



ไส้เดือนทะเลหน้าดินบริเวณเกาะลิ่ดเล็ก จังหวัดสตูล

Marine Benthic Polychaetes at Li Dee Lek Island, Satun Province

สุธินี หีมยิ

Sutinee Himyi

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวนิชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Aquatic Science**

Prince of Songkla University

2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ใต้เดือนทะเลหน้าดินบริเวณเกาะลิดีเล็ก จังหวัดสตูล

ผู้เขียน นางสาวสุธินี หิมยิ

สาขาวิชา วาริชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(ศาสตราจารย์ ดร.เสาวภา อังสุพานิช)

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ธีรภัทรรัตน์ ปภาวสิทธิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.เสาวภา อังสุพานิช)

.....
(ดร.จรัสศรี อ่างตันญา)

.....กรรมการ
(ดร.จรัสศรี อ่างตันญา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพัตรา เดวิสัน)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ ใส่เดือนทะเลหน้าดินบริเวณเกาะลิคี่เล็ก จังหวัดสตูล
ผู้เขียน นางสาวสุธินี หีมยี่
สาขาวิชา วาริชศาสตร์
ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

ในการศึกษาใส่เดือนทะเลหน้าดินบริเวณเกาะลิคี่เล็ก จังหวัดสตูล ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างทุกสองเดือน ตั้งแต่เดือน มกราคม – พฤศจิกายน 2549 มีจุดเก็บตัวอย่างในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง 4 จุด: จุดป่าชายเลน จุดหาดโคลน จุดหญ้าทะเล และจุดปะการัง และในเขตน้้ำท่วมถึงตลอดเวลา 4 จุด: จุดโคลน จุดหญ้าทะเล จุดหญ้า-สาหร่าย และจุดทราย-ร่องน้ำ เก็บตัวอย่างโดยใช้ quadrat (0.05 ตัว/ตร.ม.) ในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง และใช้ Tamura's grab (0.05 ตัว/ตร.ม.) ในเขตน้้ำท่วม พบทั้งหมด 42 วงศ์ 178 สกุล 344 ชนิด วงศ์ Capitellidae มีความหลากหลายระดับสกุลมากที่สุด (16 สกุล) รองลงมา คือ Spionidae (14 สกุล) Terebellidae (14 สกุล) Syllidae (12 สกุล) และ Sabellidae (10 สกุล) ส่วนในวงศ์อื่นอยู่ในช่วง 1-8 สกุล จุดที่อยู่ในเขตน้้ำท่วมถึงตลอดเวลา มีความหลากหลายของใส่เดือนทะเลมากกว่าจุดที่อยู่ในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง โดยจุดหญ้า-สาหร่าย มีความหลากหลายมากที่สุด (197 ชนิด) รองลงมาเป็น จุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำท่วม (174 ชนิด) จุดทราย-ร่องน้ำ (161 ชนิด) จุดโคลน (155 ชนิด) จุดปะการัง (133 ชนิด) จุดหาดโคลน (124 ชนิด) จุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง (123 ชนิด) และน้อยที่สุดที่จุดป่าชายเลน (114 ชนิด) ความชุกชุมที่พบในแต่ละจุดศึกษาอยู่ในช่วง 573 – 4,691 ตัว/ตร.ม. จุดโคลนที่อยู่ในเขตน้้ำขึ้นน้ำลงมีความชุกชุมเฉลี่ยมากที่สุด (1,966 – 4,610 ตัว/ตร.ม.) จุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำขึ้นน้ำลงมีน้อยที่สุด (573 – 1,824 ตัว/ตร.ม.) ใส่เดือนทะเลชนิดเด่นที่พบในแต่ละจุดมีความแตกต่างกัน โดยจุดป่าชายเลนพบ *Parheteromastus* sp. (97 – 1,014 ตัว/ตร.ม.) จุดหาดโคลนพบ *Heteromastus hutchingse* (34 – 968 ตัว/ตร.ม.) จุดทราย-ร่องน้ำพบ *Paramphinome* sp.2 (67 – 987 ตัว/ตร.ม.) และจุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้้ำท่วมพบ *Prionospio komaeti* (14 – 367 ตัว/ตร.ม.) เป็นชนิดเด่น ส่วนจุดอื่นๆ พบ *Paradoneis* sp.1 (7 – 1,707 ตัว/ตร.ม.) เป็นชนิดเด่น อย่างไรก็ตามพบว่า *Nematonereis unicornis* และ *Paradoneis* sp.1 เป็นใส่เดือนทะเลที่แพร่กระจายได้ดีที่สุดซึ่งพบทุกจุด *N. unicornis* พบชุกชุมมากที่สุดที่จุดหญ้า-สาหร่าย ส่วน *Paradoneis* sp.1 พบชุกชุมมากที่สุดที่จุดโคลน การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดและจำนวนตัวในเชิงเวลาพบว่า ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม) มีความหลากหลาย (261 ชนิด) และความชุกชุม (994 – 4,691 ตัว/ตร.ม.) มากที่สุด ฤดูฝนตกหนัก (เดือนกรกฎาคม) มีความหลากหลาย (193 ชนิด) น้อยที่สุด และ

ฤดูฝนตกล้น (เดือนมกราคม) มีความซุกซม (768 – 2,831 ตร.ม.) น้อยที่สุด อุณหภูมิของน้ำ (27.0 – 30.5 °C) พีเอช (7.2 – 8.7) และความเค็ม (30.0 – 35.0 ppt) ระหว่างจุดศึกษาและระหว่างฤดูกาลมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย จุดป่าชายเลนมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (1.36 – 2.10 %) สูงกว่าจุดอื่นๆ (0.19 – 0.74 %) ขนาดอนุภาคเม็ดดินและโครงสร้างของตะกอนดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายร่วน (loamy sand) และดินร่วนทราย (sandy loam) ยกเว้นจุดป่าชายเลนที่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam)

การวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วยการวิเคราะห์ Cluster analysis ในเชิงพื้นที่พบว่าคุณภาพน้ำ (97 %) และคุณภาพดิน (74 %) มีความคล้ายคลึงกันมาก ในขณะที่ประชาคมไส้เดือนทะเลพบมีความคล้ายคลึงกันปานกลาง (34 – 62 %) ในเชิงเวลาพบว่าคุณภาพน้ำ (99 %) คุณภาพดิน (97 %) และประชาคมไส้เดือนทะเลมีความคล้ายคลึงกันสูง (70%) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ด้วยการวิเคราะห์ Canonical correspondences analysis พบว่า ขนาดของอนุภาคดิน และระยะเวลาที่น้ำแห้งมีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเล โดยพบว่าขนาดของอนุภาคดิน เช่น % silt, % sand และ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเลมากที่สุดที่จุดป่าชายเลน, ทราย-ร่องน้ำ และจุดโคลน ตามลำดับ ขณะที่ระยะเวลาที่น้ำแห้งมีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเลมากที่สุดที่จุดปะการัง

Thesis Title Marine Benthic Polychaetes at Li Dee Lek Island, Satun Province
Author Miss Sutinee Himyi
Major Program Aquatic Science
Academic Year 2008

ABSTRACT

The polychaetes of the coast of Lidee Lek Island, Satun Province were investigated at 2 month intervals from January to November 2006. The survey included four sampling sites in the intertidal zone, mangrove, mudflat, seagrass and coral, and four sampling sites in the subtidal zone, mud bottom, seagrass seagrass-algae and sandy-channel. Benthic quadrat samples (0.05 m^2) were collected at the 4 sites of the intertidal zone while benthic grab samples (0.05 m^2) were collected at the 4 sites of the subtidal zone. In total, 42 families, 178 genera and 344 species of polychaetes were identified. Capitellidae were the most diverse at the generic level (16 genera) followed by Spionidae (14 genera), Terebellidae (14 genera), Syllidae (12 genera) and Sabellidae (10 genera); the remaining families ranged from 1-8 genera. The polychaete diversity was higher in all sites of the subtidal zone than in the intertidal zone. The highest species richness was found in the seagrass-algae bed (197 species), followed by the subtidal seagrass bed (174 species), sandy channel (161 species), mud bottom (155 species), coral (133 species), mudflat (124 species), intertidal seagrass bed (123 species) and mangrove (114 species). The mean densities of polychaetes (individuals/ m^2) in each site ranged from 573 to 4,691. The highest densities were found in the mudflat (1,966 – 4,610) and lowest in the intertidal seagrass bed (573 – 1,824). The dominant species (individuals/ m^2) varied among sites: *Parheteromastus* sp. in the mangrove (97 – 1,014), *Heteromastus hutchingse* in the mudflat (34 – 968), *Paramphinome* sp.2 in the sandy channel (67 – 987), *Prionospio komaeti* in the subtidal seagrass bed (14 – 367) and *Paradoneis* sp.1 in the others (7 – 1,707). *Nematonereis unicornis* and *Paradoneis* sp.1 were the most widely distributed, being found at all sites. The most abundant species, *N. unicornis*, was found in the seagrass-algae bed while *Paradoneis* sp.1 was most abundant in the mud bottom. Temporal changes in the number of species and individuals prevailed throughout the year. The species richness (261 species) and densities (994 – 4,691) was highest in the dry season (March).

The lowest species richness (193 species) was noted in the heavy rainy season (July) while the lowest densities (768 – 2,831) were found in the light rainy season (January). The water temperature (27.0 – 30.5 °C), pH (7.2 – 8.7) and salinity (30.0 – 35.0 ppt) among the study sites and among seasons varied slightly. The range of organic carbon at the mangrove site (1.36 – 2.10%) was higher than at the other study sites (0.19 – 0.74%). The sediments of most study sites were loamy sand to sandy loam, except the mangrove bottom was sandy clay loam.

Cluster analyses showed a high spatial similarity for water quality (97%) and sediment quality (74%), with a moderate similarity for polychaete communities (34 – 62%). The temporal similarities were very high for water quality (99 %), sediment quality (97 %) and polychaete assemblages (97 %). Canonical correspondences analyses showed that sediment quality and exposure time of the intertidal sediments were related to the distribution of polychaetes. Sediment compositions, such as % silt, % sand and % organic carbon, were closely related to polychaete assemblages of mangrove, sandy channel, and mud bottom, respectively, while exposure time was related to polychaetes in the coral area.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพประกอบ	(10)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำตั้งเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	11
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	12
3. ผลการศึกษา	17
4. วิจัย	59
5. สรุป	72
บรรณานุกรม	75
ประวัติผู้เขียน	86

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1. องค์ประกอบของอนุภาคดิน (ค่าเฉลี่ย \pm SD) และ โครงสร้างของดิน ของเกาะลิดีเล็ก จ.สตูล ตั้งแต่เดือน มกราคม – พฤศจิกายน 2549	22
2. การแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลของเกาะลิดีเล็ก จ.สตูล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549 (J, January; M, March; m, May; j, July; S, September; N, November; ตัวหนา, Max; ปัดเส้นใต้, Min; Abbr., อักษรย่อของ ไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด)	24
3. เปรียบเทียบผลการศึกษาความชุกชุมและความหลากหลายของไส้เดือนทะเลใน บริเวณชายฝั่งต่างๆ	62

รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. ลักษณะสำคัญของไส้เดือนทะเล A: anterior end (ตัดแปลงจาก Ruppert <i>et al.</i> , 2004), B: pharynx ในด้าน dorsal, C: pharynx ในด้าน ventral, (Chambers and Garwood, 1992), D: parapodium (ตัดแปลงจาก Fox, 2001), E: ตัวอย่างลักษณะของ chaetae (Rouse and Pleijel, 2001)	5
2. จุดเก็บตัวอย่าง (●) บริเวณเกาะลิคิเล็ก จ. สตูล จุด MAN, จุดป่าชายเลน; จุด COR, จุดปะการัง; จุด MUD, จุดหาดโคลนที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง; จุด SGI, จุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง; จุด SAN, จุดทราย-ร่องน้ำ; จุด GAS, จุดหญ้า-สาหร่าย; จุด MUS, หาดโคลนที่อยู่ในเขตน้ำท่วม; จุด SGS, จุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำท่วม	13
3. ทักษณภาพบริเวณจุดศึกษาที่เกาะลิคิเล็ก จ.สตูล	14
4. คุณภาพน้ำ (เฉลี่ย) ในแต่ละจุดของเกาะลิคิเล็ก ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	18
5. ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549	19
6. ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 (Jan, มกราคม; Mar, มีนาคม; May, พฤษภาคม; Jul, กรกฎาคม; Sep, กันยายน; Nov, พฤศจิกายน)	20
7. a, ระยะเวลาที่น้ำแห้งเฉลี่ย (นาทิตั้งแต่วัน); b, ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (เฉลี่ย) ในแต่ละสถานีของเกาะลิคิเล็ก ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	21
8. ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549	23
9. ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 (Jan, มกราคม; Mar, มีนาคม; May, พฤษภาคม; Jul, กรกฎาคม; Sep, กันยายน; Nov, พฤศจิกายน)	23
10. ความซุกซุ่มและจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลในแต่ละจุดศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2549	32
11. ความซุกซุ่มและจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลที่พบในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2549	33

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
12. ไข่เดือนทะเลชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุดศึกษาบริเวณเกาะลิดี จ.สตูล ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	35
13. ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, <i>Paradoneis</i> sp.1; b, <i>Nematonereis unicornis</i> ; c, <i>Prionospio komaeti</i>) ที่พบแพร่กระจาย ได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิดีเล็ก ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	36
14. ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, <i>Mediomastus</i> sp.; b, <i>Paramphinome</i> sp.2; c, <i>Scoloplos (Leodamas) gracilis</i>) ที่พบแพร่กระจาย ได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิดีเล็ก ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	37
15. a – f, ไข่เดือนทะเลชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุดศึกษา; g และ h, พบเฉพาะ บางจุดศึกษาแต่เป็นชนิดเด่นที่จุดป่าชายเลน และจุดหาดโคลน ตามลำดับ	39
16. ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, <i>Monticellina</i> sp.1; b, <i>Dioplosyllis</i> sp.; c, <i>Prionospio cf. sexoculata</i>) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิดีเล็ก ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	40
17. ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, <i>Aonides</i> sp.1; b, <i>Exogone uniformis</i> ; c, <i>Minuspio</i> sp.1) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิดีเล็ก ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	41
18. ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, <i>Linopheus</i> sp.; b, <i>Soloplos (Leodamas) dubia</i>) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิดีเล็ก ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549	42
19. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไข่เดือนทะเลที่พบ บริเวณจุด MAN (ป่าชายเลน) ตั้งตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	45
20. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไข่เดือนทะเลที่พบ บริเวณจุด COR (ปะการัง) ตั้งตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไข่เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	46

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
21. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด MUD (หาดโคลน) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	49
22. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด SGI (หญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลง) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	50
23. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด SAN (ทราย-ร่องน้ำ) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	51
24. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด GAS (หญ้า-สาหร่าย ในเขตน้ำท่วม) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	54
25. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด MUS (จุดโคลน) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	55
26. CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด SGS (หญ้าทะเลในเขตน้ำท่วม) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2	56
27. ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของไส้เดือนทะเลระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549	57
28. ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของไส้เดือนทะเลระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 (Jan, มกราคม; Mar, มีนาคม; May, พฤษภาคม; Jul, กรกฎาคม; Sep, กันยายน; Nov, พฤศจิกายน)	58
29. ปริมาณน้ำฝนที่ตกบริเวณจังหวัดสตูล ปี 2549 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2549)	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

เกาะลิตีเล็กตั้งอยู่ทางตอนล่างสุดของทะเลอันดามันใต้ ห่างจากที่ทำการกลางอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเกตรา (อ่าวนุ่น) จังหวัดสตูล ประมาณ 5 กิโลเมตร แม้ว่าเกาะลิตีเล็กจะเป็นเกาะเล็กๆที่มีพื้นที่เพียง 2 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น แต่เป็นเกาะที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีความหลากหลายทางชีวภาพที่สำคัญเกาะหนึ่งของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเกตรา เนื่องจากบริเวณรอบเกาะมีระบบนิเวศชายฝั่งหลายแบบ ได้แก่ ป่าชายเลน แนวหญ้าทะเล สาหร่ายทะเล หาดโคลน บางแห่งเป็นโหนดหิน และแนวปะการัง จึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย (habitat) ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำต่างๆ เช่น เป็นแหล่งอาหาร แหล่งหลบภัย วางไข่ และอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำนานาชนิด โดยเฉพาะแนวหญ้าทะเลซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยที่สำคัญของพะยูนในน่านน้ำจังหวัดสตูล นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งประมงของชาวบ้าน และแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งของอุทยาน (อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเกตรา จังหวัดสตูล-ตรัง, 2544)

ปัจจุบันมีการจัดทำแผนพัฒนาเกาะลิตีเล็กเป็นที่ตั้งที่ทำการกลางอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเกตรา เพื่อใช้ประโยชน์ด้านการท่องเที่ยว โดยเน้นการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ (อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเกตรา จังหวัดสตูล-ตรัง, 2544) แต่กิจกรรมที่เป็นผลจากการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง การรบกวนของมนุษย์อันเนื่องมาจากการท่องเที่ยว รวมทั้งจำนวนเครื่องมือประมงและการทำประมงที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศบริเวณชายฝั่ง (Barnes and Hughes, 1999; Turner *et al.*, 1999) โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตพื้นทะเลซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและสมดุลของระบบนิเวศ (Gray, 1997)

สัตว์หน้าดินเป็นกลุ่มสัตว์ที่พบได้ทั่วไปบริเวณชายฝั่งทะเลและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ (เสาวภา, 2548) สัตว์หน้าดินกลุ่มเด่นที่พบได้ในทุกๆระบบนิเวศบริเวณชายฝั่ง คือ ไส้เดือนทะเล ไม่ว่าจะเป็นป่าชายเลน (วฤชา, 2547; Kumar, 2001; Kumar, 2003) แหล่งหญ้าทะเล (Omena and Creed, 2004) แนวปะการัง (Hutchings and Peyrot-Clausade, 2002) หาดโคลน (Thomsen and McGlathery, 2005) หาดโคลนปนทราย และ หาดทราย (Dittmann, 2000) เป็นต้น การแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้านกายภาพ เช่น

คุณภาพน้ำ คุณภาพดิน และด้านชีวภาพ เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต (Pastor de Ward, 2000) ดังนั้นในบริเวณแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันจะพบชนิดและความหลากหลายของไส้เดือนทะเลแตกต่างกันด้วย (Gambi *et al.*, 1998) ไส้เดือนทะเลนอกจากเป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ในห่วงโซ่อาหาร (Kumar, 2001) ทั้งในแง่ของผู้บริโภค (Jordana *et al.*, 2001; Caron *et al.*, 2004) และเป็นอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลา (Linke *et al.*, 2001) ปลากดหัวอ่อน ปลากดหัวแข็ง (เสาวภา และคณะ, 2548) กุ้งแชบ๊วย (Angsupanich *et al.*, 1999) แล้วนั้น ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลในบริเวณชายฝั่งยังแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารให้กับสัตว์น้ำในบริเวณนั้นๆ ได้ ไส้เดือนทะเลยังมีบทบาทที่สำคัญต่อกระบวนการทางชีวเคมีในบริเวณชายฝั่ง โดยเฉพาะไส้เดือนทะเลในกลุ่มที่ขุดรูอยู่ในดิน เช่น *Nereis diversicolor* นอกจากจะกินอินทรีย์วัตถุในตะกอนดินแล้วยังช่วยเพิ่มการแลกเปลี่ยนสารอาหาร น้ำ และออกซิเจนในดินได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลดีต่อแบคทีเรียที่ต้องการออกซิเจน ทำให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ปริมาณสารอินทรีย์ที่สะสมในตะกอนดินจึงลดลง (Mermillod-Blondin *et al.*, 2004) นอกจากนี้ความหลากหลายของไส้เดือนทะเลสามารถบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ได้ โดยบริเวณที่ไม่ได้รับผลกระทบจากภาวะมลพิษพบไส้เดือนทะเลมีความหลากหลายสูง แต่ความหลากหลายของไส้เดือนทะเลลดลงเมื่อภาวะมลพิษเพิ่มขึ้น ในขณะที่ไส้เดือนทะเลบางชนิด เช่น *Capitella capitata* มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเนื่องจากสามารถอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นมลพิษ (Samuelson, 2001)

เมื่อกล่าวถึงสัตว์หน้าดินคนส่วนใหญ่มักจะคิดถึงสัตว์ขนาดใหญ่ที่มองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า เช่น ดาวทะเล ปลิงทะเล เม่นทะเล และปู เป็นต้น มีคนไทยน้อยคนที่จะทราบว่า มีสัตว์เล็กๆอีกมากมายอาศัยอยู่ในดินและทำหน้าที่สำคัญในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล การศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาบริเวณเกาะลิดีเล็กเนื่องจากชายฝั่งรอบเกาะมีแหล่งที่อยู่อาศัยหลายแบบและยังไม่มีรายงานการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของไส้เดือนทะเลมาก่อน จากการศึกษาสัตว์หน้าดินเบื้องต้นที่บริเวณเกาะลิดีเล็กพบไส้เดือนทะเลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นหากมีการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้ควบคู่กับการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม จะทำให้มีฐานข้อมูลที่สำคัญในเชิงห่วงโซ่อาหาร สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดการพื้นที่เกาะลิดีเล็ก รวมทั้งการใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อชี้วัดภาวะมลพิษของเกาะลิดีเล็กอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ที่อาจเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต ตลอดจนเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปเผยแพร่ให้กับประชาชนและนักท่องเที่ยวที่เข้ามาศึกษาและเที่ยวชมระบบนิเวศของเกาะลิดีได้ร่วมกันอนุรักษ์พื้นที่แห่งนี้ให้มีความอุดมสมบูรณ์และดำรงอยู่ตลอดไป ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายหนึ่งของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 เกาะลิคิเล็ก

เกาะลิคิเล็กตั้งอยู่ระหว่าง $6^{\circ}46'42''$ ถึง $6^{\circ}47'05''$ เหนือ และอยู่ระหว่าง $99^{\circ}45'35''$ ถึง $99^{\circ}46'03''$ ตะวันออก ซึ่งอยู่ทางตอนล่างสุดของทะเลอันดามันใต้ ในท้องที่หมู่ 1 บ้านหัวหิน ตำบลละงู อำเภอละงู จังหวัดสตูล เกาะลิคิเล็กเป็นเกาะที่มีความสำคัญเกาะหนึ่งใน 22 เกาะของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา อยู่ห่างจากที่ทำการกลางอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตรา (อ่าวนุ่น) ประมาณ 5 กิโลเมตร เกาะลิคิเล็กมีพื้นที่ทั้งหมด 2 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ราบประมาณ 40 % ของพื้นที่เกาะทั้งหมด อีก 60 % เป็นภูเขาหินปูน เรียงตามแนวทิศเหนือ-ใต้ ความสูงของยอดเขาประมาณ 140 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ชายฝั่งทะเลรอบเกาะประมาณ 2,500 เมตร มีตะกอนดินโคลน บางแห่งเป็นดินโคลนปนทรายตกทับถมกันเป็นเวลานานทำให้เกิดเป็นสังคมพืชป่าชายเลนเป็นแนวตลอดริมฝั่งทะเลทางทิศเหนือ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกเฉียงใต้เป็นหาดทราย ส่วนทางทิศตะวันตกและทิศตะวันตกเฉียงเหนือเป็นหาดหิน

ฤดูร้อน (ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนเมษายน) เป็นช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอุณหภูมิตั้งแต่ 32-38 องศาเซลเซียส ส่วนฤดูฝน (ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม) เป็นช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีอุณหภูมิตั้งแต่ 22-28 องศาเซลเซียส

ป่าชายเลนทางทิศเหนือและทิศตะวันตกของเกาะมีพื้นที่ประมาณ 10 % (0.04 กม.²) ของพื้นที่เกาะ พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ลำพู โกงกางใบใหญ่ ใบเล็ก พังกาหัวสุม โปรง แสม ตาคุ่มทะเล โพทะเล และถั่วดำ พบบริเวณที่เป็นน้ำทะเลรอบเกาะ มีพื้นที่ประมาณ 10 % ของพื้นที่เกาะ พืชพันธุ์ที่มีจะเป็นพวก หล้าทะเลและสาหร่ายทะเลชนิดต่างๆ ทำให้เกาะลิคิเล็กมีระบบนิเวศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์นานาชนิด สัตว์น้ำที่พบจะเป็นพวก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่ ปลาพะยูน สัตว์เลี้ยงลูกได้ ได้แก่ เต่าทะเล ปลาที่พบ ได้แก่ ปลาในสกุล ปลากะพง ปลามง ปลาสีเสียด ปลาคูกทะเล ปลากะบอก ปลาสาก ปลากระเบน ปลาตีน ม้าน้ำและปลาหู นอกจากนี้ยังมีพันธุ์สัตว์ที่สำคัญและมีจำนวนมากในทะเล ได้แก่ กุ้ง หอย ปลาน้ำจืด และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลิงทะเล ปลาดาว หอยเม่น ปะการัง และแมงกะพรุน เป็นต้น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศของสิ่งมีชีวิตในท้องทะเลและมีคุณค่าต่อการรักษาสมดุลของธรรมชาติเป็นอย่างมากในเกาะลิคิเล็ก

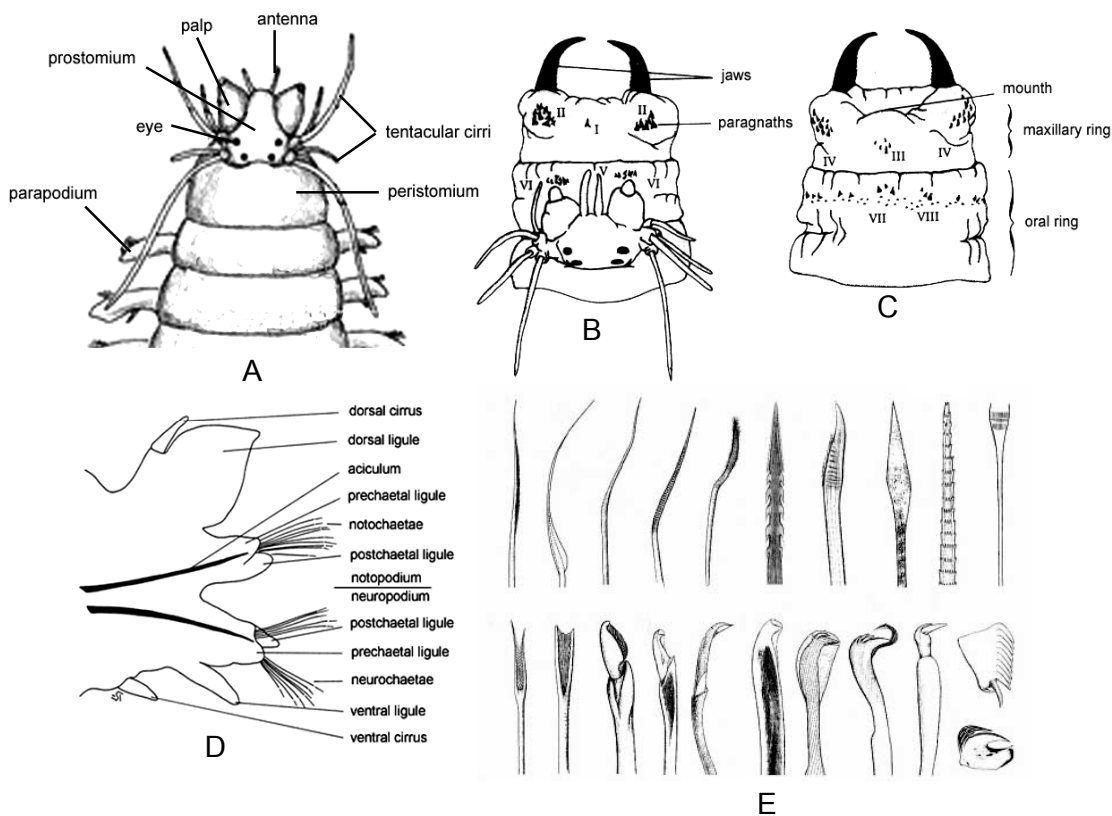
ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเกาะลิคิเล็กจะเป็นเกาะที่มีขนาดเล็กแต่ก็มีความสำคัญด้านพันธุกรรมเชิงนิเวศ (ecological genetical significances) ของแหล่งที่อยู่ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น

ระบบนิเวศปะการัง ป่าชายเลน หญ้าทะเลสาหร่ายทะเล หาดโคลนและหาดหิน จึงเป็นบริเวณที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการแพร่ขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำนานาชนิด ทำให้เป็นเกาะที่น่าสนใจและจำเป็นอย่างยิ่งในการทำการศึกษาระบบนิเวศเพื่อสร้างฐานข้อมูลพื้นฐานในการจัดการสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์เพื่อให้มีความยั่งยืนต่อไป (อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเกตรา จังหวัดสตูล-ตรัง, 2544)

1.2.2 ชีววิทยาของไส้เดือนทะเล

ไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์หน้าดินทะเล จัดอยู่ใน Phylum Annelida Class Polychaeta (Ruppert *et al.*, 2004) ไส้เดือนทะเลที่รู้จักแล้วมี 81 วงศ์ (Fauchald and Rouse, 1997) ประมาณ 9,000 ชนิด (Rouse and Pleijel, 2001) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามวิวัฒนาการของลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือ Scolecida และ Palpata โดยไส้เดือนทะเลกลุ่ม Scolecida เป็นกลุ่มที่พบอย่างกว้างขวางในบริเวณส่วนหัวน้อย บริเวณ parapodia พบขาคู่คล้ายคลึงกัน และมี pygidial cirri 2 คู่หรือมากกว่า 2 คู่ ส่วนไส้เดือนทะเลกลุ่ม Palpata เป็นกลุ่มที่มี palps ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ Aciculata และ Canalipalpata โดย Aciculata เป็นกลุ่มที่มี aciculae และมี palps ทำหน้าที่รับความรู้สึก (sensory palps) ส่วน Canalipalpata เป็นกลุ่มที่มี palps ทำหน้าที่ช่วยในการกินอาหาร (feeding palps) (Rouse and Fauchald, 1997; Rouse and Pleijel, 2001) ลักษณะที่สำคัญของไส้เดือนทะเล (รูปที่ 1) คือ ร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ลำตัว และส่วนท้าย ส่วนหัวประกอบด้วย prostomium และ peristomium (รูปที่ 1A) บางชนิดอาจเชื่อมติดกัน ขาคู่ส่วนหัวที่ทำหน้าที่รับความรู้สึกประกอบด้วย antennae และ palps อยู่บริเวณ prostomium มี peristomial cirri หรือ tentacular cirri บริเวณ peristomium (รูปที่ 1A) อวัยวะรับความรู้สึกคือ nuchal organ, lateral organ, dorsal cirri, ocelli (eyes) และ statocysts ลำตัวของไส้เดือนทะเลแบ่งออกเป็นปล้องชัดเจน แต่ละปล้องมีอวัยวะที่เรียกว่า parapodia 1 คู่ อยู่บริเวณด้านข้างลำตัว parapodia แต่ละอันประกอบด้วย notopodium อยู่ด้านหลัง และ neuropodium อยู่ด้านท้อง (รูปที่ 1D) มีโครงสร้างค้ำจุนที่เรียกว่า aciculum มี chaetae ช่วยในการเคลื่อนที่ ลักษณะของ chaetae ที่พบมีหลายแบบดังรูปที่ 1E ไส้เดือนทะเลบางชนิดมีเฉพาะ neuropodium บางชนิด parapodia ลดรูป (Fauchald and Rouse, 1997) branchiae หรือ gill อาจพบได้ทั้งบริเวณส่วนหัวหรือบริเวณ parapodia โดยพัฒนามาจากผนังลำตัว ซึ่งมีระบบท่อลำเลียงและหลอดเลือดฝอยเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสำหรับการแลกเปลี่ยนก๊าซ ไส้เดือนทะเลบางชนิดมี branchiae เชื่อมติดกับ dorsal cirri หรือ notopodium อาจเป็นเส้นหนึ่งเส้น (วงศ์ Opheliidae) หรือหลายเส้นรวมกันเป็นกระจุก (วงศ์ Amphinomidae) หรือเป็นซี่คล้ายหวี (วงศ์ Eunicidae) บางครั้ง

อาจพบ branchiae บริเวณด้านหลังของลำตัว และเส้นกลางลำตัวที่พบในวงศ์ Orbiniidae Cirratulidae และ Spionidae เป็นต้น ส่วนท้ายของไส้เดือนทะเล คือ pygidium ซึ่งมี pygidial cirri (Rouse and Pleijel, 2001) ระบบประสาทประกอบด้วยสมองและเส้นประสาทด้านท้อง ระบบทางเดินอาหารประกอบด้วย pharynx, esophagus, stomach, intestine และ rectum (Ruppert *et al.*, 2004) ไส้เดือนทะเลมีอวัยวะที่ใช้ในการกินอาหาร เรียกว่า proboscis ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ proboscis ที่มีลักษณะคล้ายถุง พบในวงศ์ Capitellidae และ Arenicolidae บางกลุ่ม proboscis มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อในช่องปากและบุด้วยเนื้อเยื่อแข็งที่มี jaws พบในวงศ์ Eunicidae และ Onuphidae บางกลุ่มมีทั้ง jaws และ paragnaths (รูปที่ 1B, C) ซึ่งพบในวงศ์ Nereididae และ Glyceridae ในขณะที่ไส้เดือนทะเลบางกลุ่มไม่มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อในช่องปากแต่มีโครงสร้างอื่นๆช่วยในการกิน



รูปที่ 1 ลักษณะสำคัญของไส้เดือนทะเล A: anterior end (ตัดแปลงจาก Ruppert *et al.*, 2004), B: pharynx ในด้าน dorsal, C: pharynx ในด้าน ventral, (Chambers and Garwood, 1992), D: parapodium (ตัดแปลงจาก Fox, 2001), E: ตัวอย่างลักษณะของ chaetae (Rouse and Pleijel, 2001)

อาหาร อย่างเช่น palps, tentacle และ radiolar crown เช่น วงศ์ Spionidae, Sabellidae และ Serpulidae เป็นต้น (Rouse and Pleijel, 2001) ระบบการไหลเวียนเลือดเป็นแบบปิด มี nephridium ทำหน้าที่ในการขับถ่ายของเสีย การสืบพันธุ์ของไส้เดือนทะเลเกือบทุกชนิดเป็นแบบอาศัยเพศ โดยมีอวัยวะสืบพันธุ์ในเกือบทุกปล้องของร่างกาย แต่ในกลุ่มที่ร่างกายแบ่งเป็นส่วนนอกและส่วนท้องชัดเจน เช่น ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae จะพบอวัยวะสืบพันธุ์เฉพาะส่วนท้อง บางชนิดมีอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียในตัวเดียวกัน โดยบริเวณปล้องท้องส่วนหน้าสร้างไข่ และปล้องท้องส่วนท้ายสร้างสเปิร์ม บางชนิดเมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์จะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสำหรับว่ายน้ำเพื่อขึ้นมาสืบพันธุ์เรียกว่า epitokes เช่น ในวงศ์ Nereididae, Syllidae และ Eunicidae เป็นต้น โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่พบ เช่น ตามีขนาดใหญ่ขึ้น parapodia และ chaetae เปลี่ยนแปลงไปสำหรับว่ายน้ำ ปล้องขยายใหญ่ขึ้น บริเวณช่องว่างของลำตัวจะเต็มไปด้วยไข่หรือสเปิร์ม สามารถมองเห็นผ่านผนังลำตัวได้ เมื่อ epitokes ขึ้นมาว่ายน้ำบริเวณผิวน้ำจะมีการเข้าคู่ผสมพันธุ์แล้วปล่อยไข่และสเปิร์มออกทาง metanephridia หรือรอยแตกของผนังลำตัว หลังจากที่มีการปฏิสนธิจะมีการดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอน แต่บางชนิดก็มีการอุ้มท้องภายในช่องว่างลำตัว เช่น *Nereis limnicola* ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเลเรียกว่า trochophore larva หลังจากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อเข้าสู่ระยะ juvenile และ ตัวเต็มวัยต่อไป (Ruppert *et al.*, 2004)

1.2.3 นิเวศวิทยาของไส้เดือนทะเล

ไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์ที่มีความหลากหลายส่วนใหญ่ดำรงชีวิตอยู่ในทะเล ตั้งแต่บริเวณชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลง จนถึงบริเวณพื้นทะเลในเขตน้ำลึก และมวลน้ำในมหาสมุทร (Aungtonya, 2002) พบเพียงส่วนน้อยที่ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำจืด บนบก และปรสิตรในสัตว์ชนิดอื่นๆ (Fauchald, 1977) ในระยะที่เป็นตัวอ่อนไส้เดือนทะเลมีการดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนลอยอยู่ในมวลน้ำ ก่อนที่จะมีการลงเกาะเพื่อดำรงชีวิตเป็นสัตว์หน้าดินในบริเวณแหล่งที่อยู่ต่างๆ (Sebesvari *et al.*, 2006) ดังนั้นการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลจึงมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Pastor de Ward, 2000) เนื่องจากไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดจะมีการเลือกแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของแหล่งที่อยู่ คุณสมบัติของดิน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต (Miron and Kristensen, 1993; Olivier *et al.*, 1996; Thiagarajan *et al.*, 2005; Sebesvari *et al.*, 2006) ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในดิน บางชนิดก็สืบหลานอยู่บนพื้นทะเลหรือเกาะติดอยู่กับพื้นผิวของสิ่งมีชีวิต (Ruppert *et al.*, 2004) เช่น ไส้เดือนทะเลกลุ่ม polydorid มีการเจาะและสร้างท่ออยู่ที่ผิวของเม่นทะเลเพื่อกินอาหาร พวกสารอินทรีย์ต่างๆจากการฟุ้งกระจายของตะกอนดินเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของเม่นทะเล รวมทั้ง

ใช้เป็นทั้งกำบังและป้องกันตัวจากผู้ล่า (Wisshak and Neumann, 2006) ใส้เดือนทะเลสกุล *Haplosyllis* อาศัยอยู่ร่วมกับกัลปังหากลุ่ม gorgonians และมีการปรับตัวให้มีสีคล้ายคลึงกับกัลปังหา ซึ่งเป็นการอำพรางตัวจากผู้ล่า (Martin *et al.*, 2002) ใส้เดือนทะเลชนิด *Nematonereis cf. unicornis* และ *Lysidice cf. ninetta* จะเข้าไปอยู่ในใบ ลำต้น และไรโซมของหญ้าทะเลชนิด *Thalassia testudinum* ได้ (Gambi *et al.*, 2003) ใส้เดือนทะเลบางชนิดดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนตลอดชีวิต เช่น ใส้เดือนทะเลวงศ์ Tomopteridae และ Alciopidae (Ruppert *et al.*, 2004)

Rouse และ Pleijel (2001) กล่าวว่าใส้เดือนทะเลมีโครงสร้างที่ใช้ในการกินอาหาร หลากหลายรูปแบบ ทำให้พฤติกรรมการกินอาหารมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น ใส้เดือนทะเล 2 กลุ่มใน Order Euncida และ Phyllococida มีการยื่น jaws ออกมาเพื่อจับสัตว์ที่มีชีวิต (carnivores) หรือฉีกพวกชิ้นส่วนของสาหร่าย (herbivores) หรือจับกินพวกซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว (scavengers) เป็นอาหาร (Jamieson and Rouse, 2005) ใส้เดือนทะเลชนิด *Sthenelais berkeleyi* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Sigalionidae ใช้ median antenna หวดเหยื่ออย่างรวดเร็วและยื่น palp ออกมาสัมผัสกับเหยื่อแล้วยื่น pharynx ที่มี jaw ออกมาจับเหยื่อพวกครัสตาเซียนและใส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆที่มีขนาดเล็ก (Pernet, 2000) ใส้เดือนทะเลในวงศ์ Arenicolidae Capitellidae และ Maldanidae มีการดำรงชีวิตโดยการขุดรู หรืออาศัยอยู่ในท่อที่ค่อนข้างถาวร และกินตะกอนดินเข้าไป จากนั้นจะมีการย่อยและดูดซึม สารอินทรีย์ในดิน (Rouse and Pleijel, 2001) ใส้เดือนทะเลชนิด *Cirriiformia filigera* ซึ่งขุดรูอยู่ในดินกินอาหารที่ผิวหน้าดินโดยยื่น grooved palps ออกมาบนผิวหน้าดินเพื่อหาอาหาร และเลือกกิน อนุภาคที่มีขนาดเล็กพวก foraminiferans, radiolarians, diatoms และซากพืชต่างๆ แล้วส่งอาหารโดย ซิเลียไปตามร่องของ palp มายังปากเพื่อกินอาหาร (Pardo and Amaral, 2004) นอกจากนี้ยังพบว่า ใส้เดือนทะเลหลายชนิดมีความสามารถในการกรองกินอนุภาคต่างๆ ได้ขณะที่อยู่ในท่ออาศัย โดยเฉพาะในวงศ์ Sabellidae และ Serpulidae ซึ่งมี palp ที่มีความซับซ้อนจำนวนมากรวมตัวกัน คล้ายมงกุฎ (crown) เมื่อ crown ถูกยื่นออกมาจากท่อ จะมีการโบกพัดของซิเลียทำให้เกิดการ ไหลเวียนของกระแส น้ำบริเวณรอบๆ ซึ่งการไหลเวียนของกระแสน้ำนี้ส่งผลให้ tentacle มีการจับ อนุภาคของอาหาร และถูกลำเลียงโดยซิเลียไปตามร่องของ palp อนุภาคที่มีขนาดเล็กจะถูกกลืนเข้าไป ในขณะที่อนุภาคที่มีขนาดใหญ่จะถูกขับออกมาสู่มวลน้ำ บางครั้งใส้เดือนทะเลอาจจะเลือก อนุภาคที่มีขนาดกลางมาใช้ในการสร้างท่ออาศัย (Rouse and Pleijel, 2001) เช่น ใส้เดือนทะเลชนิด *Sabella penicillus* (Mayer, 1994)

ใส้เดือนทะเลที่อาศัยอยู่ในท่ออาศัยใต้ดินมีพฤติกรรมการระบายอากาศภายในท่ออาศัย เช่น ใส้เดือนทะเลชนิด *Sthenelais berkeleyi* มีการใช้ยางค์บริเวณส่วนหน้าและด้านข้างของ ลำตัวในการโบกพัดกระแสน้ำให้เข้ามาในท่อ ส่งผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซ การขนส่ง

สารอาหารต่างๆ รวมทั้งเซลล์สืบพันธุ์ภายในท่ออาศัย (Pernet, 2000) ไข่เดือนทะเลบางชนิดปรับตัวโดยการมีโครงสร้างที่ทำหน้าที่ในการหายใจ เช่น เหงือก (gill) จำนวนมากซึ่งมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในบริเวณที่มีอาหารอยู่อย่างมากมายแต่ออกซิเจนมีอยู่อย่างจำกัด (Hourdez *et al.*, 2001)

1.2.4 ความสำคัญของไข่เดือนทะเล

ไข่เดือนทะเลเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล (Aungtonya, 2002) เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์และถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหาร โดยเป็นอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิด เสาวภา และคณะ (2548) ได้ศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะปลากดหัวอ่อน (*Osteogeneiosus militaris*) และปลากดหัวแข็ง (*Arius maculatus*) ที่อาศัยอยู่บริเวณทะเลสาบสงขลาพบว่าไข่เดือนทะเลเป็นองค์ประกอบหลักอย่างหนึ่งในอาหารของปลาทั้ง 2 ชนิด เช่นเดียวกับ Linke และคณะ (2001) ที่พบว่าไข่เดือนทะเลเป็นอาหารหลักของปลาทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณ อ่าว Shark ประเทศออสเตรเลีย รองลงมาจากกลุ่มครัสเตเชียเช่น ส่วนปลาเห็ดโคนชนิด *Sillago bassensis* และ *S. vittata* ที่พบบริเวณชายฝั่งตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย (Schafer *et al.*, 2002) กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus indicus* และ *Penaeus merguensis*) ที่พบบริเวณอ่าวคัมมะลัง จังหวัดสตูล ก็กินไข่เดือนทะเลเป็นอาหารเช่นกัน (Angsupanich *et al.*, 1999) นอกจากนี้ไข่เดือนทะเลยังทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคในระบบนิเวศอีกด้วย โดย Caron และคณะ (2004) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหารของไข่เดือนทะเลชนิด *Nephtys caeca* และ *Nereis virens* พบว่าไข่เดือนทะเลทั้ง 2 ชนิด กินสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก เช่น แพลงก์ตอนพืช สาหร่าย โปรโตซัว ครัสเตเชีย หอย ไข่เดือนทะเลที่มีขนาดเล็ก รวมทั้งอินทรีย์วัตถุในตะกอนดิน ส่วนไข่เดือนทะเลชนิด *Ditrupa arietina* กรองกินแพลงก์ตอน และอนุภาคต่างๆ ในมวลน้ำ (Jordana *et al.*, 2001) ไข่เดือนทะเลบางชนิดเป็นตัวกลางทำให้เกิดโรคในปลาได้ เช่น ไข่เดือนทะเลชนิด *Artacama proboscidea* เป็นตัวกลาง (intermediate host) ให้ปรสิตชนิด *Aporocotyle simplex* เข้าไปอาศัยเพื่อการเจริญเติบโตในช่วงระยะตัวอ่อน ก่อนที่จะเข้าไปฝังตัวและก่อโรคในปลาเฮลิบัตชนิด *Limanda limanda* และ *Pleuronectes platessa* (Bullard and Overstreet, 2002) และไข่เดือนทะเลชนิด *N. diversicolor* ก็เป็น intermediate host ของปรสิตชนิด *Dichelyne minutus* ที่ฝังตัวอยู่ในปลาซีกเดียว (flounder) และ ปลาบู่ (goby) หลายชนิด (Koeie, 2001) เป็นต้น

ไข่เดือนทะเลนอกจากจะมีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารแล้วยังมีบทบาทที่สำคัญต่อความสมดุลของระบบนิเวศ โดยเฉพาะไข่เดือนทะเลในกลุ่มที่ขุดรูอยู่ในดิน เช่น *N. diversicolor* ที่มีผล

ทำให้น้ำและดินได้สัมผัสกันมากขึ้น เกิดการแลกเปลี่ยนสารละลายต่างๆ เช่น แอมโมเนียมไอออน และไนเตรทระหว่างน้ำกับดิน ออกซิเจนซึมผ่านไปในดินได้ดีขึ้น เป็นผลดีต่อแบคทีเรียที่ต้องการ ออกซิเจนทำให้มีการย่อยสลายสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ปริมาณสารอินทรีย์ที่สะสมในตะกอนดินจึง ลดลง ในขณะที่ปริมาณแบคทีเรียที่เป็นผู้ย่อยสลายซัลเฟตมีจำนวนลดลง (Mermillod-Blondin *et al.*, 2004) ไล้เดือนทะเลชนิด *Pygospio elegans* มีการสร้างท่ออาศัยอยู่ร่วมกันอย่างหนาแน่นบริเวณหาดทรายในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ชายฝั่งประเทศสกอตแลนด์ เป็นเสมือนกำแพงป้องกันคลื่น กระแสน้ำขึ้นน้ำลงและเป็นที่หลบภัยให้กับสัตว์อื่นๆอีกหลายชนิดที่ฝังตัวอยู่ในบริเวณนั้นได้ทำให้มีความหลากหลาย สิ่งมีชีวิตมากกว่าในบริเวณที่ไม่มีการรวมกลุ่มของไล้เดือนชนิดนี้ (Bolam and Fernandes, 2002) นอกจากนี้ความหลากหลายของไล้เดือนทะเลยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับการรบกวนสภาวะแวดล้อมอัน เนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ได้ด้วย (Samuelson, 2001) เนื่องจากในบริเวณชายฝั่งที่เกิดภาวะ มลพิษซึ่งมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในปริมาณสูงนั้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของ ประชาคมไล้เดือนทะเล โดยจะพบไล้เดือนทะเลกลุ่มที่กินอินทรีย์วัตถุในตะกอนดินและกลุ่มที่จัดเป็น opportunistic species เพิ่มจำนวนมากขึ้น ในขณะที่ไล้เดือนทะเลกลุ่มอื่นๆลดจำนวนลง (บำรุงศักดิ์ และณิภูวรรตน์, 2546)

1.2.5 การศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของไล้เดือนทะเลในแหล่งที่อยู่อาศัยบริเวณชายฝั่งทะเล

จากการศึกษาการแพร่กระจายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินบริเวณเขตน้ำขึ้น น้ำลงประเทศออสเตรเลีย พบว่าไล้เดือนทะเลและครัสตาเซียนมีความอุดมสมบูรณ์ของชนิดมากที่สุด โดยไล้เดือนทะเลมีความหนาแน่นของชนิดสูงสุดบริเวณตอนกลางของเขตน้ำขึ้นน้ำลงซึ่งเป็น บริเวณป่าชายเลน และหาดทรายปนโคลนซึ่งมีแม่หอบชนิด *Callianassa australiensis* อาศัยอยู่ อย่างหนาแน่น (165 ตัวต่อตารางเมตร) (Dittmann, 2000) ส่วนบริเวณที่มีหญ้าทะเลปกคลุม หนาแน่นพบไล้เดือนทะเลมีความหลากหลายสูงกว่าในบริเวณที่มีหญ้าทะเลปกคลุมน้อยและ บริเวณพื้นทรายที่ไม่มีหญ้าทะเลอยู่เลย (Gambi *et al.*, 1998) บริเวณชายฝั่ง ริโอเดอจาเนโร ประเทศ บราซิลพบความหนาแน่นของไล้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับมวลชีวภาพของหญ้า ทะเลและลักษณะ โครงสร้างของหญ้าทะเลมีอิทธิพลอย่างมากต่อประชาคมไล้เดือนทะเล โดย บริเวณหญ้าทะเลที่มีรากยาวนั้นส่วนใหญ่จะพบไล้เดือนทะเลที่กินซากบริเวณผิวดิน (surface deposit feeders) เช่น ไล้เดือนทะเลชนิด *Magelona papillicornis* ในขณะที่บริเวณหญ้าทะเลที่มี หญ้ายาวส่วนใหญ่จะพบไล้เดือนทะเลในกลุ่มที่กรองกินอนุภาคในมวลน้ำ (suspension feeder) เช่น

ไส้เดือนทะเลชนิด *Fabricia filamentosa* (Omena and Creed, 2004) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไส้เดือนทะเลและคริสตาเซียนในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ (48 %) มีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณที่ได้มีการปลูกหญ้าทะเล (17 %) (Sheridan *et al.*, 2003)

Kumar (2003) ได้รายงานความหลากหลายของไส้เดือนทะเล บริเวณป่าชายเลนซึ่งไม่มีมลพิษในหลายประเทศแถบเอเชีย พบไส้เดือนทะเลจำนวน 87 ชนิด จาก 43 วงศ์ ประเทศอินเดียมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุดคือ 62 ชนิด จาก 35 วงศ์ เป็นกลุ่ม errantia ถึงประมาณ 80 % อีก 20 % เป็น sedentaria โดยวงศ์ Nereididae และ Eunicidae มีความหลากหลายของชนิดมากที่สุดในบริเวณป่าชายเลนที่ Cochin, Sunderbans และ Bombay (Kumar, 2001) รองมาคือประเทศไทย มาเลเซีย และญี่ปุ่น (Kumar, 2003) Aungtonya และคณะ (2002) ได้รวบรวมชนิดของไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามันของไทยในช่วงปี พ.ศ. 2529 ถึง พ.ศ. 2540 มีประมาณ 161 ชนิด โดยพบชนิดใหม่ของโลกประมาณ 30 ชนิด ขณะเดียวกันในปี พ.ศ. 2540 ได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการนานาชาติด้านไส้เดือนทะเลพบไส้เดือนทะเลจำนวนมากประมาณ 176 ชนิด โดยเป็นชนิดใหม่ของโลกประมาณ 47 ชนิด จากทะเลอันดามันชายฝั่งตะวันตกของไทย นอกจากนี้ยังมีการศึกษานิเวศวิทยาและอนุกรมวิธานของไส้เดือนทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลง บริเวณป่าชายเลนคลองกำพวน จังหวัดระนอง พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 84 ชนิด จาก 23 วงศ์ การแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลที่ระดับน้ำทะเลปานกลางและระดับน้ำลงต่ำสุดพบปริมาณและชนิดมากกว่าที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุด โดยฤดูฝนพบปริมาณและชนิดของไส้เดือนทะเลมากกว่าฤดูแล้ง (จิระประภา, 2543) ส่วนบริเวณแหล่งหญ้าทะเล หาดทุ่งนางดำ ซึ่งเป็นแหล่งหญ้าทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งของจังหวัดพังงา การแพร่กระจายและองค์ประกอบของชนิดหญ้าทะเลในบริเวณนี้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อประชาคมไส้เดือนทะเล โดยพบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 75 ชนิด จาก 21 วงศ์ (วฤษา, 2543)

การศึกษาทางด้านฝั่งอ่าวไทยนั้น Sudara และคณะ (1992) พบไส้เดือนทะเลแพร่กระจายเป็นปริมาณมากบริเวณรากและไรโซมของหญ้าทะเล ชนิด *Enhalus acoroides* บริเวณเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี บำรุงศักดิ์ และ ชนินทร์ (2544) ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นที่เกี่ยวกับความชุกชุมและความหลากหลายของไส้เดือนทะเลในคลองสลุด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยพบไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่กินซาก (deposit feeder) วงศ์ Capitellidae พบชุกชุมมากที่สุด ส่วนบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีก็ได้มีการศึกษาโครงสร้างประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินเช่นกัน โดยพบไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์หน้าดินทะเลกลุ่มเด่น โดยเฉพาะไส้เดือนทะเลสกุล *Nereis* และ *Parheteromastus* (ณัฐวรรธน์ และ คณะ, 2544) บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา พบไส้เดือนทะเล 10 วงศ์ 21 ชนิด ไส้เดือนทะเลวงศ์ Spionidae มีการแพร่กระจายมากที่สุด โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยรวมสูงบริเวณที่มีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณ

ที่เป็นป่าชายเลนเสื่อมโทรม (วฤชา, 2547) ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลคือ ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและปริมาณโคลนเลนในตะกอนดิน (ณิษฐารัตน์ และคณะ, 2544; บำรุงศักดิ์ และชนินทร์, 2544; วฤชา, 2543; วฤชา, 2547) จำลองและณิษฐารัตน์ (2546) พบว่าบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในช่วง 9.18-9.98 % ปริมาณโคลนเลนในดินอยู่ในช่วง 30.84-30.98 % พบจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลน้อยแต่มีความชุกชุมมากกว่าบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในช่วง 1.56 – 2.71 % และปริมาณโคลนเลนในดินอยู่ในช่วง 0.46 – 8.50 % โดยไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโคลนเลนในตะกอนดินสูงส่วนใหญ่พบไส้เดือนทะเลกลุ่มที่ขุดรูหรือฝังตัวอยู่ในดินและกินอาหารที่อยู่ในตะกอนดิน ส่วนบริเวณที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโคลนเลนในตะกอนดินต่ำ ส่วนใหญ่พบไส้เดือนทะเลกลุ่มที่อาศัยอยู่ตามพื้นดินและมีลักษณะการกินอาหารเป็นแบบผู้ล่าเหยื่อ และกินทั้งพืชและสัตว์

1.3 วัตถุประสงค์

- 1.3.1 ศึกษาชนิดและปริมาณของไส้เดือนทะเลบริเวณแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันของเกาะลิดีเล็ก
- 1.3.2 ศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลบริเวณแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันของเกาะลิดีเล็ก
- 1.3.3 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับชนิดและปริมาณความชุกชุมของไส้เดือนทะเลบริเวณแหล่งที่อยู่ที่แตกต่างกันของเกาะลิดีเล็ก

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

กำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างบริเวณเกาะลิดีเล็ก จังหวัดสตูล ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ให้มีพื้นที่ที่มีสภาพของ habitat หลายรูปแบบ โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 8 จุด แต่ละจุดมี habitat ที่แตกต่างกัน โดยจุด MAN, COR, MUD และ SGI อยู่ทางฝั่งทิศเหนือของเกาะลิดีเล็ก มีสภาพพื้นที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง (intertidal zone) และจุด SAN, GAS, MUS และ SGS อยู่ทางฝั่งทิศใต้ของเกาะลิดีเล็ก มีสภาพพื้นที่อยู่ในเขตน้ำท่วมถึงตลอดเวลา (subtidal zone) ส่วนบริเวณฝั่งตะวันตกของเกาะลิดีเล็กมีสภาพพื้นที่เป็นโขดหินทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ การเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะใช้ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกหรือจีพีเอส (Global Positioning System : GPS) ช่วยในการค้นหาจุดตามที่กำหนดไว้ (รูปที่ 2) ซึ่งมีลักษณะของแต่ละจุด (รูปที่ 3) ดังนี้ คือ

จุด MAN (ป่าชายเลน) เป็นป่าชายเลนบริเวณริมฝั่งทางทิศเหนือของเกาะ ส่วนใหญ่เป็นต้นลำพู และมีต้นโกงกางขึ้นเล็กน้อย สภาพพื้นดินมีรากหายใจของต้นลำพู (*Sonneratia alba*) กระจายอยู่ทั่ว (พิกัด 6°46' 51.9" เหนือ และ 99°46' 00.9" ตะวันออก)

จุด COR (ปะการัง) เป็นแนวปะการังเกิดใหม่ ซึ่งอยู่ถัดออกมาจากแนวป่าชายเลน ห่างจากริมฝั่งประมาณ 200 เมตร ส่วนใหญ่เป็นปะการังโขดผสมกับเศษซากปะการัง (พิกัด 6°47' 02.8" เหนือ, 99°45' 59.5" ตะวันออก)

จุด MUD (หาดโคลน) เป็นหาดโคลนปนทรายทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเกาะ สภาพพื้นดินเป็นโคลนปนทราย (พิกัด 6°46' 51.7" เหนือ, 99°46' 08.0" ตะวันออก)

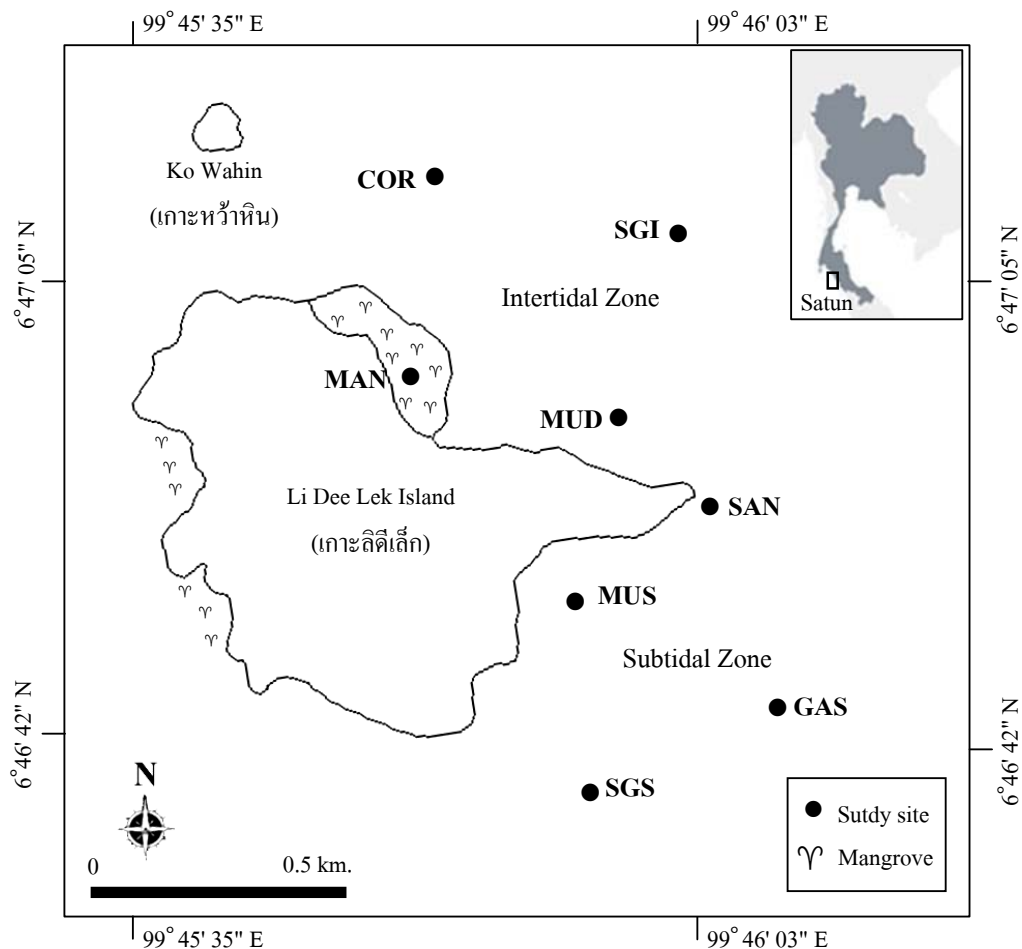
จุด SGI (หญ้าทะเล) เป็นแนวหญ้าทะเลและสาหร่ายทะเลทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งถัดจากจุดหาดโคลนออกมาประมาณ 200 เมตร มีหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* (หญ้าใบมะกรูดเล็ก) เป็นชนิดเด่น (ประมาณ 95%) สาหร่ายสกุล *Halimeda* (พิกัด 6°46' 58.0" เหนือ, 99°46' 10.0" ตะวันออก)

จุด SAN (ทราย-ร่องน้ำ) เป็นแนวร่องน้ำ พื้นดินค่อนข้างแข็ง มีสาหร่ายสกุล *Halimeda* ขึ้นกระจายเล็กน้อย กระแสน้ำค่อนข้างแรงกว่าจุดอื่นๆ (พิกัด 6°46' 47.6" เหนือ, 99°46' 15.4" ตะวันออก)

จุด GAS (หญ้า-สาหร่าย) เป็นแนวหญ้าและสาหร่ายทะเล ส่วนใหญ่เป็นหญ้า *H. ovalis*, *Cymodocea* sp. และสาหร่ายสกุล *Halimeda* บางช่วงเวลาอาจมีสาหร่ายทะเลสกุล *Dictyota* เป็นจำนวนมาก (พิกัด 6°46' 41" เหนือ, 99°46' 20.1" ตะวันออก)

จุด MUS (หาดโคลน) เป็นหาดโคลน มีซากปะการังกระจายอยู่ทั่วบริเวณ สภาพพื้นดินเป็นโคลนปนทราย (พิกัด 6°46' 41.5" เหนือ, 99°46' 08.9" ตะวันออก)

จุด SGS (หญ้าทะเล) เป็นหญ้าทะเลและสาหร่ายทะเล ส่วนใหญ่เป็นหญ้า *H. ovalis* และหญ้า *Cymodocea* sp. และสาหร่ายสกุล *Halimeda* (พิกัด 6°46' 32.1" เหนือ, 99°46' 15.3" ตะวันออก)



รูปที่ 2 จุดเก็บตัวอย่าง (●) บริเวณเกาะลิดีเล็ก จ. สตูล จุด MAN, จุดป่าชายเลน; จุด COR, จุดปะการัง; จุด MUD, จุดหาดโคลนที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง; จุด SGI, จุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง; จุด SAN, จุดทราย-ร่องน้ำ; จุด GAS, จุดหญ้า-สาหร่าย; จุด MUS, หาดโคลนที่อยู่ในเขตน้ำท่วม; จุด SGS, จุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำท่วม



Intertidal Zone

Subtidal Zone

รูปที่ 3 ทัศนียภาพบริเวณจุดศึกษาที่เกาะลิโดเล็ก จ.สตูล

2.2 การศึกษาคุณภาพน้ำ

วัดคุณภาพน้ำทุกจุดที่เก็บตัวอย่างได้เดือนทะเล จำนวน 3 ชั่วโมง โดยจุดที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง (จุด MAN, COR, MUD และ SGI) วัดคุณภาพน้ำจากพื้นดินบริเวณที่เป็นแอ่งน้ำในแต่ละจุด ส่วนจุดที่อยู่ในเขตน้ำท่วม (จุด SAN, GAS, MUS และ SGS) วัดคุณภาพน้ำโดยดำน้ำลงไปเก็บใส่ขวดที่ความลึกเหนือผิวดินประมาณ 50 เซนติเมตร ขึ้นมาโดยวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ วัดความเค็มโดยใช้ Hand refractometer ของ ATAGO วัดพีเอชของน้ำโดยใช้พีเอชมิเตอร์และวัดความลึกด้วยลูกดิ่ง

2.3 การศึกษาคุณภาพของดินตะกอน

เก็บตัวอย่างดินตะกอนทุกครั้งที่ได้เก็บตัวอย่างได้เดือนทะเล จำนวน 3 ชั่วโมง ใส่ถุงพลาสติกเก็บในที่เย็นแล้วนำไปวิเคราะห์ขนาดอนุภาคดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์ ผลที่ได้เป็น % sand, % silt และ % clay แล้วนำมาจำแนกประเภทของเนื้อดินโดยใช้ตารางสามเหลี่ยม (Gee and Bauder, 1986) และวัดปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon, OC) ตามวิธี Walkley and Black ที่ดัดแปลงแล้ว (Nelson and Sommers, 1982)

2.4 การศึกษาชนิดและปริมาณของไส้เดือนทะเล

เก็บตัวอย่างไส้เดือนทะเลทุก 2 เดือน (มกราคม มีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม กันยายน พฤศจิกายน พ.ศ.2549) เป็นเวลา 1 ปี รวม 6 ครั้ง ซึ่งครอบคลุมทุกฤดูกาล โดยยึดถือข้อมูลของกองภูมิอากาศ (2532) ที่ระบุว่าฤดูร้อนอยู่ในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนตกหนัก (มรสุมตะวันตกเฉียงใต้) อยู่ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม และฤดูฝนตกน้อย (มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) อยู่ในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และเนื่องจากสภาพพื้นที่ศึกษาที่มีความแตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างไส้เดือนทะเลต่างกัน โดยจุดศึกษาที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง เก็บตัวอย่างตอนน้ำลงต่ำสุด โดยใช้ quadrat ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.05 ตารางเมตร แล้วใช้พลั่วตักดินลึกลงไปใต้ดินประมาณ 10 เซนติเมตร ส่วนจุดศึกษาที่อยู่ในเขตน้ำท่วม เก็บตัวอย่าง โดยใช้ Tamura's grab ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.05 ตารางเมตร

สุ่มเก็บตัวอย่างจุดละ 6 ซ้ำ ร่อนตัวอย่างด้วยตะแกรงร่อนที่มีขนาดตา 5, 1, และ 0.5 มิลลิเมตร คองตัวอย่างด้วยฟอร์มาลิน 10 % (ปรับ pH ให้เป็นกลางโดยใช้ sodiumtetraborate) จากนั้นแยกไส้เดือนทะเลออกจากตะกอนดิน และย้ายตัวอย่างไปเก็บไว้ในฟอร์มาลินเข้มข้น 10 % นำตัวอย่างไส้เดือนทะเลที่คัดแยกไว้แล้วมาศึกษาทางสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ และคอมพิวเตอร์ เพื่อแยกชนิดจนถึงระดับสกุล และ/หรือ สปีชีส์ โดยเปรียบเทียบกับเอกสารต่างๆ ประกอบการจำแนกไส้เดือนทะเล (เช่น Day, 1967a; 1967b; Fauchald, 1977; Fauvel, 1953; Blake *et al.*, 1995; 1996; 1997; Rouse and Pleijel, 2001; Eibye-Jacobsen, 2002 และเอกสารตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ) พร้อมทั้งนับจำนวนตัวของไส้เดือนทะเลแต่ละสกุลและ/หรือสปีชีส์ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

9.6.1 วิเคราะห์ความคล้ายคลึงของประชาคมไส้เดือนทะเล (ชนิดและความชุกชุม) และปัจจัยคุณภาพน้ำ (ความลึก, อุณหภูมิ, ความเค็ม และ พีเอช) และปัจจัยคุณภาพดิน (% sand, % silt, % clay, % OC และระยะเวลาที่น้ำแห้ง) ระหว่างจุดเก็บตัวอย่างและการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งโดยการวิเคราะห์ Cluster analysis (CA) ด้วยโปรแกรม MVSP version 3.12d โดยใช้วิธีการจัดกลุ่ม UPGMA (Unweight pair group average method) และตัดแปลงข้อมูลเป็น $\log(x+1)$

9.6.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับประชาคมไส้เดือนทะเลในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ Canonical correspondences analysis (CCA) ด้วยโปรแกรม MVSP version 3.12d โดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความคล้ายคลึง

โปรแกรม MVSP version 3.12d ดาวน์โหลดได้จาก <http://www.kovcomp.com> ซึ่งอนุญาตให้ใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

สภาพพื้นที่ของจุดเก็บตัวอย่างบริเวณเกาะลิดีมีความแตกต่างกันในช่วงเวลาที่น้ำลงต่ำสุด จึงแบ่งการอธิบายผลเป็น 2 เขต คือ เขตน้ำขึ้นน้ำลงและเขตที่น้ำท่วมถึงตลอดเวลา ดังนี้

3.1.1 คุณภาพน้ำ

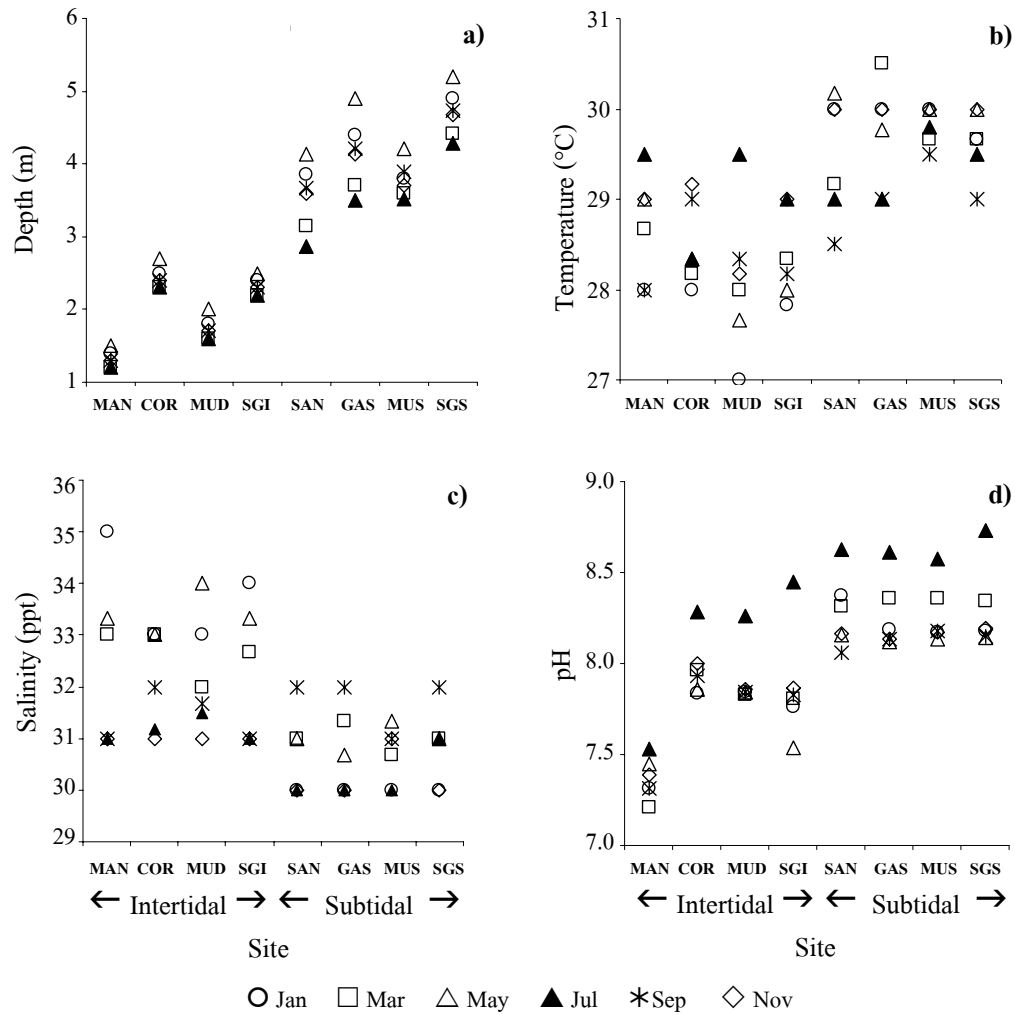
3.1.1.1 เขตน้ำขึ้นน้ำลง

จุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ได้แก่ จุด MAN (ป่าชายเลน), COR (ปะการัง), MUD (หาดโคลน) และ SGI (หญ้าทะเล) พบว่าในช่วงเวลาที่น้ำขึ้นสูงสุดความลึกเฉลี่ยของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 1.2–2.7 ม. (รูปที่ 4a) จุด MAN ตื้นที่สุดโดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.2–1.5 ม. จุด COR ลึกที่สุด โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.3–2.7 ม. ส่วนจุด MUD มีความลึกอยู่ในช่วง 1.6–2.0 ม. และจุด SGI มีความลึกอยู่ในช่วง 2.2–2.5 ม. โดยทุกจุดศึกษาที่มีความลึกสูงสุดในเดือนพฤษภาคม และตื้นที่สุดในเดือนกรกฎาคม

อุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 27.0 – 29.5 °C (รูปที่ 4b) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันมากโดยมีแนวโน้มว่ามีอุณหภูมิต่ำในเดือนมกราคมและสูงสุดในเดือนกรกฎาคม

ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 31.0 – 35.0 พีพีที (รูปที่ 4c) โดยทุกจุดมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน ขณะที่แต่ละจุดมีช่วงเวลาที่ความเค็มสูงสุดต่างกัน ดังนี้ จุด MAN และ SGI มีความเค็มสูงสุดในเดือนมกราคม จุด COR มีความเค็มสูงสุดในเดือนมกราคม มีนาคม และพฤษภาคม ส่วนจุด MUD มีความเค็มสูงสุดในเดือนพฤษภาคม

พีเอชเฉลี่ยของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 7.2 – 8.5 (รูปที่ 4d) ทุกจุดมีค่าพีเอชใกล้เคียงกัน แต่มีแนวโน้มว่าจุด MAN มีค่าค่อนข้างต่ำกว่าจุดอื่นๆ โดยส่วนใหญ่มีพีเอชสูงสุดในเดือนกรกฎาคม ขณะที่แต่ละจุดมีช่วงเวลาที่พีเอชต่ำสุดต่างกัน ดังนี้จุด MAN และ MUD มีพีเอชต่ำสุดในเดือนมีนาคม จุด COR มีพีเอชต่ำสุดในเดือนมกราคม และ SGI มีพีเอชต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม



รูปที่ 4 คุณภาพน้ำ (เฉลี่ย) ในแต่ละจุดของเกาะลิโดเล็ก ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549

3.1.1.2 เขตน้ำท่วมถึงตลอดเวลา

จุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ในเขตน้ำท่วมถึงตลอดเวลา ได้แก่ จุด SAN (ทราย-ร่องน้ำ), GAS (หญ้า-สาหร่าย), MUS (โคลน) และ SGS (หญ้าทะเล) พบว่าความลึกขณะน้ำขึ้นสูงสุดมีค่าอยู่ในช่วง 2.9 – 5.2 ม. (รูปที่ 4a) จุด SAN ตื้นที่สุดโดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.9 – 4.1 ม. จุด SGS ลึกที่สุดโดยมีความลึกอยู่ในช่วง 4.3 – 5.2 ม. ส่วนจุด GAS มีความลึกอยู่ในช่วง 3.5 – 4.9 ม. และจุด MUS มีความลึกอยู่ในช่วง 3.5 – 4.2 ม. โดยทุกจุดมีความลึกสูงสุดในเดือนพฤษภาคม และตื้นที่สุดในเดือนเดือนกรกฎาคม

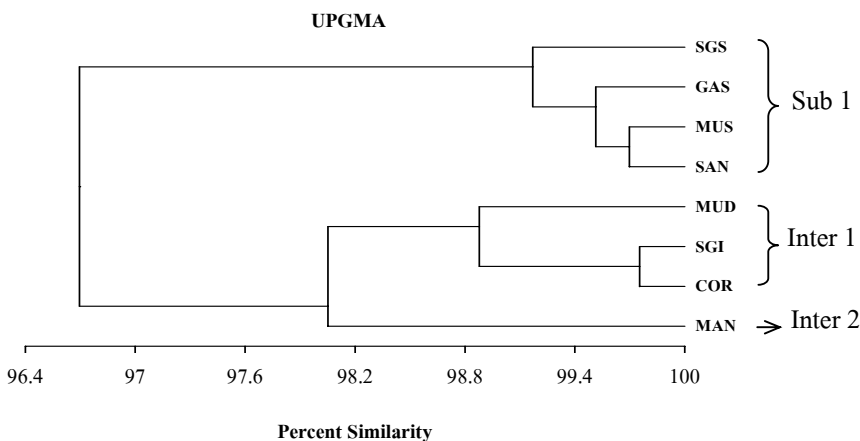
อุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 28.5 – 30.5 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4b) ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกันมากโดยมีแนวโน้มว่าเดือนกันยายนมีอุณหภูมิต่ำสุด ขณะที่แต่ละจุดมีช่วงเวลาที่อุณหภูมิสูงสุดต่างกัน

ความเค็มมีค่าอยู่ในช่วง 30.0 – 32.0 พีพีที (รูปที่ 4c) โดยทุกจุดมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันมากและมีแนวโน้มว่ามีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน ขณะที่แต่ละจุดมีความเค็มต่ำสุดต่างกัน ดังนี้ จุด SAN และ GAS ต่ำสุดในเดือนมกราคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน จุด MUS ต่ำสุดในเดือนมกราคม และกรกฎาคม จุด SGS ต่ำสุดในเดือนมกราคมและพฤศจิกายน

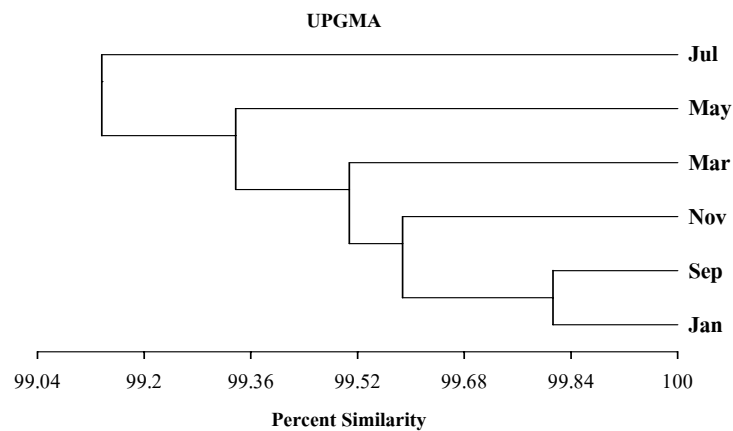
พีเอชเฉลี่ยของน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 8.1 – 8.7 (รูปที่ 4d) ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกันมากโดยมีแนวโน้มว่ามีค่าสูงสุดในเดือนกรกฎาคม และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม ยกเว้นจุด SAN ต่ำสุดในเดือนกันยายน

จากการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 5) พบว่าคุณภาพน้ำทั้ง 8 จุดศึกษามีความคล้ายคลึงกันมาก (97 %) อย่างไรก็ตามสามารถแบ่งคุณภาพน้ำออกเป็น 2 กลุ่ม คือ จุดศึกษาในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง (MAN, COR, MUD และ SGI) และเขตน้้ำท่วมถึงตลอดเวลา (SAN, GAS, MUS และSGS) โดยบริเวณเขตน้้ำขึ้นน้ำลง แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อยที่ระดับความคล้ายคลึง 98 % ได้แก่ กลุ่มย่อย Inter 1 คือ จุด COR MUD และ SGI กลุ่มย่อย Inter 2 คือ จุด MAN สำหรับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณเขตน้้ำท่วมถึงตลอดเวลา คุณภาพน้ำมีความคล้ายคลึงกันมากถึง 99 %

ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำระหว่างเดือนเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 6) พบว่าในแต่ละเดือนมีความคล้ายคลึงกันมากถึง 99 % โดยเดือนมกราคมและเดือนกันยายนมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด



รูปที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549



รูปที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพน้ำระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549

3.1.3 คุณภาพตะกอนดิน

3.1.3.1 เขตน้ำขึ้นน้ำลง

ระยะเวลาที่น้ำแห้งเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วง 45 – 360 นาที (รูปที่ 7a) จุด MAN มีระยะเวลาที่น้ำแห้งนานที่สุด (240 – 360 นาที) รองลงมาคือจุด MUD (180 – 300 นาที) จุด SGI (60 – 120 นาที) และจุด COR (45 – 60 นาที) ตามลำดับ โดยทุกจุดมีค่าต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม และมีแนวโน้มสูงสุดเดือนมกราคม มีนาคมและพฤศจิกายน

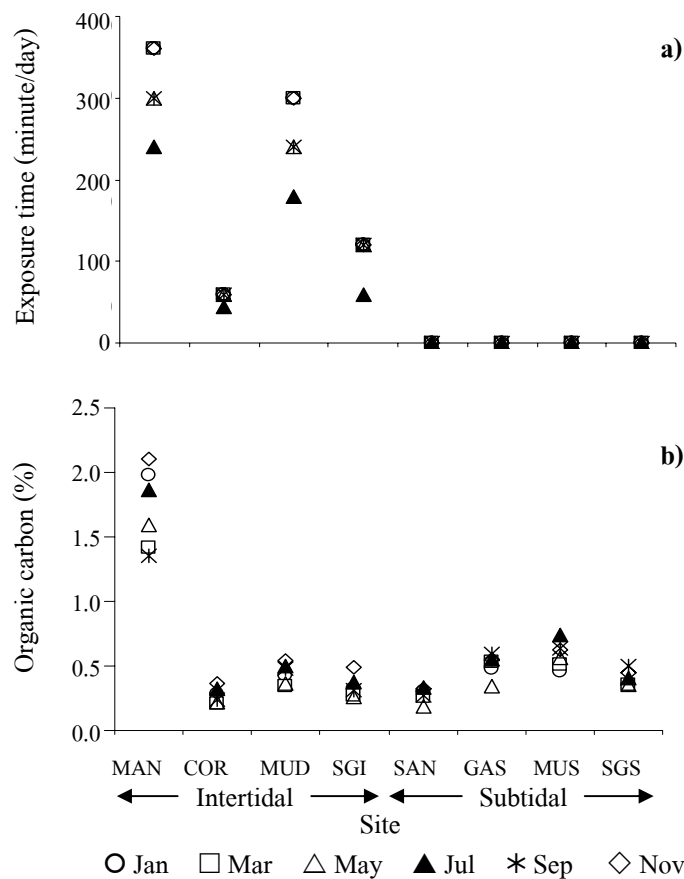
ปริมาณ %OC ที่จุด MAN มีค่ามากที่สุด (1.36 – 2.10 %) (รูปที่ 7b) รองลงมาคือจุด MUD (0.34 – 0.54 %) จุด SGI (0.26 – 0.49 %) และจุด COR (0.26 – 0.31 %) ตามลำดับ โดย %OC มีค่าสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน และมีแนวโน้มต่ำสุดในเดือนมีนาคมและพฤษภาคม ยกเว้น จุด MAN ที่ต่ำสุดในเดือนกันยายน

องค์ประกอบของอนุภาคดินและโครงสร้างของดิน มีความแตกต่างกันระหว่างจุดศึกษา (ตารางที่ 1) โดยพบว่า จุด MAN มีโครงสร้างของดินเป็น sandy clay loam จุด COR มีโครงสร้างของดินเป็น loamy sand จุด MUD มีโครงสร้างของดินเป็น sandy loam ซึ่งทั้งสามจุด องค์ประกอบของดินไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยกเว้นจุด SGI ที่มีโครงสร้างของดินเปลี่ยนจาก loamy sand เป็น sandy loam ในเดือนพฤศจิกายน

3.1.3.2 เขตน้ำท่วมถึงตลอดเวลา

จุด MUS มี % OC มากที่สุด (0.45 – 0.74 %) (รูปที่ 7b) รองลงมาคือจุด SGS (0.35 – 0.50 %) จุด GAS (0.34 – 0.60 %) และจุด SAN (0.19 – 0.33 %) ตามลำดับ โดยจุด SAN มี % OC สูงสุดในเดือนกรกฎาคมและพฤศจิกายน จุด MUS มี % OC สูงสุดในเดือนกรกฎาคม จุด GAS มี % OC สูงสุดในเดือนกรกฎาคม และจุด SGS มี % OC สูงสุดในเดือนกันยายน ในขณะที่เกือบทุกจุดมีแนวโน้มต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม ยกเว้นจุด MUS ที่ต่ำสุดในเดือนมกราคม

องค์ประกอบของอนุภาคดินและโครงสร้างของดินที่จุด SAN และ GAS (ตารางที่ 1) นั้นพบว่า โครงสร้างของดินไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบปี โดยจุด SAN มีโครงสร้างของดินเป็น loamy sand และจุด GAS เป็น sandy loam แต่จุด MUS และ SGS มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของดินในรอบปี โดย จุด MUS มีโครงสร้างของดินเปลี่ยนจาก sandy loam เป็น sandy clay loam ในเดือนกรกฎาคม และ จุด SGS มีโครงสร้างของดินเปลี่ยนจาก loamy sand เป็น sandy loam ในเดือนมีนาคม



รูปที่ 7 a, ระยะเวลาที่น้ำแห้งเฉลี่ย (นาที/วัน); b, ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (เฉลี่ย) ในแต่ละสถานีของเกาะลิ่ดเล็ก ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของอนุภาคดิน (ค่าเฉลี่ย \pm SD) และ โครงสร้างของดิน ของเกาะลิดีเด็ก
จ.สตูล ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549

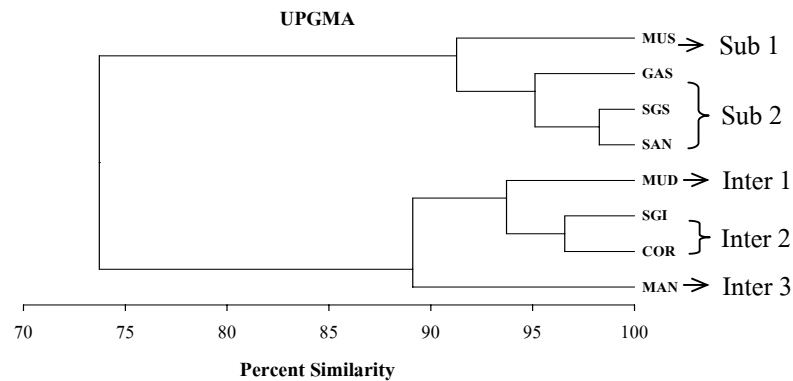
29-30 January 2006					26-27 July 2006				
Station	%Clay	%Silt	%Sand	Soil structure	Station	%Clay	%Silt	%Sand	Soil structure
MAN	26.9 \pm 1.3	7.9 \pm 2.9	65.2 \pm 3.9	Sandy clay loam	MAN	21.9 \pm 1.3	2.2 \pm 0.6	75.8 \pm 1.8	Sandy clay loam
COR	10.7 \pm 0.6	2.2 \pm 1.4	87.1 \pm 1.4	Loamy sand	COR	13.8 \pm 1.1	1.7 \pm 0.5	84.5 \pm 0.8	Loamy sand
MUD	14.4 \pm 1.1	3.0 \pm 0.5	82.6 \pm 0.6	Sandy loam	MUD	15.4 \pm 0.1	0.7 \pm 0.3	83.9 \pm 0.2	Sandy loam
SGI	11.3 \pm 1.0	2.0 \pm 1.0	86.6 \pm 1.7	Loamy sand	SGI	12.2 \pm 1.0	1.5 \pm 1.1	86.3 \pm 1.7	Loamy sand
SAN	11.3 \pm 0.0	1.8 \pm 1.4	86.9 \pm 1.4	Loamy sand	SAN	13.2 \pm 1.1	1.5 \pm 1.6	85.3 \pm 1.8	Loamy sand
GAS	13.7 \pm 0.6	4.9 \pm 0.6	81.4 \pm 0.7	Sandy loam	GAS	20.0 \pm 1.8	2.7 \pm 2.1	77.3 \pm 3.6	Sandy loam
MUS	13.1 \pm 1.3	4.1 \pm 1.3	82.8 \pm 1.7	Sandy loam	MUS	25.9 \pm 1.8	10.7 \pm 2.2	63.4 \pm 1.7	Sandy clay loam
SGS	13.6 \pm 0.1	1.9 \pm 0.6	84.4 \pm 0.6	Loamy sand	SGS	12.4 \pm 1.3	3.8 \pm 1.3	83.8 \pm 1.0	Loamy sand

30-31 March 2006					24-25 September 2006				
Station	%Clay	%Silt	%Sand	Soil structure	Station	%Clay	%Silt	%Sand	Soil structure
MAN	23.5 \pm 1.9	7.8 \pm 2.4	68.7 \pm 4.0	Sandy clay loam	MAN	21.7 \pm 3.0	3.1 \pm 2.5	75.2 \pm 3.6	Sandy clay loam
COR	10.1 \pm 1.9	1.1 \pm 0.7	88.8 \pm 2.2	Loamy sand	COR	10.3 \pm 0.1	2.5 \pm 0.4	87.2 \pm 0.3	Loamy sand
MUD	15.3 \pm 0.1	0.3 \pm 0.1	84.4 \pm 0.1	Sandy loam	MUD	16.1 \pm 1.1	4.1 \pm 1.3	79.8 \pm 1.3	Sandy loam
SGI	11.4 \pm 0.8	2.9 \pm 0.9	85.7 \pm 0.2	Loamy sand	SGI	12.0 \pm 0.9	1.0 \pm 0.2	87.0 \pm 1.0	Loamy sand
SAN	11.1 \pm 0.8	2.1 \pm 1.0	86.7 \pm 1.2	Loamy sand	SAN	10.8 \pm 1.7	1.7 \pm 1.6	87.5 \pm 3.2	Loamy sand
GAS	14.5 \pm 1.5	4.9 \pm 0.7	80.6 \pm 2.0	Sandy loam	GAS	15.7 \pm 1.7	3.1 \pm 0.7	81.3 \pm 1.0	Sandy loam
MUS	16.4 \pm 1.1	8.9 \pm 1.3	74.7 \pm 1.9	Sandy loam	MUS	19.1 \pm 2.0	7.0 \pm 2.0	73.9 \pm 4.0	Sandy loam
SGS	13.3 \pm 0.6	3.3 \pm 0.5	83.4 \pm 1.1	Sandy loam	SGS	9.9 \pm 1.0	2.4 \pm 0.0	87.7 \pm 0.9	Loamy sand

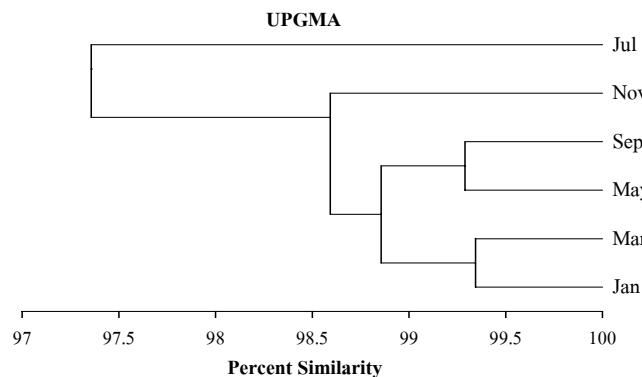
28-29 May 2006					21-22 November 2006				
Station	%Clay	%Silt	%Sand	Soil structure	Station	%Clay	%Silt	%Sand	Soil structure
MAN	24.0 \pm 2.9	4.7 \pm 1.2	71.3 \pm 1.7	Sandy clay loam	MAN	24.9 \pm 3.2	3.6 \pm 2.8	71.5 \pm 5.7	Sandy clay loam
COR	12.1 \pm 1.6	2.2 \pm 1.3	85.7 \pm 1.8	Loamy sand	COR	10.1 \pm 1.0	2.6 \pm 2.2	87.2 \pm 1.4	Loamy sand
MUD	16.4 \pm 0.3	2.3 \pm 0.1	81.3 \pm 0.3	Sandy loam	MUD	14.0 \pm 2.1	2.3 \pm 1.2	83.7 \pm 0.9	Sandy loam
SGI	10.6 \pm 0.6	0.6 \pm 0.2	88.8 \pm 0.7	Loamy sand	SGI	12.9 \pm 0.2	1.9 \pm 1.9	85.2 \pm 2.1	Sandy loam
SAN	13.2 \pm 0.8	1.0 \pm 0.1	85.9 \pm 0.8	Loamy sand	SAN	9.4 \pm 0.7	2.6 \pm 0.8	88.0 \pm 0.3	Loamy sand
GAS	14.1 \pm 0.5	3.2 \pm 2.1	82.7 \pm 2.1	Sandy loam	GAS	15.3 \pm 0.8	2.2 \pm 1.2	82.5 \pm 0.9	Sandy loam
MUS	19.0 \pm 0.8	13.1 \pm 2.3	67.9 \pm 3.0	Sandy loam	MUS	18.0 \pm 1.1	6.2 \pm 2.2	75.8 \pm 1.1	Sandy loam
SGS	12.4 \pm 1.1	0.5 \pm 0.2	87.2 \pm 1.0	Loamy sand	SGS	11.8 \pm 1.2	1.0 \pm 0.3	87.2 \pm 1.2	Loamy sand

จากการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 8) พบว่าคุณภาพดินทั้ง 8 จุดศึกษา มีการแยกกลุ่มกันอย่างชัดเจน ที่ระดับความคล้ายคลึง 74 % โดยแบ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณเขตน้้าขึ้นน้ำลง ออกเป็น 3 กลุ่มย่อยที่ระดับความคล้ายคลึง 94 % ได้แก่ กลุ่มย่อย Inter 1 คือ จุด MUD กลุ่มย่อย Inter 2 คือ จุด SGI และ COR และกลุ่มย่อย Inter 3 คือ จุด MAN สำหรับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณเขตน้้าท่วมถึงตลอดเวลา สามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ที่ระดับความคล้ายคลึง 91 % ได้แก่ กลุ่มย่อย S1 คือ จุด MUS กลุ่มย่อย S2 คือ จุด GAS, SGS และ SAN

ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินระหว่างเดือนเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 9) พบว่าคุณภาพดินมีความคล้ายคลึงกัน 97 % โดยเดือนกรกฎาคมคล้ายคลึงกับเดือนอื่นๆน้อยที่สุด



รูปที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549



รูปที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของคุณภาพดินระหว่างเดือน ที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549

3.2 ความหลากหลาย ความชุกชุม และการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเล

ไส้เดือนทะเลหน้าดินที่พบบริเวณเกาะลิคี่เล็ก จ.สตูล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549 มีจำนวน 42 วงศ์ 178 สกุล 367 ชนิด (เป็น juvenile 23 ชนิด) (ตารางที่ 2) โดยพบว่า วงศ์ Capitellidae มีความหลากหลายระดับสกุลมากที่สุด คือ 16 สกุล รองลงมา คือ Spionidae และ Terebellidae มี 14 สกุล Syllidae มี 12 สกุล และ Sabellidae 10 สกุล ส่วนในวงศ์อื่นอยู่ในช่วง 1–8 สกุล จำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลที่พบในแต่ละจุดในการเก็บตัวอย่างแต่ละเดือน อยู่ในช่วง 29 – 112 ชนิด โดยตลอดการศึกษาพบว่า จุด GAS มีความหลากหลายมากที่สุด (197 ชนิด) รองลงมาคือ จุด SGS (174 ชนิด), SAN (161 ชนิด), MUS (155 ชนิด), COR (133 ชนิด), MUD (124 ชนิด), SGI (123 ชนิด) และจุด MAN มีความหลากหลายน้อยที่สุด (114 ชนิด) ซึ่งจุดศึกษาในเขตน้าท่วมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากกว่าจุดศึกษาในเขตน้าขึ้นน้ำลง

ตารางที่ 2 การแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลของเกาะลิคี่เล็ก จ.สตูล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549 (J, January; M, March; m, May; j, July; S, September; N, November; ตัวหนา, Max; ขีดเส้นใต้, Min; Abbr., อักษรย่อของไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด)

Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
CLASS POLYCHAETA										
Acoetidae										
<i>Polydortes</i> sp.	Pld	4 / 4							<u>I</u>	
Ampharetidae										
<i>Auchenoplax</i> sp.	Auc	24 / 4		<u>N</u>	<u>S</u>		<u>I S</u>	J M m j N	<u>J M j</u>	<u>I M m j</u>
<i>Isolda pulchella</i>	Iso	107 / 4	<u>j</u>		<u>N</u>	<u>J N</u>	<u>I S N</u>	<u>J j S N</u>	<u>m j S N</u>	<u>M m j S</u>
<i>Lysippe</i> sp.	Lsp	14 / 4							<u>j S N</u>	<u>M N</u>
<i>Melinantipa</i> sp.	Mlp	14 / 4		<u>m</u>						
<i>Melinantipoda</i> sp.	Mld	4 / 4		<u>j</u>						
<i>Melinna</i> sp.	Mel	20 / 4	<u>M m j</u>			<u>S</u>				
<i>Sabellides</i> sp.?	Sbd	7 / 4						<u>I j S N</u>	<u>j S N</u>	<u>M m N</u>
Ampharetidae unidentified	Apu	4 / 4	<u>I</u>				<u>I</u>			
Amphinomidae										
<i>Chloiea</i> cf. <i>violacea</i>	Chv	7 / 4							<u>I</u>	<u>M m S</u>
<i>Chloiea</i> sp.	Chl	4 / 4			<u>I</u>			<u>I j</u>	<u>I</u>	<u>j</u>
<i>Linopherus</i> sp.	Lin	100 / 4	<u>M m S</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>M</u>	<u>m j N</u>	<u>J S</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>m j S</u>	<u>M m j S</u>
<i>Paramphinome</i> sp.1	Paa	4 / 4						<u>I</u>		
<i>Paramphinome</i> sp.2	Pan	987 / 4	<u>J m j S</u>	<u>J N</u>	<u>J M S</u>	<u>M</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M S</u>	<u>J M m</u>
<i>Pareurythoe</i> sp.	Pae	7 / 4					<u>M</u>	<u>I</u>		
Arenicolidae										
<i>Branchiomaldane</i> sp.	Brc	24 / 4	<u>J j S</u>							
Capitellidae										
<i>Barantolla</i> sp.	Bar	4 / 4	<u>m</u>							
<i>Capitella capitata</i>	Cat	295 / 4	<u>I M m S N</u>	<u>j</u>	<u>M</u>	<u>M m j S</u>		<u>J M m</u>		<u>J M m j N</u>
<i>Capitella</i> sp.	Cas	4 / 4	<u>M</u>					<u>M</u>		
<i>Capitellethus</i> cf. <i>cinctus</i>	Cac	7 / 7					<u>S</u>			
<i>Capitellethus</i> cf. <i>danida</i>	Cad	17 / 4				<u>N</u>		<u>M S</u>		
<i>Capitellethus</i> sp.1	Cae	7 / 4		<u>j</u>	<u>M m</u>					
<i>Capitellethus</i> sp.2	Cal	27 / 4			<u>M</u>	<u>N</u>	<u>I S</u>	<u>M m S</u>	<u>M m j S N</u>	<u>J M m j N</u>
<i>Capitellethus</i> sp.3	Cap	50 / 4				<u>N</u>	<u>S</u>	<u>j S N</u>		<u>M</u>
<i>Capitellethus</i> juvenile	Caj	10 / 4						<u>J</u>		<u>i</u>
<i>Dasybranchus</i> sp.	Das	4 / 4				<u>M</u>				
<i>Dodecaseta</i> cf. <i>fauchaldi</i>	Dof	4 / 4		<u>M</u>						
<i>Dodecaseta</i> cf. <i>eibyjacobseni</i>	Doe	4 / 4		<u>m N</u>		<u>J</u>		<u>m</u>		<u>M</u>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
Capitellidae (ต่อ)										
<i>Dodecaseta</i> sp.1	Dod	4 / 4			<u>M</u>					
<i>Dodecaseta</i> sp.2	Doc	4 / 4					<u>J</u>			
<i>Heteromastus filiformis</i>	Hef	707 / 4	<u>J</u> M j S N		J M m j S N	<u>M</u> j S N		<u>J</u> m j S	M m j S N	<u>J</u> M j N
<i>Heteromastus hutchingsae</i>	Heh	968 / 4	J M m N	<u>M</u> j N	J M m j S N	J j S N	<u>N</u>	m		m
<i>Heteromastus similis</i>	Hes	336 / 4	J M m j S N	j	N				j	
<i>Heteromastus</i> sp.1	Het	4 / 4			<u>M</u>					
<i>Heteromastus</i> sp.2	Hem	4 / 4			<u>M</u>					
<i>Heteromastus</i> juvenile	Hej	294 / 4	<u>M</u> S N		J j S N	<u>m</u>	S		m S N	
<i>Leiocapitella</i> cf. <i>hartmanae</i>	Lei	4 / 4						<u>S</u>		
<i>Mastobranchus</i> sp.	Mat	14 / 7								<u>J</u> M m j S N
<i>Mediomastus warrenae</i>	Mew	507 / 4	M j S N		J M m j S N	J M m S N	m S	J m j S N	<u>J</u> M m j S N	J M m S
<i>Mediomastus</i> sp.	Med	230 / 4	<u>J</u> N	<u>J</u> M m j S N	M m	<u>M</u> m S N	J M m S N	J M m j S N	M m j S N	J M m S N
<i>Mediomastus</i> juvenile	Mej	67 / 7			J				J M j N	
<i>Neomediomastus</i> sp.	Nem	4 / 4							<u>j</u>	
<i>Neonotomastus</i> sp.	Nen	4 / 4			<u>M</u>					
<i>Notomastus</i> cf. <i>latericeus</i>	Nol	24 / 4					J M m j S N	<u>M</u>	S	<u>J</u> M m j N
<i>Notomastus</i> sp.1	Not	4 / 4			<u>M</u>	<u>N</u>				
<i>Notomastus</i> sp.2	Nom	7 / 7								<u>J</u>
<i>Notomastus</i> sp.3	Nos	34 / 4		S		<u>M</u>		m j S N	<u>J</u> m S	M m j S N
<i>Parheteromastus</i> sp.	Par	1014 / 4	J M m j S N		j N			S		<u>M</u>
<i>Promastobranchus</i> sp.	Pro	127 / 4				<u>N</u>	<u>J</u> M j S N	<u>J</u> m j N		
<i>Rashgua</i> sp.	Ras	20 / 4		<u>J</u>			<u>J</u>			
<i>Scyphoproctus</i> cf. <i>aciculatus</i>	Sca	4 / 4		<u>M</u> m S						
<i>Scyphoproctus</i> cf. <i>fasciculatus</i>	Scf	150 / 4	J M	J M N		<u>J</u> M m S N	J M m j S N	J M j S N	<u>J</u> N	J M m N
<i>Scyphoproctus</i> cf. <i>glabrus</i>	Seg	7 / 4	<u>J</u> M j	<u>m</u>		J				
<i>Scyphoproctus</i> cf. <i>lumenalis</i>	Scl	344 / 4	J M m j N	J		M	J M m j S N	J M j S N	<u>J</u> M	J M N
<i>Scyphoproctus</i> cf. <i>somalius</i>	Scs	57 / 4		M j		M m	J M m j S N	M j S		M
<i>Scyphoproctus</i> sp.1	Sep	290 / 4	J M m j S N			m			<u>M</u> m j S	
<i>Scyphoproctus</i> sp.2	Sct	147 / 4	J M m j S N	J M j						
<i>Scyphoproctus</i> incomplete	Scu	54 / 4	J M m S N	J M			<u>S</u>	<u>J</u> M m j S N	J M j S N	j
Capitellidae juvenile	Cpj	124 / 4	<u>M</u>	<u>J</u>					<u>J</u> N	<u>S</u> N
Chaetopteridae										
<i>Mesochaetopterus minutus</i>	Mes	54 / 4		<u>J</u> M m j						
<i>Phyllochaetopterus</i> sp.1	Phy	4 / 4	<u>m</u>							
<i>Phyllochaetopterus</i> sp.2	Phc	4 / 4	<u>m</u>							
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	Spi	14 / 4		N M	j S N	S N J M	<u>S</u> N	M	J S	m S N
Chrysopetalidae										
<i>Arichlidon</i> sp.	Ari	10 / 4					m S N	<u>N</u>		
<i>Bhawania</i> sp.1	Bhw	60 / 4	J j	<u>M</u> m		M N	M m j S N	J M m j S N	J S	
<i>Bhawania</i> sp.2	Bhn	4 / 4		<u>j</u>						
<i>Chrysopetalum ehlersi</i>	Cse	17 / 7					M m j S N	<u>J</u>		
<i>Chrysopetalum</i> sp.	Css	7 / 4	<u>M</u>				<u>J</u>			
Cirratulidae										
<i>Achelochaeta</i> sp.	Ach	10 / 4						M N		M m S
<i>Cauleriella</i> sp.1	Car	27 / 4	J M S N	M j N		m	<u>M</u>	J M m j N	J m	M j S N
<i>Cauleriella</i> sp.2	Cai	10 / 4		<u>J</u> M		N	J M m j N			
<i>Chaetozone</i> cf. <i>columbiana</i>	Cte	504 / 4		j	J M m j S N	<u>S</u>		<u>J</u>	m j S N	<u>J</u> M m j S N
<i>Chaetozone</i> sp.1	Ctz	40 / 4					<u>J</u> M m j S N	M S		<u>J</u> M m j N
<i>Chaetozone</i> sp.2	Cts	27 / 4						M m	<u>S</u>	m S
<i>Cirratulus</i> cf. <i>chrysoderma</i>	Cic	27 / 10	<u>J</u> M m							
<i>Cirratulus</i> sp.	Crt	7 / 7					<u>M</u>			
<i>Cirriformia</i> sp.	Crf	4 / 4					<u>S</u>			
<i>Monticellina</i> sp. 1	Mtc	524 / 4	J N	m j	J M m j S N	<u>M</u> m j S N	<u>M</u> m j S N	J M m j S	J M m j S N	J M m j S N
<i>Monticellina</i> sp. 2	Mtl	84 / 84	<u>M</u>							
<i>Monticellina</i> sp. 3	Mtn	10 / 4		<u>M</u>				j N		J m N
<i>Protocirrinieris</i> sp.	Prt	37 / 7	<u>M</u> j S N							
<i>Tharyx</i> sp.	Tha	44 / 4			J M m j S N	<u>J</u> S		M j	<u>S</u>	J M m j S N
Cirratulidae juvenile	Cij	17 / 4	<u>J</u> M S		<u>J</u>		<u>M</u> N	<u>J</u> M S	J m	<u>M</u>
Dorvilleidae										
<i>Protodorvillea egena</i>	Pte	244 / 4		J m j S N		J M N	J M m j S N	J M m j S N		M m j N
<i>Protodorvillea</i> sp.	Pts	7 / 7					<u>J</u>			
<i>Schistomeringos</i> sp.1	Stm	24 / 4				<u>J</u> N	J M m j S N	J M S N		
<i>Schistomeringos</i> sp.2	Stg	4 / 4						<u>m</u>		
Dorvilleidae juvenile	Dor	4 / 4						<u>N</u>		

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
Eunicidae										
<i>Eunice cf. tubifex</i>	Eut	14 / 4					<u>J M m</u>			
<i>Eunice indica</i>	Eui	184 / 4		<u>J m N</u>	<u>S</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m</u>	<u>J M m j S N</u>
<i>Eunice juvenile</i>	Eun	4 / 4					<u>J</u>			
<i>Lysidice sp.</i>	Lyc	14 / 14			<u>J</u>				<u>J N</u>	<u>J M N</u>
<i>Marphysa cf. depressa</i>	Mad	434 / 4			<u>J j S N</u>		<u>J S N</u>		<u>J N</u>	<u>J M N</u>
<i>Marphysa macintoshi</i>	Mam	34 / 4			<u>J M m j S N</u>		<u>S</u>	<u>J m</u>	<u>J j S N</u>	<u>J M m j S N</u>
<i>Marphysa mossambica</i>	Map	4 / 4	<u>J M N</u>							
<i>Marphysa sanguinea</i>	Mas	110 / 4	<u>m</u>		<u>J M m j S N</u>	<u>J j</u>	<u>N</u>	<u>m j</u>		<u>J M m j</u>
<i>Marphysa sp.</i>	Mps	4 / 4			<u>M</u>					
<i>Nematonereis unicornis</i>	Nmt	384 / 4	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>
<i>Eunicidae juvenile</i>	Euc	4 / 4			<u>M</u>		<u>m</u>			
Glyceridae										
<i>Glycera cf. cinnamomea</i>	Glc	4 / 4					<u>m</u>		<u>m</u>	
<i>Glycera cf. convoluta</i>	Glv	7 / 4			<u>J</u>	<u>J</u>			<u>J m S</u>	<u>J m</u>
<i>Glycera cf. lapidum</i>	Gll	4 / 4		<u>m</u>		<u>m</u>	<u>S</u>	<u>m S</u>	<u>S</u>	<u>J</u>
<i>Glycera juvenile</i>	Glj	20 / 4				<u>N</u>		<u>N</u>		
<i>Glycera nicobarica</i>	Gln	7 / 4	<u>S</u>		<u>S</u>			<u>J M</u>	<u>M j</u>	
<i>Glycera sp.1</i>	Glr	44 / 4			<u>J N</u>				<u>J</u>	<u>J N</u>
<i>Glycera sp.2</i>	Gls	20 / 4	<u>S</u>		<u>J S</u>	<u>M</u>		<u>S</u>	<u>J</u>	<u>J M S N</u>
<i>Glycera sp.3</i>	Gyc	4 / 4					<u>N</u>			<u>M</u>
<i>Glycera sp.4</i>	Gyr	4 / 4								<u>m</u>
<i>Glycera sp.5</i>	Gys	30 / 30								<u>S</u>
Goniadidae										
<i>Glycinde cf. oligodon</i>	Glo	20 / 4			<u>J M j S</u>	<u>m</u>		<u>J</u>	<u>S N</u>	<u>J M m</u>
<i>Glycinde cf. anuwati ?</i>	Gla	4 / 4							<u>J</u>	
<i>Glycinde sp.1</i>	Gld	20 / 4			<u>J M m S N</u>			<u>J m N</u>	<u>J j S N</u>	<u>J M m j S N</u>
<i>Glycinde sp.2</i>	Gly	44 / 4			<u>M S N</u>		<u>J</u>	<u>J m j</u>	<u>J m j S N</u>	<u>J M m j S</u>
<i>Glycinde juvenile</i>	Glu	17 / 4				<u>J S N</u>		<u>J S</u>	<u>J j S</u>	<u>J M S</u>
<i>Goniada sp.</i>	Gnd	17 / 4				<u>j S N</u>			<u>J</u>	<u>J M m j S N</u>
<i>Goniadides sp.</i>	Gdd	4 / 4					<u>J m</u>			
Hesionidae										
<i>Gyptis sp.</i>	Gyt	7 / 7						<u>J</u>		
<i>Hesione sp.</i>	Hen	4 / 4								<u>N</u>
<i>Kefersteinia sp.</i>	Kef	14 / 4					<u>J M m S N</u>			
<i>Leocrates claparedii</i>	Leo	4 / 4					<u>M</u>	<u>J</u>	<u>j</u>	
<i>Podarke sp.1</i>	Pod	7 / 4						<u>J</u>	<u>N</u>	
<i>Podarke sp.2</i>	Pok	17 / 4						<u>J M j N</u>		
<i>Podarkeopsis cf. glabra</i>	Pdo	17 / 4			<u>M</u>				<u>J</u>	<u>J M</u>
<i>Podarkeopsis sp.</i>	Pds	30 / 4			<u>J M S N</u>			<u>J M m j</u>	<u>M m j S N</u>	<u>M N</u>
Lacydoniidae										
<i>Paralacydonia sp.</i>	Plc	4 / 4								<u>M N</u>
Lumbrineridae										
<i>Lumbrineris cf. aberrans</i>	Lua	17 / 4	<u>j</u>					<u>M N</u>	<u>S N</u>	<u>j S</u>
<i>Lumbrineris cf. heteropoda</i>	Luh	10 / 4						<u>J M j</u>		<u>N</u>
<i>Lumbrineris cf. latreilli</i>	Lub	117 / 4		<u>M</u>	<u>J j S</u>	<u>J j S</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>	<u>J M m j S</u>
<i>Lumbrineris cf. pseudobifilaris</i>	Lup	4 / 4							<u>M S</u>	
<i>Lumbrineris cf. tetraura</i>	Lut	4 / 4								<u>N</u>
<i>Lumbrineris sp.1</i>	Lus	47 / 4	<u>M m j N</u>	<u>j</u>	<u>J M m j S N</u>		<u>S</u>			<u>J</u>
<i>Lumbrineris sp.2</i>	Lun	4 / 4			<u>N</u>					
<i>Lumbrineridae juvenile</i>	Lum	4 / 4	<u>M</u>					<u>J</u>		
Magelonidae										
<i>Magelona cf. crenulifrons</i>	Mgc	4 / 4							<u>j</u>	<u>M</u>
<i>Magelona cf. mickiminni</i>	Mgm	10 / 4						<u>J m j</u>	<u>M j</u>	<u>J m</u>
<i>Magelona sp.1</i>	Mgl	44 / 4			<u>M S</u>	<u>S</u>			<u>J m j S N</u>	<u>J M m j S N</u>
<i>Magelona sp.2</i>	Mgn	47 / 4	<u>J</u>	<u>J M m j S</u>			<u>j S</u>	<u>M m j S N</u>	<u>m N</u>	<u>M m</u>
<i>Magelona sp.3</i>	Mgs	4 / 4							<u>M N</u>	
Maldanidae										
<i>Axiothella cf. obockensis ?</i>	Axi	4 / 4						<u>m</u>		
<i>Axiothella cf. quadrimaculata</i>	Axq	24 / 4	<u>m</u>		<u>N</u>				<u>N</u>	<u>J</u>
<i>Axiothella cf. rubrocinta</i>	Axr	10 / 4	<u>J M m</u>							
<i>Axiothella sp.1</i>	Axo	7 / 4			<u>J m</u>					
<i>Axiothella sp.2</i>	Axt	64 / 4	<u>J M j</u>	<u>M m j</u>	<u>M N</u>	<u>j</u>	<u>J</u>			

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
Maldanidae (ศู)										
<i>Axiothella</i> sp.3	Axl	57 / 4	J M j N	M j S	J M N		m N	j N	M m j S N	M m
<i>Axiothella</i> sp.4	Axs	17 / 4		J	J M N					
<i>Clymenella</i> sp.	Clim	120 / 4				J M		J M S N		M S N
<i>Clymenura</i> (<i>Cephalata</i>) cf. <i>longicaudata</i>	Cml	157 / 4		J M m S N	J M S N	J M m j N	J M m j S N	J M m j N	J M m j S N	J M S N
<i>Maldane</i> sp.	Mal	7 / 4		N				S		M
<i>Petaloproctus</i> sp.	Pet	4 / 4					J			
<i>Praxillella capensis</i>	Prc	94 / 4	J M m j S N			N	J M m S	J M S N	M	M m N
<i>Praxillella</i> cf. <i>affinis</i>	Pra	4 / 4	M							
<i>Praxillella</i> sp.1	Prx	40 / 4	M		S N		j	J N	S N	J M m S
<i>Praxillella</i> sp.2	Prl	24 / 4			M S	N	J M S	J M m S	m	m
<i>Rhodine</i> sp.	Rho	20 / 4		M						M m j
Maldanidae juvenile	Mdj	64 / 4	J M	J M m j S N	M S N		J M m j N	J M	M S N	m j N
Nephtyidae										
<i>Aglaophamus</i> sp.	AgI	4 / 4						M		i
<i>Nephtys</i> (<i>Micronephtys</i>) <i>sphearocirrata</i>	Nms	27 / 4		J M m N			J m	M		J M m S N
<i>Nephtys</i> cf. <i>damida</i>	Npd	47 / 4			J M m j S N					J M m S N
<i>Nephtys</i> sp.1	Npt	4 / 4			M					N
<i>Nephtys</i> sp.2	Nps	20 / 4	m		J M j S N	J		J N	M j S N	J M m S
Nereididae										
<i>Ceratonereis mirabilis</i>	Cer	7 / 4					J	J	J	j
<i>Gymnionereis</i> cf. <i>phuketensis</i>	Gym	14 / 4			m			J	J M N	m
<i>Gymnionereis phuketensis</i>	Gyp	7 / 7								
<i>Leonnates</i> cf. <i>persica</i>	Lnp	4 / 4						N	j	m
<i>Neanthes caudata</i>	Ntc	107 / 4	J	M m j N		J M m j S N		M	m	m
<i>Neanthes</i> sp.	Nth	237 / 4			J M m j S N			J	j S N	m
<i>Nereis</i> cf. <i>jacksoni</i>	Nrj	4 / 4					M S	S		
<i>Nereis</i> sp.	Nrs	4 / 4	S							
<i>Nicon</i> sp.	Nic	10 / 4					J M m S			
<i>Platynereis</i> sp.	Pit	260 / 4				J M m j S	J M j N	J M j N		M m S N
<i>Solomononereis</i> sp.	Sol	107 / 4		J M m		M N	J M m j S N	M m N	J S	
Nereididae juvenile	Ner	4 / 4			M				J	
Oeonidae										
<i>Arabella mutans</i>	Ara	10 / 4	M j N	j		j S N		j		
<i>Drilonereis</i> sp.	Dri	10 / 4	m S		S N			N	M m N	
Onuphidae										
<i>Diopatra</i> sp.1	Dio	14 / 4				m S	M	J M S N	J	S N
<i>Diopatra</i> sp.2	Dip	7 / 4								M j
Onuphidae juvenile	Onu	4 / 4							J	
Opheliidae										
<i>Armandia andamana</i>	Ama	37 / 4	J M m j S N	J j	M	J	J M j N	J	N	
<i>Armandia</i> cf. <i>lanceolata</i>	Aml	4 / 4		M			J			
<i>Armandia</i> cf. <i>melanura</i>	Ame	20 / 4		J			J M	M		
<i>Armandia</i> sp.1	Amm	17 / 4						J		J N
<i>Armandia</i> sp.2	Amn	484		J M j N	J M S	J M m j S	M m j S N	J M m j N	J M S N	J M m j S N
<i>Armandia</i> sp.3	Amr	40 / 40	M S	S N			M m N	J		
<i>Armandia</i> sp.4	Ami	10 / 4				J	M j	J M j N		
<i>Armandia</i> sp.5	Ams	4 / 4						S		
<i>Ophelina</i> sp.?	Oph	4 / 4						N		
<i>Ophelina</i> sp.1	Opl	17 / 4			J M S			M j S	J M j S N	J M j S
<i>Ophelina</i> sp.2	Opn	14 / 4			S	m		J m	J M S N	J M m N
<i>Ophelina</i> sp.3	Opa	7 / 4			J			J		
Opheliidae juvenile	Opd	7 / 4			j			m	J	
Orbiniidae										
<i>Naineris</i> cf. <i>laevigata</i>	Nai	20 / 4		J M N		J M S N	S			
<i>Orbinia</i> sp.	Orb	4 / 4								J S
<i>Scoloplos</i> (<i>Leodamas</i>) cf. <i>brevithorax</i>	Sib	50 / 4	M S	J M m	J m S			J		
<i>Scoloplos</i> (<i>Leodamas</i>) <i>dubia</i>	Sld	77 / 4	N	J M j	J M N	N	J M j	m	M m S	J M m j S N
<i>Scoloplos</i> (<i>Leodamas</i>) <i>gracilis</i>	Slg	294 / 4	M	J M m j S N	J M m j	J M m j S N	J M j S N	J M m j S N	J M m j S N	J M m j S N
<i>Scoloplos</i> cf. <i>acmeceps</i>	SCO	94 / 4	M		m j N		J	m j N	J m j S N	J M m j S N
<i>Scoloplos</i> cf. <i>armiger</i>	Scm	7 / 4		M	M m S	J m S		m		
<i>Scoloplos</i> sp.1	Sls	80 / 4	J M m j	J S	M S		S	J S	J	
<i>Scoloplos</i> juvenile	Slj	64 / 4	j	J j		J	j N	J M j N	M N	M

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
Owenidae										
<i>Owenia</i> sp.	Owe	14 / 4		N		N	M	N		S
Paraonidae										
<i>Aricidea (Acmira)</i> cf. <i>catherinae</i>	Acc	60 / 4		J			J		J	
<i>Aricidea (Acmira)</i> cf. <i>assimilis</i>	Aca	100 / 4			J M m j S			J M m j N	M m j S N	J M m j S N
<i>Aricidea (Acmira)</i> sp.1	Acm	547 / 4		J M m j S N	M m j N		J m j N	J M m j S N	J m N	J M m j S
<i>Aricidea (Acmira)</i> sp.2	Acr	120 / 4		M m j	J m j S		m N	J M m j	J M m j S N	J
<i>Aricidea (Aedira)</i> sp.	Aed	14 / 14								
<i>Aricidea (Allia)</i> sp.	All	14 / 4			N					m
<i>Aricidea (Aricidea)</i> sp.	Arc	17 / 4			J m S N					M j S
<i>Cirroperus</i> cf. <i>furcatus</i>	Cir	240 / 4					J m j S N	J m j S N		M
<i>Levinsenia</i> sp.	Lev	54 / 7						J m j	M m j S	M m j S N
<i>Paradoneis</i> sp.1	Pdn	1707 / 7	M	M m j S N	J M m j S N	J M m j S N	J m j S N	J M m j S N	J M m j N	M m j S N
<i>Paradoneis</i> sp.2	Pdr	50 / 4	J M m j S N	m j N		J M S N	J M m j	j		M m j S N
Pectinariidae										
<i>Pectinaria</i> sp.	Pec	20 / 4		N	M S	J S	S	m j S N	S	j S
Pholoidae										
<i>Laubierpholoe</i> sp.	Lab	24 / 4		N			J m	M N		
Phyllocididae										
<i>Anaitides</i> sp.1	Ant	4 / 4		M				M	M j	
<i>Anaitides</i> sp.2	And	4 / 4								m
<i>Mysta</i> sp.	Mys	7 / 4						J N	J S	J M
<i>Paranaitis</i> sp.	Pat	14 / 4						M m j S N		
<i>Phylloce</i> sp.1	Phl	14 / 4	S N	J M j N	S	m	m S N	J m j		J m j
<i>Phylloce</i> sp.2	Phd	20 / 4		M m j S N		m j	J m j S	J j S N	j S	m j N
<i>Phylloce</i> sp.3	Phe	7 / 4		M	m N				m	m j
<i>Phylloce</i> sp.4	Phs	4 / 4						M		M
<i>Sige</i> sp.	Sig	4 / 4						J m j		M
Phyllocididae juvenile	Phj	14 / 4		J		S				
Pilargiidae										
<i>Ancistargis</i> sp.	Act	10 / 4			M					
<i>Ancistrosyllis papillosa</i>	Acs	4 / 4			M			J M m j N	j S	J M
<i>Pilargis</i> sp.	Pil	4 / 4								N
<i>Sigambra phuketensis</i>	Sgp	470 / 4	M j S N		J M m j S N	M j S	S N	J M m j S N	J M m j S N	J M m j S
<i>Sigambra tentaculata</i>	Sgt	7 / 7								m
<i>Sigambra</i> sp.	Sgb	4 / 4						N		
<i>Synelmis</i> sp.	Syn	4 / 4					M			
Pisonidae										
<i>Pisione</i> cf. <i>africana</i>	Psa	127 / 4		J N			J M m j S N	J M j		
<i>Pisione</i> cf. <i>oerstedii</i>	Pso	17 / 4		J N			M S N	J j N		
Poecilochaetidae										
<i>Poecilochaetus</i> sp.	Poe	20 / 4		J j	m		M	J N	j S	M S
Polynoidae										
<i>Eunoe</i> sp.	Eno	4 / 4						m	M m	
<i>Harmothoe</i> cf. <i>antipolis</i>	Hma	14 / 4				N	m N	J N		J
<i>Harmothoe</i> sp.	Hms	4 / 4		N				N		
<i>Lepidonotus</i> sp.	Lep	7 / 4				m	M	j	j	j S
<i>Paralepidonotus</i> sp.	Plp	20 / 20		J						
Sabellariidae										
<i>Lygdamis</i> sp.	Lyg	4 / 4					J			
<i>Sabellaria</i> sp.	Sab	7 / 4					S N		S	M j S
Sabellidae										
<i>Amphiglena</i> sp.	Amp	20 / 4		j		S N	M			
<i>Chone</i> cf. <i>trilobata</i>	Cnt	7 / 4							j	M j
<i>Chone</i> sp.	Cns	4 / 4					m			
<i>Demonex</i> sp.	Dem	170 / 4	M j		M m S N					
<i>Fabricia</i> sp.1	Fcb	7 / 7	J							
<i>Fabricia</i> sp.2	Fcs	4 / 4	M							
<i>Jasmineira</i> sp.1	Jum	17 / 4						m j		m
<i>Jasmineira</i> sp.2	Jun	4 / 4					M			
<i>Laonome</i> sp.	Lon	4 / 4		S						
<i>Megalomma</i> sp.	Meg	4 / 4	M j							
<i>Potamethus</i> sp.1	Pot	27 / 4		M		J M N	J M j N	J M j N	N	M N
<i>Potamethus</i> sp.2	Pom	4 / 4				N				

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
Sabellidae (คือ)										
<i>Potamethus</i> sp.?	Poh	14 / 4				m N	<u>M</u> m j	<u>I</u> M		m j
<i>Potamilla</i> sp. 1	Poa	10 / 4				<u>S</u>	<u>S</u>	<u>I</u>		<u>m</u>
<i>Potamilla</i> sp. 2	Pos	14 / 4	<u>M</u>			<u>S</u>			j	
<i>Sabella</i> sp.	Sbl	4 / 4		<u>M</u>						
Sabellidae juvenile	Sbu	10 / 4	M m j	m	N	<u>S</u>		<u>I</u> M		<u>I</u>
Scarliregmidae										
<i>Asclerocheilus</i> sp.	Asc	10 / 4		<u>I</u> M j <u>S</u>				m j N		
<i>Hyboscolex</i> sp.	Hyb	10 / 4		<u>m</u>						
<i>Scarliregma inflatum</i>	Scb	14 / 4					<u>S</u>	<u>m</u> S		<u>I</u> j <u>S</u> <u>N</u>
Sigalionidae										
<i>Euthalenessa digitata</i>	Etd	4 / 4						<u>J</u> M N		
<i>Fimbriosthenelais</i> sp.1	Fbr	10 / 4		<u>N</u>		<u>M</u> <u>S</u>		j N		<u>S</u>
<i>Fimbriosthenelais</i> sp.2	Fbo	4 / 4								<u>S</u> <u>N</u>
<i>Fimbriosthenelais</i> sp.3	Fbs	20 / 4							<u>I</u> j S	J m j S N
<i>Horstleanira crosslandi</i>	Hor	4 / 4								<u>j</u>
<i>Sthenelais</i> sp.	Sth	4 / 4							<u>j</u>	<u>J</u> <u>I</u> <u>S</u>
Sphearodoridae										
<i>Sphearodoridium</i> sp.	Sdd	4 / 4					<u>S</u>			
Spionidae										
<i>Aonides</i> sp.1	Aod	274 / 4	<u>M</u>	J m j S N	j N	J M m j S N	J <u>M</u> m j S N	J M m j S N	<u>m</u>	m N
<i>Aonides</i> sp.2	Aon	47 / 4		<u>J</u>			<u>I</u>		<u>I</u>	
<i>Apoprionospio</i> sp.	Apo	107 / 4		M m	<u>I</u> M N	J m S N	<u>I</u>	<u>I</u>	<u>I</u> m N	J M m j S N
<i>Aquilaspio</i> sp.	Aqu	24 / 4	<u>I</u> M S N	<u>M</u>	<u>J</u> M			<u>m</u>		
<i>Laonice</i> sp.	Lni	7 / 4		<u>I</u>				<u>J</u>		<u>j</u>
<i>Malacoceros</i> sp.	Mlc	7 / 7		<u>J</u>						
<i>Microspio</i> sp.	Mic	87 / 4	<u>S</u>	<u>M</u> <u>S</u>		m	J M m j S	<u>M</u> S N	m	M
<i>Minuspio</i> sp.1	Min	97 / 4	J M m S N	M j N	J M m N	J <u>M</u> m <u>S</u> N	M m N	J M m N	J M m S N	M m S N
<i>Minuspio</i> sp.2	Mis	14 / 7	<u>M</u>		<u>M</u> <u>S</u>				<u>m</u>	
<i>Minuspio</i> sp.3	Mip	14 / 4						<u>M</u>	<u>M</u>	
<i>Paraprionospio</i> sp.	Ppo	7 / 7								<u>M</u>
<i>Polydora</i> sp.1	Ply	40 / 4	J M m S		S	M	<u>M</u>	<u>I</u>	<u>M</u>	M
<i>Polydora</i> sp.2	Plo	268 / 4	M m j S		m	M m	j	<u>I</u> j N	M	j
<i>Prionospio andamanensis</i>	Pnp	67 / 4			J	<u>I</u>	J m	<u>I</u> S	<u>I</u> M m S	J M m j S N
<i>Prionospio</i> cf. <i>cristata</i>	Pnc	54 / 4					j S	<u>N</u>	<u>N</u>	M j N
<i>Prionospio</i> cf. <i>dubia</i>	Pnd	67 / 7					J	J S N	J M S N	J M m j N
<i>Prionospio</i> cf. <i>ehlersi</i>	Pne	14 / 7			<u>I</u> m				<u>N</u>	
<i>Prionospio</i> cf. <i>fallax</i>	Pnf	420 / 4			J M m j S N			<u>I</u>	<u>I</u> m j S N	j S
<i>Prionospio</i> cf. <i>orensazi</i>	Pno	7 / 7			<u>m</u>					
<i>Prionospio</i> cf. <i>runei</i>	Pnr	7 / 4			<u>I</u> M S					
<i>Prionospio</i> cf. <i>sexoculata</i>	Pns	214 / 4	M	m N	M m j S N	<u>I</u>	<u>S</u>	<u>I</u> j	M m j S N	j S N
<i>Prionospio cornuta</i>	Pnn	8 / 8			<u>j</u>					
<i>Prionospio komaeti</i>	Pnk	367 / 4	<u>I</u>	J M m j S N	J M m j S N	J M m j S N	J M j S N	J M m j S N	J M m j S N	J M m j S N
<i>Prionospio phuketensis</i>	Pnt	7 / 7						<u>I</u>		
<i>Prionospio steenstrupi</i>	Pst	224 / 4		<u>I</u> M	J M m j S N			m S	<u>I</u> N	J m
<i>Prionospio</i> sp.1	Psi	7 / 7						<u>I</u>		
<i>Prionospio</i> sp.2	Prn	4 / 4		<u>I</u>						
<i>Prionospio</i> sp.3	Prp	10 / 4		<u>I</u>						
<i>Prionospio</i> sp.4	Pri	4 / 4								
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>antennata</i>	Pdt	20 / 4		<u>M</u> N		<u>M</u>	<u>I</u> M m	J M m N	<u>M</u>	
<i>Pseudopolydora</i> sp.1	Pda	24 / 4	j N		<u>M</u> N			J		
<i>Pseudopolydora</i> sp.2	Pdy	207 / 4		m S N	<u>M</u> m		j	<u>I</u>	<u>I</u>	
<i>Pseudopolydora</i> sp.3	Pdd	717 / 4		J	J M S	M m j	M m j S N	J M m S N	J M m j S N	J M m N
<i>Scolecopsis</i> sp.	Sll	7 / 4				<u>M</u>				N
<i>Spio</i> sp.	Spo	220 / 4		J M m S N	<u>M</u>	<u>I</u> m	J M m S N	J m	J M j S	J M m j S N
<i>Spiophanes</i> cf. <i>duplex</i>	Spd	94 / 20							S	<u>J</u> S N
Spionidae juvenile	Spu	27 / 4	<u>M</u> S	<u>I</u>	S	<u>S</u>	<u>I</u>	<u>I</u>	m S	J S
Sternaspidae										
<i>Sternaspis</i> sp.	Ste	4 / 4	<u>S</u>							
Syllidae										
<i>Autolytus</i> sp.	Aut	14 / 4				J M m				
<i>Brania</i> sp.	Bra	27 / 7		<u>I</u> M		J M j	J	<u>N</u>		
<i>Dioplosyllis</i> sp.	Dis	447 / 4	<u>m</u>	m j	J M m j S N	J M m j S N	J m S N	<u>I</u> M m j N	J M m j N	J M m j S N

ตารางที่ 2 (ต่อ)

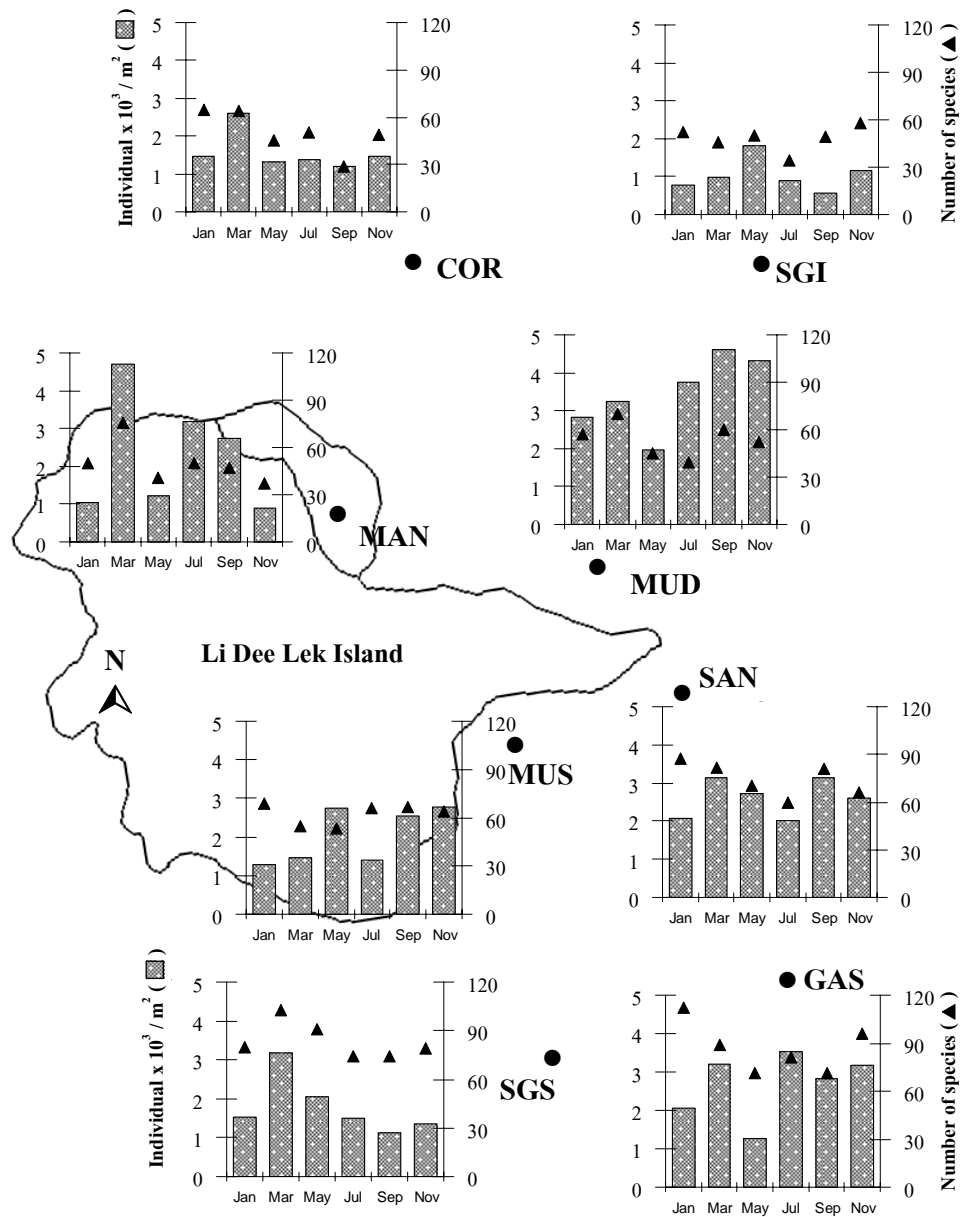
Taxa	Abbr.	Max / Min (ind / m ²)	Site							
			MAN	COR	MUD	SGI	SAN	GAS	MUS	SGS
Syllidae (ต่อ)										
<i>Euryssyllis</i> sp.	Eur	187 / 40					SN	SN		
<i>Eusyllis</i> sp.	Eus	240 / 4				Mm	JMmj	JMmjN		I
<i>Exogone</i> cf. <i>normalis</i>	Exn	87 / 4	Ij	m	j	JMmjS	mj			JMmN
<i>Exogone gemmifera</i>	Exg	37 / 4	JMmj						I	
<i>Exogone uniformis</i>	Exu	234 / 4	MmjSN	JMmSN	j	mSN	S	MjSN	S	JMS
<i>Exogone verugeta</i>	Exv	200 / 4	JMmjS	M	JMmSN	I mN		MN	MmjN	
<i>Exogone</i> sp.1	Exo	7 / 7			M					
<i>Exogone</i> sp.2	Exe	10 / 10	M							
<i>Exogone</i> sp.3	Exs	7 / 7	M		I					
<i>Haplopyllis</i> sp.	Hap	147 / 14	jS	Jj						
<i>Langerhansia</i> cf. <i>cornuta</i>	Lac	234 / 4	JMmjSN	JMmjSN		I mN	JMmjSN	JMmjSN	Mmj	MmjSN
<i>Langerhansia</i> cf. <i>japonica</i>	Laj	74 / 4		m		IN	N	MmjN	j	N
<i>Langerhansia</i> sp.1	Lae	7 / 7	Mm							
<i>Langerhansia</i> sp.2	Lag	114 / 4	JMjSN	j	m		MS			
<i>Langerhansia</i> sp.3	Lah	54 / 4	IM			IN		MmjSN	mS	IMjN
<i>Langerhansia</i> sp.4	Las	87 / 7	jSN	JMmjS		MmN	SN	N		
<i>Langerhansia</i> sp.5	Lar	27 / 7					MmS			
<i>Langerhansia</i> juvenile	Lau	14 / 14				S				
<i>Opisthosyllis</i> sp.1	Opi	4 / 4				m				
<i>Opisthosyllis</i> sp.2	Opt	20 / 20		i						
<i>Sphaerosyllis</i> cf. <i>erinaceus</i>	Spe	4 / 4	M							
<i>Sphaerosyllis</i> cf. <i>capensis</i>	Spc	80 / 4	IMjSN	MmjN		JMmjSN	JMS	IMmjSN	I	IMmS
<i>Sphaerosyllis</i> sp.1	Sph	247 / 4	Mmj		m			N	Imj	
<i>Sphaerosyllis</i> sp.2	Spr	20 / 10	M							S
<i>Sphaerosyllis</i> sp.3	Sps	27 / 4	JMjS		jS	I				
<i>Sphaerosyllis</i> sp.4	SpI	7 / 7		N			M			
<i>Syllides</i> sp.	Sli	27 / 14					JM	MN		
<i>Syllides</i> sp.?	Slp	160 / 7					JMmjSN			
<i>Typosyllis</i> cf. <i>alternata</i>	Tya	140 / 4	JMmjN	JMmjS	S	mjSN	mj	JMmjSN		m
<i>Typosyllis</i> cf. <i>regulata</i>	Tyr	80 / 7	JMmjSN	MmjSN		mjN	JMmjS	mSN		J
<i>Typosyllis</i> sp.1	Typ	20 / 4	Mmj							
<i>Typosyllis</i> sp.2	Tys	24 / 14	Jj							
<i>Typosyllis</i> sp.3	Tyl	34 / 7	S	Mj			M			
<i>Typosyllis</i> sp.4	Tyo	40 / 7		JN			JMS			
<i>Syllidae</i> juvenile	Syl	40 / 4		J		S	JM		S	I
Terebellidae										
<i>Amaeana</i> sp.	Ana	14 / 4					jS	MjSN	I	MmjSN
<i>Eupolymnia</i> sp.?	Eup	4 / 4					mj	m		M
<i>Loimia</i> sp.	Loi	7 / 4					IMmN	i		ImN
<i>Lanice</i> sp.	Lan	4 / 4								S
<i>Lanice</i> sp.?	Lns	4 / 4						N		
<i>Lysilla ubianensis</i>	Lyu	20 / 4			IMm	S		m		
<i>Lysilla</i> sp.	Lys	10 / 4		N	I	Im	ImS	MjS		
<i>Paralancea</i> sp.	Pln	7 / 7							i	
<i>Pista</i> cf. <i>brevibranchia</i>	Pib	60 / 4		JM	S		JMmjSN	IMjN	N	MjN
<i>Pista</i> sp.	Pis	4 / 4						S		
<i>Pista</i> sp. juvenile	Pii	4 / 4	I						j	
<i>Polycirrus</i> sp.1	Pol	10 / 4	MS	I				M	M	
<i>Polycirrus</i> sp.2	Poc	7 / 4		IN			JMmN			
<i>Polycirrus</i> sp.3	Por	4 / 4		IN						
<i>Proclea</i> sp.	Pcl	40 / 4					IMmj			
<i>Pseudampharete</i> sp.	Pse	7 / 4		J				J		
<i>Streblosoma</i> sp.	Str	7 / 7						N		
<i>Telothelepus</i> sp.	Tel	14 / 4					MjS			
<i>Terebella</i>	Trb	4 / 4	M							
<i>Thelepus</i> sp.	The	4 / 4						S		
Terebellidae juvenile	Ter	7 / 4	I	J			M	I		
subfam. Amphitritinae	Sfa	4 / 4	i							
Trichobranchidae										
<i>Terebellides stroemi</i>	Trs	20 / 4	JMmSN	IM			IMmjSN	MSN	jSN	ImjN
<i>Trichobranchus gracilis</i>	Tri	37 / 4		JMS			JMmjN	JMmjS	I	
<i>Trichobranchus</i> sp.	Trc	7 / 4						SN	N	
Number of species			114	133	124	123	161	197	155	174

ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลที่พบทั้งหมดในแต่ละจุดตลอดการศึกษา (รูปที่ 10) โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 573 – 4,691 ตัว/ตร.ม. จุด MUD มีความชุกชุมเฉลี่ยมากที่สุด $3,452 \pm 401$ ตัว/ตร.ม. รองลงมาคือ จุด GAS, SAN, MAN, MUS, SGS, และ COR ส่วนจุด SGI มีความชุกชุมเฉลี่ยน้อยที่สุด $1,039 \pm 177$ ตัว/ตร.ม.

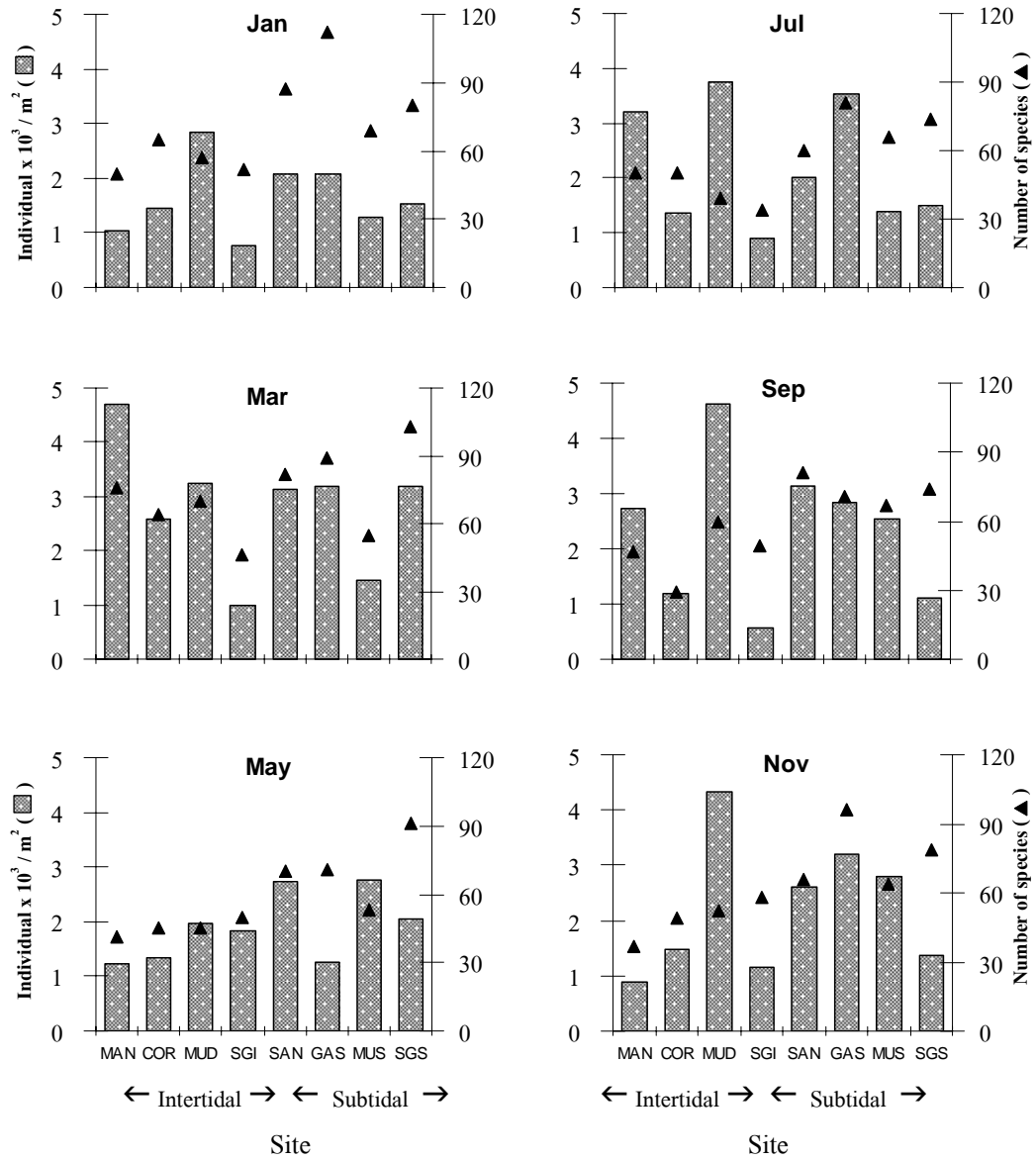
ในเชิงเวลา (รูปที่ 11) พบว่าเดือนมีนาคมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด (261 ชนิด) โดยชุกชุมมากที่สุดที่จุด SGS (103 ชนิด) และน้อยที่สุดที่จุด SGI (46 ชนิด) เดือนมกราคมมีความหลากหลายรองลงมา อยู่ในช่วง 50 ชนิด (จุด MAN) – 112 ชนิด (จุด GAS) เดือนพฤศจิกายนมีความหลากหลายมากที่สุดที่จุด GAS (96 ชนิด) น้อยที่สุด คือ จุด MAN (37 ชนิด) สำหรับเดือนกันยายนพบว่าจุด SAN มีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด (81 ชนิด) และน้อยที่สุดที่จุด COR (29 ชนิด) เดือนพฤษภาคมมีความหลากหลายมากที่สุดที่จุด SGS (91 ชนิด) น้อยที่สุดที่จุด MAN (41 ชนิด) ส่วนเดือนกรกฎาคมพบว่ามีความหลากหลายน้อยที่สุด อยู่ในช่วง 34 ชนิด (จุด SGI) – 81 ชนิด (จุด GAS)

ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลที่พบในแต่ละเดือน (รูปที่ 11) พบว่า เดือนมีนาคมมีความชุกชุมของไส้เดือนทะเลมากที่สุด อยู่ในช่วง 994 – 4691 ตัว/ตร.ม. โดยชุกชุมมากที่สุดที่จุด MAN และน้อยที่สุดที่จุด SGI ส่วนจุดอื่น ๆ มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 1,458 – 3,230 ตัว/ตร.ม. เดือนที่มีความชุกชุมรองลงมาคือ กันยายน (573 – 4,610 ตัว/ตร.ม.), พฤศจิกายน (899 – 4317 ตัว/ตร.ม.) และเดือนกรกฎาคม (904 – 3754 ตัว/ตร.ม.) โดยชุกชุมมากที่สุดที่จุด MUD เหมือนกัน และมีแนวโน้มชุกชุมน้อยที่สุดที่จุด SGI ยกเว้นเดือนพฤศจิกายนที่ชุกชุมน้อยที่สุดที่จุด MAN เดือนพฤษภาคมมีความชุกชุมของไส้เดือนทะเลอยู่ในช่วง 1,232 – 2,749 ตัว/ตร.ม. จุดที่มีความชุกชุมมากที่สุดคือ จุด MUS น้อยที่สุดที่จุด GAS ส่วนเดือนมกราคมนั้นพบว่ามีความชุกชุมน้อยที่สุด อยู่ในช่วง 768 (จุด SGI) – 2,831 ตร.ม. (จุด MUD)

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงประชาคมไส้เดือนทะเลในเชิงเวลาพบว่า จุดศึกษา มีแนวโน้มว่ามีความหลากหลายและความชุกชุมในฤดูร้อนมากกว่าฤดูฝน ยกเว้นจุด MUD และจุด MUS ที่มีแนวโน้มมีความชุกชุมสูงในฤดูฝน



รูปที่ 10 ความชุกชุมและจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลในแต่ละจุดศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2549



รูปที่ 11 ความชุกชุมและจำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลที่พบในแต่ละเดือน ตั้งแต่ เดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน 2549

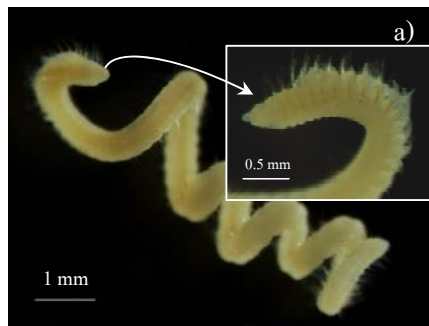
ไส้เดือนทะเลที่แพร่กระจายได้ทุกจุดมีทั้งหมด 14 ชนิด ได้แก่ *Aonides* sp.1, *Dioplosyllis* sp., *Exogone uniformis*, *Linopherus* sp., *Mediomastus* sp., *Minuspio* sp.1, *Monticellina* sp. 1, *Nematonereis unicornis*, *Paradoneis* sp.1, *Paramphinome* sp.2, *Prionospio* cf. *sexoculata*, *Prionospio komaeti*, *Scoloplos (Leodamas) dubia* และ *Scoloplos (Leodamas) gracilis* โดยแต่ละชนิดมีการแพร่กระจายแตกต่างกันออกไปดังนี้

Paradoneis sp.1 (วงศ์ Paraonidae) (รูปที่ 12a, 13a) เป็นไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมเฉลี่ยมากที่สุด (179 ตัว/ตร.ม.) โดยจุด MUS มีความชุกชุมมากที่สุด อยู่ในช่วง 7 ตัว/ตร.ม. (เดือนกรกฎาคม) – 1,707 ตัว/ตร.ม. (เดือนพฤษภาคม) แต่เดือนกันยายนไม่พบเลย จุด MAN ชุกชุมน้อยที่สุด และพบเฉพาะเดือนมีนาคมเท่านั้น (44 ตัว/ตร.ม.) ส่วนจุดอื่นๆพบชุกชุมอยู่ในช่วง 10 – 954 ตัว/ตร.ม.

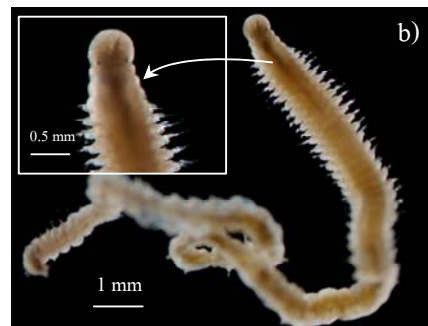
ไส้เดือนทะเลที่แพร่กระจายได้ดีที่สุด ซึ่งพบทุกจุดและทุกเดือน คือ *N. unicornis* (วงศ์ Eunicidae) (รูปที่ 12b, 13b) โดยมีความชุกชุมเฉลี่ย 92 ตัว/ตร.ม. ชุกชุมมากที่สุดที่จุด GAS (193 ตัว/ตร.ม.) รองลงมาคือ จุด MAN และ SAN (186 และ 126 ตัว/ตร.ม. ตามลำดับ) จุด COR พบชุกชุมน้อยที่สุด (23 ตัว/ตร.ม.) *P. komaeti* (รูปที่ 12c, 13c) และ *Mediomastus* sp. (รูปที่ 12d, 14a) พบชุกชุมมากที่สุดที่จุด MUS มีความชุกชุมเฉลี่ย 157 และ 95 ตัว/ตร.ม. โดย *P. komaeti* ชุกชุมน้อยที่สุดที่จุด MAN ซึ่งพบเฉพาะเดือนมกราคมเท่านั้น ส่วน *Mediomastus* sp. พบชุกชุมน้อยที่สุด ที่จุด MUD ในเดือนพฤษภาคม

Paramphinome sp.2 (รูปที่ 12e, 14b) พบได้ทุกเดือนที่จุด SAN และ GAS โดยชุกชุมมากที่สุดที่จุด SAN (326 ตัว/ตร.ม.) รองลงมาคือจุด GAS (47 ตัว/ตร.ม.) และชุกชุมน้อยที่สุดที่จุด SGI ซึ่งพบเฉพาะเดือนมีนาคมเท่านั้น (30 ตัว/ตร.ม.) สำหรับ *S. (L.) gracilis* (รูปที่ 12f, 14c) มีความชุกชุมมากที่สุดที่จุด SAN เช่นเดียวกัน (95 ตัว/ตร.ม.) ส่วนจุด COR, SGI, GAS และ SGS นั้นแม้ว่าจะพบทุกเดือน แต่ก็พบในปริมาณที่น้อยกว่า ในขณะที่จุด MAN พบเฉพาะเดือนมีนาคมเท่านั้น

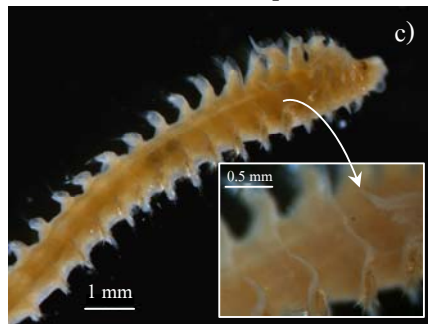
Monticellina sp.1 (รูปที่ 12g, 16a) มีความชุกชุมเฉลี่ยมากที่สุดที่จุด MUD (234 ตัว/ตร.ม.) และชุกชุมมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน (524 ตัว/ตร.ม.) จุด COR มีความชุกชุมเฉลี่ยน้อยที่สุด (4 ตัว/ตร.ม.) จุด MUD, MUS และ SGS พบทุกเดือน และเดือนกรกฎาคมพบได้ทุกจุด สำหรับ *Dioplosyllis* sp. (รูปที่ 12h, 16b) มีความชุกชุมเฉลี่ยมากที่สุดที่จุด MUD เช่นเดียวกัน โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 30 – 447 ตัว/ตร.ม. และพบชุกชุมมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม จุดที่พบทุกเดือน ได้แก่ MUD, SGI, SGS ส่วนจุด MAN ชุกชุมน้อยที่สุด และพบเฉพาะเดือนพฤษภาคมเท่านั้น (4 ตัว/ตร.ม.)



Paradoneis sp.1



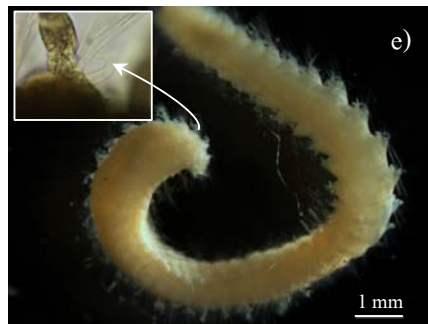
Nematonereis unicornis



Prionospio komaeti



Mediomastus sp.



Paramphinome sp.2



Scoloplos (Leodamas) grailis

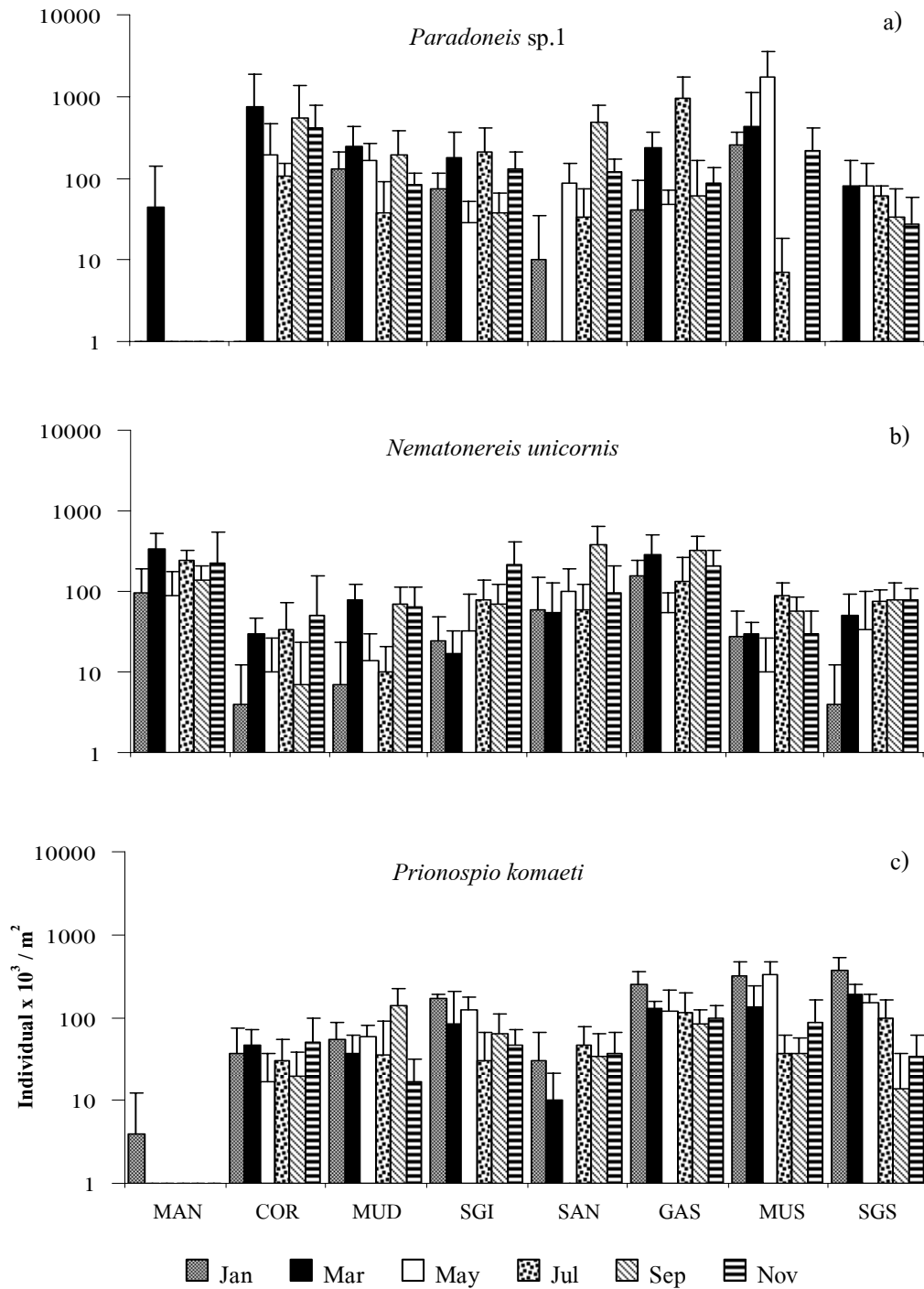


Monticellina sp.1

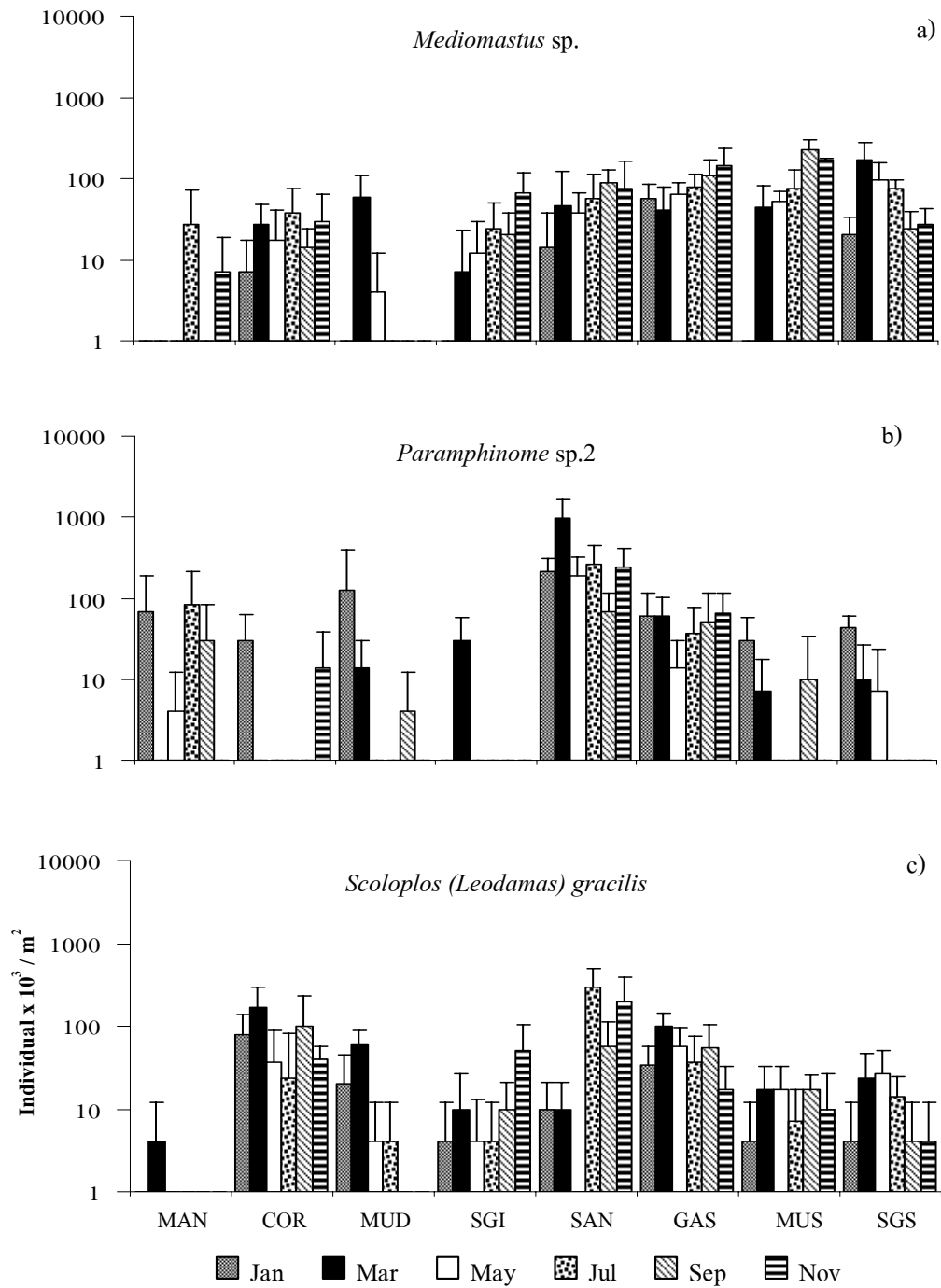


Dioplosyllis sp.

รูปที่ 12 ไส้เดือนทะเลชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุดศึกษาบริเวณเกาะลิตี จ.สตูล
ตั้งตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549



รูปที่ 13 ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, *Paradoneis sp.1*; b, *Nematonereis unicornis*; c, *Prionospio komaeti*) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิคี่เล็ก ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549



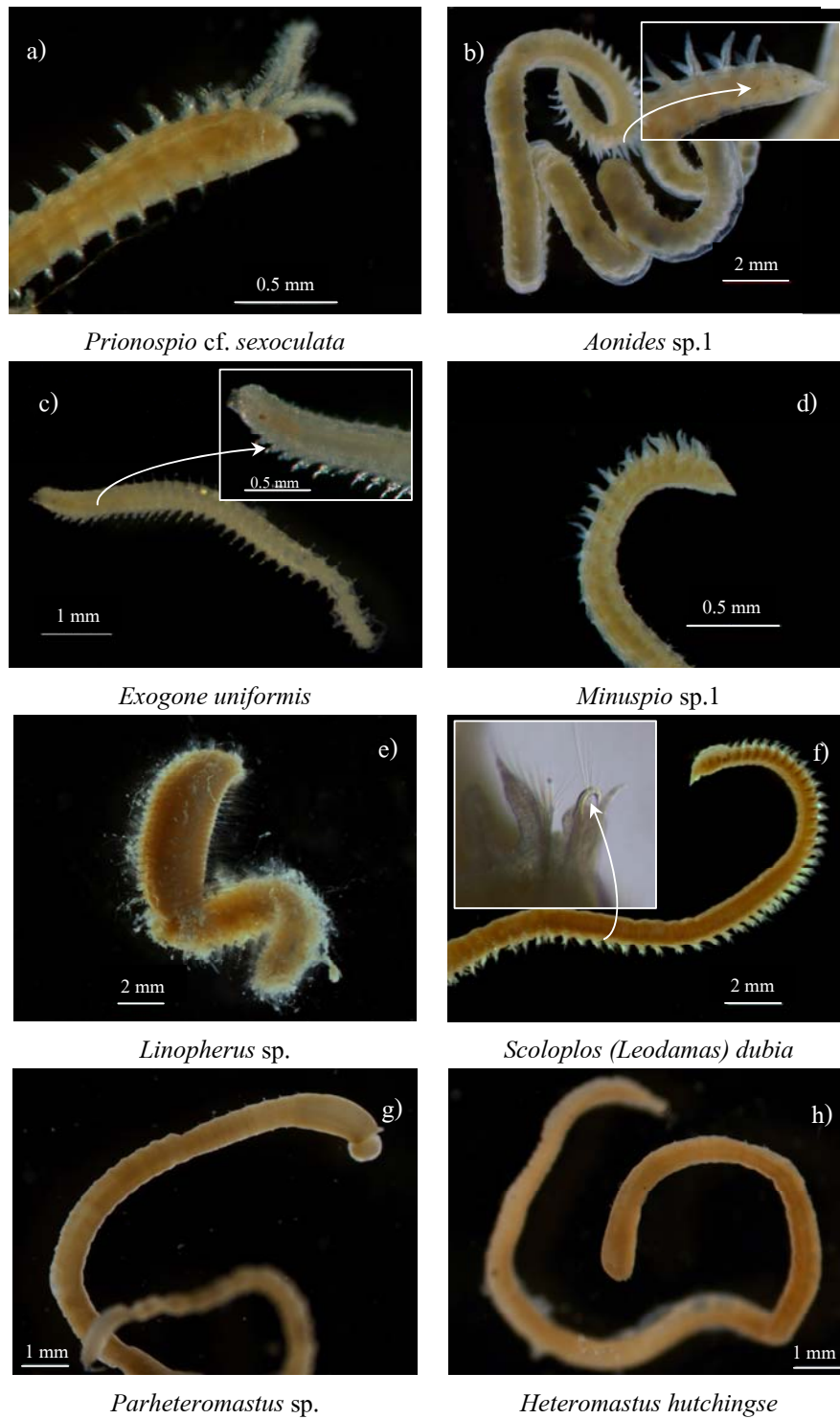
รูปที่ 14 ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, *Mediomastus sp.*; b, *Paramphinome sp.2*; c, *Scoloplos (Leodamas) gracilis*) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิ่ดเล็ก ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549

นอกจากนี้ยังพบว่า *P. cf. sexoculata* (รูปที่ 15a, 16c) ก็มีความชุกชุมเฉลี่ยมากที่สุดที่จุด MUD เช่นเดียวกัน (64 ตัว/ตร.ม.) รองลงมาคือ จุด MUS (43 ตัว/ตร.ม.) โดยเดือนกันยายนมีความชุกชุมสูงสุดทั้งที่จุด MUD และ MUS ส่วนจุดอื่นๆ พบชุกชุมน้อย อยู่ในช่วง 1 – 5 ตัว/ตร.ม. โดยจุด MAN พบเฉพาะเดือนมีนาคม จุด SGI พบเฉพาะเดือนมกราคม ส่วนจุด SAN พบเฉพาะเดือนกันยายน

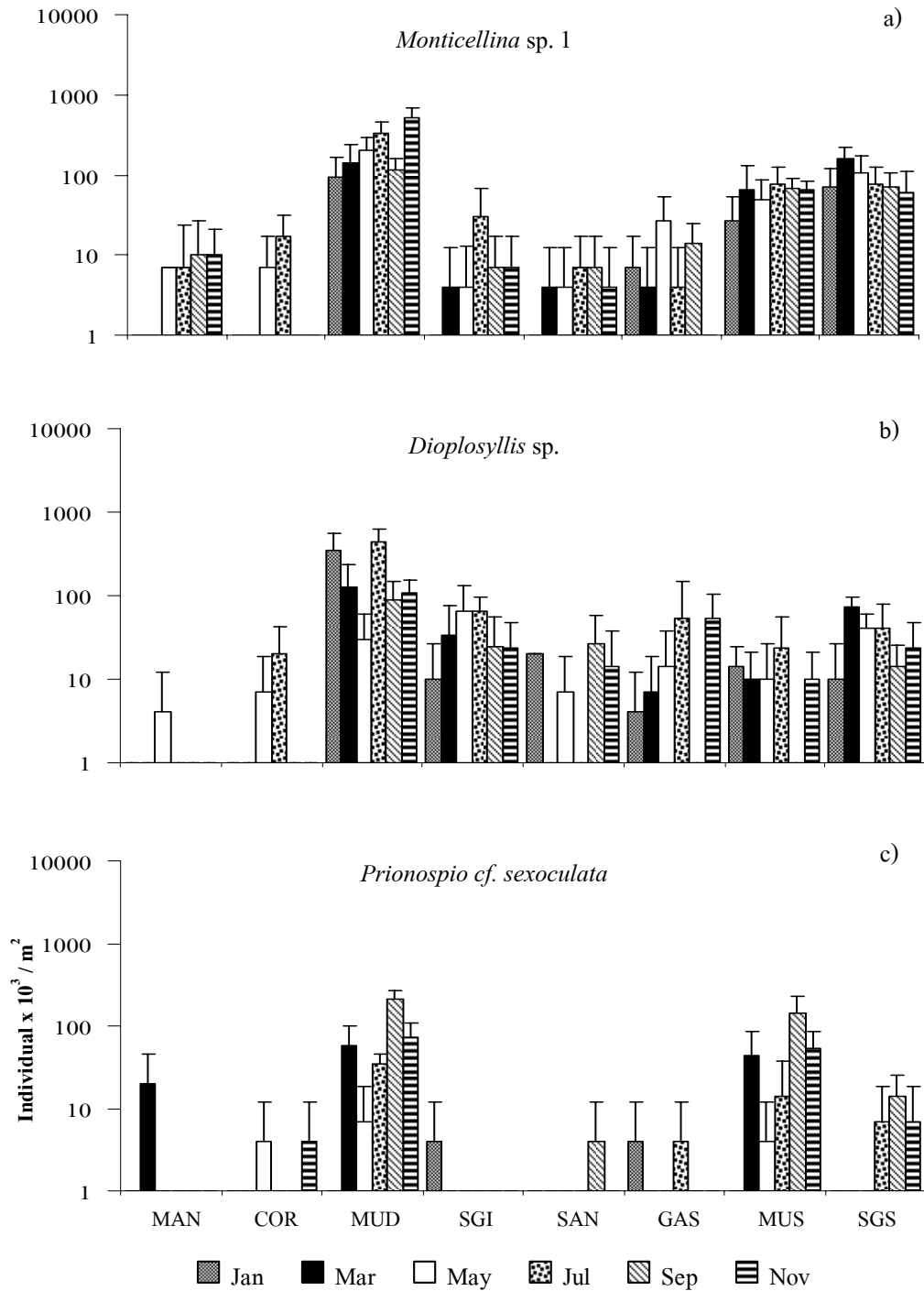
Aonides sp.1 (รูปที่ 15b, 17a) พบแพร่กระจายได้ดีที่จุด COR, SGI, SAN และ GAS โดยมีความชุกชุมมากที่สุดที่จุด COR (14 – 274 ตัว/ตร.ม.) ส่วนจุด MAN และ MUS มีความชุกชุมน้อยที่สุด (4 ตัว/ตร.ม.) *E. uniformis* (รูปที่ 15c, 17b) พบแพร่กระจายได้ดีที่จุด COR เช่นกัน โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 7 – 234 ตัว/ตร.ม. จุด MUS มีความชุกชุมน้อยที่สุด ส่วนจุดอื่นๆ มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 20 ตัว/ตร.ม.

Minuspio sp.1 (รูปที่ 15d, 17c) พบแพร่กระจายได้ดีทั้งที่จุด MAN, MUD, SGI, GAS และ MUS โดยมีความชุกชุมมากที่สุดที่จุด GAS (14 – 97 ตัว/ตร.ม.) น้อยที่สุดที่จุด SAN (7 – 14 ตัว/ตร.ม.) ส่วนจุดอื่นๆ มีความชุกชุมอยู่ในช่วง (4 – 77 ตัว/ตร.ม.) *Linopherus* sp. (รูปที่ 15e, 18a) พบแพร่กระจายได้ดีที่สุดที่จุด COR และ GAS โดยมีความชุกชุมมากที่สุดที่จุด GAS เช่นเดียวกัน (20 – 74 ตัว/ตร.ม.) จุด MUD มีความชุกชุมน้อยที่สุด ซึ่งพบเฉพาะเดือนมีนาคมเท่านั้น จุดอื่นๆ พบแพร่กระจายอยู่ในช่วง 4 – 57 ตัว/ตร.ม. ส่วน *S. (L.) dubia* (รูปที่ 15f, 18b) พบแพร่กระจายได้ดีที่สุดที่จุด SGS (4 – 77 ตัว/ตร.ม.) เดือนพฤษภาคมมีความชุกชุมมากที่สุด (77 ตัว/ตร.ม.) ส่วนจุดอื่นๆ พบเพียงบางเดือนเท่านั้น ซึ่งมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 17 ตัว/ตร.ม.

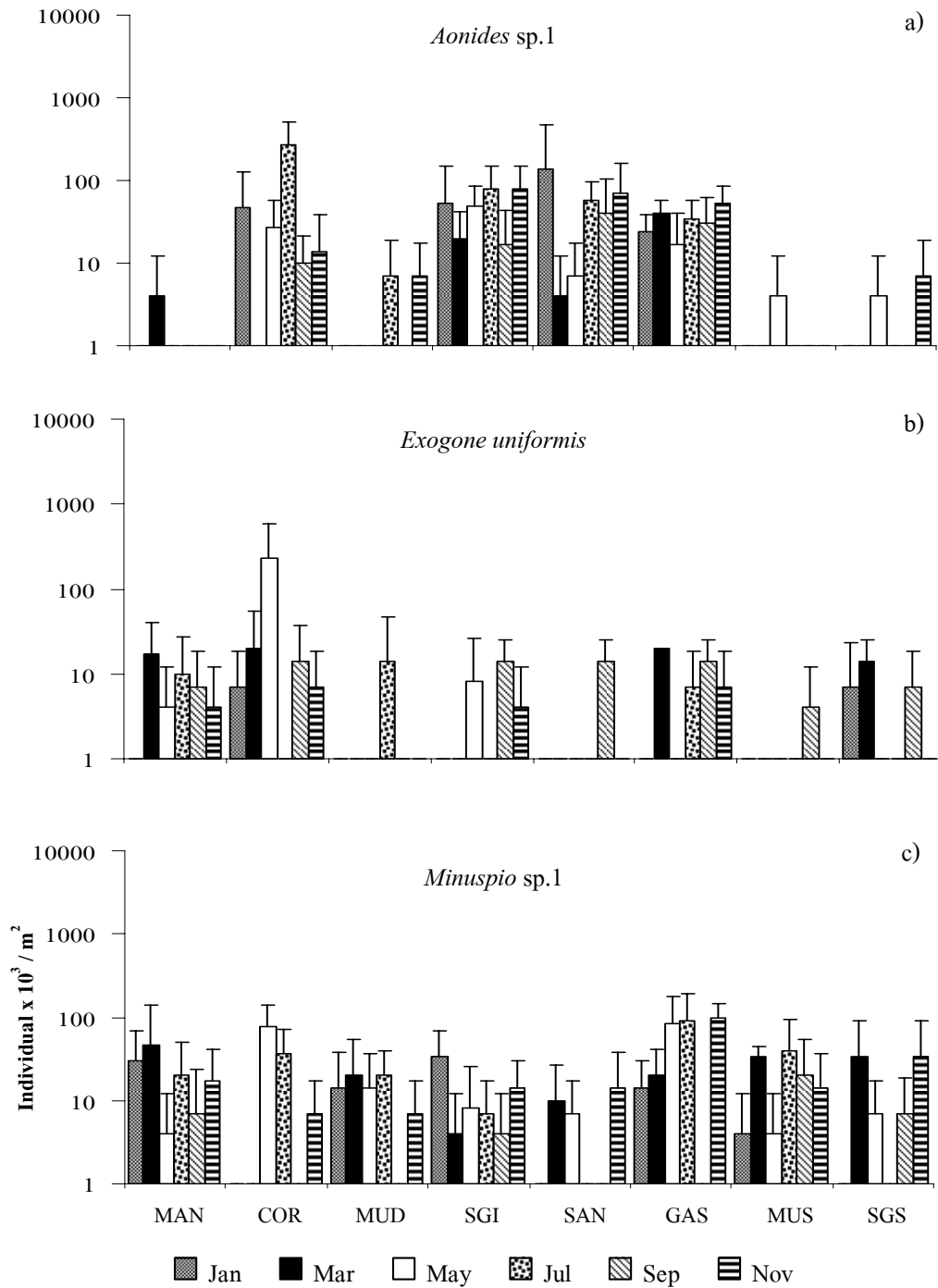
ไส้เดือนทะเลบางชนิดแพร่กระจายได้น้อย ซึ่งพบได้เฉพาะบางจุด เช่น *Armandia andamana* (22 ตัว/ตร.ม.) และ *Parheteromastus* sp. (482 ตัว/ตร.ม.) (รูปที่ 15g) ซึ่งพบชุกชุมมากที่สุดและพบทุกเดือนที่จุด MAN ส่วนจุดอื่นๆ พบปริมาณน้อยและพบแค่บางเดือนเท่านั้น *Branchiomaldane* sp., *Cirratulus cf. chrysoderma* และ *Marphysa mossambica* พบเฉพาะที่จุด MAN เท่านั้น *Mesochaetopterus minutus* พบเฉพาะจุด COR โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม *Kefersteinia* sp. และ *Syllides* sp.? พบเฉพาะที่จุด SAN *Podark* sp.1 แม้ว่าจะพบเฉพาะจุด GAS แต่ก็พบในปริมาณน้อยและบางเดือน เช่นเดียวกับ *Lumbrineris cf. pseudobifilaris*, *Magelona* sp.3 และ *Paralacydonia* sp. ที่พบปริมาณน้อยแต่ก็พบเฉพาะจุด MUS เท่านั้น ส่วน *Mastobranchus* sp. แม้ว่าจะพบทุกเดือนแต่ก็พบในปริมาณน้อย และพบเฉพาะที่จุด SGS เท่านั้น



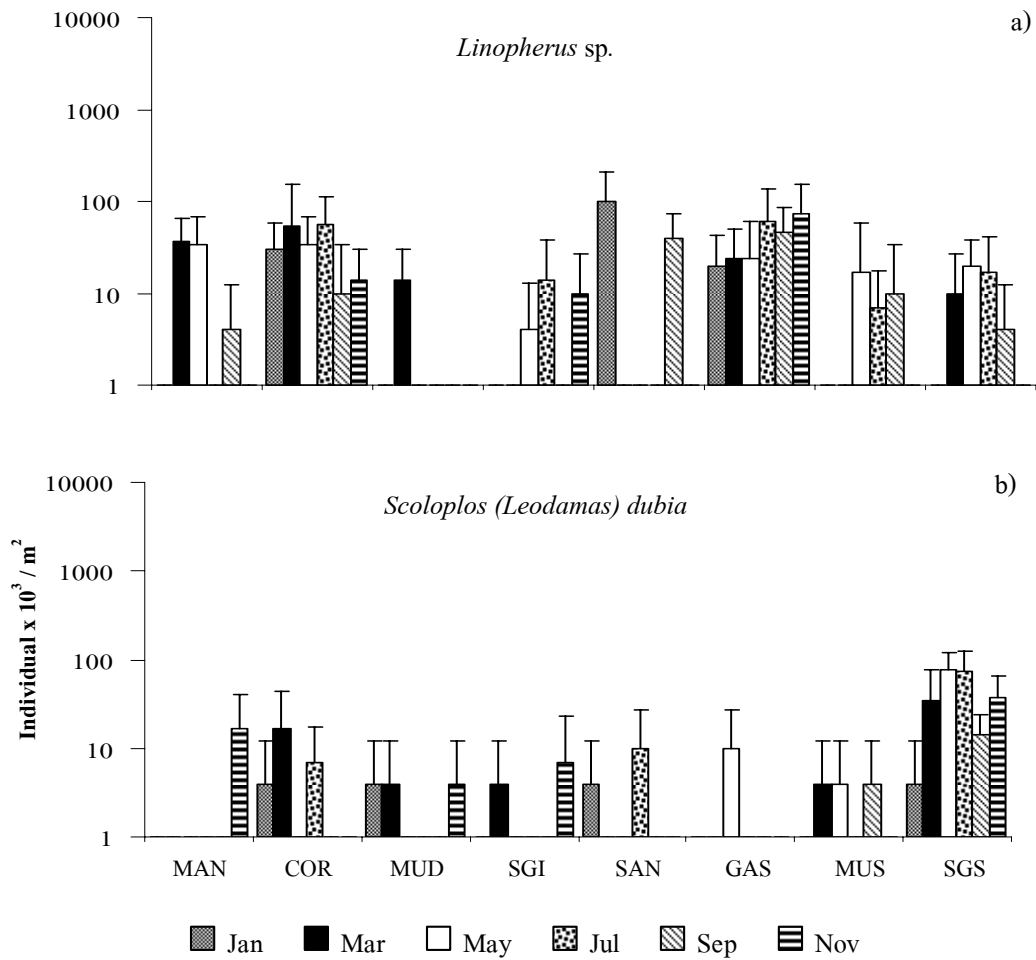
รูปที่ 15 a – f, ไข่เดือนทะเลชนิดเด่นที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุดศึกษา; g และ h, พบเฉพาะบางจุดศึกษาแต่เป็นชนิดเด่นที่จุดป่าชายเลน และจุดหาดโคลน ตามลำดับ



รูปที่ 16 ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, *Monticellina sp.1*; b, *Dioplosyllis sp.*; c, *Prionospio cf. sexoculata*) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิคี้เล็ก ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549



รูปที่ 17 ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, *Aonides sp.1*; b, *Exogone uniformis*; c, *Minuspio sp.1*) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิคี่เล็ก ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549



รูปที่ 18 ปริมาณ (ค่าเฉลี่ย \pm SD) ของไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด (a, *Linopherus* sp.; b, *Scoloplos (Leodamas) dubia*) ที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด บริเวณเกาะลิคี่เล็ก ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549

นอกจากนี้ยังพบว่า *Aricidea (Acmira) sp.1*, *Aricidea (Acmira) sp.2*, *Armandia sp.2*, *Clymenura (Cephalata) cf. longicaudata*, *Eunice indica*, *Pseudopolydora sp.3*, *Spio sp.* และ *Spiochaetopterus sp.* พบแพร่กระจายได้ทุกจุดยกเว้นจุด MAN ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นแม้ว่าจะพบเพียงบางเดือนและพบในปริมาณน้อยแต่ก็พบเฉพาะในเขตน้ำขึ้นน้ำลง เช่น *Chone sp.*, *Fabricia sp.1*, *Fabricia sp.2*, *Laonome sp.*, *Megalomma sp.* และ *Sabella sp.* เป็นต้น ไส้เดือนทะเลที่พบแพร่กระจายได้ดีในเขตที่น้ำท่วมถึงตลอดเวลา ได้แก่ *Cirrophorus cf. furcatus* และ *Levinsenia sp.* ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นแม้ว่าจะพบเพียงบางเดือนและพบในปริมาณน้อยแต่ก็พบเฉพาะในเขตที่น้ำท่วมถึงตลอดเวลา *Euthalenessa digitata*, *Mysta sp.*, *Paranaitis sp.* และ *Sabellaria sp.* เป็นต้น

ความหลากหลาย ความชุกชุมของไส้เดือนทะเล (รูปที่ 10) และความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลและปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแต่ละจุดศึกษามีรายละเอียดดังนี้

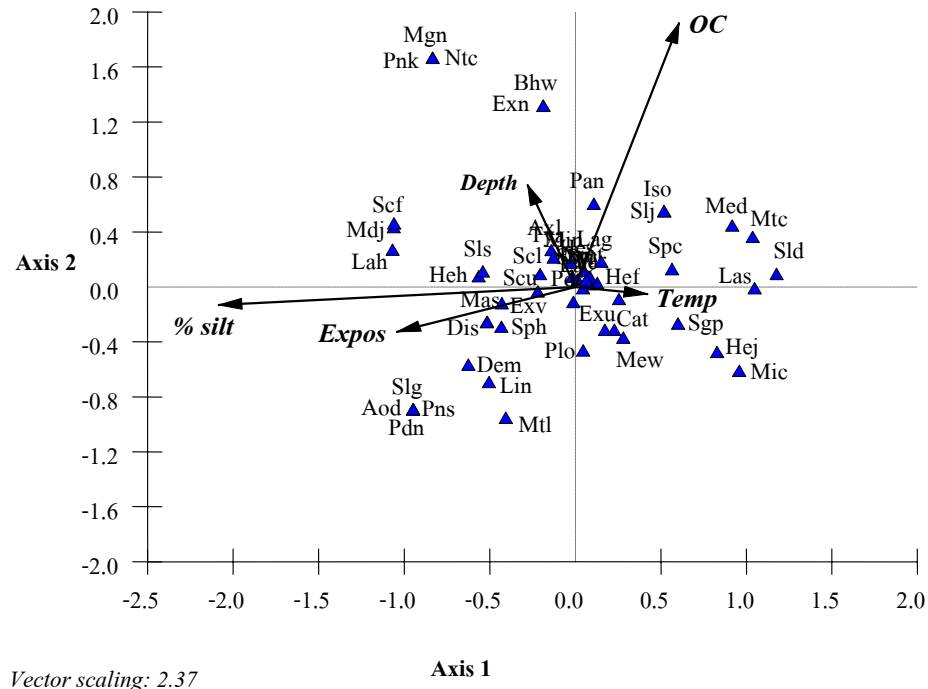
จุดป่าชายเลน (MAN) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 114 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย $2,298 \pm 617$ ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 899 – 4,691 ตัว/ตร.ม.) เดือนมีนาคมมีความชุกชุมและความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด (76 ชนิด) เดือนพฤศจิกายนมีความชุกชุมและความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยที่สุด (37 ชนิด) เดือนมกราคม และกรกฎาคม มีความหลากหลายเท่ากัน คือ 50 ชนิด แต่เดือนกรกฎาคมมีความชุกชุมมากกว่าเดือนมกราคม (3,197 ตัว/ตร.ม. และ 1033 ตัว/ตร.ม.) ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุด และพบทุกเดือน คือ *Parheteromastus sp.* (รูปที่ 15g) (97 – 1,014 ตัว/ตร.ม.) โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม น้อยที่สุดในเดือนมกราคม รองลงมาคือ *N. unicornis* (97 – 334 ตัว/ตร.ม.) ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆที่พบทุกเดือนมี 9 ชนิด ได้แก่ *Heteromastus similis*, *Langerhansia cf. cornuta*, *Minuspio sp.1*, *Paradoneis sp.2*, *Praxillella capensis*, *Scyphoproctus sp.1*, *Scyphoproctus sp.2* และ *Typosyllis cf. regulata* มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 334 ตัว/ตร.ม.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเล ได้แก่ % silt, ระยะเวลาที่น้ำแห้ง, % OC, อุณหภูมิ และความลึกของน้ำ (รูปที่ 19) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม 54.99 % ค่า Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.159 โดยมี % silt เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด รองลงมาเป็น % OC ไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันออกไป เช่น บางชนิดพบทุกเดือนแม้ว่า % silt และ ปัจจัยอื่น ๆ จะมีความมากขึ้นหรือลดลง ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Capitellidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (52 %) รองลงมาคือ วงศ์ Syllidae (20 %) ในขณะที่ยังมีบางชนิด เช่น *Aonides sp.1*, *Demonax sp.*, *Dioplosyllis sp.*, *Monticellina sp.2*, *Linopherus sp.*, *Paradoneis sp.1*, *P. cf. sexoculata*, *S. (L.) gracilis* และ *Sphaerosyllis sp.1* มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่มี % silt ค่อนข้างสูง และน้ำแห้งนาน ส่วน *Isolda pulchella*, *Heteromastus filiformis*,

Langerhansia sp.4, *Mediomastus* sp., *Monticellina* sp.1, *S. (L.) dubia*, *Scoloplos* juvenile, *S. phuketensis* และ *Sphaerosyllis* cf. *capensis* พบในเดือนที่มี % silt ต่ำ และน้ำแห้งไม่นาน

จุดปะการัง (COR) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 133 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย 1568 ± 209 ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 1,196 – 2,590 ตัว/ตร.ม.) โดยมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม น้อยที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนความหลากหลายของไส้เดือนทะเลพบมากที่สุดในเดือนมกราคม (65 ชนิด) น้อยที่สุดในเดือนกันยายน (29 ชนิด) *Paradoneis* sp.1 (รูปที่ 12a) เป็นไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุด (107 – 740 ตัว/ตร.ม.) โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม น้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม แต่เดือนมกราคมไม่พบเลย รองลงมาเป็น *Aricidea (Acmira)* sp.1 ซึ่งพบทุกเดือน มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 7 – 460 ตัว/ตร.ม. ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆ อีก 7 ชนิด ที่พบทุกเดือน ได้แก่ *L. cf. cornuta*, *Linopherus* sp., *Maldanidae* juvenile, *Mediomastus* sp., *N. unicornis*, *P. komaeti*, *S. (L.) gracilis* โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 167 ตัว/ตร.ม.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเล ได้แก่ ระยะเวลาที่น้ำแห้ง, พีเอช, อุณหภูมิ, % silt และ % OC (รูปที่ 20) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม 57.88 % ค่า Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.235 โดยมีระยะเวลาที่น้ำแห้ง เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด แม้ว่าไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ วงศ์ Paraonidae (36 %) รองลงมาเป็น Syllidae (20 %) และ Spionidae (12 %) อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันออกไป เช่น *Prionospio steentrupi*, *Scoloplos* sp.1, *Scyphoproctus* cf. *fasciculatus*, *Scyphoproctus* sp.2, *Scyphoproctus* incompleta และ *Solomononereis* sp. พบแพร่กระจายได้ดีในเดือนที่น้ำแห้งนาน *Dioplosyllis* sp., *Minuspio* sp.1, *Monticellina* sp.1, *Neanthes caudata*, *Paradoneis* sp.2, *P. cf. sexoculata* และ *S. cf. capensis* พบชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่มีน้ำแห้งไม่นาน เป็นต้น



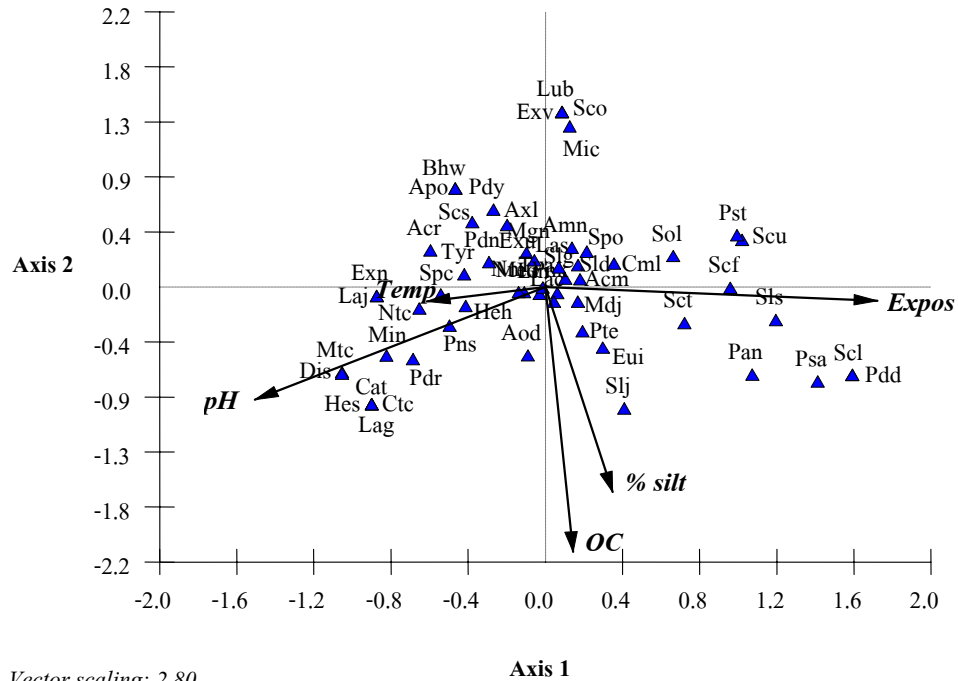
Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.159	0.125
Percentage	30.794	24.199
Cum. Percentage	30.794	54.993
Cum.Constr.Percentage	29.999	53.573
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	0.174	-0.022
OC	0.251	0.809
% silt	-0.862	-0.056
Expos	-0.431	-0.138
Depth	-0.115	0.312

รูปที่ 19 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด MAN (ป่าชายเลน) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2



Vector scaling: 2.80

Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.235	0.145
Percentage	35.740	22.141
Cum. Percentage	35.740	57.881
Cum.Constr.Percentage	35.045	56.755
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	-0.219	-0.041
pH	-0.537	-0.322
OC	0.051	-0.757
% silt	0.125	-0.586
Expos	0.615	-0.04

รูปที่ 20 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด COR (ปะการัง) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2

จุดหาดโคลน (MUD) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 124 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย $3,452 \pm 401$ ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 1,966 – 4,610 ตัว/ตร.ม.) เดือนกันยายนพบไส้เดือนทะเลมีความชุกชุมมากที่สุด และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม ส่วนความหลากหลายของไส้เดือนทะเลพบว่ามีเดือนมีนาคมหลากหลายมากที่สุด (70 ชนิด) น้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม (39 ชนิด) ไส้เดือนทะเลที่ชุกชุมมากที่สุดและพบทุกเดือน คือ *Heteromastus hutchingse* (รูปที่ 15h) (34 – 968 ตัว/ตร.ม.) โดยมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน น้อยที่สุดในเดือนมกราคม รองลงมาคือ *H. filiformis* มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 14 – 707 ตัว/ตร.ม. ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆ อีก 14 ชนิด ที่พบทุกเดือน ได้แก่ *Chaetozone cf. columbiana*, *Dioplosyllis sp.*, *Lumbrineris sp.1*, *Marphysa macintoshi*, *Marphysa sanguinea*, *Mediomastus warrenae*, *Neanthes sp.*, *N. unicornis*, *Nephtys cf. danida*, *Paradoneis sp.1*, *Prionospio cf. fallax*, *P. komaeti*, *P. steenstrupi*, *S. phuketensis* และ *Tharyx sp.1* ซึ่งมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 470 ตัว/ตร.ม.

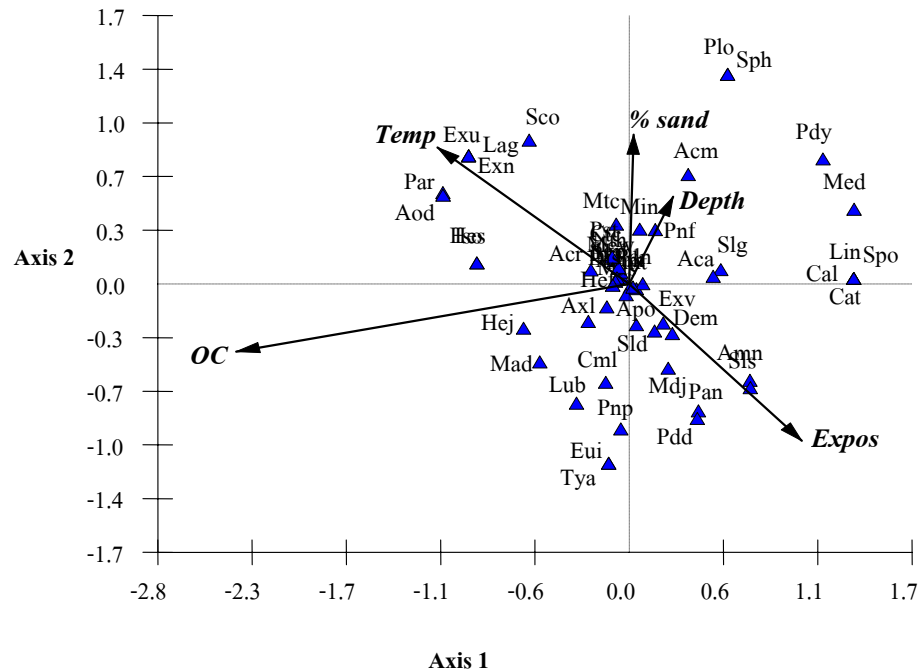
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเล ได้แก่ % OC, อุณหภูมิ, ระยะเวลาที่น้ำแห้ง, ความลึกของน้ำ และ % sand (รูปที่ 21) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม 58.60 % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.164 โดยมี % OC เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับไส้เดือนทะเลในบริเวณนี้มากที่สุด ไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบ คือ วงศ์ Capitellidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (31 %) รองลงมาคือ วงศ์ Cirratulidae (15 %) อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์น้อยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น *Aricidea (Acmira) cf. assimilis*, *Mediomastus sp.*, *Pseudolydora sp.2* และ *S. (L.) gracilis* ที่มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่ % OC มีค่าต่ำ

จุดหญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลง (SGI) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 123 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย 616 ± 177 ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 573 – 1,824 ตัว/ตร.ม.) โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม น้อยที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนเดือนพฤศจิกายนพบความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด (58 ชนิด) และเดือนกรกฎาคมพบความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยที่สุด (34 ชนิด) *Paradoneis sp.1* (รูปที่ 12a) เป็นไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุด และพบทุกเดือน โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 74 – 210 ตัว/ตร.ม. โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม น้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม รองลงมาคือ *Pseudopolydora sp.3* และ *P. komaeti* (105 และ 86 ตัว/ตร.ม. ตามลำดับ) ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆ อีก 8 ชนิด ที่พบทุกเดือน ได้แก่ *Aonides sp.1*, *Dioplosyllis sp.*, *E. indica*, *Minuspio sp.1*, *N. caudata*, *N. unicornis*, *S. (L.) gracilis* และ *S. cf. capensis* โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 214 ตัว/ตร.ม.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชากรไส้เดือนทะเล ได้แก่ % OC, อุณหภูมิ, ความเค็ม, % silt และ ระยะเวลาที่น้ำแห้ง (รูปที่ 22) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม 53.19 % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.215 โดยมี % OC เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด แม้ว่าไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้คือ วงศ์ Spionidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (27 %) รองลงมาคือ วงศ์ Syllidae (14 %) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์น้อยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น *Bhawania* sp.1, *Capitellethus* sp.2, *Capitellethus* sp.3, *H. hutchingse*, *I. pulchella*, *Langerhansia japonica*, *P. capensis*, *Protodorvillea egena*, *S. (L.) dubia* และ *Solomononereis* sp. มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่ % OC ค่อนข้างสูง

จุดทราย-ร่องน้ำ (SAN) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 161 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย $2,616 \pm 198$ ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 2,022 – 3,127 ตัว/ตร.ม.) โดยมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม น้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคม ส่วนเดือนมกราคมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด (87 ชนิด) และเดือนกรกฎาคมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยที่สุด (60 ชนิด) ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุดและพบทุกเดือนคือ *Paramphinome* sp.2 (รูปที่ 12e) (67 – 987 ตัว/ตร.ม.) โดยมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม น้อยที่สุดในเดือนกันยายน รองลงมาเป็น *Aricidea (Acmira)* sp.1 (90 – 547 ตัว/ตร.ม.) ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆ อีก 18 ชนิด ที่พบทุกเดือน ได้แก่ *Aonides* sp.1, *Chaetozone* sp.1, *C. (C.) cf. longicaudata*, *L. cf. cornuta*, *Lumbrineris cf. latreilli*, *Mediomastus* sp., *N. unicornis*, *Notomastus cf. latericeus*, *Pisione cf. africana*, *Pista cf. brevibranchia*, *P. egena*, *Schistomeringos* sp.1, *S. cf. fasciculatus*, *Scyphoproctus cf. lumenalis*, *Scyphoproctus cf. somalus*, *Scyphoproctus incomplectus*, *Solomononereis* sp. และ *Terebellides stroemi* โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 384 ตัว/ตร.ม.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชากรไส้เดือนทะเล ได้แก่ % sand, พีเอช, อุณหภูมิ, % OC และ ความลึกของน้ำ (รูปที่ 23) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม 59.07 % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.167 โดย % sand เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้คือ วงศ์ Paraonidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (20 %) รองลงมาคือ วงศ์ Spionidae (14 %) และ Amphinomidae (14 %) ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่มี % sand ค่อนข้างสูง เช่น *Marphysa cf. depressa*, *Dioplosyllis* sp., *I. pulchella*, *Scoloplos* sp.1, *E. uniformis* ส่วนไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่มี % sand ต่ำ เช่น *Exogone cf. normalis*, Maldanidae juvenile, *Minuspio* sp.1, *Polydora* sp.2, *Pseudopolydora* sp.3, *S. (L.) dubia* และ *Typosyllis cf. alternate* เป็นต้น



Vector scaling: 2.46

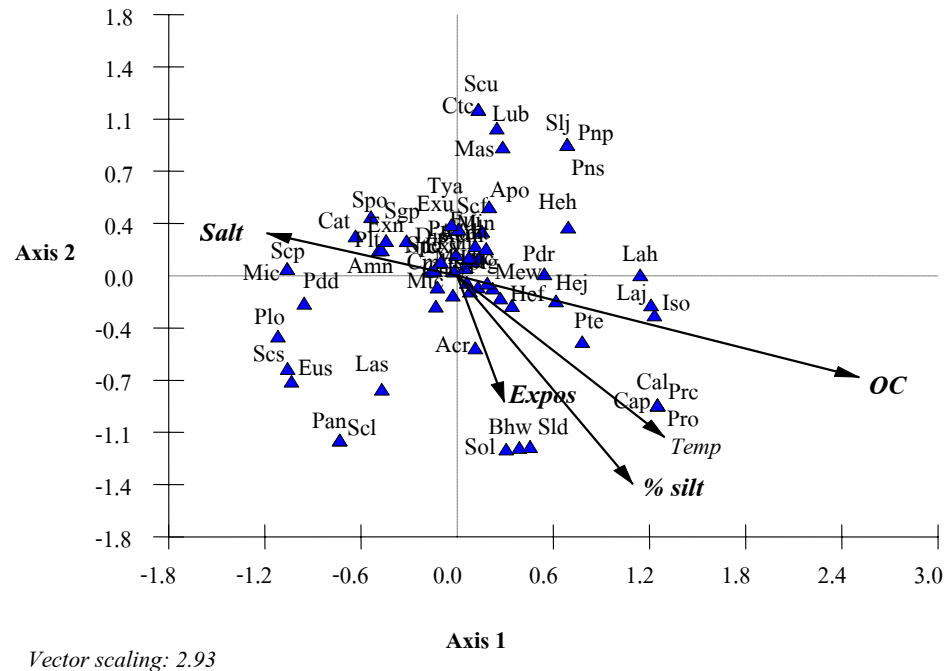
Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.164	0.135
Percentage	32.124	26.476
Cum. Percentage	32.124	58.600
Cum.Constr.Percentage	31.159	56.838
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	-0.465	-0.272
Depth	0.113	-0.200
OC	-0.966	0.160
% sand	0.036	-0.526
Expos	0.419	0.299

รูปที่ 21 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด MUD (หาดโคลน) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2



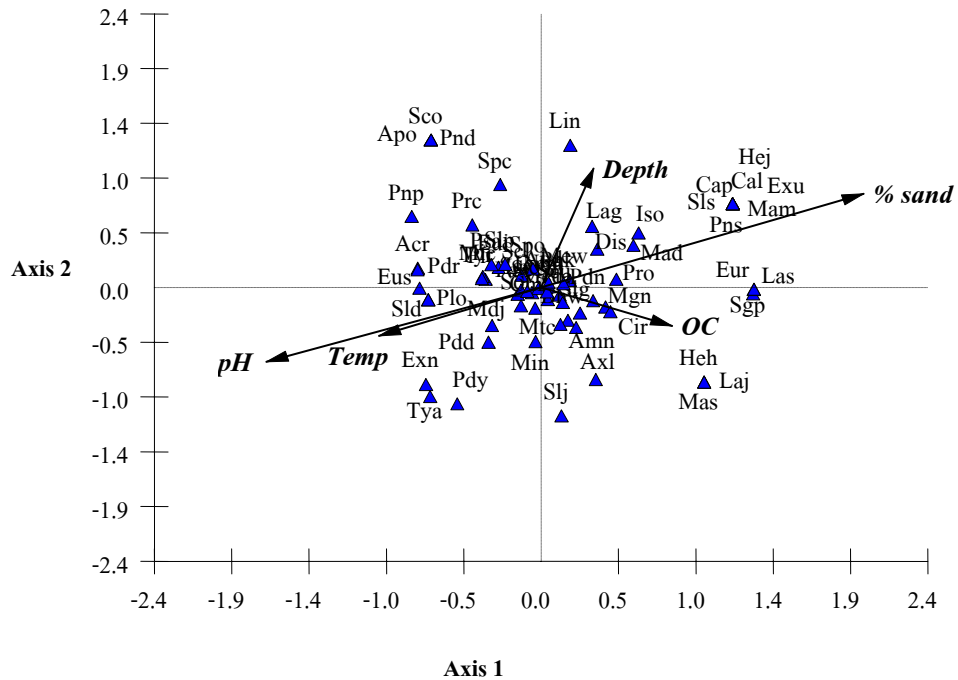
Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.215	0.147
Percentage	31.555	21.630
Cum. Percentage	31.555	53.186
Cum.Constr.Percentage	30.835	51.972
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	0.442	-0.379
Salt	-0.405	0.100
OC	0.857	-0.239
% silt	0.374	-0.489
Expos	0.100	-0.296

รูปที่ 22 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด SGI (หญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลง) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2



Vector scaling: 2.59

Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.167	0.119
Percentage	34.490	24.580
Cum. Percentage	34.490	59.070
Cum.Constr.Percentage	33.733	57.773
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	-0.387	-0.162
pH	-0.656	-0.250
Depth	0.125	0.402
OC	0.313	-0.129
% sand	0.770	0.316

รูปที่ 23 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด SAN (ทราย-ร่องน้ำ) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2

จุดหญ้า-สาหร่าย (GAS) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 197 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย $2,680 \pm 349$ ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 1,261 – 3,526 ตัว/ตร.ม.) เดือนกรกฎาคมมีความชุกชุมของไส้เดือนทะเลมากที่สุด น้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม ส่วนความหลากหลายของไส้เดือนทะเลนั้นพบว่า เดือนมกราคมมีความหลากหลายมากที่สุด (112 ชนิด) และน้อยที่สุดทั้งในเดือนพฤษภาคมและกันยายน (71 ชนิด) *Paradoneis* sp.1 (รูปที่ 12a) เป็นไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุดและพบทุกเดือน มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 40 – 954 ตัว/ตร.ม. โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม น้อยที่สุดในเดือนมกราคม รองลงมาเป็น *N. unicornis* (54 – 320 ตัว/ตร.ม.) และ *Aricidea (Acmira)* sp.1 (47 – 467 ตัว/ตร.ม.) ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆที่พบทุกเดือน ได้แก่ *Aonides* sp.1, *Aricidea (Acmira)* sp.2, *Bhawania* sp.1, *E. indica*, *L. cf. cornuta*, *Linopherus* sp., *L. cf. latreilli*, *Mediomastus* sp., *Paramphinome* sp.2, *P. komaeti*, *P. egena*, *S. (L.) gracilis*, *S. cf. lumenalis*, *S. phuketensis*, *S. cf. capensis* และ *T. cf. alternata* โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 244 ตัว/ตร.ม.

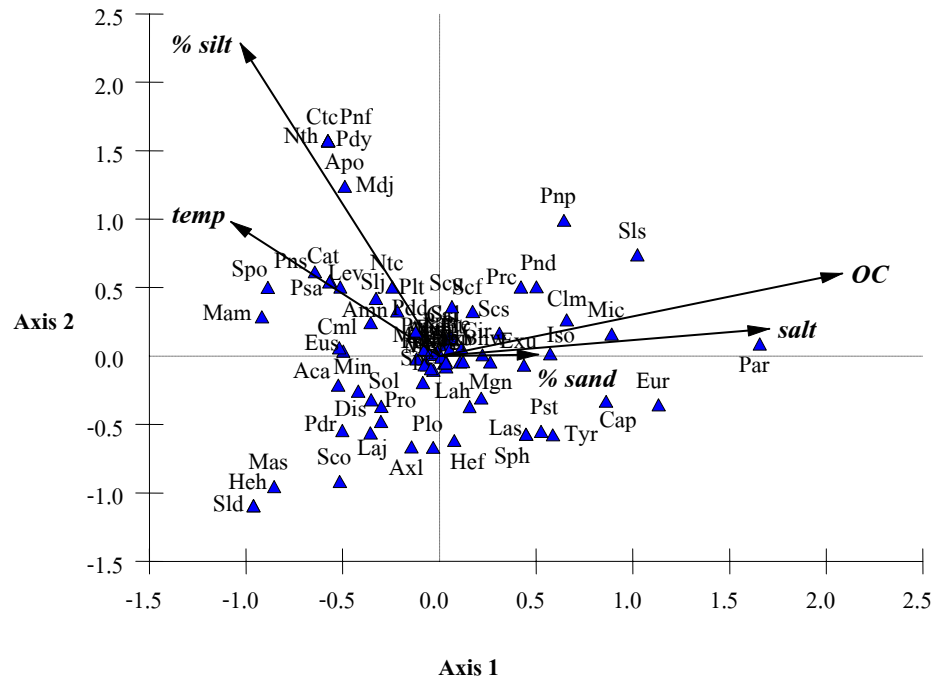
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชากรไส้เดือนทะเล ได้แก่ % OC, ความเค็ม, อุณหภูมิ, % silt และ % sand (รูปที่ 24) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผลรวม 53.85 % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.137 โดย % OC เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด แม้ว่าไส้เดือนทะเลกลุ่มเด่นที่พบในบริเวณนี้ คือ วงศ์ Paraonidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (19 %) รองลงมาคือ วงศ์ Syllidae (14 %) และ Capitellidae (14 %) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์น้อยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือน ยกเว้นบางชนิด เช่น *Clymenella* sp., *Microspio* sp., *Parheteromastus* sp. และ *Scoloplos* sp.1 มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่มี % OC ค่อนข้างสูง ในขณะที่ *A. (A.) cf. assimilis*, *Dioplosyllis* sp., *H. hutchingsae*, *L. cf. japonica*, *M. sanguinea*, *Minuspio* sp.1, *Monticellina* sp.1, *Paradoneis* sp.2, *Promastobranchus* sp., *S. (L.) dubia* และ *Solomononereis* sp. พบในเดือนที่ % OC มีค่าต่ำ

จุดโคลน (MUS) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 155 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย $2,032 \pm 297$ ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 1,272 – 2,785 ตัว/ตร.ม.) โดยมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน น้อยที่สุดในเดือนมกราคม ส่วนความหลากหลายนั้นพบว่า เดือนมกราคมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด (69 ชนิด) และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม (53 ชนิด) ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุด คือ *Paradoneis* sp.1 (รูปที่ 12a) (7 – 1707 ตัว/ตร.ม.) โดยชุกชุมมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม น้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคมรองลงมาเป็น *M. warrenae* (4 – 354 ตัว/ตร.ม.) และ *P. komaeti* (37 – 334 ตัว/ตร.ม.) ซึ่งพบทุกเดือน ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆที่พบทุกเดือน ได้แก่ *C. (C.) cf. longicaudata*, *L. cf. latreilli*, *Minuspio* sp.1, *N. unicornis*, *Pseudopolydorsa* sp.3, *S. (L.) gracilis* และ *S. phuketensis* โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 334 ตัว/ตร.ม.

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเลที่จุด MUS ได้แก่ % OC, % sand, ความเค็ม, อุณหภูมิ และความลึกของน้ำ (รูปที่ 25) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผล 57.47 % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.391 โดย % OC เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด แม้ว่าวงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ Paraonidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (26 %) รองลงมาคือ วงศ์ Spionidae (23 %) และ Capitellidae (19 %) อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันออกไป เช่น ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่มี % OC ค่อนข้างต่ำ ได้แก่ *Armandia* sp.2, *C. (C.) cf. longicaudata*, *M. cf. depressa*, *Paramphinome* sp.2, *Prionospio cf. dubia*, *P. steenstrupi*, *S. cf. fasciculatus* และ *Solomononeis* sp. ซึ่งพบในเดือนมกราคม และพฤศจิกายน ส่วน *Bhawania* sp.1, *E. uniformis* และ *Neanthes* sp. พบในเดือนที่มี % OC ค่อนข้างสูง

จุดหญ้าทะเลในเขตน้ำท่วม (SGS) พบไส้เดือนทะเลทั้งหมด 174 ชนิด มีความชุกชุมเฉลี่ย $1,788 \pm 303$ ตัว/ตร.ม. (อยู่ในช่วง 1,118 – 3,174 ตัว/ตร.ม.) เดือนมีนาคมมีความชุกชุมของไส้เดือนทะเลมากที่สุด และน้อยที่สุดในเดือนกันยายน ส่วนความหลากหลายพบว่า เดือนมีนาคมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุดเช่นกัน (103 ชนิด) ในขณะที่เดือนกรกฎาคมและกันยายนมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยที่สุด (74 ชนิด) *P. komaeti* (รูปที่ 12c) เป็นไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุดซึ่งพบทุกเดือน (14 – 367 ตัว/ตร.ม.) โดยชุกชุมที่สุดในเดือนมกราคม น้อยที่สุดในเดือนกันยายน รองลงมาคือ *L. cf. cornuta* (24 – 234 ตัว/ตร.ม.) ส่วนไส้เดือนทะเลชนิดอื่นๆที่พบทุกเดือน มีทั้งหมด 20 ชนิด ได้แก่ *Apoprionospio* sp., *A. (A.) cf. assimilis*, *Aricidea (Acmira)* sp.2, *Armandia* sp.2, *C. cf. columbiana*, *Dioplosyllis* sp., *E. indica*, *Glycinde* sp.1, *Goniada* sp., *Magelona* sp.1, *M. macintoshi*, *Mastobranchus* sp., *Mediomastus* sp., *Prionospio andamanensis*, *P. komaeti*, *S. (L.) dubia*, *S. (L.) gracilis*, *Scoloplos cf. acmeceps*, *Spio* sp. และ *Tharyx* sp.1 โดยมีความชุกชุมอยู่ในช่วง 4 – 310 ตัว/ตร.ม.

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเล ได้แก่ ความเค็ม, อุณหภูมิ, พีเอช, ความลึก และ % sand (รูปที่ 26) แกนที่ 1 และ 2 แสดงผล 54.87 % Eigenvalues ของแกนที่ 1 เท่ากับ 0.140 โดยความเค็มเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมมากที่สุด แม้ว่าวงศ์เด่นที่พบในบริเวณนี้ ได้แก่ Paraonidae ซึ่งมีความชุกชุมมากที่สุด (26 %) รองลงมาคือ วงศ์ Spionidae (23 %) และ Capitellidae (19 %) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมน้อย ยกเว้นบางชนิด เช่น *P. cf. fallax* และ *P. cf. sexoculata* ที่พบในเดือนที่มีความเค็มค่อนข้างสูง ส่วนไส้เดือนทะเลที่พบในช่วงเดือนที่ความเค็มค่อนข้างต่ำ ได้แก่ *E. cf. normalis*, *M. sanguinea*, *Paramphinome* sp.2, *P. steenstrupi*, *S. cf. fasciculatus* และ *S. cf. lumenalis* เป็นต้น



Vector scaling: 2.90

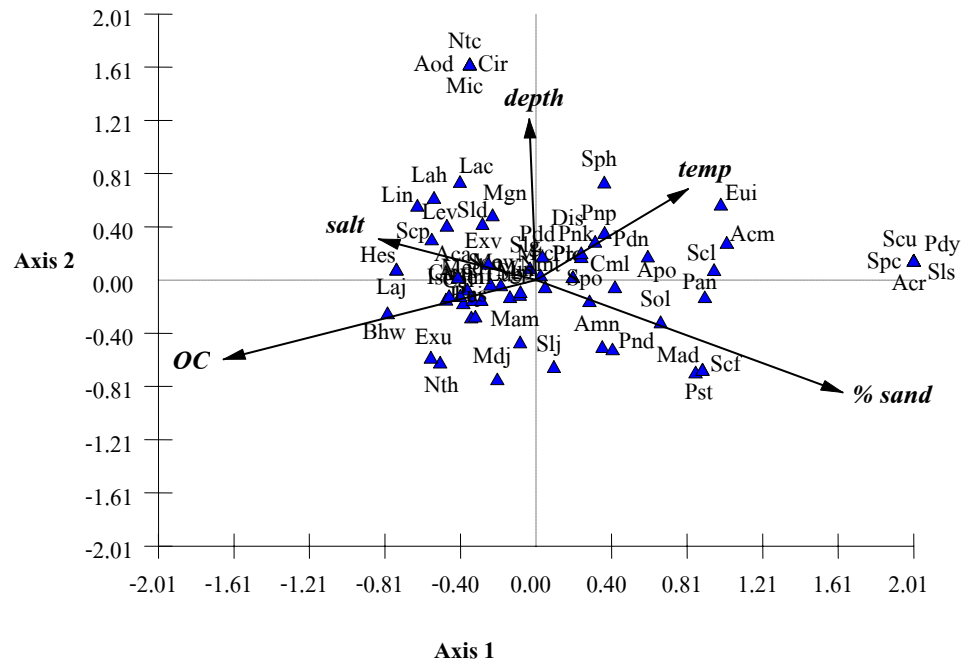
Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.137	0.109
Percentage	29.956	23.892
Cum. Percentage	29.956	53.847
Cum.Constr.Percentage	29.382	52.815
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	-0.368	0.335
Salt	0.583	0.067
OC	0.712	0.206
% silt	-0.351	0.780
% sand	0.175	0.003

รูปที่ 24 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด GAS (หญ้า-สาหร่าย ในเขตนํ้าท่วม) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวอย่าง (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2



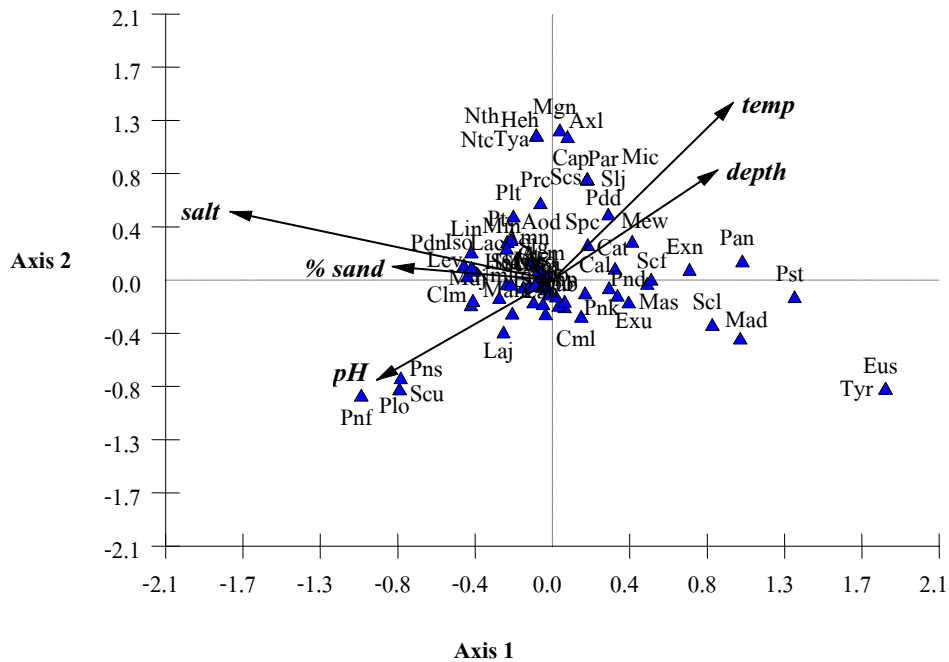
Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.226	0.120
Percentage	37.518	19.952
Cum. Percentage	37.518	57.470
Cum.Constr.Percentage	36.712	56.235
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	0.391	0.332
Salt	-0.404	0.150
Depth	-0.018	0.587
OC	-0.802	-0.289
% sand	0.787	-0.410

รูปที่ 25 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด MUS (จุดโคลน) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2



Vector scaling: 2.79

Eigenvalues

	Axis 1	Axis 2
Eigenvalues	0.140	0.088
Percentage	33.640	21.232
Cum. Percentage	33.640	54.872
Cum.Constr.Percentage	32.741	53.405
Spec.-env. correlations	1.000	1.000

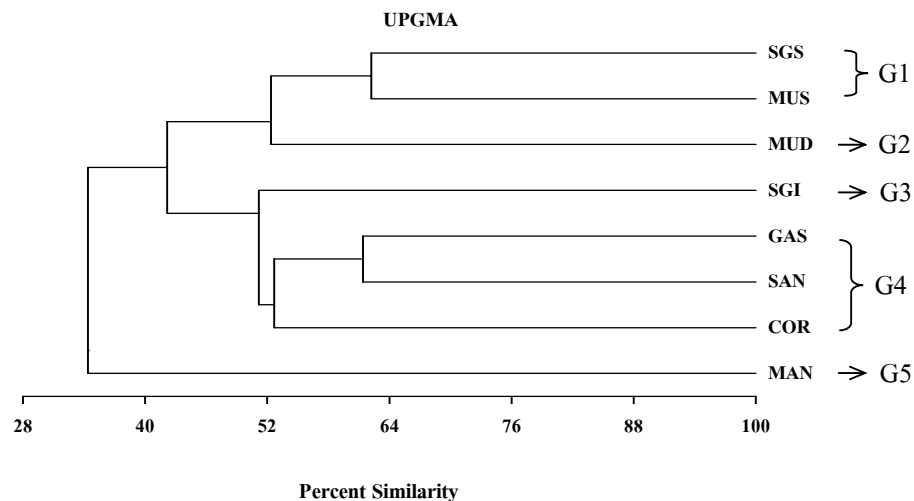
Biplot scores for env. variables

	Axis 1	Axis 2
Temp	0.353	0.504
Salt	-0.630	0.194
pH	-0.343	-0.284
Depth	0.323	0.313
% sand	-0.313	0.038

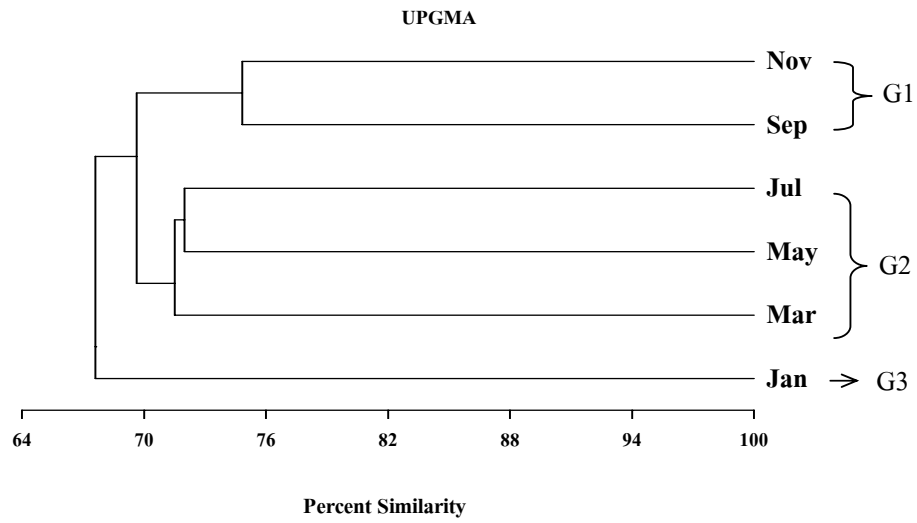
รูปที่ 26 CCA แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณจุด SGS (หญ้าทะเลในเขตนํ้าท่วม) ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549; ตัวย่อ (Abbrev.) แทนชื่อไส้เดือนทะเลแต่ละชนิด ดังตารางที่ 2

จากการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของไส้เดือนทะเลระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 27) พบว่า ที่ระดับความคล้ายคลึง 34 % สามารถแยกกลุ่มของไส้เดือนทะเลที่จุด MAN ออกจากจุดอื่นๆ อย่างชัดเจน และเมื่อพิจารณาที่ระดับความคล้ายคลึงที่ 52 % (ยกเว้น จุด MAN) สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ 4 กลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มย่อย G1 คือ จุด SGS และ MUS กลุ่มย่อย G2 คือ จุด MUD กลุ่มย่อย G3 คือ จุด SGI และกลุ่มย่อย G4 คือ จุด GAS, SAN และ COR

ความคล้ายคลึงของไส้เดือนทะเลระหว่างเดือนเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 28) พบว่า ไส้เดือนทะเลแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ที่ระดับความคล้ายคลึง 70% ได้แก่ G1 คือ เดือนกันยายน และพฤศจิกายน ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝน (ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้) กลุ่ม G2 คือ เดือนมีนาคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูร้อน และช่วงต้นฤดูฝน ส่วนกลุ่ม G3 คือ เดือนมกราคม อยู่ในช่วงปลายฤดูฝน



รูปที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของไส้เดือนทะเลระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549



รูปที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของไส้เดือนทะเลระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 (Jan, มกราคม; Mar, มีนาคม; May, พฤษภาคม; Jul, กรกฎาคม; Sep, กันยายน; Nov, พฤศจิกายน)

บทที่ 4

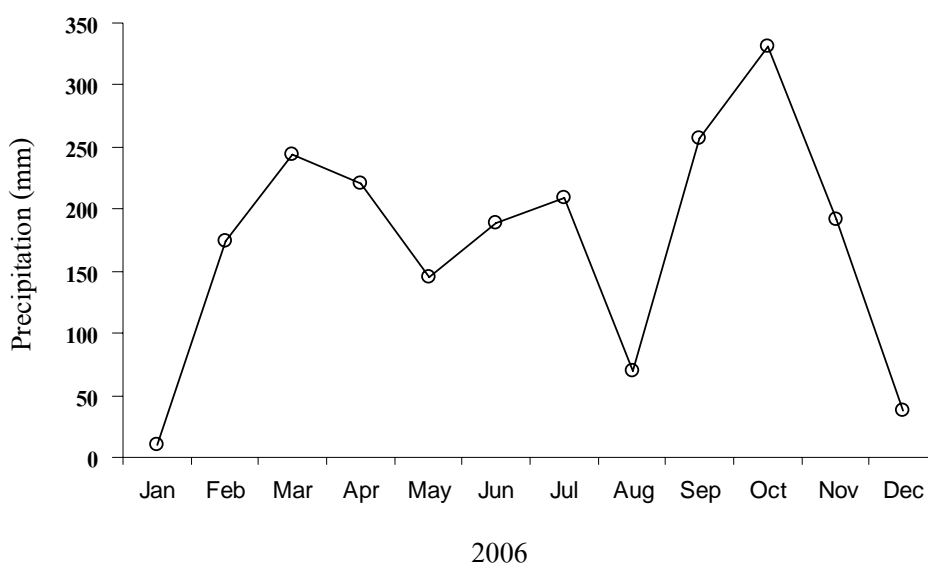
วิจารณ์

4.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

4.1.1 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำของเกาะลิดีเล็กทั้งในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและเขตน้ำท่วมมีความคล้ายคลึงกันมากไม่ว่าจะเป็นระหว่างจุดศึกษา (97%) หรือฤดูกาล (99%) ส่วนเขตน้ำขึ้นน้ำลงมีอุณหภูมิต่ำกว่าเขตน้ำท่วมเล็กน้อย (1 – 2 องศาเซลเซียส) อาจเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างในเขตน้ำขึ้นน้ำลงได้ดำเนินการในขณะที่น้ำลดต่ำสุดในเวลาเช้ามืด (6.00 น.) แต่ในเขตน้ำท่วมได้เก็บตัวอย่างในตอนสาย (8.00 น. – 9.00 น.) ซึ่งมีอุณหภูมิอากาศสูงขึ้นแล้ว พีเอชมีค่าใกล้เคียงกันมากทั้งในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและเขตน้ำท่วม ยกเว้นจุดป่าชายเลน (จุด MAN) ที่มีพีเอชต่ำกว่าจุดอื่นๆ ประมาณ 0.5 – 1.0 ซึ่งอาจเกิดจากการย่อยสลายของเศษซากใบไม้และรากฝอยที่สะสมอยู่ในป่าชายเลน (Kristensen *et al.*, 2008)

ความเค็มในเขตน้ำขึ้นน้ำลงมีแนวโน้มสูงกว่าจุดที่อยู่ในเขตน้ำท่วมเล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในขณะที่น้ำลดต่ำสุดนั้น ปริมาณน้ำที่ยังคงเหลือค้างอยู่บนผิวดิน อาจมีการระเหยหรืออาจเกิดจากการละลายของเกลือที่อยู่ในดินสู่น้ำผิวดิน Jolly และคณะ (2008) พบว่าสภาพเช่นนี้มักเกิดขึ้นได้ในพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งมีพืชปกคลุม ส่วนการแปรผันตามฤดูกาลนั้นพบว่า ในฤดูฝนเดือนกรกฎาคมน้ำมีความเค็มลดลง ประมาณ 2 – 4 พีพีที ซึ่งอาจเนื่องมาจากถูกเจือจางโดยน้ำฝนที่ตกชุกในช่วงนี้ (รูปที่ 28) และมีฝนตกหนักในวันที่เก็บตัวอย่างด้วย อย่างไรก็ตาม โดยภาพรวมคุณภาพน้ำภายใต้ตัวแปรที่ตรวจวัดบริเวณเกาะลิดีเล็ก จ.สตูล จัดว่ามีคุณภาพปกติ ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2549)



รูปที่ 29 ปริมาณน้ำฝนที่ตกบริเวณจังหวัดสตูล ปี 2549 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2549)

4.1.2 คุณภาพตะกอนดิน

คุณภาพตะกอนดินระหว่างจุดศึกษาในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและเขตน้ำท่วมมีความคล้ายคลึงกัน 74 % ระยะเวลาที่น้ำแห้งอาจเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้มีความแตกต่างระหว่างเขต ส่วนความคล้ายคลึงกันระหว่างจุดศึกษาที่อยู่ในเขตเดียวกันมีค่าค่อนข้างสูง (90%) ยกเว้น จุดป่าชายเลนที่มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ โดยมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงกว่าจุดอื่นๆ ประมาณ 3 – 6 เท่า เนื่องจากมีเศษซากของรากลำพูจำนวนมากปะปนกับตะกอนดิน โดยทั่วไปบนพื้นที่ป่าชายเลนมักเกิดกระบวนการทับถมของเศษซากต่างๆ รวมทั้งเป็นแหล่งรองรับสารอาหารจากการพัดพาของตะกอนดิน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง (Alongi *et al.*, 2001; Kristensen *et al.*, 2008; Prasad and Ramanathan, 2008) ทำให้เกิดสะสมตัวของตะกอนดินและปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนดิน (ยูทรินา และคณะ, 2545) โครงสร้างของตะกอนดินในจุดป่าชายเลนที่เกาะลิคิเล็ก (sandy clay loam ที่มี % silt-clay สูงกว่าจุดอื่น) เป็นดินตะกอนค่อนข้างละเอียด (loamy sand และ sandy loam) กว่าจุดอื่นๆ จึงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงกว่า Pinedo และคณะ (1997) พบว่าขนาดอนุภาคเม็ดดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในตะกอนดิน โดยตะกอนดินที่มีขนาดอนุภาคเล็กจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก ตะกอนดินที่มีขนาดอนุภาคใหญ่จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อย แต่อย่างไรก็ตามพบว่าจุดป่าชายเลนที่เกาะลิคิเล็กมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนค่อนข้างต่ำ (1.72 %) เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนที่อื่น เช่น ที่คลองกำพวน (0.6 – 12.9 %) (จิรประภา, 2543)

และป่าชายเลนธรรมชาติในคลองหวาง จังหวัดระนอง (7.6 – 8.0 %) (Paphavasit *et al.*, 1996) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะป่าชายเลนที่เกาะลิตีเล็กมีพันธุ์ไม้ไม่หนาแน่นและไม่หลากหลายซึ่งต่างจากป่าชายเลนในคลองกำพวนที่มีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหนาแน่นกว่า (จิรประภา, 2543) นอกจากนี้จะได้รับสารอินทรีย์จากการย่อยสลายของเศษซากพืชในป่าชายเลนคลองกำพวนแล้วยังได้รับสารอินทรีย์จากบ้านเรือนด้วย (จิรประภา, 2543)

สำหรับจุดอื่นๆที่ศึกษาในครั้งนี้ แม้ว่ามีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินใกล้เคียงกัน แต่พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในจุดปะการัง และจุดทราย-ร่องน้ำ (0.2 – 0.3 %) มีแนวโน้มว่าต่ำกว่าจุดอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจุดปะการัง และจุดทราย-ร่องน้ำ มีตะกอนดินขนาดใหญ่กว่า และเป็นทรายผสมซากปะการังและเปลือกหอย ซึ่งสอดคล้องกับแนวปะการัง ที่ Great Barrier Reef (0.21 – 0.31 %) โดยยกเว้นบริเวณที่มีการทับถมของดินตะกอนมาก จะพบปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (0.53 – 0.66 %) สูง (Riddle, 1988) Leipe และคณะ (2005) พบว่าในแนวร่องน้ำซึ่งเป็นเส้นทางเดินเรืออาจมีกระแสน้ำที่ค่อนข้างแรง ซึ่งจะชะล้างตะกอนดินออกไป ส่งผลให้ตะกอนดินไม่เกิดการทับถม จุดทราย-ร่องน้ำ ที่เกาะลิตีเล็กซึ่งมีกระแสที่ค่อนข้างแรง จึงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สารอินทรีย์คาร์บอนน้อยได้เช่นกัน

4.2 ความหลากหลาย ความชุกชุม การแพร่กระจายของไส้เดือนทะเล และ ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลและปัจจัยสิ่งแวดล้อม

การศึกษานี้พบไส้เดือนทะเลมีความหลากหลายทั้งในระดับวงศ์ สกุล และระดับชนิด โดยมีความหลากหลายมากเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาความหลากหลายของไส้เดือนทะเลในประเทศไทยและชายฝั่งอื่นๆ (ตารางที่ 3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดจุดศึกษาครอบคลุมหลายแหล่งที่อยู่ ทั้งป่าชายเลน ภูเขาทะเล ปะการัง หาดโคลน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับค่าความคล้ายคลึงที่พบว่าประชาคมไส้เดือนทะเลระหว่างจุดศึกษามีแนวโน้มคล้ายคลึงกันน้อย (35 – 62%) จุดป่าชายเลนมีความคล้ายคลึงกับจากจุดอื่นที่น้อยที่สุด โดยมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยกว่าจุดอื่น ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าจุดที่อยู่ในเขตน้ำท่วมมีความหลากหลายมากกว่าจุดที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง Rodil และคณะ (2007) พบว่าเนื่องจากสัตว์บางชนิดมีความสามารถในการปรับตัวได้น้อยในเขตน้ำขึ้นน้ำลงซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการศึกษาค้นคว้าความชุกชุมและความหลากหลายของไส้เดือนทะเลในบริเวณชายฝั่งต่างๆ

Habitat	Location	Number of Family/ Species	Density (ind / m ²)	References
	Andaman Sea	37 / 145		Aungtonya และคณะ (2002)
	ชายฝั่งอันดามัน จ.ระนอง	36 / -		Barrio Froján และคณะ (2005)
	ชายฝั่งอันดามัน	35 / 179		Barrio Froján และคณะ (2006)
แหล่งหญ้าทะเล	หาดทุ่งนางดำ จ. พังงา	21 / 75		วฤชา (2543)
Seagrass beds	Pha-ngan Island, <i>Enhalus acoroides</i> Gulf of Thailand	19 / -		Sudara และคณะ (1992)
<i>Cymodocea nodosa</i> meadows	Island of Ischia (Gulf of Naples, Italy)	- / 115		Gambi และ คณะ (1996)
Seagrass	Island of Ischia (Gulf of Naples, Italy)	- / 119		Gambi และคณะ (1998)
Seagrass beds	Rio de Janeiro coast <i>Halodule wrightii</i> (Southeast Brazil)	24 / 64		Omena และ Creed (2004)
Seagrass beds	Ensenada de los Abades <i>Cymodocea nodosa</i> southeast of Tenerife (Canary Islands)	24 / 69		Brito และคณะ (2005)
	ชายฝั่งอ่าวศรีราชา จ.ชลบุรี	21 / 32		จำลอง และฉันทวรรัตน์ (2546)
	อ่าวคู้กระเบน จ.จันทบุรี	27 / 78		บำรุงศักดิ์ และ ฉันทวรรัตน์ (2546)
ป่าชายเลน	คลองกำพวน จ. ระนอง	23 / 84		จิระประภา (2543)
ป่าชายเลน – ฟาร์มเลี้ยงกุ้ง	คลองสตูด อ่าวคู้กระเบน จ.จันทบุรี	8 / 22	17 – 442	บำรุงศักดิ์ และ ชนินทร์ (2544)
ป่าชายเลน – ฟาร์มเลี้ยงกุ้ง	ปากแม่น้ำจันทบุรี	21 / 25	69 – 1,749	ฉันทวรรัตน์ และ คณะ (2544)
ป่าชายเลน	ปากพ่วง จ. นครศรีธรรมราช	13 / 21		ฉันทวรรัตน์ และคณะ (2547)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Habitat	Location	Number of Family/ Species	Density (ind / m ²)	References
ป่าชายเลน	ปากแม่น้ำบางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา	10 / 21		วฤชา (2547)
Mangrove	Darwin Harbour (northern Australia)	– / 68		Metcalfe และ Glasby (2008)
Mangrove	Coiba National Park (Pacific coast, Panama)	29 / 65		López และคณะ (2002)
Mangrove	Tan-Shui estuary, Taiwan	5 / 9		Hsieh (1995)
Soft bottoms	Bahia Todos Santos (Baja California, Mexico)	44 / 203	120 – 1434	Diaz-Castaneda และ Harris (2004)
Soft bottoms	Southern European estuary (Tagus, Portugal)	18 / 30		Rodrigues และคณะ (2006)
Soft bottom	San Jose' Gulf (Chubut, Argentina)	– / 73		Pastor de Ward (2000)
Sandy reef flat	Northwestern Philippines	34 / –		Nacorda และ Yap (1997)
Sandy beach	São Sebastião Channel, Brazil	26 / 59	382 – 2,427	Rizzo และ Amaral (2001)
จุดป่าชายเลน	เกาะลิคี่เล็ก จ.สตูล	27 / 114	899 – 4,691	การศึกษาคั้งนี้
จุดหญ้าทะเลเขตน้ ขึ้นน้ำลง		30 / 123	573 – 1,824	”
จุดหญ้าทะเล- สาหร่าย		36 / 197	1,261 – 3,526	”
จุดหญ้าทะเล เขตน้ท่วม		33 / 174	1,118 – 3,174	”
จุดปะการัง		32 / 133	1,196 – 2,590	”
จุดหาดโคลน		27 / 124	1,966 – 4,610	”
จุดโคลน		34 / 155	1,272 – 2,785	”
จุดทราย-ร่องน้ำ		37 / 161	2,022 – 3,127	”

อันเนื่องมาจากการทำของคลื่นมากกว่าเขตน้ำท่วม สำหรับที่เกาะลิคิเล็ก ระยะเวลาของการสัมผัสอากาศของผิวดินอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งด้วยที่มีผลต่อความหลากหลายของไส้เดือนทะเล

แม้ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในแต่ละแหล่งที่อยู่มีความคล้ายคลึงกันมาก แต่ด้วยสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนในปัจจัยของการมี/ไม่มีหญ้าทะเล สาหร่ายทะเล ซากปะการัง และการแห้งของดินขณะน้ำลง ซึ่งอาจส่งผลให้ประชาคมไส้เดือนทะเลมีความแตกต่างกันด้วย Alfaro (2006) พบว่าในบริเวณแอสทรีทางตอนเหนือของนิวซีแลนด์ บริเวณหญ้าทะเลมีความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินมากที่สุด รองลงมาคือบริเวณร่องน้ำ และบริเวณป่าชายเลนมีน้อยที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่า จุดที่มีหญ้าทะเล (GAS, SGS) มีแนวโน้มว่ามีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากที่สุด รองลงมาเป็น จุดทราย-ร่องน้ำ ส่วนจุดที่เหลือมีความหลากหลายใกล้เคียงกัน ส่วนจุดป่าชายเลนมีความหลากหลายน้อยที่สุด เนื่องจากจุดที่มีหญ้าทะเลมีความซับซ้อนของแหล่งที่อยู่มากกว่า จุดที่ไม่มีหญ้าทะเลปกคลุม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่แหล่งหญ้าทะเลที่เกาะอีสเซีย ประเทศอิตาลี (Gambi *et al.*, 1996, 1998) และที่ชายฝั่งอันดามันของประเทศไทย (Barrio Froján *et al.*, 2005, 2006) ทั้งนี้จุดที่เป็นหญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลงแม้มีหญ้าทะเลแต่พบไส้เดือนทะเลทั้งชนิดและจำนวนตัวน้อย อาจเนื่องมาจากเป็นบริเวณที่มีเรือท่องเที่ยวแล่นผ่าน ซึ่งส่วนหนึ่งอาจจะรบกวนทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของสัตว์หน้าดินขึ้นมาจากดิน โดย Bishop (2008) พบว่า ทะเลสาบนาราบิน ประเทศออสเตรเลีย เป็นแหล่งหญ้าทะเลที่มีเรือท่องเที่ยวแล่นผ่าน ทำให้หญ้าทะเลถูกทำลายและมีจำนวนลดลง ส่งผลให้ความชุกชุมของไส้เดือนทะเลลดลงถึง 5 เท่า และความหลากหลายลดลง 2 เท่า หลังจากเรือท่องเที่ยวแล่นผ่านไปประมาณครึ่งชั่วโมง นอกจากนี้ ความหนาแน่นของหญ้าทะเลอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ความหลากหลายและความชุกชุมของไส้เดือนทะเลแตกต่างกันด้วย Omena และ Creed (2004) พบว่าแหล่งหญ้าทะเลที่หนาแน่นและซับซ้อนมากกว่าจะพบความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลมากด้วย เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารและแหล่งหลบภัยจากผู้ล่าได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังพบว่าแหล่งหญ้าทะเลบริเวณน้ำตื้นซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลง ทำให้มีการชะล้างของตะกอนดิน % silt-clay จึงมีค่าต่ำ ส่งผลให้จำนวนชนิดของไส้เดือนทะเลที่พบในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณน้ำตื้นน้อยกว่าแหล่งหญ้าทะเลที่อยู่ในบริเวณน้ำลึก จุดหญ้าทะเลที่เกาะลิคิเล็กที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงแม้ว่าจะมีความหนาแน่นของหญ้าทะเล *Halophila ovalis* มากกว่า แต่จุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำท่วมมีชนิดหญ้าหลากหลายมากกว่า และจุดหญ้า-สาหร่ายซึ่งบางช่วงเวลาพบสาหร่ายสกุล *Dictyota* ขึ้นอยู่ด้วย จึงอาจทำให้มีความหลากหลายและความชุกชุมมากกว่าจุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ประกอบกับจุดหญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลงมี % silt-clay ต่ำกว่าจุดหญ้า-สาหร่ายที่อยู่ในเขตน้ำท่วม จึงอาจทำให้พบความหลากหลายและความชุกชุมน้อยกว่าจุดหญ้า-สาหร่าย จากการ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทั้งจุดหญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลง จุดหญ้า-สาหร่าย และจุดหญ้าทะเลในเขตน้ำท่วม พบไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีตำแหน่งอยู่ใกล้กับจุดตัดของกราฟ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่นเดียวกับ Bone และ Klein (2000) กล่าวคือไม่ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมจะมีค่ามากขึ้นหรือลดลง ไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่ยังสามารถอาศัยอยู่ได้ในบริเวณนี้ อย่างไรก็ตามพบว่าไส้เดือนทะเลบางชนิดที่จุดหญ้าทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลง และจุดหญ้า-สาหร่าย มีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนค่อนข้างสูง โดยบางชนิดชุกชุมเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงขึ้น ขณะที่บางชนิดชุกชุมเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนต่ำลง วฤชา (2543) พบว่าไส้เดือนทะเลที่พบในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณหาดทุ่งนางคำมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและ % silt-clay ขณะที่ Omena และ Creed (2004) พบว่า % silt-clay มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับไส้เดือนทะเลพอกๆกับโครงสร้างของดินหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล ส่วนจุดหญ้าทะเลในเขตน้ำท่วม นั้น แม้ว่าความเค็มจะเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด แต่พบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยกับความเค็ม อาจเนื่องมาจากเกาะลิคิเล็กเป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มน้อย รวมทั้งอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆด้วย

จากการศึกษาบริเวณเกาะลิคิเล็กพบว่าไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบในจุดหญ้าทะเล (ส่วนใหญ่เป็น *H. ovalis*) ได้แก่ Spionidae, Paraonidae, Syllidae, Capitellidae, และ Eunicidae เช่นเดียวกับที่พบในแหล่งหญ้าทะเล *Enhalus acoroides* (Sudara et al., 1992) หญ้า *Cymodocea nodosa* (Gambi et al., 1996) หญ้า *Halodule wrightii* (Omena and Creed, 2004) และ *Zostera noltii* (Gambi et al., 1998) หญ้า *C. rotundata*, *Halophila beccarii* และ *H. ovalis* (Barrio Froján et al., 2005) หญ้า *C. rotundata*, *E. acoroides*, *H. beccarii* และ *H. ovalis* (Barrio Froján et al., 2006) อย่างไรก็ตามแม้ว่าวงศ์ไส้เดือนทะเลในจุดหญ้าทะเลบริเวณเกาะลิคิเล็กคล้ายกับที่อื่นๆ แต่มีชนิดเด่นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะโครงสร้างและความซับซ้อนของหญ้าทะเล เช่น แหล่งหญ้าทะเลบริเวณหาดทุ่งนางคำซึ่งเป็นแหล่งหญ้าทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งของจังหวัดพังงา พบทั้งหมด 21 วงศ์ 75 ชนิด โดยพบสกุล *Goniada* เป็นไส้เดือนทะเลชนิดเด่น (วฤชา, 2543) Omena และ Creed (2004) พบว่าในแหล่งหญ้าทะเล *H. wrightii* ทางชายฝั่งริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล นั้น จะพบกลุ่มที่กินซากบริเวณผิวดินในบริเวณที่มีหญ้าทะเลยาวกว่า ส่วนพวกที่กรองกินอาหารในมวลน้ำจะพบในบริเวณที่หญ้าทะเลมีความยาวของรากมากกว่า ส่วน Gambi และคณะ (1998) พบ Syllidae มีความชุกชุมมากที่สุด ส่วนใหญ่เป็นสกุล *Exogone* spp., *Sphearosyllis* spp. และ *Paraprionosyllis* spp. โดยพบมากที่สุดที่ใบและลำต้นของหญ้าทะเล *C. nodosa* และ *Z. noltii* เช่นเดียวกับ Brito และคณะ (2005) พบวงศ์ Syllidae (*Exogone parahomoseta mediterranea*,

Streptosyllis bidentata and *Streptosyllis campoyi*) คืบคลานอยู่ตามต้นหญ้าทะเล *C. nodosa* และ พบวงศ์ Paraonidae (*Aricidea assimilis*) เป็นชนิดเด่นที่พบบนพื้นดินที่มีแหล่งหญ้าทะเลชนิดนี้ด้วย ซึ่งแตกต่างจากจุดหญ้าทะเลบริเวณเกาะลิดีเล็ก ที่พบ *Paradoneis* sp.1 (วงศ์ Paraonidae) ชุกชุมมาก บนพื้นดินที่มีหญ้า *H. ovalis* ขึ้นหนาแน่นทุกจุดศึกษา ส่วน *A. assimilis* จะพบเฉพาะจุดหญ้าทะเลที่อยู่ในเขตน้ำท่วมและมีจำนวนไม่มาก สำหรับวงศ์ Syllidae แม้ว่าจะพบได้ตลอดการศึกษา ในบริเวณหญ้าทะเล *H. ovalis* ของเกาะลิดีเล็ก แต่ก็มีความชุกชมน้อยกว่า Paraonidae และ Spionidae อาจเนื่องมาจากหญ้าทะเล *H. ovalis* มีต้นขนาดเล็ก Gambi และคณะ (1998) พบว่าไส้เดือนทะเลวงศ์ Syllidae ชอบคืบคลานอยู่ตามลำต้นของหญ้าทะเล *C. nodosa* ที่มีขนาดใหญ่มากกว่าในหญ้าทะเล *Z. noltii* ที่มีขนาดเล็ก นอกจากนี้ *Nematoneis unicornis* (วงศ์ Enicidae) เป็นไส้เดือนทะเลชนิดเด่นอีกชนิดหนึ่งที่ชุกชุมมากในแหล่งหญ้าทะเลของเกาะลิดีเล็ก และสามารถพบได้ทุกแหล่งที่อยู่อีกด้วย Day (1967a) รายงานว่าไส้เดือนทะเลชนิดนี้พบแพร่กระจายได้ทั่วโลกในบริเวณชายฝั่งทั่วไปทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น Guidetti และคณะ (1997), Gambi และ Cigliano (2006) พบ *N. unicornis* ในลำต้นของหญ้าทะเล ในขณะที่ Brito และคณะ (2005) และ Rodrigues และคณะ (2006) พบ *N. unicornis* ทั้งในดินที่เป็นพื้นนุ่มและลำต้นของหญ้าทะเล

จุดทราย-ร่องน้ำ พบความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากอีกจุดหนึ่งรองจากจุดหญ้า-สาหร่าย และจุดหญ้าทะเลในเขตน้ำท่วม แม้ว่าจุดทราย-ร่องน้ำ ไม่มีพืชขึ้นปกคลุม แต่ด้วยสภาพพื้นดินเป็นทรายผสมซากปะการัง เปลือกหอย อีกทั้งตะกอนดินมีซากเปลือกหอยปะปนอยู่ทำให้เกิดช่องว่าง อาจเหมาะสำหรับการเข้าไปอาศัยอยู่ของสัตว์หน้าดิน จึงทำให้มีสัตว์หน้าดินเข้ามาอาศัยอยู่หลายชนิด สอดคล้องกับการศึกษาบริเวณเอสตูรี ชายฝั่ง Rio de la Plata มหาสมุทรแอตแลนติก ที่พบว่า ในตะกอนดินที่มีซากเปลือกหอยจะมีความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินมากกว่าบริเวณตะกอนดินที่เป็นโคลน (Giberto *et al.*, 2004) ประกอบกับจุดนี้เป็นบริเวณที่น้ำท่วมตลอดเวลา และเป็นแนวร่องน้ำที่มีกระแสน้ำที่ค่อนข้างแรง ซึ่งอาจทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินมีค่าต่ำเพราะไม่เกิดการทับถม (Leipe *et al.*, 2005; Akoumianaki and Nicolaidou, 2007) และอาจมีอาหารที่ถูกพัดพามากับมวลน้ำ Alfaró (2006) ให้ความเห็นว่ากระแสน้ำมีส่วนช่วยพัดพาอาหารมาให้สัตว์หน้าดิน จึงอาจส่งผลให้พบไส้เดือนทะเลที่กรองกินอาหารในมวลน้ำหลายชนิด ทั้งในวงศ์ Sabellidae และ Sabellariidae อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะพบวงศ์เด่นคล้ายคลึงกับจุดหญ้าทะเล คือ วงศ์ Paraonidae, Spionidae, Amphinomidae, Syllidae และ Capitellidae ตามลำดับ แต่ชนิดที่พบมีความแตกต่างกัน โดยพบ *Paramphinome* sp.2 (Amphinomidae) เป็นชนิดเด่นในจุดทราย-ร่องน้ำ Fauchald and Jumars (1979) และ Riddle (1988) พบว่า วงศ์ Amphinomidae พบมากในบริเวณที่เป็นทราย และ ทรายปนซากปะการัง จากการวิเคราะห์

ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จุดทราย-ร่องน้ำ พบว่า % sand เป็นปัจจัยมีความสัมพันธ์กับไส้เดือนทะเลมากที่สุด วงศ์เด่นที่พบมักเป็นพวกที่ชอบอยู่ในตะกอนดินที่เป็นทรายที่มีอนุภาคดินค่อนข้างใหญ่ปนซากเปลือกหอยและซากปะการัง สอดคล้องกับการศึกษาของ Riddle (1988) และ Nacorda and Yap (1997) แต่บางชนิดที่พบในจุดทราย-ร่องน้ำมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับ % sand เช่นเดียวกับ Barrio Froján และคณะ (2006) ที่ศึกษาบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดระนอง โดยพบว่าเมื่อ % sand มีค่าลดลงจะพบความชุกชุมของไส้เดือนทะเลมากขึ้น

สำหรับจุดปะการัง ไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบ คือ Paraonidae, Syllidae และ Spionidae ส่วนวงศ์อื่นๆ พบค่อนข้างน้อย ไส้เดือนทะเลชนิดเด่นที่พบคือ *Paradoneis* sp.1 (วงศ์ Paraonidae) ไส้เดือนทะเลวงศ์ Paraonidae ส่วนใหญ่มักชอบอาศัยอยู่ในตะกอนดินทรายและดินทรายแป้ง (Rouse and Pleijel, 2001) ส่วน Syllidae นั้นส่วนใหญ่มักอาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น สกุล *Sphaerosyllis* sp. และ *Grubeosyllis* sp. อาศัยอยู่ร่วมกับปะการังชนิด *Mussismilia hispida* (Nogueira et al., 2001) และสกุล *Haplosyllis* spp. อาศัยอยู่ร่วมกับกัลปังหา *Anthogorgia bocki*, *Paramuricea clavata* และ *Villogorgia bebrycoides* (Martin et al., 2002) จากการศึกษาการแพร่กระจายของ Syllidae บริเวณชายฝั่งประเทศเม็กซิโกโดย Granados-Barba และคณะ (2003) พบว่าไส้เดือนทะเลวงศ์นี้มีหลากหลายและความชุกชุม (86%) บริเวณพื้นผิวของปะการังมากกว่าบริเวณพื้นดินนุ่ม (14%) ซึ่งอยู่ใกล้กับแนวปะการัง อาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พบความชุกชุมของ Syllidae ต่ำในจุดปะการังที่เกาะลิเล็ก เพราะการศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างเฉพาะบนพื้นดินที่อยู่ระหว่างก้อนปะการัง อีกทั้งมีประชากรปะการังไม่หนาแน่นในจุดนี้ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จุดปะการัง พบว่าไส้เดือนทะเลแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน แต่ระยะเวลาที่น้ำแห้งเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับไส้เดือนทะเลที่พบในบริเวณนี้มากที่สุด Wilson (1988 อ้างโดย Rizzo and Amaral, 2001) กล่าวว่าในช่วงเวลาที่น้ำลงต่ำสุดสิ่งมีชีวิตจะถูกกระตุ้นด้วยปัจจัยทางกายภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น จึงมีผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ดังนั้นไส้เดือนทะเลที่พบที่จุดปะการังบางชนิด เช่น พวกที่กินซากบริเวณผิวหน้าดิน อาจพบชุกชุมเพิ่มขึ้นในเดือนที่น้ำแห้งนาน ในขณะที่บางชนิดพบมากในเดือนที่น้ำแห้งไม่นาน แตกต่างจากการศึกษาของ Nacorda and Yap (1997) ที่พบว่าความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความชุกชุมของไส้เดือนทะเลบริเวณหาดทรายใกล้ปะการังทางตอนเหนือของประเทศฟิลิปปินส์ โดยความเค็มที่ต่ำลงในช่วงฤดูกลางที่ได้รับอิทธิพลจากมรสุม จะทำให้ไส้เดือนทะเลมีความความชุกชุมลดลงเนื่องจากทนต่อสภาพความเค็มต่ำไม่ได้

Barrio Froján และคณะ (2005) พบว่าบริเวณชายหาดที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและไม่มีหญ้าทะเลจะพบกลุ่มไส้เดือนทะเลที่มีการกินอาหารแตกต่างจากบริเวณที่มีหญ้าทะเลอย่างชัดเจน เช่นเดียวกับจุดหาดโคลนที่เกาะลิดีเล็กซึ่งพบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มักเป็นพวกที่กินซากสิ่งมีชีวิตบริเวณผิวน้ำดิน (surface deposit feeder) ได้แก่ วงศ์ Capitellidae, Cirratulidae และ Spionidae ส่วนกลุ่มที่กรองกินอาหารในมวลน้ำ (filter feeder) ได้แก่ Chaetopteridae และ Sabellidae และพวกที่กินพืช (herbivore) ได้แก่ Hesionidae (Fauchald and Jumars, 1979) พบน้อยจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าจุดหาดโคลนในเขตน้ำขึ้นน้ำลงมีความหลากหลายน้อยกว่าแต่มีความชุกชุมมากกว่าจุดโคลนในเขตน้ำท่วม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจุดหาดโคลนในเขตน้ำขึ้นน้ำลงนั้นไส้เดือนทะเลบางชนิดอาจมีการขุดรูลงไปลึกกว่าเดิมเมื่อผิวดินสัมผัสกับอากาศและแสงแดดโดยตรง ในขณะที่บางชนิดอาจขึ้นมากินอาหารบนผิวดิน เพราะพบพวกที่กินซากสิ่งมีชีวิตบริเวณผิวน้ำดินสูง โดยพบ *Heteromastus hutchingse* และ *Heteromastus filiformis* เป็นไส้เดือนทะเลชนิดเด่น ส่วนใหญ่มักพบไส้เดือนทะเลสกุลนี้ชุกชุมมากในบริเวณที่ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนค่อนข้างสูง (Pearson and Rosenberg, 1978) Angsupanich และ Kuwabara (1999) พบ *H. filiformis* ชุกชุมทั้งที่ปากคลองพะวงและปากคลองอู่ตะเภาบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ซึ่งมีปริมาณสารอินทรีย์ค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน ส่วนจุดโคลนในเขตน้ำท่วม กลับพบ *Paradoneis* sp.1 (Paraonidae) เป็นชนิดเด่น เช่นเดียวกับที่พบในจุดหญ้าทะเล จุดหญ้า-สาหร่าย และปะการัง ทั้งที่จุดโคลนในเขตน้ำท่วมมี % silt-clay และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงกว่า Riddle (1988) พบว่า Paraonidae เป็นไส้เดือนทะเลวงศ์เด่นที่พบได้ทั้งในบริเวณที่มี % silt-clay และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนต่ำจนถึงสูง อย่างไรก็ตามพบว่าทั้งในจุดหาดโคลนและจุดโคลนมีความชุกชุมของไส้เดือนทะเลโดยรวมใกล้เคียงกับไส้เดือนทะเลที่พบบริเวณพื้นดินนุ่ม อ่าว Bahia Todos Santos ชายฝั่งประเทศเม็กซิโก แต่แตกต่างกันที่ ชายฝั่งประเทศเม็กซิโก พบวงศ์ Spionidae (มี *Apoprionospio pygmaea* เป็นชนิดเด่น) ชุกชุมมากที่สุด รองลงมาเป็น Capitellidae (มี *Mediomastus* spp. เป็นชนิดเด่น) และ Paraonidae (Diaz-Castañeda and Harris, 2004) ส่วนบริเวณเป็นหาดโคลนท่าเรืออาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย พบ sub-surface deposit feeder เป็นกลุ่มเด่น คือ *Heteromastus* sp.1, *Mediomastus* sp. และ *Notomastus* sp. (Metcalf and Glasby, 2008)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จุดโคลนในเขตน้ำท่วม พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับไส้เดือนทะเลที่พบในบริเวณนี้มากที่สุด โดยพบพวกที่กินซากบริเวณผิวน้ำดินมีความชุกชุมมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ ณีภูธรัตน์ และคณะ (2544) ซึ่งพบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินมีความสัมพันธ์ทางเดียวกันกับความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล Diaz-Castañeda และ

Harris (2004) พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในตะกอนดินมีความสัมพันธ์ความชุกชุมของไส้เดือนทะเล เนื่องจากปริมาณสารอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นจะเป็นอาหารให้กับพวกที่กินอินทรีย์ในตะกอนดินและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ส่งผลให้เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ไส้เดือนทะเลที่จุดโคลนบางชนิด เช่น *Aricidea (Acmira) cf. assimilis*, *Aricidea (Acmira) sp.1*, *Dioplosyllis sp.*, *Pseudolydora sp.2* และ *Scoloplos (Leodamas) gracilis* กลับมีความชุกชุมเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนมีค่าต่ำ แต่มี % sand ค่อนข้างสูง Blake และคณะ (1996; 1997) พบว่าไส้เดือนทะเลเหล่านี้มักพบในตะกอนดินทราย หรือทรายปนโคลน ส่วนจุดหาดโคลน พบว่าไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ค่อนข้างน้อยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือไม่ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมจะมีค่ามากขึ้นหรือลดลง ไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่ยังสามารถอาศัยอยู่ได้ในบริเวณนี้ อย่างไรก็ตามพบว่าที่จุดหาดโคลนพบปริมาณอินทรีย์คาร์บอนมีความสัมพันธ์มากที่สุด ไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่ที่พบในบริเวณนี้เป็นพวกที่กินซากบริเวณผิวน้ำดิน โดยเฉพาะวงศ์ Capitellidae และ Cirratulidae

จุดป่าชายเลนบริเวณเกาะลิดีเล็กพบว่ามีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยกว่าทั้งจุดหาดโคลนและจุดโคลน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dattmann (2000) ที่พบว่าบริเวณหาดโคลน ประเทศออสเตรเลีย มีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินมากกว่าในป่าชายเลน López และคณะ (2002) ศึกษาประชาคมไส้เดือนทะเลในบริเวณ Coiba National Park ประเทศปานามา พบว่าบริเวณหาดโคลนซึ่งอยู่ไกลออกไปจากป่าชายเลนจะมีความหลากหลายมากกว่าหาดโคลนที่อยู่ใกล้กับป่าชายเลน เนื่องจากตะกอนดินที่อยู่ใกล้ป่าชายเลนมีความเข้มข้นของสารแทนนินจากพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนสูง โดยสังเกตได้จากน้ำในดินที่มีสีน้ำตาลแดง ซึ่งไส้เดือนทะเลบางชนิดทนต่อสารนี้ได้บ้าง สารแทนนินจึงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้จุดป่าชายเลนบริเวณเกาะลิดีเล็กพบความหลากหลายของไส้เดือนทะเลน้อยกว่าจุดอื่นๆ ซึ่งสังเกตจากตัวอย่างที่ดองไว้นานจะมีสีดำหรือ สีคล้ำมากขึ้น แต่เนื่องจากมีอาหารที่เป็นอินทรีย์คาร์บอนในตะกอนดินสูง อาจส่งผลให้บางชนิดที่ทนได้ในบริเวณนี้มีจำนวนเพิ่มขึ้น จึงพบความชุกชุมของไส้เดือนทะเลค่อนข้างสูง

อย่างไรก็ตามพบว่าจุดป่าชายเลนที่เกาะลิดีเล็ก มีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลสูงกว่าป่าชายเลนอื่นๆ ในประเทศไทย และชายฝั่งประเทศใกล้เคียง (ตารางที่ 3) วงศ์เด่นที่พบในจุดป่าชายเลนที่เกาะลิดีเล็ก ได้แก่ Capitellidae, Syllidae และ Eunicidae แตกต่างจากการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนอื่นๆ ซึ่งพบ วงศ์ Nereididae เป็นวงศ์เด่นด้วย (จิรประภา, 2543; บำรุงศักดิ์ และชนินทร์, 2544; ญิฐารัตน์ และคณะ, 2547; Paphavasit *et al.*, 1996; Metcalfe and Glasby, 2008) การศึกษาของ บำรุงศักดิ์ และชนินทร์ (2544) พบว่าป่าชายเลนในคลองสลุด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ซึ่งได้รับน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงกุ้ง พบความหลากหลายค่อนข้างต่ำ (8 วงศ์ 22 ชนิด) และแม้ว่าวงศ์ Capitellidae จะมีความหลากหลายมากที่สุด แต่ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุด คือ

Prionospio (Minuspio) cf. japonicus (Spionidae) โดยเฉพาะความจุที่มีปริมาณสารอินทรีย์ (5.19%) สูง ส่วนป่าชายเลนที่ทำเรื่อคาร์วิน ประเทศออสเตรเลียพบไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่เป็นพวกกินพืช รองลงมาเป็นผู้ล่า และพวกที่กินซากสิ่งมีชีวิตในตะกอนดิน (Metcalf and Glasby, 2008) Hsieh (1995) พบว่าป่าชายเลนปากแม่น้ำ Tan-Shui ประเทศไต้หวัน ซึ่งมี %silt-clay ในตะกอนดินค่อนข้างสูง (20 – 60 %) พบไส้เดือนทะเลมีความหลากหลายน้อยมาก (5 วงศ์ 9 ชนิด) แต่มีความชุกชุมสูง (31 – 19,219 ตัว/ตร.ม.) โดยพบ *Laonome albicingillus* เป็นชนิดเด่น (82.4 %) รองลงมาเป็น *Capitella* sp.1, *Malacoceros indicus* และ *Neanthes glandicincta* แต่จากการศึกษาครั้งนี้ พบพวกที่กินซากที่ผิวหน้าดินชุกชุมมากที่สุดป่าชายเลนอย่างเช่น *Parheteromastus* sp. และชนิดอื่นที่อยู่ในวงศ์ Capitellidae พบชุกชุมมากที่สุด สอดคล้องกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนทะเลกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งพบว่า % silt เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด โดยไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่พบชุกชุมได้ตลอดการศึกษา แม้ว่า % silt และปัจจัยอื่น ๆ จะมีความมากขึ้นหรือลดลงก็ตาม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไส้เดือนทะเลวงศ์ Capitellidae มีหลายชนิดที่สามารถปรับตัว และทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ดี สามารถเพิ่มประชากรได้อย่างรวดเร็ว (ณัฐวรรัตน์ และ คณะ, 2544) แต่บางชนิดอาจทนได้น้อยเมื่อมี % silt และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนมีค่าสูงขึ้นหรือต่ำลง เช่นพวกที่กินอาหารแบบกรองกิน ผู้ล่า และพวกที่กินซากบริเวณผิวหน้าดินบางชนิด (Fauchald and Jumars, 1979) การศึกษาส่วนใหญ่บริเวณป่าชายเลนมักพบไส้เดือนทะเลมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเปลี่ยนแปลงตะกอนดิน โดยเฉพาะขนาดอนุภาคดิน และ % silt-clay (บำรุงศักดิ์ และชนินทร์, 2544; วฤชา, 2547; Chapman and Tolhurst, 2007; Metcalfe and Glasby, 2008) ณัฐวรรัตน์ และ คณะ (2544) พบว่าบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี ความเค็มเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล โดยพบว่าเมื่อความเค็มลดลงความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงประชาคมไส้เดือนทะเลในเชิงเวลาพบว่า ส่วนใหญ่ มีความหลากหลาย (ประมาณ 1.0 – 2.2 เท่า) และความชุกชุม (ประมาณ 0.5 – 5.0 เท่า) ในฤดูร้อนมากกว่าฤดูฝน สอดคล้องกับการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนที่ทำเรื่อคาร์วิน โดย Metcalfe and Glasby (2008) และ การศึกษาในแนวปะการัง โดย Nacorda and Yap (1997) ที่พบว่าพบความหลากหลายและความชุกชุมของไส้เดือนทะเลต่ำในฤดูฝน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากน้ำจืด ทำให้ไส้เดือนทะเลบางชนิดอาจทนได้น้อย เมื่อความเค็มลดต่ำลง ส่วนจุดหาดโคลนทั้งสองฝั่ง และจุดหญ้า-สาหร่ายพบว่า ความชุกชุมมีแนวโน้มสูงในฤดูฝน เช่นเดียวกับการศึกษาของจิระประภา (2543) และ ณัฐวรรัตน์ และคณะ (2544) ซึ่งพบว่าฤดูฝนจะพบความชุกชุมมากกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากในฤดูฝนอาจมีปริมาณอาหารและความเค็มของน้ำที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของไส้เดือนทะเลบางชนิดทำให้เพิ่มจำนวนมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในบริเวณเกาะลิตีเล็กนั้นแม้ว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ตรวจวัดไม่

ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน แต่พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของประชาคมไส้เดือนทะเลตามฤดูกาล ซึ่งอาจมีผลมาจากปัจจัยทางชีวภาพ เช่น ผู้ล่า จากการศึกษากอง เสาวกา และคณะ (2547) พบว่าบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ต.ตันหยงโป จ.สตูล พบกึ่งทะเลขนาด 3 – 5 เซนติเมตร และปลาขนาดเล็กชุกชุมมากในฤดูฝน ซึ่งกึ่งและปลาเหล่านี้อาจกินสัตว์หน้าดินเป็นอาหาร Angsupanich และคณะ (1999) พบว่าไส้เดือนทะเลเป็นอาหารอย่างหนึ่งของกุ้งขาว และกุ้งแชบ๊วย (*Penaeus indicus* และ *Penaeus merguensis*) ที่จับได้จากบริเวณอ่าวตำมะลัง จังหวัดสตูล

อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาเฉพาะปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ-เคมีเท่านั้น และพบไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมน้อย ดังนั้นอาจมีปัจจัยอื่นๆอีกที่มีผลต่อความหลากหลาย ความชุกชุมและการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลในบริเวณเกาะลิคิเล็ก จากการศึกษานานหลายแห่งที่อยู่ พบว่าปัจจัยชีวภาพก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมไส้เดือนทะเลด้วย Pastor de Ward (2000) พบว่าการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลนอกจากจะมีผลมาจากความลึกซึ่งเป็นปัจจัยทางกายภาพแล้ว ปัจจัยทางชีวภาพ เช่น ความหนาแน่นของหอยสองฝาชนิด *Aulacomya atra atra* และสาหร่ายสกุล *Ulva* มีผลต่อไส้เดือนทะเลชนิด *Syllis (Typosyllis) variegata* และ *Eunice argentinensis* โดยพบว่ามีความชุกชุมเพิ่มขึ้นเมื่อมีความหนาแน่นของหอย *A. atra atra* สูง แต่มีสาหร่าย *Ulva* น้อย Omena และ Creed (2004) พบว่ามวลชีวภาพ โครงสร้างและความซับซ้อนของหญ้าทะเลมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นและความหลากหลายของไส้เดือนทะเล โดยพบไส้เดือนทะเลมีความหนาแน่นและความหลากหลายสูงในบริเวณที่มีมวลชีวภาพ และความซับซ้อนของหญ้าทะเลเพิ่มขึ้น ส่วนในป่าชายเลนแม้ว่ามีเศษใบไม้และรากเป็นที่อยู่อาศัยหรือหลบภัยได้ แต่เนื่องจากตะกอนดินในป่าชายเลนมีสารแทนนินค่อนข้างสูง สัตว์บางชนิดอาจทนต่อปริมาณสารแทนนินได้น้อย จึงส่งผลให้มีความหลากหลายและความชุกชุมลดลง (Dittmann, 2000; López et al., 2002; Ellis et al., 2004) ส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่น การมีและไม่มีหญ้าทะเล (Barrio Froján et al., 2005) ความหนาแน่นของหญ้าทะเล (Gambi et al., 1998) ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิต (Bone and Klein, 2000) ผู้ล่า (Omena and Creed, 2004) และการรบกวนทางชีวภาพของสัตว์อื่นๆที่อยู่ร่วมกันในระบบนิเวศ (Constable, 1999; Rosa and Bemvenuti, 2004) ก็อาจมีผลต่อประชาคมไส้เดือนทะเลด้วย

บทที่ 5

สรุป

โดยภาพรวมแล้ว ชายฝั่งรอบเกาะลิดีเล็กมีความอุดมสมบูรณ์มากทั้งความหลากหลายชนิดและความชุกชุม ดังนี้

5.1 ความหลากหลาย ความชุกชุม และการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเล

ไส้เดือนทะเลหน้าดินที่พบบริเวณเกาะลิดีเล็ก จ.สตูล ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน 2549 มีจำนวน 42 วงศ์ 178 สกุล 344 ชนิด วงศ์ Capitellidae มีความหลากหลายระดับสกุลมากที่สุด คือ 16 สกุล รองลงมา คือ Spionidae และ Terebellidae มี 14 สกุล Syllidae มี 12 สกุล และ Sabellidae 10 สกุล ส่วนในวงศ์อื่นอยู่ในช่วง 1-8 สกุล ไส้เดือนทะเลที่พบแพร่กระจายได้ทุกจุด มีทั้งหมด 14 ชนิด *Nematonereis unicornis* เป็นไส้เดือนทะเลที่แพร่กระจายได้ดีที่สุด ซึ่งพบทุกจุด และทุกเดือน ไส้เดือนทะเลที่มีความชุกชุมมากที่สุดแต่บางเดือนไม่พบ คือ *Paradoneis* sp.1 จุดที่อยู่ในเขตน้ำท่วมมีความหลากหลายของไส้เดือนทะเลมากกว่าจุดที่อยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง โดยความหลากหลายและความชุกชุมของไส้เดือนทะเลในแต่ละจุด (เรียงจากจำนวนชนิดมากไปหาน้อย) ดังนี้

จุดหญ้า-สาหร่าย มีความหลากหลายมากที่สุด (36 วงศ์, 197 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 1,261-3,526 ตัว/ตร.ม. ไส้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Paradoneis* sp.1

จุดหญ้าทะเลในเขตน้ำท่วม (33 วงศ์, 174 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 1,118 - 3,174 ตัว/ตร.ม. ไส้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Prionospio komaeti*

จุดทราย-ร่องน้ำ (37 วงศ์, 161 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 2,022 - 3,127 ตัว/ตร.ม. ไส้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Paramphinome* sp.2

จุดโคลน (34 วงศ์, 155 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 1,272 - 2,785 ตัว/ตร.ม. ไส้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Paradoneis* sp.1

จุดปะการัง (32 วงศ์, 133 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 1,196 - 2,590 ตัว/ตร.ม. ไส้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Paradoneis* sp.1

จุดหาดโคลน (27 วงศ์, 124 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 1,966 – 4,610 ตัว/ตร.ม. ใ้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Heteromastus hutchingse*
 จุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง (30 วงศ์, 123 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 573 – 1,824 ตัว/ตร.ม. ใ้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Paradoneis* sp.1
 จุดป่าชายเลน มีความหลากหลายน้อยที่สุด (27 วงศ์, 114 ชนิด) มีความชุกชุมอยู่ในช่วง 899 – 4,691 ตัว/ตร.ม. ใ้เดือนทะเลชนิดเด่น คือ *Parheteromastus* sp.

ใ้เดือนทะเลที่พบในแต่ละจุดมีแนวโน้มว่ามีความหลากหลายน้อยในฤดูฝนตกหนัก (พฤษภาคม) และความหลากหลายมากที่สุดในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม) จากการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของประชาคมใ้เดือนทะเลพบว่า จุดป่าชายเลนมีความคล้ายคลึงกับจุดอื่น ๆ น้อยที่สุด ส่วนจุดที่คล้ายคลึงกันมากที่สุด คือ จุดทราย-ร่องน้ำ และจุดหญ้า-สาหร่าย จุดปะการังมีความคล้ายคลึงกับจุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง ส่วนจุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำท่วมมีความคล้ายคลึงกับจุดโคลนและจุดหาดโคลนมากที่สุด ในเชิงเวลาพบว่า เดือนมกราคมมีความคล้ายคลึงกับกับเดือนอื่น ๆ น้อยที่สุด เดือนพฤศจิกายนคล้ายคลึงกับเดือนกันยายน เดือนกรกฎาคมคล้ายคลึงกับเดือนพฤษภาคมและมีนาคมมากที่สุด

5.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาค้นคว้าส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน คือ คุณภาพน้ำ ได้แก่ ความลึก (1.2 – 5.2 ม.) อุณหภูมิ (27.0 – 30.5 องศาเซลเซียส) ความเค็ม (30.0 – 35.0 พีพีที) พีเอช (7.2 – 8.7) และคุณภาพดิน ได้แก่ ระยะเวลาที่น้ำแห้งมีค่า (0 – 360 นาที) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (0.19 – 2.10 %) และขนาดอนุภาคดินและโครงสร้างของดิน โดยจุดที่โครงสร้างของดินไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบปี ได้แก่ จุดป่าชายเลนเป็น sandy clay loam จุดปะการัง และจุดทราย-ร่องน้ำ เป็น loamy sand จุดหาดโคลน และจุดหญ้า-สาหร่ายเป็น sandy loam ส่วนจุดที่โครงสร้างของดินมีการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ จุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำขึ้นน้ำลง จุดโคลนและจุดหญ้าทะเลในเขตน้้ำท่วม

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมและความหลากหลายกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมและความหลากหลายกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับประชาคมใ้เดือนทะเลมากที่สุดในแต่ละจุดศึกษาค้นคว้าส่วนใหญ่เป็นคุณภาพดิน คือ % OC, % silt, % sand และระยะเวลาที่น้ำแห้ง ส่วนคุณภาพ

น้ำ คือ ความเค็ม ซึ่งความสัมพันธ์ที่พบจะมีความแตกต่างกันออกไป โดยจุดป่าชายเลนมี % silt เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด จุดโคลนพบว่า % OC เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ดังนั้นไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่ที่พบมักเป็นพวกที่กินซากบริเวณผิวน้ำดิน เช่น วงศ์ Capitellidae จุดปะการังพบว่าระยะเวลาที่น้ำแห้งมีความสัมพันธ์มากที่สุด จึงพบพวกที่กินอาหารตามผิวน้ำดิน เช่น วงศ์ Paraonidae ส่วนจุดทราย-ร่องน้ำ พบว่า % Sand มีความสัมพันธ์มากที่สุด วงศ์เด่นที่พบมักเป็นพวกที่ชอบอาศัยอยู่ในตะกอนดินทราย และทรายปนซากปะการัง เช่น วงศ์ Paraonidae และ Amphinomididae

ส่วนจุดอื่นๆพบว่า ไส้เดือนทะเลส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมค่อนข้างน้อย ยกเว้นบางชนิด ดังนั้นปัจจัยอื่น ๆ ทางชีวภาพ เช่น การมีและไม่มีหญ้าทะเล ชนิดและความซับซ้อนของหญ้าทะเล และสารประกอบจากซากพืชป่าชายเลน อาจมีผลต่อความหลากหลาย ความชุกชุม และการแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลในบริเวณนี้ด้วย

5.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าเกาะลิคี่เล็กมีสัตว์หน้าดินกลุ่มไส้เดือนทะเลอุดมสมบูรณ์ทั้งความหลากหลายชนิดและความชุกชุม จึงเป็นฐานข้อมูลที่สมควรนำไปเผยแพร่ให้กับประชาชนและนักท่องเที่ยวที่เข้ามาศึกษาและเที่ยวชมระบบนิเวศของเกาะลิคี่ ก็จะเป็นประโยชน์ร่วมกันต่อการนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกสาธารณะในการอนุรักษ์เกาะแห่งนี้ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดการพื้นที่เกาะลิคี่เล็กเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ นอกจากนี้ยังเป็นฐานข้อมูลสำคัญสำหรับการประเมินการเปลี่ยนแปลงประชาคมสัตว์หน้าดินในบริเวณนี้หากมีการตรวจติดตาม (monitor) หลังจากมีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคต

อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบไส้เดือนทะเลชนิดใดชนิดหนึ่งมีจำนวนมากอย่างโดดเด่น แม้ว่า จะพบ *Heteromastus filiformis* ซึ่งมีรายงานว่าเป็น indicator species ของชายฝั่งที่เกิดมลพิษ แต่ที่เกาะลิคี่เล็กแม้ว่าพบไส้เดือนทะเลชนิดนี้ในจุดหาดโคลนค่อนข้างชุกชุมกว่าชนิดอื่นๆ แต่ก็ไม่ได้ชี้ให้เห็นว่าบริเวณนี้เกิดมลพิษ เนื่องจากที่จุดหาดโคลนนี้ยังพบไส้เดือนทะเลชนิดอื่น ๆ หลากหลายชนิดและมีความชุกชุมมากด้วย

บรรณานุกรม

- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2549. รายงานอุตุนิยมวิทยาเกษตร ปี พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนา
อุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยากระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- กองภูมิอากาศ. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2549. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27
(พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศ
ทั่วไป เล่มที่ 124 ตอนที่ 11 ง. หน้า 123 – 133.
- จำลอง โตอ่อน และณัฐรัตน์ ปภาวีสัทธี. 2546. การใช้ใ้เดือนทะเลเป็นดัชนีประเมินคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี. เอกสารเผยแพร่การประชุมวิชาการทรัพยากร
และสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่อง การจัดการมลภาวะชายฝั่งทะเลแบบบูรณาการ สถาบันวิจัย
ทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ณ ห้องประชุมใหญ่ กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ 5 – 6 สิงหาคม 2546 หน้า 124 – 133.
- จิระประภา บริรักษ์. 2543. นิเวศวิทยาและอนุกรมวิธานของใ้เดือนทะเล บริเวณป่าชายเลน จังหวัด
ระนอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐรัตน์ ปภาวีสัทธี, จุติมา ทองศรีพงษ์ และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2544. โครงสร้าง
ประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี. เอกสารเผยแพร่การสัมมนาระบบ
นิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 11 เรื่อง ป่าชายเลน: มุมมอง ปัญหา การแก้ไขและความ
ต้องการของสังคมไทย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ณ โรงแรมตรังพลาซ่า
จังหวัดตรัง 9 – 12 กรกฎาคม 2543 หน้า V-2 (1 – 14).
- ณัฐรัตน์ ปภาวีสัทธี, วันวิwah์ วิชิตวรกุล, อธิฉนิกา ศิวายพรหมณ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, กร
อร วงศ์กำแหง, สุริยพันธ์ สาระมูล, บัณฑิต สีขันทกสมิต, เอกพล อ่วมนุษ, พรเทพ พรรณ
รักษ์, วิโรจน์ ชีรธนาธร, สงบ พานิชชาติ และ สุพิชญา วงศ์ชินวิทย์. 2547. ความหลากหลาย
ชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนปากพั้ง จังหวัดนครศรีธรรมราช. เอกสาร
เผยแพร่รายงานการวิจัย เรื่อง การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนา
ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย สำนักงานกองทุนสนับสนุน
การวิจัย หน้า 332 – 345.
- บำรุงศักดิ์ ฉัตรอนันตเวช และชนินทร์ แสงรุ่งเรือง. 2544. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับความชุกชุม
และชนิดความหลากหลายของใ้เดือนทะเลในคลองสลุด บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัด
จันทบุรี. เอกสารเผยแพร่การสัมมนาบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 11 เรื่อง ป่าชายเลน:

- มุมมอง ปัญหา การแก้ไขและความต้องการของสังคมไทย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ณ โรงแรมตรงพลาซ่า จังหวัดตรัง 9 – 12 กรกฎาคม 2543 หน้า III-6 (1 – 9).
- บำรุงศักดิ์ ฉัตรอนันท์ และฉัตรรัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2546. การใช้ไส้เดือนทะเลบ่งชี้คุณภาพสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล. เอกสารเผยแพร่การประชุมวิชาการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางน้ำ เรื่อง การจัดการมลภาวะชายฝั่งทะเลแบบบูรณาการ สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ณ ห้องประชุมใหญ่ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ 5 – 6 สิงหาคม 2546 หน้า 113 – 123.
- ยุทธนา ตุ่มน้อย, ฉัตรรัตน์ ปภาวสิทธิ์, วันวิภา วิจิตรกุล และ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2545. อัตราการสะสมและองค์ประกอบตะกอนดินในป่าชายเลนปลูกที่มีผลต่อการสร้างกลุ่มประชากรสัตว์ทะเลหน้าดิน. เอกสารเผยแพร่รายงานการวิจัย เรื่อง ผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามต่อโครงสร้างกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์หน้าดิน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ หน้า 67 – 76.
- วฤชา กานจนอักษร. 2547. การแพร่กระจายของไส้เดือนทะเลบริเวณป่าชายเลน ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารการประมง 57: 235 – 239.
- วฤชา ประจักษ์ศักดิ์. 2543. ประชาคมไส้เดือนทะเลและอนุกรมวิธานของวงศ์ Spionidae บริเวณแหล่งหญ้าทะเล หาดทุ่งนางคำ จังหวัดพังงา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวภา อังสุภาณิช, เทพฤทธิ์ พะยัฒ และวารภรณ์ เรืองรัตน์. 2547. การฟื้นปรารถตามฤดูกาลของสัตว์น้ำใกล้ผิวดินบริเวณป่าชายเลนและหาดทราย ตำบลตันหยงโป จังหวัดสตูล. เอกสารเผยแพร่รายงานการวิจัย เรื่อง การจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย หน้า 480 – 503.
- เสาวภา อังสุภาณิช, สุทิน สมศักดิ์ และจุฑาทิพย์ พร้อมมูล. 2548. องค์ประกอบของอาหารในกระเพาะปลากดหัวอ่อน *Osteogeneiosus militaris* (Linnaeus, 1758) และปลากดหัวแข็ง *Arius maculatus* (Thunberg, 1792) ในทะเลสาบสงขลา. วารสารสงขลานครินทร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 27: 392 – 402.
- เสาวภา อังสุภาณิช, อานนท์ อุปลักษณ์ และไพโรจน์ สิริมาตรภรณ์. 2547. องค์ประกอบของสัตว์น้ำที่จับโดยอวนรุนเคยขนาดเล็กบริเวณป่าชายเลนจังหวัดสตูล. เอกสารเผยแพร่รายงานการวิจัย เรื่องการจัดการสวนป่าชายเลนแบบผสมผสานเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมบริเวณ ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย หน้า 471 – 479.

- เสาวภา อังสุพานิช. 2548. โครงการแผนที่ภูมิทัศน์ภาคใต้: ฐานเศรษฐกิจและทุนวัฒนธรรม เรื่อง สัตว์หน้าดินทะเล (Marine benthic fauna). สงขลา: ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตราจังหวัดสตูล-ตรัง. 2544. แผนพัฒนาเกาะลิดีเล็กเป็นที่ตั้งที่ทำการกลางอุทยานแห่งชาติ. สตูล: อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะเภตราจังหวัดสตูล-ตรัง.
- Akoumianaki, I. and Nicolaidou, A. 2007. Spatial variability and dynamics of macrobenthos in a Mediterranean delta front area: The role of physical processes. *Journal of Sea Research* 57: 47 – 64.
- Alfaro, A. C. (2006). Benthic macro-invertebrate community composition within a mangrove / seagrass estuary in northern New Zealand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 66: 97 – 110.
- Alongi, D.M., Wattayakorn, G., Pfitzner, J., Tirendi, F., Zagorskis, I., Brunskill, G.J., Davidson, A. and Clough, B. F. 2001. Organic carbon accumulation and metabolic pathways in sediments of mangrove forests in southern Thailand. *Marine Geology* 179: 85 – 103.
- Angsupanich, S. and Kuwabara, R. 1999. Distribution of macrobenthic fauna in Phawong and U-Taphao canals flowing into a lagoonal lake, Songkhla, Thailand. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 4: 1 – 13.
- Angsupanich, S., Chiayvareesajja, S. and Chandumpai, A. 1999. Stomach contents of the banana prawns (*Penaeus indicus* and *P. merguensis*) in Tammalang Bay, Southern Thailand. *Asian Fisheries Science* 12: 257 – 265.
- APHA, AWWA and WFF. 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed (eds. Clesceri, L. S., Greenberg, A. E. and Eaton, A. D.). Washington, DC: American Public Health Association.
- Aungtonya, C. 2002. The need for work on marine worms (Annelida: Polychaeta) in Thailand, including applied aspects. *Phuket Marine Biological Center Special Publication* 24: 17 – 20.
- Aungtonya, C. Thaipal, S. and Bussarawit, S. 2002. A list of polychaetes (Annelida) in the Reference Collection database of the Phuket Marine Biological Center, Thailand. Proceedings of the International Workshop on the polychaetes of the Andaman Sea. (eds. Eibye-Jacobsen, D.), Phuket Marine Biological Center, Department of Fisheries, Thailand, 3 June – 27 August 1997, pp. 21 – 32.

- Barnes, R. S. K. and Hughes, R. N. 1999. An Introduction to Marine Ecology. 3rd ed. Edinburgh: Blackwell Science Ltd.
- Barrio Froján, C. R. S., Hawkins, L. E., Aryuthaka, C. Nimsantijaroen, S., Kendall, M. A. and Paterson, G. L. J. 2005. Patterns of polychaete communities in tropical sedimentary habitats: A case study in South-Western Thailand. *Scientia Marina* 70: 239 – 248.
- Barrio Froján, C. R. S., Kendall, M. A., Paterson, G. L. J., Hawkins, L. E., Nimsantijaroen, S. and Aryuthaka, C. 2006. Patterns of polychaete diversity in selected tropical intertidal habitats. *Scientia Marina* 70: 239 – 248.
- Bishop, M. J. 2008. Displacement of epifauna from seagrass beds by boat wake. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 354: 111 – 118.
- Blake, J.A., Hilbig, B. and Scott, P.H. 1995. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. The Annelida Part 2. Polychaeta: Phyllodocida (Syllidae and scale-bearing families), Amphinomida and Eunicida, Volume 5. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History.
- Blake, J.A., Hilbig, B. and Scott, P.H. 1996. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. The Annelida Part 3. Polychaeta: Orbiniidae to Cossuridae, Volume 6. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History.
- Blake, J.A., Hilbig, B. and Scott, P.H. 1997. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. The Annelida Part 1. Oligochaeta and Polychaeta: Phyllodocida (Phyllodocidae to Paralacydoniidae), Volume 4. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History.
- Bolam, S. G. and Fernandes, T. F. 2002. Dense aggregations of tube-building polychaetes: response to small-scale disturbances. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 269: 197 – 222.
- Bone, D. and Klein, E. 2000. Temporal variations in a tropical soft-bottom community, Venezuela. *Journal of Coastal Research* 16: 278 – 286.
- Brito, M. C., Martin, D. and Núñez, J. 2005. Polychaetes associated to a *Cymodocea nodosa* meadow in the Canary Islands: assemblage structure, temporal variability and vertical distribution compared to other Mediterranean seagrass meadows. *Marine Biology* 146: 467 – 481.

- Bullard, S. A. and Overstreet, R. M. 2002. Potential pathological effects of blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae) on pen-reared marine fishes. *Proceedings of the 53rd Gulf and Caribbean Fisheries Insitute* 53: 10 – 25.
- Caron, A. Desrosiers, G., Olive, P. J. W., Retière, C. and Nozais, C. 2004. Comparison of diet and feeding activity of two polychaetes, *Nephtys caeca* (Fabricius) and *Nereis virens* (Sars), in an estuarine intertidal environment in Quèbec, Canada . *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 304: 225 – 242.
- Chambers, S. and Garwood, P. 1992. Polychaetes from Scottish waters. A guide to identification part 3 Family Nereididae. Edinburgh: National Museums of Scotland.
- Chapman M.G. and Tolhurst, T.J.2007. Relationships between benthic macrofauna and biogeochemical properties of sediments at different spatial scales and among different habitats in mangrove forests. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343: 96 – 109.
- Constable, A. J. 1999. Ecology of benthic macro-invertebrates in soft-sediment environments: a review of progress towards quantitative models and predictions. *Australian Journal of Ecology* 24: 452 – 476.
- Day, J. H. 1967 a. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 1. Errantia. Trustees of the British Museum. London: Eyre and Spottiswoode Limited at Grosvenor Press Portsmouth.
- Day, J. H. 1967 b. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 2. Sedentaria. Trustees of the British Museum. London: Eyre and Spottiswoode Limited at Grosvenor Press Portsmouth.
- Diaz-Castaneda, V. and Harris, L. H. 2004. Biodiversity and structure of the polychaete fauna from soft bottoms of Bahia Todos Santos, Baja California, Mexico. *Deep-Sea Research II* 51: 827 – 847.
- Dittmann, S. 2000. Zonation of benthic communities in a tropical tidal flat of north-east Australia. *Journal of Sea Research* 43: 33 – 51.
- Eibye-Jacobsen, D. 2002a. Proceedings of the International Workshop on the Polychaetes of the Andaman Sea. Phuket Marine Biological Center, Department of Fisheries, Thailand, 3 June – 27 August, 1997. Phuket Marine Biological Center Special Publication, 24: 1 – 424.

- Eibye-Jacobsen, D. 2002b. Scalibregmidae and Opheliidae (Annelida: Polychaeta) collected in the Andaman Sea, Thailand, during the BIOSHELF Project. Proceedings of the International Workshop on the polychaetes of the Andaman Sea. (eds. Eibye-Jacobsen, D.), Phuket Marine Biological Center, Department of Fisheries, Thailand, 3 June – 27 August 1997, pp. 57 – 74.
- Ellis, J., Nicholls, P., Craggs, R., Hofstra, D. and Hewitt, J. 2004. Effects of terrigenous sedimentation on mangrove physiology and associated macrobenthic communities. *Marine Ecology Progress Series* 207: 71 – 82.
- Fauchald, K. 1977. The Polychaete Worms: Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28. California: Chapman's Phototypesetting.
- Fauchald, K. and Jumars, P. A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 17: 193 – 284.
- Fauchald, K. and Rouse, G. W. 1997. Polychaete systematics: Past and present. *Zoologica Scripta* 26: 71 – 138.
- Fauvel, P. 1953. Annelida polychaeta. In The Fauna of India, Including Pakistan, Ceylon, Burma and Malaya (ed. Seymour-Sewell, R. B.), pp. 1 – 507. Allahabad: The Indian Press.
- Fox, R. 2001. Invertebrate Anatomy Online : *Nereis virens* (ragworm). Invertebrate Zoology Laboratory Exercises. Retrived on October 25, 2005 from: <http://www.lander.edu/rsfox/310nereisLab.html>.
- Gambi, M. C., Conti, G. and Bremec, C. S. 1996. Biodiversity and environmental factors in the benthic coastal systems: an approach with polychaete population of *Cymodocea nodosa* meadows. *Biologia Marina Mediterranea* 3: 40 – 45.
- Gambi, M. C., Conti, G. and Bremec, C. S. 1998. Polychaete distribution, diversity and seasonality related to seagrass cover in shallow soft bottoms of the Tyrrhenian Sea (Italy). *Scientia Marina* 62: 1 – 17.
- Gambi, M. C., van Tussenbroek, B. I. and Brearley, A. 2003. Mesofaunal borers in seagrasses: world-wide occurrence and a new record of boring polychaetes in the Mexican Caribbean. *Aquatic Botany* 76: 65 – 77.

- Gambi, M.C. and Cigliano, M. 2006. Observations on reproductive features of three species of Eunicidae (Polychaeta) associated with *Posidonia oceanica* seagrass meadows in the Mediterranean Sea. *Scientia Marina* 70: 301 – 308.
- Gee, G. W. and Bauder, J. W. 1986. Particle size analysis. In *Methods of Soil Analysis Part 1, Physical and Mineralogical Methods* (ed. Klute, A.), pp. 383 – 411. Wisconsin: American Society of Agronomy, Inc. and Soil Science Society of America, Inc.
- Giberto, D. A., Bremec, C. S., Acha, E. M. and Mianzan, H. 2004. Large-scale spatial patterns of benthic assemblages in the SW Atlantic: the Rio de la Plata estuary and adjacent shelf waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 61: 1 – 13.
- Granados-Barba, A. & V. Solís-Weiss, Tovar-Hernández, M. A. and Ochoa-Rivera, V. 2003. Distribution and diversity of the Syllidae (Annelida: Polychaeta) from the Mexican Gulf of Mexico and Caribbean. *Hydrobiologia* 496: 337 – 345.
- Gray, J. 1997. Marine biodiversity: patterns, threats and conservation needs. *Biodiversity Conservation* 6: 153 – 175.
- Guidetti, P., Bussotti, S., Gambi, M. C. and Lorenti, M. 1997. Invertebrate borers in *Posidonia oceanica* scales: relationship between their distribution and lepidochronological parameters. *Aquatic Botany* 58: 151 – 164.
- Hourdez, S., Frederick, L.-A., Scherneck, A. and Fisher, C. R. 2001. Functional respiratory anatomy of a deep-sea orbinid polychaete from the Brine Pool NR-1 in the Gulf of Mexico. *Invertebrate Biology* 120: 29 – 40.
- Hsieh, H.-L. 1995. Spatial and temporal patterns of polychaete communities in a subtropical mangrove swamp: influences of sediment and microhabitat. *Marine Ecology Progress Series* 127: 157 – 167.
- Hutchings, P. A. and Peyrot-Clausade, M. 2002. The distribution and abundance of boring species of polychaetes and sipunculans in coral substrates in French Polynesia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 269: 101 – 121.
- Jolly, I. D., McEwan, K. L. and Holland, K. L. 2008. A review of groundwater–surface water interactions in arid/semi-arid wetlands and the consequences of salinity for wetland ecology. *Ecohydrology* 1:43 – 58.

- Jordana, E., Charles, F., Grémare, A., Amouroux, J. M. and Chrétiennot-Dinet, M.-J. 2001. Food sources, ingestion and absorption in the suspension-feeding polychaete, *Ditrupa arietina* (O.F. Müller). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 266: 219 – 236.
- Køie, M. 2001. The life cycle of *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *minutus* (Nematoda: Cucullanidae). *Folia Parasitologica* 48: 304 – 310.
- Kristensen, E., Bouillon, S., Dittmar, T. and Marchand, C. 2008. Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: A review. *Aquatic Botany* 89: 201 – 219.
- Kumar, R. S. 2001. A checklist of soil-dwelling polychaetous annelids from some Indian mangrove habitats. *Zoos' Print Journal* 16: 439 – 441.
- Kumar, R. S. 2003. A checklist of polychaete species some mangroves of Asia. *Zoos' Print Journal* 18: 1017 – 1020.
- Leipe, T., Kersten, M., Heise, S., Pohl, C., Witt, G., Liehr, G., Zettler, M. and Tauber, F. 2005. Ecotoxicity assessment of natural attenuation effects at a historical dumping site in the western Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 50: 446 – 459.
- Linke, T. E., Platell, M. E. and Potter, I. C. 2001. Factors influencing the partitioning of food resources among six fish species in a large embayment with juxtaposing bare sand and seagrass habitats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 266: 193 – 217.
- López, E., Cladera, P., Martín, G. S., Laborda, A. and Aguado, M. T. 2002. Polychaete assemblages inhabiting intertidal soft bottoms associated with mangrove systems in Coiba National Park (East Pacific, Panama). *Wetlands Ecology and Management* 10: 233 – 242.
- Matin, D., Núñez, J., Riera, R. and Gil, J. 2002. On the associations between *Haplosyllis* (Polychaeta, Syllidae) and gorgonians (Cnidaria, Octocorallaria), with the description of a new species. *Biological Journal of the Linnean Society* 77: 455 – 477.
- Mayer, S. 1994. Particle capture in the crown of the ciliary suspension feeding polychaete *Sabella penicillus*: videotape recordings and interpretations. *Marine Biology* 119: 571 – 582.
- Mermillod-Blondin, F., Rosenberg, R., François-Carcaillet, F., Norling, K. and Mauclair, L. 2004. Influence of bioturbation by three benthic infaunal species on microbial communities and biogeochemical processes in marine sediment. *Aquatic Microbial Ecology* 36: 271 – 284.

- Metcalf, K. N. and Glasby, C.J. 2008. Diversity of Polychaeta (Annelida) and other worm taxa in mangrove habitats of Darwin Harbour, northern Australia. *Journal of Sea Research* 59: 70 – 82.
- Miron, G. and Kristensen, E. 1993. Factors influencing the distribution of nereid polychaetes: the sulfide aspect. *Marine Ecology Progress Series* 93: 143 – 153.
- Nacorda, H. M. E. and Yap, H. T. 1997. Structure and temporal dynamics of macroinfaunal communities of a sandy reef flat in the northwestern Philippines. *Hydrobiologia* 353: 91 – 106.
- Nelson, D. W. and Sommers, L. E. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In *Method of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties*, 2nd ed. (eds. Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R.), pp. 539 – 579. Wisconsin: American Society of Agronomy, Inc. and Soil Science Society of America, Inc.
- Nogueira, J. M. M., Martín, G. S. and Amaral, A. C. Z. 2001. Description of five new species of Exogoninae Rioja, 1925 (Polychaeta: Syllidae) associated with the stony coral *Mussismilia hispida* (Verrill, 1868) in São Paulo State, Brazil. *Journal of Natural History* 35: 1773 – 1794.
- Olivier, F., Desroy, N. and Retière, C. 1996. Habitat selection and adult-recruit interaction in *Pectinaria koreni* (Malmgren) (Annelida: Polychaeta) post-larval populations: results of flume experiments. *Journal of Sea Research* 36: 217 – 226.
- Omena, E. and Creed, J. C. 2004. Polychaete fauna of seagrass beds (*Halodule wrightii* Ascherson) along the coast of Rio de Janeiro (Southeast Brazil). *Marine Ecology* 25: 273 – 288.
- Paphavasit, N., Sudtongkong, C. and Macintosh, D. 1996. Mangrove macrofauna in different mangrove plantation at Klong Ngao mangrove forests, Ranong province, Southern Thailand. FORTROP'96 International Conference on Tropical Forestry in the 21st Century, 25 – 29 November, 1996, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. Vol. 10: Mangrove Ecosystem, pp. 104 – 117.
- Pardo, E. V. and Amaral, A. C. Z. 2004. Feeding behavior of the Cirratulid *Cirriiformia filigera* (Delle Chiaje, 1825) (Annelida: Polychaeta). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 64: 283 – 288.
- Pastor de Ward, C. T. 2000. Polychaete assemblages in the San José Gulf (Chubut, Argentina), in relation to abiotic and biotic factors. *Marine Ecology* 21: 175–190.

- Pearson, T. H. and Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 16: 229 – 311.
- Pernet, B. 2000. A scaleworm's setal snorkel. *Invertebrate Biology* : 147 – 151.
- Pinedo, S., Sardá, R. and Martín, D. 1997. Comparative study of the trophic structure of soft-bottom assemblages in the Bay of Blanes (Western Mediterranean Sea). *Bulletin of Marine Science* 60: 529 – 542.
- Prasad, M.B.K. and Ramanathan, A.L. 2008. Sedimentary nutrient dynamics in a tropical estuarine mangrove ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 80: 60 – 66.
- Riddle, M. J. 1988. Patterns in the distribution of macrofaunal communities in coral reef sediments on the central Great Barrier Reef. *Marine Ecology Progress Series* 47: 281 – 292.
- Rizzo, A. E. and Amaral, A. C. Z. 2001. Spatial distribution of annelids in the intertidal zone in São Sebastião Channel, Brazil. *Scientia Marina* 65: 323 – 331.
- Rodil, I. F., Lastra, M. and López J. 2007. Macroinfauna community structure and biochemical composition of sedimentary organic matter along a gradient of wave exposure in sandy beaches (NW Spain). *Hydrobiologia* 579: 301 – 316.
- Rodrigues, A. M., Meireles, S., Pereira, T., Gama, A. and Quintino, V. 2006. Spatial patterns of benthic macroinvertebrates in intertidal areas of a Southern European estuary: the Tagus, Portugal. *Hydrobiologia* 555: 99 – 113.
- Rosa, Leonardo Cruz da and Bemvenuti, C. E. 2004. Infaunal recruitment patterns in soft bottom habitats of the Patos Lagoon estuary, southern Brazil: influence of *Chasmagnathus granulata* (Brachyura, Grapsidae) disturbance. *Iheringia-Série Zoologia* 94: 301 – 305.
- Rouse, G. W. and Fauchald, K. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta* 26: 139 – 204.
- Rouse, G. W. and Pleijel, F. 2001. Polychaetes. London: Oxford University Press.
- Ruppert, E. E., Fox, R. S. and Barnes, R. D. 2004. Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach 7th ed. California: Thomson Learning, Inc.
- Samuelson, G. M. 2001. Polychaetes as indicators of environmental disturbance on subarctic tidal flats Iqalut, Baffin Island, Nunavut Territory. *Marine Pollution Bulletin* 42: 733 – 741.
- Schafer, L. N., Platell, M. E., Valesini, F. J. and Potter, I. C. 2002. Comparisons between the influence of habitat type, season and body size on the dietary compositions of fish

- species in nearshore marine waters. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 278: 67 – 92.
- Sebesvari, Z., Esser, F. and Harder, T. 2006. Sediment-associated cues for larval settlement of the infaunal spionid polychaetes *Polydora cornuta* and *Streblospio benedicti*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 337: 109 – 120.
- Sheridan, P., Henderson, C. and McMahan, G. 2003. Fauna of natural seagrass and transplanted *Halodule wrightii* (shoalgrass) beds in Galveston Bay, Texas. *Restoration Ecology* 11: 139 – 154.
- Sudara, S., Nateekanjanalarp, S. and Chinsupangpimet, P. 1992. Compararison of associated fauna in *Enhalus acoroides* beds between high and low tides at Pha-ngan Island, Gulf of Thailand. Proceedings of the third ASEAN Science and Technology Week. (eds. Wilkinson, C. R.), National University of Singapore and National Science and Technology Board, Singapore, 21 – 23 September 1992, pp. 281 – 287.
- Thiyagarajan, V., Soo, L. and Qian, P. Y. 2005. The role of sediment organic matter composition in larval habitat selection by the polychaete *Capitella* sp. I. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 323: 70 – 83.
- Thomsen, M. S. and McGlathery, K. 2005. Facilitation of macroalgae by the sedimentary tube forming polychaete *Diopatra cuprea*. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 62: 63 – 73.
- Turner, S. J., Thrush, S. F., Hewitt, J. E., Cummings, V. J. and Funnell, G. 1999. Fishing impacts and the degradation or loss of habitat structure. *Fisheries Management and Ecology* 6: 401 – 420.
- Wisshak, M. and Neumann, C. 2006. A symbiotic association of a boring polychaete and an echinoid from the Late Cretaceous of Germany. *Acta Palaeontologica Polonica* 51: 589 – 597.