานพบตัวอ่อนระยะ nauplius เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองจากโคพิพอดในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

เมื่อจัดแบ่งกลุ่มของแพลงก์ตอนทั้งหมดตามระยะเวลาการดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอน จะพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวจะมีความหนาแน่นสูงกว่าร้อยละ 70 ของความหนาแน่นทั้งหมด ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวจะมีค่าสูงสุดในเดือนมกราคม ซึ่งตรงกับช่วงฤดูแล้งและความเค็มมีค่าค่อนข้างสูงแต่อุณหภูมิของน้ำในช่วงนี้จะมีค่าต่ำที่สุด นอกจากแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม nauplius larvae แล้ว แพลงก์ตอนสัตว์ที่เพิ่ม

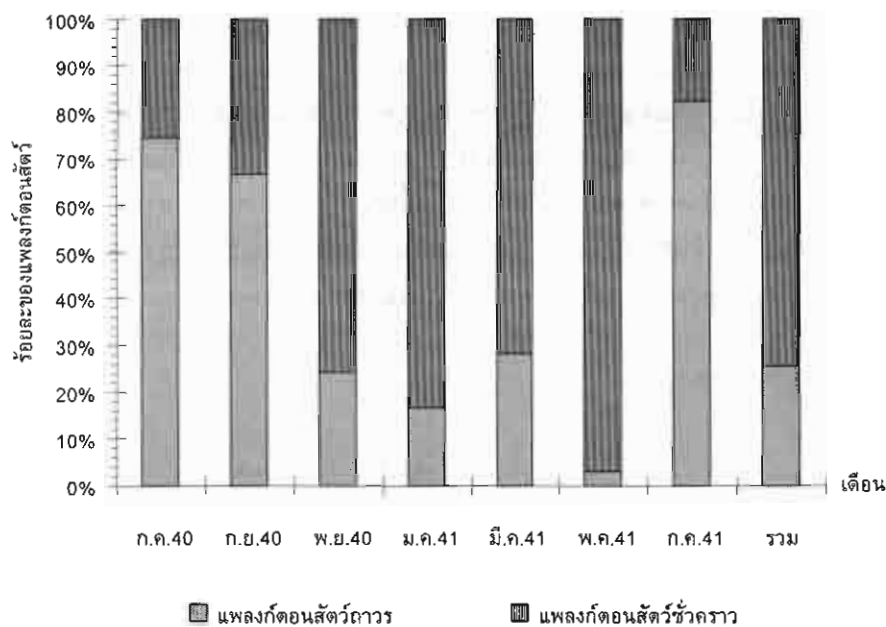
จำนวนขึ้นในระยะนี้ได้แก่ ตัวอ่อนของหอยสองฝาและตัวอ่อนของเคยลำไส้ โดยเฉพาะตัวอ่อนระยะ protozoa ของเคยลำไส้จะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2540 ถึงเดือนมีนาคม 2541 ซึ่งมีค่าความเค็มของน้ำสูงกว่า 10 ppt ในช่วงเวลาที่ความเค็มของน้ำมีค่าต่ำนั้นพบปริมาณแพลงก์ตอนดาวหนาแน่นกว่าแพลงก์ตอนชั่วคราว (ภาพที่ 5.6) ปริมาณตัวอ่อนของหอยฝาเดียวจะมีค่าสูงในช่วงเวลาที่ความเค็มของน้ำมีค่าต่ำ

ตารางที่ 5.4 ชนิด ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร แต่
ละสถานที่ในระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541 [D คือพบมากที่สุด
(Dominant) ร้อยละ 80-100, A คือ พบชุกชุม (Abundant) ร้อยละ 60-79, F คือ พบ
บ่อย (Frequent) ร้อยละ 40-59, O คือ พบเป็นครั้งคราว (Occasional) ร้อยละ 20-39, R
คือ พบน้อยมาก (Rare) ร้อยละ 10-19, NF คือ ไม่พบ (Not Found)]

ไฟลัม (Phylum)	กลุ่ม (Taxa)	สถานี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Protozoa	Subphylum Sarcomastigophora								
	Order Foraminifera	NF	O	O	R	NF	O	R	F
Cnidaria	Class Hydrozoa								
	Order Hydroida								
	Hydromedusae	D	O	F	R	F	A	D	F
	Order Siphonophora	O	R	NF	NF	NF	NF	R	NF
Ctenophora	Ctenophore	NF	R	NF	R	NF	NF	R	NF
Nemertea	Pilidium larvae	NF	R	R	R	R	R	R	O
Platyhelminthes	Turbellaria larvae	R	R	R	R	O	R	R	NF
Nematoda	Nematode	R	R	R	NF	R	R	NF	O
Rotifera	Rotifera	F	F	F	F	F	F	F	A
Bryozoa	Bryozoa	NF	R	R	R	NF	NF	R	NF
Chaetognatha	Chaetognath	D	F	F	F	F	O	F	O
Annelida	Class Polychaeta	D	A	D	D	D	D	D	A
Arthropoda	Class Crustacea								
(Barnes, 1974)	Subclass Branchiopoda								
	Order Cladocera	F	F	A	F	F	F	F	D
	Subclass Ostracoda	D	D	D	A	D	D	D	D
	Subclass Cirripedia								
	Cirripedia nauplii	D	F	F	O	F	F	F	F
	Cirripedia cyprid	F	F	R	O	NF	NF	R	NF
	Subclass Copepoda								
	Order Calanoida	D	D	D	D	D	D	D	D
	Order Cyclopoida	D	D	D	D	D	D	D	D
	Order Harpacticoida	A	A	A	A	F	F	D	D

ตารางที่ 5.4 (ต่อ)

ไฟลัม (Phylum)	กลุ่ม (Taxa)	สถานี							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Arthropoda	Subclass Malacostraca								
	Order Mysidacea	O	F	F	F	F	F	O	O
	Order Isopoda	R	F	F	R	A	O	O	NF
	Order Amphipoda	O	F	F	O	F	A	O	D
	Order Cumacea	R	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
	Order Decapoda								
	Suborder Natantia								
	Sergestidae								
	Lucifer protozoa	A	F	F	R	R	R	F	F
	Lucifer-mysis	F	F	F	R	NF	R	F	NF
	Lucifer	A	F	F	F	F	A	A	F
	Class Crustacea								
	Shrimp- protozoa	O	O	NF	NF	NF	NF	R	O
	Shrimp larvae	F	O	O	O	F	O	F	F
	Suborder Reptantia								
	Infraorder Brachyura								
	Brachyura zoea	F	F	F	F	F	F	D	O
	Brachyura megalopa	O	O	R	R	NF	NF	R	F
	Infraorder Aanomura	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
	Order Stomatopoda								
	Alima larvae	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF	R
	Nauplius larvae	F	F	F	F	O	O	F	F
Mollusca	Class Aarachnida								
	Mite	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
	Class Gastropods								
	Gastropod larvae	F	A	F	A	F	F	F	F
Chordata	Class Pelecypod								
	Pelecypod larvae	F	F	A	O	A	F	F	F
	Subphylum Urochordata								
	Class Larvacea	O	O	O	NF	R	R	O	R
	Class Thaliacea	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF
	Subphylum Vertebrata								
	Fish larvae	A	F	F	F	A	A	F	O
	Fish egg	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF

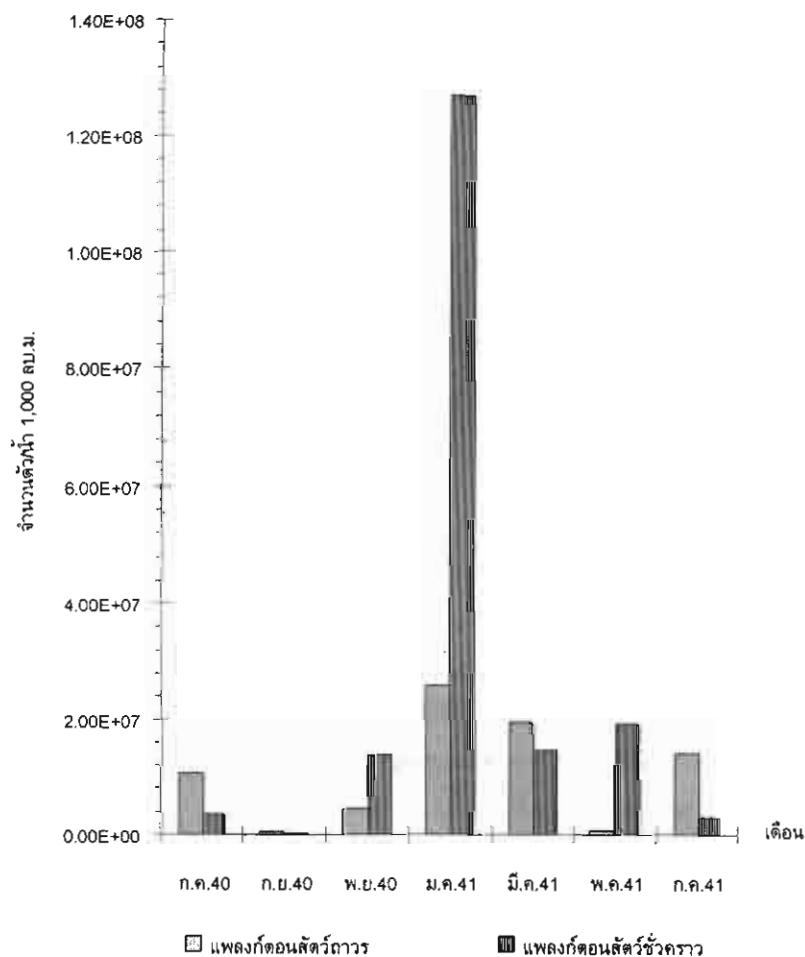


ภาพที่ 5.6 ความหนาแน่นเป็นร้อยละระหว่างแผลงก์ตอนสัตว์ถาวรและแผลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

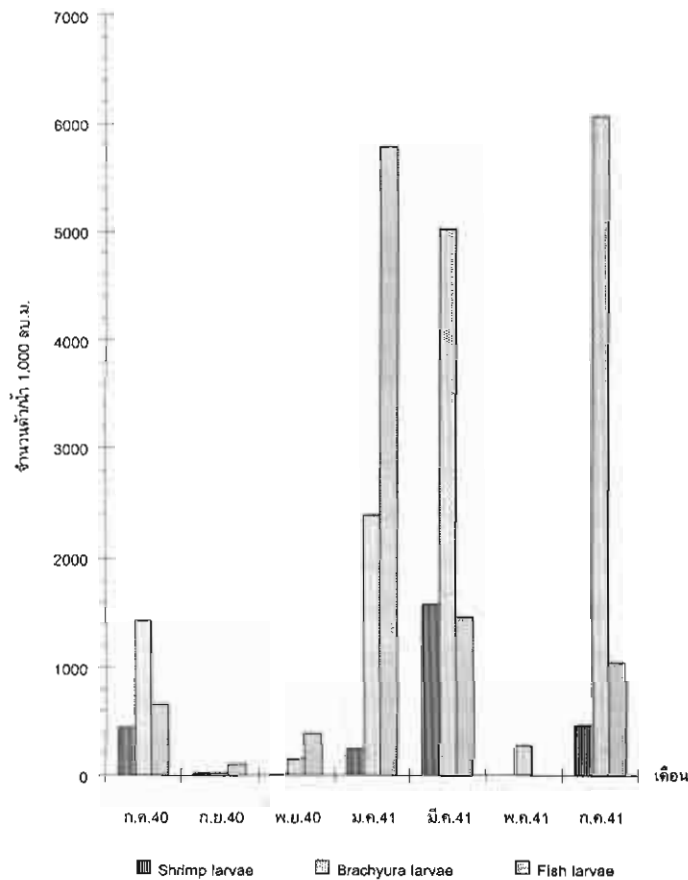
ความหนาแน่นของแผลงก์ตอนสัตว์จะมีค่าต่ำสุดในเดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน จากนั้นปริมาณของแผลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดจะมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีความหนาแน่นสูงสุดเป็น 152,000,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 1,000 ลบ.ม. ในเดือนมกราคม 2541 ซึ่งมีการเพิ่มจำนวนอย่างมากของตัวอ่อน Nauplius จนมีความหนาแน่นเป็น 121,000,000 ตัว/ปริมาตรน้ำ 1,000 ลบ.ม. หลังจากนั้นความหนาแน่นของแผลงก์ตอนสัตว์จะลดต่ำลงเรื่อย ๆ เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ทั้งนี้จะพบว่าปริมาณของแผลงก์ตอนสัตว์ถาวรจะสูงกว่าแผลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวในเดือนกรกฎาคมของทั้งสองปีและในเดือนมีนาคม 2541 (ภาพที่ 5.7)

ในกลุ่มของแผลงก์ตอนสัตว์ชั่วคราวที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้ จะพบตัวอ่อนของสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในบริเวณนี้ ได้แก่ ลูกกุ้ง ลูกปู และปลาวัยอ่อน ทั้งนี้จะพบตัวอ่อนของสัตว์เหล่านี้ได้เกือบทุกครั้งของการเก็บตัวอย่าง ยกเว้นในเดือนพฤษภาคม ซึ่งจะไม่พบลูกกุ้งและปลาวัยอ่อนเลย ในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้จะพบความหนาแน่นของลูกกุ้งระยะต่างๆ มีค่าระหว่าง 205-1,207 ตัว/ปริมาตรน้ำ 1,000 ลบ.ม. ในช่วงที่ความเค็มของน้ำมีค่าสูงคือในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2541 นั้นจะพบลูกกุ้งในปริมาณสูงกว่าในช่วงเวลาอื่น ส่วนความหนาแน่นของตัวอ่อนของปูนั้นมีแนวโน้มเช่นเดียวกับตัวอ่อนของกุ้ง คือมีความหนาแน่นสูงในช่วงเดือนมกราคมเป็นต้นไป โดยมีความหนาแน่นระหว่าง 1,613-7,451 ตัว/ปริมาตรน้ำ 1,000 ลบ.ม. พบความหนาแน่นของลูกปูที่บริเวณชายฝั่งด้านโคกขามและในบริเวณกลางแม่น้ำ สำหรับไข่ปลาและปลาวัยอ่อนที่พบจากการศึกษาครั้งนี้จะมีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 1,045-7,303 ตัว/ปริมาตรน้ำ 1,000 ลบ.ม. (ภาพที่ 5.8) ผลการศึกษานี้แสดงว่าความหนาแน่นของสัตว์น้ำวัยอ่อนในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนนี้มี

ปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของของ อัมพร จิระพงศ์ (2530) ที่ศึกษาปริมาณของสัตว์น้ำวัยอ่อนที่เข้ามาในนาุ้งบริเวณจังหวัดสมุทรสาครในระหว่าง ปี พ.ศ. 2528 ถึง ปี พ.ศ. 2529 และการศึกษาของอรุณี จินดานนท์ (2524) ในบริเวณชายฝั่งบางหญ้าแพรกและชายฝั่งโคกขามที่รายงานว่าลูกปูนั้นจะเป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นรองลงมาจากโคพิพอดและมีปริมาณสูงกว่าลูกกุ้งและปลาวัยอ่อน โดยที่ความหนาแน่นของตัวอ่อนปูที่รายงานนั้นมีค่าสูงกว่าปริมาณที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ประมาณ 1,000 เท่า ส่วนปริมาณปลาวัยอ่อนที่พบในการศึกษาครั้งนี้พบน้อยกว่าที่มีรายงานในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนโดยสง่า วัฒนชัย (2522ก) และในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน (Paphavasit et al., 1997a) จำนวนครอบครัวที่พบก็มีจำนวนน้อยกว่าที่พบในรายงานทั้งสองฉบับ

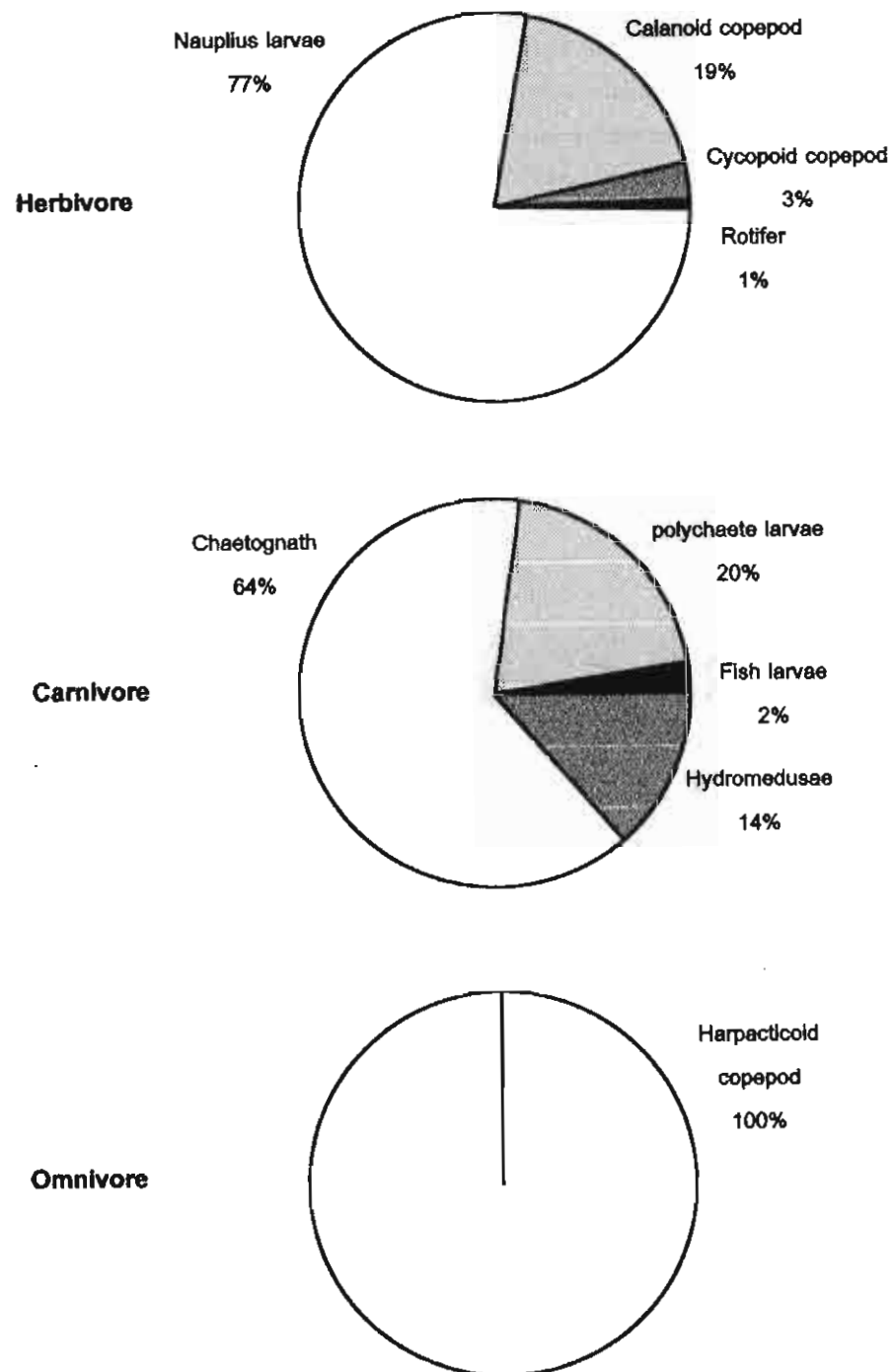


ภาพที่ 5.7 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ตัวขาวและแพลงก์ตอนสัตว์ตัวดำ (จำนวนตัวต่อน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541



ภาพที่ 5.8 ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Shrimp larvae, Brachyura larvae และ Fish larvae บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 ถึงเดือนกรกฎาคม 2541

เมื่อพิจารณาถึงบทบาทในทางนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนแล้ว จะพบว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่เป็นผู้บริโภคลำดับแรกหรือพวกที่กินพืช (herbivores) นั้นจะประกอบด้วยตัวอ่อนในระยะ Nauplius ของครัสตาเซียนเป็นกลุ่มเด่นโดยมีความหนาแน่นเป็นร้อยละ 77 ของความหนาแน่นของผู้กินพืชทั้งหมด Calanoid copepod, cyclopoid copepods และ rotifers จะเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นรองลงมาตามลำดับ ในกลุ่มของผู้บริโภคลำดับสูงขึ้นมาคือพวก carnivores นั้นจะประกอบด้วย หนอนธนู (ความหนาแน่นร้อยละ 64) ตัวอ่อนของหนอนทะเล Hydromedusae และปลาวยอ่อน ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็น omnivores นั้นจะได้แก่ Harpacticoid copepods (ภาพที่ 5.9) นอกจากนี้ยังมีกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ที่กินอินทรีย์สารเป็นหลัก (detritivores) ได้แก่ โคพิพอดบางชนิด cumaceans กุ้งเคยกลุ่ม mysids และ isopods เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนสัตว์กับความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชจะพบว่าในระยะเวลาที่ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชต่ำ คือในเดือนมกราคมนั้นจะพบว่าความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์โดยเฉพาะพวก Nauplius larvae ซึ่งเป็นผู้บริโภคลำดับแรกของห่วงโซ่อาหารมีค่าสูงสุด



ภาพที่ 5.9 แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม Herbivore, Carnivore และ Omnivore ที่พบบริเวณ ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

5.4 โครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดิน

5.4.1 ชนิดและการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน

จากการศึกษาชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบสัตว์ทะเลหน้าดินจำนวนทั้งสิ้น 68 ชนิด ดังตารางที่ 5.5 โดยพบในบริเวณป่าชายเลนฝั่งบางหญ้าแพรก 49 ชนิด และในบริเวณป่าชายเลนบ้านโคกขาม 39 ชนิด ประกอบด้วยสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่างๆ 11 กลุ่ม ได้แก่ ครัสตาเซียน (crustaceans) หอยฝาเดียว (gastropods) หอยสองฝา (bivalves) ไส้เดือนทะเล (polychaetes) หนอนถั่ว (sipunculids) แมงดาทะเล (xiphosurans) หนอนตัวแบน (platyhelminthes) ไส้เดือนตัวกลม (oligochaetes) หนอนสันพาน (nemertean) ดอกไม้ทะเล (sea anemone) และปลา (piscines) ดังแสดงในตาราง 5.5 สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบเป็นกลุ่มเด่นได้แก่ครัสตาเซียน รองลงมาเป็นหอยและไส้เดือนทะเล ตามลำดับ ดังภาพที่ 5.10 สัตว์ทะเลหน้าดินที่เป็นชนิดเด่นโดยพบทุกบริเวณและพบทุกครั้งที่ทำการสำรวจได้แก่ปูแสมชนิด *Metaplex elegans* หอยฝาเดียว *Assiminea brevicula* และไส้เดือนทะเล *Namalycaeus sp.*

ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนเสื่อมโทรมคือบริเวณป่าชายเลนบ้านโคกขามมีความแตกต่างจากสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณป่าชายเลนบ้านบางหญ้าแพรก กล่าวคือจากจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบทั้งหมดในบริเวณนี้เท่ากับ 39 ชนิด พบว่ามีสัตว์ทะเลหน้าดินมากถึง 19 ชนิด ที่พบเฉพาะบริเวณศึกษาเท่านั้น ประกอบด้วยกลุ่มไส้เดือนทะเล 6 ชนิด ได้แก่ไส้เดือนทะเลชนิด *Boccardia sp.*, *Prionospio sp.*, *Parheteromastus sp.*, *Sigambra sp.*, *Sternaspis scutata* และไส้เดือนทะเล Sabellidae ชนิด A กลุ่มครัสตาเซียน 5 ชนิด คือ แมลงสาบทะเล (isopods) 2 ชนิดได้แก่ *Cirolana sp.* และ *Sphaeroma sp.* ปูเสฉวนชนิด *Diogenes avarus* ปูกระดุม *Philyra sp.* และปูออร์ทูนิดชนิด *Charybdis annulata* กลุ่มหอยสองฝาจำนวน 4 ชนิดได้แก่ *Modiolus sp.*, *Corbicula sp.*, *Moerella sp.* และ *Tellina sp.* กลุ่มหอยฝาเดียวเดี่ยวจำนวน 2 ชนิดได้แก่ *Littorina scabra* และ *Salinator sp.* นอกจากนี้ยังพบดอกไม้ทะเลและแมงดาทะเลอีกด้วย

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายและค่าการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบระหว่างบริเวณศึกษาต่างๆ พบว่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีค่าสูงสุดสูงกว่าบริเวณป่าจาก ป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี และป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี บริเวณพื้นที่ดินเลนมีดัชนีความหลากหลายและค่าการกระจายต่ำกว่าบริเวณอื่นเพราะพบชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินมีน้อยกว่าบริเวณศึกษาอื่น แต่พบความหนาแน่นของปูสมชนิด *Ilyoplax orientalis* มีมากกว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ส่วนพื้นที่นาเกลือร้างและพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมฝั่งตะวันตกของปากแม่น้ำท่าจีนหรือฝั่งโคกขามมีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำเช่นกันเฉพาะในช่วงฤดูฝน พ.ศ. 2540 ที่พบค่าดัชนีความหลากหลายของพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมมีค่าใกล้เคียงกับบริเวณอื่น ๆ ค่าดัชนีความหลากหลายและค่าการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมขึ้นกับความหนาแน่นของหอยสองฝา *Tellina sp.* ในกรณีที่ค่าดัชนีความหลากหลายต่ำจะพบความหนาแน่นของหอยสองฝานี้นี้สูง

จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity of Jaccard) ของชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบทั้งหมดในบริเวณศึกษาต่างๆ ในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ทำให้สามารถจัดกลุ่มของสัตว์ทะเลหน้าดินออกเป็นกลุ่มเด่น (characteristic groups) ตามบริเวณแหล่งอาศัยได้ 4 บริเวณ ดังแสดงในตารางที่ 5.6 ได้แก่

ตารางที่ 5.5 ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร [D = พบมากที่สุด (dominant) A = พบชุกชุม (abundant) F = พบเป็นครั้งคราว (frequent) R = พบน้อยมาก (rare) NF = ไม่พบ (not found)]

ชนิดสัตว์ทะเลหน้าดิน	นาุ้งร้าง	ป่าปลูก อายุ 1 ปี	ป่าปลูก อายุ 5 ปี	ป่าจาก	ป่าธรรม ชาติ	พื้นที่ดิน เลน	ป่าเสื่อม โทรม
COELENTERATA							
Actiniaria							
sea anemone (unidentified)	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
NEMERTINEA							
Nemertine (unidentified)	NF	NF	NF	A	R	NF	F
SIPUNCULA							
Sipunculidae							
<i>Sipunculus</i> sp.	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF
PLATYHELMINTHES							
Turbellarian (unidentified)	NF	NF	R	R	NF	NF	R
OLIGOCHAETA							
Oligochaetes (unidentified)	NF	NF	NF	NF	R	NF	A
POLYCHAETA							
Spionidae							
<i>Boccardia</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	F
<i>Prionospio</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
Capitellidae							
<i>Capitella</i> sp.	NF	R	NF	NF	R	NF	NF
<i>Mastobranchus</i> sp.	NF	R	NF	R	F	NF	NF
<i>Notomastus</i> sp.	NF	F	R	D	A	NF	NF
<i>Parheteromastus</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	F
Pilagiidae							
<i>Sigambra</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	F
Nereidae							
<i>Dendronereis</i> sp.	NF	NF	R	NF	R	NF	NF
<i>Namalycastis</i> sp.	A	D	D	D	D	A	F
<i>Neanthes</i> sp.	NF	NF	A	NF	A	R	D
Sternaspidae							
<i>Sternaspis scutata</i>	NF	NF	NF	NF	NF	NF	F
Sabellidae							
Unidentified species A	NF	NF	NF	NF	NF	NF	A
MEROSTOMATA							
Xiphosuridae							
Xiphosuran juveniles (unidentified)	NF	NF	NF	NF	NF	NF	A

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

ชนิดสัตว์ทะเลหน้าดิน	นาุ้งร้าง	ป่าปลูก อายุ 1 ปี	ป่าปลูก อายุ 5 ปี	ป่าจาก	ป่าธรรมชาติ	พื้นที่ดิน เลน	ป่าเสื่อม โทรม
CRUSTACEA							
Cirripedia							
Balanidae							
<i>Balanus</i> sp.	NF	NF	F	A	A	NF	R
Amphipoda							
Gammaridae							
Gammarid (unidentified)	NF	NF	A	A	R	NF	R
Isopoda							
Cilolaniidae							
<i>Cirolana</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
Spheromidae							
<i>Spheroma</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	D
Tanaidacea							
Apseudidae							
<i>Apseudes</i> sp.	NF	NF	A	A	F	NF	F
Mysidacea							
Mysidacean (unidentified)	R	NF	NF	NF	NF	NF	R
Decapoda							
Penaeidae							
<i>Metapenaeus ensis</i>	NF	NF	NF	R	NF	NF	NF
Alpheidae							
<i>Alpheus euphrosyne</i>	NF	R	R	R	R	NF	F
<i>Athanas</i> sp.	R	NF	R	NF	NF	NF	NF
Diogenidae							
<i>Clibanarius longitarsus</i>	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF
<i>Diogenes</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
Leucosiidae							
<i>Philyra</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
Portunidae							
<i>Charybdis annulata</i>	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
Grapsidae							
<i>Metaplex dentipes</i>	NF	F	D	D	A	R	R
<i>Metaplex elegans</i>	D	D	A	A	D	A	F
<i>Metopograpsus latifrons</i>	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF
<i>Sarmatium germaini</i>	R	F	NF	A	D	R	NF
<i>Sesarma (Chiromantes) eumolpe</i>	NF	F	D	NF	A	NF	NF
<i>Sesarma (Chiromantes) sp.</i>	NF	R	NF	NF	NF	NF	NF

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

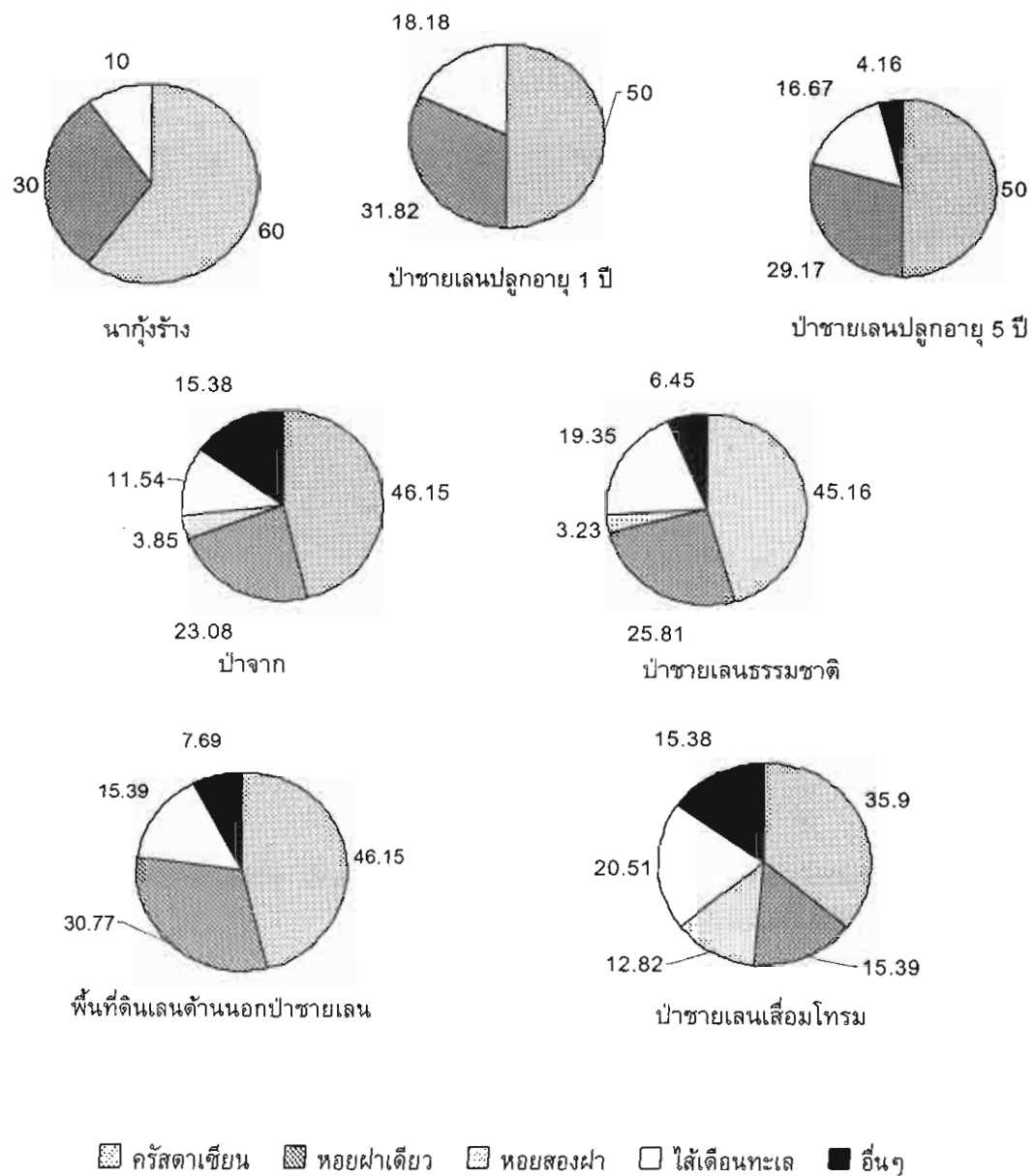
ชนิดสัตว์ทะเลหน้าดิน	นาุ้งร้าง	ป่าปลูก อายุ 1 ปี	ป่าปลูก อายุ 5 ปี	ป่าจาก	ป่าธรรมชาติ	พื้นที่ดิน เลน	ป่าเสื่อม โทรม
<i>Sesarma (Parasesarma)</i>							
<i>lanchesteri</i>	R	R	NF	NF	NF	NF	NF
<i>Sesarma spp.</i>	NF	R	NF	NF	NF	NF	NF
Ocypodidae							
<i>Ilyoplax orientalis</i>	NF	R	R	R	A	D	A
<i>Macrophthalmus teschi</i>	NF	NF	NF	R	R	D	D
<i>Paracleistostoma depressum</i>	NF	A	D	A	D	NF	NF
<i>Uca (Deltuca) forcipata</i>	D	D	D	A	D	NF	NF
<i>Uca (Deltuca) spinata</i>	NF	NF	NF	NF	NF	R	NF
Stomatopoda							
Squillidae							
<i>Cloridopsis immaculata</i>	NF	NF	R	NF	NF	NF	NF
MOLLUSCA							
Neritidae							
<i>Neritina violacea</i>	NF	NF	R	NF	F	NF	R
Littorinidae							
<i>Littorina melanostoma</i>	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF
<i>Littorina scabra</i>	NF	NF	NF	NF	NF	NF	A
<i>Littorina undulata</i>	NF	NF	R	R	NF	NF	NF
Stenothyridae							
<i>Stenothyra sp. A</i>	NF	R	R	NF	NF	NF	D
<i>Stenothyra sp. B</i>	NF	R	F	R	F	R	D
Iravadiidae							
<i>Iravadia bombayana</i>	NF	F	D	D	D	F	NF
<i>Iravadia ornata</i>	NF	NF	NF	NF	F	NF	NF
<i>Iravadia quadrasi</i>	NF	NF	NF	R	F	NF	NF
Assimineidae							
<i>Assimineae (Ovassimineae)</i>	A	D	D	D	D	D	D
<i>brevicula</i>							
Potamididae							
<i>Cerithidea cingulata</i>	NF	NF	R	NF	NF	NF	NF
Thiaridae							
<i>Sermyla sp.</i>	NF	R	NF	NF	NF	NF	NF
Buccinidae							
Unidentified species A	NF	NF	NF	NF	R	R	NF
Ellobiidae							
<i>Laemodonta sp.</i>	F	A	NF	R	NF	NF	NF
<i>Melampus sp.</i>	R	R	NF	NF	NF	NF	NF

ตารางที่ 5.5 (ต่อ)

ชนิดสัตว์ทะเลหน้าดิน	นาุ้งร้าง	ป่าปลุก อายุ 1 ปี	ป่าปลุก อายุ 5 ปี	ป่าจาก	ป่าธรรมชาติ	พื้นที่ดิน เลน	ป่าเสื่อม โทรม
Amphibolidae							
<i>Salinator</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	A
Mytilidae							
<i>Modiolus</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	A
Solecurtidae							
Unidentified species A	NF	NF	NF	NF	R	NF	NF
Corbiculidae							
<i>Corbicula</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	R
Tellinidae							
<i>Moerella</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	F
<i>Tellina</i> sp.	NF	NF	NF	NF	NF	NF	D
Corbulidae							
Unidentified species A	NF	NF	NF	R	NF	NF	A
PICES							
Gobiidae							
Gobiidfish Juveniles (unidentified)	NF	NF	NF	R	NF	F	F

ตารางที่ 5.6 สัตว์ทะเลหน้าดินที่จัดเป็นกลุ่มเด่น (characteristic groups) ตามแหล่งอาศัยในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

บริเวณแหล่งอาศัย	สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่น
ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าจาก และป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี	ปูแสมชนิด <i>Metaplex dentipes</i> ; ปูลมชนิด <i>Paracleistostoma depressum</i> ; หอยฝาเดียวชนิด <i>Assiminea brevicula</i> และ <i>Iravadia bombayana</i> ; แอมฟิพอด Gammarid amphipods); ทาไนดาเซียนชนิด <i>Apseudes</i> sp.
ป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปีและนาุ้งร้าง	ปูแสมชนิด <i>Metaplex elegans</i> และ <i>Sesarma</i> spp.; ปูก้ามดาบชนิด <i>Uca (Deltuca) forcipata</i> ; ไส้เดือนทะเลชนิด <i>Namalycastis</i> sp.
พื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลน	ปูลมชนิด <i>Ilyoplax orientalis</i> ; ปูก้ามหักชนิด <i>Macrophthalmus teschi</i> ; ปูก้ามดาบชนิด <i>Uca (Deltuca) dussumieri spinata</i>
ป่าชายเลนเสื่อมโทรม	แมลงสาบทะเลชนิด <i>Spheroma</i> sp.; ไส้เดือนทะเลชนิด <i>Neanthes</i> sp.; หอยฝาเดียวชนิด <i>Stenothyra</i> spp. (ชนิด A และ B) และ <i>Salinator</i> sp.; หอยสองฝาชนิด <i>Modiolus</i> sp., <i>Tellina</i> sp. และหอยสองฝา Corbulidae (ชนิด A)



ภาพที่ 5.10 อัตราส่วนร้อยละของชนิดกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบทั้งหมดในบริเวณศึกษาต่างๆ บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

1. สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีร่มเงาของบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าจากและป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี สัตว์ทะเลหน้าดินที่เป็นกลุ่มเด่นได้แก่ปูแสมชนิด *Metaplex dentipes* ปูลมชนิด *Paracleistostoma depressum* หอยฝาเดียวชนิด *Assiminea brevicula* และ *Iravadia bombayana* แอมฟิพอด (Gammarid amphipods) ไทโนดาเซียชนิด *Apseudes* sp. และปูแสมชนิด *Sarmatium germaini*, *Sesarma* (*Chiromantes*) *eumolpe* ตลอดจนไส้เดือนทะเลชนิด *Notomastus* sp. ซึ่งกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินเหล่านี้คล้ายคลึงกับที่รายงานโดย Sukuzi et al. (1997a) ที่ทำการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม Suzuki et al. พบว่าในบริเวณที่ร่มขึ้นของป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนปลูกที่มีอายุหลายปี มีสัตว์ทะเลกลุ่มเด่น ได้แก่ปูลมชนิด *Ilyoplax orientalis* ไทโนดาเซียชนิด *Apseudes* sp. หอยฝาเดียวชนิด *Ovassiminea brevicula* (ชนิดเดียวกับ *Assiminea brevicula* ในการศึกษาครั้งนี้) การศึกษาครั้งนี้และไส้เดือนทะเลชนิด *Notomastus* sp. นอกจากนี้ยังพบไส้เดือนทะเลกลุ่ม *Nereidae* หลายชนิดตลอดจนปูแสมและปูลมบริเวณป่าชายเลนที่มีต้นไม้ขึ้นหนาแน่นและให้ร่มเงาปกคลุมดินนอกจากจะช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นและลดปัญหาสภาวะการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายให้แก่สัตว์ทะเลหน้าดิน ยังช่วยให้สัตว์ทะเลหน้าดินได้รับประโยชน์ในแง่ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหาร (Frith et al. 1976)

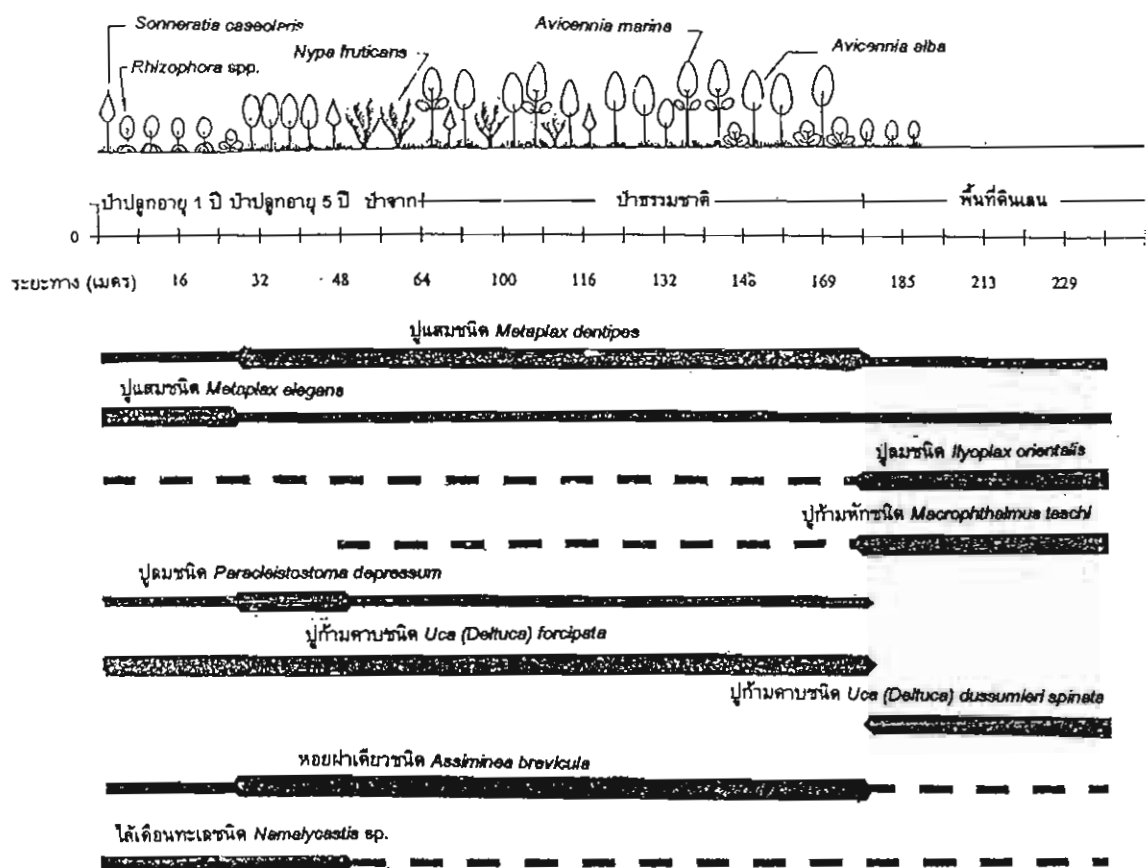
2. สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างโล่งแจ้งในบริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี และนาุ้งร้าง สัตว์กลุ่มนี้ได้แก่ปูก้ามดาบชนิด *Uca* (*Deltuca*) *forcipata* ปูแสมชนิด *Metaplex elegans* ปูแสมกลุ่ม *Sesarma* spp. ขนาดเล็กและไส้เดือนทะเลชนิด *Namalycastis* sp. การที่พบชนิดต่าง ๆ เป็นกลุ่มเด่นในบริเวณนี้เนื่องจากปุมีกระดองห่อหุ้มร่างกายตลอดจนพฤติกรรมในการขุดรูลงไปลึกจนถึงระดับน้ำใต้ดิน การวิ่งลงรูเป็นระยะ ๆ ของปูเป็นสิ่งที่แก้ปัญหการสูญเสียน้ำและทำให้ได้รับความชุ่มชื้นช่วยแก้ปัญหาเรื่องอุณหภูมิสูง (Crane, 1975; Jones, 1984; Paphavasit et al. 1990) นอกจากนี้การที่ปูวิ่งลงรูเพื่อแช่ตัวยังได้ประโยชน์ในการได้รับน้ำทดแทนส่วนที่สูญเสียไปภายหลังการออกหาอาหารและสามารถใช้แลกเปลี่ยนก๊าซเพื่อการหายใจรวมไปถึงการทำควมสะอาดร่างกายในช่วงน้ำลงด้วย ในบริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปีพบรูของปูแสมและปูก้ามดาบชุกชุมมากบริเวณริมร่องน้ำที่ดินมีลักษณะอ่อนนุ่ม

3. สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มที่อาศัยอยู่บริเวณโล่งแจ้งในบริเวณพื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลนได้แก่ ปูก้ามดาบชนิด *U.(D.) dussumieri spinata* ปูลมชนิด *Ilyoplax orientalis* และปูก้ามหอกชนิด *Macrophthalmus teschi* ซึ่งการพบปูทั้งสองชนิดหลังนี้สอดคล้องกับกลุ่มปูที่เป็นลักษณะเฉพาะบริเวณพื้นที่ดินเลนและป่าชายเลนปลูกอายุประมาณ 2 ปีที่ติดกับทะเลซึ่งรายงานโดย Nakasone et al. (1997) พบปูลม *Ilyoplax orientalis* และปูก้ามหอกชนิด *Macrophthalmus teschi* และ *M.tomentosus* สุพจน์ แสงมณี (2530) พบว่าในบริเวณป่าชายเลนจังหวัดชุมพรพบปูลมชนิด *Ilyoplax orientalis* กระจายอยู่บริเวณหาดโคลนเลวมากในเขตนํ้าลงจนถึงระดับน้ำลงต่ำสุดในช่วงน้ำตาย ส่วนปูก้ามหอกชนิด *Macrophthalmus teschi* พบมากบริเวณที่เป็นดินโคลนเลวมากริมป่าชายเลน ภายในรูมักมีน้ำท่วมซึ่งอยู่ตลอดเวลาพบอยู่ในเขตต่ำกว่าที่พบปูลมคือต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุดของช่วงน้ำตาย ปูทั้งสองชนิดจัดอยู่ในวงศ์ Ocypodidae ที่มีการพัฒนารยางค์ส่วนปากให้มีลักษณะเฉพาะกับขนาดของตะกอนดินละเอียดในบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัย สามารถใช้เลือกและแยกอินทรีย์สารตลอดจนจุลชีพออกจากตะกอนดินได้ นอกจากนี้ยังสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดีในบริเวณพื้นดินเลน

4. สัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมซึ่งพบไส้เดือนทะเลชนิด *Neanthes* sp. แมลงสาบทะเลชนิด *Spheroma* sp. หอยฝาเดียวชนิด *Stenothra* spp. และ *Salinator* sp. หอยสองฝาชนิด *Modiolus* sp., *Tellina* sp. และ *Corbulidae* sp. เป็นกลุ่มเด่น องค์ประกอบชนิดของสัตว์ทะเลที่พบบริเวณนี้

คล้ายคลึงกับที่มีรายงานเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นในบริเวณหาดเลนในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม โดย Suzuki et al. (1997a) บริเวณด้านป่าเสื่อมโทรมมีสภาพของดินเป็นโคลนเหลวมากเนื่องจากได้รับอิทธิพลของการขึ้นลงของน้ำทะเลตลอดเวลาทำให้พบไส้เดือนทะเล หอยสองฝา และครัสตาเซียนขนาดเล็กเป็นกลุ่มเด่นคล้ายกับการศึกษาในป่าชายเลนบ้านคลองโคนที่กล่าวมาแล้วและที่จังหวัดระนอง (Shokita et al., 1983)

ภาพที่ 5.11 แสดงขอบเขตการกระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นที่พบบริเวณป่าชายเลน ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร



ภาพที่ 5.11 ขอบเขตการกระจายของสัตว์หน้าดินบางชนิด ที่พบในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

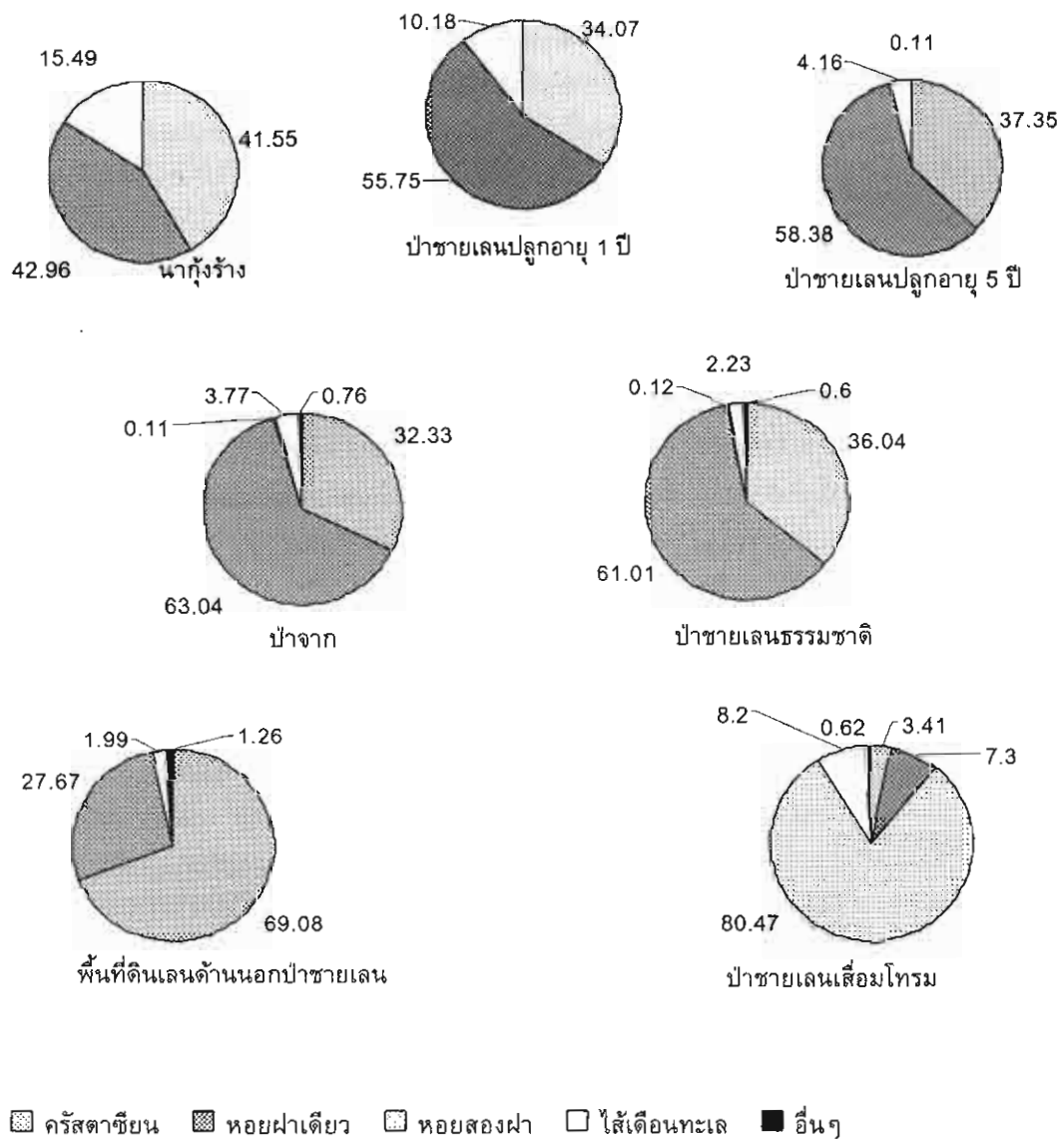
5.4.2 ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน

จากการศึกษาความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าความหนาแน่นรวมเท่ากับ 9,013 ตัวต่อตารางเมตร ความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 487 ± 421 ตัวต่อตารางเมตร อัตราส่วนร้อยละของความหนาแน่นกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบทั้งหมดในบริเวณศึกษาต่าง ๆ บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร แสดงไว้ในภาพที่ 5.12 พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินสูงสุด รองลงมาเป็นบริเวณป่าจากและป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 554 ± 179 , 464 ± 177 และ 469 ± 40 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ ส่วนป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี และพื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลนมีความหนาแน่นเท่ากับ 227 ± 64 และ 184 ± 98 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณนาุ้งร้างมีการเก็บตัวอย่างเพียงครั้งเดียวเท่ากับ 142 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมมีค่าสูงกว่าทุกบริเวณการศึกษาในช่วงฤดูแล้ง พ.ศ. 2540 และฤดูแล้ง พ.ศ. 2541 เท่ากับ 2,327 และ 1,438 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝนความหนาแน่นในบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมมีค่าต่ำกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปีเท่ากับ 346 ตัวต่อตารางเมตร ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากตามฤดูกาลขึ้นกับความหนาแน่นของหอยสองฝา *Tellina sp.* ซึ่งพบเฉพาะในบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมเท่านั้น

สำหรับมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณศึกษาที่ต่างกันป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีค่าใกล้เคียงกัน พบว่ามวลชีวภาพในป่าชายเลนธรรมชาติมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.39 ± 2.22 กรัมตัวต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี ป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี ป่าจากและพื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลนเท่ากับ 4.43 ± 2.35 , 4.30 ± 1.84 , 2.44 ± 0.55 และ 2.62 ± 1.06 กรัมตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ ส่วนบริเวณนาุ้งร้างทำการเก็บตัวอย่างครั้งเดียวในช่วงฤดูแล้ง พ.ศ. 2540 เท่ากับ 5.99 กรัมตัวต่อตารางเมตร อัตราส่วนร้อยละของมวลชีวภาพกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณศึกษาต่าง ๆ ในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร แสดงไว้ในภาพที่ 5.13 มวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นที่ศึกษายกเว้นในฤดูฝน พ.ศ. 2540 ที่พบมวลชีวภาพในบริเวณป่าชายเลนเสื่อมโทรมมีค่าต่ำกว่าบริเวณอื่น การเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณนี้ก็เหมือนกับความหนาแน่นที่ขึ้นกับมีอิทธิพลของปริมาณของหอยสองฝานชนิด *Tellina sp.*

5.4.3 กำลังผลิตทางด้านชีววิทยา (Biological productivity) ของป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

จากการศึกษาเปรียบเทียบจำนวนชนิด ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนกับบริเวณป่าชายเลนอื่น ๆ ของประเทศไทย พบว่าองค์ประกอบชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน ในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีนยังคงความอุดมสมบูรณ์ใกล้เคียงกับป่าชายเลนที่อยู่ทางฝั่งอ่าวไทย องค์ประกอบชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณนี้ดังตารางที่ 5.7 เมื่อเทียบกับป่าชายเลนบริเวณบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม ซึ่งเป็นจังหวัดใกล้เคียงจะพบว่ามีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสาคร (Suzukit et al., 1997a) งานวิจัยทั้งสองสามารถนำมาเปรียบเทียบกันโดยตรงได้เนื่องจากใช้วิธีการศึกษาและเครื่องมือการเก็บตัวอย่างแบบเดียวกัน ป่าชายเลนบ้าน



ภาพที่ 5.12 อัตราส่วนร้อยละของความหนาแน่นกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบทั้งหมดในบริเวณศึกษาต่างๆ
บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร