

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ปริมาณรวมของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินแต่ละโพลัมในบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย
ต.ตันหยงโป อ.เมือง จ.สตูล ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

Phylum	Mangrove (Bakan Koei)		Beach (Hat Sai Yao)	
	Rai Canal		North	South
	2001	2002	2001	
Cnidaria	0.35	2.60	1.54	2.14
Ctenophora	0.11	0.90	2.50	3.60
Chaetognatha	1.48	2.20	13.07	12.63
Arthropoda	78.67	63.00	78.87	79.21
Mollusca	0.01	0.08	0.07	0.04
Echinodermata	0.01	0.01	0.02	0.00
Chordata	19.36	31.10	3.94	2.37

ความชุกชุมในรอบปีของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินในป่าชายเลน มีจำนวนชุกชุมมากในฤดูฝนช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2544 (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้) ส่วนในบริเวณหาดทรายพบว่ามีจำนวนชุกชุมสองช่วง คือ ช่วงต้นฤดูร้อน (มกราคม-มีนาคม 2544) และช่วงฤดูฝน โดยมีชนิดสัตว์ที่เป็นชนิดเด่นในรอบปีแตกต่างกันระหว่างป่าชายเลนและหาดทราย ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป นอกจากนี้เป็นที่น่าสนใจกว่าในปี พ.ศ. 2545 องค์ประกอบชนิดของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินที่พบในคลองไร่ ซึ่งศึกษาเฉพาะในช่วงวันข้างแรมไม่แตกต่างจากปี พ.ศ. 2544 (ตารางที่ 1) แต่มีปริมาณของสัตว์บางโพลัมแตกต่างกัน ที่เห็นชัดเจนได้แก่โพลัม Arthropoda ซึ่งมีจำนวนลดลงประมาณ 4 เท่า (รูปที่ 2b)

ความชุกชุมตามฤดูกาลของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินโพลัมเด่น

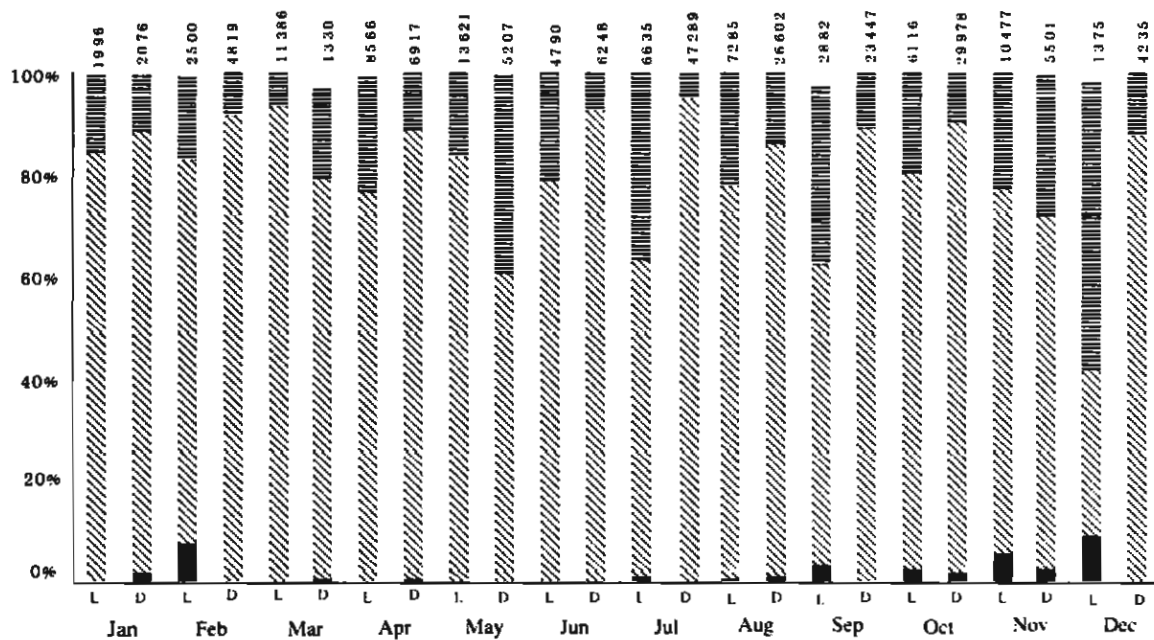
Arthropoda

Arthropoda ที่พบมากจัดอยู่ใน class Crustacea ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ตัวเต็มวัย ซึ่งกลุ่มที่พบเป็นจำนวนมาก ได้แก่ Mysidacea Acetes spp. และ Lucifer spp. (รูปที่ 6) รองลงมาเป็นพวกที่เป็นระยะวัยอ่อน (รูปที่ 7) ได้แก่ Shrimp larva (ลูกกุ้ง) Brachyura larva (ลูกปู) และ Anomura larva (ลูกปูเสฉวน) ส่วนพวกที่พบเป็นจำนวนน้อย ได้แก่ Amphipoda Isopoda Cumacea และ Alima Larva (ลูกกั้ง) โดยแต่ละกลุ่มมีการแปรผันตามฤดูกาลทั้งที่คล้ายกันและแตกต่างกัน ตลอดจนมีความชุกชุมแตกต่างกันขึ้นกับลักษณะของระบบนิเวศดังนี้

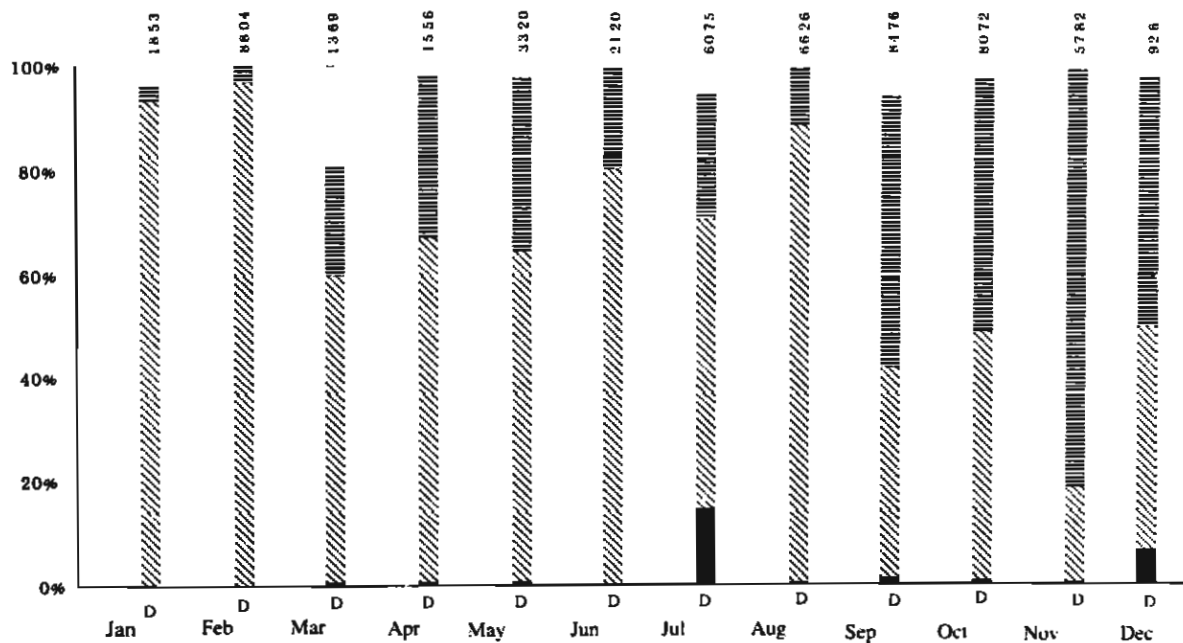
Mysidacea (รูปที่ 6a-b)

mysids หรือที่เรียกว่าเคยละเอียดหรือเคยตาต้า พบว่ามีจำนวนโดยเฉลี่ยทั้งปีในป่าชายเลน (2,908 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มากกว่าในบริเวณหาดทรายยาว (1,050 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) แต่อย่างไรก็ตาม จำนวนเคยละเอียดโดยเฉลี่ยทั้งปีในคลองไร่ (4,967 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าในคลองโพพาง (849 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ทั้งๆ ที่เป็นบริเวณป่าชายเลนด้วยกัน เช่นเดียวกันกับที่พบในหาดทรายยาวที่พื้นที่หาดทางทิศเหนือ (1,865 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณเคยละเอียดมากกว่าหาดทางทิศใต้ (234 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) แม้ว่าแต่ละสถานที่มีจำนวนเคยละเอียดแตกต่างกัน แต่ต่างก็มีปริมาณมากที่สุดในช่วงฤดูฝนเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม โดยมีปริมาณเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในเดือนตุลาคมทั้งบริเวณป่าชายเลน (83-41,345 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และหาดทราย (0-12,909 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ปริมาณเคยละเอียดในช่วงวันข้างแรมมีมากกว่าวันข้างขึ้น ซึ่งเห็นชัดเจนในคลองไร่ในช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงฤดูเคยเท่านั้น

แนวโน้มการแปรผันตามฤดูกาลของเคยละเอียดบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ในปีที่ 2 (2545) คล้ายกับในปีแรก (2544) แต่ความชุกชุมลดลงอย่างเห็นชัด (รูปที่ 9a)

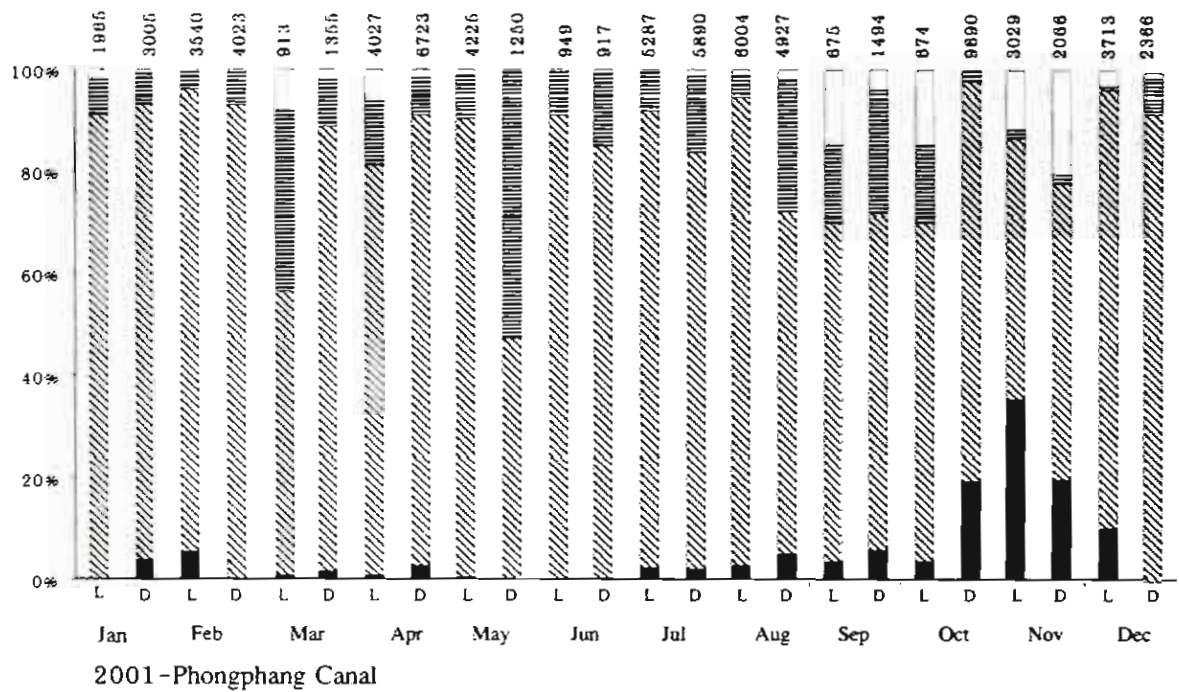


a) 2001-Rai Canal

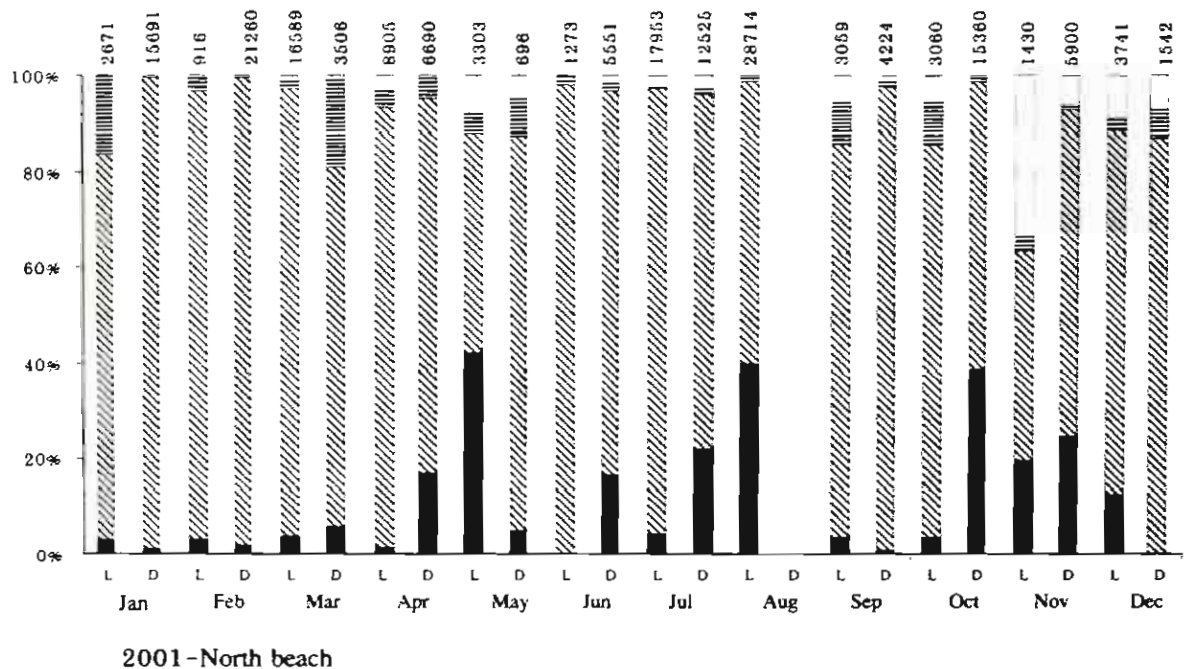


b) 2002-Rai Canal

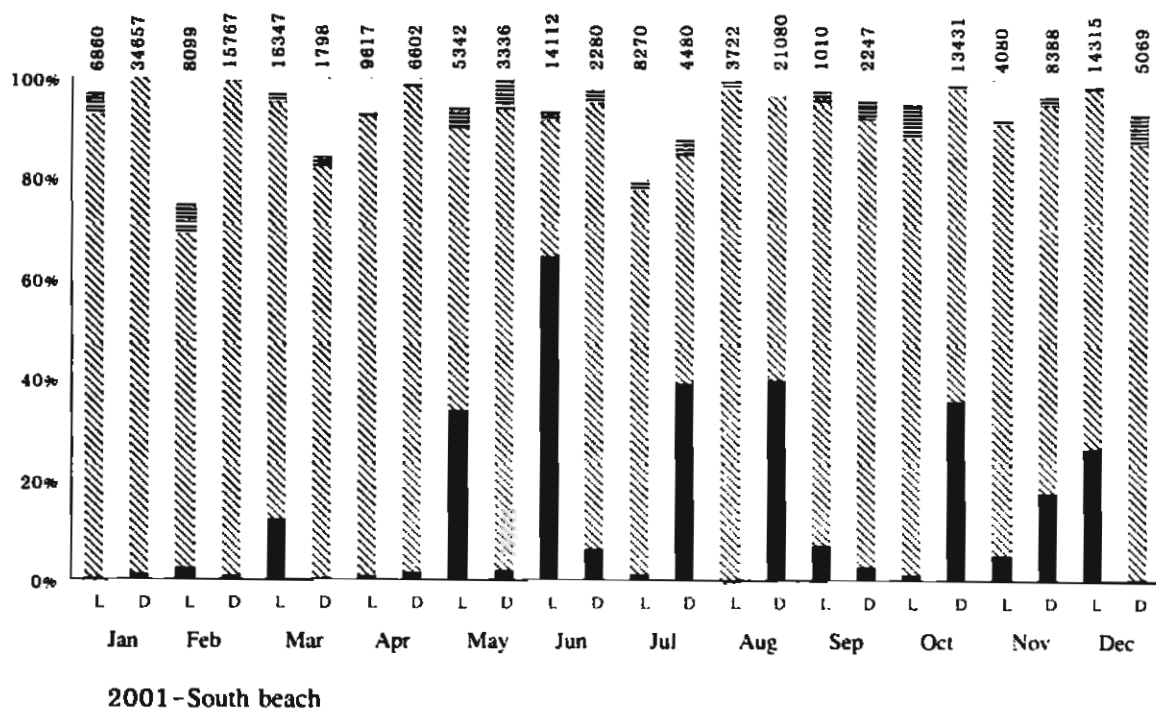
รูปที่ 2 เปอร์เซนต์ปริมาณสัตว์น้ำโคลงในคลองไร่ของฟาร์ม Anthropoda (▨) Chordata (▤) Chaetognatha (■) และ Others (□) ช่วงวันข้างขึ้น (L-full moon) และช่วงวันข้างแรม (D-new moon) ตั้งแต่กราคม 2544-ธันวาคม 2545 (ตัวเลขที่ปลายกราฟเป็นจำนวนตัวรวมต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร)



รูปที่ 3 เปอร์เซนต์ปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดินในคลองโพพงของฟิล์ม Arthropoda (▨) Chordata (▤) Chaetognatha (■) และ Others (□) ช่วงวันข้างขึ้น (L-full moon) และช่วงวันข้างแรม (D-new moon) ตั้งแต่ มกราคม-ธันวาคม 2544 (ตัวเลขที่ปลายกราฟเป็นจำนวนตัวรวมต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร)



รูปที่ 4 เปอร์เซนต์ปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดินในหาดทรายทางทิศเหนือของฟิล์ม Arthropoda (▨) Chordata (▤) Chaetognatha (□) และ Others (■) ช่วงวันข้างขึ้น (L-full moon) และช่วงวันข้างแรม (D-new moon) ตั้งแต่ มกราคม-ธันวาคม 2544 (ตัวเลขที่ปลายกราฟเป็นจำนวนตัวรวมต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร)



รูปที่ 5 เปอร์เซนต์ปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดินในหาดทรายทางทิศใต้ของฟิล์ม Arthropoda (▨) Chordata (▩) Chaetognatha (□) และ Others (■) ช่วงวันข้างขึ้น (L-full moon) และช่วงวันข้างแรม (D-new moon) ตั้งแต่ มกราคม-ธันวาคม 2544 (ตัวเลขที่ปลายกราฟเป็นจำนวนตัวรวมต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร)

เคยละเอียดยังพบมีประมาณ 12 สกุล 15 ชนิด *Rhopalothamus phyllodus* พบเป็นชนิดเด่นทั้งในป่าชายเลนและหาดทราย ส่วน *Nanomysis* spp. และ *Mesopodopsis orientalis* พบมากเฉพาะในบริเวณป่าชายเลน *Sergestidae: Acetes* spp. (รูปที่ 6c-d)

Acetes หรือที่เรียกว่าเคยหยาบ เคยตาแดง หรือเคยสารส้มโอ เท่าที่พบในบริเวณบ้านบากันเคยและหาดทรายยาวมี 2 ชนิด คือ *Acetes sibogae sibogae* และ *Acetes japonicus* โดยมี *A. sibogae sibogae* เป็นชนิดเด่นประมาณ 90% *Acetes* มีจำนวนมากโดยเฉลี่ยในป่าชายเลน (612-2539 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) โดยเฉพาะในคลองโรมีมากที่สุด ส่วนบริเวณหาดทรายมีเป็นส่วนน้อย (350-419 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ฤดูเคย *Acetes* อยู่ในช่วงฤดูฝนเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม เช่นเดียวกันทั้งในป่าชายเลน (108-13,059 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และหาดทราย (0-4,191 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) โดยมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยอีกช่วงในฤดูร้อนเดือนมีนาคม-เมษายน ในป่าชายเลนพบว่าความชุกชุมในวันข้างแรมมีแนวโน้มว่ามากกว่าวันข้างขึ้น แม้จะเห็นไม่ชัดเจนเท่ากับ mysids นอกจากนี้แนวโน้มของการแปรผันตามฤดูกาลของ *Acetes* บริเวณป่าชายเลนในคลองโรในปีที่ 2 (2545) คล้ายกับในปีแรก (2544) แต่ความชุกชุมน้อยกว่าเช่นเดียวกับกรณี mysids (รูปที่ 9b)

Luciferidae: Lucifer (รูปที่ 6e-f)

Lucifer หรือเคยสำลี เท่าที่พบมีสกุลเดียว ปริมาณโดยเฉลี่ยทั้งปีพบในบริเวณหาดทราย (2,994 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มากกว่าในบริเวณป่าชายเลน (697 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ในคลองโร (223 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีจำนวนน้อยกว่าในคลองโพพาง (1,170 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ความชุกชุมตามฤดูกาลแตกต่างจากพวก mysids และ *Acetes* โดยพบเป็นปริมาณมากในช่วงต้นปี ซึ่งเป็นปลายฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (มกราคม-กุมภาพันธ์) ถึงต้นฤดูร้อน (มีนาคม) ปริมาณ *Lucifer* ในช่วงข้างแรม (9,473 - 33,648 ตัว/100

ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าช่วงข้างขึ้น (509-3,010 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) เฉพาะในหาดทรายช่วงที่มีปริมาณมาก มีในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์เท่านั้น แนวโน้มของการแปรผันตามฤดูกาลและความชุกชุมบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ ในปี พ.ศ. 2544 ใกล้เคียงกับปี พ.ศ. 2545 (รูปที่ 9c) แต่ในปีหลังมีปริมาณมากกว่า

Shrimp Larvae (รูปที่ 7a-b)

ปริมาณลูกกุ้งรวมโดยเฉลี่ยที่พบในป่าชายเลน (70-243 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าบริเวณหาดทราย (97-168 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ทั้งปีเล็กน้อย ความชุกชุมตามฤดูกาลของลูกกุ้งในป่าชายเลน มีความคล้ายกับเคย *Acetes* โดยพบมากในฤดูฝน (50-1,481 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ในป่าชายเลนพบว่าความชุกชุมของลูกกุ้งในคลองไร่มีมากกว่าคลองโพงพางเช่นเดียวกัน ส่วนในบริเวณหาดทรายมีปริมาณใกล้เคียงกันเกือบตลอดปี แม้ว่าในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มว่ามีจำนวนมากกว่าฤดูอื่นๆ เล็กน้อย ปริมาณลูกกุ้งบริเวณหาดทรายทางทิศใต้มีมากกว่าทางทิศเหนือประมาณเกือบเท่าตัว นอกจากนี้ลูกกุ้งในป่าชายเลนแสดงแนวโน้มว่าในวันข้างแรมมีมากกว่าวันข้างขึ้น แนวโน้มของการแปรผันตามฤดูกาลของลูกกุ้งในคลองไร่ ปี พ.ศ. 2544 เหมือนกับปี พ.ศ. 2545 แต่ในปีหลังโดยเฉลี่ยมีความชุกชุมน้อยกว่า (รูปที่ 9d)

Crab larvae (รูปที่ 7c-d)

ลูกปูที่พบส่วนใหญ่อยู่ในระยะ megalopa ปริมาณลูกปูในหาดทรายยาว (1,411 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าในป่าชายเลน (305 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) อย่างเห็นได้ชัด บริเวณหาดทรายยาวทิศใต้ (2,169 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีจำนวนลูกปูมากกว่าทิศเหนือ (654 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ส่วนในคลองไร่ (394 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าในคลองโพงพาง (216 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) เล็กน้อย ความชุกชุมตามฤดูกาลของลูกปูในป่าชายเลนแตกต่างจากบริเวณหาดทราย โดยพบว่าในบริเวณป่าชายเลนมีความชุกชุมในช่วงรอยต่อระหว่างมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ตุลาคม-พฤศจิกายน) ซึ่งเป็นปลายฤดูฝน ส่วนบริเวณหาดทรายมีความชุกชุมตั้งแต่ช่วงปลายมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นต้นมา จนถึงฤดูร้อน (เมษายน) โดยมีมากที่สุดในช่วงเดือนธันวาคม-มีนาคม ในบรรดา crustacean ทั้งหมดที่พบ พบว่าลูกปูแสดงแนวโน้มว่าพบมากในช่วงวันข้างขึ้นมากกว่าคริสต์าเขียนกลุ่มอื่นๆ ที่กล่าวแล้ว ส่วนการแปรผันตามฤดูกาลของลูกปูในคลองไร่ ในปี พ.ศ. 2544 คล้ายกับปี พ.ศ. 2545 คืออยู่ในช่วงฤดูฝน เดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน และฤดูร้อนเดือนมีนาคม (รูปที่ 9e) แต่ความชุกชุมโดยเฉลี่ยในปีแรกมีมากกว่าในปีหลัง

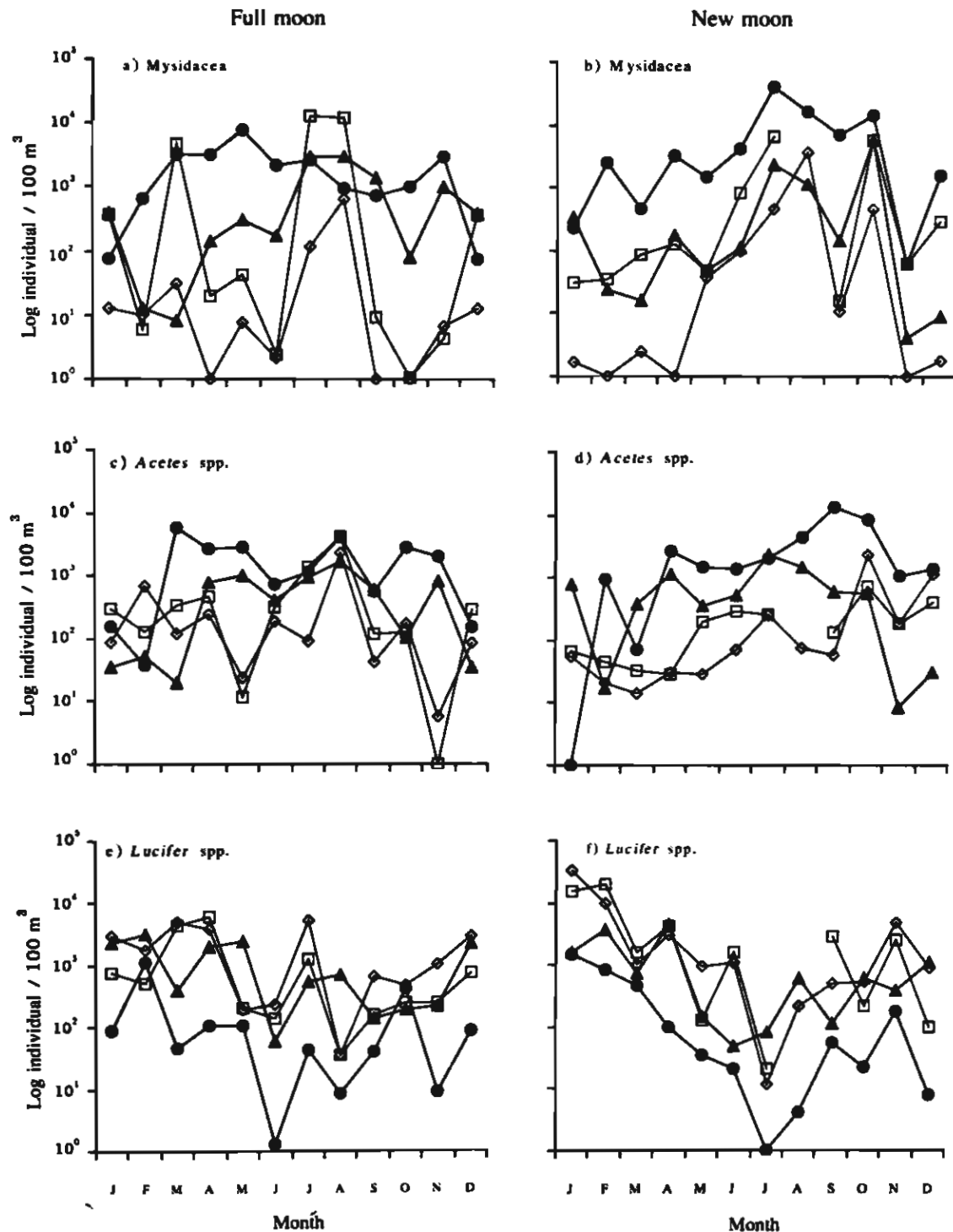
Anomura larvae (รูปที่ 7e-f)

Anomura larvae คือ ลูกปูเสฉวน เป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่พบมากในบริเวณหาดทราย (39-7,006 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และพบน้อยมากในป่าชายเลน (0-190 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) โดยมีแนวโน้มว่าชุกชุมในฤดูฝน เดือนสิงหาคม-ตุลาคม ในวันข้างแรมมีแนวโน้มว่าพบมากกว่าในวันข้างขึ้น ส่วนในปี พ.ศ. 2545 พบว่าทั้งปริมาณและการแปรผันตามฤดูกาลไม่แตกต่างจากปีก่อน (รูปที่ 9f)

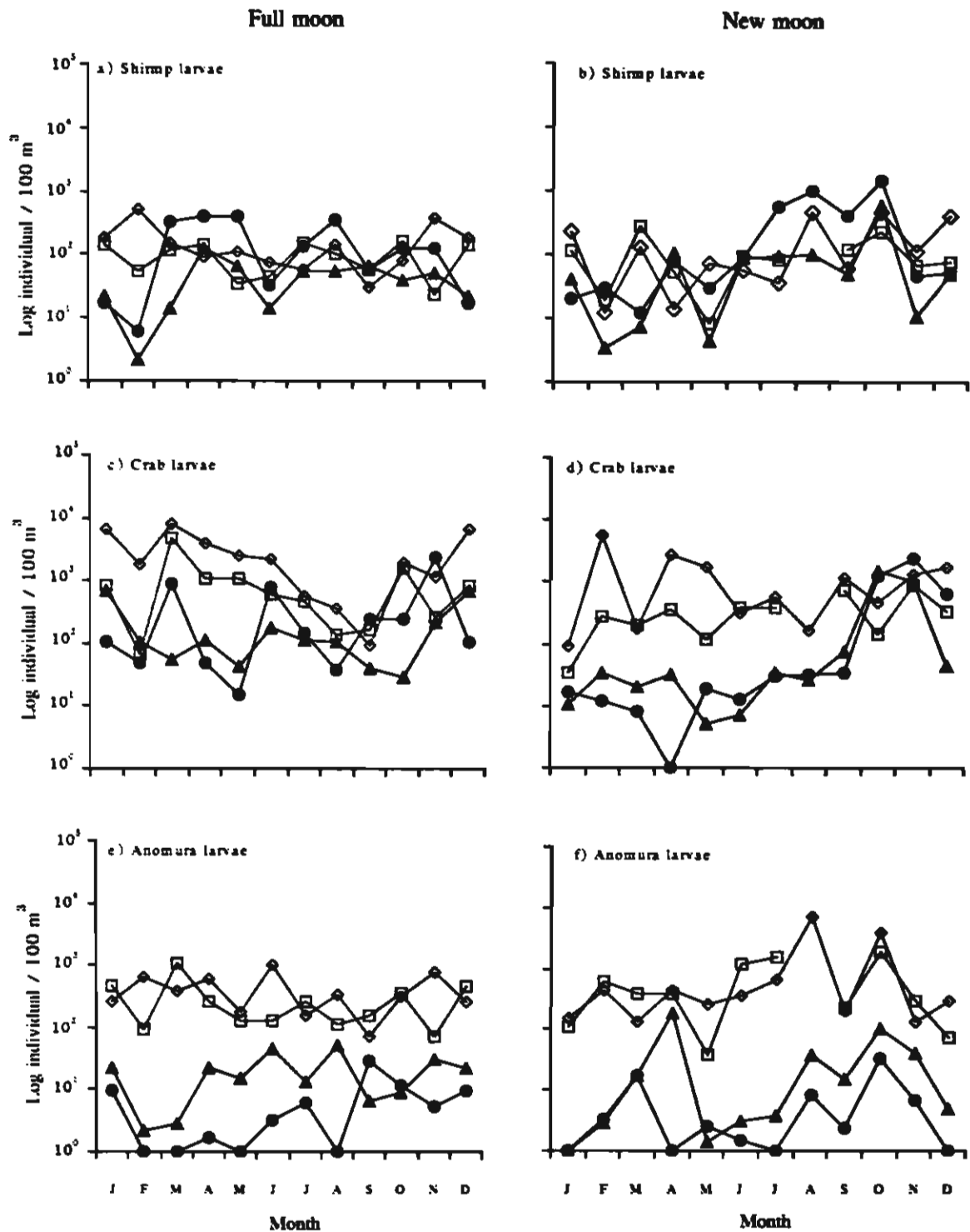
Small fish (รูปที่ 8a-b)

ไฟลัม Chordata ที่พบมากเป็นกลุ่มลูกปลาหลายชนิด ซึ่งมีทั้งระยะวัยอ่อน (larvae) และปลานิ้ว (fingering) แต่ส่วนใหญ่มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ปริมาณลูกปลาโดยเฉลี่ยในป่าชายเลน (865 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าในบริเวณหาดทราย (147 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณเฉลี่ยของลูกปลาในคลองไร่ (1,401 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีมากกว่าในคลองโพงพาง (328 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ทั้งๆ ที่อยู่ในป่าชายเลนเดียวกัน ส่วนบริเวณหาดทรายยาวมีปริมาณลูกปลาใกล้เคียงกันทั้งสองบริเวณ ความชุกชุมตามฤดูกาลของลูกปลาในบริเวณป่าชายเลน มีแนวโน้มว่าคล้ายกับพวกกุ้งเคย โดยมีความชุกชุมมากในฤดูฝนช่วงเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน (1,002-3,676 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) แต่ในบริเวณหาดทรายมีปริมาณค่อนข้างน้อย (21-636

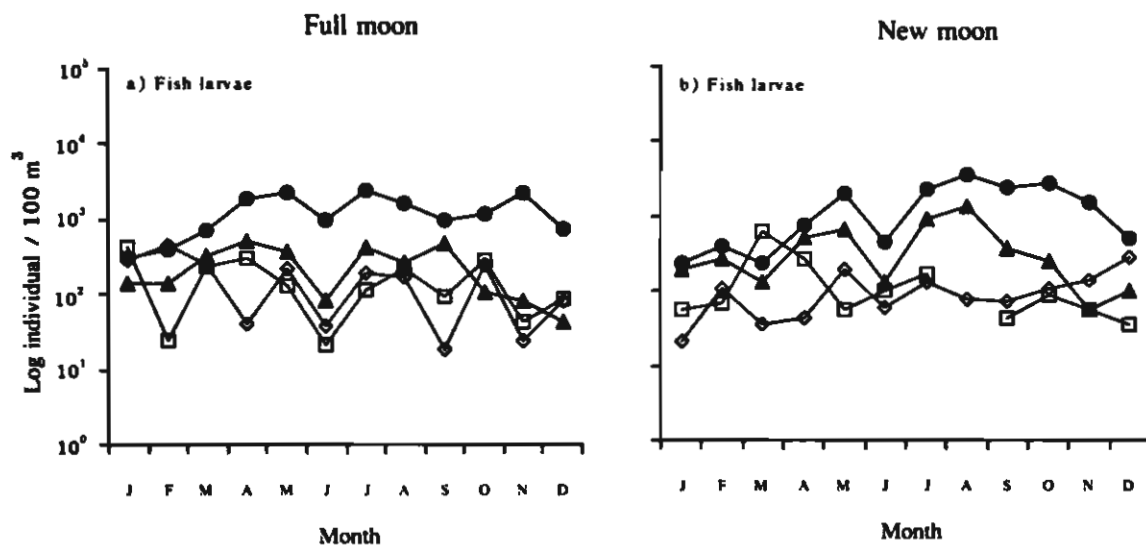
ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) เกือบตลอดปี ทั้งช่วงวันข้างขึ้นและข้างแรม ส่วนในปี พ.ศ. 2545 พบว่าทั้งปริมาณและ
การแปรผันตามฤดูกาลของลูกปลาในคลองไร้ใกล้เคียงกับในปี พ.ศ. 2544 (รูปที่ 9g)



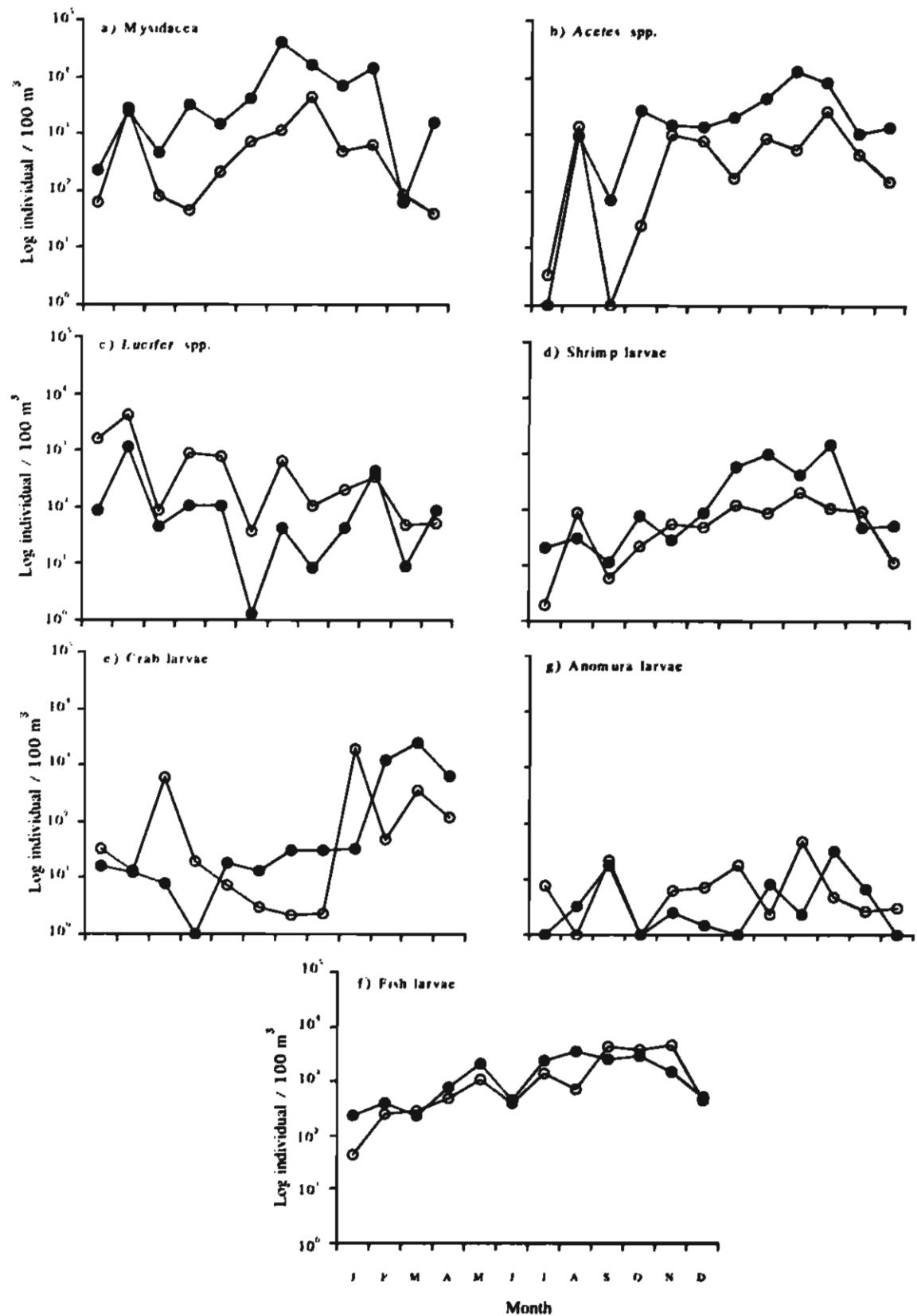
รูปที่ 6 ปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวน้ำ (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) กลุ่ม Mysidacea, Acetes spp. และ Lucifer spp. ใน วันข้างขึ้น (full moon) และวันข้างแรม (new moon) ในคลองไร้ (●) คลองโพรง (▲) หาดทรายทางทิศเหนือ (□) และหาดทรายทางทิศใต้ (◇) ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2544 (ไม่มีข้อมูลเดือนสิงหาคม วันข้างแรมที่หาดทรายยาวทางด้านทิศเหนือ)



รูปที่ 7 ปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดิน (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) กลุ่ม shrimp larvae, crab larvae และ anomura larvae ในวันข้างขึ้น (full moon) และวันข้างแรม (new moon) ในคลองไร้ (●) คลองโพรงพาง (▲) หาดทรายทางทิศเหนือ (□) และหาดทรายทางทิศใต้ (◇) ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2544 (ไม่มีข้อมูลเดือนสิงหาคม วันข้างแรมที่หาดทรายขาวทางด้านทิศเหนือ)



รูปที่ 8 ปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดิน (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) กลุ่ม fish larvae ในวันข้างขึ้น (full moon) และวันข้างแรม (new moon) ในคลองไร่ (—●—) คลองโพรง (—▲—) หาดทรายทางทิศเหนือ (—□—) และหาดทรายทางทิศใต้ (—◇—) ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2544 (ไม่มีข้อมูลเดือนสิงหาคม วันข้างแรมที่หาดทรายยาวทางด้านทิศเหนือ)



รูปที่ 9 ปริมาณสัตว์น้ำโคล้นิวดิน (ตัว/100ลูกบาศก์เมตร) กลุ่ม Mysidacea, Acetes spp., Lucifer spp., Shrimp larvae, Crab larvae, Fish larvae, Anomura larvae ในวันข้างแรม (new moon) ในคลองไร่ ตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2544(—●—) เปรียบเทียบกับเดือนมกราคม-ธันวาคม 2545 (—○—)

สัดส่วนระหว่างเคย *Acetes* spp. กับลูกกุ้งอื่น ๆ

สัดส่วนระหว่างเคย (*Acetes*) กับลูกกุ้ง และระหว่างเคยกับลูกกุ้งแชบ๊วยขนาด 1-3 เซนติเมตร (*Penaeus merguensis*) ที่เก็บโดย sledge net ขนาดตาอวน 0.5 มิลลิเมตร ต่ำกว่าสัดส่วนดังกล่าวที่เก็บโดยอวนรุนขนาดเล็ก ซึ่งมีขนาดตาอวนประมาณ 1x1 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) ซึ่งชาวประมงใช้เก็บเคยเพื่อนำไปทำกะปิ

ตารางที่ 2 สัดส่วนของปริมาณ *Acetes* spp./กุ้งทั้งหมด และ *Acetes* spp./*P. merguensis* 1-3 เซนติเมตร ที่ลากด้วย sledge net และที่จับได้โดยเครื่องมือชาวบ้าน (อวนรุนขนาดเล็ก) ในป่าชายเลน บำกันเคย ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2543-ธันวาคม พ.ศ. 2544 (nd = ไม่มีข้อมูล)

Month	Sledge net		Push net*	
	Acetes: total shrimp	Acetes: <i>P. merguensis</i>	Acetes: total shrimp	Acetes: <i>P. merguensis</i>
Sep-2000	nd	nd	16	61
Oct	nd	nd	64	216
Nov	nd	nd	nd	nd
Dec	nd	nd	102	344
Jan-2001	nd	nd	71	1025
Feb	32	71	137	318
Mar	6	17	43	136
Apr	33	1769	33	433
May	51	53	246	756
Jun	16	51	349	3667
Jul	4	23	321	672
Aug	4	62	225	317
Sep	31	290	nd	nd
Oct	6	84	nd	nd
Nov	23	352	nd	nd
Dec	27	82	nd	nd

* ดัดแปลงข้อมูลจาก เสาวภา อังสุพานิช และคณะ (2544)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในน้ำในวังช้างขึ้น (รูปที่ 10)

ความลึก (รูปที่ 10a) ในป่าชายเลน (1.9-4.4 เมตร) ขณะที่เก็บตัวอย่าง ใกล้เคียงกันมากกับในบริเวณหาดทราย (1.4-4.0 เมตร) ความลึกในช่วงฤดูฝนมากกว่าในฤดูร้อนประมาณ 1 เมตร

อุณหภูมิ (รูปที่ 10b) ในป่าชายเลน (25.0-31.2 องศาเซลเซียส) ไม่แตกต่างจากบริเวณหาดทราย (28.0-31.7 องศาเซลเซียส) และในฤดูร้อนเดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงกว่าเดือนอื่นๆ เล็กน้อย

พีเอช (รูปที่ 10c) ช่วงความแตกต่างของพีเอชในป่าชายเลน (6.8-7.6) แคบกว่าในหาดทรายเล็กน้อย (7.5-8.1) และไม่พบความแตกต่างระหว่างฤดูกาล

ความเค็ม (รูปที่ 10d) ในป่าชายเลน (20.0-30.7 psu) โดยทั่วไปต่ำกว่าในหาดทราย (25.7-34.3 psu) ในฤดูฝนเดือนพฤศจิกายนมีความเค็มต่ำที่สุด

ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (รูปที่ 10e) ในป่าชายเลน (3.49–5.0 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่าต่ำกว่าในหาดทราย (4.9–7.5 มิลลิกรัม/ลิตร) ในฤดูฝนมีค่าต่ำกว่าฤดูอื่นเล็กน้อย

ปริมาณตะกอนแขวนลอย (รูปที่ 10f) ในป่าชายเลนโดยทั่วไป (41.8–190.2 มิลลิกรัม/ลิตร) มากกว่าบริเวณหาดทราย (34.9–116.7 มิลลิกรัม/ลิตร) เล็กน้อย ในฤดูฝนเดือนสิงหาคม–กันยายนมีแนวโน้มว่าสูงกว่าฤดูอื่น ๆ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (รูปที่ 10g) ในป่าชายเลน (1.8–8.2 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) สูงกว่าในหาดทราย (0.22–7.3 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) และมีแนวโน้มว่าในฤดูฝนมีค่าต่ำกว่าฤดูอื่น ๆ

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในน้ำในวันข้างแรม (รูปที่ 11)

ความลึก (รูปที่ 11a) ในป่าชายเลน (1.83–3.33 เมตร) ขณะที่เก็บตัวอย่าง ใกล้เคียงกันมากกับในบริเวณหาดทราย ความลึกในช่วงฤดูฝนมากกว่าในฤดูร้อนประมาณ 1 เมตร

อุณหภูมิ (รูปที่ 11b) ในป่าชายเลน (28.2–32.3 องศาเซลเซียส) ไม่แตกต่างจากบริเวณหาดทราย (27.3–32.8 องศาเซลเซียส) และในฤดูร้อนเดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงกว่าเดือนอื่น ๆ เล็กน้อย

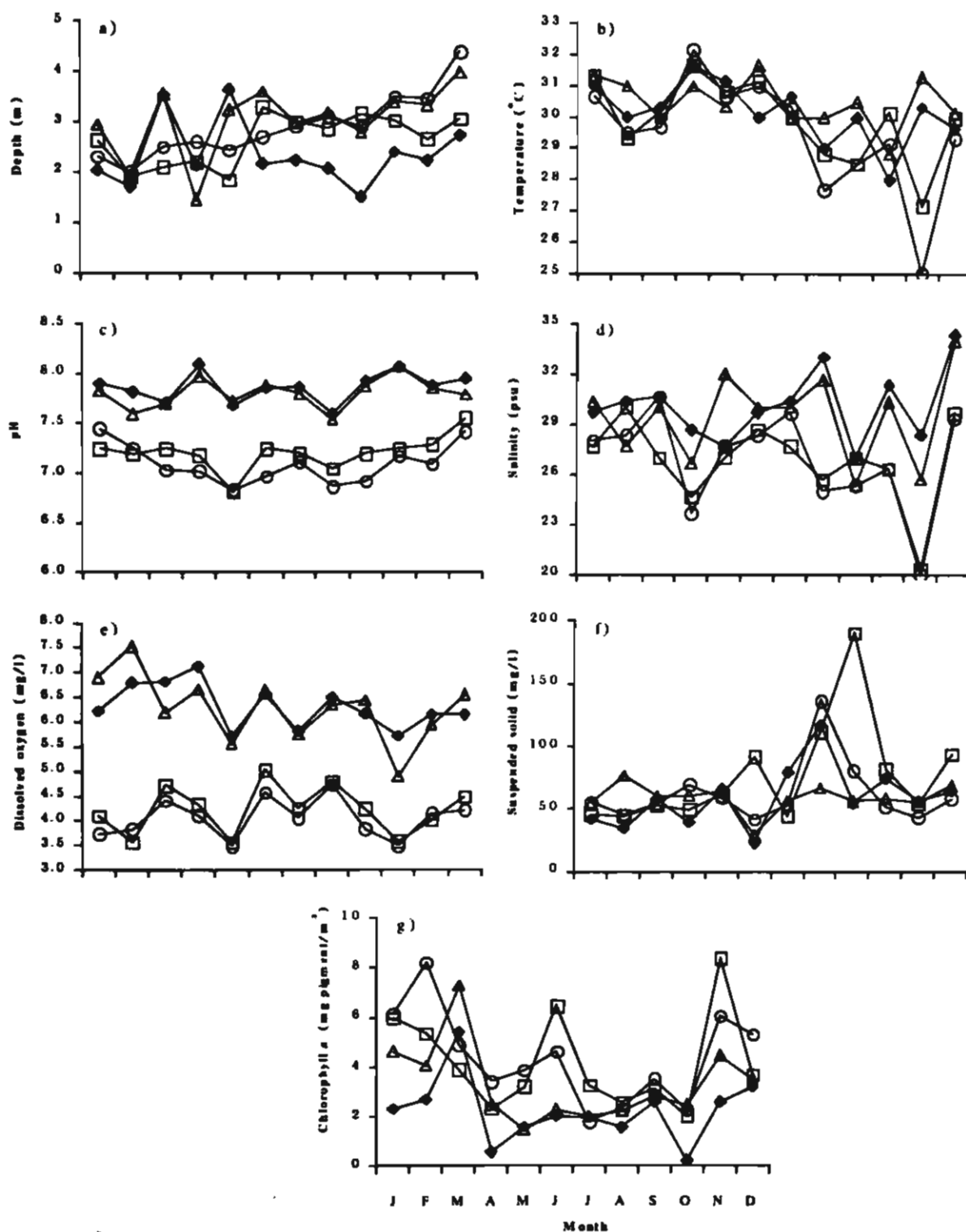
พีเอช (รูปที่ 11c) ในป่าชายเลน (6.9–7.4) มีช่วงความแตกต่างแคบกว่าในหาดทรายเล็กน้อย (6.5–8.00) ความแตกต่างระหว่างฤดูกาลไม่ชัดเจน

ความเค็ม (รูปที่ 11d) ในป่าชายเลน (20.3–32.3 psu) โดยทั่วไปต่ำกว่าในหาดทราย (25.7–32.7 psu) ในฤดูฝนเดือนตุลาคมมีแนวโน้มต่ำกว่าฤดูกาลอื่น

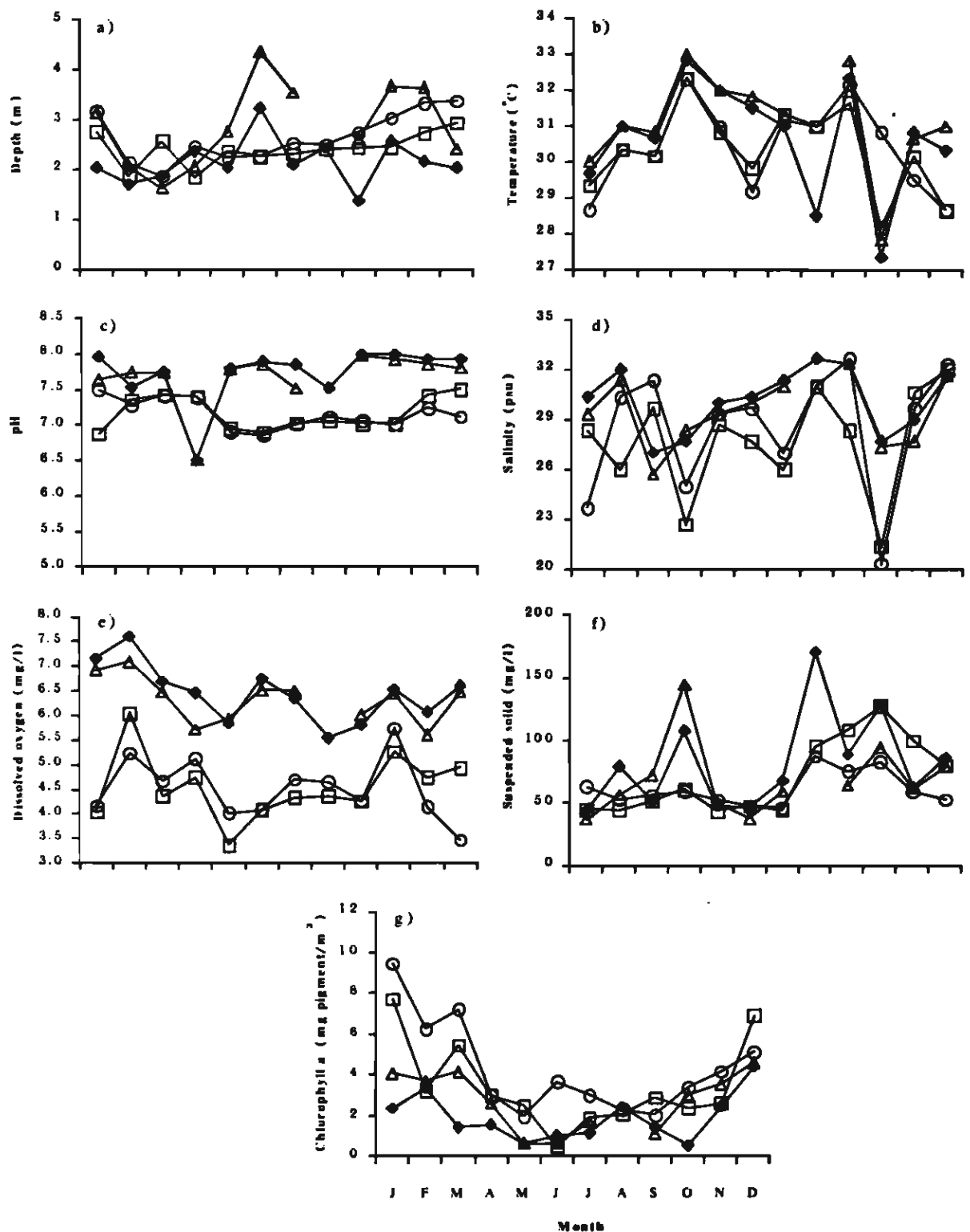
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (รูปที่ 11e) ในป่าชายเลน (3.37–6.1 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่าต่ำกว่าในหาดทราย (5.6–7.6 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่วนความแตกต่างระหว่างฤดูกาลไม่ชัดเจน

ปริมาณตะกอนแขวนลอย (รูปที่ 11f) ในป่าชายเลนโดยทั่วไป (43.5–127.9 มิลลิกรัม/ลิตร) น้อยกว่าบริเวณหาดทราย (36.7–170.60 มิลลิกรัม/ลิตร) เล็กน้อย

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (รูปที่ 11g) ในป่าชายเลน (0.50–9.46 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) สูงกว่าในหาดทราย (0.55–4.61 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) เล็กน้อย แต่ทั้งสองบริเวณมีแนวโน้มว่าในฤดูฝนมีปริมาณลดลง



รูปที่ 10 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ-เคมี ในคลองไร่ (—○—) คลองโพพง (—□—) หาดทรายทางทิศเหนือ (—△—) และหาดทรายทางทิศใต้ (—◆—) ช่วงวันข้างขึ้น ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2544



รูปที่ 11 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ-เคมี ในคลองไร (—○—) คลองโพพง (—□—) หาดทรายทางทิศเหนือ (—△—) และหาดทรายทางทิศใต้ (—◆—) ช่วงวันข้างแรม ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2544 (ไม่สามารถวัดตัวอย่างน้ำในเดือนสิงหาคมที่หาดทรายทางทิศเหนือ)

ความชุกชุมของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินกลุ่มเด่น

สัตว์น้ำใกล้ผิวดินที่พบบริเวณป่าชายเลนปากกันเคยและหาดทรายยาว มีองค์ประกอบคล้ายกับประชากรแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบอยู่ทั่วไปในป่าชายเลนอื่นๆ (สุนีย์ สุวภิพันธุ์ และคณะ, 2522; Boonruang, 1985; Angsupanich, 1994; Piumsomboon *et al.*, 1997) แต่แตกต่างกันที่ปริมาณของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินบางชนิด ทั้งนี้ อาจเนื่องจากความแตกต่างเรื่องสภาพนิเวศและ/หรือวิธีการเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกันโดยใช้ถุงกรองที่มีขนาดตาใหญ่กว่าและเก็บในน้ำใกล้ผิวดินมากกว่าการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ทั่วไป เพราะเจาะจงศึกษาสัตว์ที่อยู่ในระดับใกล้ผิวดินที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งได้แก่ Mysidacea Sergestidae (ส่วนใหญ่สกุล *Acetes*) ลูกกุ้ง ลูกปู และลูกปลา เป็นต้น ดังนั้นการเปรียบเทียบในเชิงปริมาณ (ความอุดมสมบูรณ์) ระหว่างการศึกษารังนี้กับอื่นๆ จะต้องพิจารณาอุปกรณ์และวิธีการที่ใช้เก็บตัวอย่างด้วย

แม้ว่าจำนวนตัวของสัตว์น้ำใกล้ผิวโดยเฉลี่ยในหาดทรายยาวมีมากกว่าบริเวณป่าชายเลน เนื่องจากในหาดทรายยาว พบ *Lucifer* ซึ่งเป็นสัตว์ที่ผอมบางและตัวเล็กเป็นชนิดเด่น แต่สัตว์ในป่าชายเลนมีมวลชีวภาพมากกว่า เพราะส่วนใหญ่ในป่าชายเลนเป็นกลุ่มที่มีขนาดใหญ่กว่า เช่น *Acetes mysids* และลูกปลา ดูเหมือนว่า *Acetes* และ *mysids* จะเป็นเอกลักษณ์ของระบบนิเวศในป่าชายเลน เพราะพบมากอยู่เสมอในป่าชายเลนทั้งฝั่งทะเลอันดามัน (Boonruang and Janekarn, 1985; Angsupanich, 1994) และฝั่งอ่าวไทย (Piumsomboon *et al.*, 1997; บัณฑิต ลิขิตทกสมิต และคณะ, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับภูมิปัญญาชาวบ้านที่รู้ว่าควรจับเคยทั้ง *Acetes* และ *mysids* ในคลองบริเวณป่าชายเลนช่วงน้ำเกิดจนสามารถประกอบอาชีพทำกะปิเกือบทั้งหมู่บ้านปากกันเคย ซึ่งต่างกับชุมชนบ้านหาดทรายยาวที่ไม่ค่อยมีอาชีพจับเคยเลย เพราะสัตว์กลุ่มนี้มีน้อย (จากการสอบถามชุมชนปากกันเคยและหาดทรายยาวด้วยตนเอง) ดังนั้นข้อมูลที่ได้อาจการศึกษาที่บ้านกันเคยครั้งนี้ อาจจะต่ำกว่าที่เป็นจริงบ้าง เนื่องจากชาวบ้านจับเคยโดยใช้อวนรุนขนาดเล็กประมาณ 12-14 วันในหนึ่งเดือน ในวันข้างขึ้นและแรมประมาณ 12 คำจนถึง 3 คำ ซึ่งเป็นช่วงน้ำเกิด (น้ำใหญ่) โดยจับในช่วงน้ำลงเวลากลางคืนและ/หรือเช้ามืด (เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการศึกษาหลายแห่งที่พบว่า *Acetes* มีมากในเวลากลางคืน (Harada, 1968; Malley and Ho, 1978; Xiao and Greenwood, 1992; เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

แม้ว่าจะทราบข้อมูลมาบ้างแล้วว่าเคย *Acetes* มีปริมาณมากในช่วงกลางคืน แต่ในการศึกษาสัตว์น้ำใกล้ผิวดินครั้งนี้ ยังคงเลือกทำการเก็บตัวอย่างในตอนบ่าย-เย็น (ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่แสงแดดลดลงแล้ว) และเป็นช่วงที่น้ำกำลังลง เป็นค่าเฉลี่ยของตัวแทนในรอบหนึ่งวัน ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลใหญ่ๆ 3 ประการ คือ 1) การศึกษารังนี้ไม่ได้เน้นเฉพาะเคย *Acetes* อย่างเดียว 2) การปฏิบัติงานในเวลากลางคืน เดือนละ 1-2 ครั้ง เป็นเวลา 2 ปี เป็นเรื่องที่ไม่สะดวกและมีความเสี่ยง 3) ลดความลำเอียง (bias) ที่อาจเกิดจากการเก็บตัวอย่างเฉพาะช่วงเวลาที่มียังมีสัตว์จำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นตัวแทนของค่าเฉลี่ยในรอบวันและตลอดปีที่สูงเกินไป และหลีกเลี่ยงในช่วงน้ำตายซึ่งมีค่าน้อยกว่าช่วงน้ำเกิด (จากประสบการณ์ของชาวประมง) อย่างไรก็ตาม การเก็บตัวอย่างในแต่ละสถานี ไม่สามารถดำเนินการในเวลาเดียวกัน เนื่องจากอยู่ห่างกัน แม้จะเป็นป่าชายเลนหรือหาดทรายเดียวกัน การเก็บตัวอย่างในคลองโพพหาง (~14.00-16.00 น.) ได้ดำเนินการก่อนคลองไร่ (16.00-18.00 น.) ประมาณ 1.5-2.0 ชั่วโมง จึงอาจเป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่พบประชากรในคลองโพพหางน้อยกว่าในคลองไร่ ในทำนองเดียวกับการเก็บตัวอย่างในคลองไร่ในปีที่ 2 (พ.ศ. 2545) ได้ดำเนินการในตอนบ่ายประมาณ 14.00-16.00 น. จึงอาจทำให้ได้ตัวแทนประชากรสัตว์น้ำใกล้ผิวดินน้อยกว่าในปี พ.ศ. 2544 ซึ่งเก็บช่วง 16.00-18.00 น. อย่างไรก็ตามความชุกชุมในปี พ.ศ. 2545 ยังเป็นฤดูกาลเช่นกัน

A. sibogae sibogae เคยมีรายงานว่าพบอย่างแพร่หลายในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย ซึ่งพบที่จังหวัดกระบี่และพังงา (Omori, 1975) ส่วน *A. japonica* เคยมีรายงานว่าพบบริเวณอ่าวไทย (ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ เพชรบุรี นครศรีธรรมราช) (สมนึก ไข่มณีวงศ์, 2523) ส่วนพวก *mysids*

ที่รู้จักและพบมากในอ่าวไทย คือ *Mesopodopsis oreintalis* ในขณะที่พบ *Rhopalophthalmus* เป็นส่วนน้อยซึ่งตรงข้ามกับที่พบในป่าชายเลนบ้านบากันเคย

Mesopodopsis slabberi ที่พบในชาวทะเล River Tamar ประเทศอังกฤษ มีการแปรผันตามฤดูกาลชัดเจน โดยมีจำนวนเพิ่มขึ้นมาก (1,200 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในฤดูร้อน เดือนกรกฎาคม ส่วนในฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิมีจำนวนน้อยมาก (<50 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และความเค็มเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อประชากรเช่นกัน โดยพบว่าตัวเต็มวัยมีมากในช่วงที่ความเค็มของน้ำต่ำกว่า 10 ‰ ในขณะที่ระยะวัยรุ่นและที่ยังไม่เต็มวัยมีการแพร่กระจายได้กว้างขวางกว่าและอาศัยในบริเวณที่น้ำมีความเค็มกว่าบริเวณที่ตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ (Moffat and Jones, 1993) ส่วนในป่าชายเลนในเขตร้อนดังที่บากันเคย พบว่า mysids มีมากในฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงที่ความเค็มของน้ำ (~ 26 psu) น้อยกว่าฤดูอื่น ๆ เช่นกัน แม้ว่าความเค็มในฤดูต่ำกว่าเพียง 2-4 psu ก็ตาม

การศึกษาเกี่ยวกับเคย ทั้ง *Acetes* และ mysids อย่างละเอียด ยังมีน้อยในประเทศไทย เท่าที่มีเป็นการสำรวจอย่างคร่าว ๆ โดย สมนึก ไข้อย่างวงศ์ และขวัญไชย อยู่ดี (2522) และ สมนึก ไข้อย่างวงศ์ (2523) ซึ่งเป็นข้อมูลของฝั่งอ่าวไทย โดยส่วนใหญ่มีช่วงชุกชุมในฤดูแล้งเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้นี้ ที่พบชุกชุมในฤดูฝนช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคมทั้งสองปีที่ศึกษาติดต่อกัน แม้ว่าเป็นการยากอยู่บ้างในการเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น ๆ ที่ผ่านมา เนื่องจากความถี่ในการเก็บตัวอย่างตลอดปีแตกต่างกัน และช่วงเวลาเก็บแตกต่างกัน แต่อาจจะใช้เป็นแนวพิจารณาเป็นตัวแทนของฤดูกาลนั้นได้บ้าง เช่น *Acetes* และ mysids ในคลองเขาขาวซึ่งอยู่ในป่าชายเลนของอ่าวพังงาพบว่าในฤดูฝนเดือนกันยายนมีมากกว่าในฤดูร้อนเดือนเมษายนอย่างชัดเจน (Angsupanich, 1994) mysids และ *Acetes* บริเวณป่าชายเลนด้านชายฝั่งตะวันออกของจังหวัดภูเก็ตมีความชุกชุมในฤดูฝน โดย mysids มีมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1980 ในขณะที่ *Acetes* มีมากที่สุดในเดือนสิงหาคม ค.ศ. 1979 และกันยายน ค.ศ. 1980 (Boonruang and Janekarn, 1985) Piumsomboon et al. (1997) พบว่า mysids ในบริเวณป่าชายเลนสมุทรสงครามมีความชุกชุมที่สุดในต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคม 2538 ส่วน *Acetes* มีมากที่สุดปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน 2537 โดยผลการศึกษาที่ได้เป็นเพียงบางเดือนของต่างปี จึงอาจไม่ชัดเจนนัก ในการศึกษาครั้งนี้ ความชุกชุมของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินเกือบทุกกลุ่ม (ยกเว้น *Lucifer*) มีแนวโน้มชัดเจนว่าอยู่ในช่วงฤดูฝน แม้ว่ามีบางกลุ่ม เช่น *Acetes* และ mysids มีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในฤดูร้อน ช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ทั้งนี้เนื่องจากเป็น *Acetes* และ mysids ต่างชนิด และ/หรือต่างอายุกันมีความชุกชุมตามฤดูกาลที่ต่างกัน เจน Moffat and Jones (1992) พบว่า *Mesopodopsis slabberi* และ *Neomysis integer* ระยะวัยรุ่นมีปริมาณมากตลอดปี แต่เมื่อโตเต็มวัยมีการแปรผันตามฤดูอย่างชัดโดยทั่วไป *Acetes* ทั้งในเขตร้อนและกึ่งร้อนมักชุกชุมในเดือนที่อบอุ่น และมีน้อยในเดือนที่มีอากาศเย็น แต่บางชนิดอาจจะไม่มีการแปรผันตามฤดูกาลเช่นนี้ และบางชนิดเมื่ออยู่ในที่ต่างกันอาจมีการแปรผันตามฤดูกาลแตกต่างกันได้ (Xiao and Greenwood, 1993) นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามชุมชนท้องถิ่นที่มีอาชีพจับสัตว์น้ำกลุ่มนี้เพื่อทำกะปิมาหลายสิบปีทั้งทะเลฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน จึงเป็นความรู้ที่ไม่ควรมองข้าม ชาวประมงเคยทางฝั่งทะเลตะวันออกของไทยมีฤดูกาลจับเคยช่วงปลายฤดูฝน (ปลายปีจนถึงฤดูแล้งเดือนเมษายน ส่วนทางฝั่งทะเลตะวันตกของไทยมีฤดูกาลจับเคยในฤดูฝน (พฤษภาคม-ธันวาคม)) (คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2542) แต่ทั้งนี้ในช่วงเดือนอื่นๆ ก็มีการประมงเคยบ้างประปรายโดยมีอาชีพอื่นเสริมด้วย ชาวประมงในหมู่บ้านบากันเคยจับเคยในฤดูฝนเพื่อทำกะปิเองเป็นหลัก และมีอาชีพทำโพงพางบ้างบางครั้ง (จากการสอบถามชุมชนบากันเคยด้วยตนเอง) กะปิที่ทำโดยชาวบากันเคย ส่วนใหญ่ทำจากเคยหลายสกุล *Acetes* ส่วนเคยละเอียด พวก Mysidacea เป็นกลุ่มรอง ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้กล่าวได้ว่าปริมาณ *Acetes* ต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากมีการประมงเคยประมาณ 12 ครั้งเรือนไม่น้อยกว่า 14 วันในหนึ่งเดือนทั้งในคลองไร่และคลองโพงพาง ซึ่งส่งผลถึงปริมาณลูกกุ้งด้วย เนื่องจากมีความชุกชุมในฤดูฝนเช่นกัน จึงถูกเก็บเกี่ยวไปพร้อมกับเคยด้วยบางส่วน (เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, 2544)

ลูกกุ้งที่พบทางฝั่งทะเลอันดามันแสดงแนวโน้มค่อนข้างชัดเจนว่ามีความชุกชุมตั้งแต่ช่วงฤดูฝน (Boonruang and Janekam, 1985; Angsupanich, 1994) เลยไปถึงปลายฤดูฝน (ธันวาคม) (ศิริลักษณ์ ช่วยพจน์, 2541) ซึ่งแตกต่างจากทะเลฝั่งอ่าวไทยตอนบน ซึ่งพบชุกชุมต้นฤดูแล้งเดือนมกราคม (Piumsomboon *et al.*, 1997)

ลูกปูมีแนวโน้มว่าชุกชุมค่อนข้างช่วงกว้าง ตั้งแต่ปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายนจนถึงฤดูแล้งเดือนมีนาคมความหลากหลายของชนิดปูอาจมีส่วนทำให้มีผลเช่นนี้ซึ่งมีช่วงเวลาที่ทับซ้อนอยู่บ้างกับ Angsupanich (1994) ซึ่งพบลูกปูในคลองเขาขาว อ่าวพังงา ชุกชุมในช่วงฤดูแล้งเดือนเมษายน ปี พ.ศ. 2533 และ Piumsomboon *et al.* (1997) พบว่าในป่าชายเลนสมุทรสงครามปลายฤดูฝนเดือนมกราคม 1997 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าในป่าชายเลนบางคันเคยมีปริมาณลูกปูมากเฉพาะช่วงเวลาสั้นในฤดูฝนและมีปริมาณรวมน้อยกว่าที่พบในบริเวณหาดทรายยาว ซึ่งสอดคล้องกับการกระจายของลูกปูบริเวณป่าชายเลนสีเทาที่มีน้อยในป่าชายเลนตอนใน และพบชุกชุมมากในฤดูฝนเดือนสิงหาคม (ศิริลักษณ์ ช่วยพจน์, 2541) นอกจากนี้อาจเนื่องจากปูในป่าชายเลนส่วนใหญ่เป็นปูเศรษฐกิจและเป็นชนิดเฉพาะถิ่น เช่น ปูดำ (*Scylla serrata*) และปูแสม (*Episesarma* spp.) ซึ่งถูกจับไปทำปูเค็ม จึงมีการประมงปู 2 ชนิดนี้อย่างแพร่หลาย และมีส่วนทำให้เกิดทดแทนน้อย แตกต่างจากบริเวณหาดทรายยาว ไม่มีปูชนิดใดที่เป็นเฉพาะถิ่นที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ จึงไม่มีการเจาะจงจับปูอย่างจริงจัง

ลูกปลาในป่าชายเลนบ้านบางคันเคยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มีความชุกชุมมากในฤดูฝนเช่นเดียวกับที่บริเวณชายฝั่งตะวันออกของจังหวัดภูเก็ต (Boonruang and Janekam, 1985) ป่าชายเลนในอ่าวพังงา จ.พังงา (Angsupanich, 1994) และป่าชายเลน อ.สีเกา จ.ตรัง (ประเสริฐ ทองหนู่น้อย, 2540) โดยแตกต่างจากฝั่งทะเลอ่าวไทย บริเวณแหลมผักเบี้ย จ.เพชรบุรี (สง่า วัฒนชัย, 2522) ที่พบว่ามีลูกปลาชุกชุมมากในฤดูน้ำหลากเดือนธันวาคมและบริเวณป่าชายเลนที่คลองโค่น จ.สมุทรสงคราม มีลูกปลาชุกชุมมากในฤดูแล้งเดือนมกราคม 2539 ซึ่งน้ำมีความเค็ม (8.5 ‰) ต่ำกว่าฤดูฝน (ณัฐินี เอี่ยมสมบูรณ์ และคณะ, 2540) ทั้งนี้เนื่องจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่าน ทำให้กระแสน้ำจากอ่าวไทยตอนนอก ซึ่งน้ำมีความเค็มสูงเข้าสู่อ่าวไทยตอนในในฤดูฝน (จงกลณี แซ่มช้าง, 2529) เป็นที่น่าสังเกตว่าเดือนธันวาคมและมกราคมของฝั่งอ่าวไทยตอนบนจัดเป็นฤดูหนาว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2532) ซึ่งเป็นรอยต่อจากปลายฤดูฝน จึงอาจยังมีอิทธิพลของน้ำหลาก ทำให้น้ำชายฝั่งมีความเค็มต่ำ สารอาหารอาจปะปนมากับน้ำหลากนี้แล้วส่งผลให้มีแพลงก์ตอนพืชอุดมสมบูรณ์ด้วย อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และคณะ (2542) พบว่าในคลองโค่นมีแพลงก์ตอนพืชอุดมสมบูรณ์ในฤดูฝนเช่นกัน

จากการศึกษาครั้งนี้ สัตว์น้ำใกล้ผิวดินเกือบทุกกลุ่มทั้งพวกที่เป็นตัวเต็มวัยและระยะวัยอ่อนมีความชุกชุมมากตั้งแต่ฤดูฝนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เลยไปถึงกลางมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งปริมาณฝนลดลง โดยแต่ละกลุ่มมีช่วงเวลาความชุกชุมมากเอียงกันบ้าง นอกจากนี้พบว่าโครงสร้างของประชาคมสัตว์น้ำใกล้ผิวดินในป่าชายเลนและหาดทรายแตกต่างกัน แม้ว่าทั้งสองบริเวณอยู่ใกล้กัน เคย ลูกกุ้ง และลูกปลาในป่าชายเลนมีมากกว่าบริเวณหาดทราย อาจเนื่องจากในป่าชายเลนมีที่หลบภัยที่เหมาะสม สัตว์น้ำวัยอ่อนจำพวกลูกกุ้งชอบอาศัยในบริเวณรากของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน (Boonruang and Janekam, 1985; Angsupanich, 1994) เช่นเดียวกับลูกปลา ซึ่ง Al-khayat and Jones (1999) และ Ikejima *et al.* (1999) พบว่าลูกปลาวัยรุ่นและปลาขนาดเล็กในป่าชายเลนตอนในมีมากกว่าป่าชายเลนตอนนอก ซึ่งมีลักษณะเป็นหาดทราย

โดยทั่วไปความแตกต่างของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ-เคมีระหว่างน้ำในป่าชายเลนและหาดทรายยาวแตกต่างกันน้อย ดูเหมือนว่าน้ำในป่าชายเลนเสียอีกที่มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำและค่าพีเอชต่ำกว่า แต่กลับพบว่ามีความ mysids และ Acetes ลูกกุ้งและลูกปลามากกว่า แสดงให้เห็นว่าอาจจะมีปัจจัยอื่นที่เป็นแรงดึงดูดให้เข้ามาอาศัยในป่าชายเลน แม้เพียงระยะหนึ่งก็เพียงพอ ความเค็มต่ำในบางฤดูกาลอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้อง แม้ว่าความแตกต่างนี้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สำหรับสิ่งมีชีวิตอาจมีผลได้ เช่นเดียวกับปริมาณคลอโรฟิลล์ ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดินกลุ่มเด่น แต่แสดงแนวโน้มว่าในฤดูฝนในขณะที่มีสัตว์น้ำใกล้ผิวดินเพิ่มขึ้น ค่าคลอโรฟิลล์กลับลดลง ซึ่งเป็นไปได้ว่าลดลงเนื่องจากถูกกินเป็นอาหาร

สัดส่วนระหว่างเคย *Acetes* spp. กับลูกกุ้งอื่น ๆ

เนื่องจากในช่วงฤดูฝน เดือนมิถุนายน-ตุลาคม เป็นช่วงที่เป็นฤดูเคยและลูกกุ้งอื่น ๆ จึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการจับลูกกุ้งซึ่งติดมาพร้อมกับเคยโดยไม่เจตนา ถ้าพิจารณาจากปริมาณลูกกุ้งที่ถูกจับติดมาพร้อมกับเคยซึ่งเก็บโดยอวนรุนขนาดเล็กมีจำนวนน้อย แต่ความสูญเสียลูกกุ้งจะเกิดในกรณีที่ถ้ามีการทำประมงเคยเป็นปริมาณมากอย่างไม่มีการจำกัด

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. เคยละเอียด เคยหยาบ และลูกกุ้ง ลูกปู ลูกปูเสฉวน และลูกปลา ในป่าชายเลนบ้านบากันเคย มีความชุกชุมมากในฤดูฝนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายน ทั้งนี้แต่ละกลุ่มจะมีเดือนที่ชุกชุมมากที่สุดแตกต่างกันบ้าง ส่วนในหาดทรายยาวพบชุกชุมมากในฤดูฝนเช่นกัน ยกเว้นลูกปู ซึ่งมีความชุกชุมตั้งแต่ปลายฤดูฝนถึงฤดูร้อน เดือนเมษายน และลูกปลาแสดงความแตกต่างตามฤดูไม่ชัดเจน
2. *Lucifer* มีความชุกชุมมากช่วงต้นปี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงมีนาคม
3. เคยละเอียด เคยหยาบ ลูกกุ้ง และลูกปลา มีในป่าชายเลนมากกว่าในหาดทรายยาว
4. *Lucifer* ลูกปู ลูกปูเสฉวน และหนอนธนู (*Chaetognatha*) มีในหาดทรายยาวมากกว่าในป่าชายเลน
5. เคยละเอียด เคยหยาบ และลูกกุ้ง มีแนวโน้มว่าพบในวันข้างแรมมากกว่าวันข้างขึ้นเล็กน้อย
6. ลูกปูและลูกปูเสฉวน ซึ่งเป็นกลุ่มเด่นในหาดทรายยาว มีแนวโน้มว่าพบในวันข้างแรมน้อยกว่าวันข้างขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การประมงเคยเป็นอาชีพหลักของชุมชนในหมู่บ้านบากันเคย ดังนั้นอาชีพนี้ส่งผลกระทบต่อปริมาณลูกกุ้งและลูกปลาในบริเวณดังกล่าวอย่างแน่นอน เนื่องจากเคย ลูกกุ้ง และลูกปลามีฤดูกาลชุกชุมในช่วงเวลาเดียวกัน โดยเฉพาะลูกกุ้งมีมากในช่วงกลางคืนเช่นกัน (ดูบทถัดไปในรายงานฉบับนี้) ซึ่งเป็นช่วงเดียวกับที่ชาวประมงจับเคย ส่วนผลกระทบจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนเรือ ขนาดของอวนรุนเคย ทั้งเรื่องขนาดตาอวน ความยาวอวน ความกว้างของปากอวน ระยะเวลาของการจับ (รุน) ในแต่ละครั้ง และปริมาณที่ลากในแต่ละคืน อย่างไรก็ตามกรณีบ้านบากันเคยในปัจจุบันยังเป็นการประมงสเกลเล็ก
2. การลดผลกระทบที่พอจะปฏิบัติได้ คือ
 - 2.1 เพิ่มขนาดตาอวนอีกเล็กน้อย (ที่ใช้ในปัจจุบันเป็นมุ้งสีฟ้า ขนาดตาประมาณ 1X1 มิลลิเมตร)
 - 2.2 ลดความยาวของอวน
 - 2.3 ลดขนาดปากอวน (ขึ้นกับขนาดของพื้นที่คลอง)
 - 2.4 ลดระยะเวลาการจับ (รุน) ในแต่ละครั้ง เพื่อลดการทับถมและตัวที่มีขนาดเล็กรอดออกไปทางตาอวนได้
 - 2.5 กำหนดปริมาณที่ลากในแต่ละคืน ซึ่งในทางปฏิบัติคงทำได้ยาก

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้. กองภูมิอากาศ. กรมอุตุนิยมวิทยา. กรุงเทพมหานคร.
- คณะกรรมการธรรมชาติและสำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคใต้. 2542. สรุปโครงการ บอศ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- จงกลณี แชมช้าง. 2529. ชนิดและการแพร่กระจายของปลาผิวน้ำวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีถึงราชีวาส. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ณัฐินี เอี่ยมสมบูรณ์ ประเสริฐ ทองหนูบุญ ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอัจฉราพรรณ เปี่ยมสมบูรณ์. 2540. การเปลี่ยนแปลงประชากรปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนคลองโคกนุ จังหวัดสมุทรสงคราม. ใน การสัมมนาแบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา. คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร.
- บัณฑิต ลิขิตทกสมิต วรพร ธารางกูร ชลธยา ทรงรูป อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ณัฐรัตน์ ปภาวสิทธิ์ พรเทพพรณรัช และวาสนา ผิวน้ำ. 2545. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในรอบปีที่มีผลต่อประชากรแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณป่าชายเลนปลูก บ้านคลองโคกนุ จังหวัดสมุทรสงคราม, หน้า 1-90 - 1- 96. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่องการจัดการและการใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการ. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ประเสริฐ ทองหนูบุญ. 2540. การจำแนกชนิดและการกระจายของปลาวัยอ่อนในบริเวณป่าชายเลน อำเภอลิเกา จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ศิริลักษณ์ ช่วยพินิจ. 2541. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนอำเภอลิเกา จังหวัดตรัง โดยเน้นกุ้งและปูวัยอ่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- สง่า วัฒนชัย. 2522. ชนิดและความชุกชุมของไข่ปลาและลูกปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลน แหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี, หน้า 422-471. ใน รายงานผลการประชุมสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 3. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2523. ชีวิตวิทยาของเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี กองประมงทะเล. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์ และขวัญไชย อยู่ดี. 2522. การประมงเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี กองประมงทะเล. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร.
- สุนัย สุภักพันธ์ ผุสดี ศรีพยัคฆ์ และวิเชียร วิเชียรวรกุล. 2522. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลน, หน้า 389-404. ใน รายงานวิชาการฉบับที่ 3/2522. กองประมงทะเลและกองประมงน้ำกร่อย. กรมประมง. กรุงเทพมหานคร.
- เสาวภา อังสุภานิช อานนท์ อุบัติลังก์ และไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์. 2544. องค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับโดยอวนรุนเคยขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนจังหวัดสตูล, หน้า II-63 - II-70. ใน ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง. รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่อง การจัดการและการใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการ. ระหว่างวันที่ 6-8 ธันวาคม 2544. ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว. จังหวัดเชียงใหม่.

- อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ เอกยุทธ นิวัติชัยภูมิ และณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2545. ชุมชนแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลนบ้านคลองโค่น จังหวัดสมุทรสงคราม, หน้า 44-58. ใน รวมบทความทางวิชาการ “แพลงก์ตอนและสาหร่ายขนาดเล็ก” ปี พ.ศ. 2540-พ.ศ. 2545. หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล. คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- Al-khayat, J.A. and D.A. Jones. 1999. A comparison of the macrofauna of natural and replanted mangrove in Quta. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 49 : 55-63.
- Angsupanich, S. 1994. Diversity and abundance of plankton in a mangrove estuary at Khao Kao canal, Phang-nga Bay. *Thai J. of Aqua. Sci.* 1: 78-91.
- Apel, M. 1992. Spatial distribution and seasonal occurrence of Mysidacea in the Jade Estuary (North Sea, Germany), with some comments on diurnal migrations, pp. 98-108. In: J. Köhn, M.B. Jones and A. Moffat (eds), *Taxonomy, Biology and Ecology of (Baltic) Mysids (Mysidacea: Crustacea)*. Rostock University Press, Rostock.
- Boonruang, P. 1985. The community structure, abundance and distribution of zooplankton at the east coast of Phuket Island, southern Thailand, Andaman Sea. *Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull.* 39: 1-13 pp.
- Boonruang, P. and V. Janekarn. 1985. Distribution and abundance of penaeid post larvae in mangrove areas along the coast of Phuket Island, southern Thailand. *Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull.* 36: 1-29 pp.
- Boyd, C.E. and C.S. Tucker. 1992. *Water Quality and Pond Soil Analysis for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Alabama.
- Harada, E. 1968. Ecology and biological production of Lake Naka-umi and adjacent regions. 5. Seasonal changes in distribution and abundance of some decapod crustaceans. *Special Publications. Seto Mar. Biol. Lab.* 2: 75-103.
- Ikejima, K. et al. 1999. Juvenile and small fishes in mangrove area in Trang, Thailand, pp. 95-98. In: *Proceedings of International Workshop on Sustainable Utilization of Regional Resources*. The University of Tokyo, Tokyo.
- Malley, D.F. and S.C., Ho. 1978. Prawns and other invertebrates, pp.88-108. In: T.E. Chua and J.A. Mathias (eds), *Coastal Resources of West Sabah: An Investigation into the Impact of Oil Spill*. Universiti Sains Malaysia, Pulau, Penang.
- Mees, J. and M.B. Jones. 1997. The hyperbenthos. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 35: 221-255.
- Moffat, A.M. and M.B. Jones. 1992. Bionomics of *Mesopodopsis slabberi* and *Neomysis integer* (Crustacea: Mysidacea) in the Tamar estuary, pp. 109-119. In: J. Köhn, M.B. Jones and A. Moffat (eds), *Taxonomy, Biology and Ecology of (Baltic) Mysids (Mysidacea: Crustacea)*. Rostock University Press, Rostock.
- Moffat, A.M. and M.B. Jones. 1993. Correlation of the distribution of *Mesopodopsis slabberi* (Crustacea, Mysidacea) with physico-chemical gradients in a partially-mixed estuary (Tamar, England). *Neth. J. of Aqua. Ecol.* 27: 155-162.
- Omori, M. 1975. The systematics, biogeography, and fishery of epipelagic shrimps of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). *Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo.* 7: 1-91.

- Piumsomboon, A., N. Paphavasit, E. Aumnuch and C. Sudtongkong. 1997. Zooplankton communities in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand, pp. 171–190. *In* : M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps. Biological Institute, Tohoku University, Sendai.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board Canadian Bulletin. Ottawa.
- Tattersall, W.M. and O.S. Tattersall. 1951. The British Mysidacea. Ray Society. London.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1992. Distribution and behaviour of *Acetes sibogae* Hansen (Decapoda, Crustacea) in an estuary in relation to tidal and diel environmental changes. 14: 393–407.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1993. The biology of *Acetes* (Crustacea; Sergestidae). Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 31: 259–444.

การกระจายในรอบวันของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินกลุ่มเด่น ในคลองไร่บริเวณป่าชายเลน จังหวัดสตูล

Diel Distribution of the Dominant Hyperbenthos in Rai Canal, Satun Mangrove Area

เสาวภา อังสุพานิช
อานนท์ อุปลัลลึงค์
เทพฤทธิ์ พะยัคิ

Saowapa Angsupanich
Arnon Uppabullung
Theepharit Phayut

Abstract

Quantitative samples of mysids, *Acetes* and shrimp larvae were collected one day per month, for 24 hr at 2 hr intervals, in April and May at a mangrove area of the Rai Canal in Satun Province. Water temperature, salinity, water depth, suspended solid, and chlorophyll *a* were measured. Mysids, *Acetes* and shrimp larvae showed similar daily patterns, more abundant at night than during the day. The animals gradually increased during ebb tide beginning at 16.00 h, with the peak occurring during ebb tide from 02.00–04.00 h.

Key words: *Diel distribution/Dominant hyperbenthos/Mangroves*

บทคัดย่อ

mysids *Acetes* และ shrimp larvae บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ จ.สตูล ที่ศึกษาในวันที่ 21–22 เมษายน และ 6–7 พฤษภาคม 2544 ซึ่งเก็บตัวอย่างทุกสองชั่วโมงในรอบวัน มีแนวโน้มของรูปแบบการกระจายในรอบวัน คล้ายกันมาก คือพบมากในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน โดยเริ่มมีจำนวนเพิ่มขึ้นตั้งแต่เวลา 16.00 น. เป็นต้นไป จนปริมาณสูงสุดเวลา 02.00 น. ในเดือนเมษายน และเวลา 04.00 น. ในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงน้ำลง ในเดือนเมษายนพบสัตว์ทั้ง 3 กลุ่มบริเวณพื้นน้ำริมคลองมากกว่าบริเวณอื่นอย่างชัดเจน ส่วนเดือนพฤษภาคมพบว่าบริเวณพื้นน้ำกลางคลองมีมากกว่าบริเวณอื่นเล็กน้อย ในขณะที่เก็บตัวอย่างสัตว์ได้วัดอุณหภูมิ น้ำ ความเค็ม ระดับน้ำ ตะกอน แสงในน้ำ และคลอโรฟิลล์ เอ ด้วย

คำหลัก: การแพร่กระจายในรอบวัน/สัตว์น้ำใกล้ผิวดินกลุ่มเด่น/ป่าชายเลน

คำนำ

เคยละเอียด (mysids) เคยหยาบ (*Acetes*) และลูกกุ้ง (shrimp larvae) เป็นกลุ่มสัตว์น้ำขนาดเล็กที่พบกระจายอยู่บริเวณชายฝั่งและปากแม่น้ำที่มีสภาพปกติทั่วไป โดยเฉพาะในบริเวณป่าชายเลน พบว่ามีสัตว์น้ำทั้งสามกลุ่มนี้อาศัยอยู่มาก (Boonruang and Janekam, 1985; Piumsomboon *et al.*, 1997; ศิริลักษณ์ ช่วยพั้ง, 2541) การศึกษาการกระจายในรอบวันและการกระจายตามแนวดิ่งของ mysids มีมานานแล้วในเขตอบอุ่น (Tattersall and Tattersall, 1951) ในทำนองเดียวกับ *Acetes* (Luo and Zhang, 1957, Le Reste, 1970 และ

Henry, 1977 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993; Xiao and Greenwood, 1992) ถ้ามีการศึกษาลักษณะนี้ในชายฝั่งประเทศไทยจะมีประโยชน์มาก โดยเฉพาะการศึกษาสัตว์น้ำทั้งสามกลุ่มพร้อมกัน เนื่องจากมีการทำประมงเคชอย่างแพร่หลายบริเวณชายฝั่งประเทศไทย ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์มากต่อการประเมินศักยภาพและความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นต่อลูกกุ้งได้

อุปกรณ์และวิธีการ

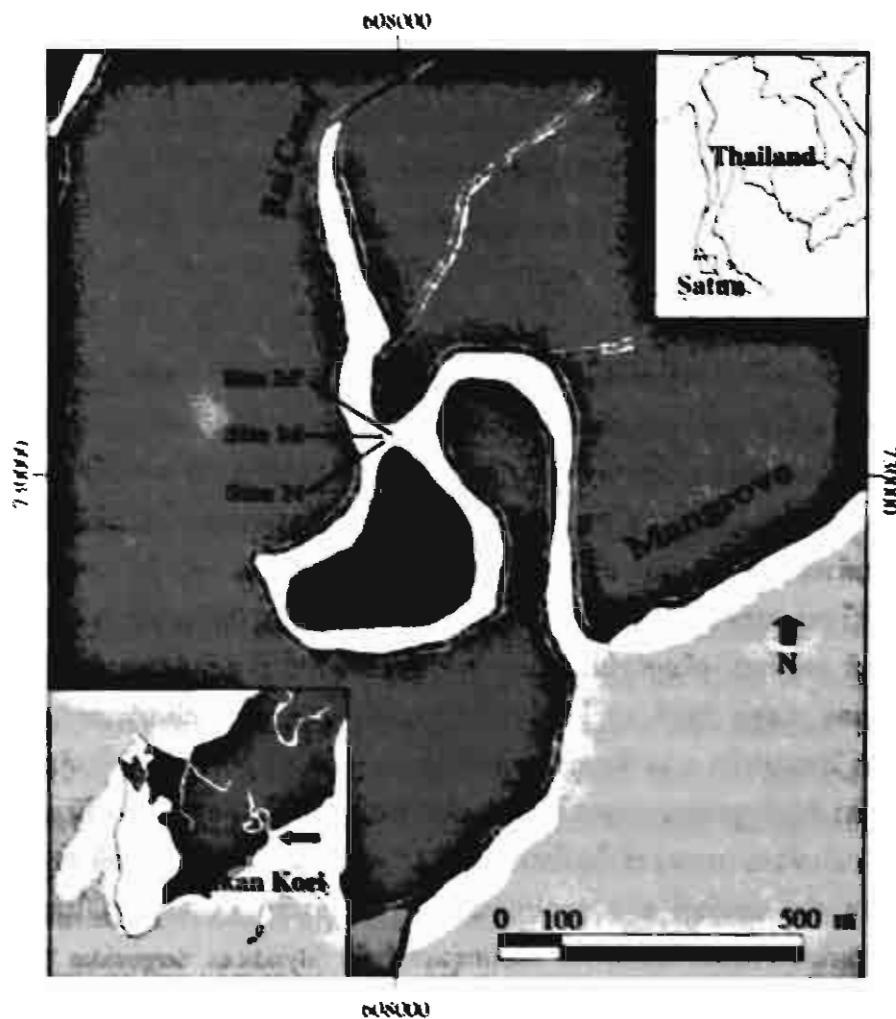
ชนิดและปริมาณสัตว์น้ำใกล้ผิวดินชนิดเด่นในรอบวันบริเวณป่าชายเลนบ้านบากันเคช

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำใกล้ผิวดินโดยใช้ถุงลาก (hyperbenthic net) ซึ่งยึดกับแผ่นสก็ ทำให้อบปากถุงอยู่ห่างจากผิวดิน 20 เซนติเมตรขณะทำการลากไปตามหน้าดิน ถุงลากทำจากผ้าตาข่ายไนลอนที่มีขนาดตา 500 ไมโครเมตร มีปากถุงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 40x60 เซนติเมตร เช็บเป็นรูปกรวยยาว 2 เมตร ส่วนท้ายเป็นกระบอกพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง ปากถุงมีมิเตอร์วัดปริมาตรน้ำที่ผ่านถุง (flow-meter) มีด้ามเหล็กยึดกึ่งกลางขอบปากถุงด้านบนสำหรับจับในขณะหย่อนลงในน้ำเพื่อเก็บตัวอย่าง ใช้เรือลากด้วยความเร็วประมาณ 0.5-0.7 เมตรต่อวินาทีเป็นเวลา 8-10 นาที ดึงตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินประมาณ 10% ทำการเก็บตัวอย่างเฉพาะคลองไร่ ซึ่งเป็นคลองในป่าชายเลน บ้านบากันเคช จ.สตูล (รูปที่ 1) โดยกำหนดบริเวณเก็บ 1 บริเวณ เป็นบริเวณห่างจากปากคลองเข้าไปประมาณ 800 เมตร โดยแบ่งเป็น 2 จุด คือ จุดริมคลองใกล้ขอบป่าชายเลน (site N) ได้เก็บตัวอย่างใกล้พื้นคลองซึ่งน้ำลึกประมาณ 1 เมตร ส่วนอีกจุดอยู่กลางคลอง ได้ทำการเก็บตัวอย่างสองระดับ คือ บริเวณใกล้ผิวน้ำ (site M) และใกล้พื้นคลอง (site M') เก็บตัวอย่างทั้งสองชั่วโมงในรอบวัน (13 ครั้ง) ในช่วงน้ำเกิด ในวันที่ 21-22 เมษายน 2544 (วันข้างแรม 13-14 ค่ำ) และวันที่ 6-7 พฤษภาคม 2544 (วันข้างขึ้น 14-15 ค่ำ) ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์จะศึกษาการกระจายในรอบวันของครัสตาเซียนกลุ่มเด่น คือ Mysidacea Sergestidae (Acetes spp.) และ shrimp larvae (ลูกกุ้งโดยรวม)

คุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี รอบวันบริเวณป่าชายเลนบ้านบากันเคช

ในขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำใกล้ผิวดิน ได้วัดปัจจัยคุณภาพน้ำด้วย โดยเก็บตัวอย่างน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำแบบ Ruttner's flushed sampler เพื่อวัดคุณภาพของน้ำดังนี้

- วัดความลึกด้วยลูกดิ่งวัดความลึก
- วัดอุณหภูมิของน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์
- วัดความเค็มของน้ำด้วยรีแฟลกซ์โตมิเตอร์ ASL-SO (hand refractometer) ยี่ห้อ ASAHI
- วัดปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ (total suspended solids) โดยเก็บตัวอย่างน้ำบรรจุขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร และกรองน้ำปริมาตร 500 มิลลิลิตรด้วยกระดาษ GF/C นำไปอบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เพื่อหาน้ำหนักแห้งของตะกอน ตามวิธีการของ Boyd and Tucker (1992)
- วัดปริมาณคลอโรฟิลล์ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้กระบอกเก็บน้ำ บรรจุตัวอย่างน้ำลงในขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปริมาณคลอโรฟิลล์โดยวิธี Spectrophotometric method และคำนวณค่าคลอโรฟิลล์ตามสูตรของ SCOR/UNESCO อ้างโดย Strickland และ Parsons (1972)

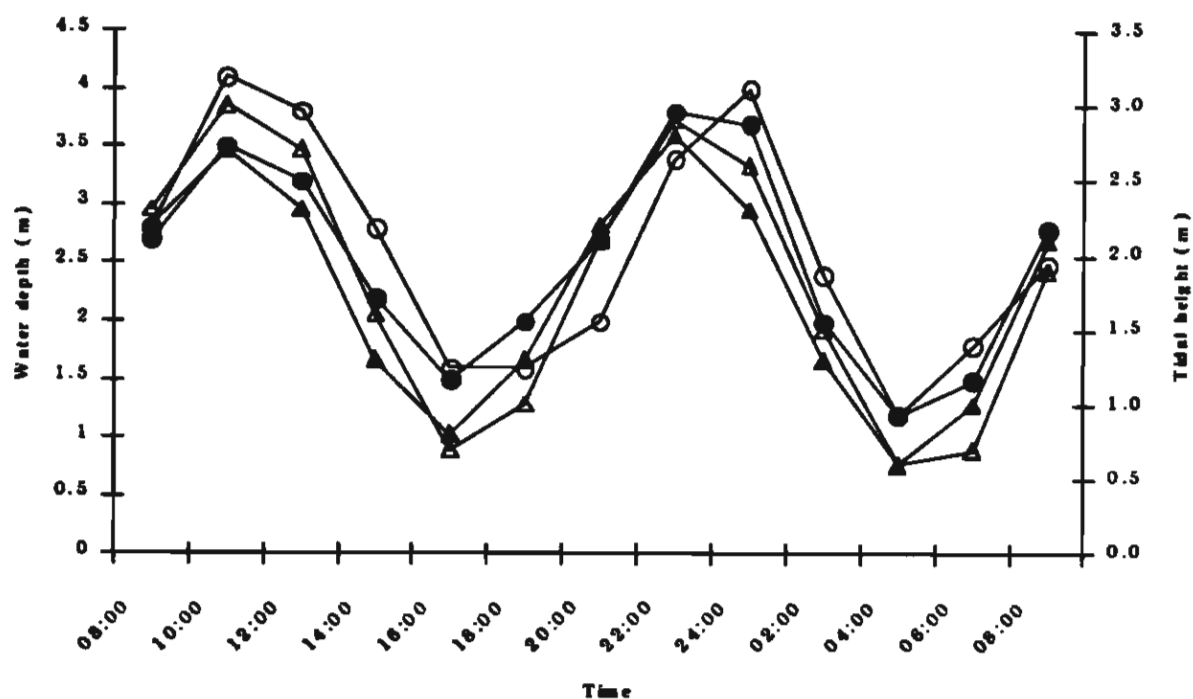


รูปที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำใกล้ผิวดินชนิดเด่นในคลองไร บ้านบากันเคย จ.สตูล (N = จุดริมคลอง; M = จุดกลางคลองที่ผิวน้ำ; M' = จุดกลางคลองที่พื้นคลอง)

ผลและวิจารณ์ผล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

น้ำขึ้นน้ำลงบริเวณป่าชายเลนบ้านบากันเคย จ.สตูล เป็นแบบน้ำขึ้นน้ำลงวันละ 2 ครั้ง (semidiurnal tides) โดยพิภคระหว่างน้ำขึ้นและน้ำลงในรอบวันของวันที่ 21-22 เมษายน 2544 มีความสูงอยู่ในช่วง 0.6-2.8 เมตร และวันที่ 6-7 พฤษภาคม 2544 มีความสูงอยู่ในช่วง 0.6-3.0 เมตร (รูปที่ 2) (กรมอุทกศาสตร์, 2544) ส่วนความลึกของน้ำกลองคลองไรในขณะทำการเก็บตัวอย่างมีรูปแบบใกล้เคียงกับรูปแบบน้ำขึ้นน้ำลงที่รายงานโดยกรมอุทกศาสตร์ (2544) ซึ่งวัดที่เกาะตะรุเตา



รูปที่ 2 ระดับน้ำขึ้นน้ำลง (—●— เมษายน; —○— พฤษภาคม) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2544) และความลึกของน้ำบริเวณกลางคลองไทรในรอบวัน (—▲— เมษายน; —△— พฤษภาคม) ของวันที่ 21-22 เมษายน และ 6-7 พฤษภาคม พ.ศ. 2544

ความชุกชุมและการกระจายในรอบวัน

ครัสตาเซียนกลุ่มเด่นทั้ง 3 กลุ่ม (mysids, *Acetes*, shrimp larvae) ในคลองไทรกระจายอยู่ในคลองตลอดวัน แต่มีจำนวนแตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละช่วงเวลา โดยทั้ง 3 กลุ่มมีรูปแบบการกระจายในรอบวันคล้ายกัน คือในช่วงกลางวัน (08.00-16.00 น.) มีน้อยกว่ากลางคืนมากทั้งในเดือนเมษายนและพฤษภาคม โดยพบจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ 16.00 น. เป็นต้นไป จนมีจำนวนสูงสุดเวลา 04.00 น. ในเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคม (รูปที่ 3, 4 และ 5) อย่างไรก็ตามครัสตาเซียนในแต่ละกลุ่มมีปริมาณโดยเฉลี่ยในรอบวันแตกต่างกันทั้งในเดือนเมษายนและพฤษภาคม 2544 โดยพบว่า mysids มีมากที่สุด รองลงมาคือ *Acetes* spp. และ shrimp larvae ตามลำดับ นอกจากนี้ครัสตาเซียนทั้ง 3 กลุ่มในเดือนเมษายน (ซึ่งเก็บตัวอย่างในช่วงวันข้างแรม) มีมากกว่าในเดือนพฤษภาคม (ซึ่งเก็บตัวอย่างในช่วงวันขึ้นขึ้น)

Mysidacea

รูปแบบโดยรวมของการกระจายในรอบวันที่พบในวันข้างแรมของเดือนเมษายน (รูปที่ 3a) และวันข้างขึ้นของเดือนพฤษภาคม (รูปที่ 3b) คล้ายกัน คือในช่วงกลางคืนมีปริมาณมากกว่ากลางวันอย่างชัดเจน แต่มีความแตกต่างเล็กน้อย กล่าวคือ

การกระจายในรอบวัน

เดือนเมษายน - พบว่าปริมาณ mysids มีแนวโน้มว่าเริ่มมีจำนวนเพิ่มขึ้นตั้งแต่เวลา 16.00 น. จนถึง 06.00 น. ในเวลาระหว่างนี้มีปริมาณมาก 2 ช่วง โดยในช่วงแรก (16.00-24.00 น.) มีปริมาณอยู่ในช่วง 1,252-44,537 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ช่วงที่สอง (24.00-06.00 น.) มีมากกว่า โดยมีปริมาณอยู่ใน

ช่วง 1,738-117,151 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีจำนวนสูงสุดในขณะน้ำลงเกือบต่ำสุดในตอนเช้ามีด เวลา 02.00 น.

เดือนพฤษภาคม - พบว่ามีปริมาณ mysids มากในช่วงกลางคืน และมีแนวโน้มว่ามีช่วงที่มีปริมาณมาก 2 ช่วงเช่นกัน โดยช่วงแรก (16.00-02.00 น.) มีปริมาณอยู่ในช่วง 1,091-51,218 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ช่วงที่สอง (02.00-06.00 น.) มีมากกว่าเล็กน้อย โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 5,508-60,564 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีจำนวนสูงสุดในขณะน้ำลงต่ำในตอนเช้ามีด เวลา 04.00 น.

การกระจายตามแนวตั้ง

เดือนเมษายน - พบว่ามีปริมาณโดยเฉลี่ยมากที่สุด บริเวณพื้นน้ำริมคลอง (28,199 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาที่ผิวน้ำกลางคลอง 19,807 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร และพื้นน้ำกลางคลอง 17,704 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ มีข้อสังเกตว่าที่สถานีบริเวณกลางคลองมี mysids ที่ผิวน้ำมากกว่าที่พื้นคลอง เฉพาะในช่วงดึก (02.00 น.) ส่วนช่วงเวลาอื่นมีจำนวนน้อยกว่าที่พื้น ณ จุดเดียวกัน

เดือนพฤษภาคม - พบว่าการกระจายในแนวตั้งแตกต่างจากเดือนเมษายน ในเดือนพฤษภาคมมีปริมาณโดยเฉลี่ยมากที่สุดบริเวณพื้นน้ำกลางคลอง (17,332 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาที่พื้นน้ำริมคลอง (14,444 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และผิวน้ำบริเวณกลางคลอง (13,414 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ โดยทั่วไปบริเวณผิวน้ำมีปริมาณ mysids น้อยกว่าที่พื้นน้ำอย่างเห็นได้ชัด ยกเว้นในช่วงเวลา 04.00-06.00 น. ที่ผิวน้ำมีปริมาณมากกว่าที่พื้นทั้งจุดริมคลองและกลางคลอง

Acetes

แม้ว่าปริมาณ Acetes มีมากในช่วงกลางคืนทั้งในเดือนเมษายน (รูปที่ 4a) และพฤษภาคม (รูปที่ 4b) แต่มีรูปแบบของช่วงที่พบมากที่สุดแตกต่างกัน

การกระจายในรอบวัน

เดือนเมษายน - มีแนวโน้มของการกระจายในทิศทางเดียวกับ mysids คือมีปริมาณมากในเวลากลางคืน แม้ว่าในแต่ละช่วงเวลามีปริมาณขึ้นๆ ลงๆ บ้าง แต่มีแนวโน้มว่าเป็น 2 ช่วง โดยในช่วงแรก (18.00-24.00 น.) มีปริมาณ 86-7,376 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ส่วนในช่วงที่ 2 (24.00-06.00 น.) มีมากกว่า โดยมีปริมาณ 408-13,479 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีปริมาณมากที่สุดในขณะน้ำลงเกือบต่ำสุด เวลา 02.00 น.

เดือนพฤษภาคม - พบว่ามีปริมาณเคยมากในเวลากลางคืน และมีแนวโน้มว่ามีมากเป็น 2 ช่วงเช่นกัน ในช่วงแรก (16.00-24.00 น.) มีประมาณ 56-3,616 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร ส่วนในช่วงที่ 2 (24.00-06.00 น.) ซึ่งมีมากกว่า (357-7,228 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) โดยมีมากที่สุดในช่วงน้ำลงต่ำสุด (04.00 น.) ส่วนในช่วงกลางวันพบว่าเวลา 10.00 น. มีจำนวนมากกว่าเวลาอื่นๆ

การกระจายตามแนวตั้ง

เดือนเมษายน - พบว่ามีปริมาณเคยโดยเฉลี่ยในรอบวันมากที่สุดบริเวณพื้นน้ำริมคลอง (2,756 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ตามด้วยบริเวณพื้นน้ำกลางคลอง (1,477 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และผิวน้ำกลางคลอง (652 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ

เดือนพฤษภาคม - พบว่ามีรูปแบบการกระจายตามแนวตั้งแตกต่างจากเดือนเมษายนเล็กน้อย คือพบว่ามีปริมาณเคยโดยเฉลี่ยในรอบวันมีมากที่สุดที่พื้นน้ำกลางคลอง (1,366 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาเป็นพื้นน้ำริมคลอง (1,014 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และที่ผิวน้ำกลางคลอง (880 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ตาม

ลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าในเดือนนี้พบเคยที่ผิวน้ำมากกว่าจุดอื่นๆ เฉพาะในเวลา 04.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ทุกบริเวณมีเคยมากที่สุด

Shrimp larvae

มีรูปแบบการกระจายในรอบวันระหว่างเดือนเมษายน (รูปที่ 5a) และเดือนพฤษภาคม (รูปที่ 5b) ที่คล้ายกันมากดังนี้

การกระจายในรอบวัน

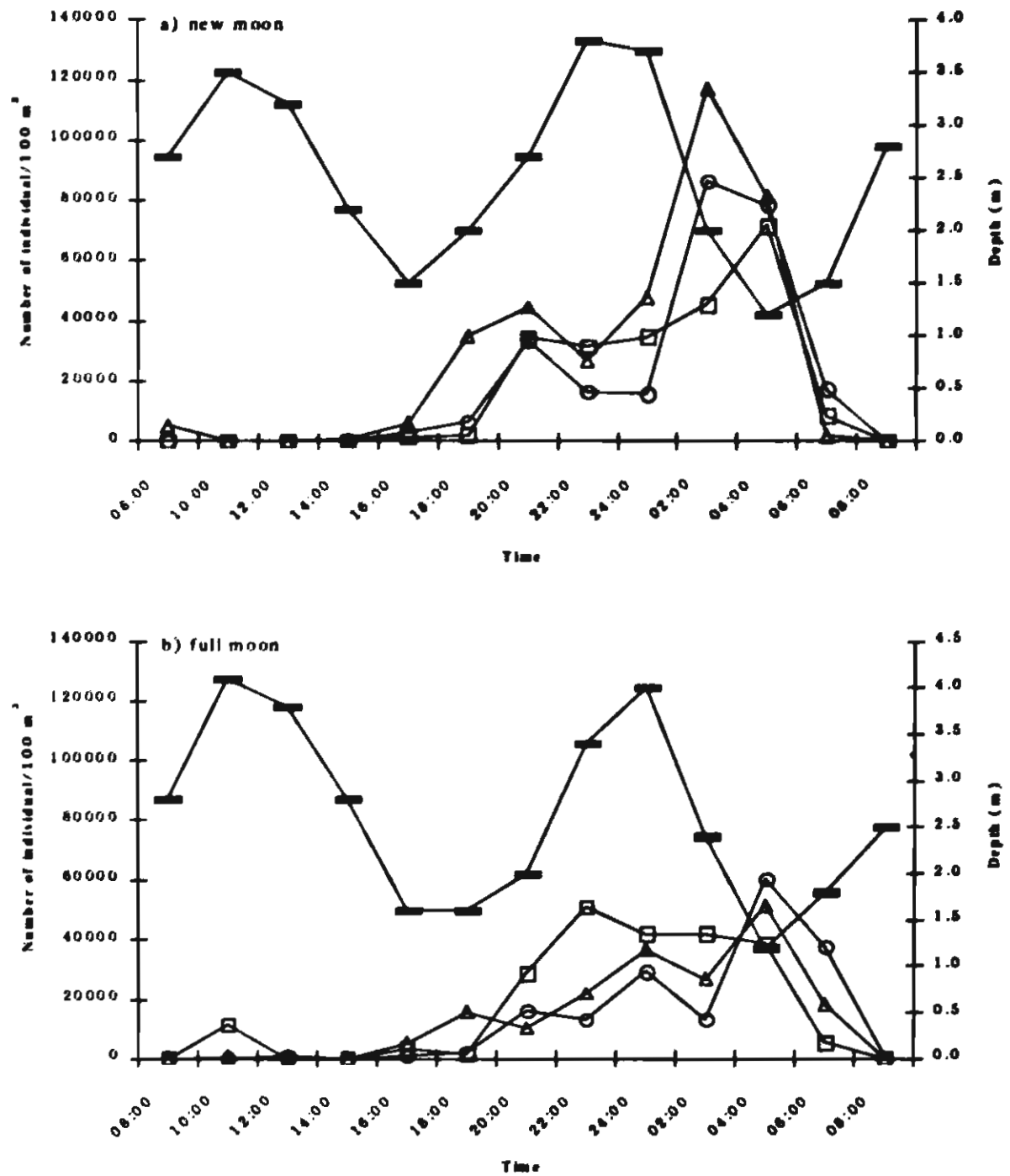
เดือนเมษายน - มีรูปแบบการกระจายในรอบวันคล้ายกับ mysids มากกว่า *Acetes* มีลูกกุ้งมากในช่วงกลางคืน โดยมีแนวโน้มเป็น 2 ช่วงเช่นเดียวกับกลุ่ม mysids คือมีมากที่สุดช่วงน้ำลงต่ำในเวลากลางคืน เวลา 04.00 น. (932-1,711 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ส่วนในช่วงกลางวัน เวลา 10.00 น. (36-333 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่าเวลาอื่นๆ ซึ่งไม่พบปรากฏการณ์นี้ใน *Acetes*

เดือนพฤษภาคม - มีแนวโน้มการกระจายในรอบวันคล้ายกับที่พบในเดือนเมษายนมาก โดยมีมากที่สุดช่วงน้ำลงต่ำสุด ในเวลากลางคืน 04.00 น. (718-1,072 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ต่างกับที่ในตอนเย็น 16.00 น. ของเดือนพฤษภาคม (88-265 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีจำนวนน้อยกว่าเล็กน้อย

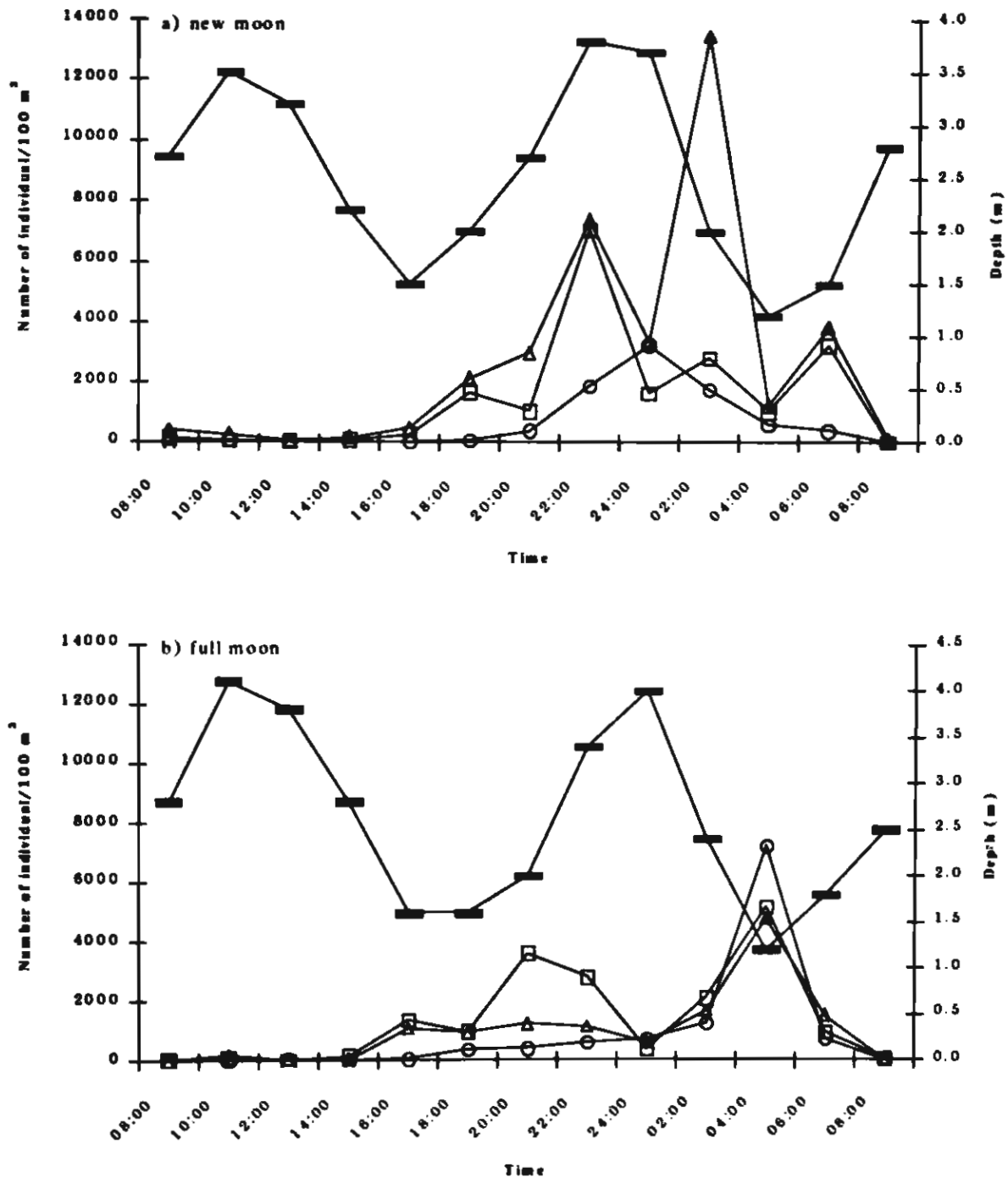
การกระจายตามแนวดิ่ง

เดือนเมษายน - พบว่าปริมาณลูกกุ้งโดยเฉลี่ยในรอบวันมีมากที่สุดที่บริเวณพื้นน้ำริมคลอง (401 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาเป็นพื้นน้ำกลางคลอง (326 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และผิวน้ำกลางคลอง (236 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) มีข้อสังเกตว่าช่วงน้ำลงต่ำสุดของช่วงกลางคืน พบลูกกุ้งที่พื้นน้ำริมคลองมากกว่าจุดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด

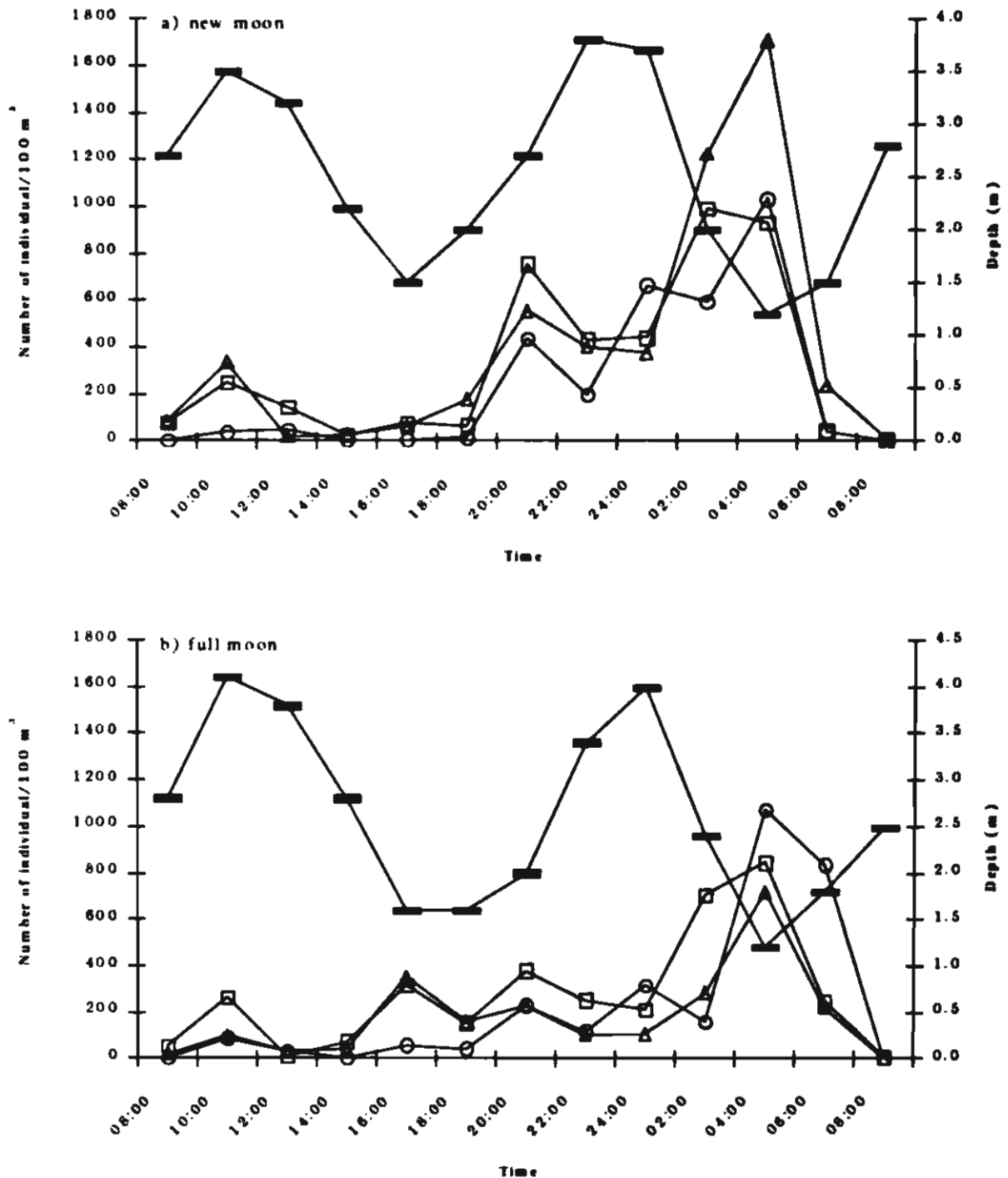
เดือนพฤษภาคม - พบว่าปริมาณลูกกุ้งโดยเฉลี่ยในรอบวันมีมากที่สุดที่บริเวณพื้นน้ำกลางคลอง (271 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาเป็นบริเวณผิวน้ำกลางคลอง (227 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) และพื้นน้ำริมคลอง (181 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ มีข้อสังเกตว่าเฉพาะช่วงน้ำลงต่ำสุดของช่วงกลางคืน (04.00-06.00 น.) พบลูกกุ้งที่ผิวน้ำมากกว่าจุดอื่นๆ อย่างเห็นชัด ซึ่งแตกต่างจากเดือนเมษายน



รูปที่ 3 Mysidacea (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ในรอบวัน บริเวณผิวน้ำกลางคลอง (—○—)
พื้นกลางคลอง (—□—) และพื้นริมคลอง (—△—) ในคลองไ้ว a) วันข้างแรม 21-22 เมษายน 2544
b) วันข้างขึ้น 6-7 พฤษภาคม 2544



รูปที่ 4 *Acetes* spp. (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ในรอบวัน บริเวณผิวน้ำกลางคลอง (—○—)
พื้นกลางคลอง (—□—) และพื้นริมคลอง (—△—) ในคลองไร้ a) วันข้างแรม 21-22 เมษายน 2544
b) วันข้างขึ้น 6-7 พฤษภาคม 2544



รูปที่ 5 Shrimp larvae (ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร) ในรอบวัน บริเวณผิวน้ำกลางคลอง (—○—)
พื้นกลางคลอง (—□—) และพื้นริมคลอง (—△—) ในคลองไร้ a) วันข้างแรม 21-22
เมษายน 2544 b) วันข้างขึ้น 6-7 พฤษภาคม 2544

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในน้ำในรอบวัน (ตารางที่ 1 และ 2)

อุณหภูมิในเดือนเมษายน (31.0-33.0 องศาเซลเซียส) สูงกว่าในเดือนพฤษภาคม (29.0-31.0 องศาเซลเซียส) เล็กน้อย โดยในช่วงหลังเที่ยงคืนจนถึง 08.00 น. มีอุณหภูมิต่ำกว่าในเวลากลางวันประมาณ 2 องศาเซลเซียส

ความขุ่นโดยเฉลี่ยในเดือนเมษายน (116.72 มิลลิกรัม/ลิตร) สูงกว่าเดือนพฤษภาคม (105.77 มิลลิกรัม/ลิตร) เล็กน้อย ในช่วงกลางวันมีแนวโน้มว่าน้ำมีความขุ่นสูงกว่าในช่วงกลางคืน

ความเค็มโดยเฉลี่ยในเดือนเมษายน (22-34 psu) สูงกว่าในเดือนพฤษภาคม (28-31 psu) เล็กน้อย แต่ความแตกต่างของความเค็มในแต่ละเวลาในเดือนเมษายนมีสูงกว่า

คลอโรฟิลล์ เอ โดยเฉลี่ยในเดือนเมษายน (0.96-4.98 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณต่ำกว่าในเดือนพฤษภาคม (1.32-7.25 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) เล็กน้อย แต่ในเดือนพฤษภาคม ในเวลากลางวันมีค่าสูงกว่าในช่วงกลางคืนชัดเจนกว่าที่พบในเดือนเมษายน

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี ในรอบวันช่วงแรมของคลองไร่ บริเวณที่เก็บสัตว์น้ำใกล้ผิวดิน ในวันที่ 21-22 เมษายน 2544

Time	Temperature (°C)	Suspended solid (mg/l)	Salinity (psu)	Chlorophyll a (mg pigment/m ³)
08:00	31.0	66.00	29	2.38
10:00	31.0	55.60	27	1.39
12:00	31.5	178.00	22	1.82
14:00	33.0	61.40	31	3.71
16:00	33.0	149.00	32	4.98
18:00	33.0	60.02	33	3.69
20:00	32.0	49.60	31	1.85
22:00	32.0	56.60	31	0.96
24:00	32.0	150.00	31	1.11
02:00	31.5	148.33	32	0.99
04:00	31.0	232.22	34	1.70
06:00	30.5	191.11	32	1.43
08:00	31.0	119.44	32	2.15
Average	31.7	116.72	31	2.17

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี ในรอบวันข้างขึ้นของคลองไร่ บริเวณที่เก็บสัตว์น้ำใกล้ผิวดิน
ในวันที่ 6- 7 พฤษภาคม 2544

Time	Temperature (°C)	Suspended solid (mg/l)	Salinity (psu)	Chlorophyll <i>a</i> (mg pigment/m ³)
08:00	29.0	56.80	29	3.79
10:00	30.0	65.60	30	4.42
12:00	31.0	90.80	28	7.25
14:00	30.0	48.60	28	3.88
16:00	30.5	70.20	29	5.66
18:00	31.0	78.60	29	3.38
20:00	31.0	125.00	30	3.66
22:00	31.0	158.33	30	2.58
24:00	31.0	122.78	30	2.29
02:00	29.0	156.67	30	1.32
04:00	29.0	142.78	30	2.15
06:00	29.0	134.44	31	1.35
08:00	29.5	124.44	31	2.40
Average	30.1	105.77	30	3.40

Mysidacea

Percival (1929 อ้างโดย Tattersall and Tattersall, 1951) พบ mysids เป็นจำนวนมากในชาวทะเลของแม่น้ำ Tamar และ Lynher ในขณะที่น้ำทะเลพบกับน้ำจืด และว่ายน้ำเข้าไปต้นแม่น้ำก่อนที่จะขึ้น โดยจับ mysids ได้เพียง 10 ตัวในขณะที่น้ำลงต่ำสุด แต่หลังจากนั้น 10 นาที ซึ่งน้ำเริ่มขึ้น จับได้เกือบ 7,000 ตัว ปรากฏการณ์ทำนองเดียวกันนี้พบที่คลองไร่เช่นกัน แต่เป็นช่วงน้ำลงและขึ้นในตอนเย็นเท่านั้น ส่วนช่วงน้ำลงอีกครั้งในตอนเช้ามืดกลับเกิดเหตุการณ์ที่แตกต่าง จากการศึกษาเท่าที่ผ่านมา mysids มีการอพยพตามแนวราบจากทะเลเข้าสู่ปากแม่น้ำและเข้าไปข้างในตามลำคลอง และมีการอพยพตามแนวดิ่ง โดยมักพบ mysids ในตอนกลางคืนมากกว่ากลางวัน มีการอพยพขึ้นสู่ผิวน้ำในเวลากลางคืน ส่วนในเวลากลางวันอยู่ในที่ลึกหรือใกล้พื้นดิน ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดและฤดูกาลเจริญพันธุ์ด้วย (Tattersall and Tattersall, 1951; Apel, 1992)

mysids อพยพสู่น้ำในคืนเดือนมืดได้มากกว่าในคืนเดือนสว่าง (Tattersall and Tattersall, 1951 อ้างถึง Russel ไม่ระบุปี) mysids ที่พบในคลองไร่อาจมีหลายชนิดที่มีพฤติกรรมทำนองนี้ จึงทำให้เดือนเมษายนซึ่งศึกษาในคืนเดือนมืดมีจำนวน mysids มากกว่าในเดือนพฤษภาคมซึ่งศึกษาในคืนเดือนสว่าง ในคลองไร่บริเวณที่เป็นจุดเก็บตัวอย่าง แม่น้ำมีความลึกสูงสุดประมาณ 4 เมตร แต่ก็พบ mysids บริเวณผิวน้ำมากกว่าที่พื้นคลองในช่วงศึกษาที่มีเคยมากที่สุด โดยจะเห็นชัดในเดือนพฤษภาคม ซึ่งพบว่าในเดือนนี้มี mysids ที่เป็นตัวเมียและมีจำนวนหนึ่งที่มีถุงไข่ด้วย Fage (1932, 1933 อ้างโดย Tattersall and Tattersall, 1951) พบ mysids ตัวเต็มวัยบริเวณผิวน้ำเฉพาะฤดูวางไข่

Acetes

Acetes ที่พบในคลองไร่แสดงผลอย่างชัดเจนว่ามีมากในเวลากลางคืนเช่นเดียวกับ *Acetes* ที่อื่น ๆ (Henry, 1977 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993; Harada, 1968; Xiao and Greenwood, 1992) Luo และ Zhang (1957 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) ซึ่งพบว่า *Acetes chinensis* ส่วนใหญ่อาศัยบริเวณใกล้หรือที่พื้นท้องน้ำในเวลากลางคืนและเวลากลางวัน ส่วนในเวลากลางคืนมีมากบริเวณผิวน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ แม้พบว่า *Acetes* ในเวลากลางคืนมีมากกว่ากลางวัน แต่โดยทั่วไปที่ผิวน้ำมีแนวโน้มว่าน้อยกว่าที่พื้นท้องน้ำเกือบทุกช่วงเวลาในขณะน้ำขึ้น ตั้งแต่พระอาทิตย์ตกดินจนถึงเขามืด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาที่ชายฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต (Boonruang and Janekam, 1985) และที่ Cabbage Tree Creek; Moreton Bay ประเทศออสเตรเลีย (Xiao and Greenwood, 1992) ที่พบว่าในช่วงที่น้ำขึ้นสูงสุดในเวลากลางคืนมี *Acetes* บริเวณผิวน้ำมากกว่าบริเวณพื้นท้องน้ำ

Shrimp larvae

Boonruang และ Janekam (1985) พบว่าทั้ง mysids, *Acetes* และลูกกุ้งวงศ์ Penaeidae โดยส่วนใหญ่มีการกระจายบริเวณผิวน้ำมากกว่าที่พื้นท้องน้ำเช่นกัน แม้ว่ามีบางสถานที่พบ mysids บริเวณที่ลึกมีมากกว่า จากการศึกษาที่คลองไร่พบว่าทั้ง mysids *Acetes* และ shrimp larvae กระจายบริเวณผิวน้ำมากกว่าที่ลึกเฉพาะในเดือนพฤษภาคม ในช่วงเวลาเดียวในขณะน้ำลงต่ำสุดเวลา 04.00 น. เท่านั้น การที่พบสัตว์น้ำทั้ง 3 กลุ่มในตอนกลางคืนในช่วงน้ำขึ้นน้อยกว่าน้ำลง อาจเนื่องจากช่วงน้ำขึ้นปริมาณน้ำมาก ทำให้สัตว์น้ำกระจายไปทั่ว จึงจับได้น้อยกว่าตอนน้ำลง

จากการศึกษาในครั้งนี้มีแนวโน้มว่าปริมาณ mysids *Acetes* และ shrimp larvae แปรผกผันกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แต่แปรผันตามกับปริมาณตะกอนแขวนลอย แม้ว่าส่วนใหญ่ความสัมพันธ์นี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในเวลากลางคืน เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชหยุดการสังเคราะห์แสง และขณะเดียวกันถูกกินโดยแพลงก์ตอนสัตว์และรวมถึง mysids *Acetes* และ shrimp larvae ด้วย ซึ่งพบมากในตอนกลางคืน ส่วนตะกอนแขวนลอยที่พบสูงในตอนกลางคืน ส่วนหนึ่งอาจเกิดจากปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์อื่นๆ ซึ่งมักพบมากในตอนกลางคืนเช่นกัน (Forward, 1988; Russell, 1925 อ้างโดย Mees and Jones, 1997)

จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้เกิดคำถามว่าในเวลากลางวันตั้งแต่ 08.00 ถึง 16.00 น. mysids *Acetes* และ shrimp larvae หายไปไหนหรืออยู่ที่ไหน เนื่องจากพบน้อยมากทั้งในบริเวณพื้นคลองและผิวน้ำ ถ้าพิจารณาจากความเชื่อของชาวประมงที่มีอาชีพจับเคย มักจะหยุดจับในช่วงน้ำตายเพราะมีเคยน้อยมาก จะต้องจับช่วงน้ำเกิดหรือน้ำใหญ่ ควบคู่กับการยอมรับว่าช่วงน้ำขึ้นในตอนเย็นได้นำ mysids ที่เริ่มว่ายน้ำขึ้นสู่ผิวน้ำในเวลาเย็น-ค่ำ เข้าสู่ฝั่ง แสดงว่าเชื่อว่าเคยชนิดต่างๆ มาจากทะเลข้างนอก ถ้าสรุปเช่นนี้ทำให้มีคำถามต่อไปว่าเคยที่เข้ามาแล้วหายไปไหน เพราะในตอนเช้า 08.00 น. จับเคยได้น้อยมาก ในกรณีบ้านบากันเคย อาจจะทำให้เหตุผลว่าถูกจับโดยชาวประมงและเป็นอาหารของสัตว์น้ำอื่นๆ ที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งมีอยู่มากมายในป่าชายเลน อย่างไรก็ตาม เป็นรายละเอียดที่ควรศึกษาต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. mysids *Acetes* และ shrimp larvae ชอบอาศัยบริเวณใกล้พื้นท้องน้ำบริเวณริมคลอง ซึ่งน้ำลึกประมาณ 1.50 เมตร และบริเวณพื้นท้องน้ำที่น้ำมีความลึกประมาณ 2-4 เมตร
2. สัตว์น้ำใกล้ผิวน้ำทั้งสามกลุ่มมีมากในตอนกลางคืนมากกว่ากลางวัน โดยเริ่มมีจำนวนเพิ่มขึ้นตั้งแต่เวลา 16.00 น. เป็นต้นไป จนถึงเวลา 02.00-04.00 น. มีปริมาณมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำลงต่ำ

ข้อเสนอแนะ

1. เคยละเอียดย่อย เคยหยาบ และลูกกุ้งมีรูปแบบการกระจายในรอบวันในทางเดียวกัน ดังนั้นการประมงเคยจะส่งผลกระทบต่อจำนวนลูกกุ้งด้วยอย่างแน่นอน การบรรเทาปัญหาได้กล่าวไปข้างแล้วในบทที่ 2

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุทกศาสตร์. 2544. มาตรฐาน น้ำนํ้าไทย แม่น้ำเจ้าพระยา-อ่าวไทย-ทะเลอันดามัน. กรมอุทกศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- ศิริลักษณ์ ชัยพนัง. 2541. แพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยเน้นกุ้งและปูวัยอ่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- Apel, M. 1992. Spatial distribution and seasonal occurrence of Mysidacea in the Jade Estuary (North Sea, Germany), with some comments on diurnal migrations, pp. 98-108. In: J. Köhn, M.B. Jones and A. Moffat (eds), Taxonomy, Biology and Ecology of (Baltic) Mysids (Mysidacea: Crustacea). Rostock University Press, Rostock.
- Boonruang, P. and V. Janekam. 1985. Distribution and abundance of penaeid post larvae in mangrove areas along the coast of Phuket Island, southern Thailand. Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull. 36: 1-29.
- Boyd, C.E. and C.S. Tucker. 1992. Water Quality and Pond Soil Analysis for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Alabama.
- Forward, R.B. 1988. Diel vertical migration: zooplankton photobiology and behaviour. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 26: 361-393.
- Harada, E. 1968. Ecology and biological production of Lake Naka-umi and adjacent regions. 5. Seasonal changes in distribution and abundance of some decapod crustaceans. Special Publications. Seto Mar. Biol. Lab. 2: 75-103.
- Mees, J. and M.B. Jones. 1997. The hyperbenthos. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 35: 221-255.
- Piumsomboon, A., N. Paphavasit, E. Aumnuch and C. Sudtongkong. 1997. Zooplankton communities in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand, pp. 171-190. In : M. Nishihira (ed.), Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps. Biological Institute, Tohoku University, Sendai.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board Canadian Bulletin. Ottawa.
- Tattersall, W.M. and O.S. Tattersall. 1951. The British Mysidacea. Ray Society. London.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1992. Distribution and behavior of *Acetes sibogae* Hansan (Decapoda, Crustacea) in an estuary in relation to tidal and diel environmental changes. J. Plankton. Res. 14: 393-407.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1993. The biology of *Acetes* (Crustacea; Sergestidae). Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 31: 259-444.

ชีววิทยาประชากรของเคย (*Acetes sibogae sibogae*)
ในคลองไร่ บริเวณป่าชายเลน จังหวัดสตูล
Population Biology of Planktonic Shrimp (*Acetes sibogae sibogae*)
in Rai Canal, Satun Mangrove Area

อานนท์ อุปปัลลึงค์
จารุณี เขียววาริสัจจะ
จุฑามาศ บุญสร้าง
วีระชาติ เพ็งจำรัส
จूरรัตน์ พิมพ์
ณัฐวุฒิ แซ่ว่อง

Amon Uppabullung
Jarunee Chiayvareesajja
Jutamart Boonsang
Werachart Pengchumrus
Jureerat Pimpang
Nattawut Sae Wong

Abstracts

Population biology of *Acetes sibogae sibogae* in mangrove creek, Klong Rai, Satun, Southern Thailand was investigated on a fortnightly sampling regime from January 2001 to December 2002. Samples based on lunar periodicity, new moon and full moon, were compared for abundance, sex ratio and Von Bertalanffy growth parameters. Length-weight relationships for full moon samples were $W = 0.0064L^{3.3202 \pm 0.0167}$, $W = 0.0064L^{3.3624 \pm 0.0157}$, $W = 0.0064L^{3.3481 \pm 0.0114}$; and new moon sample were $W = 0.0064L^{3.3202 \pm 0.0167}$, $W = 0.0064L^{3.3624 \pm 0.0157}$, $W = 0.0064L^{3.3481 \pm 0.0114}$ for males, females, and combined sexes respectively. Abundance of *A. sibogae sibogae* was highest during southwest monsoon season (August-October). Sex ratio was biased toward males. Von Bertalanffy growth parameters were estimated by FiSAT II package using ELEFAN I and SLCA modules as L_{∞} were 24.15 and 26.25 mm total length; K values were 1.40 and 0.64 per year, for males and females respectively.

Key word : *Acetes/Population biology and abundance/Sex ratio/Growth parameters/Mangrove/Thailand*

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาของกุ้งเคย (*Acetes sibogae sibogae*) บริเวณคลองไร่ บ้านบากันเคย จังหวัดสตูล ในช่วงวันข้างขึ้น ทำการเก็บข้อมูลในเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2544 และช่วงวันข้างแรม ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2544 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2545 ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัว ปริมาณความชุกชุม อัตราส่วนระหว่างเพศ และการประมาณค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตตามวิธีการของ Von Bertalanffy (L_{∞} , K, t_0) ได้สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัว ในช่วงวันข้างขึ้น $W = 0.0064L^{3.3202 \pm 0.0167}$, $W = 0.0064L^{3.3624 \pm 0.0157}$, $W = 0.0064L^{3.3481 \pm 0.0114}$ และช่วงวันข้างแรม $W = 0.0064L^{3.3202 \pm 0.0167}$, $W = 0.0064L^{3.3624 \pm 0.0157}$, $W = 0.0064L^{3.3481 \pm 0.0114}$ สำหรับเพศผู้ เพศเมีย และรวมเพศ ตามลำดับ ความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* จะมีมากกว่าในช่วงวันข้างแรม และพบว่าความชุกชุมของกุ้งเคย

ชนิดนี้จะมีมากในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (เดือนสิงหาคม-ตุลาคม) อัตราส่วนเพศของ *A. sibogae sibogae* แตกต่างจาก 1:1 อย่างมีนัยสำคัญโดยมีจำนวนเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโต (L_{∞} , K) ประมาณโดยวิธี ELEFAN I และ SLCA จากโปรแกรม FISAT II ได้ค่าความยาวสูงสุด (L_{∞}) 24.15 และ 26.25 มิลลิเมตร สำหรับเพศผู้และเพศเมียตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การเจริญเติบโต (K) 1.40 และ 0.64 ต่อปี สำหรับเพศผู้และเพศเมียตามลำดับ

คำหลัก: ชีววิทยาประชากร/เคย/ป่าชายเลน

คำนำ

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศชายฝั่งที่มีความสำคัญหลากหลาย ทั้งในแง่ของคุณค่าทางนิเวศและคุณค่าทางเศรษฐกิจ เป็นแหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์และเป็นแหล่งสารอาหารที่สำคัญยิ่งในระบบนิเวศชายฝั่ง (Wösten et al., 2003) และให้ผลผลิตเบื้องต้นสูง ซึ่งเป็นปัจจัยขับเคลื่อนกระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศชายฝั่งที่สำคัญ (Rönnbäck, 1999) นอกจากนี้ป่าชายเลนยังมีบทบาทสำคัญในการรักษากำลังการผลิตของประมงชายฝั่ง เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและที่อนุบาลสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิด โดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน (สนิท อักษรแก้ว, 2541; Ikejima et al., 2003; Meager et al., 2003; Rönnbäck et al., 2002) ชุมชนที่ตั้งถิ่นฐานอยู่บริเวณชายฝั่งในภาคใต้ส่วนใหญ่ ได้อาศัยคุณประโยชน์ของป่าชายเลนเหล่านี้ในการดำรงชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรประมง (จินตนา ปลาทอง, 2544; นันทนา เลิศประสพสุข, 2545)

กุ้งทะเลเป็นสัตว์น้ำที่สำคัญที่อาศัยป่าชายเลนเป็นทั้งแหล่งเลี้ยงตัวอ่อน และบางชนิดก็มีวงจรชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2542; สุชาติ สว่างอารียักษ์ และคณะ, 2543; Rönnbäck, 1999; Rönnbäck et al., 1999) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กุ้งเคย หรือ “เคย” (*Acetes* spp.) ซึ่งเป็นสัตว์น้ำกลุ่มครัสเตเชียน (Crustacean) ขนาดเล็กรูปร่างคล้ายกุ้ง มีการแพร่กระจายทั่วไปตามบริเวณชายฝั่งและบริเวณชวากทะเล (Chiou et al. 2000; Omori, 1975; Omundsen et al., 2000; Xiao and Greenwood, 1993) ในประเทศไทยพบว่ามีกลุ่ม *Acetes* spp. มีมากในบริเวณที่มีพื้นเป็นโคลน โคลนปนทรายหรือทราย และตามบริเวณปากแม่น้ำลำคลองที่น้ำทะเลท่วมถึง (สมนึก ไขเที่ยมวงค์, 2523) อาศัยอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่งและบริเวณป่าชายเลน (เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารียักษ์, 2533; สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2542) เนื่องจากมีขนาดเล็ก กุ้งเคยจึงเป็นตัวเชื่อมที่สำคัญในระบบนิเวศชายฝั่งโดยเป็นอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลาชีกเคียว (flatfish) (Shouzeng, 1995) ปลาทู (Sillago) (Gunn and Milward, 1985) นอกจากนี้ยังมีการนำกุ้งเคยมาใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำในอุตสาหกรรมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปูทะเล (Catagutan et al., 2003) พบว่า *Acetes* spp. เป็นแหล่งของ crude protein ที่สูงถึง 47.8% รองจากปลาหมึกป็น (54.3%) และปลาป่น (48.9%) นอกจากนี้ยังมีการใช้กุ้งเคยในการเลี้ยงตัวอ่อนปลากะรัง (Estudillo and Duray, 2003; Millamena, 2002) และม้าน้ำ (Job et al., 2002) เป็นต้น

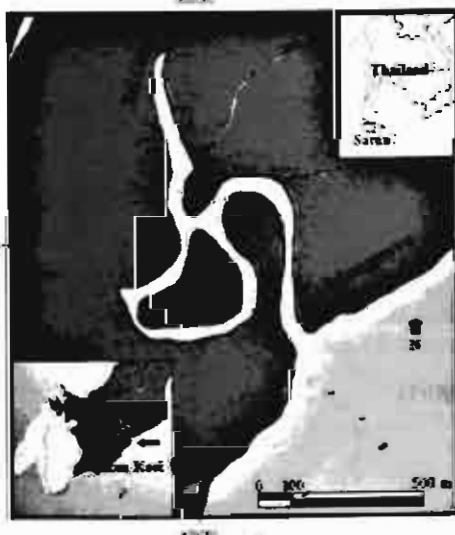
ชาวประมงชายฝั่งในประเทศไทยได้ใช้ประโยชน์จากกุ้งเคยเหล่านี้ในการผลิตกะปิมานานแล้ว โดยอาศัยเครื่องมือที่เป็นเครื่องมือประมงขนาดเล็ก ประกอบขึ้นง่ายๆ เช่น สวิงช้อนเคย กระจุนเคย และเครื่องมือขนาดใหญ่ที่ต้องอาศัยแรงเครื่องยนต์หรือเครื่องมือประจำที่ติดตั้งในเขตนํ้าขึ้น-นํ้าลง เช่น อวนรุนเคย โพงพาง และ รอกเคย (จินตนา ชูเหล็ก และคณะ, 2540; สมนึก ไขเที่ยมวงค์ และคณะ, 2520; สมนึก ไขเที่ยมวงค์ และพจนนา บุญเนตร, 2521; สมนึก ไขเที่ยมวงค์ และขวัญชัย อยู่ดี, 2522; Korsicporm, 2000) จากสถิติการประมงของประเทศไทยพบว่า ในปี พ.ศ. 2542 มีปริมาณการจับกุ้งเคยสูงถึง 7,660 ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 92.9 ล้านบาท

กุ้งเคยหรือเคยที่มีรายงานพบในอ่าวไทยโดย สมนึก ใช้เทียมวงศ์ (2523, 2524) แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ เคยหยาบ ซึ่งประกอบด้วยกุ้งที่อยู่ในสกุล *Acetes* เคยล่ำลิ ซึ่งเป็นสัตว์น้ำขนาดเล็กคล้ายกุ้งสกุล *Lucifer* และ เคยละเอียด ซึ่งเป็นสัตว์น้ำขนาดเล็กคล้ายกุ้ง จัดอยู่ในกลุ่ม mysids ปริมาณและความชุกชุมของเคยแต่ละชนิดจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและสภาพพื้นที่ (จินตนา ชูเหล็ก และคณะ, 2540) เสาวภา อังสุภานิช และคณะ (2544) ศึกษาองค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับโดยอวนรุนเคยขนาดเล็ก บริเวณป่าชายเลนจังหวัดสตูล พบว่า สัตว์น้ำส่วนใหญ่ที่ได้จากเครื่องมือประมงชนิดนี้คือกุ้งวงศ์ Sergestidae สกุล *Acetes* และชนิดหลักที่พบคือ กุ้งเคยชนิด *Acetes sibogae sibogae*

แม้ว่ากุ้งเคยจะมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศชายฝั่ง เป็นฐานและตัวเชื่อมต่อสำคัญในสายใยอาหาร (marine food web) และเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารไทยมานาน การศึกษาทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาของกุ้งเคยในประเทศไทยยังมีน้อยมาก ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ ความชุกชุม และการเปลี่ยนแปลงของประชากรร่วมกับความสัมพันธ์ที่มีต่อปัจจัยแวดล้อมในระบบนิเวศชายฝั่งจะเป็นกุญแจสำคัญในการจัดการทรัพยากรกุ้งเคยให้อยู่ในระบบที่เหมาะสมและเกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากุ้งเคยชนิด *Acetes sibogae sibogae* เป็นกุ้งเคยชนิดเด่นที่พบในบริเวณคลองไร่ อ.เมือง จ.สตูล เพื่อทราบถึงการเจริญเติบโต ความชุกชุม อัตราส่วนเพศ การเปลี่ยนแปลงของประชากรตามฤดูกาล รวมทั้งพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโต และจะได้นำข้อมูลเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการจัดการทรัพยากรกุ้งเคยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา - บริเวณคลองไร่ ซึ่งเป็นคลองป่าชายเลน บ้านบากันเคย อ.เมือง จ.สตูล ตั้งอยู่ระหว่างเส้นลองจิจูดที่ $99^{\circ} 56' 27'' - 100^{\circ} 1' 53''$ N และเส้นละติจูดที่ $6^{\circ} 34' 5'' - 6^{\circ} 37' 53''$ N (รูปที่ 1) พื้นที่ส่วนใหญ่ได้แก่ โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ พังกาหัวสุมดอกแดง โปรงแดง แสมทะเล ถั่วดำ ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพทำการประมง เครื่องมือประมงที่ใช้เป็นอวนลอยกุ้งและปลา และที่ทำประมงอวนรุนกุ้งเคยมีประมาณ 10-12 ครั้วเรือน นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปผลผลิตกุ้งเคยที่ได้ในรูปของกะปิกอีกด้วย



รูปที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่าง บริเวณคลองไร่ อ.เมือง จ.สตูล

การเก็บตัวอย่าง - ทำการเก็บตัวอย่างกุ้งเคยตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2545 โดยวิธีการลากด้วยถุงลาก (รูปที่ 2) ซึ่งเป็นถุงไนลอนขนาดตาข่าย 500 μm ยึดเป็นรูปกรวยยาว 2 เมตร ส่วนปากเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 40 X 60 ซม. มีด้ามเหล็กยึดกึ่งกลางขอบปากถุงด้านบน สำหรับจับในขณะหย่อนลงในน้ำ ส่วนท้ายของถุงเป็นกระบอกพลาสติก เก็บตัวอย่างโดยใช้เรือลากไปตามหน้าดินในเวลากลางวัน ช่วงบ่ายระหว่างน้ำกำลังลงด้วยความเร็วเรือประมาณ 0.5-0.7 เมตรต่อวินาที และวัดปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านถุงโดยใช้ flow-meter (RIGOSHA[®] No. 2281) ในช่วงปีที่หนึ่งของการศึกษา (มกราคม - ธันวาคม 2544) ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเวลา 16.00-18.00 ทุกๆ 15 วันโดยประมาณ ในช่วงวันข้างขึ้นและข้างแรมสลับกันไป ส่วนปีที่สอง (มกราคม - ธันวาคม 2544) จะเก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง ระหว่างเวลา 14.00-16.00 น. เฉพาะช่วงวันข้างแรม คองตัวอย่างสัตว์น้ำที่เก็บได้ด้วยฟอร์มาลิน ที่ความเข้มข้นสุดท้าย 10 % จากนั้นนำมาจำแนกชนิดจนถึงระดับสกุลและ/หรือชนิด

การวิเคราะห์ตัวอย่าง - ทำการสุ่มตัวอย่างกุ้งเคย (*A. sibogae sibogae*) ที่จำแนกได้ ให้ครอบคลุมทุกขนาด จากนั้น นำมาแยกเพศกุ้งเคยแต่ละตัวแล้ววัดความยาวทั้งหมด (total length) จากปลายกริ (rostrum) ถึงปลายหาง (telson) หน่วยเป็นมิลลิเมตร และชั่งน้ำหนักของแต่ละตัว หน่วยเป็นกรัม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ดังนี้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัว (weight - length relationship) อัตราส่วนเพศ (sex-ratio) ความชุกชุมและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (abundance and seasonal variations) และประมาณค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโต (growth parameters) โดยใช้โปรแกรม FiSAT II (Gayani et al., 2002) และ LFDA 5.0 (Kirkwood et al., 2001) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด จะทำการวิเคราะห์แยกเป็น 2 ช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง คือ ช่วงวันข้างขึ้นและช่วงวันข้างแรม ยกเว้นข้อมูลในการประมาณพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโต จะทำการวิเคราะห์รวมตลอดระยะเวลาการศึกษาทั้ง 2 ปี



รูปที่ 2 เครื่องมือในการเก็บตัวอย่าง

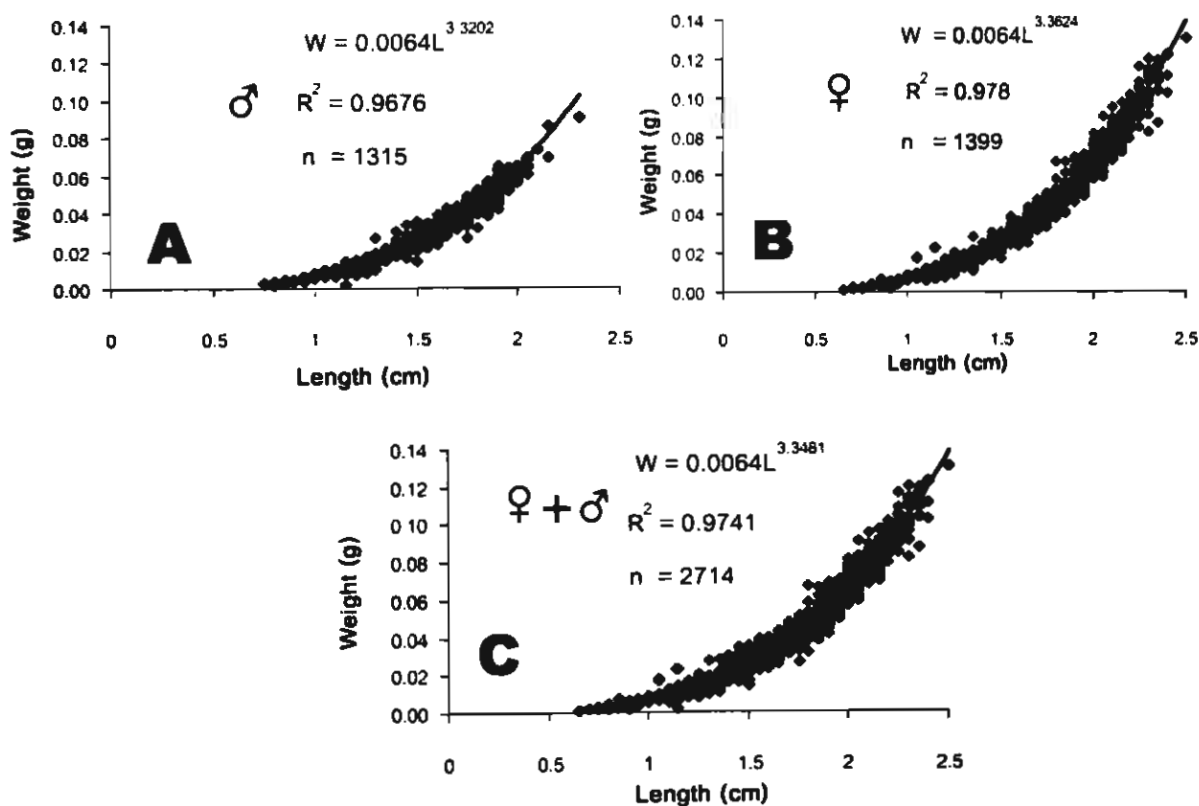
ผลและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาชีววิทยาประชากรของกุ้งเคย *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไรในช่วงเวลาต่าง ๆ มีดังนี้

1. ผลการศึกษาในช่วงวันข้างขึ้น

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักตัวของ *A. sibogae sibogae*

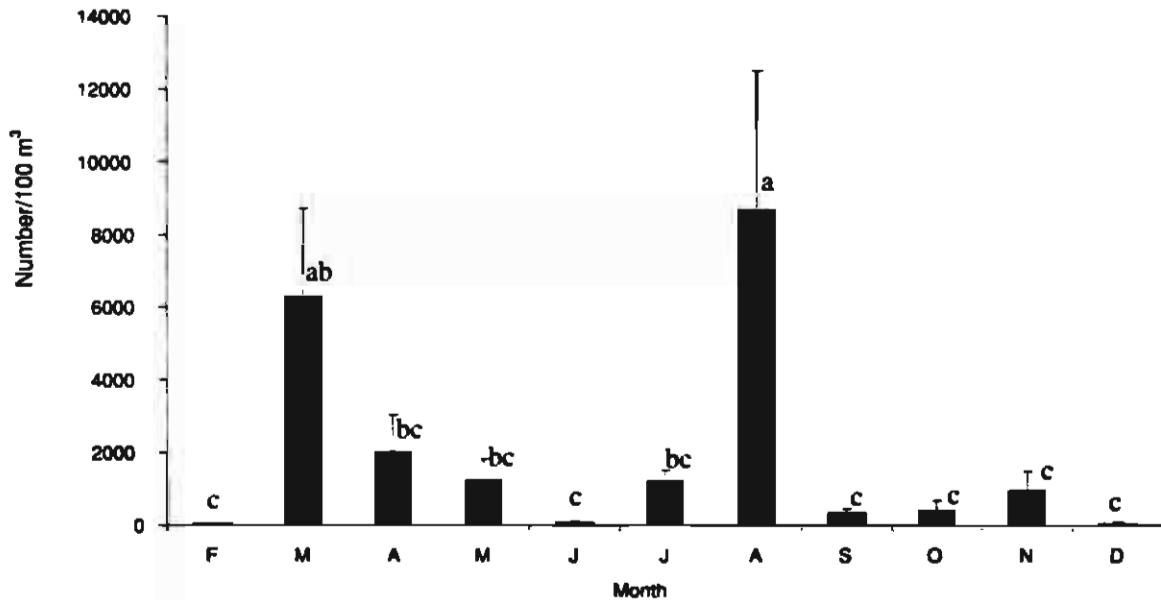
การศึกษาความยาว (L) กับน้ำหนักตัว (W) ของ *A. sibogae sibogae* เพศผู้กับเพศเมียในช่วงวันข้างขึ้น ตลอดการศึกษาในปี 2544 พบว่ามีความสัมพันธ์ $W = 0.0064L^{3.3202} \pm 0.0167$; $W = 0.0064L^{3.3624} \pm 0.0157$ และ $W = 0.0064L^{3.3481} \pm 0.0114$ สำหรับเพศผู้ เพศเมีย และรวมทั้งสองเพศตามลำดับ (รูปที่ 3) ค่า b จากสมการมีความแตกต่างจาก 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงว่าการเจริญเติบโตของทั้งเพศผู้และเพศเมียเป็นการเจริญเติบโตแบบออลโลเมตริก (allometric growth)



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัวของ *A. sibogae sibogae* ในช่วงวันข้างขึ้น สำหรับเพศผู้ (A) เพศเมีย (B) และรวมเพศ (C)

1.2 ปริมาณความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae*

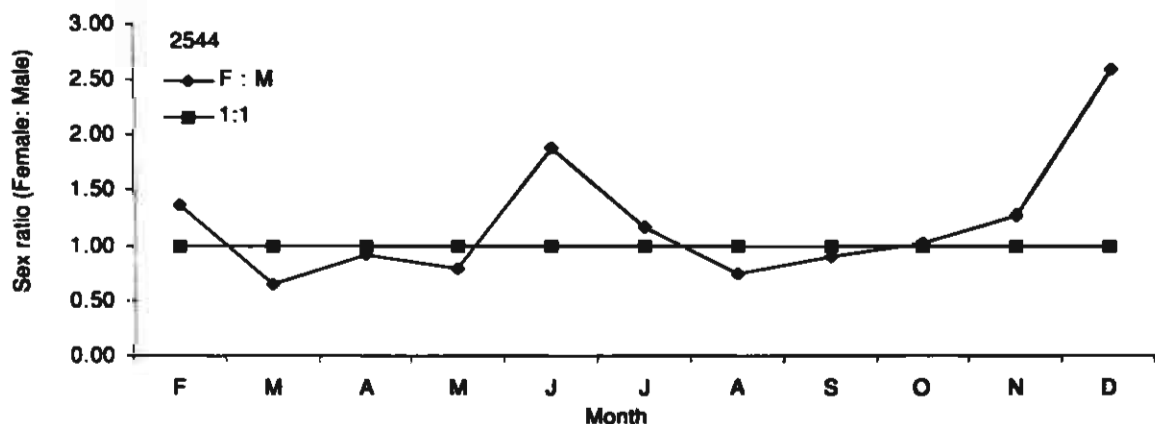
ความชุกชุมของ *Acetes sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ ในช่วงวันข้างขึ้น แสดงดังรูปที่ 4 พบจำนวนสูงสุดในเดือนสิงหาคม $8,686 \pm 3,825.87$ ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือเดือนมีนาคม พบ $6,283 \pm 4,241.48$ ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์พบ 39 ± 5.93 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 4 ปริมาณความชุกชุมของ *Acetes sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ บ้านปากกันเคย จ.สตูล ในช่วงวันข้างขึ้น (จำนวนตัวเฉลี่ย $\pm$ SE/100 ลูกบาศก์เมตร) ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันกำกับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

1.3 อัตราส่วนเพศ (Sex ratio)

การศึกษาอัตราส่วนเพศของตัวอย่างกุ้งเคย *A. sibogae sibogae* พบว่าตลอดปี 2544 มีเพศผู้จำนวน 11,973 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร และเพศเมียจำนวน 9,572 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร อัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ทั้งปีเท่ากับ 0.80:1 และพบว่าอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้มีความแตกต่างจาก 1:1 ($p < 0.05$) ดัง รูปที่ 5



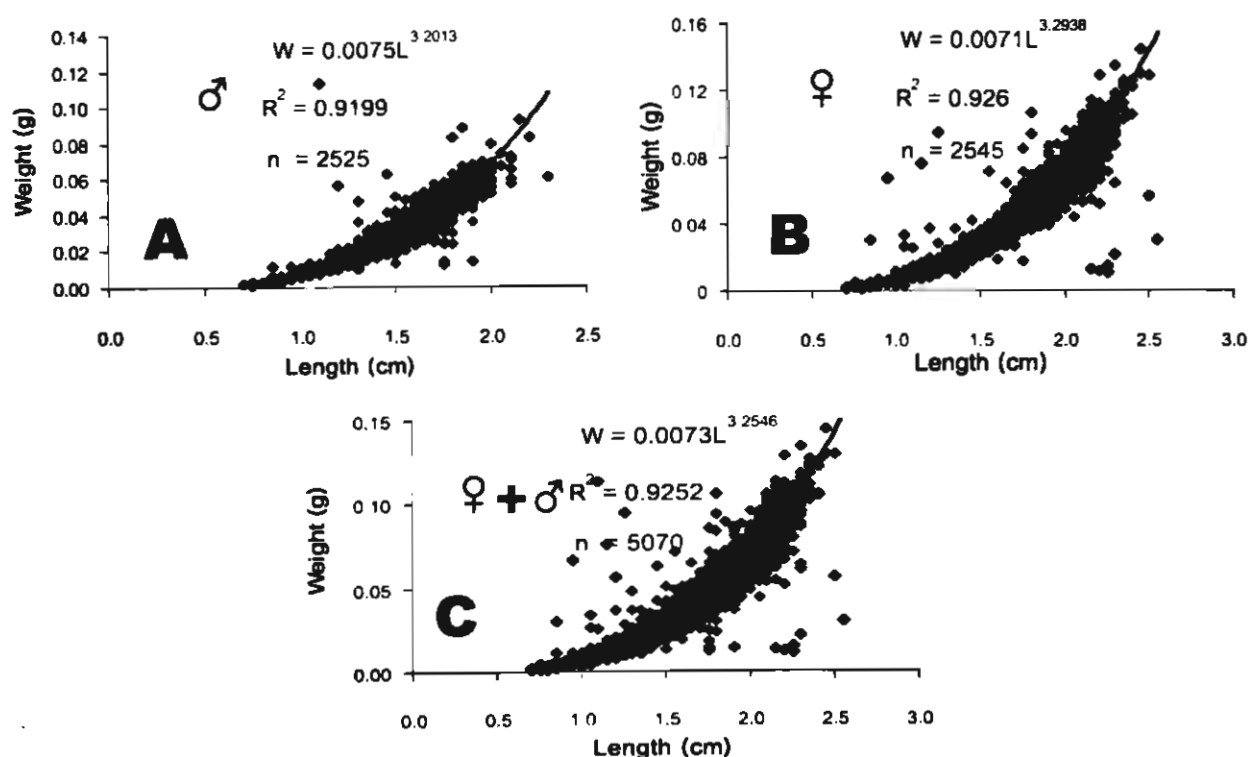
รูปที่ 5 อัตราส่วนเพศของ *Acetes sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ บ้านปากกันเคย จ.สตูล ในช่วงวันข้างขึ้น

ช่วงเวลาที่จำนวนตัวของ *Acetes sibogae sibogae* เพศเมียมีน้อยกว่าเพศผู้ ได้แก่ เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม สิงหาคม และเดือนกันยายน และ ช่วงเวลาที่จำนวนตัวของ *Acetes sibogae sibogae* เพศเมียมีมากกว่าเพศผู้ ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ มิถุนายน กรกฎาคม พฤศจิกายน และเดือนธันวาคม อัตราส่วนเพศระหว่างเพศเมียต่อเพศผู้จะแตกต่างจาก 1:1 ($p < 0.05$) ในเดือนมีนาคม พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม พฤศจิกายน และธันวาคม

2. ผลการศึกษาช่วงวันช่วงแรม

2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักตัวของ *A. sibogae sibogae*

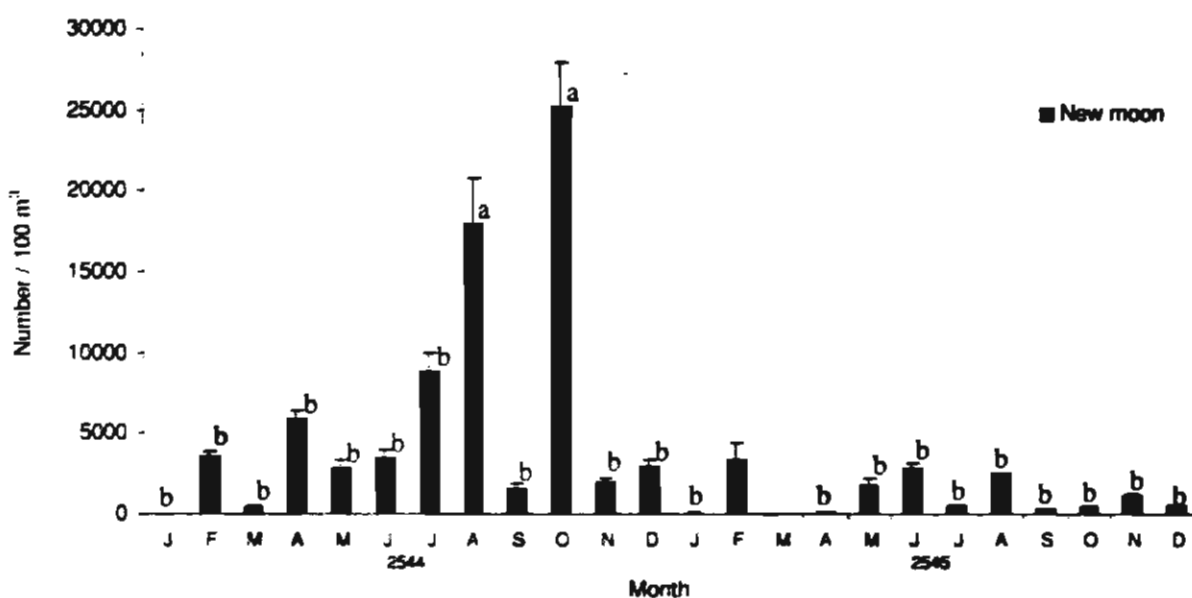
การศึกษาความยาวกับน้ำหนักตัวของ *A. sibogae sibogae* เพศผู้กับเพศเมียในช่วงวันช่วงแรมตลอดการศึกษานปี 2544 และ 2545 พบว่ามีความสัมพันธ์กัน $W = 0.0075L^{3.2013 \pm 0.0130}$; $W = 0.0071L^{3.2938 \pm 0.0185}$ และ $W = 0.0073L^{3.2546 \pm 0.0186}$ สำหรับเพศผู้ เพศเมีย และรวมทั้งสองเพศ ตามลำดับ (รูปที่ 6) ค่า b จากสมการมีความแตกต่างจาก 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงว่า การเจริญเติบโตของทั้งเพศผู้และเพศเมียเป็นการเจริญเติบโตแบบออลโลเมตริก (allometric growth)



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัวของ *A. sibogae sibogae* ในช่วงวันช่วงแรม สำหรับเพศผู้ (A) เพศเมีย (B) และรวมเพศ (C)

2.2 ปริมาณความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae*

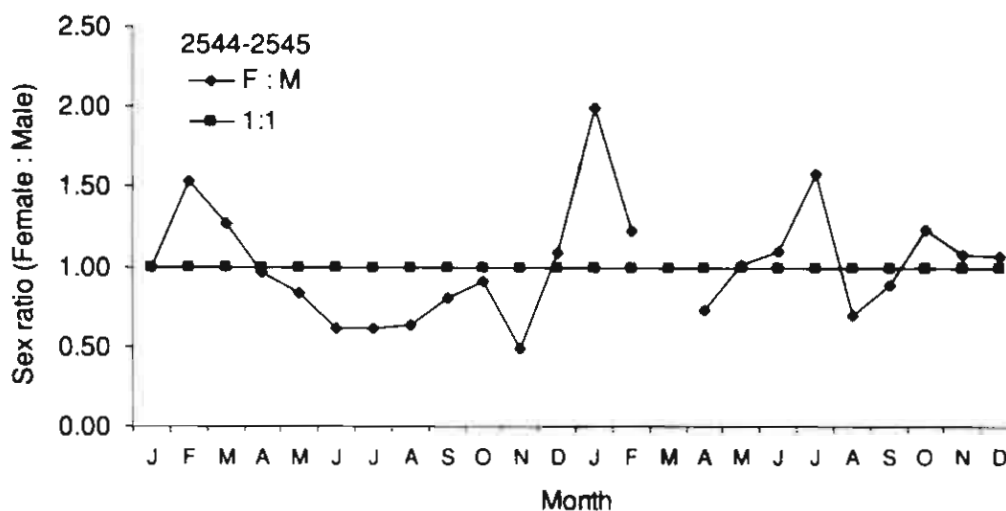
ความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ ในช่วงวันข้างแรม แสดงดังรูปที่ 7 ในปี 2544 ความชุกชุมสูงสุดพบในเดือนตุลาคม 25, $177 \pm 2,702.70$ ตัว / 100 ลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือเดือนสิงหาคม 17, 927 ± 2871.59 ตัว / 100 ลูกบาศก์เมตร ในปี 2545 มีความชุกชุมสูงสุด ในเดือนกุมภาพันธ์ คือ 3, 397 ± 963.81 ตัว / 100 ลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือเดือนมิถุนายน พบ 2, 823 ± 2871.59 ตัว / 100 ลูกบาศก์เมตร ความชุกชุมมีแนวโน้มจะมากในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (พฤษภาคม-ธันวาคม) ตลอดปี 2544 และปี 2545 ในเดือนสิงหาคมและเดือนตุลาคม ปี 2544 พบว่ามีความชุกชุมสูงกว่าเดือนอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)



รูปที่ 7 ปริมาณความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ บ้านปากันเคย จ.สตูล ในช่วงวันข้างแรม (จำนวนตัวเฉลี่ย $\pm$ SE/100 ลูกบาศก์เมตร) ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันกำกับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

2.3 อัตราส่วนเพศ (Sex ratio)

การศึกษาอัตราส่วนเพศของตัวอย่างกุ้งเคย *A. sibogae sibogae* พบว่าตลอดปี 2544-2545 มีเพศผู้จำนวน 16,025 ตัว/ 100 ลูกบาศก์เมตร และเพศเมียจำนวน 13,344 ตัว/100 ลูกบาศก์เมตร มีอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้ทั้งปีเท่ากับ 0.83:1 และพบว่าอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้มีความแตกต่างจาก 1:1 ($p < 0.05$) ดังรูปที่ 8



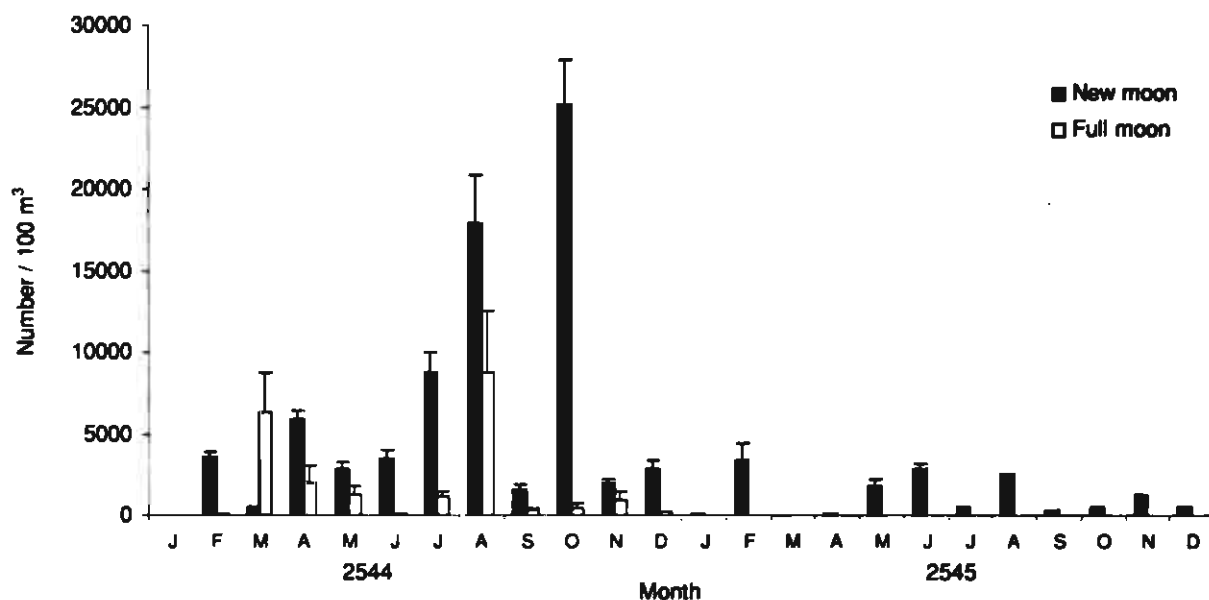
รูปที่ 8 อัตราส่วนเพศของ *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ บ้านปากกันเคย จ.สตูล ในช่วงวันข้างแรม

ช่วงเวลาที่จำนวนตัวของ *A. sibogae sibogae* เพศเมียมีน้อยกว่าเพศผู้ ในปี 2544 คือเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน ส่วนในปี 2545 คือเดือนเมษายน สิงหาคม และกันยายน และ ช่วงเวลาที่จำนวนตัวของ *A. sibogae sibogae* เพศเมียมีมากกว่าเพศผู้ในปี 2544 คือเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเดือนธันวาคม ส่วนในปี 2545 คือเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม อัตราส่วนเพศระหว่างเพศเมียต่อเพศผู้จะแตกต่างจาก 1:1 ($p < 0.05$) ในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม สำหรับปี 2544 และเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม ตุลาคมและธันวาคม สำหรับปี 2545

3. ผลการศึกษารวมตลอดทั้งปี

3.1 ปริมาณความชุกชุมของกั้งเคย

ความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ ทั้งในช่วงวันข้างขึ้นและข้างแรมตลอดปี 2544 พบว่า ช่วงวันข้างขึ้นมีปริมาณความชุกชุมน้อยกว่าในช่วงวันข้างแรม อย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 ปริมาณความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* (จำนวนตัวเฉลี่ย $\pm$ SE/100 ลูกบาศก์เมตร) บริเวณคลองไร้ จ.สตูล ในช่วงวันข้างขึ้นและวันข้างแรม ปี 2544-2545

3.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโต

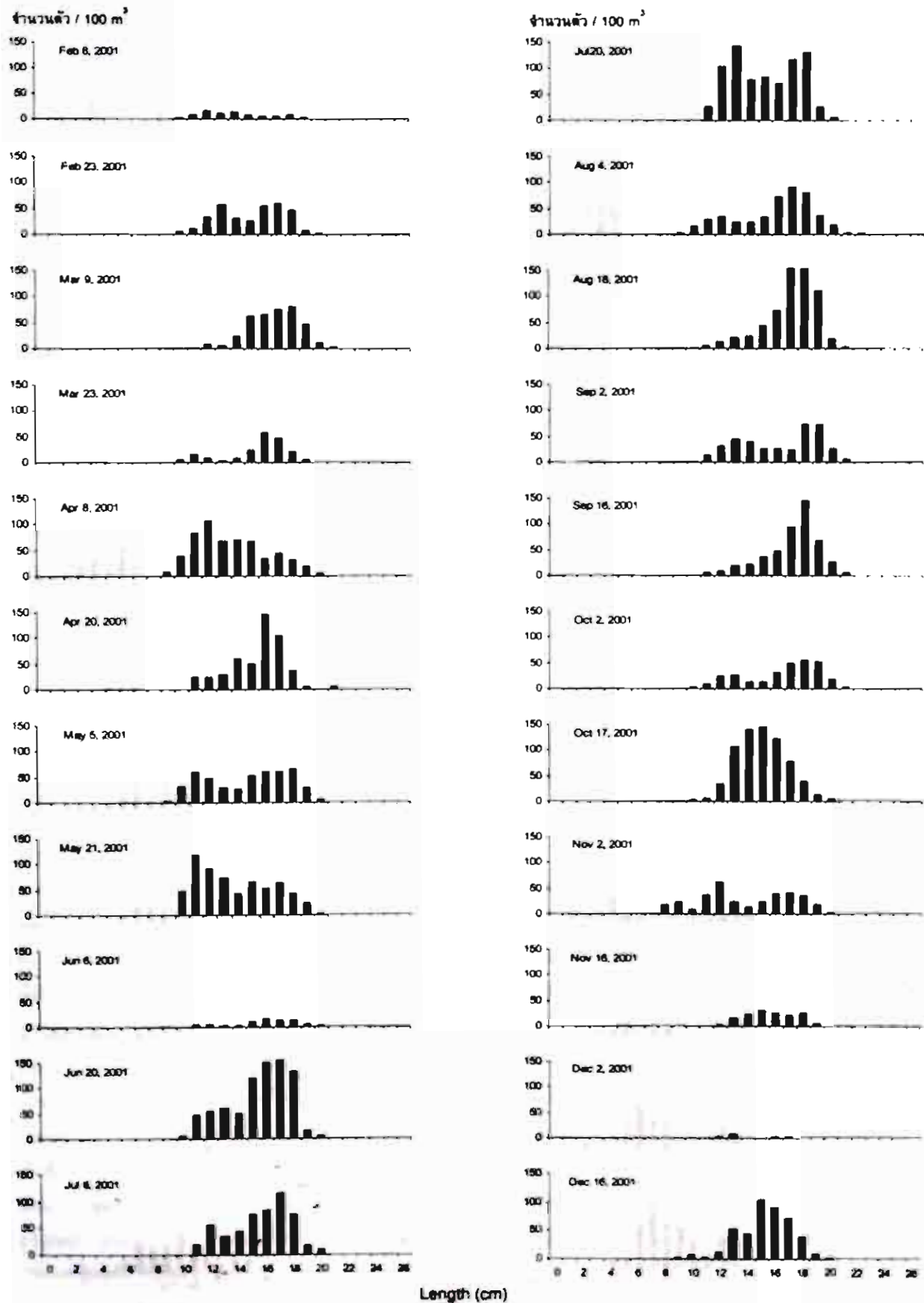
การแพร่กระจายความถี่และค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต ของ *A. sibogae sibogae* ซึ่งวิเคราะห์จากข้อมูล ความยาวในปี 2544 ทั้งในช่วงวันข้างขึ้นและช่วงวันข้างแรมรวมกันด้วยโปรแกรม FiSAT II และ LFDA 5.0 แสดง ดังรูปที่ 10-11 และตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตของ *A. sibogae sibogae* วิเคราะห์รวมทั้งในช่วงวันข้างขึ้นและ ช่วงวันข้างแรม ปี 2544 ด้วยโปรแกรม FiSAT II และ LFDA 5.0

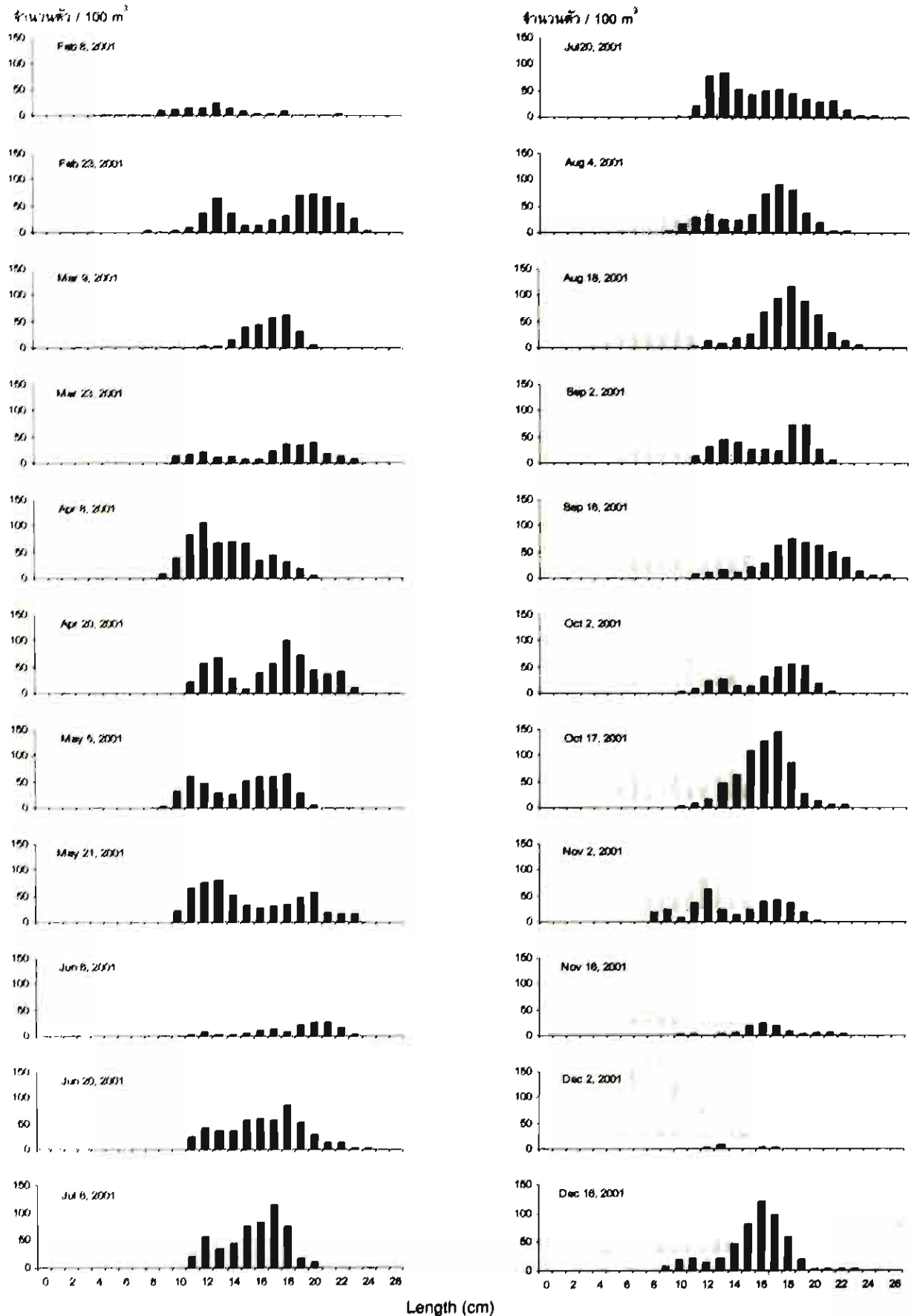
		Male			Female		
		L_{∞}	K	t_0	L_{∞}	K	t_0
		(mm)	(/year)	(year)	(mm)	(/year)	(year)
FiSAT II	ELEFAN I*	24.15	1.40	-	26.25	0.64	-
	SLCA**	24.15	2.21	-	26.25	0.30	-
LFDA 5.0	ELEFAN I	20.02	0.768	- 0.79	20.00	1.708	- 0.39
	SLCA	35.00	1.996	- 0.821	35.00	2.00	- 0.873

* ELEFAN I = Electronic Length-Frequency Analysis I

** SCLA = Shepherd's Length Composition Analysis



รูปที่ 10 การกระจายความถี่ขนาดความยาวของกุ้งเคย (*A. sibogae sibogae*) เพ็ญในปี 2544



รูปที่ 11 การกระจายความถี่ขนาดความยาวของกุ้งเคย (*A. sibogae sibogae*) เพศเมียในปี 2544

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัวของกุ้งเคย (Length - Weight Relationship)

จากการศึกษาค่า b จากสมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนักตัวของ *A. sibogae sibogae* ตลอดการศึกษา (มกราคม ปี 2544-ธันวาคม ปี 2545) ทั้งช่วงวันข้างขึ้นและช่วงวันข้างแรมพบว่าแตกต่างจาก 3 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แสดงว่า *A. sibogae sibogae* มีการเจริญเติบโตแบบออลโลเมตริก (allometric growth) อย่างไรก็ดี แบบจำลองของการเติบโตตามวิธีการของ Von Bertalanffy (Von Bertalanffy Growth Function; VBGF) ยังคงนำมาใช้ในการศึกษาพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตของกุ้งเคย เนื่องจากเป็นแบบจำลองที่สอดคล้องกับแบบแผนการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำโดยทั่วไป ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักตัวที่ได้ในการศึกษาครั้งนี้ แตกต่างจาก Yasuda et al. (1953 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำตัว (BL) และน้ำหนักเปียก (WW) ของ *A. japonicus* หาได้สมการความสัมพันธ์ $WW = 0.264 \times 10^{-5} \times BL^{2.66}$ สำหรับเพศผู้ และ $WW = 0.225 \times 10^{-5} \times BL^{2.75}$ สำหรับเพศเมีย Lei (1988 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำตัวและน้ำหนักเปียกของ *A. japonicus* แบบรวมเพศ ได้สมการความสัมพันธ์คือ $WW = 0.1302 \times BL^{2.1557}$ และ Ikeda and Raymont (1989 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวลำตัว และน้ำหนักเปียกของ *A. s. australis* ได้สมการความสัมพันธ์คือ $\log_{10}(WW) = -2.069 + 2.985 \times \log_{10}(BL)$

2. ปริมาณความชุกชุมของกุ้งเคย

เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาในช่วงวันข้างขึ้นและวันข้างแรม พบความชุกชุมของกุ้งเคยชนิดนี้จะมากกว่าในช่วงวันข้างแรมอย่างเห็นได้ชัด จะมีเฉพาะเดือนมีนาคม ปี 2544 เท่านั้นที่ความชุกชุมของกุ้งเคยในช่วงวันข้างขึ้นมีมากกว่าวันข้างแรม ซึ่งตรงกันกับที่ชาวประมงในบริเวณนั้นบอกว่าช่วงเวลาที่มิถุนายนของเดือนคือช่วงวันข้างแรม เนื่องจากกุ้งชนิดนี้มีการหลบหลีกแสงสว่างและจะพบมากในช่วงคืนเดือนมืดและน้ำขึ้น (Xiao and Greenwood, 1992; Xiao and Greenwood, 1993; Omundsen et al., 2000) มีสัตว์น้ำหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์น้ำกลุ่ม crustaceans ที่มีการตอบสนองต่อแสง กลางวัน-กลางคืน และช่วงน้ำขึ้น-น้ำลงแตกต่างกัน สัตว์น้ำกลุ่ม crustaceans ที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้ผิวดินมักจะมีการหลบซ่อนตัวในช่วงกลางวัน และออกมาว่ายน้ำหากินในช่วงกลางคืน (Oishi and Saigusa, 1999) นอกจากแสงจะเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในเขตน้ำขึ้น-น้ำลงแล้วยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญ เช่น ความสามารถในการหลบหลีกในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน ปริมาณผู้ล่า สภาพพื้นที่และแหล่งหลบภัย และอาหาร (Clark et al., 2003; Hampel et al., 2003; Oishi and Saigusa, 1999) Salini et al. (2001) ศึกษาผลของช่วงข้างขึ้น-ข้างแรม (lunar periodicity) ที่มีต่อผลจับของกุ้งทะเล (*Metapenaeus endeavouri*, *M. ensis*, *Penaeus esculentus*, *P. semisulcatus*) บริเวณ Gulf of Carpentaria ประเทศออสเตรเลีย พบว่าผลจับที่ได้จะมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงของข้างขึ้น-ข้างแรมโดยพบว่าในช่วงข้างขึ้นจะจับกุ้งทะเลได้มากกว่า อย่างไรก็ตามก็มีความแตกต่างที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ย่อยๆ เนื่องจากช่วงเวลาของข้างขึ้น-ข้างแรมไม่ได้เป็นปัจจัยเพียงอย่างเดียวที่มีผลต่อการจับกุ้งทะเล Griffiths (1999) ได้แสดงผลการศึกษาที่ตรงกันข้ามกัน ผลการจับกุ้ง *P. plebejus* ที่ Shellharbour Lagoon, New South Wales จับได้มากที่สุดในช่วงข้างแรม

ตลอดระยะเวลาในการศึกษา (ปี 2544 - 2545) เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของกุ้งเคยเฉพาะที่เก็บตัวอย่างในวันข้างแรม พบว่าความชุกชุมของ *A. sibogae sibogae* ทั้ง 2 ปีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้แบบแผนของความชุกชุมก็มีความแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีแนวโน้มว่ากุ้งเคยชนิดนี้จะมากในช่วงเดือนสิงหาคมก็

ตาม สาเหตุของความแตกต่างคาดว่าจะเกิดขึ้นเพราะช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างในคลองไร่ สำหรับปี 2544 จะอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 16:00-18:00 ส่วนในปี 2545 จะเก็บตัวอย่างที่เวลาประมาณ 14:00-16:00 มีความเป็นไปได้ 2 ประการที่ทำให้ความแตกต่างของช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างมีผลกับปริมาณของกุ้งเคยที่จะติดเข้ามาในอุปกรณ์เก็บตัวอย่าง คือปริมาณน้ำในคลองไร่ลดลงต่ำสุดในช่วงเวลาเย็น และในช่วงนี้กระแสน้ำจะไหลช้าที่สุดหรือไม่ไหลเลย การที่ปริมาณน้ำในคลองมีน้อยทำให้จำนวนของกุ้งเคยรวมกันอยู่กันอย่างหนาแน่นกว่าเมื่อเทียบกับการที่ปริมาณน้ำในคลองมาก ซึ่งทำให้กุ้งเคยมีโอกาสดูดในเครื่องมือเก็บตัวอย่างมากกว่าในเวลาที่น้ำในคลองเหลืออยู่น้อย ความเป็นไปได้อีกประการหนึ่งก็คือ กุ้งเคยชนิดนี้มีพฤติกรรมที่ไม่ชอบแสง และจะว่องไวในช่วงค่ำและมืด (Xiao and Greenwood, 1992; Xiao and Greenwood, 1993; Omundsen et al., 2000) จึงเป็นไปได้ที่กุ้งเคยจะมีมากในช่วงใกล้ค่ำ ดังนั้นการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่เร็วขึ้นกว่าเดิม (ปี 2545) อาจส่งผลให้ได้ตัวอย่างน้อยกว่า นอกจากนี้ การศึกษาการแพร่กระจายของกุ้งเคยในรอบ 24 ชั่วโมง และปริมาณอาหารในกระเพาะของกุ้งเคยโดยเสาวภา อังสุภาณิช และคณะ (รายงานฉบับเดียวกันนี้) ยังชี้ให้เห็นว่าปริมาณกุ้งเคยในคลองไร่จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงใกล้ค่ำเป็นต้นไป และพบว่าอาหารสำคัญของกุ้งเคยชนิดนี้คือ copepods ซึ่งจากการศึกษาของ Oishi and Suigusa (1999) พบว่า copepods มีแนวโน้มที่จะมีมากในช่วงค่ำเช่นเดียวกัน แม้ว่ารูปแบบของการแพร่กระจายในรอบวันจะไม่ชัดเจนมากก็ตาม

การเปลี่ยนแปลงความชุกชุมตามฤดูกาลของ *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ น่าจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดมรสุม พบว่ากุ้งเคยตลอดการศึกษามีแนวโน้มที่จะมีความชุกชุมมากอยู่ในช่วงการเกิดมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ คือตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม สอดคล้องกับการศึกษาของเพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารีรักษ์ (2533) ซึ่งศึกษาปริมาณความชุกชุมและการแพร่กระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนกลุ่ม Penaeid และกุ้งชนิดอื่นๆ บริเวณอ่าวพังงาและพื้นที่ใกล้เคียง พบว่าความชุกชุมของ *Acetes* spp. มีมากในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เช่นเดียวกัน

แม้ว่าการศึกษาดังนี้ยังไม่ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความชุกชุมของกุ้งเคย แต่ความชุกชุมที่พบมากในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อาจมีผลมาจากการหมุนเวียนของมวลน้ำบริเวณชายฝั่ง การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเค็ม รวมทั้งปริมาณน้ำจืด (discharge) ที่ลงไปในบริเวณชายฝั่ง อันเนื่องมาจากอิทธิพลของลมมรสุม ปริมาณน้ำที่ไหลจากชายฝั่งจำนวนมากลงไปในบริเวณเอสตูรีหรือคลองป่าชายเลนในช่วงฤดูมรสุมมีผลให้ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจส่งผลต่อการแพร่กระจายและการฟักเป็นตัวของกุ้งเคยได้ Chen and Chen (1999) พบว่าอัตราการฟักเป็นตัวของไข่ *A. intermediate* บริเวณชายฝั่งของประเทศไต้หวัน จะสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความเค็ม โดยพบว่าความเค็มที่เหมาะสมกับการฟักของไข่อยู่ในช่วง 25-30 ppt และอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 25 °C แม้ว่าความเค็มและอุณหภูมิในคลองไร่ในแต่ละเดือนจะไม่แตกต่างกันมากนัก (เสาวภา อังสุภาณิช และคณะ, รายงานฉบับเดียวกันนี้) การเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงสั้นๆ อาจส่งผลต่อตัวอ่อนกุ้งเคยได้ อย่างไรก็ดี Chiou et al. (2000) พบว่า *A. intermediate* บริเวณชายฝั่งของประเทศไต้หวันจะมีการอพยพออกจากบริเวณเอสตูรีไปไกลฝั่งในช่วงมรสุม ต่างจาก *A. sibogae sibogae* ซึ่งมีมากในช่วงมรสุม

ปริมาณตะกอนแขวนลอยในคลองไร่จะมีสูงสุดในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม (เสาวภา อังสุภาณิช และคณะ, รายงานฉบับเดียวกันนี้) ตรงกันกับช่วงที่พบ *A. sibogae sibogae* มากที่สุดในรอบปี ความเป็นไปได้ว่าปริมาณตะกอนแขวนลอยที่เพิ่มขึ้นส่งผลดีกับ *A. sibogae sibogae* 2 ประการ คือ อาหารที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากกุ้งเคยชนิดนี้จัดเป็นกลุ่ม Omnivorous บริโภคได้ทั้งสัตว์อื่นที่เล็กกว่าและเศษซากตะกอนที่อยู่ในน้ำ (Xiao and Greenwood, 1993) นอกจากนี้ปริมาณตะกอนและความขุ่นของน้ำที่มากขึ้น ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการหลบหลีกศัตรูและก่อให้เกิด microhabitat ในสัตว์น้ำหลายชนิดที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน (Laegdsgaard and Johnson, 2001; Meager et al., 2003; Rönnbäck, 1999; Rönnbäck et al., 1999)

3. อัตราส่วนเพศ (sex ratio)

อัตราส่วนเพศของกึ่งเคยที่ได้ในช่วงวันข้างขึ้นตลอดปี 2544 และในช่วงวันข้างแรมตลอดปี 2544-2545 ปรากฏว่ามีอัตราส่วนไม่เท่ากับ 1:1 โดยผลการศึกษาอัตราส่วนเพศระหว่างเพศเมียต่อเพศผู้ที่ได้ เท่ากับ 0.80:1 และ 0.83:1 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ χ^2 -test พบว่าอัตราส่วนเพศเมียต่อเพศผู้มีความแตกต่างกัน ($p < 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Hanamura (1999) ซึ่งพบว่า *A. sibogae* บริเวณ Northern Territory และ Western Australia มีเพศผู้มากกว่าเพศเมียคิดเป็น 56 และ 68% ตามลำดับ Aravindakshan et. al. (1989 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ของ *Acces* spp. มากกว่าเพศเมียเช่นกัน และพบว่าอัตราส่วนเพศมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา คือจาก 5:1 ในช่วงเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน เป็น 4:1 ในช่วงเดือนธันวาคม-มีนาคม และเป็น 2:1 ในเดือนเมษายน อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของ Yasuda et. al. (1953 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) พบว่าอัตราส่วนเพศของ *Acces* แตกต่างจาก 1:1 โดยมีจำนวนเพศเมียมากกว่าเพศผู้

4. ค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต (L_{∞} , K , t_0)

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าค่าที่ได้จากโปรแกรม FISAT II และโปรแกรม LFDA 5.0 มีค่าที่แตกต่างกันถึงแม้ว่าจะใช้วิธีการของ ELEFAN I และ SLCA เหมือนกัน ซึ่งเป็นความแตกต่างของแต่ละโปรแกรม ค่า t_0 จากข้อมูลชุดนี้ไม่สามารถหาได้โดยใช้โปรแกรม FISAT II ค่าความยาวสูงสุดที่ได้มาจากโปรแกรม LFDA 5.0 มากกว่าค่าจริงที่ได้จากการวัดจากตัวอย่าง เพราะกึ่งเคยที่ได้จากการวัดมีขนาดอยู่ในช่วง 10-26 มิลลิเมตร แต่ค่าที่ได้จากวิธี SLCA โดยโปรแกรม LFDA 5.0 มีค่า L_{∞} ถึง 35 มิลลิเมตร ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมเป็นค่าจากโปรแกรม FISAT II โดยวิธีการของ ELEFAN I คือมีค่า L_{∞} ในเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 24.15 และ 26.25 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีค่า K ในเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 1.4 และ 0.64 ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งให้เห็นว่าเพศผู้จะมีขนาดเล็กกว่าเพศเมียเล็กน้อยและเข้าสู่ขนาดโตเต็มวัยได้เร็วกว่าเพศเมีย ค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตที่ได้นี้ แตกต่างจากการศึกษาในกึ่งเคยชนิดอื่น เช่น Zafar et al. (1998) ศึกษาพลวัตประชากรของกึ่งเคย (*A. chinensis*) ใน Kutubdia ของชายฝั่งประเทศบังกลาเทศ ได้ค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต L_{∞} และ K เท่ากับ 40.00 มิลลิเมตรและ 1.60 ต่อปี ตามลำดับ และ Deshmukh (1993) ศึกษาการเจริญเติบโตของ *A. indicus* ในประเทศอินเดีย ได้ค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโต L_{∞} และ K ในเพศผู้เท่ากับ 31.1 มิลลิเมตร และ 3.19 ต่อปี และในเพศเมียเท่ากับ 39.65 มิลลิเมตร และ 3.22 ต่อปี ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เป็นการยากในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ที่ได้เนื่องจากยังมีการศึกษาชีววิทยาของสัตว์น้ำชนิดนี้น้อย ซึ่งตามหลักของการศึกษาชีววิทยาประชากรแล้ว สัตว์น้ำที่อาศัยต่างกันกันอาจมีพารามิเตอร์เหมือนหรือต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นตัวสัตว์น้ำเองและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (ธนัชฐา วรรณพันธ์, 2543; Sparre and Venema, 1998)

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาพลวัตประชากรของกึ่งเคย *A. sibogae sibogae* บริเวณคลองไร่ จังหวัดสตูล แบบแผนของการเปลี่ยนแปลงความชุกชุมทั้งตามวันข้างขึ้น-ข้างแรม และตามฤดูกาล รวมทั้งค่าพารามิเตอร์ของการเจริญเติบโตที่ได้นี้เป็นเพียงข้อมูลเริ่มต้นเพื่อประกอบในการพยายามทำความเข้าใจพลวัตประชากรของกึ่งเคยชนิดนี้เท่านั้น ยังมีอีกหลายประเด็นที่ควรศึกษาเพื่อยกระดับความเข้าใจและการจัดการทรัพยากรประมงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ได้แก่

- การแพร่กระจายของกึ่งเคย (ชนิดนี้รวมทั้งชนิดอื่นๆ) ในบริเวณอ่าวซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับคลองป่าชายเลน เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เดิมเพื่อต้องการเปรียบเทียบความชุกชุมของกึ่งเคยและสัตว์น้ำ

ดินระหว่างพื้นที่ที่เป็นป่าชายเลนและไม่ใช่ป่าชายเลน อย่างไรก็ดี ในพื้นที่ป่าชายเลนเองก็จะแบ่งออกเป็น microhabitats ย่อยๆ ซึ่งมีผลต่อการแพร่กระจายของสัตว์น้ำได้เช่นกัน อนึ่ง การเปรียบเทียบความหนาแน่นของกึ่งเคระหว่างบริเวณคลองและอ่าวจะไม่สามารถทำได้โดยตรง เนื่องจากสัตว์น้ำชนิดนี้มีแนวโน้มที่จะอยู่รวมกันเป็นฝูง ดังนั้นสภาพพื้นที่ของคลองและอ่าวจะก่อให้เกิดการกระจาย (dispersion) ของกึ่งเคได้ต่างกัน ผลก็คือ มักจะพบกึ่งเคต่อปริมาตรน้ำในพื้นที่คลองมากกว่าพื้นที่อ่าว เพราะสภาพพื้นที่คลองเป็นตัวบังคับให้กึ่งเคต้องอยู่กันอย่างหนาแน่นมากขึ้น ดังนั้นวิธีการเปรียบเทียบความหนาแน่นจึงต้องกระทำอย่างรัดกุม

- รูปแบบของการอพยพของกึ่งเค การศึกษาครั้งนี้ยังไม่สามารถตอบได้ว่ากึ่งเคอพยพเข้ามาใช้ประโยชน์และดำรงชีวิตอยู่ในป่าชายเลน หรือเข้ามาเพราะกระแสน้ำ แม้ว่ากึ่งเคชนิดนี้จะสามารถว่ายน้ำต้านกระแสน้ำได้ในระดับหนึ่ง แต่แบบแผนการเคลื่อนที่และอพยพยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด

- องค์ประกอบของอาหารในกระเพาะของปลาในบริเวณป่าชายเลน เพื่อให้เข้าใจบทบาทในเชิงนิเวศวิทยาของกึ่งเค ปริมาณของสัตว์น้ำชนิดนี้ที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เช่น ปลา จะช่วยให้เข้าใจถึงความสำคัญในเชิงอาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลนได้ดียิ่งขึ้น

- การแยกระยะ (stage) ของวงจรชีวิต เช่น ตัวอ่อน (larvae) วัยรุ่น (juvenile) และตัวเต็มวัย (adult) เป็นต้น รวมถึงการแพร่กระจายของแต่ละ stage ในเชิงพื้นที่ของกึ่งเคเพราะแต่ละ stage มีความต้องการต่างกัน เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ได้ ยังไม่ได้ทำการแยก stage ไว้ชัดเจนมากนัก ดังนั้นแบบแผนของการทดแทนที่ (recruitment pattern) จึงยังไม่ชัดเจน รวมทั้งยังไม่สามารถตอบได้ชัดว่า กึ่งเคมีจำนวนรุ่น (cohort) ที่รุ่นต่อปี

เอกสารอ้างอิง

- จินตนา ชูเหล็ก สุรพล สุดารา มนัส วัฒนศักดิ์ และวิทยา ศรีโนภาษ. 2540. ความสำคัญทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของ *Acetes*, *Lucifer*, และ *Mesopodopsis* ที่ตำบลคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม, หน้า V-10. ใน การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 25-28 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรมเจ. บี. หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน.
- จินตนา ปลาทอง. 2544. การอยู่ร่วมกันของชุมชนและป่าชายเลนในภาคใต้, หน้า V 14. ใน การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 11 9-12 กรกฎาคม 2543 ณ โรงแรมตรังพลาซ่า จังหวัดตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน.
- ธนัญญา ทรรพนันท์. 2543. ชีววิทยาประมง (Fishery Biology). ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 43-63.
- นันทนา เลิศประสพสุข. 2545. สภาวะแวดล้อมทางสังคมของชุมชนป่าชายเลน, หน้า II-154-162. ใน ประมวลผลงานวิจัยการประมงวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่องการจัดการและการใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการ 6-8 ธันวาคม พ.ศ. 2544 ณ โรงแรมโลดัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับองค์การสวนพฤกษศาสตร์, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- เพ็ญศรี บุญเรือง และสุชาติ สว่างอารียักษ์. 2533. ปริมาณความชุกชุมและการแพร่กระจายของลูกกุ้งวัยอ่อนกลุ่ม Penaeid และกึ่งเคชนิดอื่นๆ บริเวณอ่าวพังงาและพื้นที่ใกล้เคียง. รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2533. กรมประมง. หน้า 148-164.

- สนิท อักษรแก้ว. 2541. ป่าชายเลน: นิเวศวิทยาและการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สนิท อักษรแก้ว และคณะ. 2542. การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 407 หน้า.
- สุชาติ สว่างอารียรักษ์ เพ็ญศรี บุญเรือง และสุธารัตน์ ชนะสกุลนิยม. 2543. ชนิดและการแพร่กระจายของกุ้งทะเลครอบครัว Penaeidae ในคลองป่าชายเลน จังหวัดระนอง. ว.การประมง 53: 149-157.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2523. ชีวิตวิทยาของเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2523. หน่วยงานสัตว์น้ำอื่น ๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 19 หน้า.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์. 2524. องค์ประกอบของชนิดและขนาดของเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2524. หน่วยงานสัตว์น้ำอื่น ๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 36 หน้า.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์ พจนา บุญยเนตร และเอียร บรรณโคภิชรุ. 2520. การสำรวจชนิด แหล่ง และฤดูกาลทำประมงเคยในจังหวัดชายทะเลกันอ่าวไทยและอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. รายงานประจำปี 2520. หน่วยงานสัตว์น้ำอื่น ๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 34 หน้า.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์ และพจนา บุญยเนตร. 2521. การประมงเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2521. หน่วยงานสัตว์น้ำอื่น ๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 27 หน้า.
- สมนึก ใช้เทียมวงศ์ และขวัญไชย อยู่ดี. 2522. การประมงเคยในอ่าวไทย. รายงานประจำปี 2522. หน่วยงานสัตว์น้ำอื่น ๆ กองประมงทะเล กรมประมง. 59 หน้า.
- เสาวภา อังสุภานิช อานนท์ อุบลลัภย์ และไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์. 2544. องค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับโดยอวนรุนเคยขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนจังหวัดสตูล, หน้า II-63 – II-70. ใน ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง. รายงานการประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่อง การจัดการและการใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการ. ระหว่างวันที่ 6-8 ธันวาคม 2544. ณ โรงแรมโลดส์ ปางสวนแก้ว. จังหวัดเชียงใหม่.
- Catacutan, M.R., P.S. Eusebio and S. Teshima. 2003. Apparent digestibility of selected feedstuffs by mud crab, *Scylla serrata*. Aquaculture 216: 253-261.
- Chiou, W.D., C.C. Wu, and L.Z. Cheng. 2000. Spatio-temporal distribution of sergestid shrimp *Acetes intermedius* in the coastal water of Taiwan. Fisheries Sci. 66: 1014-1025.
- Chen, Y.H. and I.M. Chen. 1999. Effects of temperature and salinity on egg hatching of a planktonic shrimp *Acetes intermedius* Omori, 1975. Fisheries Sci. 65: 811-816.
- Clark K.L., G.M. Ruiz, and A.H. Hines. 2003. Diel variation in predator abundance, predation risk and prey distribution in shallow-water estuarine habitats. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 287: 37- 55.
- Deshmukh, V.D. 1993. Status of non-penaeid prawn fishery of India and stock assessment of *Acetes indicus* Milne Edwards off Maharashtra. Indian J. Fish 40: 50-62.
- Estudillo, C.B. and M.N. Duray. 2003. Transport of hatchery-reared and wild grouper larvae, *Epinephelus* sp. Aquaculture 219: 279-290.
- Gayanilo, F.C. Jr., P. Sparre, and D. Pauly. 2002. FiSAT 2000 online user guide. FAO.
http://www.fao.org.org/fi/statist/fisoft/fisat/WebHelp/User_Guide.htm. December 17, 2002.
- Griffiths, S.P. 1999. Effects of lunar periodicity on catches of *Penaeus plebejus* (Hess) in an Australian coastal lagoon. Fisheries Res. 42: 195-199.
- Gunn, J.S. and N.E. Milward. 1985. The food, feeding habits and feeding structures of the whiting species *Sillago sihama* Forsskal and *Sillago analis* Whitley from Townsville, North Queensland, Australia. J. Fish Biol. 26: 411-427.

- Hampel H., A. Cattrijsse and M. Vincx. 2003. Tidal, diel and semi-lunar changes in the faunal assemblage of an intertidal salt marsh creek. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 56: 795–805.
- Hanamura, Y. 1999. Occurrence of *Acetes sibogae* Hansen (Crustacea: Decapoda: Sergestidae) in Western Australia, with notes on the northern Australian population. *Rec. W. Aust. Mus.* 19: 465–468.
- Ikejima K., P. Tongnunui, T. Medej and T. Taniuchi. 2003. Juvenile and small fishes in a mangrove estuary in Trang province, Thailand: seasonal and habitat differences. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 56: 447–457.
- Job, S.D., H.H. Do, J.J. Meeuwig and H.J. Hall. 2002. Culturing the oceanic seahorse, *Hippocampus kuda*. *Aquaculture* 214: 333–341.
- Kirkwood, G.P., R. Aukland, and S.J. Zara. 2001. Length Frequency Distribution Analysis (LFDA) Version 5.0. MRAG Ltd. London. UK.
- Korsiepor, A.P. 2000. Coastal Fishing Communities in Thailand. RAP Publication 2000/06. Regional Office for Asia and the Pacific, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Bangkok.
- Laegdsgaard, P. and C. Johnson. 2001. Why do juvenile fish utilise mangrove habitats? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 257: 229–253.
- Meager, J.J., D.J. Vance, I. Williamson, and N.R. Loneragan. 2003. Microhabitat distribution of juvenile *Penaeus merguensis* de Man and other epibenthic crustaceans within a mangrove forest in subtropical Australia. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 294: 127–144.
- Millamena, O.M. 2002. Replacement of fish meal by animal by-product meals in a practical diet for grow-out culture of grouper *Epinephelus coioides*. *Aquaculture* 204: 75–84.
- Omori, M. 1975. The systematics, biogeography and fishery of epipelagic shrimps of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). *Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo* 7: 1–91.
- Omundsen, S.L., M.J. Sheaves, and B.W. Molony. 2000. Temporal population dynamics of swarming shrimp, *Acetes sibogae australis*, in a tropical near-shore system. *Mar. Freshwater Res.* 51: 249–254.
- Oishi, K. and M. Saigusa. 1999. Rhythmic patterns of abundance in small sublittoral crustaceans: variety in the synchrony with day/night and tidal cycle. *Mar. Biol.* 133: 237–247.
- Rönnbäck P. 1999. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecol. Econ.* 29: 235–252.
- Rönnbäck P., M. Troell, N. Kautsky and J.H. Primavera. 1999. Distribution pattern of shrimps and fish among *Avicennia* and *Rhizophora* microhabitats in the Pagbilao Mangroves, Philippines. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 48: 223–234.
- Rönnbäck, P., A. Macia, G. Almquist, L. Schultz and M. Troell. 2002. Do Penaeid shrimps have a preference for mangrove habitats? Distribution pattern analysis on Inhaca Island, Mozambique. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 55: 427–436.
- Salini, J., D. Brewer, M. Farmer, and P. Jones. 2001. Lunar periodicity of prawns and by-catch in trawls from the Gulf of Carpentaria, northern Australia. *Mar. Biol.* 138: 975–983.
- Shuozen, D. 1995. Food utilization of adult flatfishes co-occurring in the Bohai sea of China. *Neth. J. Sea Res.* 4: 183–193.

- Sparre, P. and S.C. Venema. 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1, Rev. 2. FAO. Rome.
- Wösten, J.H.M., P. de Willigen, N.H. Tri, T.V. Lien, and S.V. Smith. 2003. Nutrient dynamics in mangrove areas of the Red River Estuary in Vietnam. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 57: 65–72.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1992. Distribution and behavior of *Acetes sibogae* Hansan (Decapoda, Crustacea) in an estuary in relation to tidal and diel environmental changes. *J. Plankton. Res.* 14: 393–407.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1993. The biology of *Acetes* (Crustacea: Sergestidae). *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 31: 259–285.
- Zafar, M. M., G. Mustafa and S.M.N. Amin. 1998. Population dynamics of *Acetes chinensis* in the Kutubdia channel of Bangladesh coastal waters. *Indian J. Fish* 45: 121–127.

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ตำบลต้นหยงโป จังหวัดสตูล

Seasonal Abundance of Phytoplankton in the Mangrove Area and Sandy Beach Area of Tanyong Po, Satun Province

วัลย์พร จิวสุวรรณ
เสาวภา อังสุพานิช
พรศิลป์ ผลพันธ์

Walaiporn Chewsuwan
Saowapa Angsupanich
Pornsil Pholpunthin

Abstract

A study of microphytoplankton and nanophytoplankton in a mangrove rehabilitation area and the adjacent sandy beach in Satun coast was carried out through monthly from January 2001 to January 2002. Microphytoplankton found in both study area consisted of six groups. In mangrove 65 genera were collected, and 62 from the sandy beach. The dominant diatom genera in term of frequency were *Proboscia* sp., *Rhizosolenia* spp., *Bacteriastrum* spp., *Chaetoceros* spp., *Asterionellopsis* sp., *Lioloma* sp., *Thalassionema* spp., *Bacillaria* sp., *Skeletonema* sp., and *Pseudosolenia* sp. and the dominant genus of blue green algae was *Oscillatoria* spp. The average density in the mangrove area was 1.8×10^4 cells/l, and the maximum density occurred in the post rainy season (January 2001), while in sandy beach the average density was 6.9×10^3 cells/l, with the maximum occurring in the early dry season (February 2001).

Nanophytoplankton found in the mangrove area consisted of six groups ; of interest it was noted that silicoflagellates were not found in the sandy beach. The maximum average density of nanophytoplankton in both mangrove and sandy beach areas occurred in the rainy season (October 2001), at 3.0×10^6 and 4.0×10^6 cells/l respectively; minimum counts in both area occurred at the end of the post rainy season (January 2002), at 1.4×10^6 and 2.5×10^6 cells/l respectively. The dominant group of nanophytoplankton were flagellates and diatom.

Key words: Abundance/Phytoplankton/Mangroves/Sandy beach

บทคัดย่อ

การศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนและนาโนแพลงก์ตอน บริเวณป่าชายเลนพื้นที่ฟูและหาดทรายใกล้เคียง บริเวณชายฝั่ง จังหวัดสตูล ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 พบว่าทั้งสองบริเวณพบไมโครแพลงก์ตอน 6 กลุ่ม บริเวณป่าชายเลนพบไมโครแพลงก์ตอน 65 สกุล ส่วนบริเวณหาดทรายพบ 62 สกุล แพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษ ได้แก่ กลุ่มไดอะตอม สกุล *Proboscia* sp. *Rhizosolenia* spp. *Bacteriastrum* spp. *Chaetoceros* spp. *Asterionellopsis* sp. *Lioloma* sp. *Thalassionema* spp. *Bacillaria* sp. *Skeletonema* sp. และ *Pseudosolenia* sp. และกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว สกุล *Oscillatoria* spp. ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนเท่ากับ 1.8×10^4 เซลล์/ลิตร พบความหนาแน่นเฉลี่ย

สูงสุดในปลายฤดูฝน(มกราคม2544) ซึ่งสูงกว่าบริเวณหาดทราย ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 6.9×10^3 เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในช่วงต้นฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ 2544) และจากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอน พบว่าในบริเวณป่าชายเลนสามารถจำแนกนาโนแพลงก์ตอนออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 6 กลุ่ม แต่บริเวณหาดทรายไม่พบนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต และความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายพบในช่วงฤดูฝน(ตุลาคม2544) เท่ากับ 3.0×10^6 เซลล์/ลิตร และ 4.0×10^6 เซลล์/ลิตร ตามลำดับ และต่ำสุดในปลายฤดูฝน(มกราคม 2545) เท่ากับ 1.4×10^6 และ 2.5×10^6 เซลล์/ลิตร ตามลำดับ นาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ คือ กลุ่มแฟลกเจลเลต รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม

คำหลัก: ความชุกชุม/แพลงก์ตอนพืช/ป่าชายเลน/หาดทราย

คำนำ

แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) จัดว่าเป็นผู้ผลิต (producer) เบื้องต้นที่สำคัญของห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ โดยการสร้างสารอินทรีย์ด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง (ลัดดา วงศ์รัตน์, 2542) แพลงก์ตอนพืชแบ่งตามขนาดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มไมโคร-กลุ่มนาโน-และกลุ่มพิโคแพลงก์ตอน (Fincham, 1984) แพลงก์ตอนพืชทุกกลุ่มเป็นผู้ผลิตที่สำคัญในห่วงโซ่อาหาร และแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กมีอัตราการผลิตที่สูงกว่าแพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดใหญ่ (Shiomoto et al., 1997 ; Nybekken, 1997) นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชยังเป็นอาหารที่สำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก (Ryther, 1969) และสัตว์น้ำบริเวณผิวดินพวก mysid (Fockedey and Mees, 1999)

สำหรับในประเทศไทยการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่เน้นในกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน ส่วนการศึกษาแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กในกลุ่มนาโนและพิโคแพลงก์ตอนยังมีการศึกษากันน้อย พบว่ามีการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร และบริเวณป่าชายเลน จังหวัดนครศรีธรรมราช ทำให้ขาดข้อมูลเกี่ยวกับแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มนี้ และงานวิจัยที่ผ่านมาเน้นการศึกษาบริเวณป่าชายเลนทำให้ขาดข้อมูลของห่วงโซ่อาหารบริเวณหาดทราย ซึ่งมองว่าเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าป่าชายเลนทำให้มีการศึกษากันน้อย การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนและกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนในบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายเพื่อหาความชุกชุม ตลอดจนการแปรผันตามฤดูกาลของแพลงก์ตอนพืชทั้งสองกลุ่ม รวมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญเพื่อใช้ประโยชน์ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ และลักษณะโครงสร้างของระบบนิเวศในส่วนของแพลงก์ตอนพืชบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย และสามารถนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาบริเวณอื่นๆ ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนจัดการและใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนและหาดทรายเพื่อความคงอยู่ของทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศป่าชายเลนและหาดทรายต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

สถานที่ศึกษา ตั้งอยู่ที่ตำบลตันหยงโป อำเภอเมือง จังหวัดสตูล โดยกำหนดสถานีย่อยดังนี้ (รูปที่1)

(1) บริเวณป่าชายเลน บ้านบากันเคย ตั้งอยู่ที่เส้นละติจูด 6 องศา 36 ลิปดาเหนือและลองจิจูด 99 องศา 59 ลิปดาตะวันออก พื้นที่ส่วนใหญ่จะปกคลุมด้วยพืชพรรณพวกไม้โกงกาง ทำการศึกษาในคลอง 2 คลองประกอบด้วย 6 สถานี คือ สถานีที่ 1-3 บริเวณคลองไร่ และ สถานีที่ 4-6 บริเวณคลองโพงพาง

(2) บริเวณหาดทราย บ้านหาดทรายยาว ตั้งอยู่ที่เส้นละติจูด 6 องศา 36 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 99 องศา 57 ลิปดาตะวันออก พื้นที่เป็นทรายปนโคลนและมีโขดหินเล็กน้อยบริเวณชายฝั่ง โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 6 สถานี คือ สถานีที่ 7-9 บริเวณหาดทรายทางตอนเหนือ และ สถานีที่ 10-12บริเวณหาดทรายทางตอนใต้

โดยทำการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยา(2532) ได้กำหนดให้

ฤดูร้อน - ช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคม

ฤดูฝน - แบ่งเป็น 2 ช่วง

- ช่วงฝนตกหนัก กลางเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนตุลาคม (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้)

- ช่วงฝนตกน้อย กลางเดือนตุลาคม-กลางเดือนกุมภาพันธ์ (มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ)

การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำชั้นผิวหน้าสถานีละ 1 ตัวอย่าง (Kramer et al., 1994) ทุกเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 โดยการเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร ด้วยกระบอกเก็บน้ำแบบ Ruttner's flushed sample เพื่อตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังนี้

- วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์
- วัดความเค็มด้วย hand refractometer ASL-SO ยี่ห้อ ASAHI
- วัดค่าพีเอชด้วย pH meter ยี่ห้อ Cole Parmer Model 59002-00
- วัดความลึกด้วยลูกดิ่ง
- วัดปริมาณออกซิเจนละลายตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972)
- วัดปริมาณตะกอนแขวนลอยตามวิธีของ Boyd and Tucker (1992)
- วัดปริมาณสารอาหารตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972)
- วัดปริมาณคลอโรฟิลล์ ตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972) คำนวณค่าคลอโรฟิลล์ตามสูตรของ SCOR/UNESCO

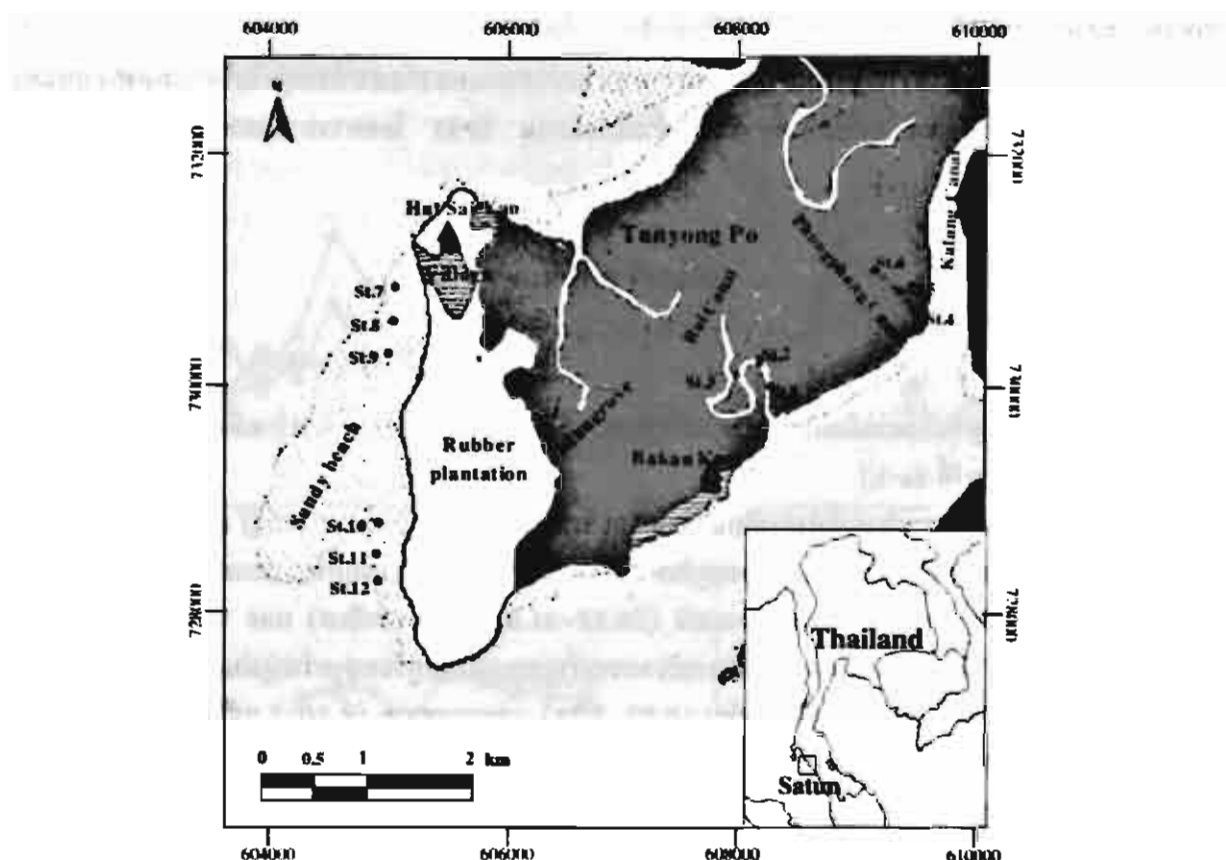
การศึกษาแพลงก์ตอนพืช

ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชโดยใช้วิธีที่ดัดแปลงมาจากวิธีของ Kramer et al. (1994) โดยเก็บตัวอย่างสถานีละ 3 ตัวอย่าง (Kramer et al., 1994) ทุกเดือน ในช่วงเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 ดังนี้

(1) การศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอน โดยดักน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำแบบ Ruttner's flushed sampler ที่ระดับความลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร ปริมาตร 1 ลิตร ใส่ขวดพลาสติกเก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินเข้มข้นที่ปรับพีเอชให้เป็นกลางด้วยบอร์แรกซ์ 50 มิลลิลิตร (4% buffered formaldehyde) (Angsupanich and Rakkheaw, 1997) วางตัวอย่างให้ตกตะกอนประมาณ 10 วัน จึงดูดน้ำส่วนใสออกให้เหลือตัวอย่างประมาณ 100 มิลลิลิตร นำตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้มาศึกษาปริมาณของนาโนแพลงก์ตอนในระดับกลุ่มโดยใช้วิธี Filter-transfer-freeze (FTF) technique ของ Hewes และ Holm-Hansen (1983) นำตัวอย่างไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 400 เท่า นับจำนวนนาโนแพลงก์ตอนที่พบแต่ละกลุ่ม และจำนวนฟิลต์ที่ดูตัวอย่างจนจำนวนนาโนแพลงก์ตอนที่เป็นกลุ่มเด่นได้ 300 เซลล์ จึงหยุดนับ (Kirchman, 1993 อ้างโดย อธิฉนิกา พรหมทอง, 2542) คำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณนาโนแพลงก์ตอน โดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณนาโนแพลงก์ตอน(เซลล์/ลิตร)} = [(N \times X) / (Y \times Z)] \times 1000$$

เมื่อ N = จำนวนเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชที่นับได้ใน Y ฟิลต์
 X = พื้นที่กรองของกระดาดกรอง (ตารางมิลลิเมตร)
 Y = จำนวนฟิลต์ที่นับนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นครบ 300 เซลล์
 Z = พื้นที่ใน 1 ฟิลต์ (ตารางมิลลิเมตร)



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาและสถานีเก็บตัวอย่าง ตำบลตันหยงโป อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

(2) การศึกษาแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน เก็บตัวอย่างโดยตักน้ำที่ระดับความลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร ปริมาตร 120 ลิตร กรองด้วยถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 55 ไมโครเมตร เนื่องจากบริเวณที่เก็บตัวอย่างมี ปริมาณตะกอนมากและเก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินเข้มข้นที่ปรับพีเอชให้เป็นกลางด้วยบอร์แรกซ์ ในอัตราส่วน 1 มิลลิลิตรต่อตัวอย่าง 9 มิลลิลิตร ส่วนตัวอย่างไมโครแพลงก์ตอนที่มีขนาด < 55 ไมโครเมตร ทำการศึกษาจากตัว อย่างที่เก็บในข้อที่ (1) ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้ นำมาศึกษาหาปริมาณไมโครแพลงก์ตอน ในระดับสกุล และทำ การนับจำนวนเพื่อหาปริมาณไมโครแพลงก์ตอนด้วย Sedgwick Rafter Counting slide ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบคอมปาวคในห้องปฏิบัติการ คำนวณหาปริมาณไมโครแพลงก์ตอนโดยใช้สูตร

- กรณีที่นับตัวอย่างจากการเก็บด้วยถุงแพลงก์ตอนขนาด 55 ไมโครเมตร

$$\text{ปริมาณไมโครแพลงก์ตอน(เซลล์/ลิตร)} = (A \times B) / 120$$

- กรณีที่นับตัวอย่างจากการตกตะกอน

$$\text{ปริมาณไมโครแพลงก์ตอน(เซลล์/ลิตร)} = (A \times B)$$

เมื่อ A = ค่าเฉลี่ยของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่นับได้ต่อ 1 มิลลิลิตรของตัวอย่าง

B = ปริมาตรของตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

การหาความสัมพันธ์ระหว่างแปลงก่อกอนพืชกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแปลงก่อกอนพืชกลุ่มไมโครแปลงก่อกอนและนาโนแปลงก่อกอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ด้วยโปรแกรม SPSS โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson correlation)

ผลและวิจารณ์ผล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในน้ำ

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมในน้ำบริเวณป่าชายเลนและบริเวณหาดทราย ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 พบว่า (รูปที่ 2a-k)

ความลึก (รูปที่ 2a) บริเวณที่ทำการศึกษาลึกบริเวณป่าชายเลน (2.0-3.2 เมตร) และหาดทราย (1.9-3.8 เมตร) มีค่าความลึกเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ในช่วงฤดูฝนความลึกเฉลี่ยสูงกว่าในบริเวณฤดูแล้งประมาณ 0.5 เมตร

อุณหภูมิ (รูปที่ 2b) ในบริเวณป่าชายเลน (28.67-31.92 องศาเซลเซียส) และ หาดทราย (29.58-32.92 องศาเซลเซียส) มีค่าใกล้เคียงกัน ในทั้งสองบริเวณพบว่าอุณหภูมิในฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝนเล็กน้อย

ความเป็นกรด-ด่าง (รูปที่ 2c) บริเวณป่าชายเลน (6.87-7.74) และหาดทราย (6.50-7.99) มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองบริเวณ โดยในฤดูแล้งพบว่ามีค่าสูงกว่าในฤดูฝนเล็กน้อย

ความเค็ม (รูปที่ 2d) ค่าความเค็มบริเวณป่าชายเลน (20.83-33.67 psu) ต่ำกว่าบริเวณหาดทราย (26.33-34.83 psu) และมีค่าต่ำในช่วงฤดูฝน(ตุลาคม)

ปริมาณออกซิเจนละลาย (รูปที่ 2e) บริเวณป่าชายเลน (3.70-5.64 มิลลิกรัม/ลิตร) พบปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าบริเวณหาดทราย (5.55-7.35 มิลลิกรัม/ลิตร) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างฤดูของทั้งสองบริเวณ ปริมาณตะกอนแขวนลอย (รูปที่ 2f) บริเวณป่าชายเลน (45.27-105.47 มิลลิกรัม/ลิตร) พบปริมาณตะกอนแขวนลอยมีค่าต่ำกว่าบริเวณหาดทราย (40.29-140.45 มิลลิกรัม/ลิตร) ในฤดูแล้งทั้งสองบริเวณมีค่าปริมาณแขวนลอยใกล้เคียงกันแต่ในฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลน (ค่าเฉลี่ย 51.61 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่าต่ำกว่าบริเวณหาดทราย (79.86 มิลลิกรัม/ลิตร)

ปริมาณไนโตรเจน-ไนโตรเจน (รูปที่ 2g) บริเวณป่าชายเลน (ไม่พบ-1.40 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีค่าต่ำกว่าบริเวณหาดทราย (ไม่พบ-2.02 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ในทั้งสองบริเวณฤดูแล้งมีค่าสูงกว่าฤดูฝน โดยมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคมและไม่พบค่าไนโตรเจน-ไนโตรเจนในเดือนพฤศจิกายน

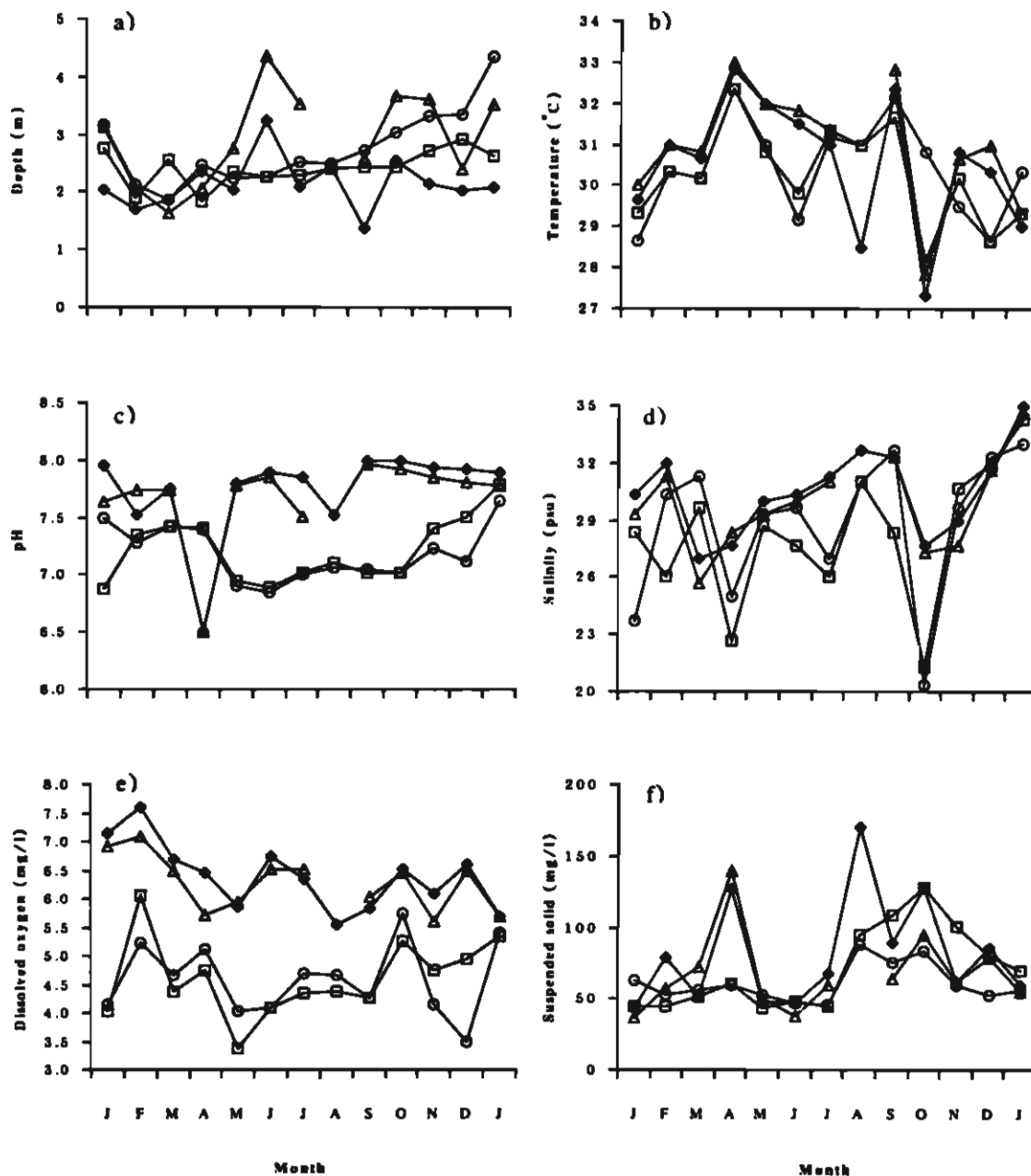
ปริมาณไนโตรเจน-ไนโตรเจน (รูปที่ 2h) บริเวณหาดทราย (ไม่พบ-0.88 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีค่าสูงกว่าบริเวณป่าชายเลน (ไม่พบ-0.2 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) และไม่มี ความแตกต่างระหว่างฤดูในป่าชายเลนแต่บริเวณหาดทรายในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่า และไม่พบค่าไนโตรเจน-ไนโตรเจนในเดือนธันวาคมและมกราคม 2545 ในทั้งสองบริเวณ

ปริมาณฟอสเฟต (รูปที่ 2i) บริเวณป่าชายเลน (0.46-5.38 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีค่าสูงกว่าบริเวณหาดทราย (0.21-3.17 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ประมาณ 2 เท่า และพบค่าสูงสุดในฤดูแล้งเดือนกรกฎาคม

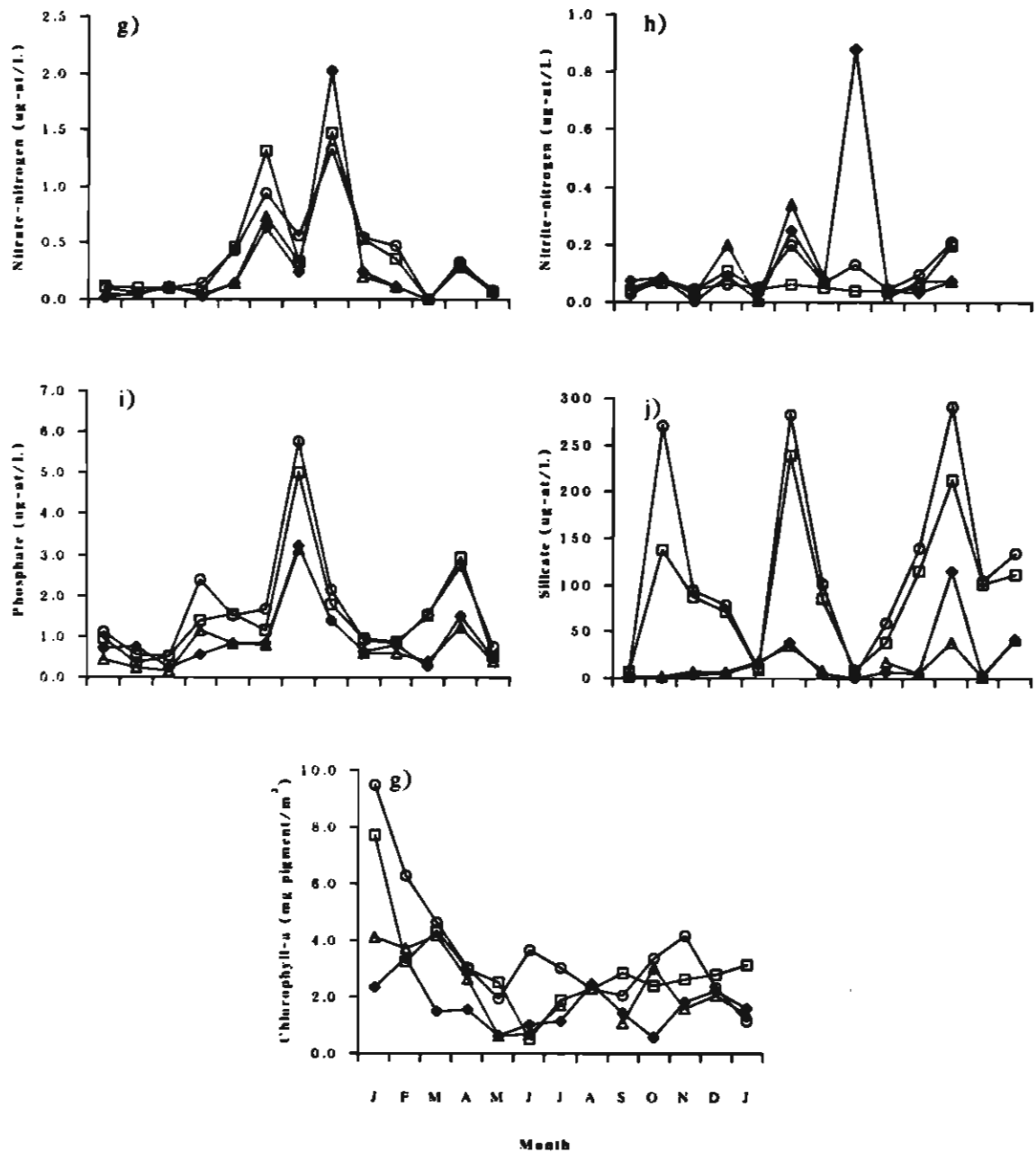
ปริมาณซิลิเกต (รูปที่ 2j) บริเวณป่าชายเลน (5.88-260.68 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีค่าสูงกว่าบริเวณหาดทราย (0.26-76.87 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ประมาณ 6 เท่า และในฤดูแล้งปริมาณซิลิเกตสูงกว่าฤดูฝนทั้งสองบริเวณ

ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (รูปที่ 2k) พบว่าบริเวณป่าชายเลน (2.09-8.59 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) มีค่าสูงกว่าบริเวณหาดทราย (0.85-3.55 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) พบว่าทั้งในบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายปริมาณ

คลอโรฟิลล์เอในฤดูร้อน (3.63 และ 2.22 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) สูงกว่าในฤดูฝน (3.21 และ 1.82 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) เล็กน้อย



รูปที่ 2 คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ-เคมีบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่(○)และคลองโพพงพาง(□) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ(△)และตอนใต้(●) ระหว่างเดือนมกราคม2544-มกราคม2545



รูปที่ 2 (ต่อ) คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ-เคมีบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่(—○—)และคลองโพรงพาง(—□—) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ(—△—)และตอนใต้(—◆—) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

องค์ประกอบและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

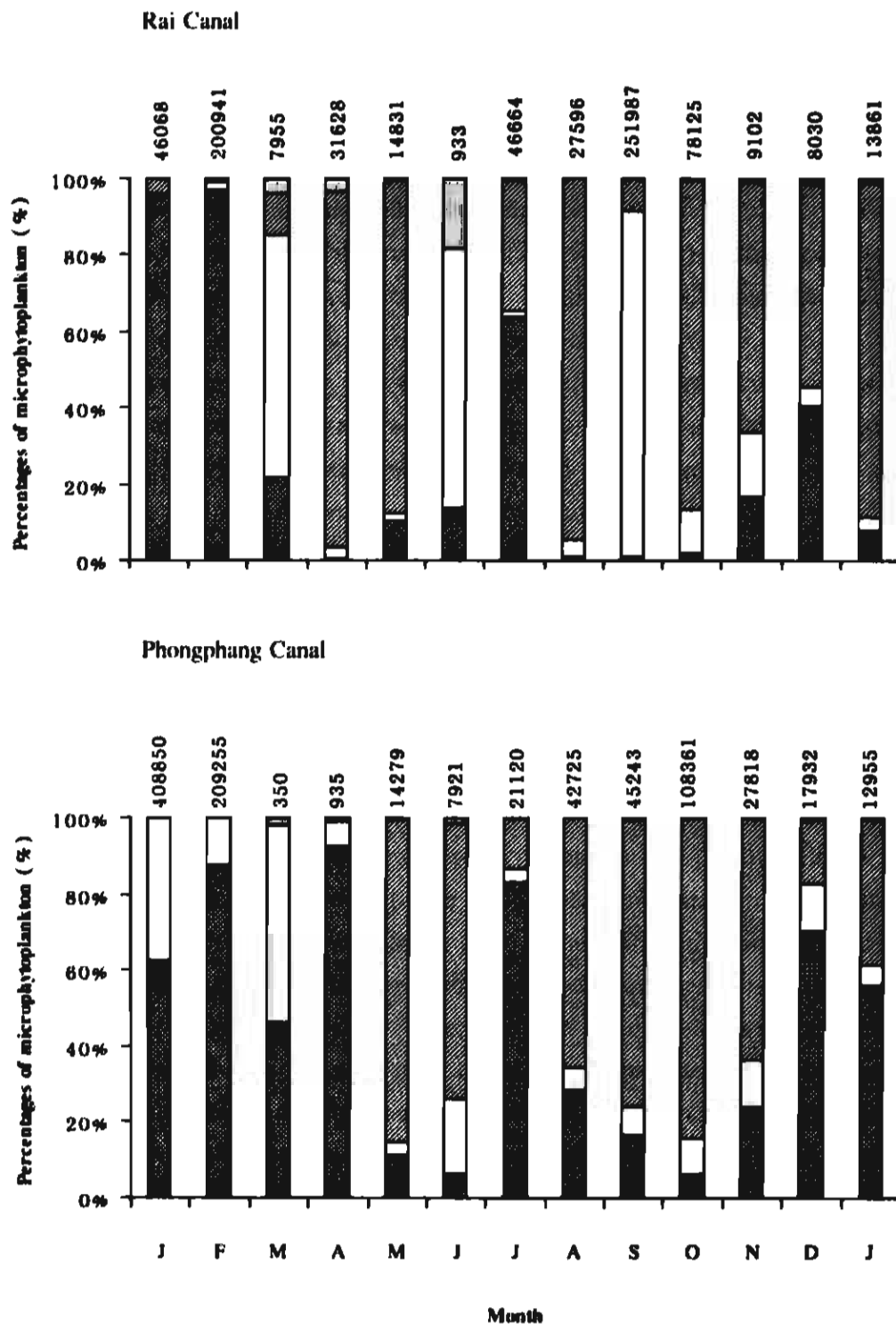
แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนซึ่งศึกษาตั้งแต่เดือน มกราคม 2544-มกราคม 2545 ประกอบด้วย 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellates) กลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต (silicoflagellates) กลุ่มไดอะตอม (diatoms) กลุ่มสาหร่ายสีเขียว (green algae) และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ (unidentified flagellates) ไมโครแพลงก์ตอนที่จำแนกได้

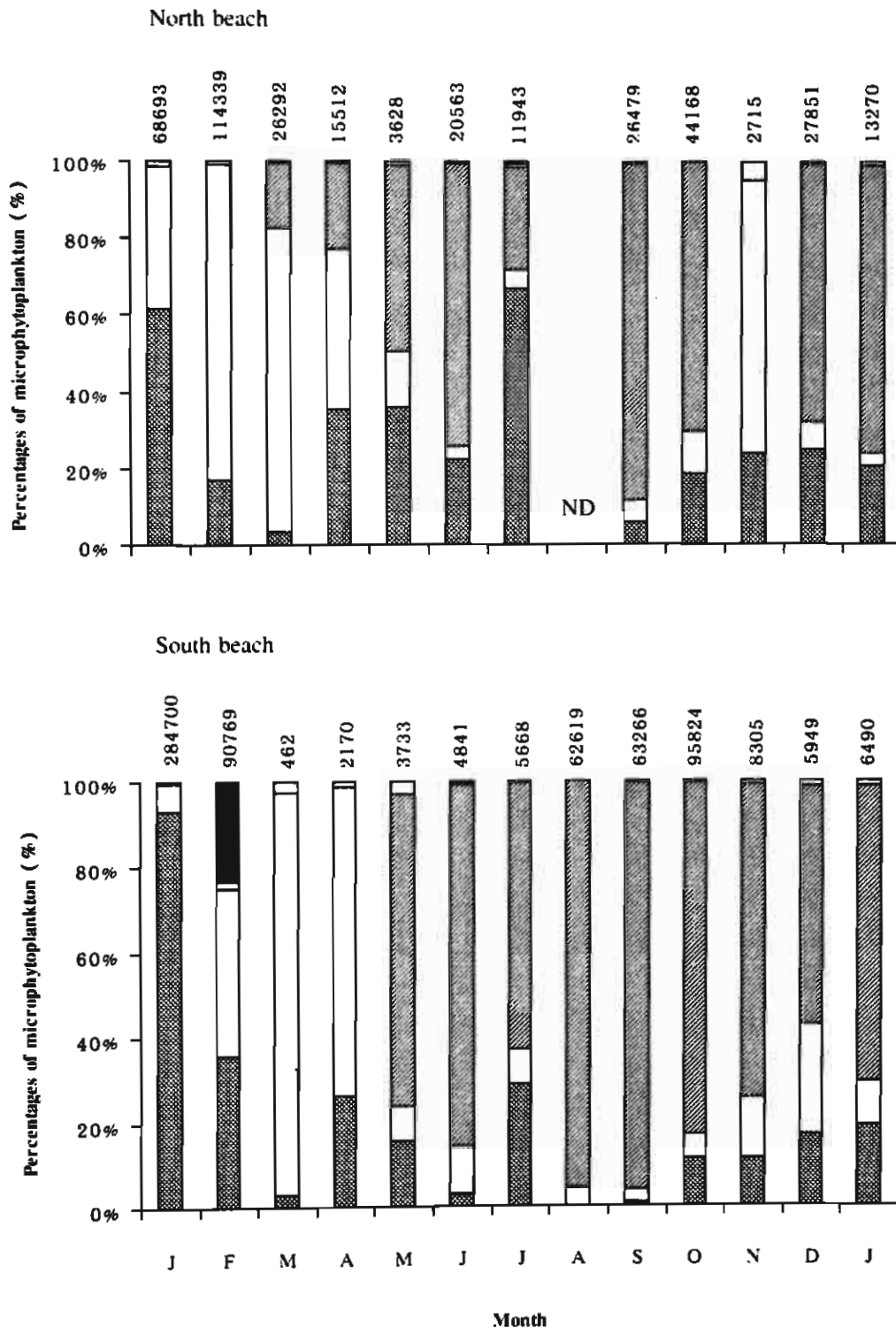
ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอนทั้งหมด 66 สกุล/กลุ่ม พบว่าเป็นไมโครแพลงก์ตอนกลุ่มไดอะตอมมากที่สุด 52 สกุล รองลงมาเป็นกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน 6 สกุล กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต 5 สกุล กลุ่มสาหร่ายสีเขียวก้อน 1 สกุล กลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต 1 สกุล และกลุ่มของแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความหลากหลายของจำนวนสกุล/กลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนในฤดูฝน (35-59 สกุล/กลุ่ม) สูงกว่าในฤดูร้อน (37-46 สกุล/กลุ่ม) และพบจำนวนสกุล/กลุ่มสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 (59 สกุล/กลุ่ม) และต่ำสุดเดือนมกราคม 2545 (35 สกุล/กลุ่ม) โดยในคลองโพงพางพบจำนวนสกุล/กลุ่ม (66 สกุล/กลุ่ม) สูงกว่าในคลองไร่ (61 สกุล/กลุ่ม) ซึ่งพบจำนวนสกุลของไดอะตอมและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีจำนวนมากกว่าที่พบในคลองไร่ ส่วนบริเวณหาดทรายสามารถจำแนกองค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอนได้ 6 กลุ่ม เช่นเดียวกับบริเวณป่าชายเลน ประกอบด้วยไมโครแพลงก์ตอน 63 สกุล/กลุ่ม ซึ่งต่ำกว่าในบริเวณป่าชายเลน และพบว่าเป็นไมโครแพลงก์ตอนกลุ่มไดอะตอม 51 สกุล กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว 5 สกุล กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต 4 สกุล กลุ่มสาหร่ายสีเขียวก้อน 1 สกุล กลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต 1 สกุล และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ ตามลำดับ และความหลากหลายของจำนวนสกุล/กลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนในฤดูฝน (29-48 สกุล/กลุ่ม) มีความหลากหลายสูงกว่าในฤดูร้อน (40-47 สกุล/กลุ่ม) เช่นเดียวกับในป่าชายเลน และพบจำนวนสกุล/กลุ่มสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน (48 สกุล/กลุ่ม) และต่ำสุดในเดือนมกราคม 2545 (29 สกุล/กลุ่ม) โดยในหาดทรายตอนเหนือจำนวนสกุล/กลุ่มของไมโครแพลงก์ตอน (60 สกุล/กลุ่ม) ต่ำกว่าในหาดทรายตอนใต้ (63 สกุล/กลุ่ม)

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละกลุ่มในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยพบว่าบริเวณป่าชายเลน (รูปที่ 3) ในคลองไร่เปอร์เซ็นต์ไดอะตอม (34%) สูงกว่าคลองโพงพาง (22%) สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเปอร์เซ็นต์ในคลองโพงพาง (56%) สูงกว่าในคลองไร่ (38%) ส่วนแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งสองคลองพบเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน (1% และ 1% ตามลำดับ) ส่วนในบริเวณหาดทราย (รูปที่ 4) พบว่าไดอะตอมในหาดทรายตอนเหนือ (42%) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าหาดทรายตอนใต้ (11%) สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในหาดทรายตอนใต้ (50%) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าหาดทรายตอนเหนือ (27%) ส่วนไดโนแฟลกเจลเลตในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้มีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน (1% และ 1% ตามลำดับ) ส่วนแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งสองบริเวณมีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน (30% และ 35% ตามลำดับ)

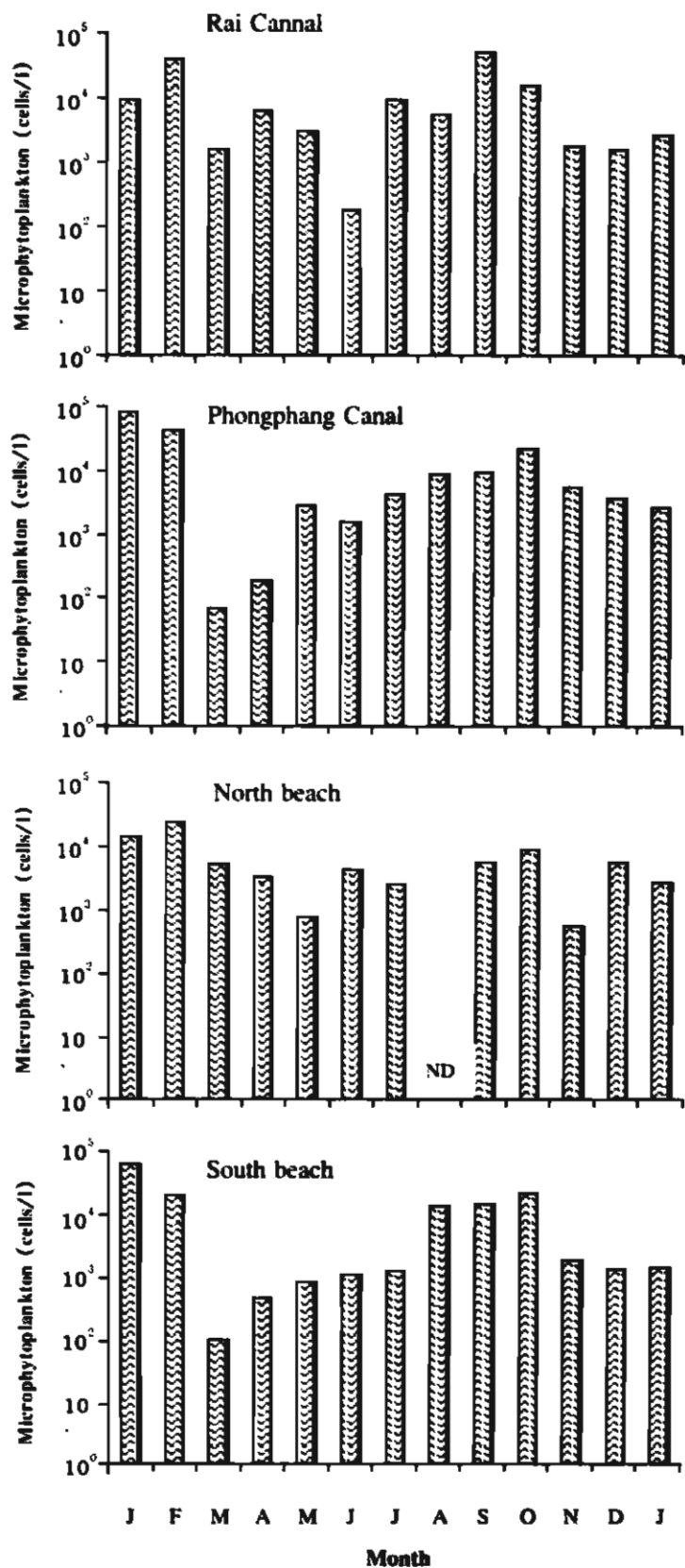
ความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (รูปที่ 5) พบว่าความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนเฉลี่ยบริเวณป่าชายเลน อยู่ในช่วง $7.2 \times 10^2 - 1.4 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.9×10^4 เซลล์/ลิตร) ในช่วงฤดูฝนความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน อยู่ในช่วง $1.1 \times 10^3 - 1.4 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 2.4×10^4 เซลล์/ลิตร) ซึ่งสูงกว่าในช่วงฤดูร้อนที่พบความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ อยู่ในช่วง $7.2 \times 10^2 - 1.8 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 5.3×10^3 เซลล์/ลิตร) โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนสูงสุดในเดือนมกราคม 2544 และต่ำสุดในเดือนเมษายน และความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนในคลองไร่ (ค่าเฉลี่ย 1.0×10^4 เซลล์/ลิตร) ต่ำกว่าในคลองโพงพาง (ค่าเฉลี่ย 1.4×10^4 เซลล์/ลิตร) เล็กน้อย ส่วนในบริเวณหาดทรายความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน อยู่ในช่วง $7.7 \times 10^2 - 9.1 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.4×10^4 เซลล์/ลิตร) ซึ่งต่ำกว่าบริเวณป่าชายเลน ในช่วงฤดูร้อนความหนาแน่นเฉลี่ย อยู่ในช่วง $8.0 \times 10^2 - 9.1 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 3.0×10^4 เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในช่วงฤดูฝนที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย อยู่ในช่วง $9.8 \times 10^2 - 3.5 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 6.8×10^3 เซลล์/ลิตร) โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม และพบว่าในหาดทรายตอนเหนือความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอน (ค่าเฉลี่ย 6.2×10^4 เซลล์/ลิตร) สูงกว่าในหาดทรายตอนใต้ (ค่าเฉลี่ย 9.7×10^3 เซลล์/ลิตร) เมื่อพิจารณาความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนแต่ละกลุ่มในแต่ละพื้นที่ พบว่าบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $8.2 \times 10^1 - 1.9 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 2.1×10^4 เซลล์/ลิตร)



รูปที่ 3 เปอร์เซนต์ไมโครแพลงก์ตอนกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว(■) โคอะตอม (□) แพลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้(▨) ไดโนแฟลกเจลเลต (▧) และกลุ่มอื่นๆ(ซิลิโคแฟลกเจลเลต+สาหร่ายสีเขียว)(■) บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่และคลองโพงทางระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม2545 (ตัวเลขปลายกราฟแสดงจำนวนรวม(เซลล์/ลิตร)ของไมโครแพลงก์ตอนในแต่ละเดือน)



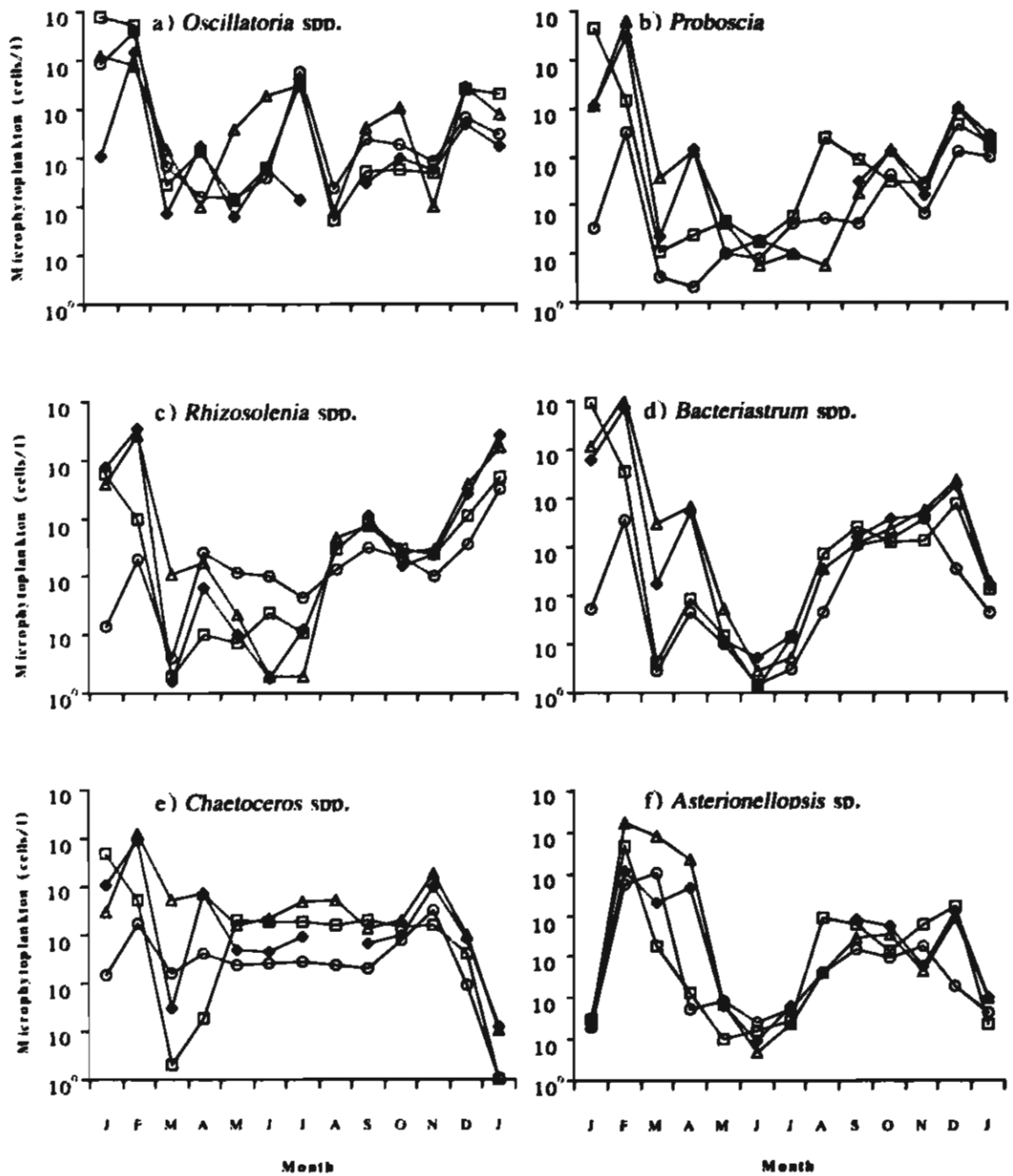
รูปที่ 4 เปอร์เซนต์ของไมโครแพลงก์ตอนกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (■) ไดอะตอม (▣) แฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ (▤) ไดโนแฟลกเจลเลต (▥) และกลุ่มอื่นๆ (ซิลิโคแฟลกเจลเลต+สาหร่ายสีเขียว) (■) บริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ตัวเลขปลายกราฟแสดงจำนวนรวม(เซลล์/ลิตร)ของไมโครแพลงก์ตอนในแต่ละเดือน) (ND: ไม่มีข้อมูล)



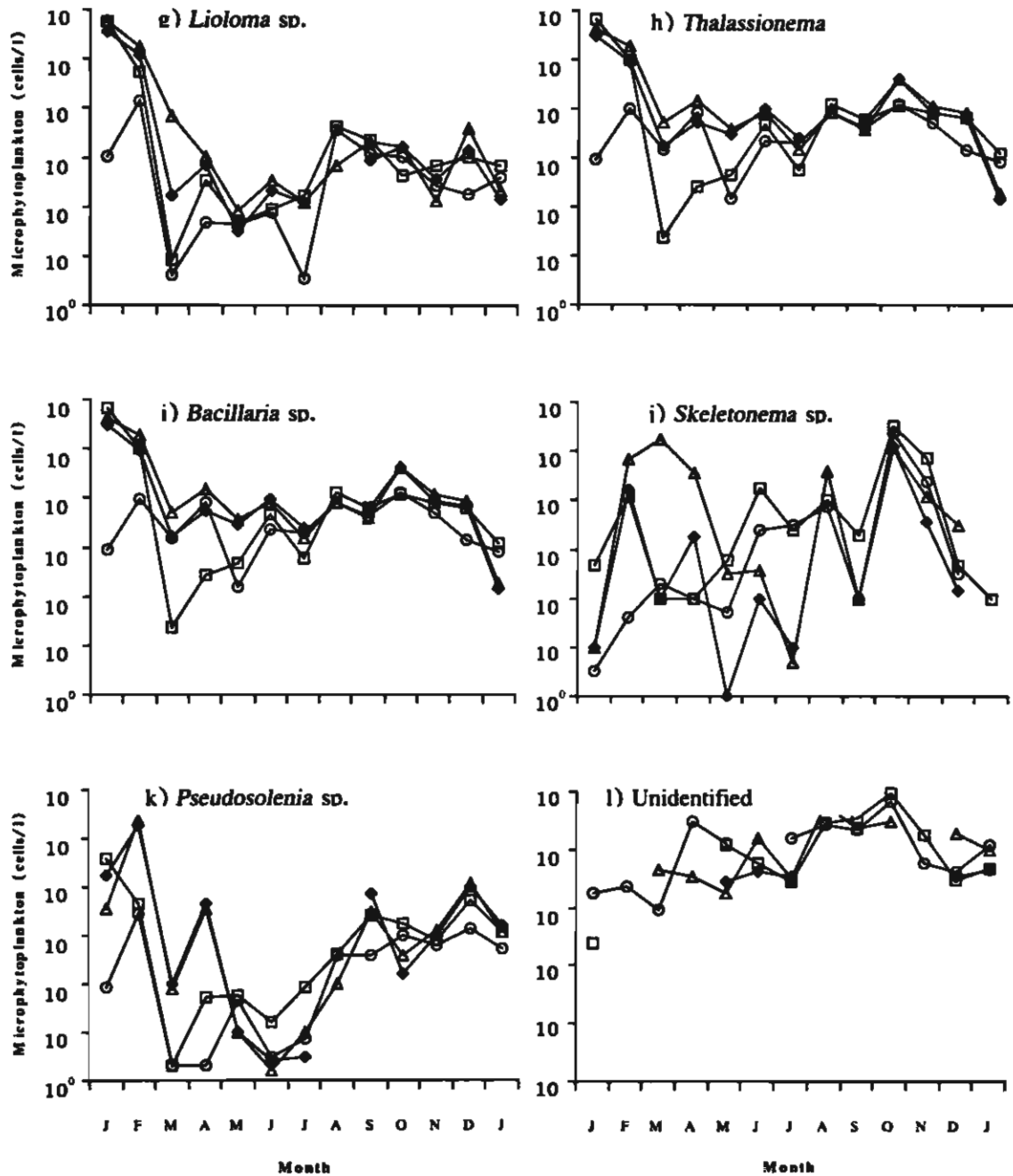
รูปที่ 5 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ และคลองโพพาง และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ND: ไม่มีข้อมูล)

รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอมมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง $2.2 \times 10^2 - 2.3 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.9×10^4 เซลล์/ลิตร) และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $0 - 6.7 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.5×10^4 เซลล์/ลิตร) ส่วนบริเวณคลองโพงทางความหนาแน่นเฉลี่ยของกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสูงกว่าในคลองไร่ อยู่ในช่วง $1.6 \times 10^2 - 2.6 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 3.9×10^4 เซลล์/ลิตร) ส่วนกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้และกลุ่มไดอะตอมมีความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่าในคลองไร่ อยู่ในช่วง $6.0 \times 10^1 - 1.5 \times 10^5$ (ค่าเฉลี่ย 1.5×10^4 เซลล์/ลิตร) และ $0 - 9.1 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.5×10^4 เซลล์/ลิตร) ตามลำดับ ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือกลุ่มไดอะตอมมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $4.4 \times 10^2 - 9.3 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.3×10^4 เซลล์/ลิตร) รองลงมาเป็นกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $0 - 3.1 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 9.2×10^3 เซลล์/ลิตร) กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $6.5 \times 10^2 - 4.2 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 8.4×10^3 เซลล์/ลิตร) และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตพบว่ามีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $2.9 \times 10^1 - 1.2 \times 10^3$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 2.7×10^2 เซลล์/ลิตร) ตามลำดับ และในหาดทรายตอนใต้ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนสูงกว่าที่พบในหาดทรายตอนเหนือ โดยกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $1.4 \times 10^1 - 2.6 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 2.4×10^4 เซลล์/ลิตร) กลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $0 - 7.9 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.7×10^4 เซลล์/ลิตร) กลุ่มไดอะตอมมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $3.0 \times 10^2 - 3.5 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 5.3×10^3 เซลล์/ลิตร) และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $1.2 \times 10^1 - 1.7 \times 10^3$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 3.0×10^2 เซลล์/ลิตร) ตามลำดับ

ไมโครแพลงก์ตอนสกุล/กลุ่มเด่นที่พบ (รูปที่ 6 a-l) ส่วนใหญ่เป็นสกุลในกลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Proboscia* sp. *Rhizosolenia* spp. *Bacteriastrium* spp. *Chaetoceros* spp. *Asterionellopsis* sp. *Lioloma* sp. *Thalassionema* spp. *Bacillaria* sp. *Skeletonema* sp. และ *Pseudosolenia* sp. กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสกุลเด่นที่พบ คือ *Oscillatoria* spp. และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ โดยพบว่าบริเวณคลองไร่พบสกุล *Bacillaria* sp. เป็นสกุลเด่นมีความหนาแน่นเฉลี่ย 5.9×10^5 เซลล์/ลิตร โดยพบความหนาแน่นสูงสุดในฤดูฝน (กันยายน) ส่วนในคลองโพงทางพบสกุล *Thalassionema* spp. *Oscillatoria* spp. และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้เป็นสกุล/กลุ่มเด่น ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 6.5×10^4 1.1×10^5 และ 1.9×10^4 เซลล์/ลิตร ตามลำดับ และพบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดของสกุล *Thalassionema* spp. และ *Oscillatoria* spp. พบในช่วงต้นฤดูร้อน (กุมภาพันธ์) ทั้งสองสกุล ส่วนกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้พบความหนาแน่นสูงสุดในฤดูฝน (ตุลาคม) ในบริเวณหาดทรายตอนเหนือพบสกุล *Proboscia* sp. *Bacteriastrium* spp. *Asterionellopsis* sp. *Lioloma* sp. *Skeletonema* spp. *Chaetoceros* spp. และ *Pseudosolenia* sp. เป็นสกุลเด่น ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 5.0×10^4 1.1×10^5 2.1×10^5 5.9×10^4 3.8×10^4 1.3×10^4 และ 2.0×10^4 ตามลำดับ โดยสกุล *Proboscia* sp. *Bacteriastrium* spp. *Asterionellopsis* sp. *Chaetoceros* spp. และ *Pseudosolenia* sp. พบความหนาแน่นสูงสุดในช่วงต้นฤดูร้อน (กุมภาพันธ์) เท่ากับ 6.3×10^5 1.3×10^6 1.2×10^5 และ 2.4×10^5 เซลล์/ลิตร ตามลำดับ และสกุล *Lioloma* sp. พบความหนาแน่นสูงสุดเท่ากับ 5.8×10^5 เซลล์/ลิตร ในช่วงปลายฤดูฝน (มกราคม 2544) ส่วนสกุล *Skeletonema* spp. มีความหนาแน่นสูงสุด 5.8×10^5 เซลล์/ลิตร ในฤดูฝน (ตุลาคม) ส่วนในหาดทรายตอนใต้ไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่นที่พบ คือ *Rhizosolenia* spp. มีความหนาแน่นเฉลี่ย 6.0×10^3 เซลล์/ลิตร พบความหนาแน่นสูงสุดในช่วงต้นฤดูร้อน (กุมภาพันธ์) เท่ากับ 3.4×10^4 เซลล์/ลิตร



รูปที่ 6 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่น บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ (○—○) และคลองโพพาง (□—□) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือ (△—△) และตอนใต้ (◆—◆) ระหว่างเดือนมกราคม 2544 - มกราคม 2545



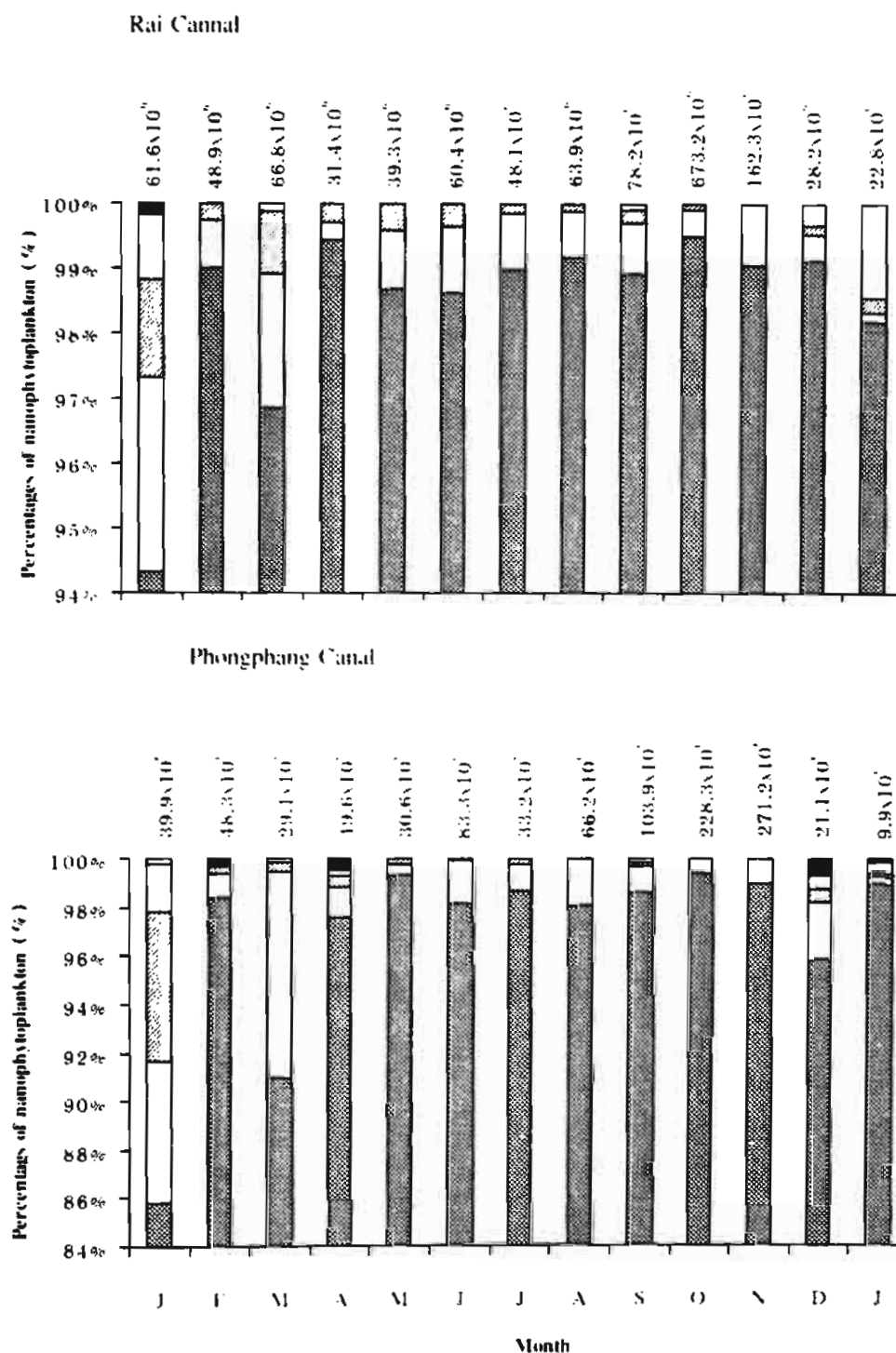
รูปที่ 6 (ต่อ) ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตอนสกุลเด่น บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ (○) และคลองโพพาง (□) และบริเวณหาดทรายในหาดทรายดอนเหนือ (△) และดอนใต้ (●) ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

แหล่งกักตุนพืชกลุ่มนาโนแหล่งกักตุน

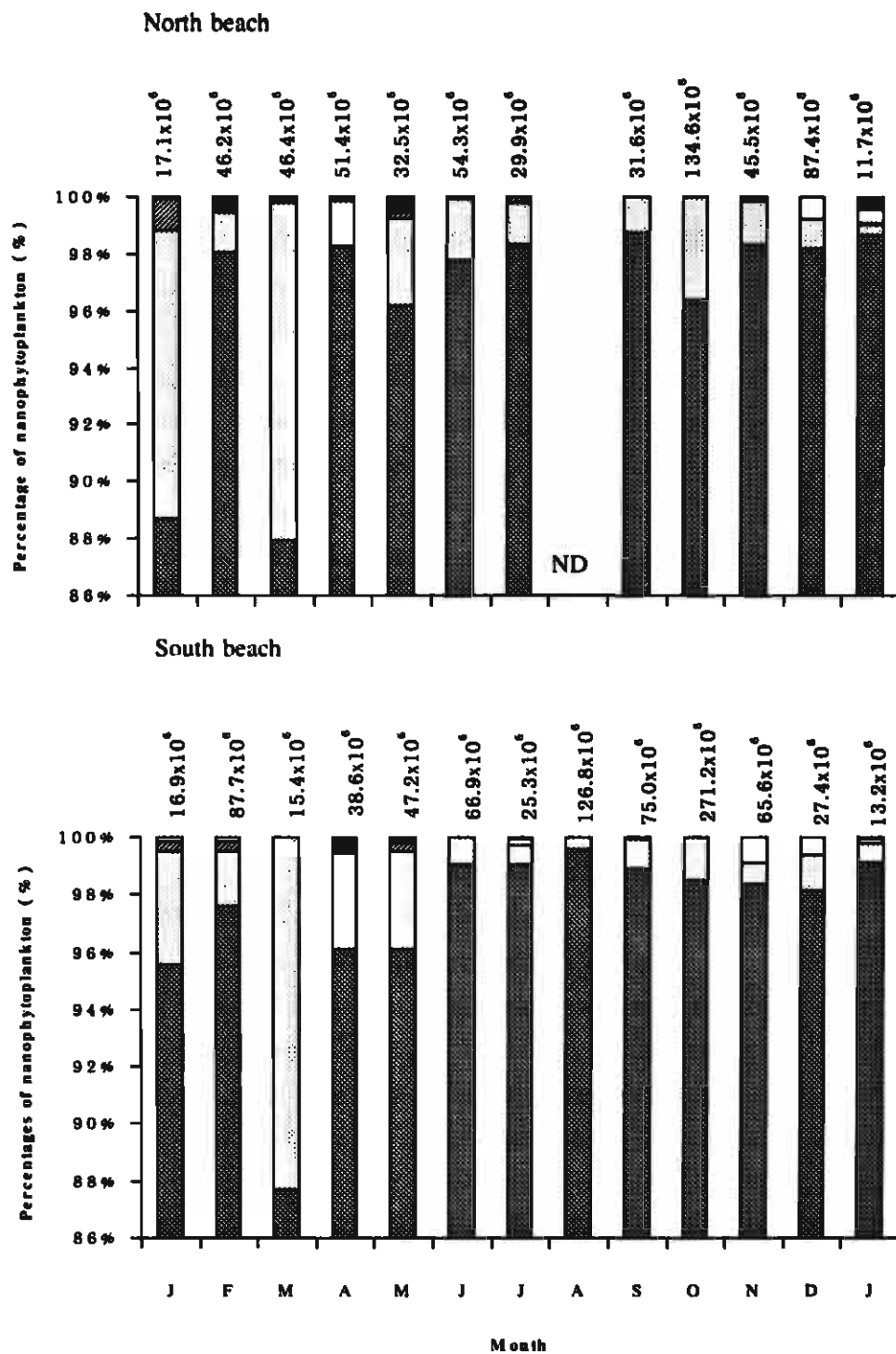
จากการศึกษานาโนแหล่งกักตุนในบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย สามารถจำแนกนาโนแหล่งกักตุนออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแฟลกเจลเลต, กลุ่มไดอะตอม, กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต, กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว, กลุ่มคอคโคลิโอฟอริส และกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต โดยบริเวณป่าชายเลนในคลองโพงทางพนาโนแหล่งกักตุนทั้ง 6 กลุ่ม ส่วนในคลองไรไม่พบกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต และบริเวณหาดทรายทั้งหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้พนาโนแหล่งกักตุน 5 กลุ่มยกเว้นกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลตเช่นเดียวกับในคลองไร

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของนาโนแหล่งกักตุนแต่ละกลุ่มบริเวณป่าชายเลนทั้งในคลองไรและคลองโพงทาง (รูปที่ 7) พบว่ากลุ่มแฟลกเจลเลตมีเปอร์เซ็นต์สูงสุด (99% และ 98% ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม (1% และ 2% ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มอื่น ๆ พบในเปอร์เซ็นต์น้อยมาก ซึ่งคล้ายกับที่พบบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ (รูปที่ 8) โดยพบกลุ่มแฟลกเจลเลตมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ (97% และ 98% ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกลุ่มไดอะตอม (3% และ 2% ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ของนาโนแหล่งกักตุนทั้งในบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายพบว่าในฤดูฝน (82% และ 78% ตามลำดับ) มีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง (18% และ 22% ตามลำดับ) โดยในคลองไรพนาโนแหล่งกักตุนสูงสุดในเดือนตุลาคมและคลองโพงทางพบสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน ส่วนบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้พนาโนแหล่งกักตุนสูงสุดในเดือนตุลาคมเช่นเดียวกัน

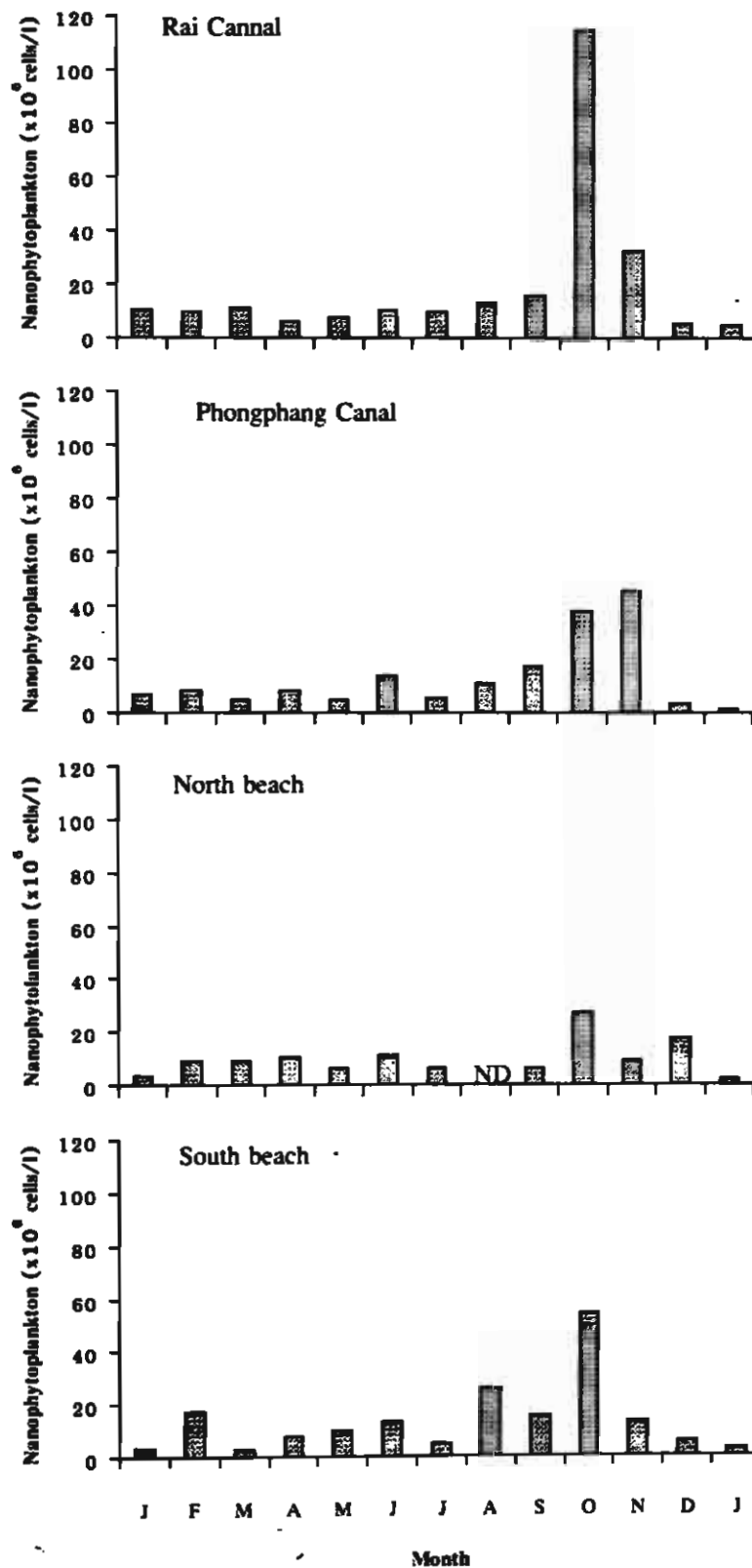
เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของนาโนแหล่งกักตุน (รูปที่ 9) พบว่าบริเวณป่าชายเลนความหนาแน่นของนาโนแหล่งกักตุนอยู่ในช่วง $2.9 \times 10^6 - 5.9 \times 10^7$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.2×10^7 เซลล์/ลิตร) ซึ่งใกล้เคียงกับบริเวณหาดทรายพบความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $2.5 \times 10^6 - 4.0 \times 10^7$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.2×10^7 เซลล์/ลิตร) และพบว่าทั้งสองบริเวณความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดพบในฤดูฝนเดือนตุลาคมและต่ำสุดในเดือนมกราคม 2545 และเมื่อพิจารณาความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแหล่งกักตุนแต่ละกลุ่มในแต่ละพื้นที่ พบว่าบริเวณป่าชายเลนในคลองไรกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $2.2 \times 10^7 - 5.7 \times 10^8$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 9.6×10^7 เซลล์/ลิตร) ซึ่งสูงกว่าในคลองโพงทางซึ่งความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $9.8 \times 10^6 - 2.6 \times 10^8$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 7.6×10^7 เซลล์/ลิตร) ส่วนกลุ่มไดอะตอมมีความหนาแน่นเฉลี่ยใกล้เคียงกันทั้งในคลองไรและคลองโพงทาง อยู่ในช่วง $3.3 \times 10^4 - 2.3 \times 10^6$ (ค่าเฉลี่ย 7.3×10^5 เซลล์/ลิตร) และ $3.6 \times 10^4 - 2.7 \times 10^6$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.2×10^6 เซลล์/ลิตร) ตามลำดับ ส่วนบริเวณหาดทรายกลุ่มแฟลกเจลเลตในหาดทรายตอนใต้มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $1.3 \times 10^7 - 2.7 \times 10^8$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 6.6×10^7 เซลล์/ลิตร) ซึ่งมีความหนาแน่นสูงกว่าหาดทรายตอนเหนือที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $1.1 \times 10^7 - 1.3 \times 10^8$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 4.7×10^7 เซลล์/ลิตร) ต่างจากกลุ่มไดอะตอมพบว่าหาดทรายตอนใต้ความหนาแน่นเฉลี่ย อยู่ในช่วง $9.1 \times 10^4 - 4.0 \times 10^6$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.0×10^6 เซลล์/ลิตร) ซึ่งความหนาแน่นเฉลี่ยต่ำกว่าในหาดทรายตอนเหนือที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $3.7 \times 10^4 - 5.5 \times 10^6$ เซลล์/ลิตร (ค่าเฉลี่ย 1.5×10^6 เซลล์/ลิตร)



รูปที่ 7 เปอร์เซนต์ของนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ (■) ไดอะตอม(▤) ไดโนแฟลกเจลเลต(▨) คอคโคลิโอฟอริส(□) สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว(■) และซิลิโคแฟลกเจลเลต(▩) บริเวณป่าชายเลนในคลองไร่ และคลองโพพางระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม2545 (ตัวเลขบนกราฟแสดงจำนวนรวม(เซลล์/ลิตร) ของนาโนแพลงก์ตอนในแต่ละเดือน)



รูปที่ 8 เปอร์เซนต์ของนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ (■) ไดอะตอม (□) ไดโนแฟลกเจลเลต (▨) คอคโคลิโอฟอริส (▤) สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเขียว (■) และซิลิโคแฟลกเจลเลต (⊞) บริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ระหว่างเดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545 (ตัวเลขบนกราฟแสดงจำนวนรวม(เซลล์/ลิตร) ของนาโนแพลงก์ตอนในแต่ละเดือน)



รูปที่ 9 ความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนในคลองไร่และคลอง
โพรงทาง และบริเวณหาดทรายในหาดทรายตอนเหนือและตอนใต้ ระหว่างเดือน
มกราคม 2544-มกราคม 2545 (ND: ไม่มีข้อมูล)

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไมโครแพลงก์ตอน

จากการศึกษาความสัมพันธ์โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา พบว่าบริเวณป่าชายเลนความหนาแน่นของไมโครแพลงก์ตอนสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (.811*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อพิจารณาไมโครแพลงก์ตอนแต่ละกลุ่มพบว่ากลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตและกลุ่มไดอะตอมสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (.768*, .723* และ .685* ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวและกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลาย (.723* และ .710* ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้สัมพันธ์กับปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (.601*) และ ปริมาณตะกอนแขวนลอย (.658*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลตสัมพันธ์กับอุณหภูมิ (-.560*) ในทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนในบริเวณหาดทรายพบว่าไมโครแพลงก์ตอนสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (.771*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เช่นเดียวกับในบริเวณป่าชายเลน โดยพบกลุ่มไดอะตอมและกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ (.794* และ .791*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และพบว่ากลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลตและกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้สัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแขวนลอย (.597* และ .768* ตามลำดับ) และความเค็ม (-.658* และ -.590*) ในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) ระหว่างความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา พบว่าบริเวณป่าชายเลนความหนาแน่นของกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลาย (.636*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และกลุ่มไดอะตอมสัมพันธ์กับความเค็มในทิศทางตรงข้าม (-.724*) ส่วนบริเวณหาดทรายพบว่าความหนาแน่นของนาโนแพลงก์ตอนกลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสัมพันธ์กับความลึกในทิศทางตรงข้าม (-.570*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่มแฟลกเจลเลตสัมพันธ์กับปริมาณตะกอนแขวนลอย (.753*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากการศึกษาไมโครแพลงก์ตอนบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย พบว่าองค์ประกอบของไมโครแพลงก์ตอน มี 6 กลุ่ม ประกอบด้วย สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ไดโนแฟลกเจลเลต ซิลิโคแฟลกเจลเลต ไดอะตอม สาหร่ายสีเขียว และแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในบริเวณอื่นๆ ทางด้านฝั่งอันดามัน บริเวณคลองสิเกา จังหวัดตรัง (วิชา กันบัว และคณะ, 2540) พบไมโครแพลงก์ตอนกลุ่ม Cyanophyta, Dinophyta และ Bacillariophyta และบริเวณคลองเขาขาว จังหวัดพังงา (Angsupanich, 1994) พบกลุ่ม Bacillariophyta Pyrrhophyta และ Cyanophyta พบว่าการศึกษาในครั้งนี้พบจำนวนกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนสูงกว่าทั้งสองบริเวณ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในบริเวณทางด้านฝั่งอ่าวไทย บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (7 กลุ่ม) (วิชา กันบัว และคณะ, 2540) ปากแม่น้ำท่าจีน (10 กลุ่ม) (อิษณิกา พรหมทอง, 2543) พบว่ามีจำนวนกลุ่มของไมโครแพลงก์ตอนสูงกว่าในการศึกษารั้งนี้ และไมโครแพลงก์ตอนที่จำแนกได้จากการศึกษารั้งนี้ บริเวณป่าชายเลนพบ 65 สกุล และบริเวณหาดทรายพบ 62 สกุล โดยจำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนที่พบสูงกว่าในบริเวณคลองสิเกา จังหวัดตรัง พบ 39 สกุล ซึ่งมีความแตกต่างกันของวิธีการเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาภาควิทยา และบริเวณคลองเขาขาว จังหวัดพังงา พบ 37 สกุล ซึ่งมีความแตกต่างของช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง และอาจมีความแตกต่างกันของสภาพแวดล้อม จึงทำให้มีความแตกต่างของจำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนที่พบ เมื่อ

เปรียบเทียบกับการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน พบ 70 สกุล (อิษนิกา พรหมทอง, 2543) จำนวนสกุลที่พบสูงกว่าในการศึกษานี้ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องการเก็บตัวอย่าง ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง และสภาพแวดล้อมของจุดที่ทำการศึกษา เนื่องจากบริเวณปากแม่น้ำท่าจีนเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ในด้านต่างๆ (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2542) ซึ่งต่างจากบริเวณที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ ที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์น้อยมาก อาจมีผลต่อความแตกต่างของจำนวนสกุลของไมโครแพลงก์ตอนที่พบ

ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.9-414.6 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545) ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนตุลาคมและต่ำสุดในเดือนมกราคม 2545 ทั้งในบริเวณป่าชายเลนและบริเวณหาดทราย พบไมโครแพลงก์ตองกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดมีความหนาแน่นสูงในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเค็มต่ำกว่า (สิงหาคม-ตุลาคม) จึงอาจทำให้พบไมโครแพลงก์ตองกลุ่มที่ทนความเค็มได้ต่ำกว่าเข้ามาแทนที่ (Angsupanich and Rakkhaew, 1997) ส่วนไมโครแพลงก์ตองกลุ่มไดอะตอมและสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวพบว่ามีมีความหนาแน่นสูงในช่วงต้นฤดูร้อน (กุมภาพันธ์) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อิษนิกา พรหมทอง (2543) ที่พบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวและไดอะตอมเป็นกลุ่มเด่น และพบไมโครแพลงก์ตองมีความหนาแน่นสูงในช่วงฤดูร้อนเช่นกัน

ความหนาแน่นเฉลี่ยของไมโครแพลงก์ตองจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าในบริเวณป่าชายเลน (1.8×10^4 เซลล์/ลิตร) และหาดทราย (1.4×10^4 เซลล์/ลิตร) มีความหนาแน่นเฉลี่ยใกล้เคียงกับบริเวณคลองสิเกา จังหวัดตรัง (ค่าเฉลี่ย 9.9×10^3 เซลล์/ลิตร) และบริเวณคลองเขาขาว จังหวัดพังงา ($1.16-1.65 \times 10^4$ เซลล์/ลิตร) แต่พบว่ามี ความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยกว่าบริเวณชายฝั่งอ่าวละงู จังหวัดสตูล (5.7×10^4 เซลล์/ลิตร) (จุไลวรรณ รุ่งกำเนิดวงศ์ และ โสภณ อ่อนคง, 2543) โดยปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งอ่าวละงู พบปริมาณสารอาหารหลักและปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าการศึกษานี้ เมื่อพิจารณาไมโครแพลงก์ตองสกุลเด่นๆ ที่พบในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็นสกุลในกลุ่มไดอะตอม โดยสกุลที่พบมากตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ได้แก่ *Bacillaria* sp., *Asterionellopsis* sp., *Thalassionema* spp. และ *Bacteriastrium* spp. สกุลที่พบแตกต่างจากการศึกษาในคลองสิเกา จังหวัดตรัง ซึ่งสกุลเด่น ได้แก่ *Cyclotella* spp., *Rhizosolenia* spp., *Thalassiosira* spp. และ *Hemiaulus* spp. ส่วนบริเวณคลองเขาขาว จังหวัดพังงา พบสกุลเด่น คือ *Chaetoceros* spp. และ ชายฝั่งอ่าวละงู จังหวัดสตูล พบ *Thalassionema* spp. และ *Chaetoceros* spp. เป็นสกุลเด่น ในการศึกษาครั้งนี้พบกลุ่มไดอะตอมบางสกุลที่ไม่ค่อยพบว่าเป็นสกุลเด่นในการศึกษาบริเวณอื่นๆ ได้แก่ *Bacillaria* sp. และ *Asterionellopsis* sp. ส่วนสกุล *Skeletonema* sp., *Thalassionema* spp. และ *Nitzschia* spp. ซึ่งพบเป็นสกุลเด่นในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (สุนีย์ สุวภิพันธุ์, 2527 ; อิษนิกา พรหมทอง, 2543) และบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา (โสภณ บุญญาภิวัฒน์, 2527) พบบ้างในการศึกษานี้ ส่วนสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว สกุลเด่นที่พบในการศึกษานี้ คือ *Oscillatoria* spp. สอดคล้องกับการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (อิษนิกา พรหมทอง, 2543), ทะเลสาบสงขลา (Angsupanich and Rakkhaew, 1997), ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง (พรศิลป์ ผลพันธ์, 2542) และคลองเขาขาว (Angsupanich, 1994) ซึ่งพบเป็นสกุลเด่นเช่นกัน

แพลงก์ตอนพืชกลุ่มนาโนแพลงก์ตอนที่พบจากการศึกษามี 6 กลุ่ม ได้แก่ สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว, ไดโนแฟลกเจลเลต, ไดอะตอม, คอคโคลิโอฟริธ, แฟลกเจลเลต และซิลิโคแฟลกเจลเลต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อิษนิกา พรหมทอง (2543) อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ไม่สามารถจำแนกนาโนแพลงก์ตอนในระดับสกุลได้ เนื่องจากต้องใช้เทคนิคศึกษาเฉพาะกลุ่มและต้องมีอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ประกอบกับการศึกษานี้กลุ่มแฟลกเจลเลตที่พบมีขนาดค่อนข้างเล็กมาก ทำให้ไม่สามารถแยกแฟลกเจลเลตที่มีหรือไม่มีหนวดออกจากกันได้ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้วิเคราะห์จำนวนกลุ่มของนาโนแพลงก์ตอนได้น้อย และพบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของนาโนแพลงก์ตองบริเวณป่าชายเลน ($1.4 \times 10^3-3.0 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร) และบริเวณหาดทราย ($2.6 \times 10^4-4.0 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร) ใกล้เคียงกับบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน (อิษนิกา พรหมทอง, 2543) ($3.4 \times 10^4-2.5 \times 10^5$ เซลล์/ลิตร) และทั้งสอง

บริเวณมีความหนาแน่นสูงในช่วงฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ของอิษณิกา พรหมทอง (2543) และจากการศึกษาพบว่านาโนแฟลกเจลลอนกลุ่มแฟลกเจลเลต เป็นนาโนแฟลกเจลลอนกลุ่มเด่นที่พบทุกเดือนที่ทำการศึกษา และมีความหนาแน่นสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยบริเวณป่าชายเลนมีความหนาแน่นเฉลี่ย อยู่ในช่วง $1.4 \times 10^7 - 2.9 \times 10^8$ เซลล์/ลิตร และบริเวณหาดทรายมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง $1.2 \times 10^7 - 1.9 \times 10^8$ เซลล์/ลิตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ L' Helguen et al. (1996) ที่ทำการศึกษาริเวณ Morlaix bay ประเทศอังกฤษ ได้รายงานว่ามีนาโนแฟลกเจลเลตเป็นนาโนแฟลกเจลลอนที่พบชุกชุมตลอดปี โดยมีความหนาแน่นอยู่ในช่วง $1.4 \times 10^5 - 2.6 \times 10^6$ เซลล์/ลิตร และอิษณิกา พรหมทอง (2543) ได้รายงานว่าจากการศึกษา แฟลกเจลเลตเป็นนาโนแฟลกเจลลอนกลุ่มที่มีความหนาแน่นสูงที่สุดของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมดของนาโนแฟลกเจลลอนเช่นกัน

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. แฟลกเจลลอนพืชกลุ่มไมโครแฟลกเจลลอนมีองค์ประกอบแตกต่างกันเล็กน้อยระหว่างบริเวณป่าชายเลน ซึ่งประกอบด้วยไมโครแฟลกเจลลอน 6 กลุ่ม 65 สกุล กับหาดทรายพบไมโครแฟลกเจลลอน 6 กลุ่มเท่ากัน แต่จำนวนสกุลพบ 62 สกุล และพบว่าบริเวณป่าชายเลนมีความหนาแน่นของไมโครแฟลกเจลลอนสูงกว่าบริเวณหาดทรายเล็กน้อย
2. ไมโครแฟลกเจลลอนที่พบเป็นกลุ่มเด่นของบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย คือ ไดอะตอม สกุล *Proboscia* sp. *Rhizosolenia* spp. *Bacteriastrum* spp. *Chaetoceros* spp. *Asterionellopsis* sp. *Lioloma* sp. *Thalassionema* spp. *Bacillaria* sp. *Skeletonema* sp. และ *Pseudosolenia* sp. กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวสกุล *Oscillatoria* spp. และกลุ่มแฟลกเจลเลตที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้
3. ความชุกชุมของไมโครแฟลกเจลลอนพบว่าบริเวณป่าชายเลนพบความชุกชุมสูงในฤดูฝน (ค่าเฉลี่ย 2.4×10^4 เซลล์/ลิตร) แตกต่างจากบริเวณหาดทรายที่พบความชุกชุมสูงในฤดูร้อน (ค่าเฉลี่ย 1.2×10^5 เซลล์/ลิตร)
4. แฟลกเจลลอนพืชกลุ่มนาโนแฟลกเจลลอน จำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแฟลกเจลเลต กลุ่มไดอะตอม กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว กลุ่มคอคโคลิโอฟอริส และกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต แต่พบว่าบริเวณป่าชายเลนเฉพาะในคลองไร้ที่พบกลุ่มซิลิโคแฟลกเจลเลต ส่วนบริเวณอื่น ๆ พบนาโนแฟลกเจลลอนทั้งหมด 5 กลุ่ม
5. นาโนแฟลกเจลลอนกลุ่มเด่นที่พบ คือ แฟลกเจลเลต และไดอะตอม และพบในเปอร์เซ็นต์ที่ใกล้เคียงกันทั้งบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย
6. ความชุกชุมของนาโนแฟลกเจลลอนบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายพบความชุกชุมสูงสุดในช่วงฤดูฝน (ตุลาคม-พฤศจิกายน 2544) ทั้งสองบริเวณ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาแฟลกเจลลอนพืชกลุ่มนาโนแฟลกเจลลอนให้ละเอียดในระดับสกุลหรือชนิด เนื่องจากนาโนแฟลกเจลลอนแต่ละชนิดมีความสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานไปสู่ผู้บริโภคลำดับอื่นๆ เช่น แฟลกเจลลอนสัตว์ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ทราบถึงห่วงโซ่อาหารที่ถูกต้อง และแต่ละชนิดของนาโนแฟลกเจลลอนอาจมีการตอบสนองต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ดีในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้. กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพมหานคร.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2545. ปริมาณน้ำฝน. งานบริการข้อมูล กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพมหานคร.
- จุไลวรรณ รุ่งกำเนิดวงศ์ และโสภณ อ่อนคง. 2543. การแพร่กระจายและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำบริเวณชายฝั่งอ่าวละงู จังหวัดสตูล. เอกสารวิชาการ. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสตูล จังหวัดสตูล.
- พรศิลป์ ผลพันธุ์. 2542. การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของผลผลิตขั้นต้น และแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง. รายงานวิจัย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2542. แพลงก์ตอนพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- วิชา กันบัว อิชณิกา พรหมทอง ชลธยา ทองรูป สมรลักษณ์ แจ่มแจ้ง อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และณัฐวรรธน์ ปภาวสิทธิ์. 2540. ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในป่าชายเลน: กรณีศึกษาคลองสิเกา จังหวัดตรัง และบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร, หน้า III -1, 1-15. ใน การสัมมนาในระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่10 การจัดการและการอนุรักษ์ป่าชายเลน: บทเรียนในรอบ 20 ปี 25-28 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรม เจ บี จังหวัดสงขลา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติชายเลนแห่งชาติ.
- สนิท อักษรแก้ว. 2542. การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย. สำนักงานสนับสนุนการวิจัย. อักษรสยามการพิมพ์: กรุงเทพมหานคร.
- สุนีย์ สุภักพันธ์. 2527. แพลงก์ตอนพืชในทะเล. เอกสารเผยแพร่. ฉบับที่ 18 สถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง.
- โสภณ บุญญาภินันท์. 2527. ความชุกชุมในรอบปีและองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและบริเวณใกล้เคียง, หน้า 375-387. ใน การสัมมนาครั้งที่ 3 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย.
- อิชณิกา พรหมทอง. 2542. พลวัตและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- Angsupanich, S. 1994. Diversity and abundance of plankton in a mangrove estuary at Khao Kao canal, Phang-nga bay. Thai J. of Aqua. Sci. 1: 78-91.
- Angsupanich, S. and S. Rakkheaw. 1997. Seasonal variation of phytoplankton community in Thale Sap Songkhla, a lagoonal lake in Southern Thailand. Neth. J. Aquat. Ecol. 30: 297-307.
- Boyd, C.E. and C.S. Tucker. 1992. Water Quality and Pond Soil Analysis for Aquaculture. Auburn University: Alabama .
- Fincham, A.A. 1984. Basic Marine Biology. Heffers Printers Limited: Cambridge .
- Fockedey, N. and J. Mees. 1999. Feeding of the hyperbenthic mysid *Neomysis integer* in the maximum turbidity zone of the Elbe, Westerschelde and Gironde estuaries. J. Mar. Sys. 22: 207-228.
- Hewes, C.D. and O. Holm-Hansen. 1983. A method for recovering nanoplankton from filters for identification with the microscope : the filter-transfer-freeze (FTF) technique. Limnol. Oceanogr. 28: 389-394.

- Kramer, K.J.M., U.H. Brockmann and R.M. Warwick. 1994. Tidal estuaries: manual of analytical procedures. A.A. Balkema: Rotterdam .
- L' Helguen, S., C. Madac and P. Le Corre. 1996. Nitrogen uptake in permanently well-mixed temperate coastal waters. *Estuar. Coast. and Shelf Sci.* 42: 803-818.
- Nybekken, J.W. 1997. Marine biology: an ecology approach. 4 th ed. Addison-Wesley Educational Publishers Inc: New York .
- Ryther, J.H. 1969. Photosynthesis and fish production in the sea. *Sci.* 166: 72-76.
- Shiomoto, A., K. Tadokorok, K. Monaka and M. Nanba. 1997. Productivity of picoplankton compared with that of larger phytoplankton in the subarctic region. *J. Plankton Res.* 19: 907-916.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bulletin 2nd ed. Fisheries Research Board of Canada: Ottawa .

ความชุกชุมตามฤดูกาลของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ตำบลตันหยงโป จังหวัดสตูล

Seasonal Abundance of Zooplankton in the Mangrove Area and Sandy Beach, Tanyong Po, Satun Province

วรากรณ์ เรืองรัตน์
เสาวภา อังสุพานิช
เพ็ญใจ สมพงษ์ชัยกุล

Waraporn Raungrut
Saowapa Angsupanich
Penjai Sompongchaikul

Abstract

The abundance of certain zooplankton (Protozoa, Cnidaria, Ctenophora, Rotifera, Chaetognatha, Nematoda, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata and Chordata) in a mangrove and sandy beach area of the Satun coast was investigated between January 2000–January 2001. Sampling was carried out every month during the spring tide. Diversity of phyla was greater in the mangrove area (11) than the sandy beach (9). Total numbers of all phyla were greater in the beach area than in the mangrove area (except for Annelida and Rotifera). Arthropoda were most dominant in both areas, followed by Protozoa, Mollusca and Annelida. Dominant zooplankton in the Arthropoda (nauplius, copepodite and adult copepod), Protozoa (*Tintinnopsis* spp., *Dictyocysta* spp., *Leptotintinnus* spp. and Foraminifera), Mollusca (bivalve and gastropod larvae) and Annelida (polychaete larvae) in mangrove area were most abundant in the post-south west monsoon season (October–November), while all lifeforms in the sandy beach area were most abundant in the dry season (April).

Key words: Abundance/Zooplankton/Mangroves/Sandy beach

บทคัดย่อ

ความชุกชุมของแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งได้จากการศึกษา ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544–มกราคม 2545 ทุกเดือนๆ ละ ครั้ง ในช่วงน้ำเกิด ในป่าชายเลนและหาดทรายที่ชายฝั่ง จ.สตูล ประกอบด้วยไฟลัม Protozoa Cnidaria Ctenophora Rotifera Chaetognatha Nematoda Annelida Arthropoda Mollusca Echinodermata และ Chordata ความหลากหลายระดับ ไฟลัมของแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลน (11) มากกว่าหาดทราย (9) โดยทุกไฟลัมในหาดทรายมากกว่าในป่าชายเลน (ยกเว้น Annelida และ Rotifera) ไฟลัมที่พบทุกเดือนและมีปริมาณมากทั้งสองบริเวณ คือ Arthropoda รองลงมา คือ Protozoa Mollusca และ Annelida ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในไฟลัม Arthropoda (nauplius, ระยะ copepodite และ copepod ตัวเต็มวัย) Protozoa (*Tintinnopsis* spp. *Dictyocysta* spp. *Leptotintinnus* spp. และ Foraminifera) Mollusca (ตัวอ่อน ของหอยสองฝา และหอยฝาเดียว) และ Annelida (ตัวอ่อนของ polychaete) ในป่าชายเลน มีความชุกชุมมากในช่วงปลายฤดู ฝนมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (เดือนตุลาคม–พฤศจิกายน) ในขณะที่หาดทรายมีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน)
คำหลัก ความชุกชุม/แพลงก์ตอนสัตว์/ป่าชายเลน/หาดทราย

คำนำ

แพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) เป็นสัตว์น้ำขนาดเล็กมีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในป่าชายเลนซึ่งเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำที่มีความแปรผันของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมสูง และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูงด้วย (บัณฑิต ลิขิตทกสมิต และคณะ, 2544) จึงทำให้ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความเหมาะสมสำหรับการหาอาหาร การเจริญเติบโต เป็นที่วางไข่และอนุบาลลูกสัตว์น้ำหลายชนิด รวมทั้งลูกสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ (Angsupanich, 1994) ดังนั้นจำนวนชนิดและปริมาณของทรัพยากรสัตว์น้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารในป่าชายเลนด้วย (สนิท อักษรแก้ว, 2542) ดังเช่นการศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของปลาเศรษฐกิจที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหารในป่าชายเลน พบว่า copepod เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบมากที่สุด (เพ็ญศรี บุญเรือง และสุรีย์ สดภูมินทร์, 2538) แพลงก์ตอนสัตว์จึงมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนเป็นอย่างมาก เท่าที่ผ่านมาพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เน้นความสำคัญของป่าชายเลนต่อแพลงก์ตอนหรือสัตว์น้ำวัยอ่อน ในขณะที่หาดทรายซึ่งมักถูกมองว่ามีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าก็เป็นระบบนิเวศที่สามารถพบแพลงก์ตอนสัตว์ได้เช่นกันจึงทำให้การศึกษาข้อมูลในส่วนนี้มีน้อย ดังนั้นการศึกษาดังนี้จึงจุดประสงค์จะศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ และการกระจายในรอบปี โดยเปรียบเทียบระหว่างป่าชายเลนกับหาดทรายซึ่งอยู่ใกล้กันด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ทำการศึกษาทั้งหมด 12 สถานี (รูปที่ 1) บริเวณป่าชายเลนบ้านบากันเคย 6 สถานี แบ่งเป็นคลองไร้ 3 สถานี คลองโพพาง 3 สถานี และบริเวณหาดทราย บ้านหาดทรายยาว 6 สถานี เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ทุกเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

พื้นที่ป่าชายเลน

สถานีที่ 1-3 บริเวณคลองไร้ มีระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร

สถานีที่ 4-6 บริเวณคลองโพพาง มีระยะทางประมาณ 0.6 กิโลเมตร

พื้นที่หาดทราย

สถานีที่ 7-9 บริเวณหาดทรายทางทิศเหนือ พื้นที่เป็นทรายเป็นโคลนห่างจากฝั่งประมาณ 0.4 กิโลเมตร

สถานีที่ 10-12 บริเวณหาดทรายทางทิศใต้ห่างจากหาดทรายทางทิศเหนือ 0.8 กิโลเมตร พื้นที่เป็นโคลนหิน

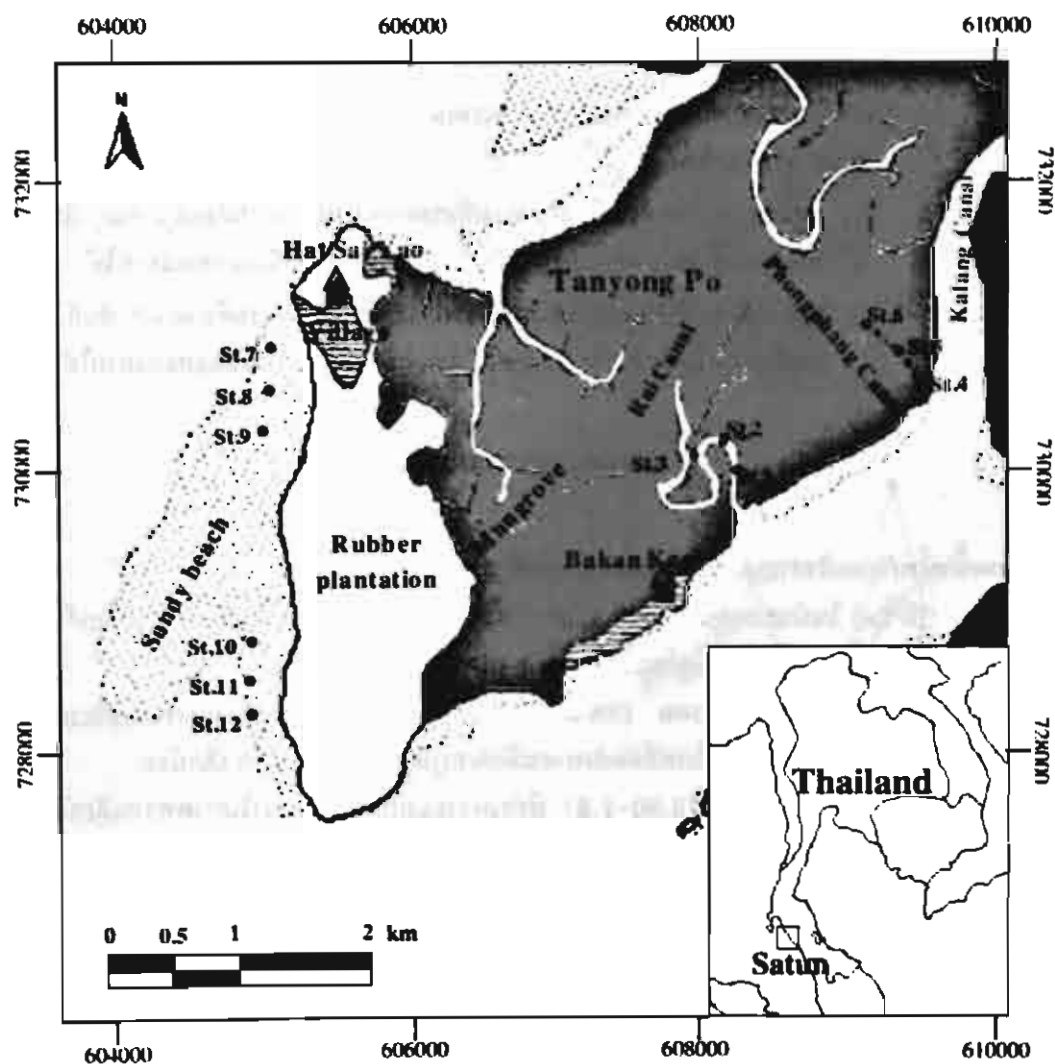
หมายเหตุ : เนื่องจากพื้นที่หาดทรายมีแนวโคลนหินบริเวณขอบชายฝั่ง จึงต้องเก็บตัวอย่างห่างจากขอบชายฝั่งประมาณ 200 เมตร

การวัดคุณสมบัติทางกายภาพ-เคมีของน้ำ

เก็บน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำแบบ Ruttner's flushed sampler สถานีละ 1 ซ้ำ เพื่อวัดอุณหภูมิ (temperature) ความเป็นกรด-เบส (pH) ความเค็มของน้ำ (salinity) บนเรือทันที และเก็บตัวอย่างน้ำด้วยกระบอกเก็บน้ำใส่ขวด BOD สำหรับวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) แล้วตรึงตัวอย่างน้ำด้วย Potassium manganous sulfate และ Alkaline iodine เพื่อนำไปวิเคราะห์หา DO ในห้องปฏิบัติการต่อไปตามวิธีของ Strickland และ Parsons (1972)

ปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ (total suspended solids) โดยเก็บตัวอย่างน้ำบรรจุขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร กรองน้ำ ปริมาตร 500 มิลลิลิตรด้วยกระดาษ GF/C และอบที่อุณหภูมิ 103–105 องศาเซลเซียส เพื่อหาน้ำหนักแห้งของตะกอน ตามวิธีการของ Boyd และ Tucker (1992)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำบรรจุขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อหาปริมาณคลอโรฟิลล์โดยวิธี Spectrophotometric method และคำนวณค่าคลอโรฟิลล์ ตามสูตรของ SCOR/ UNESCO อ้างโดย Strickland และ Parsons (1972)



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาและสถานีเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์

เนื่องจากป่าชายเลนเป็นที่อยู่ของแพลงก์ตอนสัตว์หลายชนิด และหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ตามลักษณะการแบ่งขนาดแพลงก์ตอนเป็น 7 กลุ่ม (Dussart, 1965 อ้างโดย Omori and Ikeda, 1984) เพื่อให้ครอบคลุมตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์มากที่สุด จึงมีวิธีการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ 2 ชุด โดยดัดแปลงวิธีการของ Kramer et al. (1994)

(1) เก็บตัวอย่างโดยการตักน้ำ 120 ลิตร แล้วกรองด้วยถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 55 ไมโครเมตร เก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น ในอัตราส่วน ตัวอย่าง 9 ส่วน ต่อ ฟอร์มาลิน 1 ส่วน โดยปริมาตร

(2) เก็บตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกทอน ที่มีขนาดตาข่าย 200 ไมโครเมตร ซึ่งมีมาตรวัดน้ำ (flow meter) ติดอยู่เพื่อวัดปริมาตรของน้ำที่ไหลผ่านถุงพลาสติกทอน ทำการลากด้วยเรือประมาณ 5 นาที เก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น ในอัตราส่วน ตัวอย่าง 9 ส่วน ต่อ ฟอร์มาลิน 1 ส่วน โดยปริมาตร

หลังจากเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ นำมาจำแนกชนิด ถึงระดับสกุลหรือวงศ์เท่าที่ทำได้ สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์น้ำต่าง ๆ จำแนกถึงระดับออร์เดอร์ จากนั้นทำการนับแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก (จากชุดที่ 1) ด้วย Sedgwick Rafter Counting Cell ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร ได้กล้องจุลทรรศน์แบบคอมปาวด์ ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ ทำในจานแก้วครึ่งละ 3-5 มิลลิลิตร ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

การเก็บตัวอย่างทุกเดือนๆ ละครั้ง ทำให้ได้ข้อมูลทุกฤดูกาล ซึ่งกรมอุทกนิยมนวิทยา (2532) ได้กำหนดฤดูกาลของประเทศไทยตอนล่าง หรือภาคใต้ไว้ดังนี้

ฤดูร้อน - กลางเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคม

ฤดูฝน - แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

- ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ กลางเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนตุลาคม เป็นฤดูฝนตกหนักทางฝั่งตะวันตกของภาคใต้ แต่ตกน้อยทางฝั่งตะวันออกของภาคใต้
- ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กลางเดือนตุลาคม-กลางเดือนกุมภาพันธ์ เป็นฤดูฝนตกน้อยทางฝั่งตะวันตกของภาคใต้ แต่ตกมากทางฝั่งตะวันออกของภาคใต้

ผลและวิจารณ์ผล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของน้ำบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย (รูปที่ 2)

ความลึก (รูปที่ 2a) ในป่าชายเลน (1.83-4.37 เมตร) ขณะที่เก็บตัวอย่าง ใกล้เคียงกันมากกับในบริเวณหาดทราย ความลึกในช่วงฤดูฝนมากกว่าในฤดูร้อนประมาณ 1 เมตร

อุณหภูมิ (รูปที่ 2b) ในป่าชายเลน (28.2-32.3 องศาเซลเซียส) ไม่แตกต่างจากบริเวณหาดทราย (27.33-33.0 องศาเซลเซียส) และในฤดูร้อนเดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงกว่าเดือนอื่นๆ เล็กน้อย

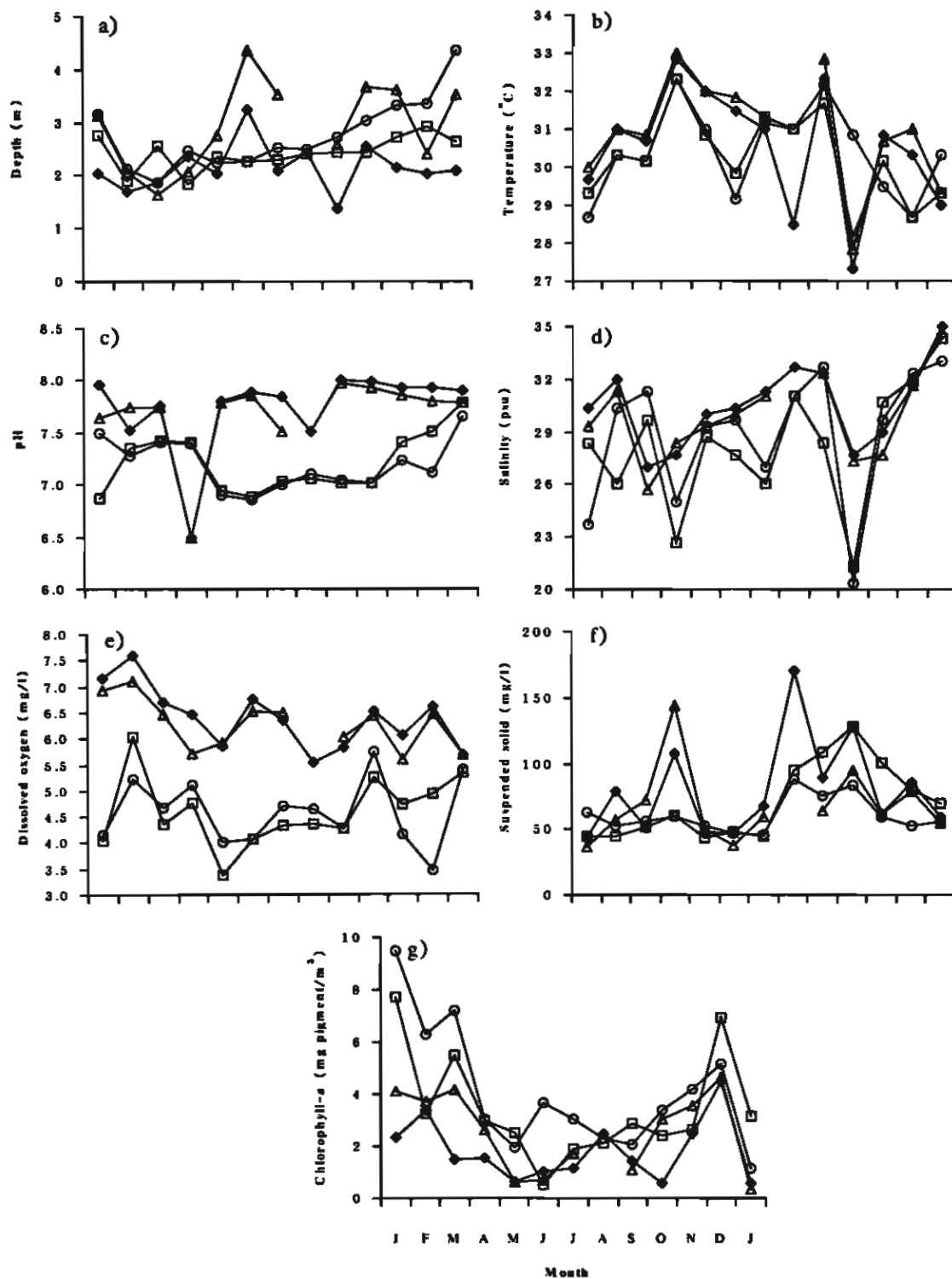
พีเอช (รูปที่ 2c) ในป่าชายเลน (6.90-7.8) มีช่วงความแตกต่างแคบกว่าในหาดทรายเล็กน้อย (6.5-8.0) ความแตกต่างระหว่างฤดูกาลไม่ชัดเจน

ความเค็ม (รูปที่ 2d) ในป่าชายเลน (20.3-34.3 psu) โดยทั่วไปน้อยกว่าในหาดทราย (25.7-35.0 psu) ในฤดูฝนเดือนตุลาคมมีแนวโน้มต่ำกว่าฤดูกาลอื่น

ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (รูปที่ 2e) ในป่าชายเลน (3.37-6.05 มิลลิกรัม/ลิตร) มีค่าต่ำกว่าในหาดทราย (5.55-7.61 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่วนความแตกต่างระหว่างฤดูกาลไม่ชัดเจน

ปริมาณตะกอนแขวนลอย (รูปที่ 2f) ในป่าชายเลนโดยทั่วไป (43.5-127.9 มิลลิกรัม/ลิตร) น้อยกว่าบริเวณหาดทราย (36.7-170.6 มิลลิกรัม/ลิตร) เล็กน้อย ยกเว้นในเดือนเมษายน พบว่าบริเวณหาดทรายมีค่าสูงมาก (107.8-144.4 มิลลิกรัม/ลิตร) ทั้งนี้เนื่องจากในวันที่เก็บตัวอย่างมีคลื่นลมแรงผิดปกติ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (รูปที่ 2g) ในป่าชายเลน (0.50-9.46 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) สูงกว่าในหาดทราย (0.37-4.61 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) เล็กน้อย แต่ทั้งสองบริเวณมีแนวโน้มว่าในฤดูฝนมีปริมาณลดลง



รูปที่ 2 คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพ-เคมี ในคลองไร (○) คลองโพพง (□) หาดทรายทางทิศเหนือ (△) และใต้ (●) ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์

ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545 ในหาดทรายมีมากกว่าป่าชายเลนประมาณ 1 เท่า แต่ความหลากหลายระดับโพลีมในป่าชายเลน (11) มากกว่าหาดทราย (9) พบว่าในป่าชายเลนแพลงก์ตอนสัตว์ ในคลอง โพงพาง (77.05×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากกว่าคลองไร่ (65.85×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) โพลีมเด่นที่พบมากที่สุดสองชนิดคือ Arthropoda (33.91×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) Protozoa (25.15×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) Mollusca (11.58×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ Annelida (ตัวอ่อนของ polychaete) (0.86×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ และมีปริมาณมากช่วงปลายฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) Chaetognatha และ Chordata (ลูกปลา) เป็นโพลีมที่พบเกือบทุกเดือน แต่พบในปริมาณน้อย ($<0.10 \times 10^3$ ตัว/ลูกบาศก์เมตร) เช่นเดียวกับ Cnidaria Ctenophora และ Nematoda ซึ่งพบเพียงบางเดือน ส่วนใหญ่พบในช่วงฤดูร้อน ส่วน Echinodermata (ตัวอ่อนของปลาตา) พบช่วงฤดูฝนเท่านั้น นอกจากนี้ ยังพบแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด-น้ำกร่อยในโพลีม Rotifera สกุล Brachionous spp. ในคลองไร่เฉพาะเดือนกรกฎาคม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ (10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ในคลองไร่ และคลองโพงพาง บริเวณป่าชายเลน บ้านปากกันเคย ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

Month		Pro	Cni	Cte	Nem	Rot	Ann	Cha	Art	Mol	Ech	Cho	Total
Jan-01	Rai canal	1.13	-	-	-	-	-	<0.10	16.85	2.46	-	<0.10	20.24
	Phongpang canal	60.62	-	-	-	-	-	<0.10	29.84	3.93	-	0.13	94.51
Feb	Rai canal	13.67	-	-	<0.10	-	<0.10	<0.10	24.74	<0.10	-	-	38.42
	Phongpang canal	65.21	-	-	<0.10	-	<0.10	<0.10	67.26	<0.10	-	<0.10	132.47
Mar	Rai canal	1.61	-	-	-	-	<0.10	-	16.72	3.73	-	<0.10	22.03
	Phongpang canal	6.50	-	-	-	-	-	-	15.05	4.05	-	<0.10	25.60
Apr	Rai canal	0.53	-	-	<0.10	-	-	-	21.12	0.63	-	-	22.48
	Phongpang canal	3.16	-	-	-	-	<0.10	<0.10	15.99	0.97	-	-	20.11
May	Rai canal	2.39	<0.10	<0.10	<0.10	-	<0.10	<0.10	16.00	0.77	-	<0.10	19.16
	Phongpang canal	1.69	-	-	<0.10	-	<0.10	<0.10	11.78	1.33	-	-	14.80
Jun	Rai canal	3.87	-	<0.10	-	-	<0.1	<0.10	24.77	1.58	-	<0.10	30.22
	Phongpang canal	10.05	<0.10	-	-	-	0.19	<0.10	29.56	7.09	-	<0.10	46.89
Jul	Rai canal	17.02	-	-	0.11	0.59	1.69	<0.10	37.79	7.33	-	<0.10	64.53
	Phongpang canal	64.82	-	<0.10	<0.10	-	0.22	<0.10	29.00	20.23	-	<0.10	114.27
Aug	Rai canal	24.26	-	-	-	-	-	<0.10	15.23	5.03	-	-	44.51
	Phongpang canal	75.53	-	<0.10	-	-	0.23	<0.10	41.70	19.20	-	<0.10	136.66
Sep	Rai canal	11.26	-	-	0.17	-	0.38	<0.10	39.71	13.61	-	<0.10	65.13
	Phongpang canal	34.43	-	-	-	-	1.24	<0.10	47.81	40.51	-	<0.10	123.98
Oct	Rai canal	121.50	-	-	-	-	0.64	<0.10	50.05	34.02	0.85	<0.10	207.06
	Phongpang canal	37.72	-	-	<0.10	-	3.21	0.18	39.80	35.64	-	-	116.55
Nov	Rai canal	158.74	-	-	-	-	1.72	<0.10	93.29	42.77	-	-	296.51
	Phongpang canal	51.86	-	-	-	-	12.26	0.41	65.46	11.89	<0.10	-	164.92
Dec	Rai canal	6.06	-	-	-	-	<0.1	<0.10	23.98	6.93	-	<0.10	36.99
	Phongpang canal	50.12	-	-	-	-	0.23	0.29	61.92	16.73	-	0.46	131.76
Jan-02	Rai canal	<0.10	-	-	-	-	<0.1	<0.10	7.52	6.89	-	<0.10	14.41
	Phongpang canal	0.49	-	-	-	-	<0.1	<0.10	15.66	11.38	-	<0.10	27.72
Rai canal-Average		26.00	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.36	<0.10	29.81	9.69	<0.10	<0.10	65.66
Phongpang canal-Average		24.23	<0.10	<0.10	<0.10	-	1.36	<0.10	38.00	13.46	<0.10	<0.10	77.05
Mangrove		25.15	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.86	<0.10	33.91	11.58	<0.10	<0.10	71.49

Pro = Protozoa, Cni = Cnidaria, Cte = Ctenophora, Rot = Rotifera, Cha = Chaetognatha, Nem = Nematoda, Ann = Annelida

Art = Arthropoda, Mol = Mollusca, Ech = Echinodermata, Cho = Chordata.

แพลงก์ตอนสัตว์ในหาดทรายทางทิศใต้ (178.97×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากกว่าหาดทรายทางทิศเหนือ (141.06×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) เล็กน้อย ไฟลัมเด่นที่พบในหาดทรายทั้งสองจุด คือ Arthropoda (51.19×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) Protozoa (48.00×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ Mollusca (6.71×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ Arthropoda และ Protozoa ในหาดทรายทั้งสองแห่งมีปริมาณมากใกล้เคียงกัน 2 ช่วง คือ ฤดูร้อน (เดือนเมษายน) และ ฤดูฝน-ปลายฤดูฝน (เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน) แต่มีปริมาณมากที่สุด ในฤดูร้อน (หาดทรายทางทิศใต้) ในขณะที่ Chaetognatha Annelida Echinodermata และ Chordata เป็นไฟลัมที่พบทุกเดือนแต่มีปริมาณน้อย ($<0.10 \times 10^3$ ตัว/ลูกบาศก์เมตร) หาดทรายทางทิศใต้มีปริมาณมากกว่าทางทิศเหนือ โดย Chaetognatha และ Annelida มีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน) ในขณะที่ Annelida (ตัวอ่อนของ polychaete) Echinodermata (ตัวอ่อนของปลาดาว) และ Chordata (ลูกปลา) มีปริมาณมากช่วงฤดูฝน ส่วน Cnidaria และ Ctenophora พบเฉพาะช่วงฤดูฝน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ (10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ในหาดทรายทางทิศเหนือ และใต้ บ้านหาดทรายยาว ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544-มกราคม 2545

Month		Pro	Cni	Cte	Nem	Rot	Ann	Cha	Art	Mol	Ech	Cho	Total
Jan-01	North beach	41.97	-	-	-	-	-	0.15	49.54	3.40	-	0.24	95.30
	South beach	86.84	-	<0.10	-	-	-	0.13	116.07	14.90	-	0.36	218.49
Feb	North beach	66.82	-	-	-	-	<0.10	<0.10	99.54	<0.10	<0.10	<0.10	166.36
	South beach	113.42	-	-	-	-	0.17	0.19	107.81	<0.10	-	0.11	221.70
Mar	North beach	178.64	<0.10	<0.10	-	-	<0.10	<0.10	109.07	12.69	<0.10	0.10	300.49
	South beach	8.85	-	<0.10	-	-	<0.10	<0.10	66.14	6.00	<0.10	0.20	83.19
Apr	North beach	252.19	-	<0.10	-	-	<0.10	0.10	84.88	5.09	-	-	322.26
	South beach	201.61	-	<0.10	-	-	0.40	1.63	155.87	3.90	-	0.46	363.86
May	North beach	3.28	-	-	-	-	<0.10	<0.10	18.40	1.34	-	-	23.02
	South beach	4.96	-	-	-	-	-	<0.10	24.96	0.46	-	<0.10	30.38
Jun	North beach	38.71	-	-	-	-	<0.10	<0.10	62.58	1.59	<0.10	<0.10	102.89
	South beach	34.17	-	-	-	-	0.20	<0.10	100.64	9.69	<0.10	<0.10	144.70
Jul	North beach	50.26	-	-	-	-	0.11	<0.10	30.92	4.72	0.68	<0.10	86.68
	South beach	69.00	-	-	-	-	0.22	<0.10	56.70	15.72	<0.10	<0.10	141.63
Aug	North beach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	South beach	91.89	-	-	-	-	0.53	<0.10	81.22	5.70	-	<0.10	179.34
Sep	North beach	50.83	-	-	-	-	0.37	0.13	101.20	40.77	-	0.41	193.70
	South beach	39.53	-	-	-	-	0.85	<0.10	66.99	23.33	-	0.55	133.24
Oct	North beach	101.97	-	-	-	-	1.10	<0.10	85.34	11.01	0.79	<0.10	200.22
	South beach	183.64	-	-	-	-	3.21	<0.10	125.72	21.62	0.76	<0.10	337.94
Nov	North beach	102.04	-	-	-	-	3.14	0.32	114.02	9.07	0.30	1.31	230.20
	South beach	104.40	-	-	-	-	0.52	0.31	115.65	19.24	0.12	1.43	241.67
Dec	North beach	11.31	-	-	-	-	<0.10	<0.10	49.89	4.81	-	1.39	67.20
	South beach	0.63	-	-	-	-	1.34	<0.10	67.30	21.90	0.16	1.53	92.66
Jan-02	North beach	0.68	-	-	-	-	1.53	<0.10	30.47	11.76	0.15	1.10	45.70
	South beach	0.83	-	-	-	-	1.34	<0.10	67.30	21.90	0.16	1.53	92.86
North beach - Average		69.13	<0.10	<0.10	-	-	0.50	<0.10	62.76	8.16	0.15	0.35	141.06
South beach - Average		74.79	<0.10	<0.10	-	-	0.72	0.21	90.76	11.95	<0.10	0.56	178.97
Beach		48.00	<0.10	<0.10	-	-	0.41	<0.10	51.19	6.71	<0.10	0.30	106.60

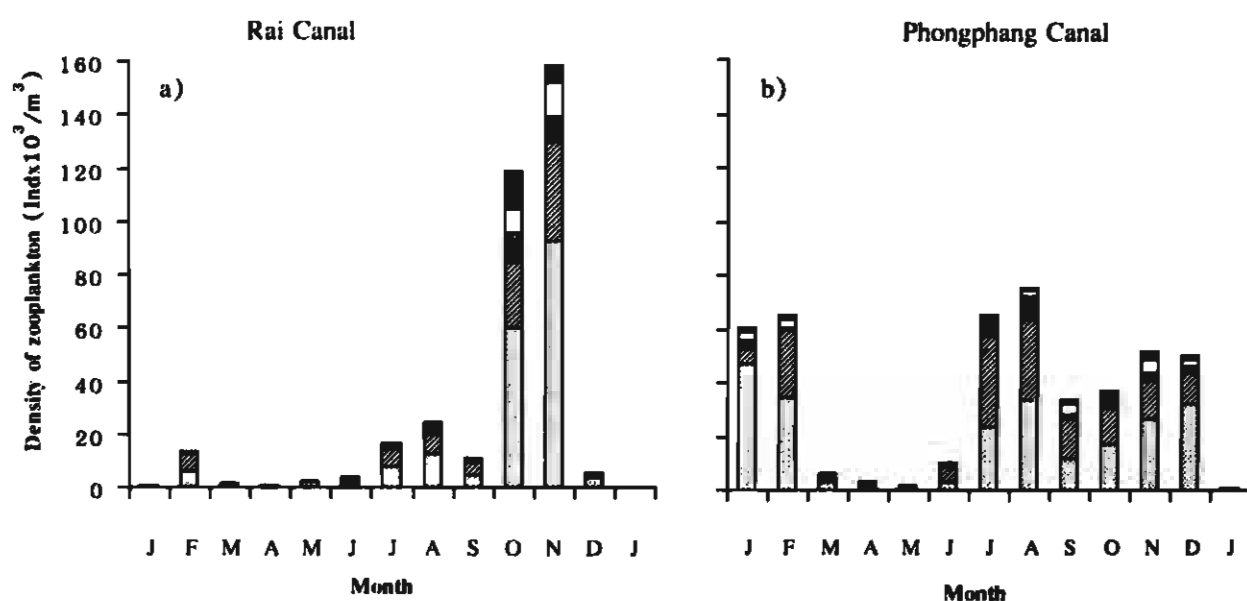
Pro = Protozoa, Cni = Cnidaria, Cte = Ctenophora, Rot = Rotifera, Cha = Chaetognatha, Nem = Nematoda, Ann = Annelida
Art = Arthropoda, Mol = Mollusca, Ech = Echinodermata, Cho = Chordata.

ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละไฟลัม

ป่าชายเลน

Protozoa

Tintinnopsis spp. เป็นกลุ่มเด่นที่พบมากที่สุดทั้งสองคลอง รองลงมาคือ Foraminifera *Codonellopsis* spp. *Dictyocysta* spp. และ *Leptotintinnus* spp. protozoa ทุกกลุ่ม และ สกุลพบในคลองโพงพางมากกว่า ยกเว้น *Dictyocysta* spp. ปริมาณ protozoa ในคลองไร้แต่ละเดือนแตกต่างกันมาก โดยทุกสกุลมีปริมาณมากช่วงฤดูฝน-ปลายฤดูฝน *Tintinnopsis* spp. (9.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) Foraminifera (3.7×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Dictyocysta* spp. (1.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากที่สุดเดือนพฤศจิกายน ส่วน *Leptotintinnus* spp. (1.4×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Codonellopsis* spp. (1.2×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากที่สุดเดือนตุลาคม (รูปที่ 3a) ในขณะที่คลองโพงพางมีปริมาณ protozoa ทุกสกุล ในแต่ละเดือนไม่แตกต่างกันมากนัก *Tintinnopsis* spp. มีปริมาณมากที่สุดช่วงต้นฤดูร้อน (เดือนมกราคม) ความหนาแน่น 5.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ส่วน Foraminifera (3.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Codonellopsis* spp. (8.8×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Dictyocysta* spp. (4.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Leptotintinnus* spp. (2.8×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบมากในช่วงต้นฤดูฝน-ฤดูฝน (รูปที่ 3b)



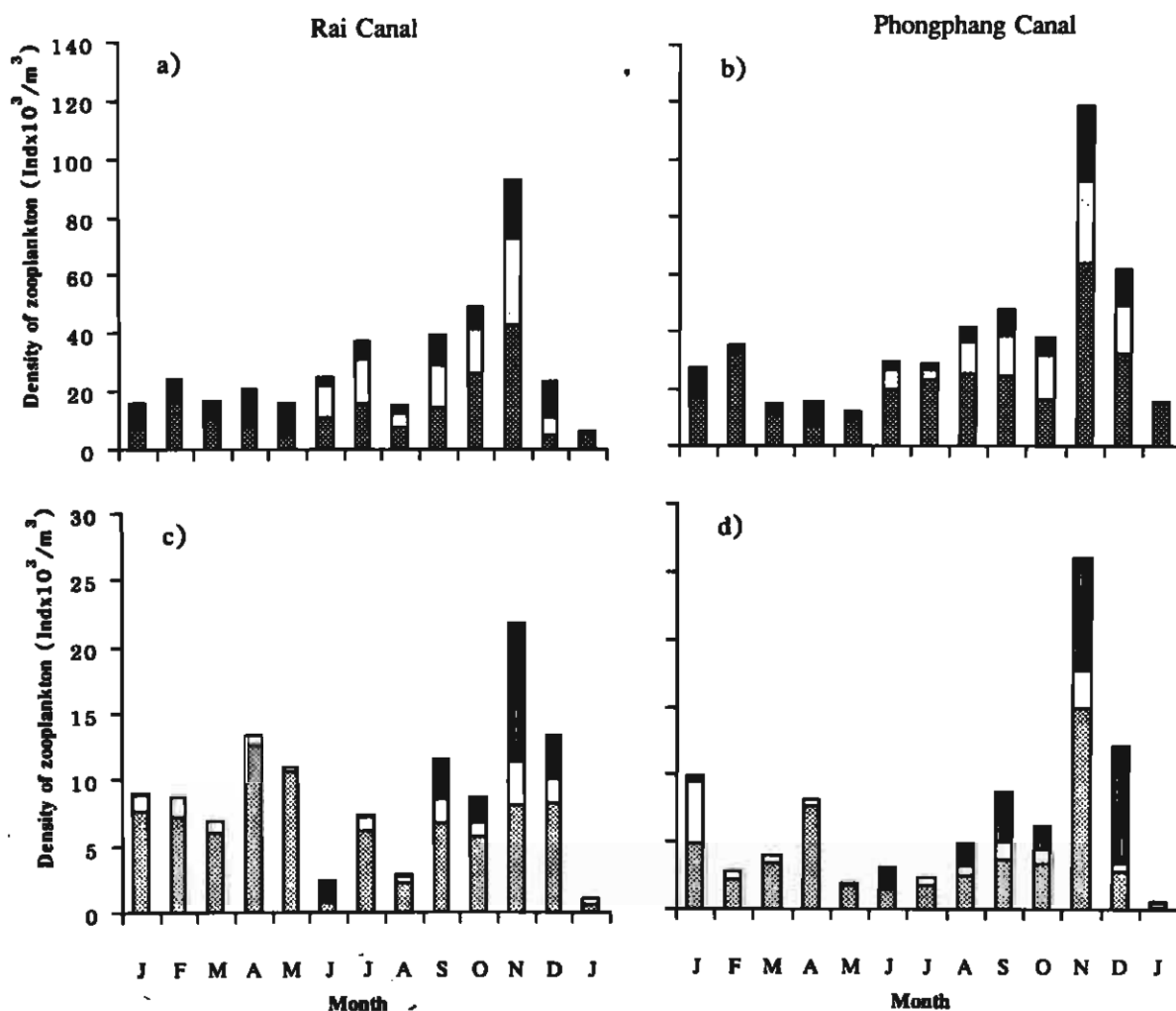
รูปที่ 3 Protozoa กลุ่ม *Tintinnopsis* spp. (▨) Foraminifera (▩) *Codonellopsis* spp. (▧) *Leptotintinnus* spp. (■) และ *Dictyocysta* spp. (□) ในคลองไร้ และคลองโพงพาง บริเวณป่าชายเลน บ้านบากันเคย ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

Arthropoda

nauplius crustacean เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ในไฟลัม Arthropoda ที่มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ copepod copepodite ตัวอ่อนของเพรียง (banacle nauplius) ลูกปู (crab larvae) *Lucifer* spp. mysids shrimp larvae และ *Acetes* spp. ตามลำดับ แพลงก์ตอนสัตว์ทุกกลุ่มพบมากในช่วงฤดูฝน ในคลองโพงพางมีปริมาณมากกว่าคลองไร้ ยกเว้น copepod mysids และ *Acetes* spp. แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น (nauplius copepodite และ copepod) ทั้งสองคลองพบมากช่วงฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) โดยในคลองไร้มีความหนาแน่น 4.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 3.0×10^4

ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 2.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4a) คลองโพพงพาง 3.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 2.9×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 2.6×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4b)

copepod ที่พบมี 3 order คือ calanoid cyclopoid และ harpacticoid copepod โดย calanoid copepod มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ harpacticoid และ cyclopoid copepod ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงในรอบปี ของ copepod ทั้ง 3 order ของทั้งสองคลองมีความแตกต่างกัน ปริมาณ calanoid copepod ในคลองไร่มากกว่า คลองโพพงพาง และมีมากในช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน) คือ 1.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ส่วน cyclopoid และ harpacticoid copepod มีมากในช่วงปลายฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) คือ 3.3×10^4 และ 1.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (รูปที่ 4c) calanoid และ harpacticoid copepod ในคลองโพพงพางพบมากในช่วงฤดูฝน ความหนาแน่น 1.5×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (เดือนพฤศจิกายน) และ 1.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (เดือนธันวาคม) ส่วน cyclopoid copepod กลับมีมากในช่วงฤดูร้อนความหนาแน่น 4.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 4d)



รูปที่ 4 Copepod ในคลองไรและคลองโพพงพาง บริเวณป่าชายเลน บ้านปากกันเคย ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545
a-b) nauplius (▨) copepodite (□) และ copepod (■)
c-d) Calanoida (▨) Cyclopoida (□) และ Harpacticoida (■)

calanoid copepod เท่าที่พบทั้งสองคลองมี 9 สกุล คือ *Acartiella sinensis* *Acartia* spp. *Panacalanus* spp. *Acrocyclops* spp. *Calanopia* spp. *Calanus* spp. *Eucalanus* spp. *Temora* spp. และ *Tortanus* spp. *Acartiella sinensis* พบมากที่สุดทุกเดือนในทั้งสองคลอง และมีปริมาณมากในช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน) โดยในคลองไร่ (8.4×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีความหนาแน่นมากกว่าคลองโพรงพาง (5.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Acartia* spp. (3.7×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) เป็นสกุลที่พบบ่อยลงมาในคลองไร่ โดยมีปริมาณมากในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับ calanoid copepod สกุลอื่น (รูปที่ 5a) *Acrocyclops* spp. เป็นสกุลที่พบบ่อยลงมาในคลองโพรงพาง โดยมีปริมาณมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน (3.7×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ส่วนสกุลอื่นพบมากในช่วงฤดูร้อนเช่นกัน *Panacalanus* spp. (9.0×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) เป็นสกุลเด่นที่พบมาก และมีปริมาณมากกว่าเดือนอื่นอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 5b)

cyclopoid copepod มีทั้งหมด 4 สกุล คือ *Dithona* spp. *Corycaeus* spp. *Centropages* spp. และ *Oncaea* spp. *Dithona* spp. เป็นสกุลที่มีปริมาณมากที่สุดในทุกเดือนทั้งสองคลองอย่างเห็นได้ชัด โดยพบมากช่วงปลายฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) คลองไร่มีความหนาแน่น 1.6×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 5c) คลองโพรงพางความหนาแน่น 4.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 5d) ส่วนสกุลอื่นมีปริมาณน้อยมากเมื่อเทียบกับ *Dithona* spp. ในทั้งสองคลองและพบสกุลดังกล่าวนี้มากช่วงฤดูฝน

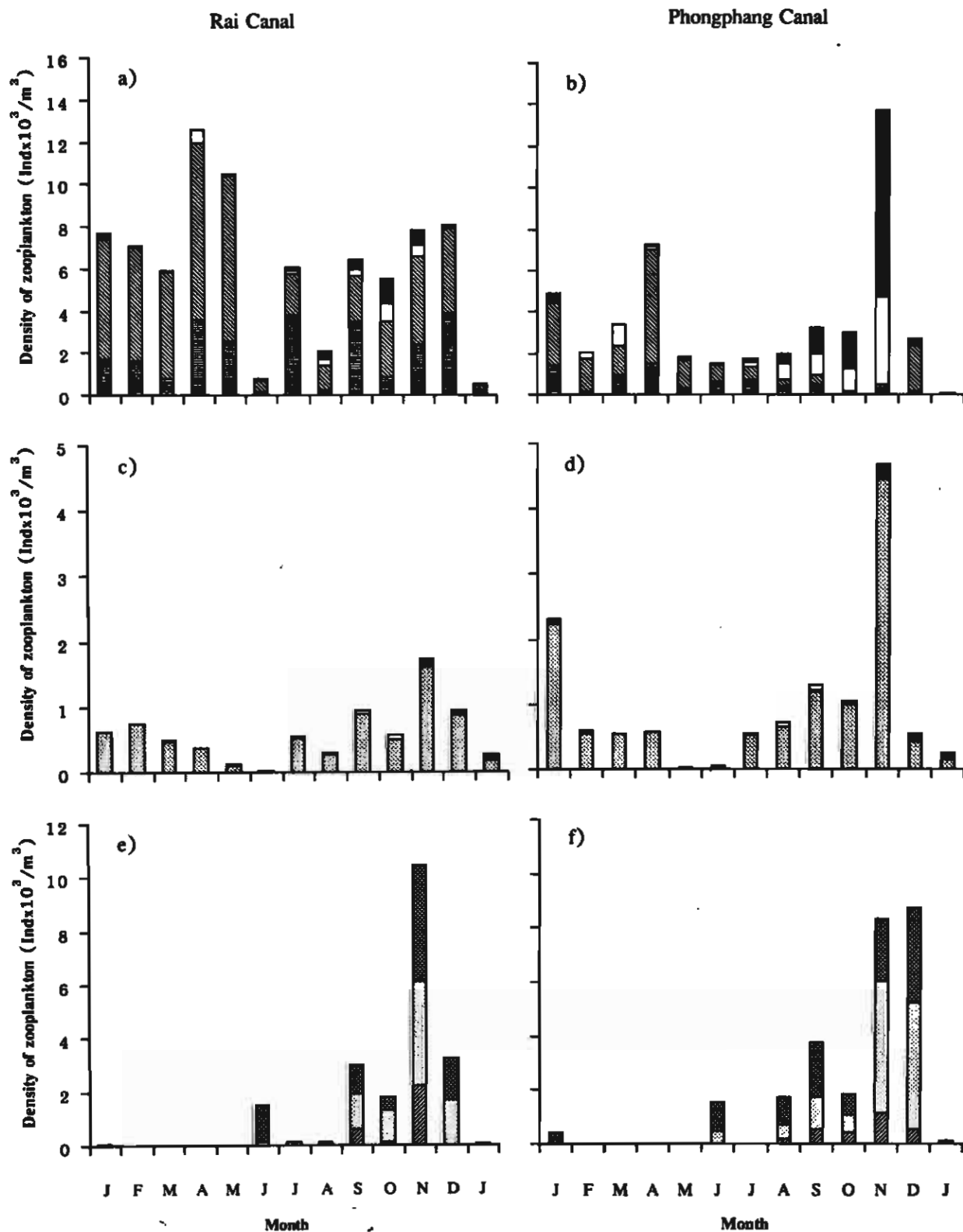
harpacticoid copepod ที่พบมีทั้งหมด 3 สกุลคือ *Macrosetella* spp. *Microsetella* spp. และ *Euterpina* spp. ซึ่งทั้ง 3 สกุลพบในช่วงปลายฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) มากกว่าฤดูอื่น ในคลองไร่มีปริมาณ *Macrosetella* spp. มากที่สุด (4.3×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาคือ *Macrosetella* spp. (3.9×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Euterpina* spp. (2.3×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) (รูปที่ 5e) คลองโพรงพางมีปริมาณ *Macrosetella* spp. มากที่สุด (4.8×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) รองลงมาคือ *Microsetella* spp. (3.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Euterpina* spp. (1.1×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ตามลำดับ (รูปที่ 5f)

ตัวอ่อนของสัตว์น้ำในไฟลัมมีได้แก่ ตัวอ่อนของเพรียง ตัวอ่อนกุ้ง และ ลูกปู พบมากช่วงฤดูฝนทั้งสองคลอง คลองโพรงพางมีปริมาณมากกว่าคลองไร่ โดยในคลองโพรงพางมีความหนาแน่น 1.9×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 1.3×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 3.4×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนคลองไร่มีความหนาแน่น 5.4×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 5.2×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 1.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กกลุ่ม mysids (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนระยะ mysis) *Lucifer* spp. และ *Aceles* spp. พบเกือบทุกเดือน (1-2 เดือนที่ไม่พบ) ในทั้งสองคลอง และมีปริมาณมากสองช่วง คือ ต้นฤดูร้อนและฤดูฝน โดยทั้งสองคลองมีปริมาณมากที่สุดช่วงต้นฤดูร้อน ความหนาแน่นในคลองไร่ 3.0×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 4.3×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 2.9×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนในคลองโพรงพางมีความหนาแน่น 1.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 1.1×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 1.0×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยพบว่าปริมาณ mysids และ *Aceles* spp. ในคลองไร่มีมากกว่าคลองโพรงพาง ในขณะที่ *Lucifer* spp. ในคลองโพรงพางมีปริมาณมากกว่า

Mollusca

ตัวอ่อนของหอยในไฟลัม Mollusca มีทั้งตัวอ่อนของหอยฝาเดียว (gastropod larvae) และตัวอ่อนของหอยสองฝา (bivalve larvae) ทั้งสองคลองมีตัวอ่อนของหอยฝาเดียวมากกว่าตัวอ่อนของหอยสองฝา รูปแบบการแปรผันในรอบปีพบว่าตัวอ่อนของหอยทั้งสองกลุ่มในทั้งสองคลองมีมากช่วงฤดูฝน-ปลายฤดูฝน ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว (3.5×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และหอยสองฝา (8.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ในคลองไร่ มีมากช่วงเดือนพฤศจิกายน (รูปที่ 6a) ในขณะที่คลองโพรงพาง ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว (3.4×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และหอยสองฝา (1.5×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีมากในเดือนตุลาคมและกันยายน (รูปที่ 6b)

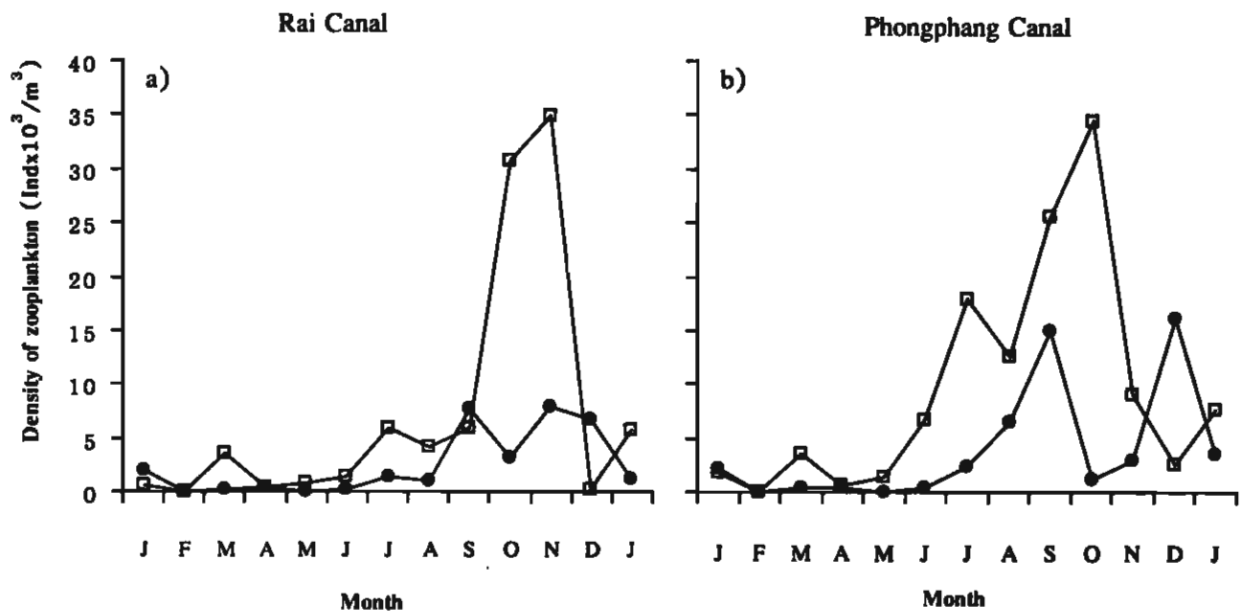


รูปที่ 5 Copepod แต่ละสกุลในคลองไร่ และคลองโพงพาง บริเวณป่าชายเลนบ้านปากกันเคย ตั้งแต่ มกราคม 2544 -มกราคม 2545

a-b) Calanoid copepod : *Acartia* spp. (▨) *Acartiella sinensis*. (▩) *Acrocalanus* spp. (□) และ *Paracalaus* spp. (■)

c-d) Cyclopoid copepod : *Oithona* spp. (▧) *Corycaeus* spp. (▩) และ *Centropages* spp. (□)

e-f) Harpacticoid copepod : *Euterpina* spp. (▨) *Macrosetella* spp. (▩) และ *Microsetella* spp. (▧)

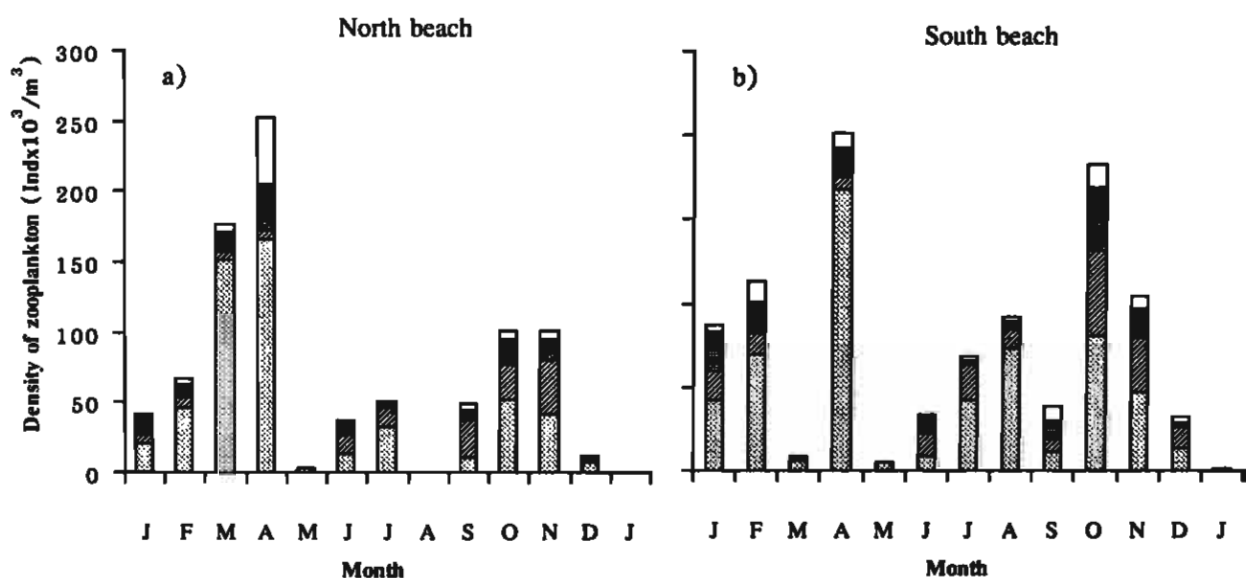


รูปที่ 6 ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว (□) และหอยสองฝา (●) ในคลองไร่และคลองโพงพาง บริเวณป่าชายเลน บ้านปากกันเคยตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

หาดทราย

Protozoa

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นในโพลัม Protozoa (*Tintinnopsis* spp. Foraminifera *Leprotintinnus* spp. *Dictyocysta* spp. *Codonellopsis* spp.) ในหาดทรายทางด้านทิศใต้ มีปริมาณมากกว่าทางทิศเหนือ โดย *Tintinnopsis* spp. (1.6×10^5 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Dictyocysta* spp. (4.7×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Leprotintinnus* spp. (2.1×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Codonellopsis* spp. (1.2×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) ในหาดทรายทางทิศเหนือ มีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน)

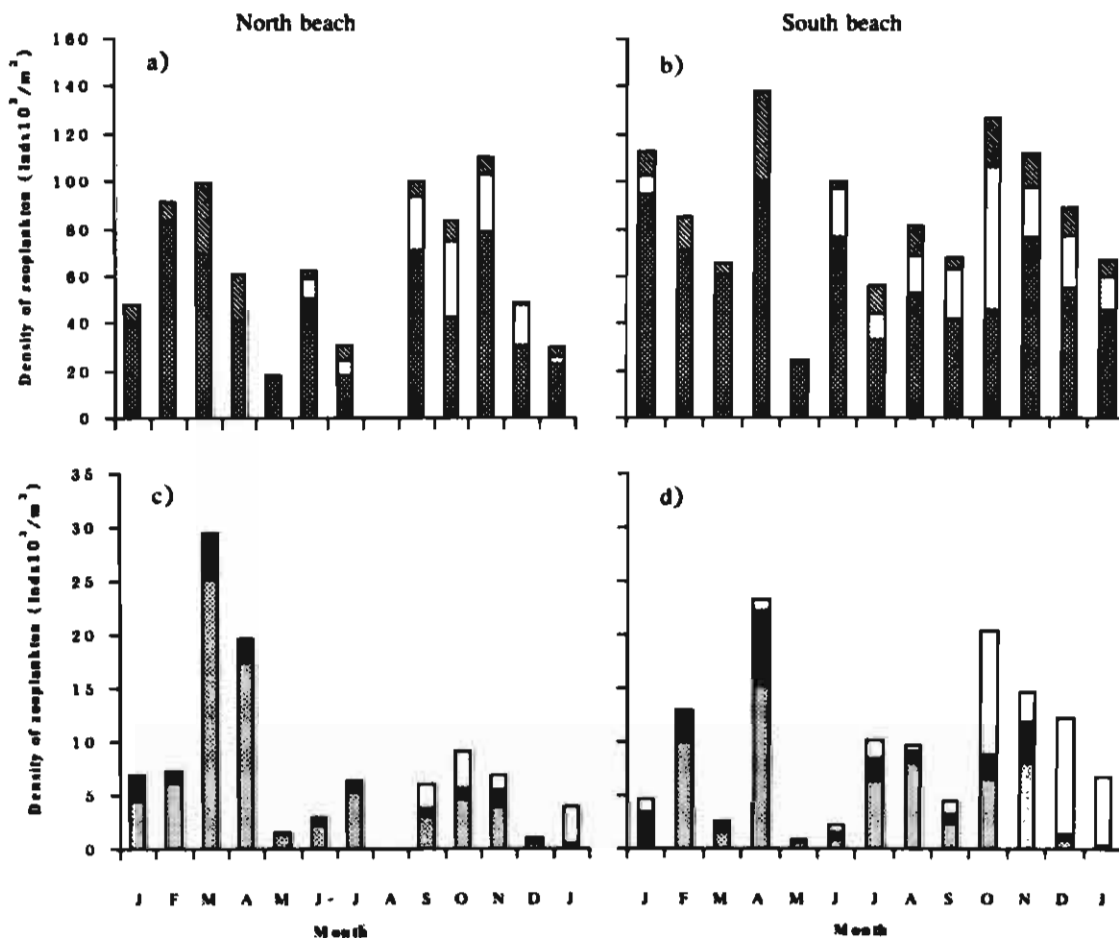


รูปที่ 7 Protozoa กลุ่ม *Tintinnopsis* spp. (▨) Foraminifera (▩) *Codonellopsis* spp. (░) *Leprotintinnus* spp. (▤) และ *Dictyocysta* spp. (□) ในหาดทรายทางทิศเหนือ และใต้ บ้านหาดทรายยาว ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

ในขณะที่ Foraminifera (3.8×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากในช่วงปลายฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน) (รูปที่ 7a) หาดทรายทางทิศใต้ *Tinidinopsis* spp. (1.7×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบมากช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน) เช่นเดียวกับหาดทรายทางทิศเหนือ แต่ protozoa กลุ่มอื่นกลับพบมากช่วงฤดูฝน โดยมีปริมาณมากที่สุดเดือนตุลาคม เรียงตามลำดับความหนาแน่น ดังนี้ Foraminifera (5.1×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Leptotintinnus* spp. (2.1×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) *Codonellopsis* spp. (1.7×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Dictyocysta* spp. (1.3×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) (รูปที่ 7b)

Arthropoda

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่น (nauplius copepodite และ copepod) ในฟิล์ม Arthropoda ในหาดทรายทางทิศใต้ พบมากกว่าทิศเหนือ โดยในหาดทรายทางทิศเหนือ nauplius มีปริมาณมากใกล้เคียงกัน 2 ช่วง คือ ต้นฤดูร้อนเดือนกุมภาพันธ์ (8.4×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ ช่วงฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน (7.8×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) copepodite พบน้อยมากช่วงฤดูร้อนแต่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม (3.2×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) copepod พบมากช่วงฤดูร้อน โดยพบมากที่สุดในเดือนมีนาคม (3.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) (รูปที่ 8a)



รูปที่ 8 Copepod ในหาดทรายทางทิศเหนือ และใต้ บ้านหาดทรายขาว ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

a-b) nauplius (▨) copepodite (▤) และ copepod (▩)

c-d) Calanoida (▨) Cyclopoida (▤) และ Harpacticoida (▩)

ในหาดทรายทางทิศใต้ nauplius (9.9×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ copepod (3.8×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบมากช่วงฤดูร้อน(เดือนเมษายน) ในขณะที่ copepodite (6.1×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบมากช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับหาดทรายทางทิศเหนือ (รูปที่ 8b)

copepod ที่พบในหาดทรายมี 3 order เช่นเดียวกับป่าชายเลน calanoid copepod พบมากที่สุดในหาดทรายทั้งสองจุด และพบในหาดทรายทางทิศเหนือมากกว่าทิศใต้ cyclopoid copepod และ harpacticoid copepod พบรองลงมาในหาดทรายทางทิศใต้มีปริมาณมากกว่าทางทิศเหนือ calanoid copepod และ cyclopoid copepod ในหาดทรายทั้งสองจุดมีปริมาณมากที่สุดช่วงฤดูร้อน ในหาดทรายทางทิศเหนือ calanoid copepod (2.5×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ cyclopoid copepod (4.2×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบมากที่สุดในเดือนมีนาคม (รูปที่ 8c) หาดทรายทางทิศใต้มีปริมาณสูงสุดในเดือนเมษายน ความหนาแน่นของ calanoid และ cyclopoid copepod 1.5×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 7.0×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 8d) harpacticoid copepod ในหาดทรายทั้งสองจุดพบมากช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม) ความหนาแน่นในหาดทรายทางทิศเหนือ และได้ 3.4×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 1.2×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

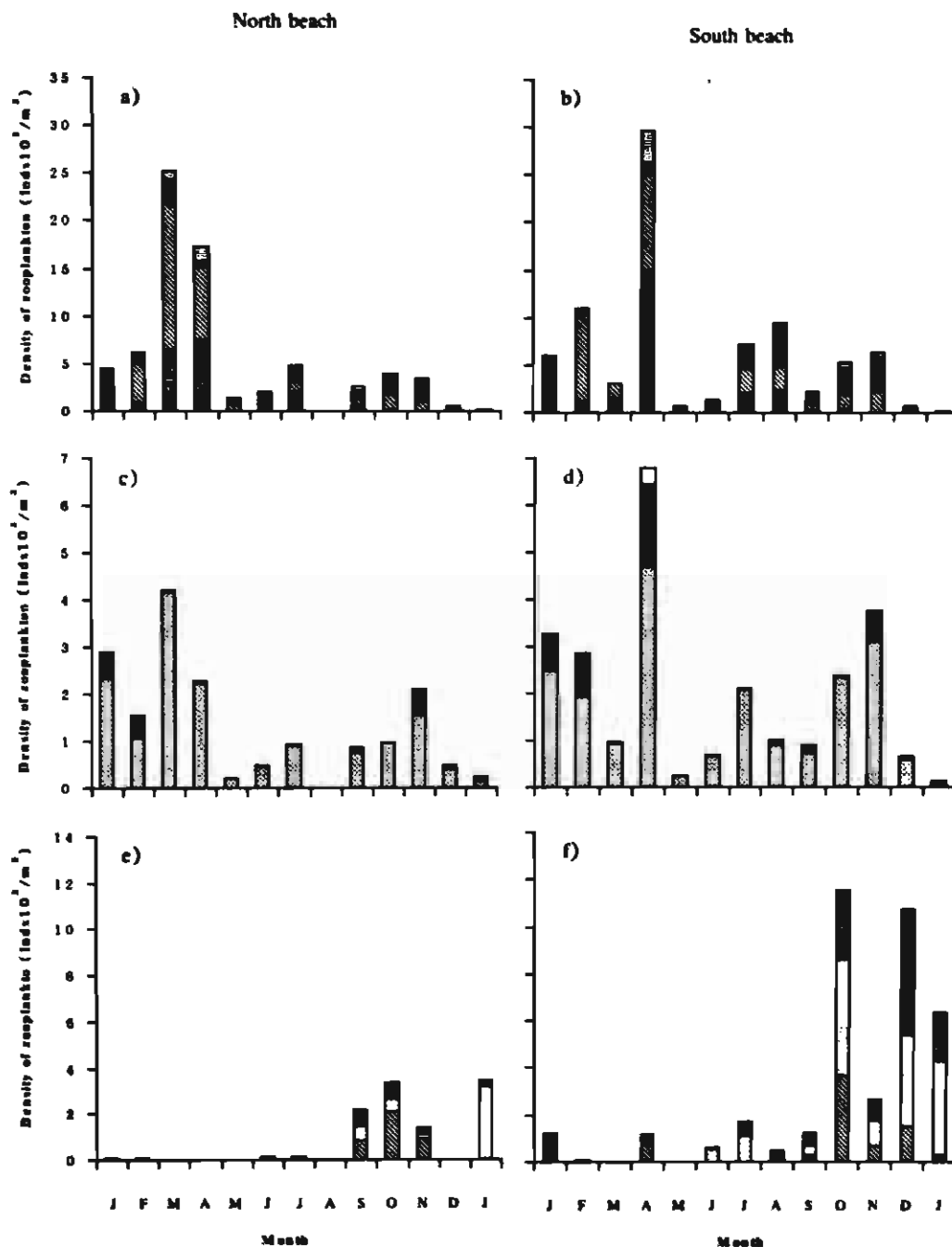
calanoid copepod ทุกสกุลที่พบในหาดทรายเหมือนกับป่าชายเลน โดยมีสกุลเด่นที่พบมากที่สุดในหาดทรายทั้งสองจุดและมีปริมาณมากที่สุดช่วงฤดูร้อน คือ *Acartia* spp. และ *Acartia* spp. ในหาดทรายทางทิศเหนือมีความหนาแน่นของ *Acartia* spp. และ *Acartia* spp. 1.5×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 5.4×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตรตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณ calanoid copepod ทุกสกุล มีปริมาณลดลง ช่วงฤดูฝน-ปลายฤดูฝน ยกเว้น *Paracalanus* spp. ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นและมากกว่าสกุลอื่นในช่วงนี้ (รูปที่ 9a) การแปรผันของ calanoid copepod ในหาดทรายทางทิศใต้เหมือนกับทางทิศเหนือ *Acartia* spp. และ *Acartia* spp. มีปริมาณมากที่สุดในเดือนเมษายน ความหนาแน่น 1.0×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 1.4×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ *paracalanus* spp. มีปริมาณมากช่วงฤดูฝน เช่นเดียวกับหาดทรายทางทิศเหนือ (รูปที่ 9b)

Oithona spp. เป็น cyclopoid copepod สกุลที่พบมากกว่าสกุลอื่นอย่างเห็นได้ชัด ในหาดทรายทั้งสองจุด โดยทางทิศเหนือมีปริมาณน้อยกว่าทางทิศใต้และพบมากในช่วงฤดูร้อน *Corycaeus* spp. ก็พบบ้างแต่มีปริมาณน้อย และพบมากช่วงฤดูร้อนเช่นกัน โดยปริมาณของ *Oithona* spp. และ *Corycaeus* spp. ในหาดทรายทางทิศเหนือ 4.2×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 5.3×10^2 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 9c) ความหนาแน่นในหาดทรายทางทิศใต้ 4.7×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 1.8×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร (รูปที่ 9d)

harpacticoid copepod ที่พบในหาดทรายทั้งสองจุด มีทั้งหมด 3 สกุลเช่นเดียวกับในป่าชายเลน และทุกสกุลมีปริมาณมากในช่วงฤดูฝน(เดือนตุลาคม) หาดทรายทางทิศเหนือมีปริมาณน้อยกว่าทางทิศใต้ *Macrosetella* spp. พบมากที่สุดในหาดทรายทั้งสองจุด โดยหาดทรายทางทิศเหนือ และได้มีปริมาณ 3.2×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 4.9×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในหาดทรายทางทิศเหนือ *Euterpina* spp. (2.1×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ *Microsetella* spp. (7.4×10^2 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบรองลงมาตามลำดับ (รูปที่ 9e) ในหาดทรายทางทิศใต้ *Microsetella* spp. (5.3×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) พบมากกว่า *Euterpina* spp. (3.7×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) (รูปที่ 9f)

ตัวอ่อนของสัตว์น้ำในฟิลาเรียมนี้ ได้แก่ ตัวอ่อนของเพรียง ตัวอ่อนกุ้ง และ ลูกปู ซึ่งพบมากช่วงต้นฤดูร้อนในหาดทรายทั้งสองจุด หลังจากนั้นปริมาณลดลงและเพิ่มขึ้นอีกครั้งในฤดูฝน หาดทรายทางทิศใต้มีปริมาณมากกว่าทิศเหนือ ความหนาแน่นของตัวอ่อนของสัตว์น้ำเหล่านี้ในหาดทรายทางทิศเหนือ 9.6×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร 2.1×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร

และ 2.8×10^1 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนในหาดทรายทางทิศใต้มีความหนาแน่น 1.6×10^1 ตัว/ลูกบาศก์เมตร
 7.9×10^1 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 5.0×10^2 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ



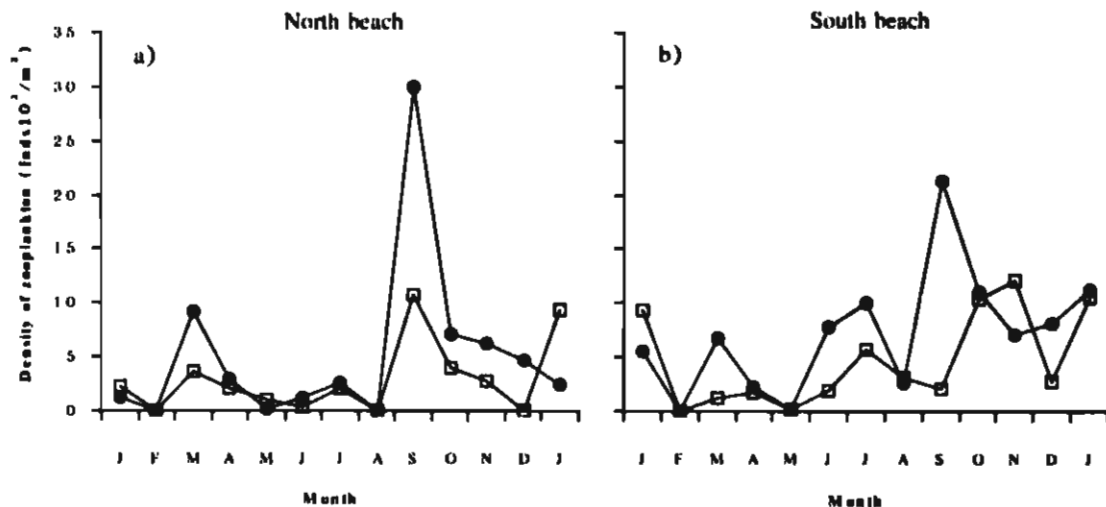
รูปที่ 9 Copepod แต่ละสกุลในหาดทรายทางทิศเหนือ และใต้ บ้านหาดทรายขาว ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545
a-b) Calanoid copepod : *Acartia* spp. (■) *Acrocalanus* spp. (▨) *Calanopia* spp. (▩) และ *Paracalanus* spp. (■)
c-d) Cyclopoid copepod : *Oithona* spp. (▨) *Corycaeus* spp. (▩) และ *Centropages* spp. (□)
e-f) Harpacticoid copepod : *Euterpina* spp. (▨) *Macrosetella* spp. (▩) และ *Microsetella* spp. (■)

แพลงก์ตอนสัตว์ตัวารกลุ่ม mysids และ *Acetes* spp. ในหาดทรายทั้งสองจุดพบเพียงบางเดือน และมีปริมาณมากช่วง
ฤดูร้อน ความหนาแน่นในหาดทรายทางทิศเหนือ 2.0×10^1 ตัว/ลูกบาศก์เมตรและ 0.8×10^1 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตาม

ลำดับ ส่วนในหาดทรายทางทิศใต้มีความหนาแน่น 1.1×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และ 0.2×10^1 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ในขณะที่ *Lucifer* spp. มีปริมาณมากสองช่วง คือ ต้นฤดูร้อน และ ฤดูฝน โดยมีปริมาณมากที่สุดใน หาดทรายทั้งสองจุดช่วงต้นฤดูร้อน ความหนาแน่นในหาดทรายทางทิศเหนือ (2.8×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) และ หาดทรายทางทิศใต้ (4.8×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) โดยแหล่งกตอนสัตว์ถาวรทั้งสามกลุ่มพบในหาดทรายทาง ทิศใต้มากกว่าทิศเหนือ

Mollusca

ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวและหอยสองฝาในไฟลัม Mollusca ในหาดทรายทั้งสองจุด มีปริมาณมากช่วงฤดูฝน ตัวอ่อนของหอยสองฝามีปริมาณมากกว่าตัวอ่อนของหอยฝาเดียว ตัวอ่อนของหอยทั้งสองกลุ่มในหาดทรายทางทิศเหนือมี มากในเดือน กันยายน ความหนาแน่นของหอยฝาเดียว 1.1×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และหอยสองฝา 3.0×10^4 ตัว/ลูก บาศก์เมตร (รูปที่ 10a) ในขณะที่หาดทรายทางทิศใต้ ตัวอ่อนของหอยฝาเดียวมีปริมาณมากในเดือนพฤศจิกายน 1.2×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร และตัวอ่อนของหอยสองฝา 2.1×10^4 ตัว/ลูกบาศก์เมตร ในเดือนกันยายน (รูปที่ 10b)



รูปที่ 10 ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว (—□—) และหอยสองฝา (—●—) ในหาดทรายทางทิศเหนือและใต้ บ้านหาดทรายยาว ตั้งแต่ มกราคม 2544-มกราคม 2545

ป่าชายเลนเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของตัวอ่อนสัตว์น้ำและแหล่งกตอนสัตว์หลายชนิด จนเป็นที่ ขอมรับว่าเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ (สนิท อักษรแก้ว, 2542) จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าแหล่งกตอนสัตว์ในป่าชาย เลน (71.5×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) มีปริมาณมากกว่าพื้นที่อื่น เช่น บริเวณชายฝั่ง จ. ภูเก็ต (6.3×10^2 ตัว/ลูก บาศก์เมตร) ซึ่งอยู่ชายฝั่งเดียวกัน (Boonruang, 1985) และในคลองสิเกา จ.ตรัง (3.9×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) (ศิริลักษณ์ ช่วยพจน์ และคณะ, 2540) เนื่องจากใช้ถุงเก็บตัวอย่างแหล่งกตอนสัตว์ที่มีขนาดตาข่าย 2 แบบ คือ 55 ไมโครเมตร และ 200 ไมโครเมตร ทำให้พบกลุ่มแหล่งกตอนสัตว์หลายขนาดกว่า อย่างไรก็ตามพบว่ามีปริมาณน้อยกว่า ในคลองเขาขาว จ.พังงา (1.1×10^5 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) (Angsupanich, 1994) นอกจากนี้ยังพบว่าแหล่งกตอนสัตว์ในป่า ชายเลนที่ศึกษาในครั้งนี้มีปริมาณน้อยกว่าหาดทราย (106.6×10^3 ตัว/ลูกบาศก์เมตร) เนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่ อาศัยของแหล่งกตอน และตัวอ่อนสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลาปู ปลากระบอก ปลาหลังเขียว ปลาทุเร

และปลาแป้น (ณัฐนิช เอี่ยมสมบูรณ์ และ คณะ, 2540) แพลงก์ตอนสัตว์จึงเป็นอาหารที่สำคัญให้กับตัวอ่อนสัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งอาจจะทำให้ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนครั้งนี้น้อยกว่าหาดทรายก็ได้

กลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบแต่ละไฟลัมในป่าชายเลนและหาดทราย ก็มีความคล้ายคลึงกับที่พบในพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันบริเวณอื่น เช่น ชายฝั่ง จ.ภูเก็ต (Boonruang, 1985) คลองเขาวัว จ.พังงา (Angsupanich, 1994) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ชายฝั่งเดียวกัน หรือแม้กระทั่งชายฝั่งอ่าวไทย เช่น ปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม (รังสิมันต์ บัวทอง, 2540) ป่าชายเลนบริเวณปากพูน จ.นครศรีธรรมราช (บัณฑิต ลิขิตทกสมิต และคณะ, 2544) โดย nauplius เป็นแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มเด่นที่มีปริมาณมากที่สุดทั้งในป่าชายเลน และหาดทราย copepod และ copepodite เป็นกลุ่มที่พบรองลงมา ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในบริเวณอื่นที่พบ copepod เป็นกลุ่มเด่น เช่น ในคลองสิเกา จ.ตรัง (ศิริลักษณ์ ช่วยพินิจ และคณะ, 2540) คลองกะเปอร์ จ.ระนอง (Satapoomin, 1999) ป่าชายเลน จ.สมุทรสงคราม (Piumsomboon, 1997)

เมื่อดูการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่ม nauplius copepodite และ copepod พบว่าในป่าชายเลนมีปริมาณมากช่วงฤดูฝน-ปลายฤดูฝน เช่นเดียวกับการศึกษาของ บัณฑิต ลิขิตทกสมิต และคณะ (2544) ที่ศึกษาในป่าชายเลนปลูกบนเลนงอก และนาทุ่งบริเวณปากพูน จ.นครศรีธรรมราช ส่วนตัวเต็มวัยของ copepod ที่พบทุกเดือน และ มีปริมาณมาก เนื่องจาก copepod เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่สามารถอาศัยอยู่ได้ช่วงความเค็มกว้าง จึงพบได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และ ในทะเล (ศิริลักษณ์ ช่วยพินิจ และคณะ, 2540) *Acartiella sinensis* เป็น copepod ชนิดที่พบได้ในช่วงความเค็มกว้างทั้งน้ำจืด และน้ำกร่อย ที่มีความเค็มอยู่ในช่วง 0 ถึง >20 psu แต่ส่วนใหญ่พบมากที่ความเค็มต่ำ (James and Ohtsuka, 1999) ในประเทศไทยมีการพบ copepod ชนิดนี้ เป็นครั้งแรกในทะเลน้อย ซึ่งเป็นแหล่งน้ำจืด (Pholpunthin, 1996) การศึกษาค้นคว้าก็พบ copepod ชนิดนี้ในป่าชายเลนมากกว่าหาดทราย เนื่องจากในป่าชายเลนได้รับอิทธิพลของน้ำจืดคลองต่างๆ อยู่บ้างจึงส่งผลให้ป่าชายเลน (20.3-32.3 psu) มีความเค็มต่ำกว่าหาดทราย (27-35 psu) เป็นที่น่าสังเกตว่าในป่าชายเลนช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม) มีความเค็มต่ำ (20-21psu) ก็พบ copepod ชนิดนี้สูงกว่าเดือนอื่นไปด้วย

แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มตัวอ่อนของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เช่น ตัวอ่อนของกุ้ง ปู หอยสองฝา หอยฝาเดียว และลูกปลาพบมากในป่าชายเลน เนื่องจากเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่ชอบอาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนและชายฝั่งที่ต่อเนื่องจากป่าชายเลน (สุนีย์ สุภักพันธ์ และคณะ 2522) และ พบมากในช่วงฤดูฝน (Angsupanich, 1994) ในขณะที่ mysids และ *Lucifer* spp. ในหาดทรายและป่าชายเลนพบมากช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน แต่มีปริมาณมากที่สุดช่วงฤดูร้อนเช่นเดียวกับการศึกษาของอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ (2545) โดย *Acetes* spp. เป็นกลุ่มที่มีปริมาณต่ำกว่าทั้งสองกลุ่มและพบในฤดูร้อน

Tintinnopsis spp. เป็นกลุ่มสำคัญในประชาคมแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กในไฟลัม Protozoa ที่พบมากในป่าชายเลน เช่นเดียวกับปากแม่น้ำในอ่าวพังงา (Angsupanich, 1994) และในเขตอื่น เช่น อ่าวโตเกียว (Nomura et al., 1992) และอ่าวอิโรฮิมา ประเทศญี่ปุ่น (Kamiyama, 1994) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า *Tintinnopsis* spp. มีปริมาณมากช่วงฤดูฝน เช่นเดียวกับการศึกษาของ Angsupanich (1994) ที่พบแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้บริเวณปากแม่น้ำในป่าชายเลนที่อ่าวพังงา ในขณะที่หาดทรายมีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน) โดยแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้ในหาดทรายมีปริมาณมากกว่าป่าชายเลน อาจเป็นไปได้ว่า ปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มนี้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น (Verity, 1987) นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ ในหาดทรายมากกว่าป่าชายเลน ดังนั้นปริมาณอาหารอาจจะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มปริมาณ *Tintinnopsis* spp. (Saab, 1989) Burkill et al. (1987) พบว่าปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ เป็นอินดิเคเตอร์อย่างดีในการวัดการกินของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก

ส่วนตัวอ่อนของเพรียงหินที่เข้ามาอาศัยอยู่ในป่าชายเลนจะต้องมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงของช่วงความเค็มกว้างเพื่อการลงเกาะ (Achituv, 1984) พบว่ามีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน และ มีปริมาณลดลงช่วงฤดูฝนเมื่อน้ำทะเลมีความเค็มลดต่ำลง (เสาวภา อังสุพานิช และคณะ, 2541) แต่จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็น

ว่าความเค็มที่ลดลงในช่วงฤดูฝนไม่มีผลต่อตัวอ่อนของเพรียงหิน เนื่องจากช่วงความเค็มแต่ละฤดูกาลในป่าชายเลน (20.3-32.3 psu) และหาดทราย (27-35 psu) มีความแตกต่างกันน้อยมาก

แม้ว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในหาดทรายมากกว่าป่าชายเลน แต่ชนิด และ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ-เคมีของน้ำในป่าชายเลนและหาดทรายคล้ายกัน จากการศึกษาของ Ikejima et. al., 1999 อ้างโดย ประเสริฐ ทองหนูบุ๋ม และ คณะ, 2548 พบว่ามีตัวอ่อนของปลาระยะวัยรุ่น และ ปลาขนาดเล็กในป่าชายเลนตอนในมากกว่าป่าชายเลนตอนนอกซึ่งอยู่ใกล้กับหาดทราย เป็นไปได้ว่าปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ในป่าชายเลนซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าหาดทราย อาจจะเนื่องจากชนิดและปริมาณของผู้ล่าที่มีมากกว่า

อย่างไรก็ตามแม้ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ-เคมี กับแพลงก์ตอนสัตว์ ทั้งในป่าชายเลนและหาดทรายไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่ามีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่า เช่น นาโนแพลงก์ตอน ($P < 0.01$) (ดูเรื่องความชุกชุมของแพลงก์ตอนพืชบริเวณป่าชายเลนและหาดทรายตำบลตันหยงโป จังหวัดสตูล)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์โดยรวม (ทุกไฟลัม ยกเว้น Annelida) ในหาดทรายมีปริมาณมากกว่าป่าชายเลน ประมาณ 1 เท่า
2. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบมากที่สุดทั้งสองบริเวณและพบทุกเดือน คือ nauplius crustacea copepodite copepod *Tintinnopsis* spp. Foraminifera ตัวอ่อนของหอยฝาเดียว และ หอยสองฝา
3. แพลงก์ตอนสัตว์เกือบทุกกลุ่มในป่าชายเลนมีปริมาณมากช่วงฤดูฝน-ปลายฤดูฝน(เดือนตุลาคม-พฤศจิกายน) หาดทรายมีปริมาณมากช่วงฤดูร้อน (เดือนเมษายน)

ข้อเสนอแนะ

จากความเข้าใจที่ว่าป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์พร้อมที่จะเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำหลายชนิด แต่จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้พบว่าหาดทรายซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับป่าชายเลนก็มีความอุดมสมบูรณ์เช่นกัน และมากกว่าป่าชายเลนอีกด้วย ดังนั้นการทำการกิจกรรมใดๆ ที่อยู่ใกล้บริเวณหาดทรายจึงควรระมัดระวัง ไม่ว่าจะเป็นการปล่อยทิ้งของเสียจากบ้านเรือน หรือ โรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งการท่องเที่ยว ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดภาวะน้ำเสีย ซึ่งส่งผลต่อแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นอาหารให้กับสัตว์น้ำในบริเวณนั้นและตัวอ่อนสัตว์น้ำซึ่งจะพัฒนาเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจอีกต่อไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้. กองภูมิอากาศ. กรมอุตุนิยมวิทยา. กรุงเทพมหานคร.

ณัฐินี เอี่ยมสมบูรณ์ ประเสริฐ ทองหนูบุ๋ม อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และณัฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2540. การเปลี่ยนแปลงประชากรปลาวัยอ่อนบริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคน จ.สมุทรสงคราม, หน้า III 1-9. ในการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 10 การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน 25-28 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรม เจ บี หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติ ป่าชายเลน.

บัณฑิต ลิขิตทกสมิต นิพัทธ์ สัมกลีบ วันวิภาพ์ วิจิตรคุณ ณัฐนิช สุนสวัสดิ์ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ณัฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และอิษณิกา พรหมทอง. 2545. ประชาคมแพลงก์ตอนและปลาในป่าชายเลนปลูกบนเลนงอก

- และนางกุ้งร้าง บริเวณปากพูน จ.นครศรีธรรมราช. หน้า III 1-10. ใน การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 11 ระหว่างวันที่ 9-12 กรกฎาคม 2545 ณ โรงแรม ดรีมเพลซ่า จ.ตรัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน.
- ประเสริฐ ทองหนู่นัย ญัฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชาญยุทธ สุดทองคง และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุรณ์. 2546. ปลาวัยอ่อนและปลาขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนปลูกบ้านปากพูน จ.นครศรีธรรมราช. หน้า 243-254. ใน รวมบทความทางวิชาการ “เพลงก่ตอนและสาหร่ายขนาดเล็ก” ปี พ.ศ. 2540-พ.ศ. 2545. หน่วยปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล. คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- เพ็ญศรี บุญเรือง และสุรีย์ สดภูมินทร์. 2538. ลักษณะประชากรปลาและความสัมพันธ์กับชนิดของอาหารบริเวณป่าไม้ชายเลนจังหวัดระนอง. หน้า V 9 1-13. ใน การสัมมนาแบบนิเวศ ป่าชายเลนครั้งที่ 10 การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน 25-28 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรม เจ บี หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติ ป่าชายเลนแห่งชาติ.
- รังสิมันต์ บัวทอง. 2540. ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลงก่ตอนกับความหนาแน่นและฤดูกาลสืบพันธุ์ของหอยสกุล *Solen* ณ ดอนหอยหลอด จังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยามหิตวิทยาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (สำเนา).
- ศิริลักษณ์ ช่วยพั้ง ประเสริฐ ทองหนู่นัย ญัฎฐินี เปี่ยมสมบุรณ์ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุรณ์ และญัฎฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2540. ความหลากหลายของเพลงก่ตอนสัตว์ในป่าชายเลน: กรณีศึกษาคลองลิเกา จังหวัดตรัง และบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. หน้า 1-15. ใน การสัมมนาแบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 10 การจัดการและอนุรักษ์ป่าชายเลน 25-28 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรม เจ บี หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลน.
- เสาวภา อังสุพานิช วิโรจน์ คงอาษา และปรเมศวร์ ใจเพชร. 2541. การแปรผันตามฤดูกาลของประชากรตัวอ่อนเพรียงหินระยะเพลงก่ตอนในน้ำบริเวณเลนงอกใหม่ที่อ่าวบ้านดอน จ.สุราษฎร์ธานี. ว. สงขลานครินทร์ วท. 1: 105-112.
- สนิท อักษรแก้ว. 2542. การฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนเพื่อสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย. กรุงเทพฯ ฯ อักษรสยามการพิมพ์.
- สุนีย์ สุภักพันธ์. 2522. เพลงก่ตอนสัตว์ในอ่าวไทย. วารสารการประมง 34 : 201-217.
- อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุรณ์. 2545. การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนและกำลังผลิตทางชีวภาพด้านเพลงก่ตอน. หน้า 78-87. ใน การปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนกับความอุดมสมบูรณ์ของชายฝั่งทะเล กรณีศึกษา จ.นครศรีธรรมราช: TUMREC JEC REAGMAN.
- Achituv, Y. 1984. Cirripedes of the mangal ecosystem with emphasis on the hard bottom mangal of Sinai. pp. 71-78. In : Por, F.D. and Dor, I. (eds). Hydrobiology of the Mangal: The Ecosystems of the Mangrove Forests. Dr. W. Junk Publishers, Boston.
- Angsupanich, S. 1994. Diversity and abundance of plankton in a mangrove estuary at Khao Kao Canal, Phang-nga Bay. Thai J. of Aqua. Sci. 1: 78-91.
- Boonruang, P. 1985. The community structure, abundance and distribution of zooplankton at the east coast of Phuket Island, southern Thailand, Andaman Sea. Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull. 39: 1-13.
- Boyd, C.E. and C.S. Tucker. 1992. Water Quality and Pond Soil Analysis for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama.

- Burkill, P.H., R.F.C. Mantoura, C.A. Liewellyn and N.J.P. Owens. 1987. Microzooplankton grazing and selectivity of phytoplankton in coastal waters. *Mar. Biol.* 93: 581-590.
- James, J.O. and S. Ohtsuka. 1999. Introduction of the Asian copepods *Acartiella sinensis*, *Tortanus dextrilobatus* (Copepoda: Calanoidae), and *Limnithona tetraspina* (Copepoda: Cyclopoida) to the San Francisco Estuary, California, USA. *Plankton Biol. Ecol.* 46: 128-131.
- Kamiyama, T. 1994. The impact of grazing by microzooplankton in northern Hiroshima Bay, the Seto Inland Sea, Japan. *Mar. Biol.* 119: 77-88.
- Kramer, K.J.M., R.M. Warwick and U.H. Brockmann 1994. *Tidal Estuaries: Manual of Analytical Procedures*. Netherlands: Brussels-Luxembourg.
- Nomura, H., T. Ishimaru and M. Murano. 1992. Microzooplankton assemblage and its seasonal variation in Tokyo Bay, Japan. *La mer* 30: 57-72.
- Omori, M. and T. Ikeda. 1984. *Methods in Marine Zooplankton Ecology*. New York: John Wiley and Sons
- Pholpunthin, P. 1997. Freshwater zooplankton (Rotifera, Cladocera and Copepoda) from Thale-Noi, South Thailand. *J. Sci.Soc.Thailand.* 23: 23-34.
- Piumsomboon, A., N. Paphavasit, E. Aumnuch and C. Sudtongkong. 1997. Zooplankton communities in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand, pp. 171-190. In: M. Nishihira (ed.), *Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps*. Biological Institute, Tohoku University, Sendai.
- Saab, M.A.A. 1989. Distribution and ecology of tintinnids in the plankton of Lebanese coastal water (Eastern Mediterranean). *J. Plankton Res.* 11: 203-222.
- Satapoomin, S. 1999. Zooplankton community in Kapur mangrove canal, Ranong Province. *Phuket. Mar. Biol. Cent. Res. Bull.* 62: 48-59.
- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons. 1972. *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. Fisheries Research Board Canadian Bulletin. Ottawa.
- Verity, P.G. 1986. Growth rates of natural Tintinnid populations in Narragansett Bay, Rhode Island. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 29: 117-126.

องค์ประกอบในกระเพาะอาหารของกุ้งเคย *Acetes sibogae sibogae* ในคลองไร่ บริเวณป่าชายเลน จังหวัดสตูล

Stomach Contents of Acetes sibogae sibogae in Rai Canal, Satun Mangrove Area

เสาวภา อังสุพานิช

Saowapa Angsupanich

Abstract

The natural foods of *Acetes sibogae sibogae* in Bakan koei mangrove, Satun Province on the Andaman coast of southern Thailand were found to consist of nine items. The frequencies of occurrence were 5-17% bacillariophytes, 0-6% cyanophytes, 0-8% tintinids, 0-11% foraminiferans, 0-16% nauplii, 54-79% calanoid copepods, 0-8% cyclopoid copepods, 0-8% harpacticoid copepods and 92-97% fine sand, shell fragments and debris.

Key words: *Stomach content/Acetes sibogae/Mangroves*

บทคัดย่อ

อาหารธรรมชาติของเคย *Acetes sibogae sibogae* ในป่าชายเลนปากันเคย จ.สตูล ชายฝั่งอันดามัน ภาคใต้ของประเทศไทย ประกอบด้วย 9 กลุ่ม เม็ดทราย เศษขยะ และเปลือกหอยมีในกระเพาะเคยเกือบทุกตัว (92-97%) ส่วนอาหารกลุ่มอื่นๆ พบว่า calanoid copepods มีความถี่ที่พบสูงที่สุด (54-79%) รองลงมาเป็น bacillariophytes (5-17%) และ nauplii (0-16%) ส่วนอีก 5 กลุ่มที่เหลือ พบบ่อยใกล้เคียงกัน ได้แก่ foraminiferans (0-11%), cyclopoid copepods (0-8%), tintinids (0-8%), harpacticoid copepods (0-8%) และ cyanophytes (0-6%)

คำหลัก: องค์ประกอบในกระเพาะอาหาร/กุ้งเคย/ป่าชายเลน

คำนำ

แม้ว่ากุ้งเคยหรือเคยหยาบ (*Acetes*) ไม่ใช่สัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจดังเช่นกุ้งแชบ๊วยและกุ้งกุลาดำ แต่เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญต่อคนไทยมาก เนื่องจากเป็นส่วนประกอบในการทำกะปิ ซึ่งเป็นเครื่องปรุงที่สำคัญของอาหารไทยจำพวกแกงเกือบทุกประเภท เคยมีรายงานหลายฉบับเกี่ยวกับการศึกษาอาหารในกระเพาะของกุ้งเคยสกุล *Acetes* พบว่าสัตว์สกุลนี้กินอาหารหลากหลาย เช่น *Acetes chinensis* ในอ่าว Liaotung ประเทศจีนกินทั้งไดอะตอม โปรโตซัว โคพิพอด และหอย (Xu, 1957 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) *Acetes sibogae*, *Acetes indicus* และ *Acetes johnj* บริเวณชายฝั่ง Bombay ประเทศอินเดียกิน calanoid copepods (Aravindakshan and Karbhari, 1988) อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับเคยหยาบสกุลนี้ ดังนั้นการเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับอาหารของเคยจึงเป็นสิ่งที่ต้องการศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการการใช้ทรัพยากรทางทะเลอย่างยั่งยืน โดยการรักษาสีงแวดล้อมที่เป็นปัจจัยสำคัญของสัตว์น้ำเหล่านี้

อุปกรณ์และวิธีการ

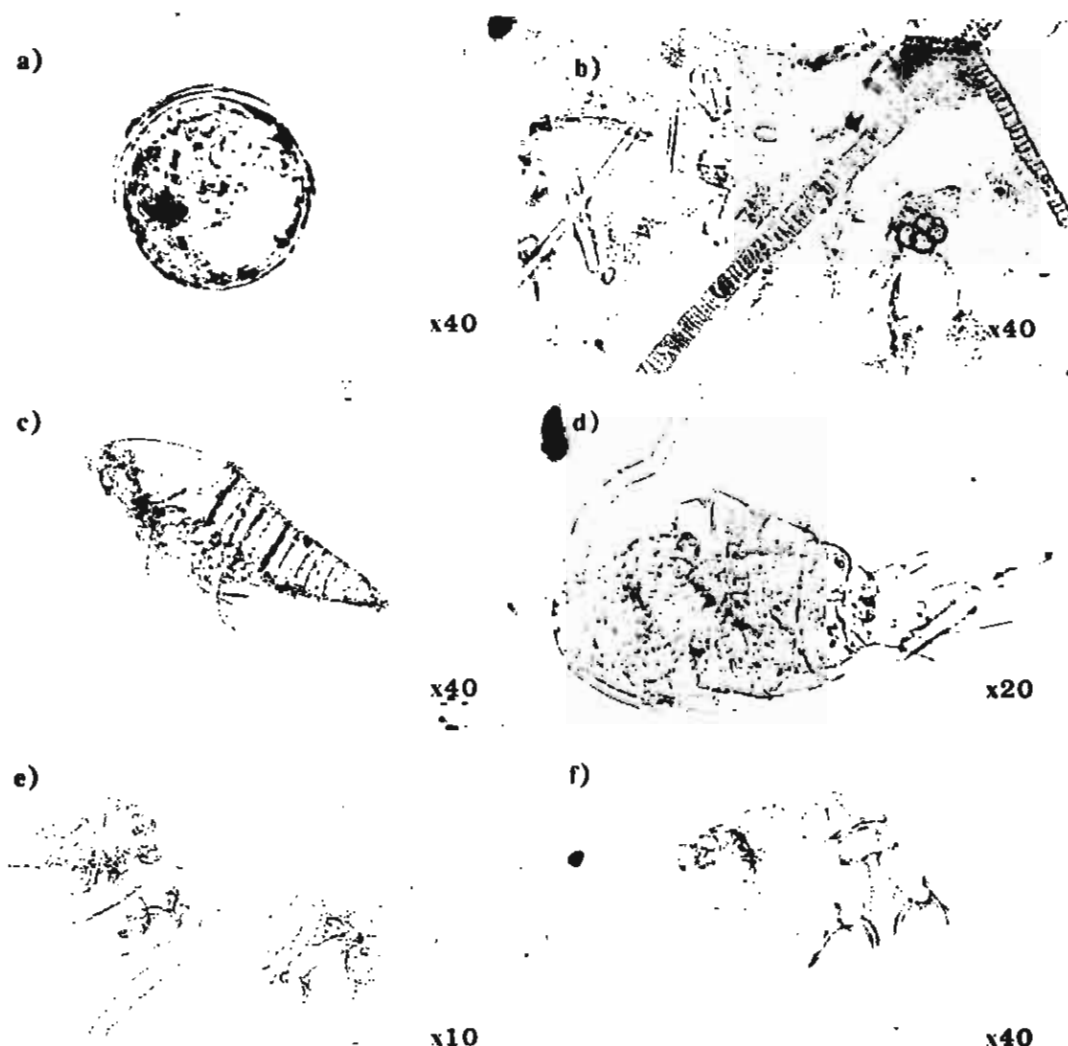
เก็บตัวอย่างเคยในฤดูฝน เดือนกรกฎาคมและกันยายน 2544 และปลายฤดูร้อน เดือนพฤษภาคม 2545 โดยใช้สวิงขนาดตาอวน 1×1 มิลลิเมตร ตองตัวอย่างทันทีในน้ำยาฟอร์มอลิน 10 % น้ำทะเล แช่เย็นตัวอย่างตองนี้ในน้ำแข็งผสมเกลือเม็ดซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ -5 องศาเซลเซียส (Angsupanich et al., 1999) ตัดกระเพาะอาหารซึ่งอยู่บริเวณส่วนหัวเคยภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ โดยตัดตั้งแต่กระเพาะส่วนหน้า (fore gut หรือ esophagus) จนถึงกระเพาะส่วนท้าย (hind gut) เลือกศึกษาเฉพาะเคยที่มีอาหารเต็ม หรือเกือบเต็ม ซึ่งสามารถสังเกตได้โดยประมาณหลังจากผ่ากระเพาะโดยใช้เข็มเย็บขนาดเล็กกรีดตามความยาว จากนั้นเขี่ยอาหารและอื่นๆ (ดิน-ทราย) ออกมาจากกระเพาะและปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบตาประกอบ อนึ่ง ควรจำแนกอาหารในกระเพาะส่วนหน้าเป็นหลัก เนื่องจากเป็นอาหารที่เพิ่งผ่านปากเข้ามา จึงสามารถจำแนกได้แม้ว่ามีสภาพแตกหัก อาหารที่กระเพาะส่วนกลาง (mid gut) จะจำแนกได้ยากเพราะในกระเพาะส่วนนี้มีอวัยวะบดอาหารที่แหลมคมมากประกอบกับอาหารสับผสมน้ำย่อยเป็นเวลานานกว่าในกระเพาะส่วนหน้า

ผลและวิจารณ์ผล

อาหารในกระเพาะเคยหยาบ (*A. sibogae sibogae*) มีไม่กี่ชนิด เท่าที่พบ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืชพวกไดอะตอม (ส่วนใหญ่เป็นสกุล *Coscinodiscus* spp.) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (ส่วนใหญ่เป็นสกุล *Oscillatoria* spp.) โปรโตซัว (Tintinnidae and Foraminifera) nauplius และ Copepoda (รูปที่ 1) อาหารหลักที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ พวก calanoid copepod โดยพบว่า 54-79% ของจำนวนกระเพาะเคยมี calanoid copepod ชิ้นส่วนของอาหารที่พบในกระเพาะส่วนใหญ่มีสภาพแตกหักเป็นชิ้นๆ ให้เห็นเป็นส่วนหัว หนวด รัยค์ขาอก ขากรรไกร และปล้องท้อง กระเพาะอาหารของเคยที่เก็บในเดือนกรกฎาคม 2544 มีความหลากหลายของอาหารน้อยกว่าเคยหยาบที่เก็บในเดือนกันยายน 2544 และพฤษภาคม 2545 เล็กน้อย โดยพบว่าในเดือนกรกฎาคมมีจำนวนเคยหยาบที่กิน copepod 74-79% *A. sibogae sibogae* ตัวผู้และตัวเมียกินอาหารไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จำนวนเคยหยาบมากกว่า 90% มีเม็ดทราย เศษเปลือกหอย และเศษขยะ (อาจเป็นส่วนของอาหารที่ถูกย่อยมากแล้ว) ปะปนอยู่ด้วยเสมอ (92-97%)

ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์ จำนวนกระเพาะเคย *A. sibogae sibogae* ที่มีอาหารเหล่านี้

Stomach contents	Jul 2001 (rain)		Sep 2001 (rain)		May 2002 (dry)	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Phytoplankton						
Bacillariophyceae	5	13	8	5	17	13
Cyanophyceae	0	0	3	0	6	0
Zooplankton						
Tintinnidae	5	8	0	0	3	6
Foraminifera	0	0	0	3	11	6
Nauplius	11	0	8	16	0	9
Copepoda						
Calanoida	79	74	65	61	54	66
Cyclopoida	0	5	8	8	6	0
Harpacticoida	0	0	8	8	3	0
Fine sand shell fragments and debris	94	92	96	96	94	97
Number of taxa	4	4	6	6	7	5



รูปที่ 1 อาหารที่พบในกระเพาะ *Acetes sibogae sibogae*

- a) diatom (*Coccinodiscus*)
- b) blue green algae (*Oscillatoria*), foram, and unidentifiable detritus particles
- c) copepodite of copepod
- d) cyclopoid copepod
- e) head part of calanoid copepods
- f) abdominal part of calanoid copepods

การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของอาหารในกุ้งเคยได้มีรายงานอยู่บ้าง โดยนักวิทยาศาสตร์ต่างประเทศ ราวๆ ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา โดยส่วนใหญ่ศึกษาในสกุล *Acetes* หลายชนิด ได้แก่ *A. chinensis*, *A. japonicus*, *A. sibogae*, *A. indicus* and *A. Johni* ตามลำดับ ผลการศึกษามีหลายกระแส Xu (1957) พบว่าองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะ *A. chinensis* เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยเฉลี่ยแล้วกินแพลงก์ตอนพืชมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ แพลงก์ตอนพืชส่วนใหญ่ที่พบในกระเพาะเป็นพวกไดอะตอม โดยมีสกุล *Coccinodiscus* เป็นกลุ่มเด่น (37.9%) รองลงมาเป็นสกุล *Paralia* (18.2%) *Thalassiotrix* (5.3%) และ *Biddulphia* (5.2%) ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบเป็น

พวก copepod (11.3%) หนอนธนู (Sagitta) (2.8 %) หอย (2.8%) นอกจากนี้พบเศษซากต่างๆ และโคลนดินปะปนอยู่ด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่ามีรายงานหลายฉบับที่ไม่พบโคอะตอม (Ikematsu, 1957; Le Reste, 1970 อ้างโดย Xiao and Greenwood, 1993) ในกระเพาะอาหารของเคยหยาบหลายชนิดในสกุล *Acetes* ส่วนใหญ่พบชิ้นส่วนและรยางค์ต่างๆ ของ calanoid copepod foraminiferan เปลือกหอย เม็ดทราย และเศษซากต่างๆ ใน *A. indicus*, *A. jonhi*, *A. sibogae* และ *A. japonicus* (Aravindakshan and Karbhari, 1988) ดูเหมือนว่า copepod เป็นสัตว์ที่พบบ่อยที่สุดในกระเพาะเคยหยาบ เช่นเดียวกับผลการศึกษาค้างนี้ ซึ่งพบรยางค์และชิ้นส่วนของ copepod ในกระเพาะ *A. sibogae sibogae* เกือบทุกตัวที่มีอาหารอยู่เต็มหรือเกือบเต็ม แต่อย่างไรก็ตามพบโคอะตอมสกุล *Cossinodiscus* foraminiferan และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Oscillatoria* ปะปนอยู่บ้าง จากการวิเคราะห์ตัวอย่างเคยหยาบที่เก็บมาในช่วงฤดูที่แตกต่างกันพบว่าชนิดของอาหารในกระเพาะคล้ายกันทั้งๆ ที่สัดส่วนของชนิดแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในคลองไร่ (ซึ่งเป็นที่อาศัยของเคยเหล่านี้) ในแต่ละช่วงฤดูกาลแตกต่างกัน (ดูบทที่ 5 แพลงก์ตอนพืชและบทที่ 6 แพลงก์ตอนสัตว์) จึงอาจกล่าวได้ว่า *A. sibogae sibogae* เป็นพวกกินทั้งพืชและสัตว์ และมีแนวโน้มว่าเป็นประเภทเลือกกิน (selective omnivore)

สรุปและข้อเสนอแนะ

Acetes sibogae sibogae ในคลองไร่ บ้านปากกันเคย กินทั้งพืชและสัตว์ โดย calanoid copepod เป็นอาหารหลัก ดังนั้นความชุกชุมของเคยชนิดนี้ขึ้นกับความชุกชุมของ copepod นอกจากนี้ เคยหยาบชอบอาศัยอยู่ในป่าชายเลน (ดูเรื่องการแปรผันตามฤดูกาลของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินบริเวณป่าชายเลนในหาดทรายตำบลตันหยงโป จังหวัดสตูล ในรายงานฉบับนี้) การรักษাপ่าชายเลนให้อุดมสมบูรณ์ก็เท่ากับรักษาเคยหยาบไว้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- Angsupanich, S., S. Chiayvareesajja and A. Chandumpai. 1999. Stomach contents of the banana prawns (*Penaeus indicus* and *P. merguensis*) in Tammalang Bay, southern Thailand. Asian Fisheries Science. 12: 257-265.
- Aravindakshan, M. and J.P. Karbhari. 1988. *Acetes* shrimp fishery of Bombay coast. Marine Fisheries Information Service Technical and Extension Series, Cochin, No. 80: 28-29.
- Ikematsu, W. 1957. An estimation of secular variation of 'Ami' (*Acetes japonicus* and mysis) yield based on the past records of catch statistic in Saga Prefecture. Reports of the Investigation on the Ariake Sea. 88: 35-41, in Japanese with English abstract.
- Xiao, Y. and J.G. Greenwood. 1993. The biology of *Acetes* (Crustacea; Sergestidae). Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 31: 259-444.
- Xu, C.Y. 1957. Studies on the diet composition of *Acetes chinensis* Hansen in Liaotung Bay, pp. 71-87. In: A Survey of *Acetes chinensis* Hansen in Liaotung Bay, North China (Report of the Liaoning Marine Fisheries Laboratory 1). Liaoning Marine Fisheries Laboratory, Liaoning, China, in Chinese.

การกระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในป่าชายเลนหลังการใช้น้ำบำบัดน้ำเสีย บริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี

Distribution of Macrobenthic Fauna in the Mangrove Forest Used as Storage Sinks Waste Water Treatment at Laem Phakbia, Phetchaburi Province

ลำไย หงส์สิงห์
สนธิ อักษรแก้ว

Lamyai Hongsing
Sanit Akasornkoae

Abstract

Distribution of macrobenthic fauna in the mangrove forest used as sinks for waste water treatment at Laem Phakbia, Phetchaburi Province was conducted in five study areas consisting of natural mangrove forest with four planting plots of *R. apiculata*, *A. marina*, *B. cylindrica* and *C. tagal* respectively. The study was carried out from August 2001 to June 2002. The macrobenthic fauna was collected of the total six times every two months after fourty five days storage of waste water and fifteen days discharge. Three phyla of macrobenthic fauna were found from this study namely Annelida, Mollusca and Arthropoda, classified into four classes with the total 20 families and 27 species. The *R. apiculata* planting plot was found to be the most abundant with 18 species. The macrobenthic fauna in the planting areas was abundant more than the natural mangrove forest. The average density of macrobenthic fauna of five study areas used as sinks and discharged of waste water were approximately 257 individual per square meter. The density of macrobenthic fauna mostly found in the planting plots of *R. apiculata*. The other planting areas also showed higher density compared to the natural mangrove forest. The dominant species in five study areas, the small red snail *Assiminea* sp. in Phylum Mollusca, was found throughout the study area and period. The species and density of macrobenthic fauna mostly found after the discharged period of waste water and also in the planting plots of *R. apiculata*. However, it can be concluded that the distribution macrobenthic fauna in each study areas were slightly different due to the specific characteristic of each mangrove species particularly root system, water quality and soil condition. Seasonal changes also effected on the distribution of macrobenthic fauna in the mangrove forest used as sinks for waste water treatment. The result of this investigation will be very useful in for the consideration on application of mangrove forests as sinks for waste water treatment. The data provided gives the insight on the ecological recovery.

Key words: Distribution/Macrobenthic fauna/Waste water treatment/Mangroves

บทคัดย่อ

การกระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในป่าชายเลนหลังการใช้น้ำบำบัดน้ำเสีย ในสภาพการขังน้ำเสียในแปลงป่าชายเลนธรรมชาติ และแปลงป่าชายเลนปลูกเป็นเวลา 45 วัน และปล่อยน้ำออกเป็นเวลา 15 วัน ในพื้นที่ศึกษาจำนวน 5 แปลง คือ แปลงป่าชายเลนธรรมชาติ แปลงปลูกไม้โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) แปลงปลูกไม้