



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระบนใบหญ้าทะเล บริเวณอ่าวท่าเลน จังหวัด
กระบี่

Free-living Marine Nematode Community on Seagrass Blades at Tha Len Bay,
Krabi Province

นามผู้วิจัย นายสุวัฒน์ ปลื้มอารมณ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์จิตติมา อายุตะตะกะ, D.Sc.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนันท์ ภัทรจินดา, วท.ม.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์บพิธ จารุพันธุ์, วท.ม.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนันท์ ภัทรจินดา, วท.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระบนใบหญ้าทะเลบริเวณอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

Free-living Marine Nematode Community on Seagrass Blades at Tha Len Bay,
Krabi Province

โดย

นายสุวัฒน์ ปลื้มอารมณ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล)

พ.ศ. 2553

สุวัฒน์ ปลื้มอารมณ์ 2553: ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระบนใบหญ้าทะเล บริเวณอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์จิตติมา อายุตตะกะ, D.Sc. 189 หน้า

ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ได้แก่ *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* ได้ดำเนินการศึกษาบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ พบสัตว์มายโอเบนทอส 9 กลุ่ม คือ ไส้เดือนตัวกลมทะเล โคพีพอดพื้นทะเล แอมฟิพอด ไส้เดือนทะเล กูมาเซียน ทานด ไคนอรินซ์ ทาร์ดิเกรด และหนอนตัวแบน มีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 32 ± 1.80 ถึง 48 ± 3.36 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตร กลุ่มมายโอเบนทอสที่พบมากที่สุด คือ ไส้เดือนตัวกลมทะเลร้อยละ 93 ± 1.74 ของความหนาแน่นสัตว์มายโอเบนทอสทั้งหมด กลุ่มที่มีความหนาแน่นรองลงมาคือ โคพีพอดพื้นทะเล

ไส้เดือนตัวกลมทะเลที่พบทั้งสิ้น 53 ชนิด 42 สกุล 19 วงศ์ มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 39 ± 6.10 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 45 ± 3.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตรบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 29 ± 2.77 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตรบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* ในทางตรงกันข้ามค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของสัตว์กลุ่มนี้มีค่าสูงสุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. Hemprichii* ($H' = 3.08 \pm 0.01$ nat) และค่าต่ำสุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* ($H' = 2.90 \pm 0.11$ nat) ส่วนค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดพบมีค่าสูงสุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* ($J' = 0.83 \pm 0.01$) และค่าต่ำสุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* ($J' = 0.77 \pm 0.02$) ผลการศึกษาแสดงว่าการแพร่กระจายและความหลากหลายทางชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลจะผันแปรแตกต่างกันตามชนิดของหญ้าทะเล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลกับชนิดของหญ้าทะเลโดยพบว่าลักษณะโครงสร้างของประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลจะมีความแตกต่างกันตามชนิดของหญ้าทะเล

ลายมือชื่อนิติสด

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Suwat Pleumarom 2010: Free-living Marine Nematode Community on Seagrass Blades at Tha Len Bay, Krabi Province. Master of Science (Marine Science), Major Field: Marine Science, Department of Marine Science. Thesis Advisor: Associate Professor Chittima Aryuthaka, D.Sc. 189 pages.

The abundance and composition of phytal free-living marine nematode community on five different seagrass species *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii* and *Enhalus acoroides* were studied in Tha Len seagrass bed, Krabi province. Nine taxa of meiobenthos were recorded consisting of nematodes, harpacticoid copepods, amphipods, polychaetes, cumaceans, tanaidaceans, kinorhynchs, tardigrades and turbellarians. The average density of meiobenthos ranged from 32 ± 1.80 to 48 ± 3.36 individuals/10 cm² leaf area.

Nematodes were the most dominant group and comprised $93 \pm 1.74\%$ of the total meiobenthos followed by harpacticoid copepods, amphipods and the others. From phytal nematode samples, 19 families, 42 genera including 53 species with the average density 39 ± 6.10 individuals/10 cm² leaf area. The highest average density (45 ± 3.16 individuals/10 cm² leaf area) was on *H. ovalis* while the lowest (29 ± 2.77 individuals/10 cm² leaf area) was on *T. hemprichii*. Nematode diversity was highest on *T. hemprichii* ($H' = 3.08 \pm 0.01$ nat) and lowest on *H. ovalis* ($H' = 2.90 \pm 0.11$ nat) and evenness index was highest ($J' = 0.83 \pm 0.01$) on *T. hemprichii* and lowest ($J' = 0.77 \pm 0.02$) on *C. serrulata*. Density and species diversity of marine nematode varied depending on the seagrass species.

Multivariate analysis was carried out in order to verify the relationship between phytal nematode assemblages and seagrass species. The results showed the relation of the nematode biodiversity and the structural features of seagrass habitats; these assemblages were different in structure and in seagrass species.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร. จิตติมา อายุตะตะกะ ประธานกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ ศศ.ศุภันท์ ภัทรจินดา กรรมการวิชาเอก และรศ. บพิท จารุพันธุ์ กรรมการวิชาการ ที่
ให้คำปรึกษา และคำชี้แนะในการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการเขียน และเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ Dr. Kenji Kito ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของ
ใต้เดือนตัวกลมทะเลมหาวิทยาลัย Sapporo Medical ประเทศญี่ปุ่นที่ให้ความรู้ และคำแนะนำ
ทางด้านการจำแนกชนิดใต้เดือนตัวกลมทะเลได้อย่างถูกต้อง

ขอขอบพระคุณ อ. ดร. เขียวลักษณ์ มั่นธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ทาง
ทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ได้ให้คำแนะนำสิ่งต่างๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นการ
เก็บตัวอย่างภาคสนาม การใช้ห้องปฏิบัติการ การจำแนกตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูลตลอดจนการ
เรียบเรียงวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณนางสาวทิพมาส ศรีสมบัติ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง
ภาคสนาม และการวิเคราะห์ข้อมูล

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ซึ่งเป็นแรงกายแรงใจ ตลอดจนผู้มีพระคุณ
อื่นๆ ที่ไม่อาจกล่าวได้หมดในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนส่งเสริม และให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาที่
ทำการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุวัฒน์ ปลื้มอารมณ์

มีนาคม 2553

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(8)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(12)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	32
ผลการศึกษา	40
วิจารณ์	141
สรุปและข้อเสนอแนะ	147
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	149
ภาคผนวก	164
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	189

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดของหญาทะเลที่พบในประเทศไทย	5
2	ชนิดของหญาทะเลที่พบบริเวณแหล่งหญาทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่แบ่งตามรูปร่างลักษณะของหญาทะเล	6
3	กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสตามลำดับอนุกรมวิธาน	14
4	มายโอเบนทอสที่พบบนใบหญาทะเล	15
5	ช่วงอายุของใบหญาทะเล	17
6	สเกลมาตรฐานเวนต์เวิร์ท สำหรับการจำแนกชนิดของตะกอนตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตะกอน	21
7	การแบ่งกลุ่มการกินอาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเล	28
8	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดที่พบบนใบหญาทะเลบริเวณแหล่งหญาทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	40
9	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Anoplostoma</i> sp.1	47
10	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Trissonchulus</i> sp.	49
11	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Halalaimus</i> sp.	50
12	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Neochromadora</i> sp.	52
13	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Dorylaimopsis</i> sp.	53
14	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sabatieria</i> sp.	54
15	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Longicyatholaimus</i> sp.	56
16	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	57
17	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Desmodora</i> sp.	59
18	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Metachromadora</i> sp.1	60
19	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Perspiria</i> sp.	61
20	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Haliplectus</i> sp.	63
21	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Daptonema</i> sp.1	64
22	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Theristus</i> sp.	65

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sphaerolaimus</i> sp.	67
24	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Terschellingia longicaudata</i>	68
25	การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Parodontophora</i> sp.	69
26	การทดสอบ 1-way ANOSIM โครงสร้างประชาคมไข่เดือนตัวกลมทะเลบน ใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	108
27	ชนิดไข่เดือนตัวกลมทะเลแบ่งกลุ่มตามการกินอาหารที่พบบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	109
28	เปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นเฉลี่ยของไข่เดือนตัวกลมทะเลที่พบเป็นชนิดเด่น บนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด	118
29	กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	124
30	เปรียบเทียบชนิดไข่เดือนตัวกลมทะเลที่พบในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณอ่าวท่า เลน จังหวัดกระบี่ จากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาของเยาวลักษณ์ (2551)	144
ตารางผนวกที่		
1	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของสัตว์มายโอเบนทอสบน ใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกรกฎาคม 2546	165
2	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของสัตว์มายโอเบนทอสบน ใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกุมภาพันธ์ 2547	166
3	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของไข่เดือนตัวกลมทะเลบน ใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกรกฎาคม 2546	167

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกุมภาพันธ์ 2547	169
5	ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon-Wiener diversity index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกรกฎาคม 2546	172
6	ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon-Wiener diversity index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกุมภาพันธ์ 2547	172
7	ค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกรกฎาคม 2546	172
8	ค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เดือนกุมภาพันธ์ 2547	173
9	ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบบริเวณที่สำรวจปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	173
10	ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบแพร่กระจายบางบริเวณและไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจในพื้นที่ 1x1 ม. ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	174
11	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบบริเวณที่สำรวจปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	175
12	ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบบริเวณที่สำรวจปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	175

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
13	มวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบแพร่กระจายบางบริเวณและไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจในพื้นที่ 1x1 ม. ตัวอย่างละ 2 ซ้ำในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	176
14	มวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบแพร่กระจายบางบริเวณและไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจในพื้นที่ 1x1 ม. ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	176
15	พื้นที่ใบหญ้าทะเล (ตร.ซม.) 5 ชนิด	177
16	ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลจำนวน 4 ซ้ำ	178
17	ปริมาณอินทรีย์สาร (%organic matter) ในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิด จำนวน 4 ซ้ำ	178
18	องค์ประกอบขนาดตะกอนดิน (%) และชนิดของตะกอนในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	179
19	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นมายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	180
20	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นมายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	180
21	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	180
22	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	181
23	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของจำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	181
24	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของจำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	181

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
25	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener Diversity Index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	182
26	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener Diversity Index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	182
27	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	182
28	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	183
29	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Neochromadora</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	183
30	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Trissonchulus</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	183
31	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Metachromadora</i> sp.1 บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	184
32	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sphaerolaimus</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	184
33	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Perspiria</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	184
34	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Logicyatholaimus</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	185
35	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลกลุ่ม 1A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	185

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
36	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 1B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	185
37	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 2A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	186
38	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 2B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546	186
39	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 1A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	186
40	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 1B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	187
41	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 2A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	187
42	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่ม 2B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547	187
43	ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของเปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์บริเวณหญ้า ทะเล 5 ชนิด	188

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะโดยทั่วไปของไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระ	26
2	แผนที่แสดงพื้นที่ทำการศึกษา อ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	34
3	ผังการสุ่มเก็บตัวอย่างบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	35
4	จำนวนชนิดเฉลี่ยไส้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	44
5	ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายทางชนิด(Shannon Wiener diversity index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	45
6	ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด(evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	46
7	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Anoplostoma</i> sp.1	71
8	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Anoplostoma</i> sp.1	72
9	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Trissonchulus</i> sp	73
10	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Trissonchulus</i> sp	74
11	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Halalaimus</i> sp.	75
12	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Halalaimus</i> sp.	76
13	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Neochromadora</i> sp.	77
14	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Neochromadora</i> sp.	78
15	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Dorylaimopsis</i> sp.	79
16	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Dorylaimopsis</i> sp.	80
17	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sabatieria</i> sp.	81
18	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sabatieria</i> sp.	82
19	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Longicyatholaimus</i> sp.	83
20	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Longicyatholaimus</i> sp.	84
21	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	85
22	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	86

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
23	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Desmodora</i> sp.	87
24	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Desmodora</i> sp.	88
25	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Metachromadora</i> sp.1	89
26	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Metachromadora</i> sp.1	90
27	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Perspiria</i> sp.	91
28	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Perspiria</i> sp.	92
29	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Haliplectus</i> sp.	93
30	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Haliplectus</i> sp.	94
31	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Daptonema</i> sp.1	95
32	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Daptonema</i> sp.1	96
33	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Theristus</i> sp.	97
34	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Theristus</i> sp.	98
35	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sphaerolaimus</i> sp.	99
36	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sphaerolaimus</i> sp.	100
37	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Terschellingia longicaudata</i>	101
38	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Terschellingia longicaudata</i>	102
39	ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Parodontophora</i> sp..	103
40	ภาพถ่ายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Parodontophora</i> sp.	104
41	เดนโดแกรมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนไบฮูญาทะเล 5 ชนิด โดยใช้วิธี group-average clustering from Bray-Curtis similarity on fourth-root transformed abundances	106
42	ผลวิเคราะห์ชนิดและความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลบนไบฮูญาทะเล 5 ชนิด โดยใช้วิธี MDS (MultiDimensional Scaling from Bray-Curtis similarity on forth- root transformed abundances)	107

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
43	จำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล จำแนกตามลักษณะการกินอาหารบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	113
44	ความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล จำแนกตามลักษณะการกินอาหารบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	116
45	ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Neochromadora</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	121
46	ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Trissonchulus</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	121
47	ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Metachromadora</i> sp.1 บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	122
48	ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Sphaerolaimus</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	122
49	ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Perspiria</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	123
50	ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด <i>Longicyatholaimus</i> sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	123
51	องค์ประกอบชนิดสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	125
52	องค์ประกอบชนิดสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	126
53	ความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอส (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	128
54	ความหนาแน่นเฉลี่ยไส้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด	130
55	เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่	132

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
56	ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบในบริเวณทำการสำรวจที่มีการปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100%	133
57	ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และอยู่นอกบริเวณทำการสำรวจ	134
58	มวลชีวภาพลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบในบริเวณทำการสำรวจที่มีการปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100%	135
59	มวลชีวภาพลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบในบริเวณทำการสำรวจที่มีการปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100%	135
60	มวลชีวภาพลำต้นเหนือดินของของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และอยู่นอกบริเวณทำการสำรวจ	136
61	มวลชีวภาพลำต้นใต้ดินของของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และอยู่นอกบริเวณทำการสำรวจ	137
62	พื้นที่ต่อใบของหญ้าทะเล 5 ชนิด	138
63	เปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ. กระบี่ ในบริเวณที่มีหญ้าทะเล 5 ชนิด	139
64	เปอร์เซ็นต์องค์ประกอบขนาดตะกอนดินในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ. กระบี่ ในบริเวณที่มีหญ้าทะเล 5 ชนิด	140

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

n	=	จำนวนของไส้เดือนตัวกลมทะเล (ตัว)
L	=	ความยาวของลำตัว
a	=	ความยาวของลำตัว/ความกว้างของลำตัว
b	=	ความยาวของลำตัว/ความยาวของหลอดอาหาร
c	=	ความยาวของลำตัว/ความยาวของหาง
h.d.	=	ความกว้างของหัว
c.s.	=	ความยาวของปุ่มรับความรู้สึกส่วนหัว
s.s.	=	ความยาวของปุ่มรับความรู้สึกใกล้ส่วนหัว
b.c.	=	ความยาวของช่องปาก
amp.abe.	=	ระยะห่างจากด้านบนสุดของส่วนหัวถึงริมด้านบนของแอมฟิด
amp.d.	=	ความกว้างของแอมฟิด
amp.l.	=	ความยาวของแอมฟิด
amp.c.d.	=	สัดส่วนระหว่างความกว้างของแอมฟิดกับความกว้างลำตัวบริเวณแอมฟิด
ep.abe.	=	ระยะห่างจากด้านบนสุดของส่วนหัวถึงรูขั้วถ่าย
n.r.abe.	=	ระยะห่างจากด้านบนสุดของส่วนหัวถึงวงประสาท
ph.	=	ความยาวของหลอดอาหาร
ph.b.d.	=	ความกว้างลำตัวบริเวณปลายสุดของหลอดอาหาร
m.b.d.	=	ความกว้างของลำตัวมากที่สุด
v.abe.	=	ระยะห่างจากด้านบนสุดของส่วนหัวถึงตำแหน่งช่องสืบพันธุ์ตัวเมีย
V%	=	สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ระยะห่างจากด้านบนสุดของส่วนหัวถึงตำแหน่งช่องสืบพันธุ์ตัวเมียกับความยาวลำตัว
v.b.d.	=	ความกว้างลำตัวบริเวณตำแหน่งช่องสืบพันธุ์ตัวเมีย
spic.	=	ความยาวของสปีคูล
a.b.d.	=	ความกว้างลำตัวบริเวณทวาร
gub.	=	ความยาวของกูเบอร์นำคิวลัม
t.	=	ความยาวของหาง
t.s.	=	ความยาวปุ่มรับความรู้สึกบริเวณปลายหาง

ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระบนใบหญ้าทะเลบริเวณอ่าวท่าเลน
จังหวัดกระบี่

**Free-living Marine Nematode Community on Seagrass Blades
at Tha Len Bay, Krabi Province**

คำนำ

แหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยชายฝั่งทะเลที่มีระบบนิเวศที่ซับซ้อนมาก และให้ผลผลิตมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอื่น ๆ เช่น ป่าชายเลน ปะการัง และหาดหิน เป็นต้น (Morgan and Kitting, 1984) อันเนื่องมาจากเป็นแหล่งที่มีการสะสมของตะกอนดินและสารอาหารซึ่งเหมาะแก่การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ตั้งแต่แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์น้ำวัยอ่อนไปจนถึงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมขนาดใหญ่ เช่น พะยูน จากการศึกษาแหล่งหญ้าทะเลในเขตอบอุ่นชนิด *Thalassia testudinum* ของ Thorhaug and Roessler (1977) พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 364 ชนิด และปลา 150 ชนิด อาศัยอยู่ในแนวหญ้าทะเลซึ่งยังไม่นับรวมสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบนใบหญ้าทะเลที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำต่าง ๆ และมีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตในแหล่งหญ้าทะเลอย่างมาก นอกจากนี้แหล่งหญ้าทะเลยังเป็นแหล่งทำการประมงที่สำคัญ และเป็นแนวป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่งอีกด้วย

ในบริเวณน่านน้ำไทยชายฝั่งทะเลอันดามันแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่เป็นแหล่งหญ้าทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่ง มีเนื้อที่ประมาณ 3,400 ไร่ (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549) หญ้าทะเลมีทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ *Halophila ovalis*, *H. minor*, *Halodule uninervis*, *H. pinifolia*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata* และ *Enhalus acoroides* แหล่งหญ้าทะเลบริเวณนี้เป็นแหล่งทำการประมงชายฝั่งที่สำคัญ เนื่องจากเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำในหลายกลุ่ม เช่น กุ้ง ปู หอย และดาวทะเล เป็นต้น ทำให้พบเครื่องทำการประมงพื้นบ้าน เช่น โป๊ะ ลอบ และอวนรุน เป็นจำนวนมาก

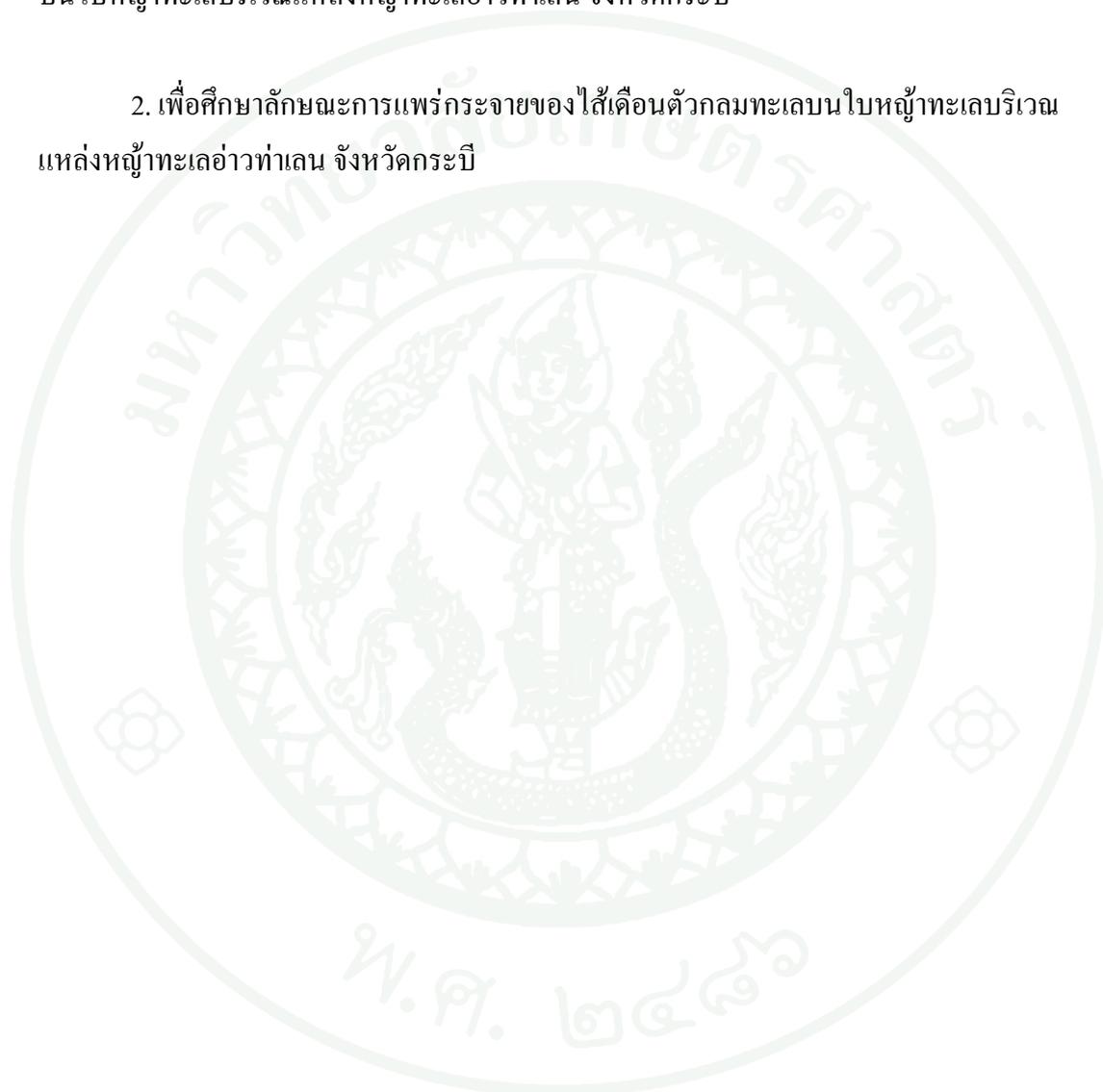
หญ้ำทะเลมีลักษณะรูปร่างหลายแบบ และมีขนาดแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด อีกทั้งยังช่วยเพิ่มมิติของพื้นที่อาศัยในน้ำอีกด้วย บนต้นหญ้ำทะเลยังมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายกลุ่มเข้ามาอาศัยอยู่ร่วมกัน ซึ่งเรียกสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพืชว่า อีพิไฟติกออร์กานิซึม (epiphytic organism) มีทั้งพืชเรียกว่า อีพิไฟต์ (epiphyte) และสัตว์ที่เรียกว่า อีพิฟาวนา (epifauna) พวกอีพิไฟต์เป็นพวกเกาะติดถาวรโดยมากจะเกาะติดหนาแน่นบริเวณใบทำให้เกิดแหล่งที่อาศัยขนาดเล็ก (microhabitat) ของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ช่วยเพิ่มความซับซ้อนบนใบหญ้ำทะเล โดยพบว่าความซับซ้อนของแหล่งที่อยู่อาศัยเนื่องมาจากอีพิไฟต์บนใบหญ้ำทะเลชนิด *T. testudinum* มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของอีพิฟาวนาที่เป็นกลุ่มเด่น (Lewis and Hollingworth, 1982) อีพิไฟต์บนใบหญ้ำทะเลที่สำคัญ

ได้แก่ ไคอะตอม และสาหร่ายทะเล ส่วนสัตว์บนใบหญ้าทะเลพบสัตว์กลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญในฐานะผู้บริโภคลำดับแรก ๆ ของระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเล ได้แก่ พวกมายโอเบนทอส (meiobenthos) ซึ่งเป็นสัตว์พื้นทะเลขนาดกลางซึ่งมีทั้งพวกที่ดำรงชีวิตแบบเกาะติดถาวร และพวกที่เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ

ไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นมายโอเบนทอสที่พบหนาแน่น และมีความหลากหลายทางชนิดสูงที่สุดในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเล (Danovaro and Gambi, 2002) ซึ่งได้มีรายงานไว้ในแหล่งหญ้าทะเลในเขตอื่น ๆ พบว่ามีความหนาแน่นอยู่ในช่วง 219 ถึง 8,478 ตัวต่อ 10 ตารางเซนติเมตร (Decho *et al.*, 1985; Ansari and Parulekar, 1994; Aryuthaka, 1991; Aryuthaka and Kikuchi, 1996; Ndro and Olafsson, 1999; De Troch *et al.*, 2001) และมีความหลากหลายทางชนิดอยู่ในช่วงระหว่าง 2.76 ถึง 4.34 (Aryuthaka, 1985; Fisher, 2003) โดยองค์ประกอบของชนิดจะแตกต่างจากพวกที่อาศัยอยู่บนพื้นตะกอน โดยส่วนใหญ่เป็นพวกที่กินแพลงก์ตอนเกาะติดและแบคทีเรีย (epigrowth feeder) และพวกที่เป็นผู้ล่า (predator) เนื่องจากสัตว์กลุ่มนี้มีขนาดเล็ก และมีความหลากหลายทางชนิดสูงทำให้มีการศึกษาวิจัยสัตว์กลุ่มนี้ในแหล่งหญ้าทะเลน้อย จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพิ่มมากขึ้นเพื่อเป็นรากฐานที่สำคัญในการศึกษาวิจัยนิเวศวิทยาแหล่งหญ้าทะเล และการใช้ประโยชน์จากแหล่งหญ้าทะเลอย่างยั่งยืนในประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชนิด และ โครงสร้างประชาคมของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่
2. เพื่อศึกษาลักษณะการแพร่กระจายของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่



การตรวจเอกสาร

หญ้าทะเลเป็นพืชมีดอกกลุ่มเดียวที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งน้ำตื้น ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น โดยมีส่วนต้นและเหง้าที่มีใบตั้งตรงวางทอดขนานไปตามแนวราบกับพื้นดิน มีระบบรากที่แท้จริงจึงสามารถยึดเกาะพื้นดินได้ดี เนื่องจากหญ้าทะเลเป็นพืชมีดอกจึงมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย เมื่อผสมแล้วจะเกิดเป็นดอกและผล เพื่อการแพร่พันธุ์ต่อไป

การจัดหมวดหมู่ของหญ้าทะเล

หญ้าทะเลจัดอยู่ใน Division Anthophyta Class Monocotyledoneae ใน 5 วงศ์ ดังนี้ Zosteraceae, Posidoniaceae, Cymodoceaceae, Hydrocharitaceae และ Potamogetonaceae (Cook, 1996) พบแพร่กระจายตามเขตต่าง ๆ ทั่วโลกทั้งหมด 13 สกุล ประมาณ 60 ชนิด (Short *et al.*, 2001) โดย den Hartog (1970) และ Phillip and Meñez (1988) แบ่งหญ้าทะเลออกเป็น 2 กลุ่มตามการแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ดังนี้

1. กลุ่มที่แพร่กระจายในทะเลเขตร้อน (tropical seas) พบในสกุล *Halodule*, *Cymodocea*, *Syringodium*, *Thalassodendron*, *Enhalus*, *Thalassia* และ *Halophila*
2. กลุ่มที่แพร่กระจายในทะเลเขตอบอุ่น (temperate seas) พบในสกุล *Posidonia*, *Zostera*, *Phyllospadix* และ *Heterozostera*

บริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศไทยทั้งฝั่งทะเลอันดามัน และฝั่งอ่าวไทย พบหญ้าทะเลทั้งหมด 12 ชนิด จาก 7 สกุล (สมบัติ, 2531, 2534 ; กาญจนภาชน์ และคณะ, 2534 ; สุวัฒน์, 2534 ; จิตติมา และคณะ, 2536 ; Fortes, 1990 ; Aryuthaka, 1993) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดของหญ้าทะเลที่พบในประเทศไทย

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	อ่าวไทย	ทะเลอันดามัน
Cymodoceaceae	<i>Cymodocea rotundata</i>	หญ้าชะเงาใบมน	×	×
	<i>C. serrulata</i>	หญ้าชะเงาใบฟันเลื่อย	×	×
	<i>Halodule pinifolia</i>	หญ้าพมนาง	×	×
	<i>H. uninervis</i>	หญ้าชะเงาเขียวใบแฉก	×	×
	<i>Ruppia maritima</i>	หญ้าตะกานน้ำเค็ม	×	-
	<i>Syringodium isoetifolium</i>	หญ้าใบสน	×	×
Hydrocharitaceae	<i>Enhalus acoroides</i>	หญ้าคาทะเล ว่างน้ำ	×	×
	<i>Halophila beccarii</i>	หญ้าเงาแคระ	×	×
	<i>Halophila decipiens</i>	หญ้าเงาใส	×	×
	<i>Halophila minor</i>	-	×	×
	<i>Halophila ovalis</i>	หญ้าใบมะกรูด	×	×
	<i>Thalassia hemprichii</i>	หญ้าชะเงาเต่า	×	×

นอกจากนี้เนื่องจากหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกันมีผลทำให้ลักษณะของประชาคมของสิ่งมีชีวิตในแหล่งหญ้าทะเลนั้น ๆ แตกต่างกันไป ดังนั้น den Hartog (1967) จึงได้จัดแยกกลุ่มของหญ้าทะเลออกเป็น 4 กลุ่มตามรูปร่างลักษณะ และรูปแบบการเจริญเติบโต ได้แก่

1. Syringodiids เป็นกลุ่มที่มีลักษณะแผ่นใบรูปทรงกระบอกทรงกลม เรียวยาวคล้ายใบสน พบในสกุล *Syringodium*
2. Parvozosterids เป็นกลุ่มที่มีลักษณะแผ่นใบสั้นและแคบ พบในสกุล *Zostera* (สกุลย่อย *Zosterella*), *Halophila* และ *Halodule*
3. Magnozosterids เป็นกลุ่มที่มีลักษณะแผ่นใบยาว แต่ไม่กว้างมากนัก พบในสกุล *Zostera* (สกุลย่อย *Zostera*), *Thalassia* และ *Cymodocea*
4. Enhalids เป็นกลุ่มที่มีลักษณะแผ่นใบแบนยาวขนาดใหญ่ และมีส่วนเหง้าที่แข็งแรง และประกอบด้วยกลุ่มของเส้นใยที่แข็งแรงอีกด้วย พบในสกุล *Enhalus* และ *Posidonia*

แหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่มีเนื้อที่ประมาณ 3,400 ไร่ (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549) พบหญ้าทะเลทั้งสิ้น 7 ชนิด ได้แก่ *Halophila ovalis*, *H. minor*, *Halodule uninervis*, *H. pinifolia*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata* และ *Enhalus acoroides* โดยหญ้าทะเลแต่ละชนิดจะมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกันไป (Lewmanomont and Ogawa, 1995; Kuo and den Hartog, 2001) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชนิดของหญ้าทะเลที่พบบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่แบ่งตามรูปร่างลักษณะของหญ้าทะเล

กลุ่มหญ้าทะเล	ชนิดหญ้าทะเล	รูปร่างลักษณะ
Parvozosterids	<i>Halodule pinifolia</i>	แผ่นใบเป็นแถบยาว กว้าง 0.6-1.25 มม. ส่วนบนของข้อเป็นต้นประกอบด้วย 1-4 ใบ เหง้าแตกแขนงไปตามพื้นดิน มีจำนวนรากในแต่ละข้อจำนวน 2-5 เส้น
	<i>H. uninervis</i>	แผ่นใบเป็นแถบยาว กว้าง 0.25-3.5 มม. ปลายใบมีรอยหยัก 3 หยัก เส้นกลางใบเห็นชัดเจน รากบางมากยาว 0.18 มม.
	<i>Halophila ovalis</i>	แผ่นใบรี ยาว 10-40 มม. กว้าง 5-20 มม. เส้นขวางใบ 10-28 คู่ ต้นประกอบด้วยใบเกิดเป็นคู่ บริเวณข้อของเหง้าใสและแตกแขนงไปตามพื้นดิน
<i>H. minor</i>	แผ่นใบรี ยาว 6-12 มม. กว้าง 3.5-6 มม. เส้นขวางใบ 7-12 คู่ ต้นประกอบด้วยใบเกิดเป็นคู่	
Magnozosterids	<i>Cymododea Serrulata</i>	แผ่นใบแบนยาว 15 ซม. กว้าง 4-9 ซม. ปลายใบมีรอยหยักเป็นฟันเลื่อย ต้นตั้งตรง แต่ละต้นประกอบด้วย 2-5 ใบ เหง้าแตกแขนงไปตามแนวราบ เหง้าเรียบ รากแข็งแรง ยาว 3.5 มม.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

กลุ่มหญ้าทะเล	ชนิดหญ้าทะเล	รูปร่างลักษณะ
Magnozosterids	<i>Thalassia hemprichii</i>	แผ่นใบเป็นแถบโค้งยาว 10-14 ซม. กว้าง 4-9 ซม. ปลายใบมน มีรอยหยักคล้ายฟันเลื่อยเล็กๆ เหง้าไม่เรียบ มีลักษณะเป็นรอยแผล
Enhalids	<i>Enhalus acoroides</i>	แผ่นใบเป็นแถบยาว 30-150 ซม. กว้าง 1.25-1.75 ซม. ปลายใบมน มีเส้นตามใบตั้งแต่ 30 เส้นขึ้นไป ต้นตั้งตรง แต่ละต้นมี 2-5 ใบ เหง้ามีขนาดใหญ่และฝังลึกลงในดินมีเชื้อสีดำหุ้มอยู่ รากแข็งแรงมาก

ความสำคัญของหญ้าทะเล

แหล่งหญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีความซับซ้อน มีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมทั้งในเชิงทางกายภาพ และชีวภาพ ดังนี้

1. รักษาเสถียรภาพชายฝั่ง

หญ้าทะเลมีระบบรากที่แข็งแรงยึดเกาะหน้าดินทั้งในแนวราบและแนวตั้ง ได้อย่างมั่นคง จึงช่วยดักตะกอนดิน นอกจากนี้รูปร่างลักษณะ และความหนาแน่นของใบหญ้าทะเล ทำให้ช่วยลดความเร็วของกระแสน้ำที่พัดเข้าหาชายฝั่ง และช่วยดักตะกอนในแนวชายฝั่งอีกด้วย ความสามารถของหญ้าทะเลเหล่านี้มีผลทำให้เกิดเสถียรภาพมากขึ้นบริเวณชายฝั่งที่มีแหล่งหญ้าทะเล และมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เข้ามาดำรงชีวิตก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ และความอุดมสมบูรณ์ทั้งในบริเวณนั้น และอาจถ่ายทอดออกสู่ระบบอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง

2. เป็นแหล่งอาหาร อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน และแหล่งหลบภัยของสัตว์ทะเลต่าง ๆ

สัตว์หลายชนิดสามารถกินหญ้าทะเลได้โดยตรง ได้แก่ เต่าทะเล และพะยูน นอกจากนี้ยังพบว่าปลาต่าง ๆ และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ ก็กินหญ้าทะเล เช่น ปลาไหล ปลานกแก้ว

ปูก้ามดาบ แม่นทะเล แอมฟิพอด และไอโซพอดเป็นต้น (จิตติมา, 2538) นอกจากหญ้าทะเลจะเป็นอาหารของสัตว์ต่าง ๆ โดยตรงแล้ว หญ้าทะเลยังเป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตมากมาย เช่น กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส (Coull and well, 1983; Sogard, 1984; De Troch *et al.*, 1998) และกลุ่มสัตว์มาโครเบนทอส (Orth *et al.*, 1984; Bird and Jerkins, 1999) อีกทั้งแหล่งหญ้าทะเลยังเป็นบริเวณที่สามารถเลี้ยงตัวอ่อนที่เกิดจากพ่อแม่พันธุ์ที่มาวางไข่ในบริเวณนั้น ๆ และเป็นแหล่งที่วัยอ่อนจากบริเวณอื่น ๆ เข้ามารวมฝูงเพื่อหลบภัย เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเลมีสภาพที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาของตัวอ่อนในระยะต่าง ๆ

3. กรองของเสียจากแผ่นดิน

หญ้าทะเลทำหน้าที่เป็นตัวกรองตะกอนสารอินทรีย์ต่าง ๆ รวมทั้งของเสีย หรือสารพิษจากแผ่นดินก่อนลงสู่ทะเล เช่น น้ำเสียจากชุมชน โลหะหนัก และน้ำมัน เป็นต้น โดยพบว่าหญ้าทะเลสามารถสะสมโลหะหนักไว้โดยไม่ถูกทำลาย แต่อาจถ่ายทอดโลหะหนักเหล่านั้นไปยังสัตว์ต่าง ๆ ตามลำดับชั้นของห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศนั้นได้

ระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเล

กำลังผลิตขั้นต้นของแหล่งหญ้าทะเลมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับระบบนิเวศชายฝั่งทั้งหมด โดยมีกำลังผลิตของลำต้นเหนือดิน (above-ground productivity) 550 กรัมต่อตารางเซนติเมตร-ปี (Hillman *et al.*, 1989) ปัจจัยหลักที่มีผลต่อกำลังผลิตของหญ้าทะเลคือ แสง อุณหภูมิ ปริมาณธาตุอาหาร คลื่น กระแสน้ำ และน้ำขึ้นน้ำลง โดยแสง และอุณหภูมิเป็นปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดรูปแบบของการแพร่กระจาย และกำลังผลิตของแหล่งหญ้าทะเลตามฤดูกาล และตามความลึกในบริเวณนั้น ๆ (Hillman *et al.*, 1989) จากการศึกษาของ Moriarty *et al.* (1985) พบว่าธาตุอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุไนโตรเจนรวมทั้งแอมโมเนียจะเป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของหญ้าทะเลในเขตร้อน นอกจากนี้ Short (1987) ยังพบว่าฟอสฟอรัสก็เป็นธาตุอาหารอีกชนิดหนึ่งที่มีบทบาทในการควบคุมการเจริญเติบโต เนื่องจากพบไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในเนื้อเยื่อของหญ้าทะเล แหล่งหญ้าทะเลยังเป็นตัวอย่างที่ดีของระบบนิเวศชายฝั่งที่มีการสะสมของธาตุอาหารสูงทั้ง ๆ ที่ไม่มีแหล่งของธาตุอาหารในบริเวณนั้น โดยแหล่งหญ้าทะเลมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารจากระบบนิเวศอื่นใกล้เคียงโดยอาศัยการไหลของน้ำเหนือดินและน้ำที่อยู่ในช่องว่างระหว่างตะกอน

มวลชีวภาพของลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเลในเขตร้อนมีค่าต่ำกว่าในเขตอบอุ่น โดยในเขตร้อนมวลชีวภาพของส่วนเหนือดินของหญ้าทะเลชนิด *Cymodocea rotundata* เท่ากับ 44 กรัม-น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร และหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เท่ากับ 13.91 กรัม-น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร (Poovachiranon and Chansang, 1994) ส่วนในเขตอบอุ่นมวลชีวภาพของส่วนเหนือดินของหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* เท่ากับ 148 กรัม-น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร (Brouns, 1987) และหญ้าทะเลชนิด *H. hawaiiiana* เท่ากับ 104 กรัม-น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร (Herbert, 1986) อย่างไรก็ตามมวลชีวภาพนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล ทั้งนี้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของแสงและอุณหภูมิ (Mellors *et al.*, 1993)

ในแหล่งหญ้าทะเลเป็นบริเวณที่มีความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตสูงมาก โดยพบว่ามีปริมาณมากกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเลมากกว่า 3 เท่า (Fortes, 1990) โดยในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลในน่านน้ำไทยจะพบสัตว์หน้าดินจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะเป็นพวกไส้เดือนทะเล (polychaete) กุ้ง ปู หอย ดาวทะเล ปลิงทะเล และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ ซึ่งสัตว์เหล่านี้อาศัยอยู่ในแหล่งหญ้าทะเลตลอดช่วงชีวิตหรือระยะหนึ่งของช่วงชีวิต สวลักษณ์ (2533) ได้ทำการศึกษาสิ่งมีชีวิตในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะสมุย และเกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าแหล่งหญ้าทะเลชนิด *Enhalus acoroides* มีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินสูงมาก และมีความหนาแน่นของสัตว์น้ำสูง เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเลเป็นบริเวณที่มีปัจจัยทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต และเป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบนใบหญ้าทะเล (Carr and Adams, 1973 ; Adams, 1976 ; Stoner, 1980) ดังนั้นนอกจากมวลชีวภาพของหญ้าทะเลจะเป็นบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งหญ้าทะเลในบริเวณนั้น ๆ แล้วเรายังต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแหล่งหญ้าทะเล และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนใบหญ้าทะเลไม่ว่าจะเป็นอีพีไฟต์และอีพีฟาวนา รวมทั้งตะกอนที่สะสมอยู่ในบริเวณนั้นอีกด้วย

แหล่งหญ้าทะเลมีส่วนช่วยทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งมีความอุดมสมบูรณ์ เพิ่มความหลากหลายของพืชและสัตว์ โดยในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเลมีองค์ประกอบทางชีวภาพ 2 ส่วนคือ องค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic component) (Phillips and Moñez, 1988)

1. องค์ประกอบที่มีชีวิต แบ่งออกเป็นส่วนที่เป็นพืช สัตว์ และ จุลินทรีย์

1) องค์ประกอบที่เป็นพืช (Floristic composition) ได้แก่

1.1) ภูเขาทะเล เป็นตัวกำหนดลักษณะรูปแบบของประชาคมของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแหล่งภูเขาทะเลบริเวณนั้น ๆ

1.2) Benthic algae ได้แก่ สาหร่ายที่เกาะอยู่บนตะกอนบริเวณแหล่งภูเขาทะเล

1.3) Epiphytic algae ได้แก่ สาหร่ายที่เกาะติดตามใบ และลำต้นของภูเขาทะเล รวมทั้งบนสาหร่ายอื่น ๆ

1.4) Endophytes เป็นพวกพืชที่ฝังเข้าไปในต้นภูเขาทะเล ได้แก่ รา และสาหร่ายบางชนิด

1.5) แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) แพลงก์ตอนพืชที่เกาะติดอยู่บนใบ และต้นภูเขาทะเล ได้แก่ ไดอะตอม ซึ่งมีส่วนสำคัญในการสร้างผลผลิตขั้นต้น (primary production)

2) องค์ประกอบที่เป็นสัตว์ (Faunistic composition)

2.1) แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) เป็นผู้บริโภคนขั้นต้น (primary consumer) มีส่วนช่วยให้ลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหารมีความสมบูรณ์

2.2) เบนทอส (Benthos) คือสัตว์ที่อาศัยบนพื้นทะเลตามแนวชายฝั่งบริเวณแหล่งภูเขาทะเล แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.2.1) Infauna เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในช่องว่างระหว่างตะกอนดินที่เรียกว่า interstitial fauna ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์กลุ่มมายโอเบนทอส (meiobenthos) ที่ขนาดลำตัวตั้งแต่ 63 ไมโครเมตรถึง 500 ไมโครเมตร ได้แก่ ไส้เดือนตัวกลมทะเล (nematode) โครทีพอดพื้นทะเล (harpacticoid Copepod) เป็นต้น และสัตว์ที่อาศัยฝังตัวในพื้นดินพบบ้างที่เป็นมาโครเบนทอส และมายโอเบนทอส

2.2.2) Epifauna เป็นสัตว์ที่อยู่อาศัยบนในหรือต้นของภูเขาทะเล และสาหร่ายทั้งที่อยู่แบบเกาะติด และสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ สัตว์ในกลุ่มนี้มีทั้งพวก macrobenthos และ meiobenthos

2.3) Nekton เป็นพวกที่ว่ายน้ำไปมาได้โดยอิสระทั้งที่อยู่ประจำอย่างถาวร (permanent) หรือเพียงชั่วคราวว่ายน้ำผ่านไปมาระหว่างแหล่งที่อยู่อาศัยอื่น ๆ (transient)

2.4) Grazers เป็นสัตว์พวกขูดกิน มีทั้งที่เป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ขูดกินอาหารบนใบหญ้าทะเล

3) พวกจุลินทรีย์ (Microbes) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมากเกาะติดอยู่บนหญ้าทะเล สาหร่าย และผิวหนังของพื้นที่ท้องทะเล ได้แก่ แบคทีเรีย ซึ่งมีความสำคัญในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเลอย่างมากทั้งในเรื่องปริมาณ และขบวนการทางเคมีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ

2. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตที่มีผลต่อหญ้าทะเล และสิ่งมีชีวิตในแหล่งหญ้าทะเล ได้แก่ ก๊าซ ธาตุอาหาร อุณหภูมิ ความเค็ม คลื่น ความเร็วกระแสน้ำ และน้ำขึ้นน้ำลง โดยปัจจัยเหล่านี้จะควบคุมองค์ประกอบชนิด และอัตราผลผลิตในระบบของแหล่งหญ้าทะเล

สิ่งมีชีวิตบนใบหญ้าทะเล

สิ่งมีชีวิตจำพวกอีพีไฟต์ซึ่งมีทั้งพืช และสัตว์บนใบหญ้าทะเล (epiphytic organism) เราเรียกรวมกันว่า อีพีไฟต์ดิกออร์กานิซึม (epiphytic organism) อีพีไฟต์จำพวกพืช เรียกว่า อีพีไฟต์ (epiphyte) และจำพวกสัตว์ เรียกว่า อีพีฟาณา (epifauna) โดย Heijs (1985) ได้ทำการศึกษาสาหร่ายที่เป็นอีพีไฟต์บนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* บริเวณปาปัวนิวกินี และได้จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่อยู่ใบหญ้าทะเลตลอดทั้งปี ได้แก่ สกุล *Caltothrix*, *Lynbra*, *Polysiphonia*, *Griffithsia*, *Chondria*, *Ceramium*, *Enteromorpha*, *Audouinella*, *Cladophora*, *Herposiphonia*, *Centroceras* และ *Chaetomorpha*

2. กลุ่มที่อยู่บนใบหญ้าทะเลตามฤดูกาล ได้แก่ สกุล *Symploca*, *Hormothamnion*, *Champia*, *Hypnea* และ สาหร่ายสีแดงที่มีหินปูนเป็นองค์ประกอบ

นอกจากนี้ Kikuchi (1980) ยังได้จำแนกสัตว์ที่อาศัยบนใบหญ้าทะเล ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. สัตว์ที่เคลื่อนที่ได้ (motile epifauna) โดยจะกินสาหร่ายขนาดเล็ก ๆ ที่เกาะติดบนใบ สัตว์กลุ่มนี้ได้แก่ สัตว์ในกลุ่มซิวเลีย (ciliate) แฟล็กเจลเลต (flagellate) ฟอรามินิเฟอราน (foraminiferan) ไส้เดือนตัวกลมทะเล (nematode) ไส้เดือนทะเล (polychaete) โรติเฟอร์ (rotifer) โคพีพอด (copepod) และ ออสตราคอด (ostracod)
2. สัตว์ที่เกาะติด (sessile epifauna) ได้แก่ สัตว์ในกลุ่มไฮโดรซัว (hydrozoa) ดอกไม้ทะเล (actinian) ไบรโอซัว (bryozoa) และเพรียงหัวหอม (ascidian)
3. สัตว์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระซึ่งอาจเคลื่อนที่มาที่ใบ (epibenthos) เช่น ในกลุ่ม หนอนตัวแบน (turbellarians) ครัสตาเซียน (crustacean) และเอไคโนเดิร์ม (echinoderm)
4. เนคตอน (Nekton) เป็นกลุ่มสัตว์ที่ว่ายน้ำได้ดี และพักเกาะอยู่บนใบหญ้าทะเล เช่น หมึก และปลาบางชนิด

ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตบนใบหญ้าทะเล

1. แหล่งอาหารของสัตว์ทะเล

สิ่งมีชีวิตจำพวกอีพีไฟต์ทั้งพืช และสัตว์จะเป็นอาหารของสัตว์ขนาดใหญ่ โดยปลาบางชนิดกินสิ่งมีชีวิตจำพวกอีพีไฟต์ถึงร้อยละ 55-65 ของอาหารทั้งหมด เช่น ปลาในกลุ่ม omnivorous leatherjacket จะกินใบหญ้าทะเลชนิด *Posidonia australis* ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตจำพวกอีพีไฟต์ปะปนเข้าไปด้วย (Bell *et al.*, 1978) สอดคล้องกับ Nichols *et al.* (1985) พบว่าปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิดในแนวหญ้าทะเลได้รับอินทรีย์สารจากหญ้าทะเลและสิ่งมีชีวิตจำพวกอีพีไฟต์บนใบหญ้าทะเลโดยผ่านทางห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้กุ้งมังกรจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในแนวหญ้าที่มีสาหร่ายสีแดงที่มีหินปูนเป็นองค์ประกอบเกาะติดอยู่ (Joll and Phillips, 1984)

2. แหล่งแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO₃)

โครงสร้างของสาหร่ายสีแดงที่มีหินปูนเป็นองค์ประกอบเป็นแหล่งแคลเซียมคาร์บอเนตในแนวหญ้าทะเล โดยบนใบหญ้าทะเลชนิด *Amphibolis antractica* มีแคลเซียมคาร์บอเนต 200 ตันต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งหญ้าทะเลดูดซับใบคาร์บอเนตไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Walker and Woelkerling, 1988)

3. ดัชนีบ่งชี้สภาพแวดล้อม

อีพีไฟต์สามารถใช้เป็นดัชนีในการบ่งชี้สภาพแวดล้อมได้ โดยการศึกษาชนิด และจำนวนสาหร่ายที่เป็นอีพีไฟต์ (May *et al.*, 1978 ; May, 1982) เนื่องจากอีพีไฟต์มีการเจริญ และแพร่กระจายขึ้นกับสภาพแวดล้อม

ส่วนอีพีฟาวนาที่เป็นมายโอเบนทอสที่ใช้เป็นดัชนีบอกสภาวะแวดล้อมประกอบด้วย หนอนตัวแบน ไส้เดือนตัวกลมทะเล นีเมอทีน (nemertean) อาร์คิแอนเนลลิด (archiannelid) ไส้เดือนทะเลขนาดเล็ก ไส้เดือนดินในทะเลและครัสตาเซียนขนาดเล็ก ซึ่งบางชนิดของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ทนทานต่อสภาพที่มีออกซิเจนต่ำได้ โดยเฉพาะไส้เดือนตัวกลม

มายโอเบนทอส

มายโอเบนทอส คือ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพื้นทะเลขนาดปานกลางมีขนาดลำตัวอยู่ในช่วง 63-500 ไมโครเมตร (Warwick, 1988; Warwick *et al.*, 1990; Sevice *et al.*, 1992; Giere, 1993) ที่สามารถเคลื่อนที่ได้เองอย่างอิสระหรือเกาะติดอยู่กับที่ มีความสำคัญต่อการศึกษาทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยา สามารถปรับตัวได้ดีในแหล่งที่อาศัยต่าง ๆ (Giere, 1993) ซึ่ง Nielsen (2001) ได้แสดงกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสตามลำดับอนุกรมวิธานดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสตามลำดับอนุกรมวิธาน

Kingdom	Meiobenthic organism groups
Protists	Foraminiferans Ciliophorans
Animals	Cnidarians Sipunculans Molluscs Polychaete and oligochaete annelids Crustaceans (all groups) Bryozoans Turbellarians (flatworms) Nemertines Rotifers Gnathostomulans Gastrotrichs Nematodes priapulid worms (penis worms) Kinorhynchs Loriciferans Brachiopods Echinoderms

การศึกษาประชาคมสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลนั้นยังมีการศึกษาไม่มากนักดังแสดงในตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าสัตว์มายโอเบนทอสกลุ่มเด่นที่พบบนใบหญ้าทะเลคือไส้เดือนตัวกลมทะเล กลุ่มที่พบหนาแน่นรองลงมาคือ โคลิฟอคดพื้นทะเล โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะกินแบคทีเรียสาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม รา หรือโปรโตซัวบางชนิดที่เกาะติดอยู่บนใบหญ้าทะเลเป็นอาหาร (Novak, 1982) และกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสยังเป็นอาหารของมาโครเบนทอส (Giere, 1993) ทำให้

เกิดการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศชายฝั่ง จึงนับได้ว่ากลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสเป็นสัตว์พื้นทะเลที่ช่วยสร้างความอุดมสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นในระบบนิเวศชายฝั่ง

ตารางที่ 4 มายโอเบนทอสที่พบบนใบหญ้าทะเล

ชนิดหญ้าทะเล	สถานที่ทำการศึกษา	มายโอเบนทอสกลุ่มเด่น	เอกสารอ้างอิง
<i>Enhalus acoroides</i> และ <i>Thalassia hemprichii</i>	East coast of Peninsular Malaysia	nematodes (>90%) และ copepods (8%)	Narul <i>et al.</i> , 2005
<i>Halodule wrightii</i>	Pernambuco, Brazil	nematodes(7-103 ตัวต่อ 10 ตร.ม.), copepods, ostracods และ polychaetes	Da Rocha <i>et al.</i> , 2001
<i>Halophila ovalis</i>	south-west coast of India	nematodes (>90%), copepods (8%), ostracods และ polychaetes	Arunachalam <i>et al.</i> , 1988
<i>Halophila ovalis</i> , <i>H. stipulacea</i> <i>Halodule wrightii</i> , <i>Thalassia hemprichii</i> และ <i>Syringodium isoetifolium</i>	Kenya	nematodes (>92%), copepods และ polychaetes	De Troch, M. <i>et al.</i> , 2001
<i>Posidonia oceanica</i>	Mediterranean	nematodes และ copepods	Kikuchi, 1980
<i>Posidonia oceanica</i>	Italy	nematodes, copepods, ostracods และ polychaetes	Novak, 1982
<i>Thalassia testudinum</i>	Massachusetts	Nematodes (3.3-34.7 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) , copepods และ turbellarians	Lewis <i>et al.</i> , 1982
<i>Zostera marina</i>	Massachusetts	nematodes, copepods, ostracods และ polychaetes	Nagel, 1968

ปัจจัยที่มีผลต่อมายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล

1. ปัจจัยทางชีวภาพ

1.1 หญ้าทะเล

1.1.1 รูปร่างลักษณะของหญ้าทะเล

ใบและลำต้นของหญ้าทะเลมีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นจะทำให้เกิด canopy ขึ้น โดยหญ้าทะเลต่างชนิดกันจะทำให้เกิด canopy ที่มีขนาดต่างกัน เช่น หญ้าทะเลที่มีใบแคบชนิด *Syringodium isoetifolium* และ *Halodule uninervis* จะสร้าง canopy ได้เล็กกว่าหญ้าทะเลที่มีใบกว้างชนิด *Cymodocea serrulata* (Kenyon *et al.*, 1995) หญ้าทะเลชนิด *Posidonia oceanica* จะช่วยในการป้องกันศัตรูของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ได้ดีกว่าหญ้าทะเลชนิดที่มีขนาดเล็กกว่า (Balestri *et al.*, 1998) นอกจากนี้รูปร่างลักษณะของหญ้าทะเลที่แตกต่างกันทำให้เกิดความซับซ้อน (complexity) ในระบบที่แตกต่างกันมีผลต่อการเลือกเข้ามาอยู่อาศัยของสัตว์กลุ่มครัสเตเชีย (Lewis, 1984) หรือในบางครั้งสัตว์บางชนิดมีความเฉพาะเจาะจงในการที่จะเลือกอาศัยอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งเท่านั้น (habitat selection) เช่น หอยชนิด *Pinna nobilis* จะพบเฉพาะบริเวณแหล่งหญ้าทะเลชนิด *P. oceanica* (Richardson *et al.*, 1999) เป็นต้น

นอกจากนี้ Stoner (1980) ได้ทำการศึกษาการเลือกที่อยู่อาศัยแอมฟิพอด 3 ชนิด บนใบหญ้าทะเล 4 ชนิดพบว่ามีความแตกต่างกันทั้ง 3 ชนิด สอดคล้องกับการศึกษาของ Mazzella *et al.* (1989) ที่ศึกษาแอมฟิพอดบนใบหญ้าทะเล 2 ชนิดคือ *P. oceanica* และ *C. nodosa* พบว่าแอมฟิพอดมีความชุกชุมมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *P. oceanica* เนื่องจากหญ้าทะเลชนิด *P. oceanica* จะปกคลุมบริเวณชายฝั่งอย่างหนาแน่น ในขณะที่ *C. nodosa* ปกคลุมบริเวณชายฝั่งอย่างเบาบางกว่า ทำให้บริเวณที่เป็นหญ้าทะเลชนิด *P. oceanica* มีความซับซ้อนมากกว่า นอกจากนี้ใบของหญ้าทะเลชนิด *P. oceanica* มีพื้นที่ใบมากกว่า *C. nodosa* โดยในพื้นที่สำรวจ 1 ตารางเมตรจะมีพื้นที่ใบของ *P. oceanica* เท่ากับ 7 ตารางเมตร ส่วน *C. nodosa* จะเท่ากับ 0.4 ตารางเมตร

1.1.2 ช่วงอายุของใบหญ้าทะเล

1.1.2.1 ชนิดหญ้าทะเล

หญ้าทะเลแต่ละชนิดจะมีช่วงอายุของใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกัน โดยใบหญ้าทะเลขนาดเล็กมีมีช่วงอายุน้อยกว่าใบหญ้าทะเลขนาดใหญ่ดังแสดงในตารางที่ 5 ดังนั้นปริมาณอีพีไฟต์ที่เป็นอาหารหลักของมายโอเบนทอสจึงแตกต่างกันไปโดย Brauner (1975) พบว่าสาหร่ายที่เป็นอีพีไฟต์บน *Zostera marina* จะมีปริมาณน้อยกว่าบน *Posidonia* spp. และ *Amphibolis* spp. เนื่องจาก *Z. marina* มีอายุใบสั้นกว่า *Posidonia* spp. และ *Amphibolis* spp. ทำให้มีอีพีไฟต์สะสมอยู่น้อยกว่า และในหญ้าทะเลต้นเดียวกันนั้น ใบที่มีอายุมากที่สุดจะมีจำนวนชนิด และความชุกชุมของมายโอเบนทอส และอีพีไฟต์ มากที่สุด (Novak, 1982)

ตารางที่ 5 ช่วงอายุของใบหญ้าทะเล

ชนิดหญ้าทะเล	อายุใบเฉลี่ย (วัน)	เอกสารอ้างอิง
<i>Halophils ovalis</i>	11-24	Hillman, 1985
<i>Thalassia hemprichii</i>	40	Heijs, 1984
<i>Zostera marina</i>	56	Sand-Jensen, 1975
<i>Enhalus acoroides</i>	72	Johnstone, 1979
<i>Posidonia oceanica</i>	120	Ott, 1980

1.1.2.2 ส่วนต่าง ๆ ของใบหญ้าทะเล

อายุของส่วนต่าง ๆ ของใบหญ้าทะเลก็มีช่วงอายุแตกต่างกัน โดยโคนใบจะเป็นส่วนที่มีอายุน้อย และปลายใบจะเป็นส่วนที่มีอายุมาก Borowitzaka *et al.* (1990) ศึกษาจำนวนชนิด และการแพร่กระจายของอีพีไฟต์บนใบหญ้าทะเล *Amphibolis griffithi* พบว่ามวลชีวภาพของอีพีไฟต์จะเพิ่มขึ้นตามความสูงของหญ้าทะเล ที่ปลายใบพบสาหร่ายมีความ

หนาแน่นสูงที่สุด สาหร่ายที่พบมากที่สุดคือ สาหร่ายชนิด *Fosliella cymodocea* และ *Pneophyllum caulerpal* ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากโคนสู่ปลายใบ เนื่องจากบริเวณปลายใบมีความเข้มแสงเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และพบอีพีไฟต์หนาแน่นมากในใบที่มีอายุมาก

ความชุกชุมของมายโอเบนทอสจะเพิ่มขึ้นจากบริเวณปลายใบสู่โคนใบ หญ้าทะเลชนิด *Thalassia testudinum* (Novak, 1982) สอดคล้องกับการศึกษาของ Kaehler and Hughes (1992) ที่ศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของไฮโดรซัว 3 ชนิด พบว่ามี 2 ชนิดที่มีการเพิ่มจำนวนบนใบตามแนวคิง โดยโคโลนีจะมีการขยายจำนวนจากปลายใบสู่โคนใบ ซึ่งเป็นผลดีคือมีช่วงเวลาที่อาศัยบนใบได้นาน เนื่องจากใบหญ้าทะเลมีการเจริญจากทางด้านโคนใบ และที่ปลายใบยังถูกกินเป็นอาหารของสัตว์อื่นได้ง่าย อย่างไรก็ตามสัตว์บางกลุ่มมีการแพร่กระจายบนใบหญ้าทะเลโดยไม่มีความสัมพันธ์กับส่วนต่าง ๆ บนใบหญ้าทะเล โดย Webb (1990) ทำการศึกษาโคฟีพอดบนใบหญ้าทะเล *Zostera marina* พบว่าการแพร่กระจายของสัตว์กลุ่มนี้ไม่มีแบบแผนแน่นอน และไม่ขึ้นกับอายุของใบ นอกจากนี้ Hicks (1985) พบว่า พื้นที่ใบ และความชุกชุมของโคฟีพอดไม่มีความสัมพันธ์กัน

1.1.3 ความซับซ้อนของหญ้าทะเล

ในธรรมชาติแล้วหญ้าทะเลจะขึ้นปกคลุมพื้นดินอย่างหนาแน่นทั้งแบบชนิดเดี่ยว และแบบผสมซึ่งช่วยเพิ่มมิติ และความซับซ้อนของแหล่งอาศัย (habitat complexity) ความชุกชุมของมายโอเบนทอสในแหล่งหญ้าทะเลมีความสัมพันธ์กับความซับซ้อนของแหล่งหญ้าทะเล เพราะในแหล่งหญ้าทะเลที่มีความซับซ้อนมากจะมีพื้นที่อาศัย และหลบภัยของมายโอเบนทอสมากขึ้น โดยในบริเวณที่หญ้าทะเลมีความซับซ้อนน้อยจะมีผลทำให้ความชุกชุมของมายโอเบนทอสลดลง มีอัตราการอพยพเข้าน้อยลงในขณะที่มีอัตราการอพยพออกมากขึ้น เนื่องจากแหล่งหลบภัยจากผู้ล่าของมายโอเบนทอสลดลง (Edgar and Robertson, 1992) และมายโอเบนทอสถูกทำลายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ที่มากเกินไป นอกจากนี้รังสีอัลตราไวโอเล็ตยังทำลายอีพีไฟต์บนใบหญ้าทะเลที่เป็นอาหารของมายโอเบนทอสอีกด้วย (Wood, 1987)

1.1.4 สารประกอบฟีนอลในหญ้าทะเล

สารประกอบโพลีฟีนอลที่พบในพืชจะมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช และยับยั้งการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบนใบพืช การศึกษาสารประกอบโพลีฟีนอลในหญ้าทะเลค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาจากสาหร่ายทะเลเพื่อนำมาทดสอบผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิต แทนนินในหญ้าทะเลนี้มีผลยับยั้งกิจกรรมของสัตว์ทะเลได้ Alongi (1987a) พบว่าสารสกัดแทนนินซึ่งเป็นสารประกอบโพลีฟีนอลตัวหนึ่งที่ได้จากรากและใบเน่าของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการแพร่กระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเล และมีผลต่อกุ่ม detritus feeders อีกด้วยหลังจากที่พืชตายแล้ว (Valiela, 1995) จากการทดลองของ Alongi (1987b) ในห้องปฏิบัติการพบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Terchellingia longicaudata* ไม่สามารถเจริญเติบโตในอาหารที่มีสารสกัดจากแทนนินของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน และในการทดลองของ Zhou (2001) พบว่าไส้เดือนตัวทะเลชนิด *Diplolaimella* sp. ที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีการทับถมของใบไม้ป่าชายเลนจะมีอัตราการเจริญเติบโตลดลง

สารในหญ้าทะเลชนิด *Zostera marina* จะสามารถยับยั้งการกินอาหารแบบ grazing ของแอมฟิพอดที่เกาะติดอยู่บนต้นหญ้าทะเลได้ (Harrisson, 1982) หรือสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่น ๆ ได้ด้วย เช่น แบคทีเรียและไดอะตอม และยังมีผลต่อการลงเกาะของเพรียงหินได้ (Zapata and McMillan, 1979; Harrisson and Chan, 1980; Harrisson, 1982; Todd *et al.*, 1993) สารสกัดที่ได้จากหญ้าทะเลชนิด *Posidonia oceanica* มีผลต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิด *Staphylococcus aureus* (Cariello and Zanetti, 1979) สารสกัดจาก *Enhalus acoroides* จะมีฤทธิ์ต่อต้านแบคทีเรียและปรสิต (dermatophytes) (Alam *et al.*, 1994) และจากการทดลองของเยาวลักษณ์ (2551) พบว่าสารประกอบโพลีฟีนอลที่สกัดได้จากหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือชนิด *Halodule uninervis* และ *Thalassia hemprichii* ตามลำดับ ซึ่งสารประกอบฟีนอลจากหญ้าทะเลทั้ง 3 ชนิดนี้ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเล ยกเว้นชนิด *H. ovalis* ที่ทำให้ความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลมีค่าลดลงหลังจากมีการทดลองครบ 1 วัน

1.2 สาหร่ายที่เป็นอีพีไฟต์

โดยธรรมชาติแล้วใบหญ้าทะเลจะถูกสาหร่ายปกคลุมเคลือบอยู่ที่ใบ ดังนั้นสาหร่ายที่เกาะติดบนใบหญ้าทะเลเป็นปัจจัยโดยตรงที่สำคัญที่มีผลต่อองค์ประกอบของชนิด และความชุกชุมของมายเบนทอสบนใบหญ้าทะเล โดยสาหร่ายแบบเส้นสาย (filamentous algae) ขนาดใหญ่เป็นทั้งอาหาร และแหล่งหลบภัยของมายโอเบนทอสโดยเฉพาะแอมฟิปอด (Hicks, 1985) จากการศึกษาของ Lewis and Hollingworth (1982) พบว่า สาหร่ายขนาดเล็กทั้งแบบเส้นสาย และแบบโคโลนี เช่น ไดอะตอม โรติเฟอร์ เป็นอาหารหลักของมายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล โดย ใส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด epigrowth feeder และทาคิเกรดจะดูดกินของเหลวในสาหร่ายเป็นอาหาร ส่วนโคฟีพอดจะกินสาหร่ายโดยการดูดแตะ จากการศึกษาของ Caine (1980) พบว่าโคฟีพอดชนิด *Porcellidium sarsi* จะใช้ส่วนของปากที่เรียกว่า suction cup ดูดกลืนของเหลวในเซลล์ของสาหร่ายบนใบหญ้าทะเล *Zostera marina*

นอกจากนั้นความชุกชุมของสาหร่ายที่เป็นอีพีไฟต์มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของมายโอเบนทอส โดยจากการศึกษาของ Novak (1982) พบความชุกชุมของมายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลชนิด *Posidonia oceanica* มีความสัมพันธ์กับปริมาณการเจริญเติบโตของสาหร่ายที่เป็นอีพีไฟต์ โดยพบว่าเมื่อสาหร่ายบนใบหญ้าทะเลมีความหนาแน่นมากขึ้น ความชุกชุมของมายโอเบนทอส เช่น ใส้เดือนตัวกลม โคฟีพอด และใส้เดือนทะเลเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าในใบหญ้าทะเลแก่จะมีการสะสมของสาหร่าย และมีระยะเวลาของการเกิดโคโลนีของอีพีฟาวามากกว่าในใบอ่อน

2. ปัจจัยทางกายภาพ

2.1 ขนาดตะกอนดิน

ขนาด ตะกอนดินเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการอยู่อาศัยของสัตว์พื้นทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะตะกอนดินบริเวณแหล่งหญ้าทะเล จะมีความแตกต่างไปจากแหล่งอาศัยอื่น ๆ คือ จะประกอบด้วยดินหญ้าทะเล ที่ทำหน้าที่ช่วยในการรับแรงปะทะของคลื่น ดักจับตะกอน ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในตะกอนดินบริเวณนั้น (Boström

and Bonsdorff, 2000) นอกจากนี้องค์ประกอบของตะกอนดินขนาดต่าง ๆ ซึ่งมีการจัดกลุ่มโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตะกอนตามตารางของสเกลมาตรฐานของเวนต์เวิร์ท (Wentworth scale) (ตารางที่ 6) มีผลต่อการอาศัยในแนวโค้งระหว่างตะกอนดินและใบหญ้าทะเลของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส เช่น ตะกอนที่มีความละเอียดมาก ตะกอนจะอัดตัวกันแน่นทำให้ปริมาตรของช่องว่างระหว่างตะกอนมีเพียงร้อยละ 20 ส่วนตะกอนที่มีความหยาบจะมีปริมาตรของช่องว่างเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 45 ความแตกต่างของตะกอนเหล่านี้ จึงเกิดการแยกมายโอเบนทอสออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่พบเป็นจำนวนมากที่สุดได้แก่ ไข่เดือนตัวกลมจะพบในตะกอนที่ละเอียดกว่าเป็นส่วนใหญ่ และอีกกลุ่มหนึ่งที่พบเป็นจำนวนรองลงมาคือ โคพีพอดพื้นทะเลจะพบในตะกอนหยาบเป็นส่วนใหญ่ (Coull, 1985) ขนาดตะกอนที่เหมาะสมต่อการอาศัยและการสร้างท่อของมายโอเบนทอส ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 125 ไมโครเมตร (Brown and McLachlan, 1990)

ตารางที่ 6 สเกลมาตรฐานเวนต์เวิร์ท สำหรับการจำแนกชนิดของตะกอนตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตะกอน

ประเภทของตะกอน	เส้นผ่านศูนย์กลางของตะกอน	
	มิลลิเมตร	ไมโครเมตร
Boulder	>256	
Cobble	256-64	
Pebble	64-4	
Granule	4-2	
Very coarse sand	2-1	2000-1000
Coarse sand	1-1/2	1000-500
Medium sand	1/2-1/4	500-250
Fine sand	1/4-1/8	250-125
Very fine sand	1/8-1/16	125-62
Silt	1/16-1/256	62-4
Clay	<1/256	<4

ที่มา: Buchanan, J.B. (1984)

2.2 อุณหภูมิ เป็นปัจจัยทางอ้อมมีผลต่อการเคลื่อนที่ในแนวตั้งของสัตว์มายโอเบนทอส

3. ปัจจัยทางเคมี

3.1 ความเค็ม กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มได้ดีทำให้สามารถพบอาศัยได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย จนถึงทะเลลึกมีหลายชนิดที่สามารถอาศัยอยู่ในช่วงความเค็มกว้าง

3.2 ความเป็นกรด-ด่าง มีผลต่อกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่พบสัตว์กลุ่มนี้ในน้ำทะเลที่มีความเป็นด่างเล็กน้อยประมาณ 7.5-8.5

3.3 ปริมาณสารอินทรีย์

ปริมาณอินทรีย์สารเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการแพร่กระจายของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส (Ansari and Parulekar, 1994) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณหญ้าทะเลเขตน้ำลึก ได้แก่ หญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii*, *Syringodium isoetifolium* และ *Halophila stipulacea* (de Troch *et al.*, 2001) และในการศึกษาของเขาวลักษณะ (2551) พบว่า ปริมาณอินทรีย์สารในบริเวณต้นหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีปริมาณแตกต่างกันโดยพบว่ามีค่ามากในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* และ *Halodule uninervis* สอดคล้องกับปริมาณไส้เดือนตัวกลมทะเลพวก Deposit feeder และพวก Non-deposit feeder ซึ่งเป็นกลุ่มที่กินสารอินทรีย์เป็นอาหาร จะพบมากที่สุดบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* บริเวณที่พบรองลงมาคือ *H. uninervis* มากกว่าบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* และบริเวณที่ไม่มีต้นหญ้าทะเล

ไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระ

ไส้เดือนตัวกลมทะเลหรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า หนอนตัวกลม (round worms) จัดอยู่ในไฟลัมนีมาโทดา (phylum nematoda) มีรูปร่างยาวเรียว หัวท้ายแหลม หนอนตัวกลมมีทั้งชนิดที่เป็นปรสิตในสัตว์ในพืช และดำรงชีวิตเป็นอิสระ โดยพบได้แทบทุกแห่งในทุกสภาพระบบนิเวศ เช่น ในน้ำจืด ในทะเล ในดินโคลน ทะเลทราย ในเขตขั้วโลกที่หนาวเย็นหรืออาศัยอยู่บนซากพืช ซากสัตว์ พวกที่ดำรงชีวิตเป็นอิสระมักจะกินแบคทีเรีย รา และอินทรีย์วัตถุเป็นอาหาร โดยพบว่ามีควมหนาแน่นสูง และความหลากหลายทางชนิดสูงทั่วโลกพบประมาณ 4,000 ชนิด (Warwick, 1998)

ไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระที่อาศัยอยู่ในทะเลจัดอยู่ในกลุ่มสัตว์พื้นทะเลขนาดกลาง เนื่องจากมีขนาดลำตัวอยู่ระหว่าง 500-63 ไมโครเมตร มีทั้งพวกที่อาศัยอยู่ในช่องว่างระหว่างตะกอนดิน พวกที่อาศัยบนในหรือสันของหญ้าทะเล และสาหร่ายทั้งที่อยู่แบบเกาะติด และพวกที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ มีการจัดหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธาน (Warwick *et al.*, 1998) ดังนี้

Phylum Nematoda

Class Adenophorea

Order Enoplida

Family Enoplidae

Family Thoracostomopsidae

Family Anoplostomatidae

Family Phanodermatidae

Family Anticomidae

Family Ironidae

Family Leptostomatidae

Family Oxystominidae

Family Oncholaimidae

Family Enchelidiidae

Family Tripyloididae

Family Rhabdodemaniidae

Family Pandolaimidae

Order Trefusiida

Family Trufusiidae

Family Lauratonematidae

Order Chromadorida

Family Chromadoridae

Family Comesomatidae

Family Ethmolaimidae

Family Cyatholaimidae

Family Selachnematidae

Family Desmodoridae

Family Epsilonematidae

Family Draconematidae

Family Microlaimidae

Family Monoposthiidae

Family Leptolaimidae

Family Haliplectidae

Family Aegialolaimidae

Family Tubolaimoididae

Family Ceramonematidae

Family Paramicrolaimidae

Family Peresianidae

Family Meyliidae

Family Desmoscolecidae

Order Monhysterida

Family Monhysteridae

Family Xyalidae

Family Sphaerolaimidae

Family Siphonolaimidae

Family Linhomoeidae

Family Axonolaimidae

Family Diplopeltidae

Family Coninckiidae

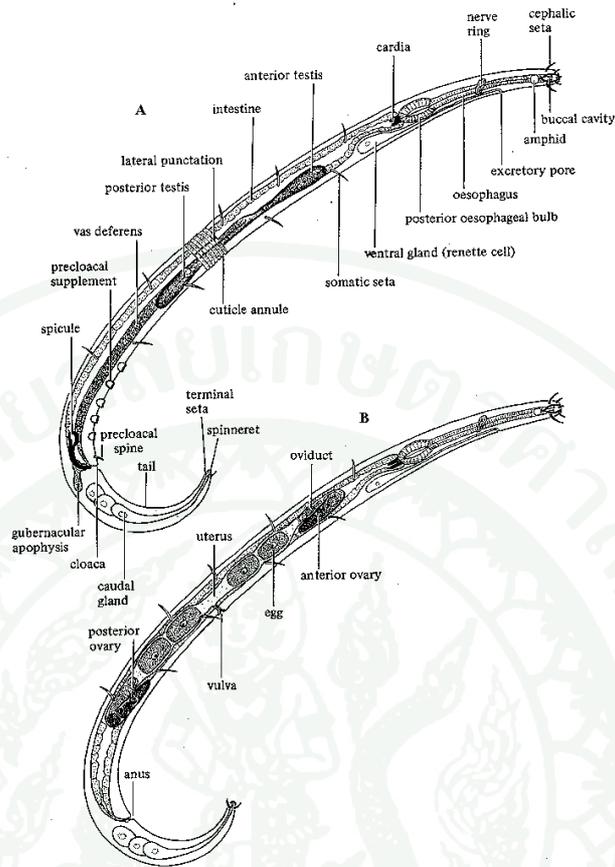
Family Apochidae

Family Bodonematidae

รูปร่างลักษณะของไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระ

ไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระ มีลักษณะเด่นคือผิวหนังบางใส สามารถมองเห็นอวัยวะภายในได้ชัดเจน ลำตัวเป็นรูปทรงกระบอกกลม หัวท้ายเรียวเล็กลง ส่วนหัวไม่เด่นชัด ร่างกายไม่แบ่งออกเป็นส่วนๆ อย่างชัดเจน ไม่มีแฟลเจลลัมหรือซีเลียที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ซีเลียพบเฉพาะบริเวณอวัยวะรับความรู้สึกซึ่งอยู่ที่ส่วนหัว (amphid) แต่เป็นซีเลียที่เคลื่อนไหวไม่ได้ มีสมมาตรของซีกซ้ายขวา ปลายด้านหน้าจะมีช่องปากและริมฝีปาก (lip) เป็นตุ่มเนื้อรอบๆ ปาก และบริเวณรอบๆ ปากจะมี sensory papilla หรือ bristle

ลำตัวมีลักษณะเป็นท่อ 2 ชั้น ชั้นนอกคือ ผิวตัว (cuticle) ที่ใสเห็นอวัยวะภายในได้ชัดเจน และหนาทำให้ไส้เดือนตัวกลมทะเลแพร่กระจายไปทั่วทุกแห่ง ส่วนชั้นในเป็นกล้ามเนื้อตามยาว ใยกล้ามเนื้อมีรูปร่างยาวเรียว และมีแขนงของกล้ามเนื้อยื่นออกมาจากเซลล์กล้ามเนื้อแต่ละเซลล์ไปที่เซลล์ประสาทด้านหลังและด้านท้อง การหดตัวของกล้ามเนื้อทำให้เกิดคลื่นต่อเนื่องจากด้านหัวไปยังด้านหลังของลำตัวเพื่อการเคลื่อนที่ ภายในลำตัวมีท่อทางเดินอาหาร โดยท่อทางเดินอาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระแบ่งออกเป็นส่วนๆ คือ ช่องปาก (buccal cavity) ฟาริงซ์ (pharynx) ลำไส้ และเรคตัม (rectum) หรือที่เรียกว่า โคลเอคา (cloaca) ในเพศผู้ การย่อยและการดูดซึมอาหารจะเกิดขึ้นในลำไส้ การย่อยเป็นแบบย่อยนอกเซลล์ ปลายหางเรียวแหลม ส่วนปลายหางของตัวผู้จะมีสปีคูล (spicule) ทำหน้าที่ช่วยยึดเกาะขณะผสมพันธุ์ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะโดยทั่วไปของไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระ

A. ภาพทางด้านข้างของเพศผู้ B. ภาพทางด้านข้างของเพศเมีย

ที่มา: Platt และ Warwick (1983)

ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด

1. ผิวตัว (Cuticle) ประกอบด้วยชั้นผิวตัว (cuticle layer) และชั้นกล้ามเนื้อตามยาว (longitudinal muscle layer) ที่มีลักษณะแตกต่างกันไป มีทั้งเรียบตลอดลำตัว พบใน Order Enoplida ลักษณะคล้ายปล้องตามขวางของลำตัว (striated cuticle) พบใน Order Monhysterida มีลักษณะเป็นจุด (punctations) เรียงกันเป็นระเบียบ หรือแบบไม่เป็นระเบียบพบในบางวงศ์ของ Order Chromadorida

2. อวัยวะรับความรู้สึก (sense organ) ที่เป็นลักษณะสำคัญใช้จำแนกชนิดมี 2 ส่วน คือ

2.1 โครงสร้างรับความรู้สึกบริเวณผิวด้านนอก (sensilla) ทั้งที่เป็นอวัยวะรับความรู้สึกส่วนหัว เรียกว่า cephalic setae และส่วนที่เป็นปุ่มรับความรู้สึกของริมฝีปาก เรียกว่า labial papillae มีรูปแบบและจำนวนเป็นลักษณะสำคัญ

2.2 ส่วนรับความรู้สึกที่มีลักษณะพิเศษที่เรียกว่า แอมฟิด (amphid) ซึ่งอยู่บริเวณด้านข้างทั้ง 2 ของส่วนหัว อาจพบตั้งในแนวขวาง หรือแบนราบ แบ่งออกเป็น 2 แบบง่าย ๆ คือ

2.2.1 แบบเกลียวขด (spiral) จะมีแบ่งย่อยได้หลายแบบ ได้แก่ แบบที่มีลักษณะเกลียวรอบเดียว (loop-shaped) พบในวงศ์ Axinolaimidae, Diplopeltidae และ Coninckidae เป็นต้น หรือแบบขดเกลียวหลายรอบ (multi-spiralled) พบในวงศ์ Ethmolaimidae, Cyatholaimidae และ Comesomatidae เป็นต้น

2.2.2 แบบลักษณะคล้ายถุง (pocket-like structure) พบในวงศ์ Phanodermatidae, Anticomidae, Ironidae และ Oncholaimidae เป็นต้น

3. ทางเดินอาหาร ที่เป็นลักษณะสำคัญใช้จำแนกชนิดมี 2 ส่วน คือ

3.1 ช่องปาก (buccal cavity) เป็นลักษณะที่สำคัญในการจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานลักษณะช่องปากแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ ได้แก่ แบบช่องปากเล็กมากหรือไม่มีช่องปาก (minute form) เช่น สกุล *Oxystomina*, *Halalaimus*, *Terschellingia* แบบช่องปากกว้าง แต่ไม่มีฟันหรือโครงสร้างที่แข็งแรง (unarmed form) เช่น สกุล *Elzalia*, *Sabatieria*, *Omicronema* แบบช่องปากกว้างมีฟันยึดกับที่ (form with fixed teeth) เช่น วงศ์ Oncholaimidae และ Enchelidiidae เป็นต้น และแบบช่องปากกว้างมีฟันขนาดใหญ่แข็งแรง และขากรรไกร (mandible) เคลื่อนที่ได้ซึ่งถือว่าเป็นพวกที่มีช่องปากที่แข็งแรงที่สุด เช่น วงศ์ Enoplidae และ Thoracostomopsidae เป็นต้น

เนื่องจากลักษณะช่องปากที่แตกต่างกันดังกล่าวข้างต้นทำให้ไส้เดือนตัวกลมทะเลมีลักษณะการกินอาหารที่แตกต่างกัน สามารถใช้บอกลักษณะแหล่งอาศัย หรือชนิดของอาหารที่อยู่บริเวณนั้นๆ ได้ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (ตารางที่ 7) ตามการจัดของ Wieser (1953, 1959) และ Nicholas (1975) ดังนี้

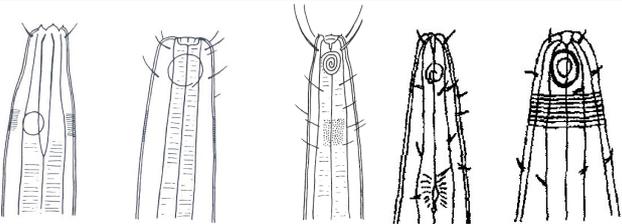
1. Selective deposit feeder (1A) คือ พวกที่ไม่มีช่องปาก หรือ ช่องปากลดรูป อาหารของกลุ่มนี้คือ แบคทีเรีย จะกินโดยการนำเอาตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กเข้าไปในช่องปาก

2. Non-selective deposit feeder (1B) คือ พวกที่มีช่องปากเป็นรูปถ้วย (cup-shaped) รูปกรวย (conical) หรือทรงกระบอก (cylindrical) ไม่มีฟัน จะใช้ริมฝีปาก (lips) ช่วยในการกินอาหาร มีความสามารถในการกินอาหารได้หลายขนาดกว่าแบบแรก อาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเลกลุ่มนี้คือ ไดอะตอมหรือสารอินทรีย์ แต่บางครั้งพบว่าการกินอาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเลกลุ่มนี้ไม่ใช่จะไม่คัดเลือกร่างอย่างแท้จริง เพราะมีหลักฐานที่ค่อนข้างแน่ชัดว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลจะเลือกกินอาหารที่มันชอบมากกว่าที่จะกินสิ่งที่ไม่ชอบ

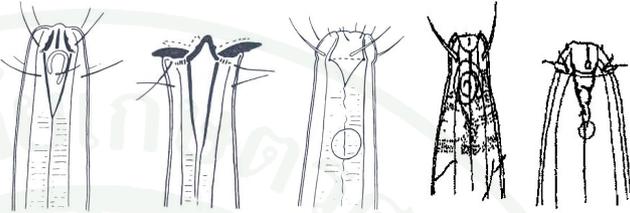
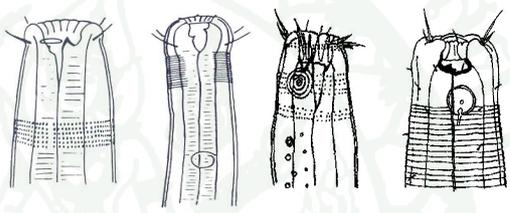
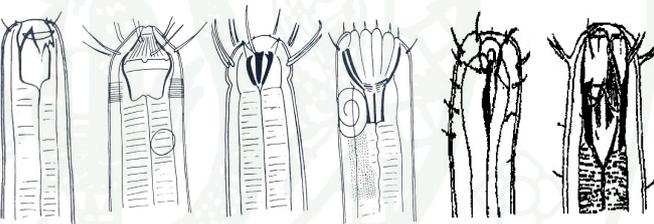
3. Epigrowth feeder (2A) คือ พวกที่มีฟันซี่ใหญ่ และ ฟันซี่เล็กในช่องปาก ชูดกินแบคทีเรีย หรือ ไดอะตอมที่เกาะติดอยู่ตามพื้นทราย หิน หรือสาหร่ายเป็นอาหาร

4. Omnivore/predator (2B) คือ พวกที่มีฟันขนาดใหญ่ และมีขากรรไกรในช่องปาก กินเหยื่อโดยการกลืนเหยื่อทั้งตัวเข้าไปในช่องปาก เคี้ยวแต่สิ่งที่ต้องการ และคายส่วนที่เหลือออกมา

ตารางที่ 7 การแบ่งกลุ่มการกินอาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเล

กลุ่มการกินอาหาร	โครงสร้างภายในช่องปากของไส้เดือนตัวกลมทะเล
Selective deposit feeder (1A)	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

กลุ่มการกินอาหาร	โครงสร้างภายในช่องปากของไส้เดือนตัวกลมทะเล
Non- selective deposit feeder (1B)	
Epigrowth feeder (2A)	
Omnivore/predator (2B)	

ที่มา: จิตติมา (2542) และ Nicholas (1975)

3.2 หลอดอาหาร (oesophagus) มีลักษณะเป็นท่อยาว ประกอบด้วยกล้ามเนื้อผนังหนา มาก การบีบคลายตัวของกล้ามเนื้อนี้จะทำให้เกิดแรงดูดอาหารลงสู่ลำไส้ มีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันตามกลุ่มของไส้เดือนตัวกลมทะเลใช้เป็นลักษณะหนึ่งในการจำแนกกลุ่มของไส้เดือนตัวกลมทะเล

4. ระบบสืบพันธุ์ (reproductive system) เป็นระบบสำคัญที่ใช้ในการจำแนกไส้เดือนตัวกลมทะเลในระดับสกุลและชนิด มีลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างเพศ

ในเพศผู้มีอวัยวะทั้งเดี่ยวและคู่ อีกโครงสร้างหนึ่งที่สำคัญอยู่ใกล้กับรูกัน (anus) คือ สปีคูล (spicule) และอวัยวะช่วย (accessory organ) ที่เรียกว่า กูเบอร์นาคิวลัม (gubernaculum) สปีคูลมีลักษณะเป็นซี่นกระดุกแข็งโดยทั่วไปเห็นชัดเจนพบเป็นคู่ในด้านซ้ายและขวา เกือบสมมาตร มีลักษณะแตกต่างกันตามชนิด ส่วนกูเบอร์นาคิวลัมเป็น โครงสร้างลักษณะคล้ายปลอกล้อมรอบสปีคูลเพื่อช่วยบังคับทิศทางของสปีคูล รูปร่างลักษณะของกูเบอร์นาคิวลัมมีความสำคัญในการจำแนกไส้เดือนตัวกลมทะเลในระดับสกุลและชนิด นอกจากนี้บริเวณด้านหน้ารูกัน (precloacal supplement) ที่มีลักษณะเป็นตะเข็บทำหน้าที่ช่วยในการสืบพันธุ์ซึ่งมีจำนวน และรูปแบบหลากหลายก็ใช้ในการจำแนกไส้เดือนตัวกลมทะเลในระดับสกุลและชนิดเช่นกัน ส่วนในตัวเมียมีรังไข่ทั้งเดี่ยว (monodelphic) และคู่ (didelphic) อาจวางในลักษณะเหยียดตรง (outstretched) หรือส่วนปลายของรังไข่โค้งงอ (reflexed ovary)

5. หาง (tail) แตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิด โดยทั่วไปมีรูปร่าง 4 แบบ คือ หางสั้นปลายมน (round) หางรูปทรงกรวย (conical) หางรูปทรงกรวยโคนเป็นทรงกระบอกมีส่วนปลายพอง (conico-cylindrical with swollen tip) และหางเรียวยาวมาก (elongated หรือ filiform)

การสืบพันธุ์ของไส้เดือนตัวกลมทะเล

ไส้เดือนตัวกลมทะเลโดยทั่วไปมีเพศแยก (dioecious) มีบางชนิดที่สืบพันธุ์แบบพาร์ธีโนเจเนซิส เพศผู้และเพศเมียจะมีลักษณะที่ต่างกันดังที่กล่าวในหัวข้อก่อนหน้านี้ สเปิร์มของผู้สร้างจากเซลล์สืบพันธุ์ (germ cell) ที่อยู่ปลายอวัยวะหรืออาจสร้างจากผนังของอวัยวะ สเปิร์มไม่มีแฟลกเจลลัม ที่ผนังของโคลอเอคามีสปีคูล ไส้เดือนตัวกลมทะเลบางชนิดสร้างกูเบอร์นาคิวลัมเป็นตัวบังคับทิศทางทำสปีคูลออกมาที่รูกัน สปีคูลจะทำหน้าที่ช่วยถ่ายสเปิร์มโดยจะขยายรูสืบพันธุ์ของตัวเมียให้กว้างขึ้น ตัวเมียจะมีรังไข่เป็นท่อยาวขดพันกันต่อจากรังไข่เป็นท่อนำไข่ ปลายท่อพองออกเป็นถุงรับอสุจิ (seminal receptacle) ถัดมาเป็นถุงยาวคือ ยูทีรัส (uterus) ยูทีรัสจากท่อนำไข่ทั้งสองรวมเข้าวาไจนา (vagina) ปลายวาไจนาเปิดออกเป็นรูสืบพันธุ์ (gonopore) หรืออูลวา (vulva) ที่บริเวณกึ่งกลางด้านท้องก่อนมาทางด้านหน้า

ไส้เดือนตัวกลมทะเลใช้พลังงานในการสืบพันธุ์น้อยเนื่องจากมีสร้างเซลล์สืบพันธุ์จำนวนน้อย เมื่อมีการผสมพันธุ์เพศผู้จะใช้หางพันเพศเมียตรงบริเวณรูสืบพันธุ์ เพศผู้อาจอยู่ในลักษณะลำตัวตั้งฉากกับเพศเมีย หรือด้านหัวขนานคู่กับด้านหัวของเพศเมีย หรืออาจกลับหัวสลับกับเพศเมียก็ได้ เมื่อเพศผู้ใช้สปีคูลสอดเข้าไปที่รูสืบพันธุ์ของเพศเมีย ถ่ายสเปิร์มเข้าวาไจนาแล้วไส้เดือนตัวกลมทะเลจะแยกออกจากกัน สเปิร์มเคลื่อนย้ายไปตามยูทริคไปยังถุงรับอสุจิ ไช้ที่ได้รับการปฏิสนธิจะมีเยื่อหุ้มหลายชั้นและเคลื่อนไปยังบริเวณรูสืบพันธุ์โดยอาศัยของเหลวภายในตัว มีการพัฒนาตัวอ่อนจากไข่ผ่านระยะ juvenile 4 ระยะจนถึงตัวเต็มวัย มีเพียงไม่กี่ชนิดออกลูกเป็นตัว โดยไข่ฟักในมดลูก อวัยวะสืบพันธุ์และอวัยวะช่วยในการสืบพันธุ์พบในตัวเต็มวัยเท่านั้น เนื่องจากไม่มีระยะที่เป็นแพลงก์ตอนจึงแพร่กระจายไปได้ไม่ไกล แต่หลายชนิดมีขนาดตัวเล็กมากสามารถแพร่กระจายโดยอาศัยกระแสน้ำ วงจรชีวิตสั้นมากประมาณ 20-30 วันและมีการสืบพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ไส้เดือนตัวกลมทะเลขนาดใหญ่บางตัวมีวงจรชีวิตเป็นปีโดยแต่ละรุ่นและความดกของไข่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ (Warwick, 1981)

ระดับการกินอาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล

สิ่งมีชีวิตบนใบหญ้าทะเลจะมีความสัมพันธ์กันในเชิงห่วงโซ่อาหารโดยแบคทีเรีย โปรโตซัว ไดอะตอม ไดโนแฟลกเจลเลตรวมทั้งตะกอนสารอินทรีย์เป็นแหล่งอาหารหลักของไส้เดือนตัวกลมทะเลโดยเฉพาะไส้เดือนตัวกลมทะเลที่มีฟันในกลุ่ม epigrowth feeder และ predator (Lewis and Hollingworth, 1982; Whitlatch, 1982) และในการศึกษาของ Hollingworth (1974) พบว่า ไส้เดือนตัวกลมทะเลจะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเมื่อใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia testudinum* มีปริมาณอีพีไฟต์เพิ่มขึ้น 0-25% ในขณะที่มาโครเบนทอสกินไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นอาหาร จากการศึกษาของ McIntyre (1969) และ Tietjen *et al.* (1970) พบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ขนาดใหญ่ไม่ว่าจะเป็นมาโครเบนทอส เช่น ไส้เดือนทะเล หนอนตัวแบน ทาร์ดิเกรด รวมทั้งปลาขนาดเล็ก หรือมายโอเบนทอสกินตัวอ่อนของมาโครเบนทอส เป็นต้น (Giere, 1993) และเมื่อสิ่งมีชีวิตบนใบหญ้าทะเลตายลงจะถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียซึ่งทำให้กระบวนการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเลมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่าง
 - 1.1 ตลับเมตร
 - 1.2 ท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว
 - 1.3 ตะแกรงร่อนที่มีขนาดตา 500 ไมโครเมตร และ 63 ไมโครเมตร
 - 1.4 ถังพลาสติก
 - 1.5 ถุงพลาสติกพร้อมป้ายชื่อ
 - 1.6 สารละลายฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์
 - 1.7 กระดาษกราฟ

2. การวิเคราะห์ตัวอย่างสัตว์
 - 2.1 สารละลาย Ludox™ ที่มีความถ่วงจำเพาะ 1.15
 - 2.2 กระจกนาฬิกาแบบ syracuse
 - 2.3 สารละลายผสม 5% glycerol และ 10% ethanol
 - 2.4 แผ่นสไลด์แก้ว(slides) ขนาด 76x39 มม. และ แผ่นครอบสไลด์ (coverslips) ขนาด 67x25 มม.
 - 2.5 พาราฟิน
 - 2.6 เครื่องอุ่นแผ่นสไลด์ (slide warmer)
 - 2.7 Bioseal
 - 2.8 กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ 1 ตัว
 - 2.9 กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง พร้อมด้วยอุปกรณ์ differential interference phase contrast พร้อมกล้องถ่ายภาพ 1 ตัว และอุปกรณ์วาดภาพ 1 ตัว

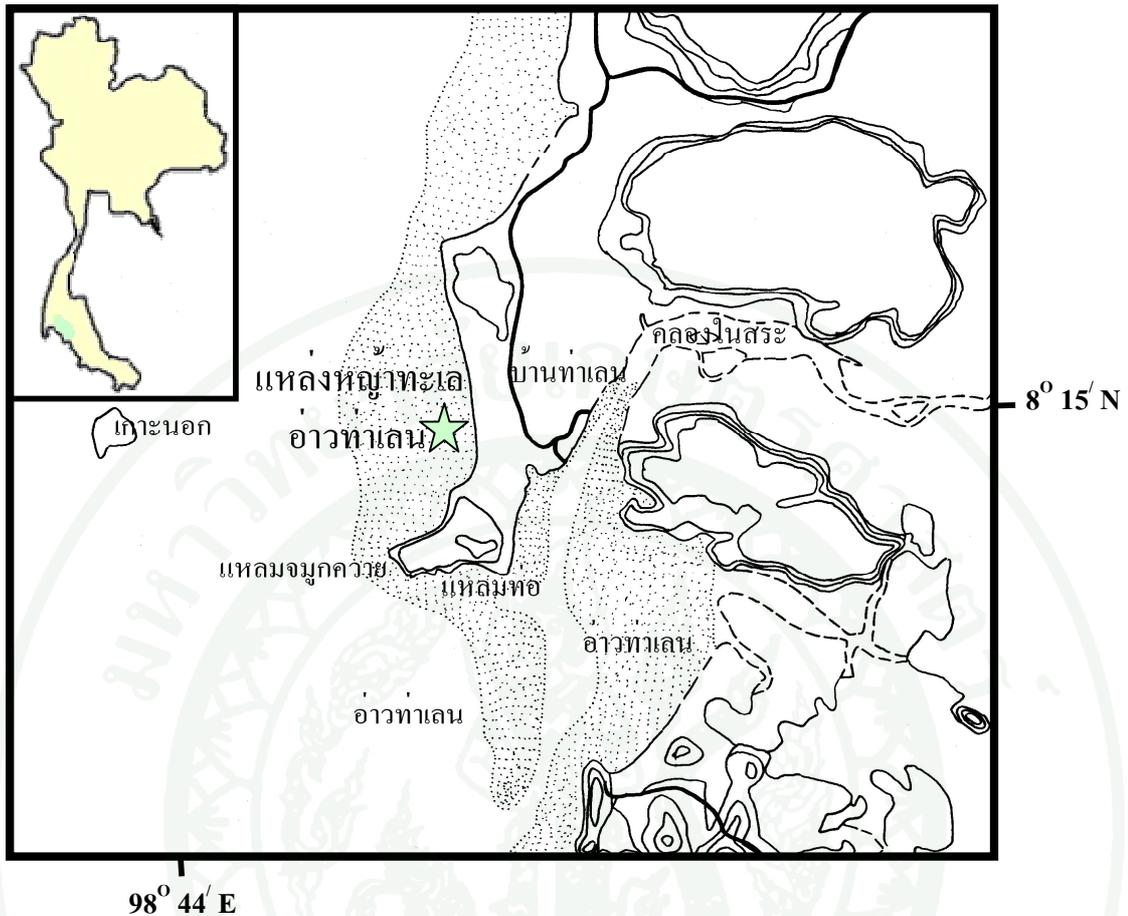
3. การวัดข้อมูลสิ่งแวดล้อม
 - 3.1 เครื่องวัดคุณภาพน้ำ YSI-85 multiparameter device
 - 3.2 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

- 3.3 น้ำกลั่น
 - 3.4 อุปกรณ์สำหรับบดตัวอย่างดิน
 - 3.5 ตู้อบ
 - 3.6 สารละลายผสมของ chromic acid และ sulphuric acid
 - 3.7 ซัลเฟตเฟอรัส
 - 3.8 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล
 - 3.9 ชุดตะแกรงร่อนขนาดตา 2 มม., 1 มม., 500 ไมโครเมตร, 250 ไมโครเมตร, 125 ไมโครเมตร และ 63 ไมโครเมตร
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
 - 4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
 - 4.2 โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและนิเวศวิทยาได้แก่ Microsoft Excel และ PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Resaerch)

วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่าง

1.1 พื้นที่ทำการศึกษายู่ในบริเวณอ่าวท่าเลน บ้านท่าเลน จังหวัดกระบี่ ที่ เส้นรุ้งที่ $8^{\circ}15'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $98^{\circ}44'$ ตะวันออก (ภาพที่ 2) เป็นบริเวณที่มีหญ้าทะเลขึ้นอย่างหนาแน่น พบหญ้าทะเลทั้งสิ้น 7 ชนิด คือ *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* และ *H. minor* แต่พบหนาแน่นและครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ในบริเวณนี้มีจำนวนทั้งหมด 5 ชนิด คือ *H. ovalis*, *H. uninervis*, *C. serrulata*, *T. hemprichii* และ *E. acoroides* พบบริเวณตอนกลางของเขตน้ำขึ้นน้ำลงซึ่งห่างฝั่งประมาณ 100 เมตรจากระดับน้ำขึ้นสูงสุด ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกศึกษาเฉพาะตัวอย่างสัตว์บ้นใบหญ้าทะเลชนิดเด่น 5 ชนิดดังกล่าวซึ่งมีขนาดลำต้นครอบคลุมตั้งแต่ขนาดเล็ก (5-20 มม.) (*H. ovalis*) ขนาดกลาง (15-40 ซม.) (*H. uninervis*, *C. serrulata* และ *T. hemprichii*) และขนาดใหญ่ (30-150 ซม.) (*E. acoroides*)



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงพื้นที่ทำการศึกษาระบบนิเวศอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

1.2 กำหนดหย่อมหญ้าทะเลสำหรับเก็บตัวอย่าง

สุ่มเลือกหย่อมหญ้าทะเลขนาดพื้นที่ 2 ม. × 5 ม. ที่มีหญ้าทะเลเพียงชนิดเดียวของหญ้าทะเลชนิดเด่น 5 ชนิด คือ *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* ในพื้นที่หญ้าทะเล 1 ตารางกิโลเมตร ทั้งหมด 20 หย่อม (ภาพที่ 2) โดยหญ้าทะเลแต่ละชนิดจะมีหย่อมเก็บตัวอย่าง 4 หย่อม จัดเป็น 4 ตัวอย่างซ้ำ โดยใช้สัญลักษณ์แทนตัวอย่างดังนี้

1) HO1, HO2, HO3 และ HO4 คือ ตัวอย่างบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis*

2) HU1, HU2, HU3 และ HU4 คือ ตัวอย่างบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis*

3) CS1, CS2, CS3 และ CS4 คือ ตัวอย่างบนใบหญ้าทะเลชนิด

C. serrulata

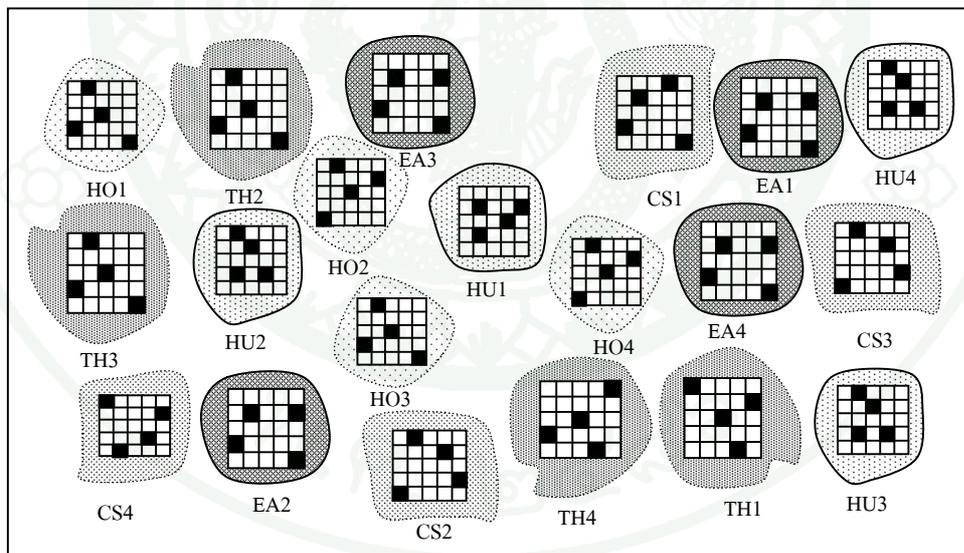
4) TH1, TH2, TH3 และ TH4 คือ ตัวอย่างบนใบหญ้าทะเลชนิด

T. hemprichii

5) EA1, EA2, EA3 และ EA4 คือ ตัวอย่างบนใบหญ้าทะเลชนิด

E. acoroides

ในแต่ละหย่อมหญ้าทะเลเพื่อครอบคลุมการผันแปรของตัวอย่างใช้กรอบสี่เหลี่ยมที่มีขนาด 50 ซม. × 50 ซม. ซึ่งแบ่งช่องย่อยแต่ละช่องมีขนาด 10 ซม. × 10 ซม. มีจำนวนช่องย่อย 25 ช่อง วางกรอบสี่เหลี่ยมอย่างสุ่มลงในหย่อมหญ้าทะเลแต่ละหย่อม (ภาพที่ 3) ในแต่ละกรอบสี่เหลี่ยมสุ่มช่องย่อยจำนวน 4 ช่อง สำหรับเก็บตัวอย่างซึ่งตัวอย่างจากแต่ละช่องย่อยจัดเป็นตัวอย่างย่อย ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลแต่ละชนิดจะมีตัวอย่างซ้ำจำนวนทั้งสิ้น 4 ซ้ำ และแต่ละซ้ำจะมีตัวอย่างย่อย (subsample) จำนวน 4 ตัวอย่าง



ภาพที่ 3 ฟังการสุ่มเก็บตัวอย่างในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

1.3 การเก็บตัวอย่างสัตว์บนใบหญ้าทะเล

เก็บตัวอย่างใบในแต่ละช่องย่อยโดยใช้ปากคีบคีบใบยกตั้งขึ้นแล้วตัดส่วนโคนใบด้วยกรรไกร ใส่ตัวอย่างแต่ละใบและน้ำยาฟอรัลลินเข้มข้น 10% ลงในถุงพลาสติกแต่ละถุง

พร้อมติดฉลากรายละเอียดการเก็บตัวอย่าง นำกลับมาวิเคราะห์ตัวอย่างสัตว์บนใบหญ้าทะเล และวัดขนาดหาพื้นที่ของใบหญ้าทะเล ณ ห้องปฏิบัติการต่อไป

1.4 บันทึกข้อมูลสิ่งแวดล้อมคือ ความเค็ม อุณหภูมิ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำของตัวอย่างน้ำบริเวณที่ทำการศึกษาด้วยเครื่อง YSI-85 multiparameter device ในขณะน้ำขึ้นสูงสุด

1.5 เก็บตัวอย่างดินในหญ้าทะเลแต่ละหย่อม จำนวน 4 ซ้ำ ให้ได้ปริมาณตัวอย่างมากกว่า 31 กรัมน้ำหนักแห้งขึ้นไปเพื่อนำมาวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์และองค์ประกอบตะกอนดิน

1.6 ในการศึกษาตามวิธีการข้างต้นทำการเก็บตัวอย่างในช่วงน้ำลงทั้งสิ้น 2 ครั้ง คือ ในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 เพื่อแสดงความผันแปรตามเวลาของประชาคมสัตว์มายโอเบนทอสโดยเฉพาะอย่างยิ่งไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลต่างชนิด

2. การศึกษาเชิงปริมาณของหญ้าทะเล

ทำการศึกษาเชิงปริมาณ โดยหาเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของหญ้าทะเลแต่ละชนิด จำนวนต้น และค่ามวลชีวภาพต่อหน่วยพื้นที่ โดยการแบ่งพื้นที่ขนาด 10 ม. × 10 ม. ออกแบ่งช่องย่อยแต่ละช่องมีขนาด 1 ม. × 1 ม. มีจำนวนช่องย่อยทั้งหมด 100 ช่อง ในบริเวณหาดตอนบน หาดตอนกลาง และหาดตอนล่าง บริเวณละ 2 แห่ง รวมทั้งหมด 6 แห่ง แล้วทำการหาเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของพื้นที่ของหญ้าทะเลในแต่ละช่องย่อย จากการกำหนดเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เท่ากับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% เพื่อทำการหาเปอร์เซ็นต์โดยรวมต่อไป นอกจากนั้นทำการสุ่มเก็บต้นหญ้าทะเลแต่ละชนิดในพื้นที่ขนาด 1 ม. × 1 ม. จำนวน 2 ซ้ำเพื่อหาจำนวนต้น และมวลชีวภาพของหญ้าทะเลแต่ละชนิด

3. การวิเคราะห์ตัวอย่างสัตว์

3.1 การคัดแยกตัวอย่างสัตว์ออกจากใบหญ้าทะเล

นำตัวอย่างใบจากถุงตัวอย่างแต่ละถุงมาล้างโดยใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมน้ำจืดกรองผ่านตะแกรงร่อนขนาดตา 63 ไมโครเมตรลงใบบีกเกอร์ เขย่าบีกเกอร์ไปมาแล้วรินน้ำจากบีกเกอร์ผ่านตะแกรงร่อน 2 ชั้น (ชั้นบนตะแกรงร่อนขนาดตา 500 ไมโครเมตร และชั้นล่างตะแกรงร่อนขนาดตา 63 ไมโครเมตร) ทำการล้างและร่อนตัวอย่างซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง จนตัวอย่างสัตว์ล้างออกจากใบหญ้าทะเลจนหมด นำตัวอย่างสัตว์และตะกอนบนตะแกรงร่อนขนาดตา 63 ไมโครเมตรใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร เติมน้ำละลาย Ludox™ ที่มีความถ่วงจำเพาะ 1.15 จนเต็มพอดีแล้วดำเนินขั้นตอนตามวิธีของ Somerfield and Warwick (1996) เพื่อสกัดตัวอย่างสัตว์ออกจากเศษตะกอนและทำสไลด์ตัวอย่างสัตว์สำหรับการจำแนกกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส และชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล

ส่วนตัวอย่างใบหญ้าทะเลที่ล้างแล้วใส่กลับลงในถุงตัวอย่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เพื่อวัดพื้นที่ของใบหญ้าทะเลต่อไป (ข้อ 3.3)

3.2 จำแนกตัวอย่างกลุ่มมายโอเบนทอส (Higgins and Thiel, 1988) และไส้เดือนตัวกลมทะเลถึงระดับสกุล โดยใช้ pictorial key ของ Platt and Warwick (1983, 1988) และ Warwick *et al.* (1998) และนับจำนวน เพื่อทราบองค์ประกอบชนิดและความชุกชุมของไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล

3.3 หาขนาดพื้นที่ใบหญ้าทะเล โดยวาดใบหญ้าทะเลลงบนกระดาษกราฟ เพื่อใช้ในการคำนวณหาปริมาณความชุกชุมของมายโอเบนทอสและไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระต่อพื้นที่ใบ 10 ตร. ซม.

4. การศึกษาจำแนกชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล

4.1 เก็บตัวอย่างไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดแล้วนำตัวอย่างตะกอนที่ได้มาร่อนผ่านตะแกรกร่อนขนาดตา 500 ไมครอนและ 63 ไมครอน นำตัวอย่างดินจากตะแกรกร่อนขนาดตา 63 ไมครอนแช่น้ำยาฟอร์มาลิน 10%

4.2 การทำให้ตัวอย่างอิมตัวด้วยกลีเซอริน เลือกตัวอย่างที่สมบูรณ์โดยการใช้เข็มเขี่ยเลือกภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำใส่ลงใน กลีเซอริน-แอลกอฮอล์ วางไว้ใน โถอบแห้ง (dessicator) จนเหลือเฉพาะกลีเซอรินบริสุทธิ์

4.3 การทำสไลด์ถาวรเลือกตัวอย่างเพศผู้และเพศเมียในแต่ละชนิด ชนิดละอย่างน้อย 5 ตัว วางลงบน cover slip ขนาด 22x22 มม. ที่มีหยดของกลีเซอรินบริสุทธิ์ขนาดพอดีกับตัวอย่างหยดอยู่ สไลด์ละ 1 ตัว แล้วทำ wax ring รูปสี่เหลี่ยมที่ขอบของตัวอย่าง วาง cover slip ขนาด 18x18 มม. ลงบน wax ring นั้น ทำให้ wax ละลายด้วยเครื่องอุ่นสไลด์ (slide warmer) ที่อุณหภูมิ 70 °C แล้วบันทึกข้อมูลที่สไลด์ตัวอย่าง นำไปติดที่ HS slide ด้วยกาวติดแน่น จากนั้นทำการศึกษาอนุกรมวิธานไส้เดือนตัวกลมทะเลภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.1 คำนวณหาดัชนีทางนิเวศวิทยาได้แก่

ดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon-Wiener diversity index)

(Clarke และ Warwick, 1994) ตามสูตร

$$H' = - \sum_{i=1}^k p_i (\log p_i)$$

เมื่อ H' = ดัชนีความหลากหลายทางชนิด

P_i = สัดส่วนความหนาแน่นของชนิดที่ i ในสถานีนั้น ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$P_i = n_i/N$ เมื่อ N = ผลรวมจำนวนตัวทั้งหมดของทุกชนิดที่พบในสถานีนั้น

n_i = จำนวนตัวของชนิดที่ i

k = จำนวนชนิดที่พบในแต่ละสถานี

ในการคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชนิดจะใช้ \log_e ดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Pielou's evenness index) ตามสูตร

$$J' = H'(\text{observed}) / H'_{\max}$$

เมื่อ J' = ดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด

$H'(\text{observed})$ = ดัชนีความหลากหลายทางชนิดที่คำนวณจากข้อมูล

H'_{\max} = ดัชนีความหลากหลายทางชนิดที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด

5.2 เปรียบเทียบข้อมูลชนิดและความชุกชุมของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดโดยการทดสอบทางสถิติ ได้แก่ การใช้ analysis of variance (ANOVA)

5.3 วิเคราะห์รูปแบบลักษณะประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเล ด้วยเทคนิคการใช้หลายตัวแปร (multivariate analysis) ได้แก่การจัดกลุ่มตัวอย่างตามลำดับชั้น (clustering หรือ cluster analysis) การวิเคราะห์ MDS (multidimensional scaling) และวิเคราะห์หาความเหมือนกันระหว่างกลุ่มตัวอย่าง (analysis of similarities หรือ ANOSIM) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research)

6. สถานที่ทำการศึกษา

6.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง บริเวณอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ (ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ $8^{\circ}15'$ เหนือ และเส้นแวงที่ $98^{\circ}44'$ ตะวันออก)

6.2 สถานที่ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. ระยะเวลาทำการศึกษา

เริ่มต้นทำการศึกษาดังแต่เดือนกรกฎาคม 2546 สิ้นสุดเดือนมีนาคม 2552

ผลและวิจารณ์

ผล

1. การศึกษาทางความหลากหลายทางชนิด และโครงสร้างประชาคมของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นบนใบหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

1.1 ความหลากหลายทางชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

ความหลากหลายทางชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบทั้งสิ้น 53 ชนิด จาก 42 สกุล ใน 19 วงศ์ 4 อันดับ โดยอันดับ Chromadorida มีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุด 30 ชนิด จาก 25 สกุล วงศ์ Cyatholaimidae และวงศ์ Chromadoridae มีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุด วงศ์ละ 6 ชนิด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดที่พบบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
Enoplida	Anoplostomidae	<i>Anoplostoma</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Anoplostoma</i> sp.2	×	×	×	×	×
		<i>Anoplostoma</i> sp.3	×	×	-	×	×
	Ironidae	<i>Thalassironus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Trissonchulus</i> sp.	×	×	×	×	×
	Oxystominidae	<i>Halalaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
	Oncholaimidae	<i>Meyersiasp.</i>	×	×	×	×	×
		<i>Oncholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Viscosia</i> sp.	×	×	×	-	-
Enchelidiidae	<i>Belbolla</i> sp.	×	×	×	×	×	
Chromadorida	Chromadoridae	<i>Chromadora</i> sp.1	×	×	×	×	×

ตารางที่ 8 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
Chromadorida	Chromadoridae	<i>Chromadora</i> sp.2	×	×	×	×	×
		<i>Neochromadora</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Ptycholaimellus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Spiliphera</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Spilophorella</i> sp.	×	×	×	×	×
	Comesomatidae	<i>Dorylaimopsis</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Hopperia</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Parcomesoma</i> sp.	-	×	×	×	×
		<i>Paramesonchium</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Sabatieria</i> sp.	×	×	×	×	×
	Cyatholaimidae	<i>Longicyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Metacyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Paracanthonchus</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Paracanthonchus</i> sp.2	×	-	×	×	×
		<i>Paracyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
	Desmodoridae	<i>Desmodora</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Metachromadora</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Metachromadora</i> sp.2	×	×	×	×	×
		<i>Perspiria</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Spirinia</i> sp.	×	×	×	×	×
	Leptolaimidae	<i>Camacolaimus</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Camacolaimus</i> sp.2	×	×	×	×	×
<i>Camacolaimus</i> sp.3		×	-	×	×	×	
<i>Onchium</i> sp.		×	×	×	×	×	
Haliplectidae	<i>Haliplectus</i> sp.	-	-	-	×	×	

ตารางที่ 8 (ต่อ)

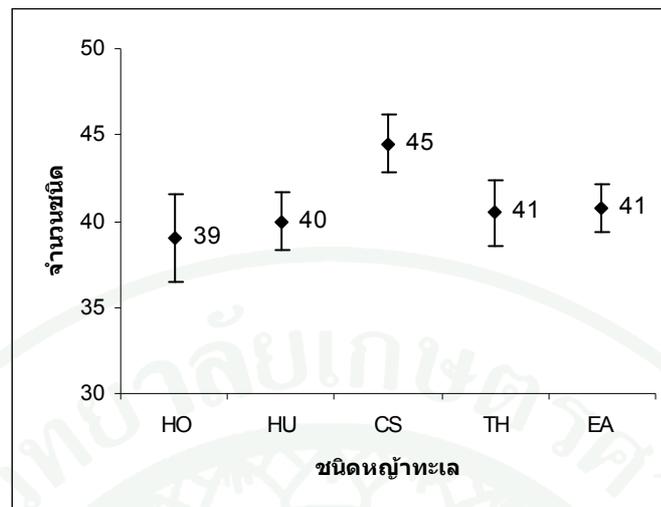
อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
	Aegialoalaimidae	<i>Cyartonema</i> sp.	×	×	×	-	-
	Desmoscolecidae	<i>Desmoscolex</i> sp.	×	×	-	×	×
		<i>Tricoma</i> sp.	×	×	×	×	×
Monhysterida	Monhysteridae	<i>Diplolaimella</i> sp.	×	×	-	×	×
	Xyalidae	<i>Daptonema</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Daptonema</i> sp.2	×	×	×	×	×
		<i>Daptonema</i> sp.3	-	-	-	×	×
		<i>Theristus</i> sp.	×	×	×	×	×
	Sphaerolaimidae	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
	Linhomoeidae	<i>Metalinhomoeus</i> sp.1	×	×	×	×	-
		<i>Metalinhomoeus</i> sp.2	×	×	×	×	×
		<i>Terschellingia longicaudata</i>	×	×	×	×	×
		<i>Terschellingia</i> sp.	×	×	×	×	×
	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Odontophora</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Parodontophora</i> sp.	×	×	×	×	×

จำนวนชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 43 ± 1.71 ถึง 37 ± 1.71 และ 39 ± 2.83 ถึง 45 ± 2.65 ชนิดตามลำดับ โดยหญ้าทะเลชนิด *Cymodocea serrulata* พบจำนวนชนิดสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45 และ 43 ชนิดตามลำดับ และรองลงมา คือ บนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 41 และ 42 ชนิดตามลำดับ ส่วนบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* และ *Halodule uninervis* พบจำนวนชนิดแตกต่างกันโดยหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 39 และ 42 ชนิดตามลำดับ หญ้าทะเลชนิด *H. uninervis* มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดเท่ากับ 40 และ 37 ชนิดตามลำดับ (ภาพที่ 4A และ 4B)

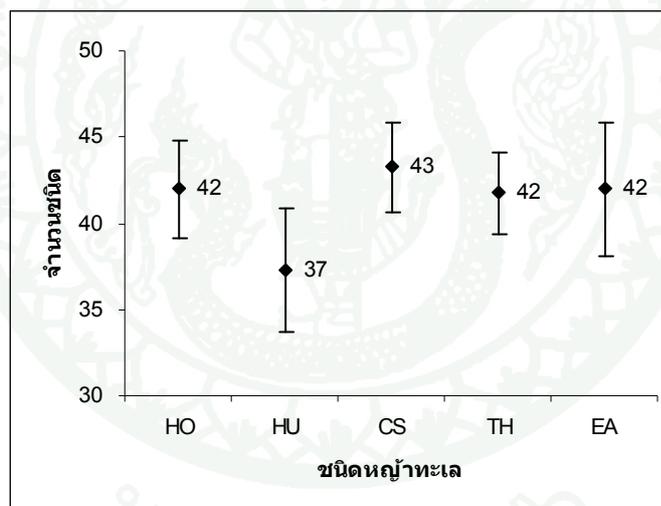
การทดสอบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ ANOVA ของค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่าค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon Wiener diversity index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเล พบว่าในเดือนกรกฎาคม 2546 ค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันตั้งแต่ 2.91 ± 0.10 ถึง 3.06 ± 0.01 โดยพบว่าบนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ *Enhalus acoroides*, *Cymodocea serrulata* และ *Halophila ovalis* ตามลำดับ และมีค่าน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลมีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 2.90 ± 0.11 ถึง 3.08 ± 0.07 โดยพบว่าบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ *E. acoroides*, *C. serrulata* และ *H. uninervis* ตามลำดับ และมีค่าน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* (ภาพที่ 5A และ 5B) จากการทดสอบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ ANOVA ของค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายทางชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลแตกต่างกัน 5 ชนิด ทั้งในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเล พบว่าในเดือนกรกฎาคม 2546 มีแนวโน้มแตกต่างจากดัชนีความหลากหลายทางชนิดโดยมีค่าตั้งแต่ 0.787 ± 0.02 ถึง 0.822 ± 0.01 โดยพบว่าบนใบหญ้าทะเลชนิด *E. acoroides* มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ *T. hemprichii*, *H. uninervis* และ *H. ovalis* ตามลำดับ และมีค่าน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่ามีแนวโน้มแตกต่างจากดัชนีความหลากหลายทางชนิดเช่นเดียวกับในเดือนกรกฎาคม 2546 โดยมีค่าตั้งแต่ 0.778 ± 0.01 ถึง 0.833 ± 0.01 โดยพบว่าบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือ *E. acoroides*, *H. uninervis* และ *H. ovalis* ตามลำดับ และมีค่าน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* (ภาพที่ 6A และ 6B) เมื่อการทดสอบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ ANOVA ของค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลแตกต่างกัน 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546 และ กุมภาพันธ์ 2547 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

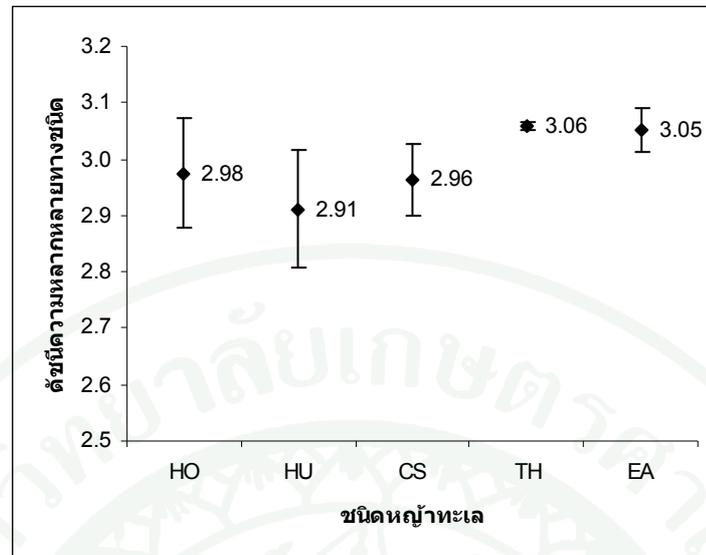


A

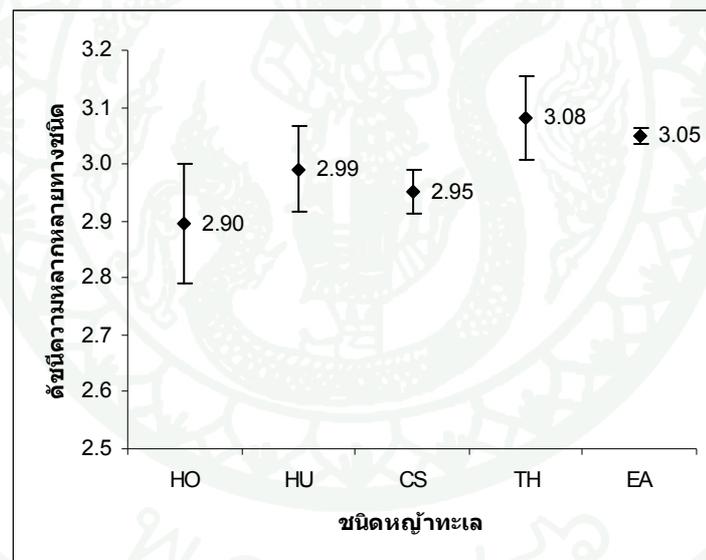


B

ภาพที่ 4 จำนวนชนิดเฉลี่ยได้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS= *Cymodocea serrulata*, TH= *Thalassia hemprichii* และ EA= *Enhalus acoroides*) A = เดือนกรกฎาคม 2546 และ B = เดือนกุมภาพันธ์ 2547

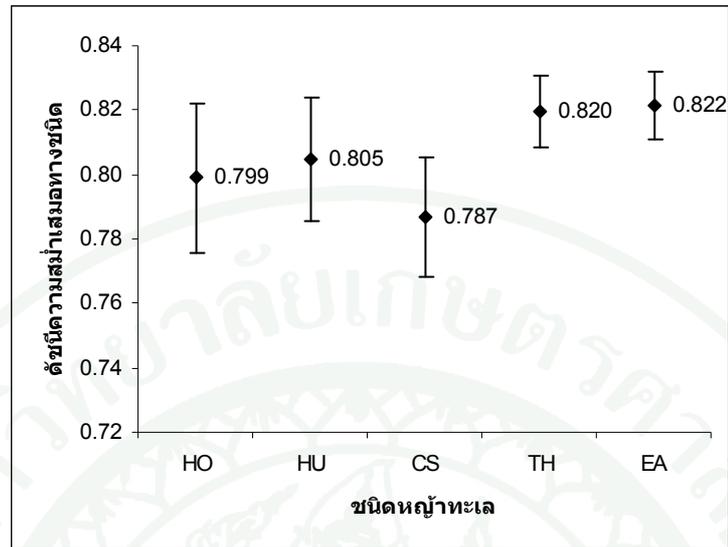


A

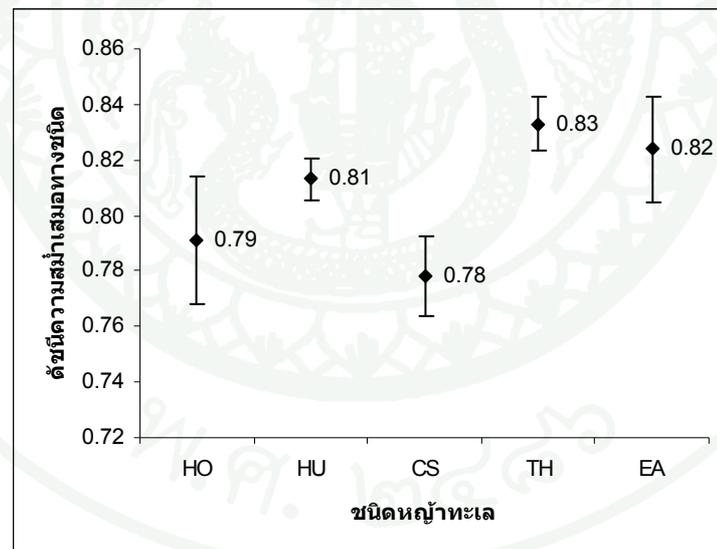


B

ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon Wiener diversity index) ของไส้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*) A=เดือนกรกฎาคม 2546 และ B=เดือนกุมภาพันธ์ 2547



A



B

ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS= *Cymodocea serrulata*, TH= *Thalassia hemprichii* และ EA= *Enhalus acoroides*) A=เดือนกรกฎาคม 2546 และ B=เดือนกุมภาพันธ์ 2547

ลักษณะของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นจำนวน 17 ชนิดมีรายละเอียดดังนี้

Phylum Nematoda

Order Enoplida

Family Anoplostomatidae

genus *Anoplostoma* Bütschli, 1874

Anoplostoma sp.1 (ภาพที่ 7, 8 และตารางที่ 9)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากรูปทรงกระบอก ไม่มีฟัน บริเวณปากมีซี่ดี่ 6 เส้น แอมฟิดมีลักษณะคล้ายกระเปาะเดี่ยว หางรูปกรวยยาว

เพศผู้ : สปีคูลโค้งยาว และมีกูเบอร์นาคิวลัมสั้น 1 คู่

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์อยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่มีลักษณะเหยียดตรง 1 คู่ บริเวณด้านข้างลำตัวค่อนข้างกว้างไปทางปลายหางมีซี่ดี่เรียงเป็นแถว

ตารางที่ 9 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Anoplostoma* sp.1

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=4)			ตัวเมีย (n=3)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,300	1,824	1,820±23.5	1,440	1,735	1,502±16.6
a	35.9	55.9	44.3±8.5	33.6	65.2	53.5±11.6
b	3.4	11.4	7.5±7.1	4.4	10.2	8.2±2.1
c	4.9	16.7	10.2±3.6	8.8	12.6	10.5±1.2
h.d.	11.5	31.2	18.6±10.7	12.4	24.5	18.2±7.3
c.s.	3.5	11.2	7.2±3.2	2.5	5.9	4.3±1.2
amp.abe.	7.1	8.1	7.2±1.2	6.9	7.9	7.5±0.9
amp.d.	2.2	8.1	5.6±1.2	2.0	9.1	8.0±1.1
amp.c.d.	0.2	0.6	0.5±0.9	0.4	0.6	0.5±0.1
ep.abe.	217	308	265±45.3	220	300	274±5.9
n.r.abe.	170	219	189±12.5	171	198	187±3.4

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=4)			ตัวเมีย (n=3)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ph.	220	342	278±25.4	270	385	285±21.8
ph.b.d.	35	47	40±3.4	36	42	41±2.8
m.b.d.	39	74	57±9.2	34	65	35±5.7
v.abe.	-	-	-	905	988	957±2.9
V%	-	-	-	41	44	50±0.4
v.b.d.	-	-	-	43	68	48±15.7
spic.	47	61	58±35	-	-	-
a.b.d.	22	32	29±8.5	24	29	27±1.3
gub.	19	24	20±0.1	-	-	-
t.	335	473	266±25.1	335	481	156±24.6

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Ironidae

genus *Trissonchulus* Cobb, 1920

Trissonchulus sp. (ภาพที่ 9,10 และตารางที่ 10)

ลำตัวเรียวยาว ส่วนหัวมีรูปร่างคล้ายหลังคากลม (dome-shaped) ปุ่มรับความรู้สึกบริเวณรอบริมฝีปากมีลักษณะเป็นดิ่ง ช่องปากมีฟันลักษณะรูปโค้งและแข็ง โดยฟันที่อยู่ด้านบนและด้านล่างของช่องปากมีจำนวน 1 และ 2 ซึ่ง ตามลำดับ ฟันที่อยู่ด้านล่างมีขนาดใหญ่กว่าฟันที่อยู่ด้านบน แอมฟิลาเป็นรูปถ้วย ปลายหลอดอาหารกว้างแต่ไม่เป็นกระเปาะ ปลายหางมน

เพศผู้ : สปีคูลโค้งยาว และมีกูเบอร์นาคิวลัม 1 คู่ ด้านหน้ารู้สึกันมีรูเรียงกันเป็นแถวจำนวน 15-20 รู

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์อยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่มีลักษณะเหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 10 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Trissochulus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	5,356	7,153	6,205±159.1	1,004	2,578	1,350±333.6
a	29.7	58.8	47.5±20.2	28.4	69.3	51.4±10.5
b	5.0	15.8	8.1±3.7	4.1	11.2	6.9±7.5
c	30.7	60.5	40.8±11.5	21.8	40.3	28.3±14.9
h.d.	28.5	35.8	30.6±5.3	19.3	30.9	22.9±7.6
c.s.	10.5	11.9	10.9±0.9	11.4	20.4	18.5±5.2
b.c.	30.7	61.6	40.5±14.6	26.5	50.4	31.4±9.5
amp.abe.	2.5	5.6	4.5±1.0	1.2	3.5	2.0±1.5
amp.d.	3.8	8.5	6.8±1.0	4.6	5.9	5.1±0.8
amp.c.d.	0.1	1.2	0.5±0.5	0.3	0.8	0.5±0.1
ph.	200	389	251±78.4	258	300	281±20.5
ph.b.d.	62	82	75±23.7	30	50	37±7.5
m.b.d.	45	92	72±26.6	36	53	43±6.3
v.abe.	-	-	-	500	714	611±48.7
V%	-	-	-	48	69	56±7.0
v.b.d.	-	-	-	33	60	34±8.5
spic.	43	100	72±23.8	-	-	-
a.b.d.	67	81	52±14.2	35	38	37±0.2
gub.	30	40	33±2.6	-	-	-
t.	60	98	79±13.6	55	70	60±10.0

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Oxystominidae

genus *Halalaimus* De Man, 1888*Halalaimus* sp. (ภาพที่ 11,12 และตารางที่ 11)

ลำตัวยาวมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ช่องปากเล็ก ไม่มีฟัน แอมฟิดเป็นเส้นยาว ส่วนต้นของแอมฟิดแคบและส่วนปลายขยายใหญ่ขึ้น ผิวตัวเป็นลายเส้น

เพศผู้ : สปีกุลเรียวยาว และมีกูเบอร์นาคิวลัมหุ้มรอบปลายสปีกุล ด้านหน้ารูกันมิซิติ

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์อยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่มีลักษณะเหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 11 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Halalaimus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	810	1,542	3,205±1659.1	1,014	1,508	1,370±23.4
a	45.1	68.8	57.5±10.2	42.4	59.2	51.4±1.5
b	10.0	15.2	12.1±3.7	14.1	21.2	16.4±7.5
c	32.7	64.5	54.2±15.5	29.8	46.3	38.3±19.9
h.d.	26.5	35.4	31.6±5.2	29.3	30.9	22.9±7.6
c.s.	10.5	11.9	10.9±0.9	11.4	20.4	18.5±5.2
b.c.	30.7	61.6	40.5±14.6	26.5	50.4	35.4±9.5
amp.abe.	3.5	5.4	4.2±1.5	3.2	5.5	4.2±3.5
amp.d.	4.8	7.5	6.0±1.2	4.6	5.2	4.7±0.5
amp.c.d.	1.1	1.8	1.5±0.5	1.3	1.8	1.5±0.1
ph.	210	309	255±18.4	218	301	221±10.5
ph.b.d.	60	80	75±2.7	31	45	34±7.7
m.b.d.	23	29	27±1.6	26	33	30±0.2
v.abe.	-	-	-	510	614	600±18.7
V%	-	-	-	48	50	49±1.5
v.b.d.	-	-	-	43	59	44±8.9
spic.	20	25	22±2.8	-	-	-

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
a.b.d.	57	67	50±4.2	55	68	57±0.2
gub.	31	35	33±0.6	-	-	-
t.	11	15	79±13.6	14	17	16±0.1

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Order Chromadorida

Family Chromadoridae

genus *Neochromadora* Microletzky, 1924

Neochromadora sp. (ภาพที่ 13,14 และตารางที่ 12)

ลำตัวสั้น ช่องปากมีฟันด้านหลังลักษณะกลวง (hollow dorsal teeth) โดยที่ฟันนี้ไม่มีรูปร่างคล้ายตัวเอส (S) ผิวตัวมีลายเหมือนกันตลอดลำตัว (homogeneous cuticle) และมีสันเป็นแนวตามความยาวลำตัว (lateral differentiation) เกิดจากการเรียงตัวของจุดเป็นแถวตามยาว 2 แถว แอมฟิโดรูปร่างคล้ายลูกแพร์แทรกอยู่ระหว่างกลุ่มซีตีบริเวณหัว 4 เส้น ปลายหลอดอาหารเป็นกระเปาะหางเป็นรูปกรวย

เพศผู้ : สปีคูลยาวโค้งและมีกูเบอร์นาคิวลัม 1 คู่ บริเวณด้านหน้ารูก้นมีลักษณะเป็นรูปถ้วย 8-9 อัน

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่เหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 12 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Neochromadora* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	684	1,479	991±56.2	726	1,611	1,290±56.0
a	12.0	57.1	23.4±29.9	15.1	37.5	23.4±8.0
b	5.7	28.3	10.7±4.6	5.8	23.4	15.3±2.4
c	10.0	15.8	13.3±1.9	10.4	29.4	20.2±4.2
h.d.	21.7	29.2	24.6±2.7	23.7	33.2	28.7±2.9
c.s.	2.5	5.4	4.6±2.7	23.7	33.2	28.7±2.9
b.c.	22	34	30±1.5	25	33	27±2.1
amp.abe.	8.5	15.6	10.1±2.4	8.1	10.9	9.2±0.9
amp.d.	8.3	19.9	12.1±2.1	5.7	10.4	9.3±2.8
amp.c.d.	1.5	2.6	1.6±2.8	1.3	1.5	1.3±0.8
ph.	182	322	229±90.9	100	200	168±39.4
ph.b.d.	25	55	37±21.0	23	32	27±3.0
m.b.d.	34	55	44±2.5	38	65	53±10.4
v.abe.	-	-	-	579	1,656	939±358.8
V%	-	-	-	47	61	49±7.1
v.b.d.	-	-	-	24	41	35±6.3
spic.	85	110	94±2.3	-	-	-
a.b.d.	24	37	33±0.8	33	40	38±0.9
gub.	22	41	37±15.3	-	-	-
t.	81	100	95±26.1	88	90	89±0.1

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Comesomatidae

genus *Dorylaimopsis* Ditlevsen, 1918*Dorylaimopsis* sp. (ภาพที่ 15,16และตารางที่ 13)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากเป็นรูปทรงกระบอก ประกอบด้วยฟันปลายแหลม 3 ซึ่งเห็นได้ชัดเจน ซี่ที่ส่วนหัวเรียงเป็นวง 2 วง แอมฟิรูปร่างเกลียว ผิวตัวเป็นเส้นขีดหน้า (lateral differentiations) เกิดจากการเรียงตัวของจุดตามยาว หางเป็นรูปกรวย

เพศผู้ : สปีคูลยาวโค้งงอ กูเบอร์นาคิวลัมมีเดือย (apophysis) ซึ่งไปทางหาง

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่เหยียดตรงจำนวน 1 คู่

ตารางที่ 13 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Dorylaimopsis* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	2,615	2,845	2,699±16.3	2,400	2,711	2,529±15.8
a	22.0	37.1	33.6±2.9	25.1	35.5	23.4±8.0
b	8.8	18.3	11.7±4.5	5.8	13.4	10.3±0.4
c	11.2	12.8	11.3±0.9	10.4	19.4	12.2±1.2
h.d.	11.7	19.3	14.6±0.7	13.1	13.9	13.5±0.9
c.s.	1.5	2.4	1.6±0.7	1.7	2.3	18.7±0.9
b.c.	23	33	25±1.7	27	30	29±0.1
amp.abe.	7.5	9.6	8.1±0.4	8.1	8.5	8.2±0.1
amp.d.	8.3	11.9	10.1±2.0	8.7	11.4	8.9±0.8
amp.c.d.	0.5	0.8	0.6±0.2	0.3	0.5	0.4±0.1
ph.	100	210	120±23.9	115	187	150±9.5
ph.b.d.	35	50	37±19.5	33	43	35±1.3
m.b.d.	64	75	44±2.5	68	75	53±10.4
v.abe.	-	-	-	402	678	503±35.8
V%	-	-	-	47	48	47±0.1
v.b.d.	-	-	-	34	42	37±0.3

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
spic.	85	110	94±2.3	-	-	-
a.b.d.	24	30	29±1.8	23	29	25±0.2
gub.	35	41	39±5.2	-	-	-
t.	101	150	110±16.1	188	251	198±10.1

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

genus *Sabatieria* Rouville, 1903

Sabatieria sp. (ภาพที่ 17,18 และตารางที่ 14)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากมีขนาดเล็ก มีฟันอยู่ด้านหลังรูปร่างคล้ายมิดยาว แอมฟิดเป็นเกลียว อยู่ด้านบนระหว่างกลุ่มของซี่ในส่วนหัวทั้ง 6 เส้น ลายตามขวางของผิวหนังมีช่วงกว้าง หางรูปกรวย ปลายแหลมไม่มีติ่ง

เพศผู้ : สปีคูลสั้น

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่มีลักษณะเหยียดตรงจำนวน 1 คู่

ตารางที่ 14 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sabatieria* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,008	1,406	1,101±24.1	758	1,090	891±135.8
a	20.0	68.0	31.3±15.8	21.1	43.9	31.9±8.0
b	5.0	14.0	8.4±2.6	4.8	10.0	7.9±2.3
c	6.4	26.0	11.6±5.9	6.4	9.8	8.2±1.2
c.s.	2.8	6.4	4.9±1.1	4.1	6.2	4.9±0.8

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
b.c.	18.4	24.3	21.6±2.0	13.9	26.0	21.5±4.5
amp.abe.	3.8	12.3	7.1±3.1	3.6	7.1	5.3±1.3
amp.d.	3.4	6.8	4.5±1.1	3.9	5.3	4.8±0.5
amp.l.	6.7	11.6	9.7±1.7	6.5	11.6	9.1±1.6
amp.c.d.	0.2	0.5	0.3±0.1	0.3	0.5	0.4±0.1
Ph	92	144	109±15.6	83	197	121±40.2
Ph.b.d.	17	30	23±4.9	20	38	26±6.6
m.b.d.	21	40	31±6.8	25	45	29±8.0
v.abe.	-	-	-	352	518	458±72.7
V%	-	-	-	46	57	51±4.3
v.b.d.	-	-	-	21	28	29±6.3
spic.	15	47	32±11.0	-	-	-
a.b.d.	12	18	22±4.6	12	24	19±4.6
gub.	8	27	17±5.7	-	-	-
t.	54	133	86±27.5	88	137	109±19.8

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Cyatholaimidae

genus *Longicyatholaimus* Microletzky, 1924

Longicyatholaimus sp. (ภาพที่ 19,20 และตารางที่ 15)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากกว้างมีฟันด้านหลัง แต่ไม่มีฟันด้านท้อง ปลายหลอดอาหารกว้าง เป็นกระเปาะ ผิวตัวมีสันหนาเป็นแนวตามความยาวลำตัว หางยาวมาก

เพศผู้ : สปีคูโลโค้งยาวและมีกูเบอร์นาคิวลัม 1 คู่ ส่วนท้ายของกูเบอร์นาคิวลัมเป็นรอยหยัก
ด้านหน้ารูกันมีลักษณะเป็นรูปถ้วย

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางของลำตัว รังไข่ค้ำงอเข้าหากัน 1 คู่

ตารางที่ 15 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Longicyatholaimus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,253	1,530	1,392±27.5	1,118	1,302	1,242±4.3
a	42.0	55.9	49.7±8.1	34.5	45.8	40.2±3.1
b	11.6	12.9	11.6±0.8	10.3	14.8	12.8±2.2
c	3.5	8.5	5.4±3.5	5.1	6.4	6.0±0.5
h.d.	15.0	24.2	21.8±8.5	22.1	28.3	24.9±1.1
c.s.	2.3	5.0	3.0±0.8	1.9	3.2	2.6±0.5
s.s.	3.4	5.8	4.1±1.8	3.5	5.9	4.7±1.3
amp.abe.	1.2	3.9	2.2±0.1	3.2	5.4	4.3±1.3
amp.d.	7.6	10.0	8.1±0.7	6.3	8.7	7.1±0.8
amp.c.d.	0.3	0.4	0.3±0.1	0.2	0.4	0.3±0.1
e.p.abe.	52	184	97±44.2	64	155	95±9.6
n.r.abe.	52	144	80±34.1	51	130	80±32.2
ph	105	254	159±57.7	113	252	175±60.6
ph.b.d.	25	44	33±5.8	28	35	31±2.3
m.b.d.	26	50	39±11.8	40	49	43±1.4
v.abe.	-	-	-	669	805	728±75.4
V%	-	-	-	33	55	40±3.8
v.b.d.	-	-	-	42	59	48±7.1
spic.	35	53	41±9.4	-	-	-
a.b.d.	39	53	43±10.4	29	40	35±6.4

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
gub.	25	33	29±7.0	-	-	-
t.	385	554	465±155.5	437	588	492±75.2

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

genus *Paralongicyatholaimus* Stekhoven, 1942

Paralongicyatholaimus sp. (ภาพที่ 21,22 และตารางที่ 16)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากไม่มีฟัน ผิวตัวมีจุดหนาเป็นแนวตามความยาวลำตัว ปลายหลอดอาหารเป็นกระเปาะ หางยาวเรียวแหลม

เพศผู้ : สปีคูโลโค้งงอ กุเบอร์รนาควิลัมไม่เป็นหยัก

เพศเมีย : รังไข่มีลักษณะเหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 16 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Paralongicyatholaimus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	843	998	893±7.5	701	825	722±0.5
a	18.0	22.5	20.0±0.8	14.5	15.8	15.2±0.1
b	8.6	10.2	9.3±0.2	8.3	10.5	9.1±0.5
c	2.5	3.8	2.7±0.2	2.5	4.4	3.2±0.2
h.d.	12.5	22.6	20.1±1.2	15.1	28.5	21.9±0.5
c.s.	2.0	4.8	3.1±1.1	2.4	3.2	2.7±0.2
s.s.	2.4	2.8	2.5±0.1	3.5	5.9	4.7±1.3
amp.abe.	2.2	3.5	2.7±0.6	3.2	4.5	4.0±0.5

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
amp.d.	8.5	9.0	8.7±0.1	7.5	9.9	8.5±0.8
amp.c.d.	0.2	0.8	0.5±0.2	0.5	1.0	0.7±0.2
e.p.abe.	60	87	79±4.2	64	75	65±0.6
n.r.abe.	55	64	60±3.1	51	70	61±2.2
ph	202	248	222±7.7	213	250	225±6.6
ph.b.d.	30	41	35±0.5	28	30	39±0.3
m.b.d.	34	43	40±0.8	41	50	45±0.4
v.abe.	-	-	-	500	512	509±0.4
V%	-	-	-	48	52	50±0.3
v.b.d.	-	-	-	38	50	40±0.7
spic.	29	35	30±0.4	-	-	-
a.b.d.	29	33	30±0.4	29	40	32±1.6
gub.	25	30	29±0.8	-	-	-
t.	237	288	250±1.5	237	265	248±2.5

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Desmodoridae

genus *Desmodora* De Man, 1889

Desmodora sp. (ภาพที่ 23,24 และตารางที่ 17)

ลำตัวยาว ช่องปากมีฟันด้านหลังในแนวตั้งฉากกับผนังปาก 1 ซึ่ง ส่วนหัวแยกออกจากส่วน
ลำตัวชัดเจน แอมฟิเดป็นวง ปุ่มรับความรู้สึกที่ปาก 6 ปุ่ม หางเป็นรูปกรวยปลายตัด

เพศผู้ : สปีคูลโค้งยาวและมีกูเบอร์นาคิวลัม ด้านหน้าของรูกันมีลักษณะเป็นท่อ

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่มีลักษณะโค้งงอเข้าหากัน 1 คู่

ตารางที่ 17 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Desmodora* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,520	1,932	1,893±1.5	1,711	2,017	1,802±9.5
a	36	50	45.8±2.8	34	45	40.5±1.1
b	9.5	11.5	10.3±0.5	10.1	10.5	10.2±0.1
c	2.5	2.8	2.7±0.1	2.1	3.4	2.9±0.5
h.d.	22.5	24.2	23.1±0.2	25.1	28.6	26.9±0.5
c.s.	3.1	4.2	3.5±0.9	2.4	3.0	2.7±0.5
s.s.	2.3	2.8	2.5±0.1	3.5	5.9	4.7±1.3
amp.abe.	2.1	3.7	2.7±0.6	3.3	4.8	4.0±0.5
amp.d.	4.1	7.5	5.7±0.1	7.8	8.9	8.5±0.8
amp.c.d.	0.2	0.4	0.3±0.1	0.5	1.0	0.7±0.2
e.p.abe.	65	77	69±1.2	63	72	68±0.6
n.r.abe.	54	61	58±0.1	50	74	65±2.2
ph	213	235	227±4.7	211	222	215±6.6
ph.b.d.	35	40	36±1.5	38	40	39±0.1
m.b.d.	36	38	37±0.8	30	35	33±0.5
v.abe.	-	-	-	412	450	435±4.4
V%	-	-	-	48	49	48±0.1
v.b.d.	-	-	-	39	51	42±5.7
spic.	45	52	48±0.8	-	-	-
a.b.d.	29	33	30±0.4	25	42	39±1.5
gub.	25	30	29±0.8	-	-	-
t.	118	215	200±5.2	157	225	248±2.5

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

genus *Metachromaora* Filipjev, 1918*Metachromaora* sp.1 (ภาพที่ 25, 26 และตารางที่ 18)

ลำตัวเรียวยาว ส่วนหัวแยกออกจากลำตัวไม่ชัดเจน ช่องปากมีฟันขนาดใหญ่ด้านหลัง ปลาย
 ผิวตัวเป็นลายตามขวางตลอดทั้งลำตัว แอมพิลเป็นรูปห้วงเปิด หางรูปกรวยมีติ่ง

เพศผู้ : สปีคูलयาว และมีกูเบอร์นาคิวลัมเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว 1 คู่

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่โค้งงอเข้าหากัน 1 คู่

ตารางที่ 18 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Metachromadora* sp.1

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,357	1,703	1,430±73.5	1,040	1,707	1,452±26.7
a	41.5	52.3	49.3±7.5	31.6	60.2	53.7±4.6
b	6.4	10.4	8.6±2.1	5.4	11.2	8.2±2.0
c	8.9	13.7	10.2±1.6	7.8	11.6	9.5±1.5
h.d.	23.4	31.5	17.6±5.7	14.4	19.0	15.8±1.3
c.s.	2.5	10.9	6.0±2.8	2.5	6.0	4.4±1.0
amp.abe.	3.9	8.1	6.3±2.2	5.8	6.9	6.0±0.8
amp.d.	5.2	7.5	6.6±1.3	6.5	14.1	8.7±5.1
amp.c.d.	0.8	0.9	0.8±0.1	0.4	0.6	0.5±0.1
ep.abe.	211	308	269±45.2	211	298	253±15.9
n.r.abe.	157	199	179±11.5	170	190	180±5.4
pH	264	355	298±25.6	280	372	300±28.8
ph.b.d.	30	43	40±1.8	34	44	38±3.7
m.b.d.	40	50	44±6.2	31	40	35±8.8
v.abe.	-	-	-	879	998	950±2.1
V%	-	-	-	39	41	40±0.7
v.b.d.	-	-	-	53	78	58±11.7

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
spic.	41	61	52±3.2	-	-	-
a.b.d.	36	46	39±4.5	24	37	30±6.3
gub.	20	28	23±0.5	-	-	-
t.	189	290	250±35.1	135	177	157±25.6

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

genus *Perspiria* Wieser & Hopper, 1967

Perspiria sp. (ภาพที่ 27, 28 และตารางที่ 19)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากกว้าง ส่วนหัวแยกออกจากลำตัวไม่ชัดเจน แอมพิดเป็นรูปเกลียวอยู่
ด้านหน้าระหว่างกลุ่มของขนส่วนหัว โคนหางเป็นทรงกระบอก ปลายหางเป็นรูปกรวย

เพศผู้ : สปีคูลโค้งยาว

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่เหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 19 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Perspiria* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,228	1,793	1,520±63.5	1,440	1,727	1,682±56.7
a	45.9	53.9	49.3±5.5	37.6	50.2	43.7±5.6
b	4.4	12.4	7.6±3.1	4.4	10.2	8.2±2.1
c	4.9	16.7	10.2±3.6	8.8	12.6	10.5±1.2
h.d.	13.5	29.0	17.6±5.7	14.4	19.0	15.8±1.3
c.s.	2.5	10.9	6.0±2.8	2.5	6.0	4.4±1.0

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
amp.abe.	3.9	8.1	5.2±1.2	3.9	6.9	5.9±0.9
amp.d.	5.2	9.1	7.6±1.2	6.0	9.1	8.0±1.1
amp.c.d.	0.3	0.6	0.5±0.1	0.4	0.6	0.5±0.1
ep.abe.	207	318	259±35.3	214	277	264±5.9
n.r.abe.	166	209	159±10.5	171	196	185±4.4
ph.	224	333	288±15.2	270	372	281±18.8
ph.b.d.	30	43	38±2.4	36	45	43±2.6
m.b.d.	36	64	54±10.2	34	45	43±3.7
v.abe.	-	-	-	975	977	975±0.9
V%	-	-	-	41	44	42±0.4
v.b.d.	-	-	-	43	68	48±15.7
spic.	40	60	58±2.2	-	-	-
a.b.d.	26	35	31±3.5	24	31	29±5.3
gub.	22	24	23±0.1	-	-	-
t.	199	280	266±25.1	135	173	156±24.6

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Haliplectidae

genus *Haliplectus* Cobb, 1913

Haliplectus sp. (ภาพที่ 29,30 และตารางที่ 20)

ลำตัวสั้น ช่องปากแคบยาว ส่วนหัวมีปุ่มรับความรู้สึก 4 ปุ่ม แอมฟิคกลม ปลายหางทู่

เพศผู้ : สปีคูลยาว และมีกูเบอร์นาคิวลัม 1 คู่

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่เหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 20 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Haliplectus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	722	1,573	1,020±13.5	804	1,704	1,002±6.7
a	23.1	27.9	24.2±0.5	24.4	26.2	25.7±0.3
b	4.2	11.4	8.6±2.1	4.5	9.2	6.2±2.1
c	4.8	17.7	40.2±5.6	5.8	10.6	9.5±0.2
h.d.	11.5	19.0	15.6±0.7	10.4	15.2	12.8±0.3
c.s.	2.5	10.9	6.0±2.8	2.5	6.0	4.4±1.0
amp.abe.	2.9	5.5	4.3±1.0	3.2	4.0	3.9±0.2
amp.d.	3.5	4.5	3.7±0.4	3.1	4.0	3.3±0.8
amp.c.d.	0.3	0.6	0.5±0.1	0.4	0.6	0.5±0.1
ep.abe.	210	302	248±5.3	225	258	246±0.9
n.r.abe.	155	210	179±9.5	181	200	191±0.4
ph.	214	312	280±5.2	275	370	297±8.8
ph.b.d.	38	40	39±0.4	36	42	38±0.6
m.b.d.	40	52	48±1.2	34	45	43±3.7
v.abe.	-	-	-	545	906	805±0.9
V%	-	-	-	44	45	44±0.1
v.b.d.	-	-	-	40	58	48±5.7
spic.	21	26	24±0.2	-	-	-
a.b.d.	3.0	3.6	3.2±0.5	3.4	3.7	3.5±0.3
gub.	20	25	23±0.1	-	-	-
t.	1.5	2.2	1.6±0.1	1.5	1.7	1.6±0.1

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Order Monhysterida

Family Xyalidae

genus *Daptonema* Cobb, 1920*Daptonema* sp.1 (ภาพที่ 31,32 และตารางที่ 21)

ลำตัวสั้น ช่องปากรูปกรวยไม่มีฟัน ซิตีบริเวณส่วนหัวมีจำนวน 6 กลุ่ม รวมกันได้ 10-14 เส้น แอมฟิดกลม ซิตีบริเวณลำตัวยาวไม่เกินความกว้างของลำตัว หางสั้นรูปกรวย ปุ่มรับความรู้สึกบริเวณปลายหางมีลักษณะเป็นเส้น

เพศผู้ : สปีคูลสั้น และมีกูเบอร์น่าคิวลัม 1 คู่

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณกึ่งกลางลำตัว รังไข่มีเหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 21 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Daptonema* sp.1

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	928	1,113	1,020±6.5	714	1,117	1,002±6.7
a	21.2	22.9	22.3±0.5	15.1	27.5	22.7±0.6
b	2.4	3.4	2.6±0.1	2.4	3.2	2.8±0.1
c	3.9	8.7	5.2±2.6	3.8	6.6	4.5±1.2
h.d.	15.5	19.0	16.6±0.7	15.4	19.5	17.8±0.3
c.s.	2.5	5.9	3.0±0.8	2.5	3.0	2.7±0.1
amp.abe.	3.5	5.1	4.2±0.2	3.9	5.9	4.9±0.5
amp.d.	6.5	7.3	6.6±0.2	5.7	7.4	6.0±0.1
amp.c.d.	0.6	0.8	0.7±0.1	0.3	0.5	0.4±0.1
ep.abe.	110	222	128±5.7	125	250	202±2.9
n.r.abe.	175	200	189±7.5	180	210	199±5.4
m.b.d.	44	55	48±1.2	43	51	43±3.7
v.abe.	-	-	-	502	706	605±2.9
V%	-	-	-	57	62	44±0.1

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
v.b.d.	-	-	-	30	48	38±0.7
spic.	25	30	24±0.2	-	-	-
a.b.d.	0.7	1.0	3.2±0.5	3.3	4.0	3.5±0.3
gub.	20	22	21±0.1	-	-	-
t.	58	61	60±0.1	58	65	1.6±0.1

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

genus *Theristus* Bastian, 1865

Theristus sp. (ภาพที่ 33,34 และตารางที่ 22)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากรูปกรวยไม่มีฟัน ซี่สืบบริเวณส่วนหัวมีจำนวน 10 เส้น ผิวตัวมีลายเป็นเส้นตรงในแนวตามขวาง แอมฟิดกลม หางรูปกรวยไม่มีปุ่มรับความรู้สึกปลายหาง

เพศผู้ : สปีคูลเรียวยาว

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณ 2 ใน 3 ของลำตัว รังไข่เหยียดตรง 1 คู่

ตารางที่ 22 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Theristus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	512	820	720±4.5	710	842	721±0.7
a	31.2	34.8	33.3±0.4	31.1	36.5	32.5±0.6
b	2.1	3.3	2.6±0.1	2.3	3.4	2.8±0.1
c	3.5	5.7	4.2±0.6	3.5	6.5	5.5±0.2
h.d.	20.5	29.1	26.6±1.7	15.4	19.5	17.8±0.3

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
c.s.	3.5	5.4	4.2±0.5	2.5	3.0	2.7±0.1
amp.abe.	4.1	5.1	4.5±0.1	3.9	5.9	4.9±0.5
amp.d.	4.5	8.5	6.5±0.2	5.7	7.4	6.0±0.1
amp.c.d.	0.4	0.8	0.6±0.1	0.3	0.5	0.4±0.1
ep.abe.	180	200	191±0.7	124	150	132±0.9
n.r.abe.	187	201	195±7.5	185	211	200±0.4
ph.	224	282	254±5.2	205	217	207±0.8
ph.b.d.	25	30	27±0.1	25	30	30±0.6
m.b.d.	22	25	23±1.2	43	51	43±3.7
v.abe.	-	-	-	500	606	505±2.9
V%	-	-	-	57	62	44±0.1
v.b.d.	-	-	-	31	40	35±0.7
spic.	18	20	19±0.2	-	-	-
a.b.d.	0.9	1.0	3.2±0.5	3.3	4.0	3.5±0.3
gub.	19	20	19±0.1	-	-	-
t.	55	60	57±0.1	58	65	1.6±0.1

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Sphaerolaimidae

genus *Sphaerolaimus* Bastian, 1865

Sphaerolaimus sp. (ภาพที่ 35,36 และตารางที่ 23)

ลำตัวยาวมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ผิวตัวเป็นปล้องตามขวางเห็นไม่ชัดเจน ปุ่มรับความรู้สึกใกล้ส่วนหัวมีลักษณะเป็นเส้นสั้นกระจายอยู่ระหว่างปุ่มรับความรู้สึกส่วนหัวและแอมพิด

ปุ่มรับความรู้สึกบริเวณคอและลำตัวมีลักษณะเป็นเส้นสั้นๆกระจายอยู่ทั่วไป แอมฟิคกลม ช่องปากกว้างคล้ายกลอง ปลายหลอดอาหารกว้างแต่ไม่เป็นกระเปาะ หางสั้นรูปกรวย ปุ่มรับความรู้สึกบริเวณปลายหางมีลักษณะเป็นเส้น

เพศผู้ : สปีคูรูปร่างเรียว และมีกูเบอร์นำคิวลัมมีเดือชี้ตรงไปทางด้านหลัง

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณ 1 ใน 3 ของลำตัว

ตารางที่ 23 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sphaerolaimus* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	938	1,765	1,489±14.7	857	1,503	1,257±30.2
a	29.1	44.4	38.5±6.2	17.5	43.9	27.2±9.0
b	9.1	16.2	14.5±4.7	5.9	15.8	9.6±3.8
c	12.1	31.7	22.1±6.0	11.2	20.8	15.6±3.1
h.d.	6.1	15.0	10.2±2.5	8.8	24.6	13.8±5.0
amp.abe.	5.3	11.2	8.5±2.0	7.1	20.6	12.4±4.6
amp.d.	2.6	8.2	4.9±1.6	3.7	10.1	6.6±2.3
amp.c.d.	0.2	0.7	0.5±0.2	0.4	0.7	0.5±0.1
ph.	54	107	84±17.5	69	221	144±62.1
ph.b.d	22	45	32±8.1	23	56	40±12.8
m.b.d.	20	48	34±9.8	25	68	47±17.1
v.abe	-	-	-	313	758	584±134.6
V%	-	-	-	40	56	48±5.6
v.b.d.	-	-	-	21	41	33±6.1
spic.	37	64	41±10.8	-	-	-
a.b.d.	14	36	25±7.8	21	58	37±12.3
gub.	7	25	17±5.8	-	-	-
t.	39	89	60±17.0	97	112	80±19.4

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Linhomoeidae

genus *Terschellingia* De Man, 1888*Terschellingia longicaudata* (ตารางที่ 24 และภาพที่ 37,38)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากเล็ก ผิวตัวมีลายเป็นเส้นตรง ซี่ติบบริเวณส่วนหัวมีจำนวน 4 เส้นและมีปุ่มรับความรู้สึกรอบส่วนหัว แอมฟิคกลม ปลายหลอดอาหารเป็นกระเปาะ หางยาวมาก

เพศผู้ : สปีคูรูปร่างเรียวยาวโค้งงอและมีกูเบอร์นาคิวลัมมีติดย 1 คู่ชี้ตรงไปทางด้านหลัง

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณ 1 ใน 3 ของลำตัว รั้งไข่เหยียดตรง

ตารางที่ 24 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Terschellingia longicaudata*

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,538	1,815	1,619±4.7	1,487	1,593	1,357±3.2
a	39.1	44.4	40.5±0.2	37.2	43.1	38.2±2.0
b	11.1	15.2	14.5±0.7	11.9	15.8	13.6±0.8
c	12.1	21.7	19.1±2.0	11.2	21.8	15.6±0.1
h.d.	10.1	15.2	13.2±0.5	8.8	14.6	12.8±0.2
amp.abe.	6.3	9.2	8.5±1.0	7.1	10.6	9.4±0.6
amp.d.	4.2	8.0	4.5±1.1	3.9	8.1	6.6±2.3
amp.d.	4.2	8.0	4.5±1.1	3.9	8.1	6.6±2.3
amp.c.d.	0.4	0.7	0.5±0.1	0.4	0.7	0.5±0.1
ph.	54	107	84±17.5	69	121	104±6.1
ph.b.d	22	35	32±0.1	23	36	30±2.8
m.b.d.	33	48	37±0.8	35	38	36±0.1
v.abe	-	-	-	304	375	344±4.6
V%	-	-	-	40	42	48±5.6
v.b.d.	-	-	-	20	40	33±2.1

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=5)			ตัวเมีย (n=5)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
spic.	47	50	49±0.8	-	-	-
a.b.d.	14	16	15±0.8	21	23	22±0.3
gub.	17	25	19±2.8	-	-	-
t.	330	489	365±7.5	307	442	380±9.4

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว

Family Axonolaimidae

genus *Parodontophora* Timm, 1963

Parodontophora sp. (ภาพที่ 39,40 และตารางที่ 25)

ลำตัวเรียวยาว ช่องปากรูปกรวย ผนังทั้ง 2 ด้าน ขนานกัน รูเปิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ฟันสามารถขยับได้ (odonthia) มีจำนวน 6 ซี่ เรียงเป็นวงที่ด้านหน้าของช่องปาก ผิวตัวมีลายเป็นเส้นตรง ส่วนหัวมีซิติเป็นวง 2 วง โดยวงในเป็นซิติสั้น 4 เส้นและวงนอกเป็นซิติยาว 6 เส้น บนลำตัวมีซิติเส้นเล็กกระจายอยู่ทั่วไป แอมฟิรูปร่างปลายเปิด หางรูปกรวย

เพศผู้ : สปีคูลโค้งยาวและมีกูเบอร์นาคิวลัม 1 คู่

เพศเมีย : ช่องสืบพันธุ์ตัวเมียอยู่บริเวณ 2 ใน 3 ของลำตัว รังไข่เหยียดตรง

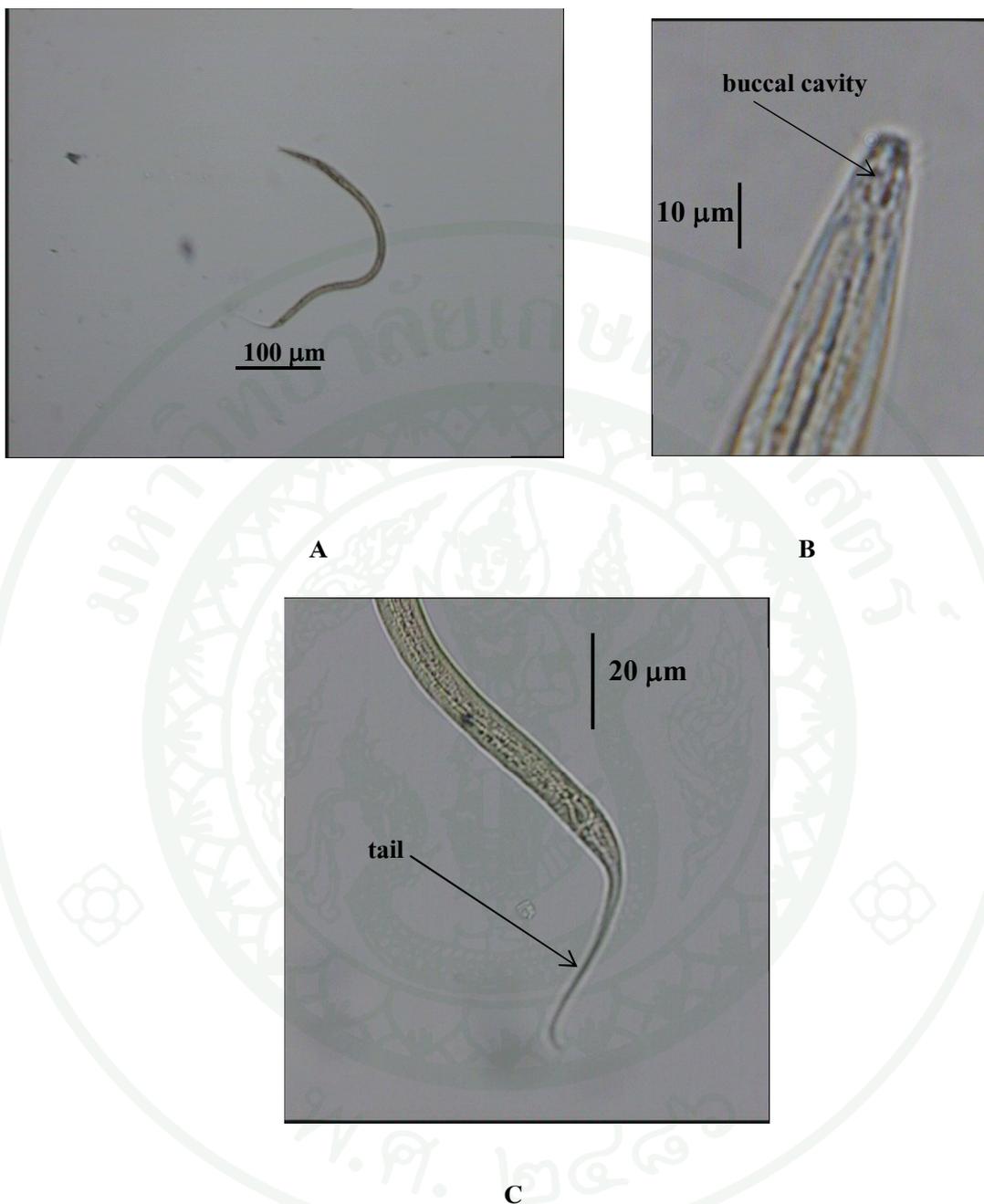
ตารางที่ 25 การวัดขนาด (ไมโครเมตร) ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Parodontophora* sp.

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=3)			ตัวเมีย (n=3)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
L	1,208	1,813	1,509±4.1	1,207	1,605	1,300±13.2
a	39.1	48.4	42.5±0.2	37.2	48.1	40.2±2.2
c	15.1	20.7	18.1±2.0	19.2	21.5	20.6±0.1
h.d.	11.1	14.2	12.2±0.5	10.8	13.6	11.8±0.2

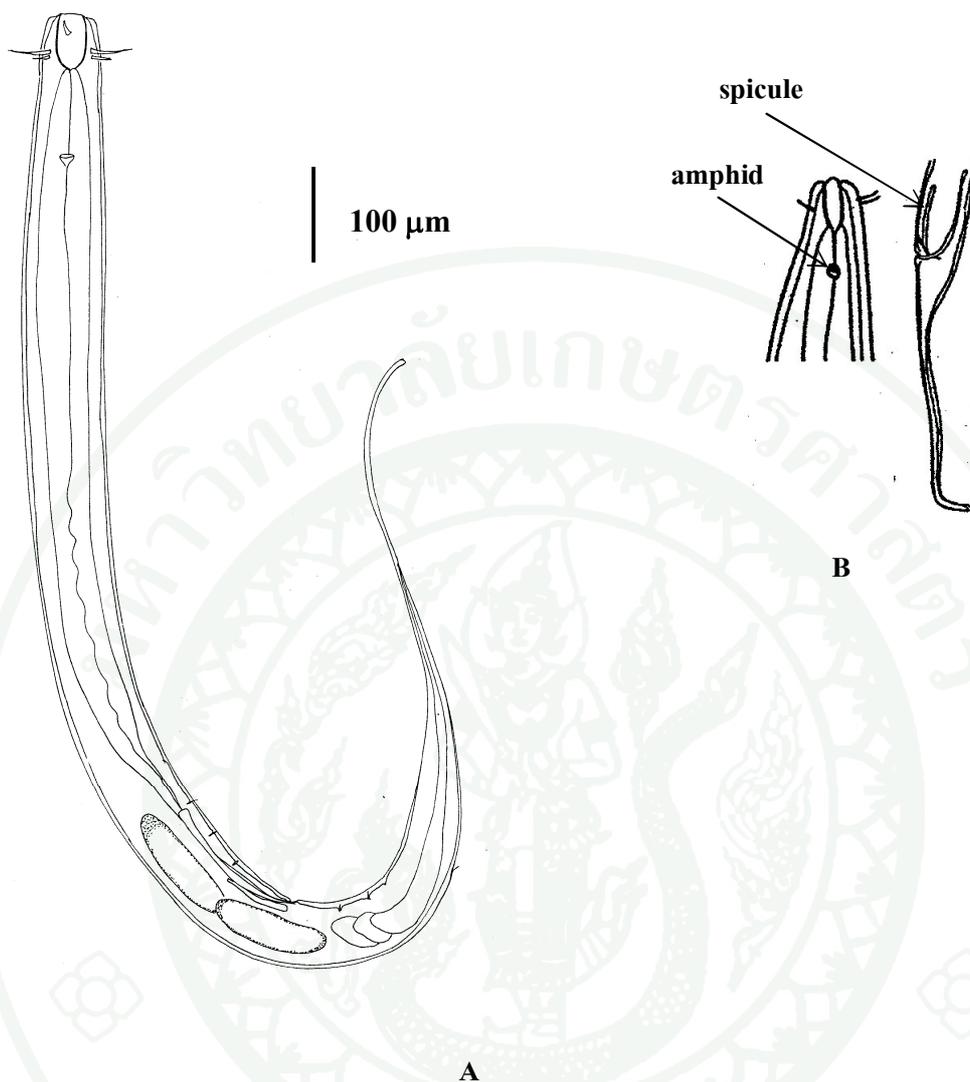
ตารางที่ 25 (ต่อ)

ลักษณะ	ตัวผู้ (n=3)			ตัวเมีย (n=3)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
amp.abe.	5.3	7.2	6.5±1.0	7.1	8.6	7.4±0.1
amp.d.	6.2	7.0	5.5±1.1	6.9	8.0	7.6±0.3
amp.c.d.	0.4	0.7	0.6±0.1	0.4	0.7	0.5±0.1
ph.	74	97	83±7.5	79	91	84±0.5
ph.b.d	32	35	33±0.1	33	36	34±0.8
m.b.d.	26	39	35±0.8	26	38	35±0.1
v.abe	-	-	-	314	325	320±0.6
V%	-	-	-	60	62	61±0.6
v.b.d.	-	-	-	23	34	35±2.1
spic.	20	25	23±0.8	-	-	-
a.b.d.	1.0	1.4	1.5±0.8	1.1	1.3	1.2±0.3
gub.	17	20	19±0.8	-	-	-
t.	80	119	95±0.5	87	112	90±2.4

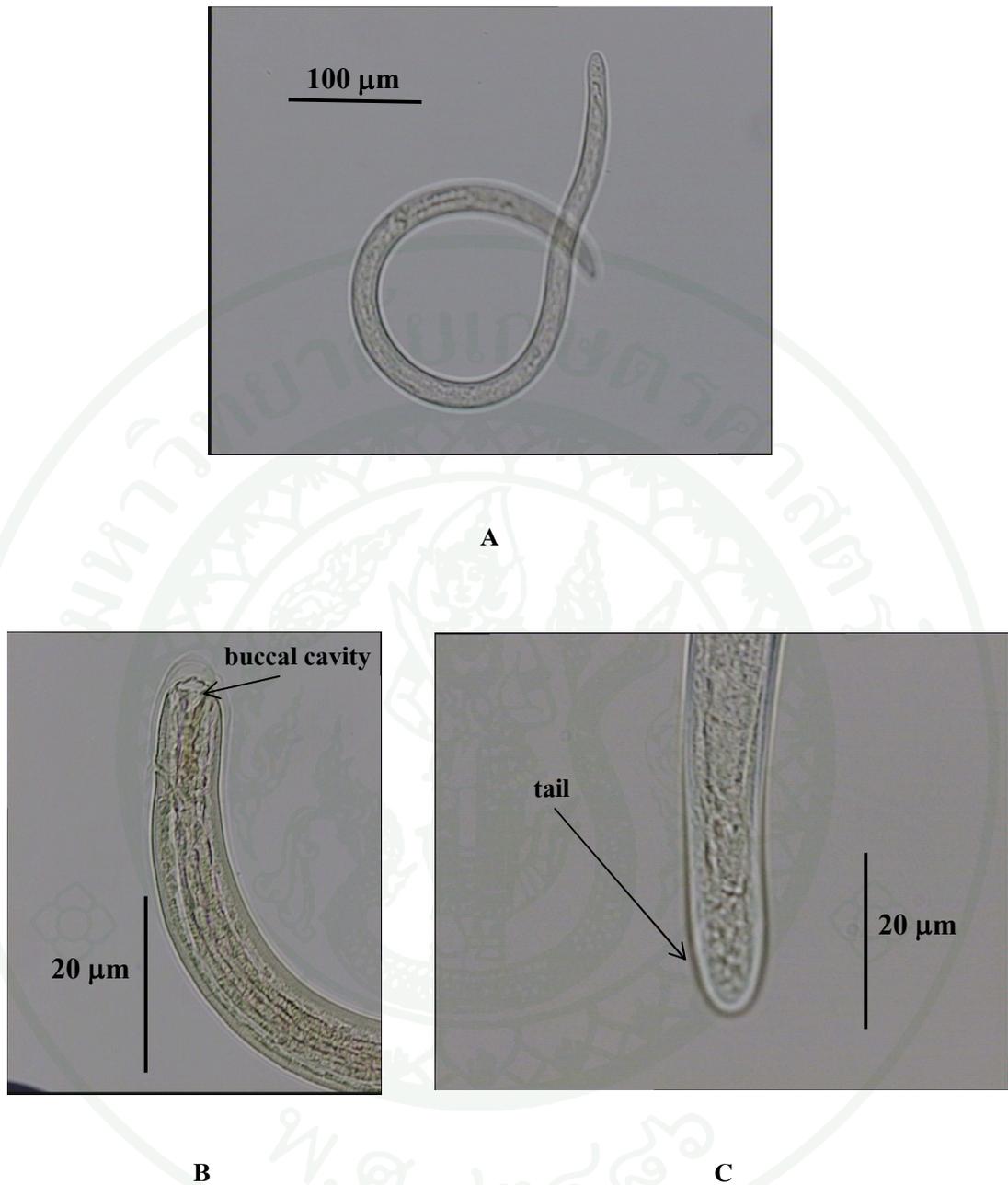
หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่มีลักษณะดังกล่าว



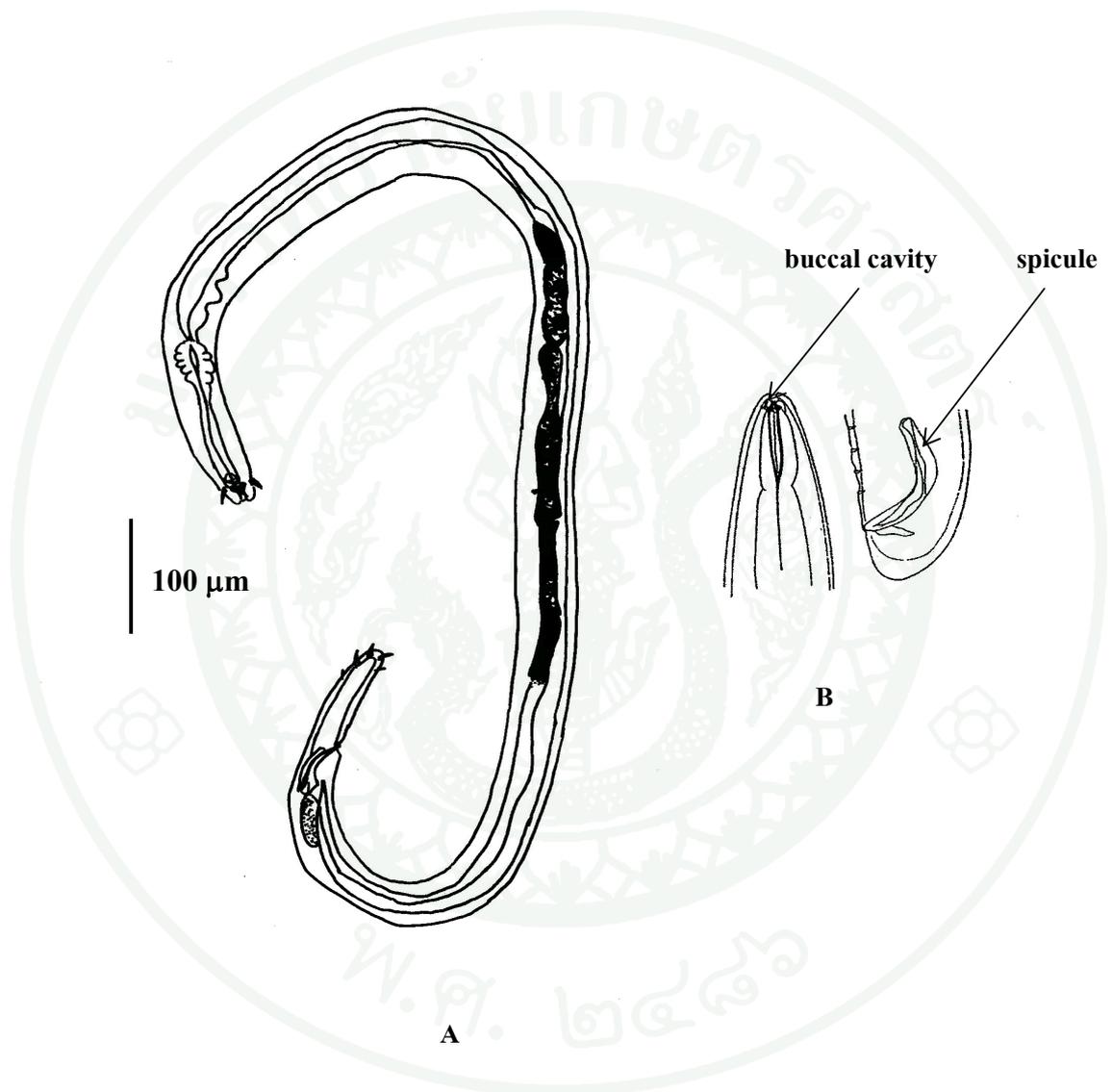
ภาพที่ 7 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Anoplostoma* sp.1; A=รูปร่างลำตัว, B=ช่องปาก และ C=ปลายหาง



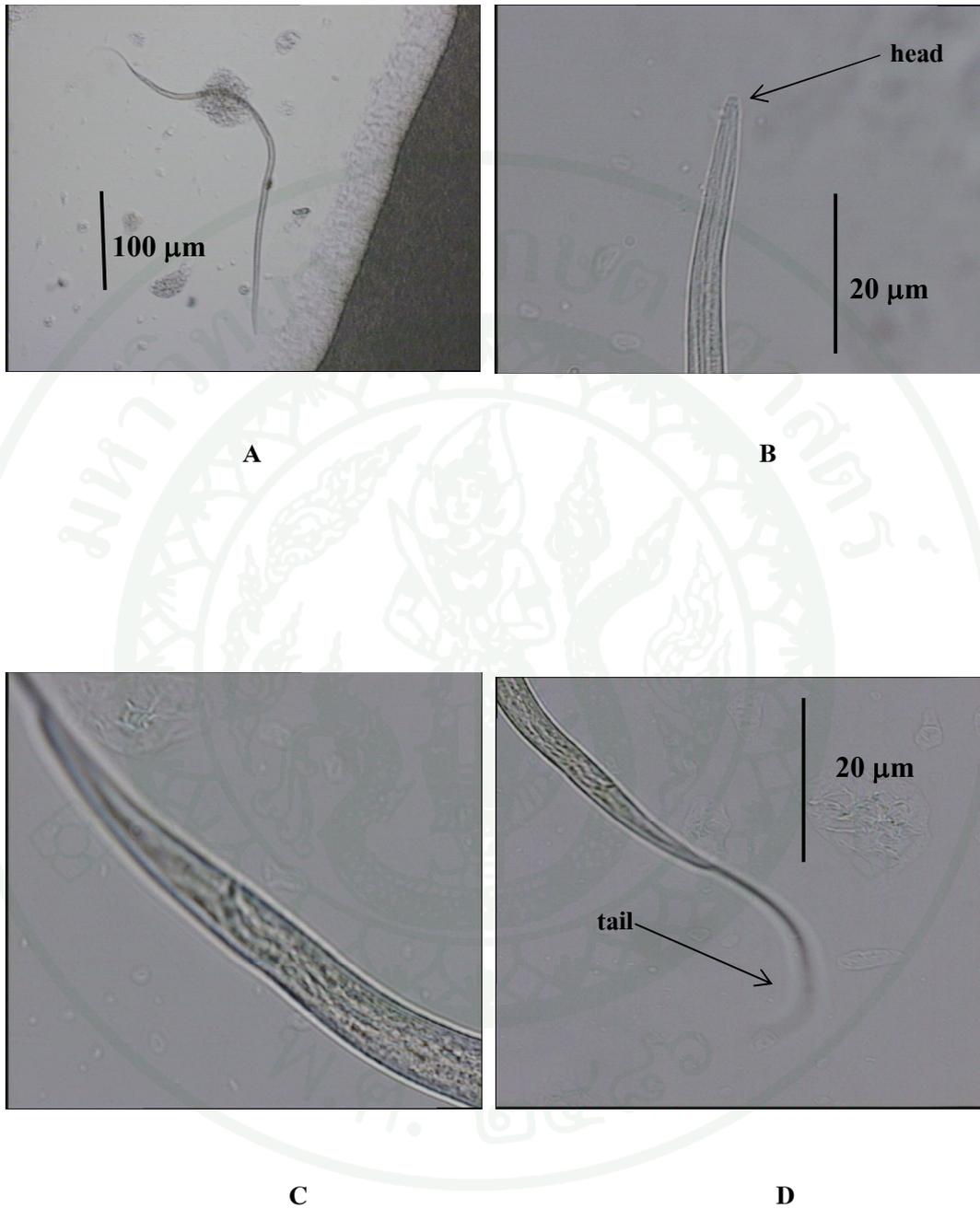
ภาพที่ 8 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Anoplostoma* sp.1; A=รูปร่างลำตัว และ B=แอมฟิดและสปีคูล



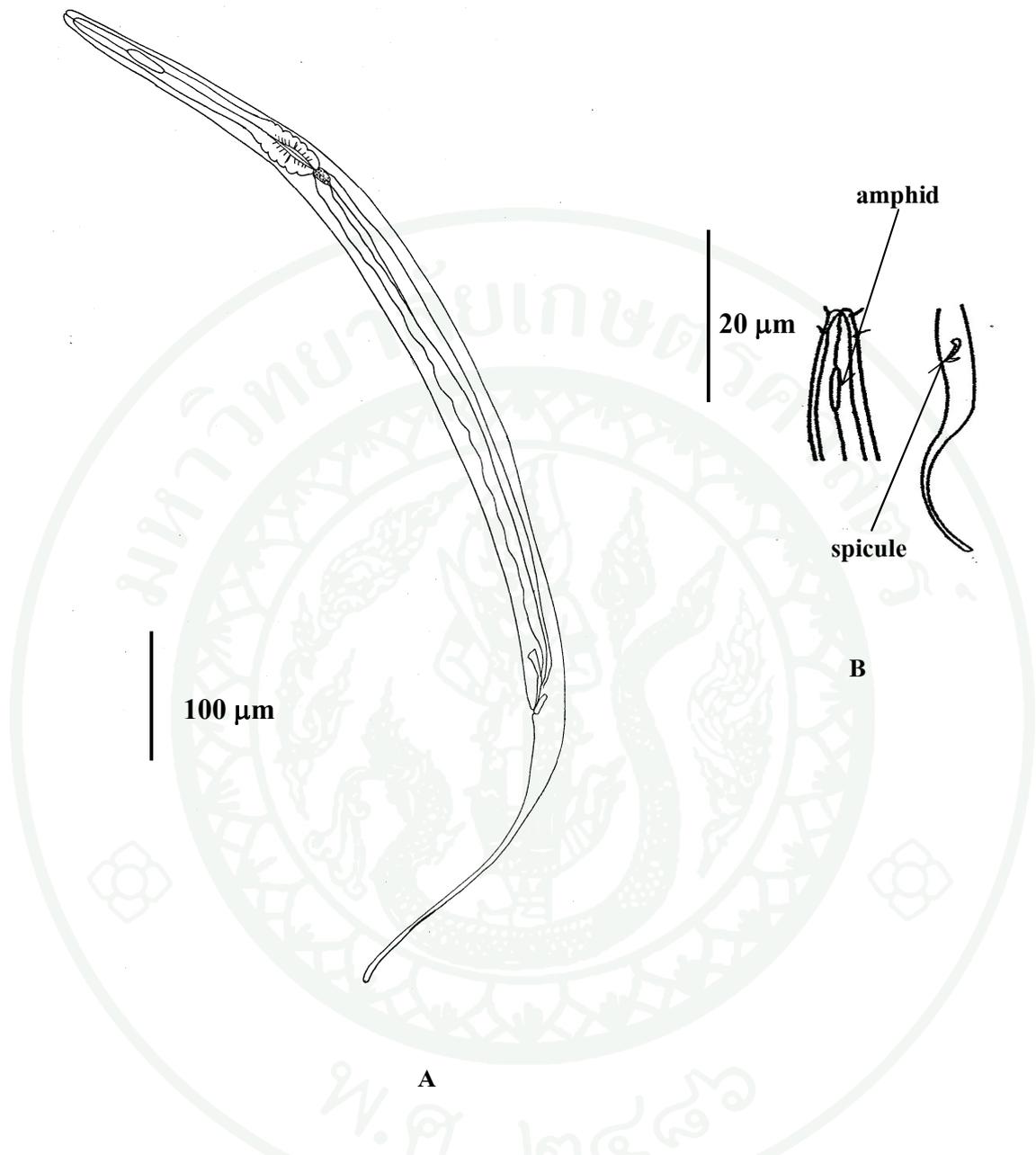
ภาพที่ 9 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Trissonchulus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว และ C=ปลายหาง



ภาพที่ 10 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Trissonchulus* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=ช่องปาก และสปีคูล



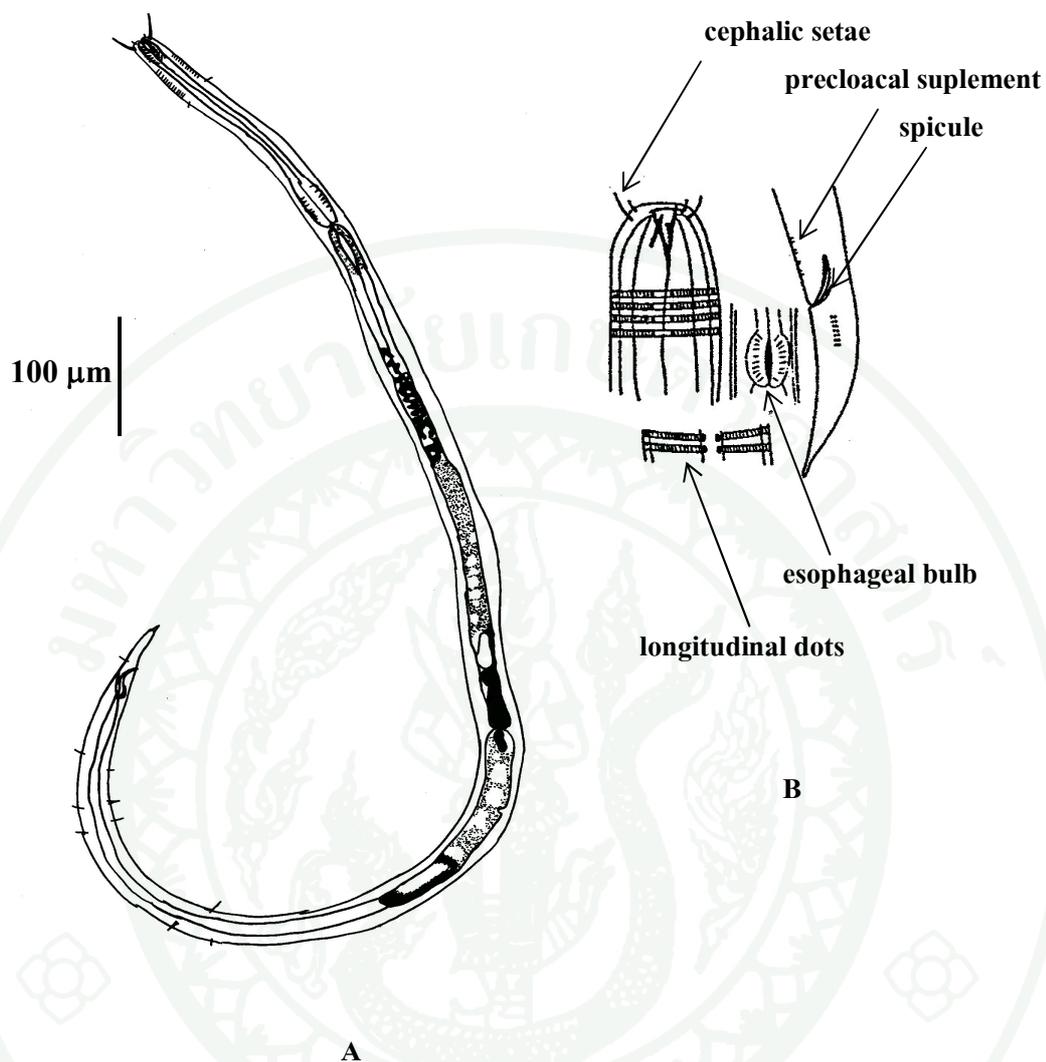
ภาพที่ 11 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Halalaimus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B= ส่วนหัว, C=สปิкул และ D=ปลายหาง



ภาพที่ 12 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Halalaimus* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=แอมฟิด และสปิคูล



ภาพที่ 13 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Neochromadora* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว และ C=สปิคูล

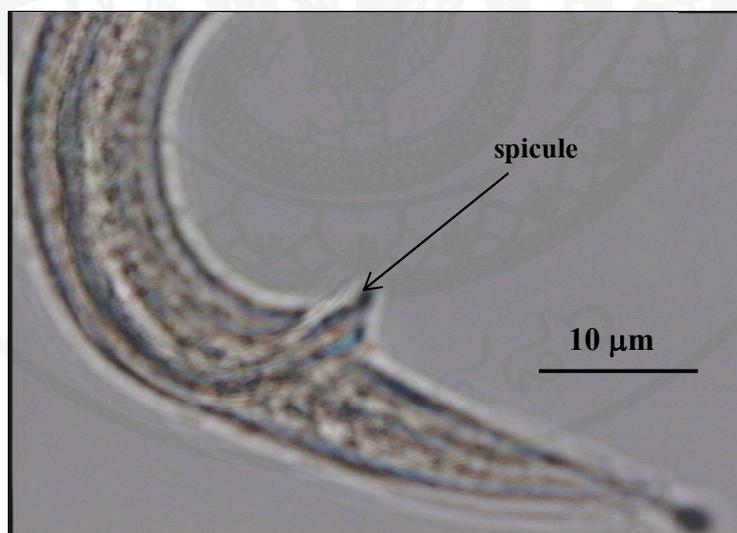


ภาพที่ 14 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Neochromadora* sp. A=รูปร่างลำตัว และ B= ส่วนหัว ปลายหลอดอาหาร และส่วนหาง



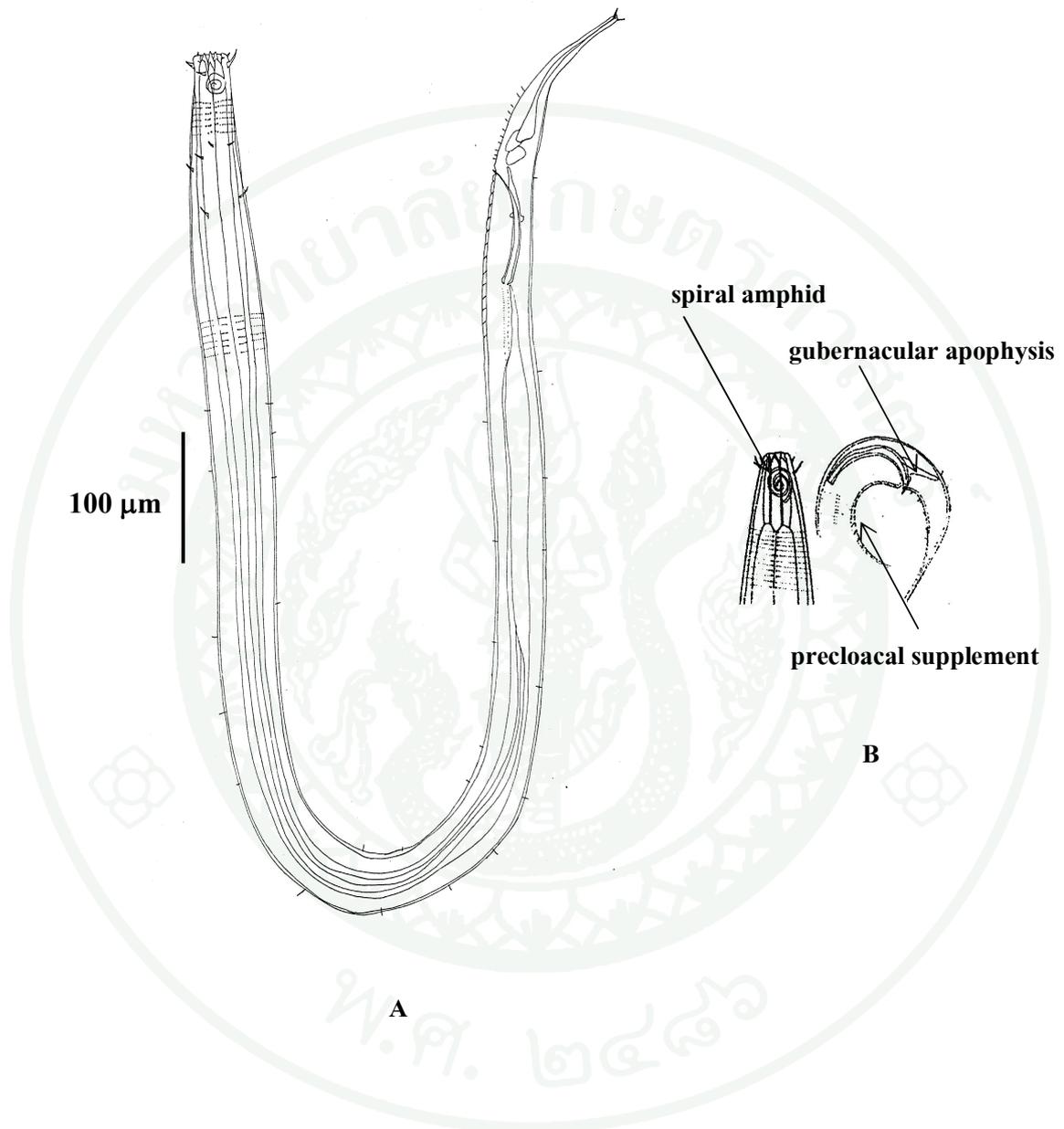
A

B

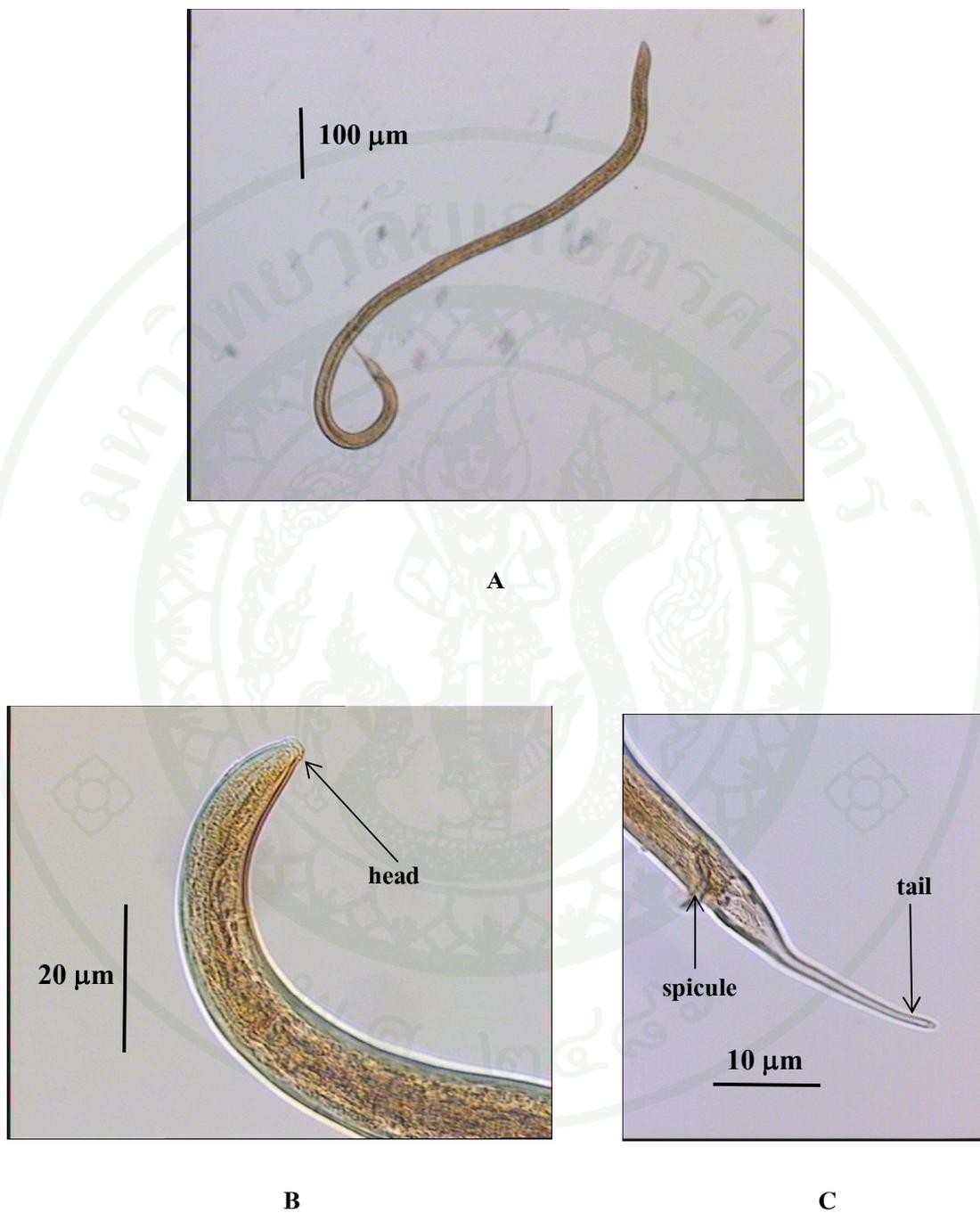


C

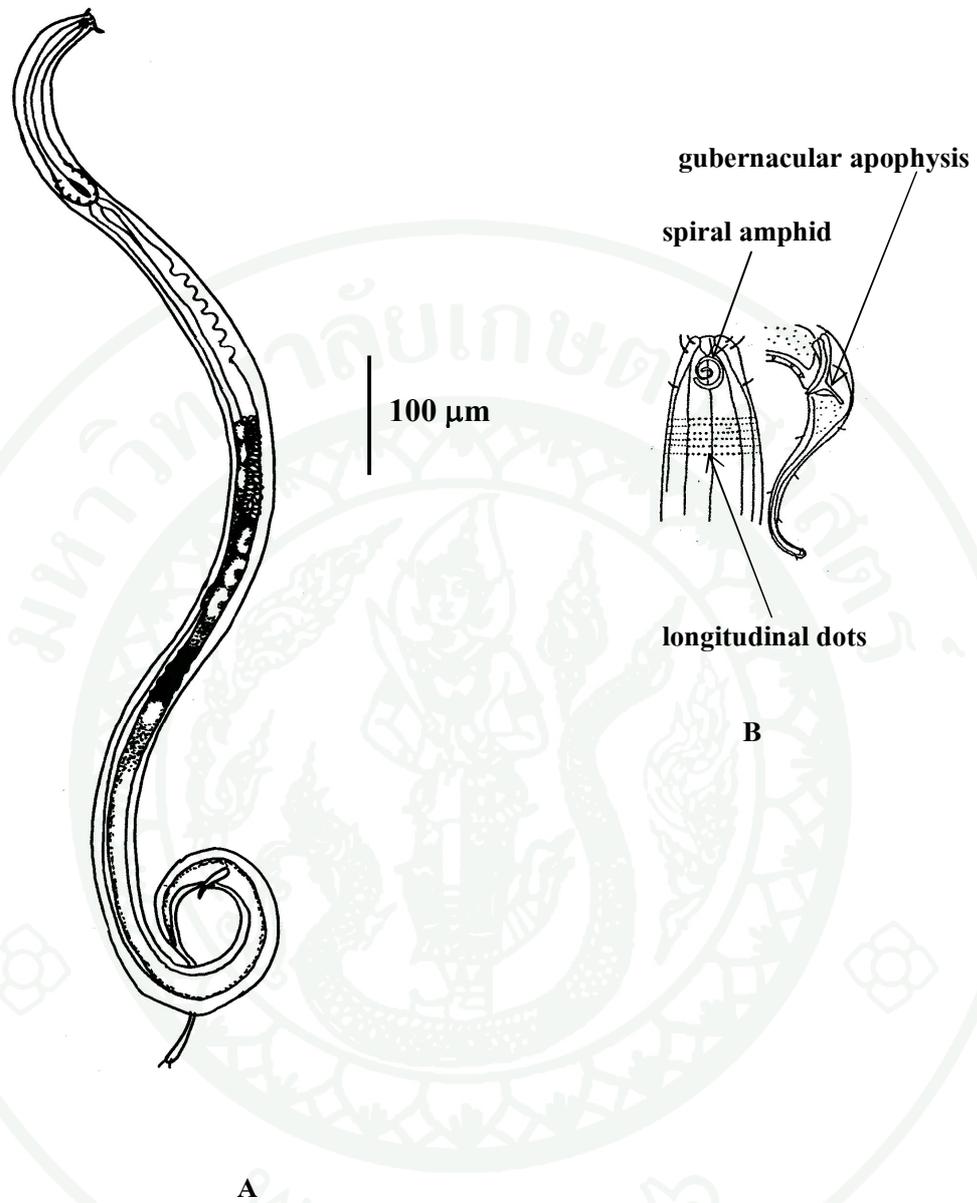
ภาพที่ 15 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Dorylaimopsis* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหาง และ C=สปิคูล



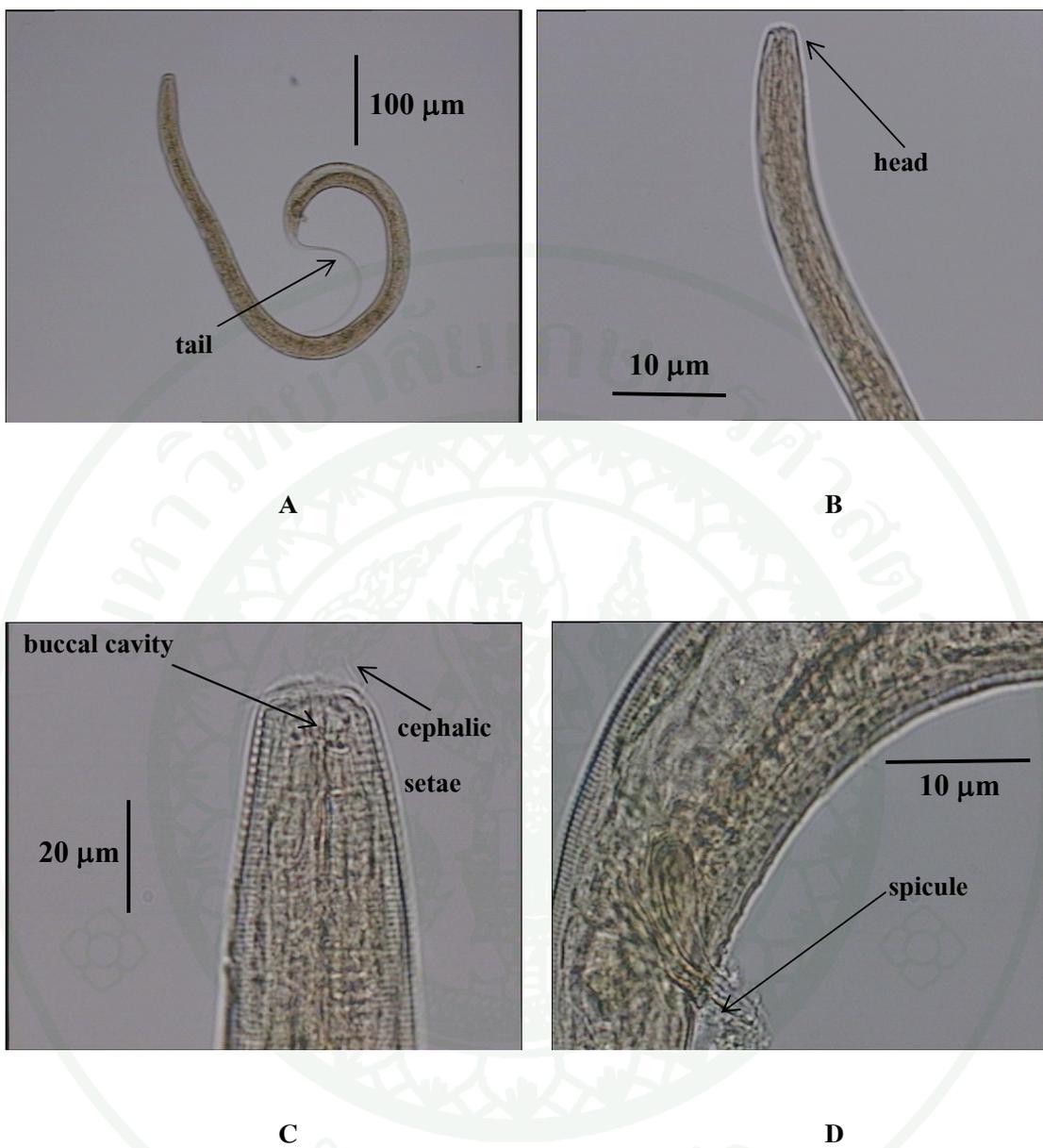
ภาพที่ 16 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Dorylaimopsis* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=แอมฟิดแบบเกลียว gubernacular apophysis และ precloacal supplement



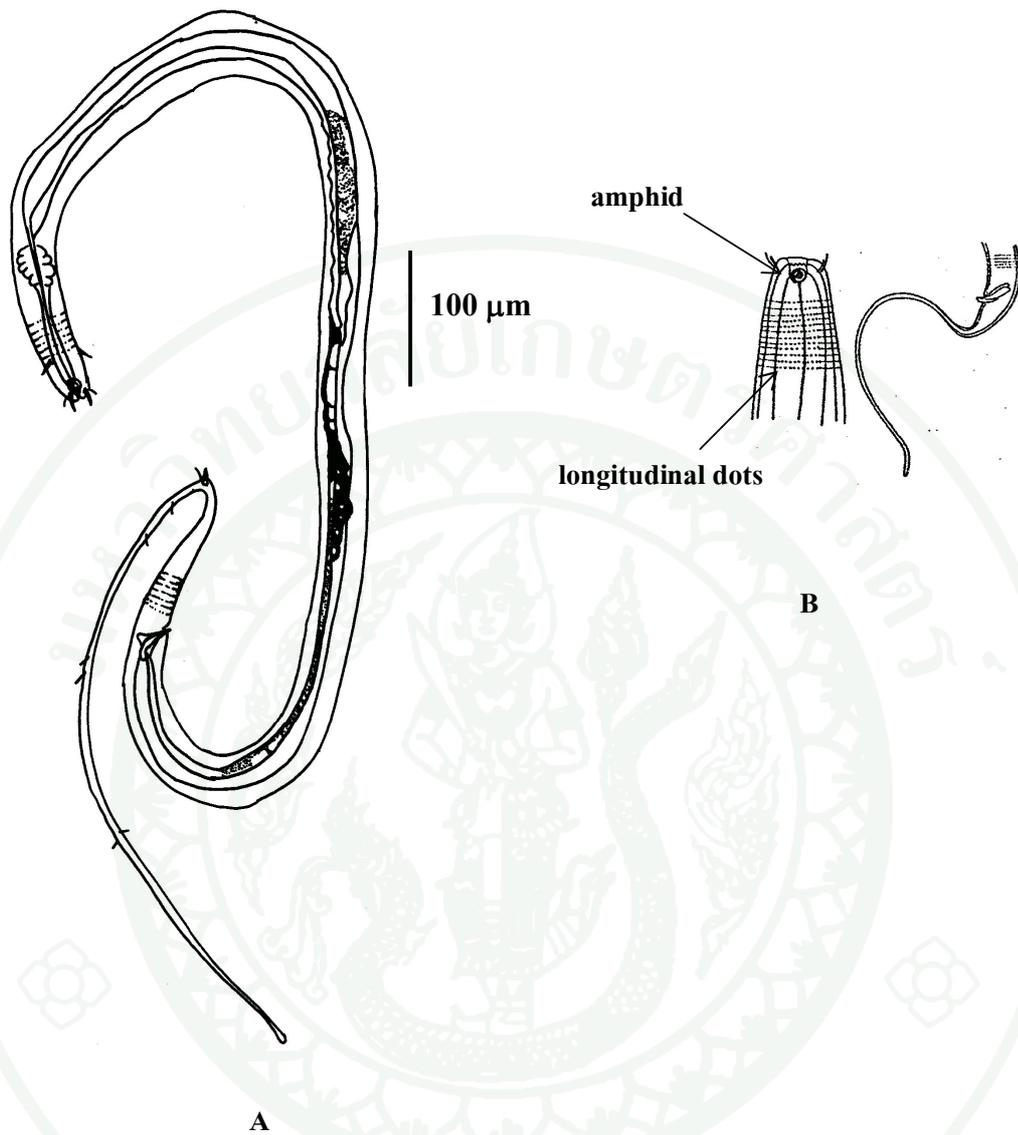
ภาพที่ 17 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sabatieria* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B =ส่วนหัว และ C=สปีคูล



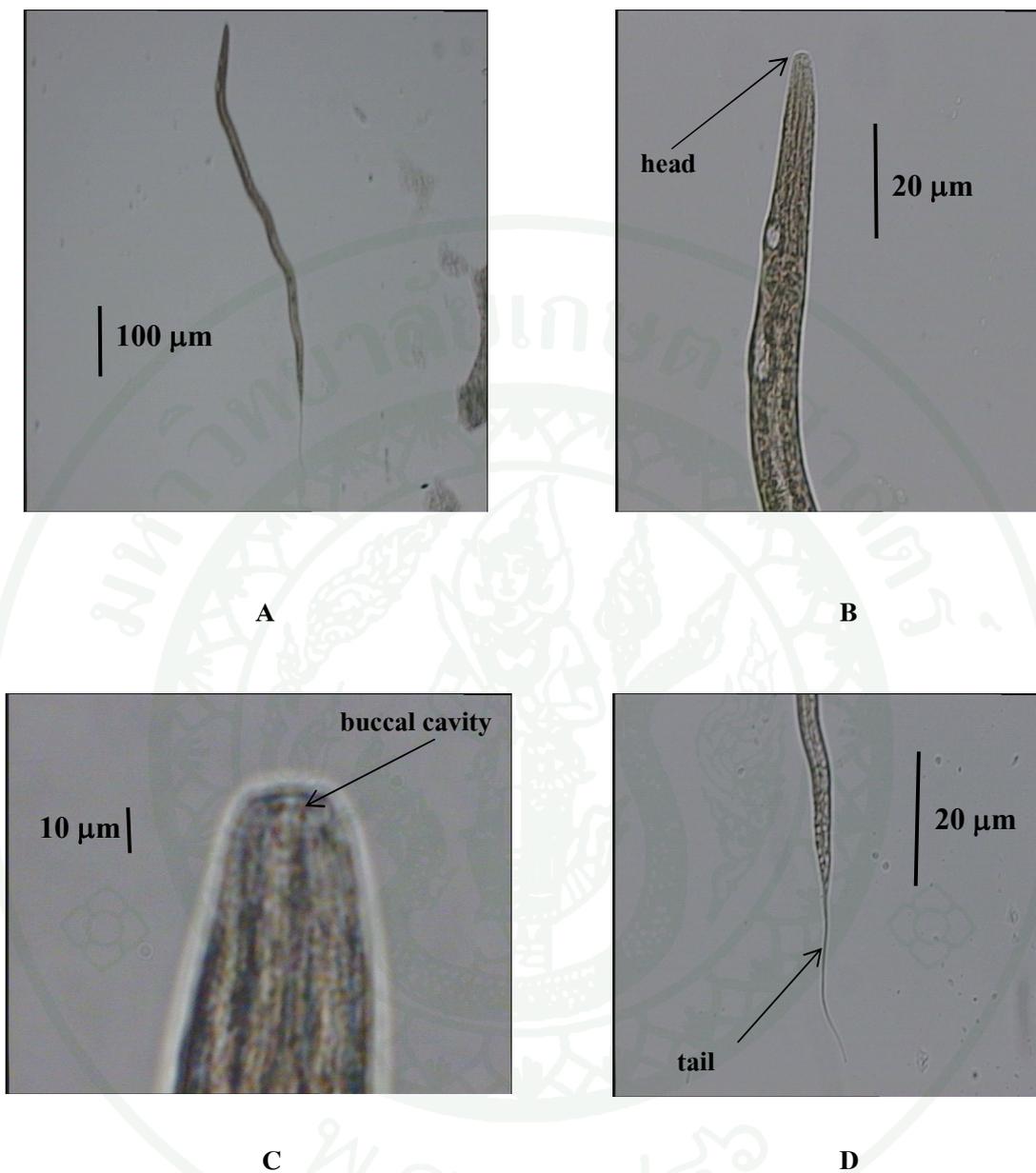
ภาพที่ 18 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sabatieria* sp.; A=รูปร่างลำตัว และB= แอมฟิด และส่วนหาง



ภาพที่ 19 ไร้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Longicyatholaimus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B= ส่วนหัว, C=ช่องปาก และ D= สปีคูล



ภาพที่ 20 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Longicyatholaimus* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=ส่วนหัวและสปีกูล



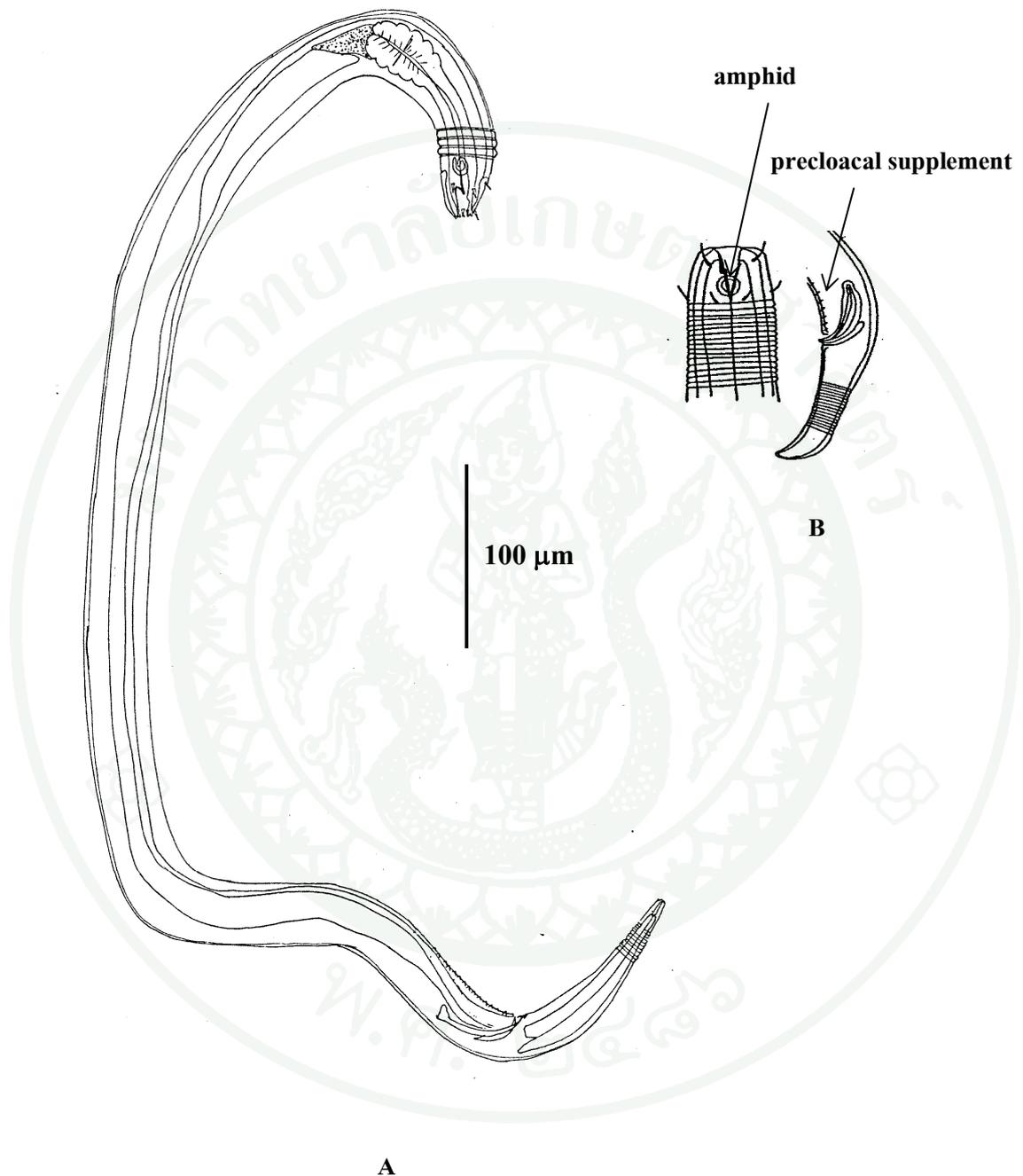
ภาพที่ 21 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Paralongicyatholaimus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B= ส่วนหัว, C=ช่องปาก และ D=ส่วนหาง



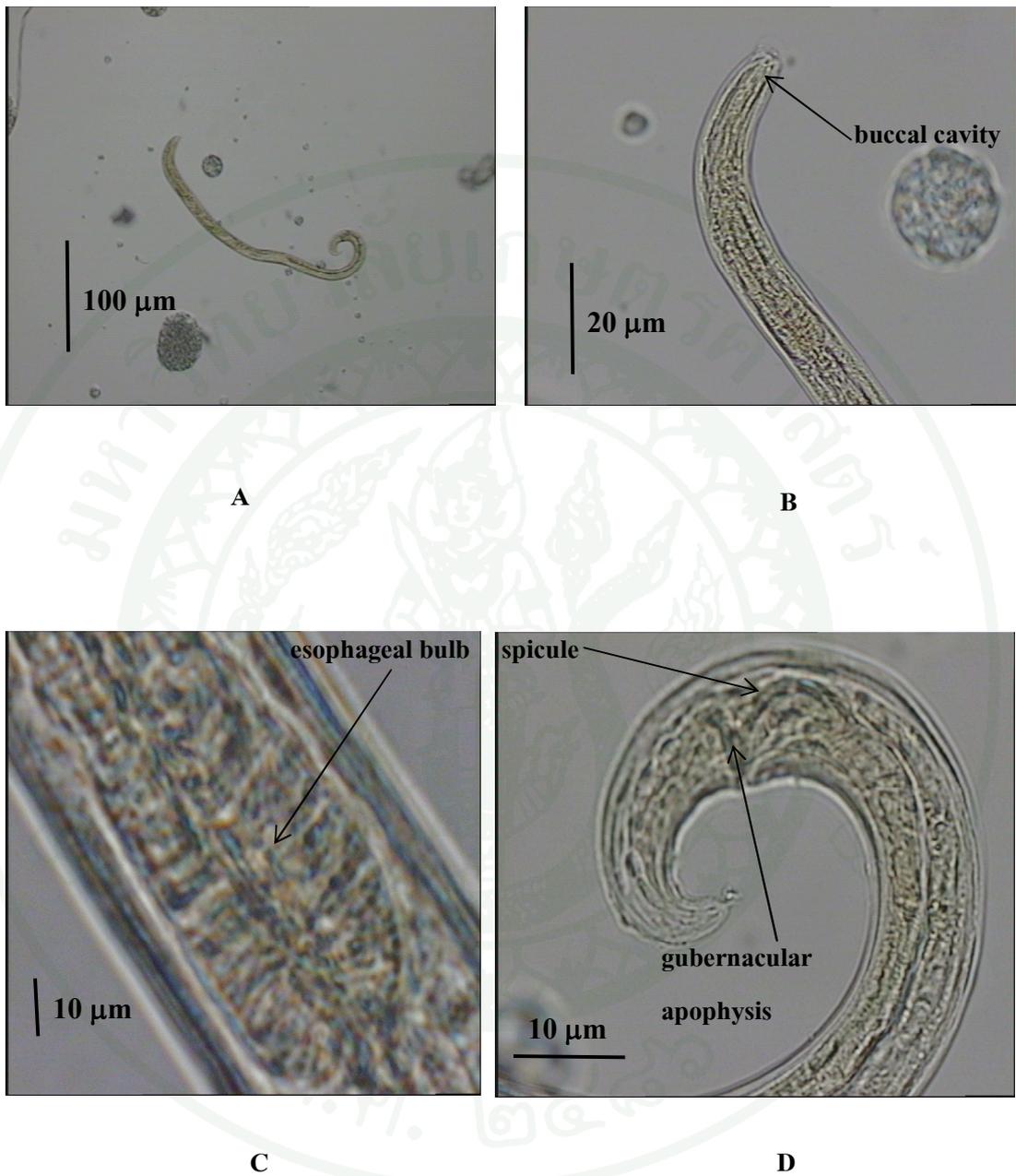
ภาพที่ 21 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Paralongicyatholaimus* sp.



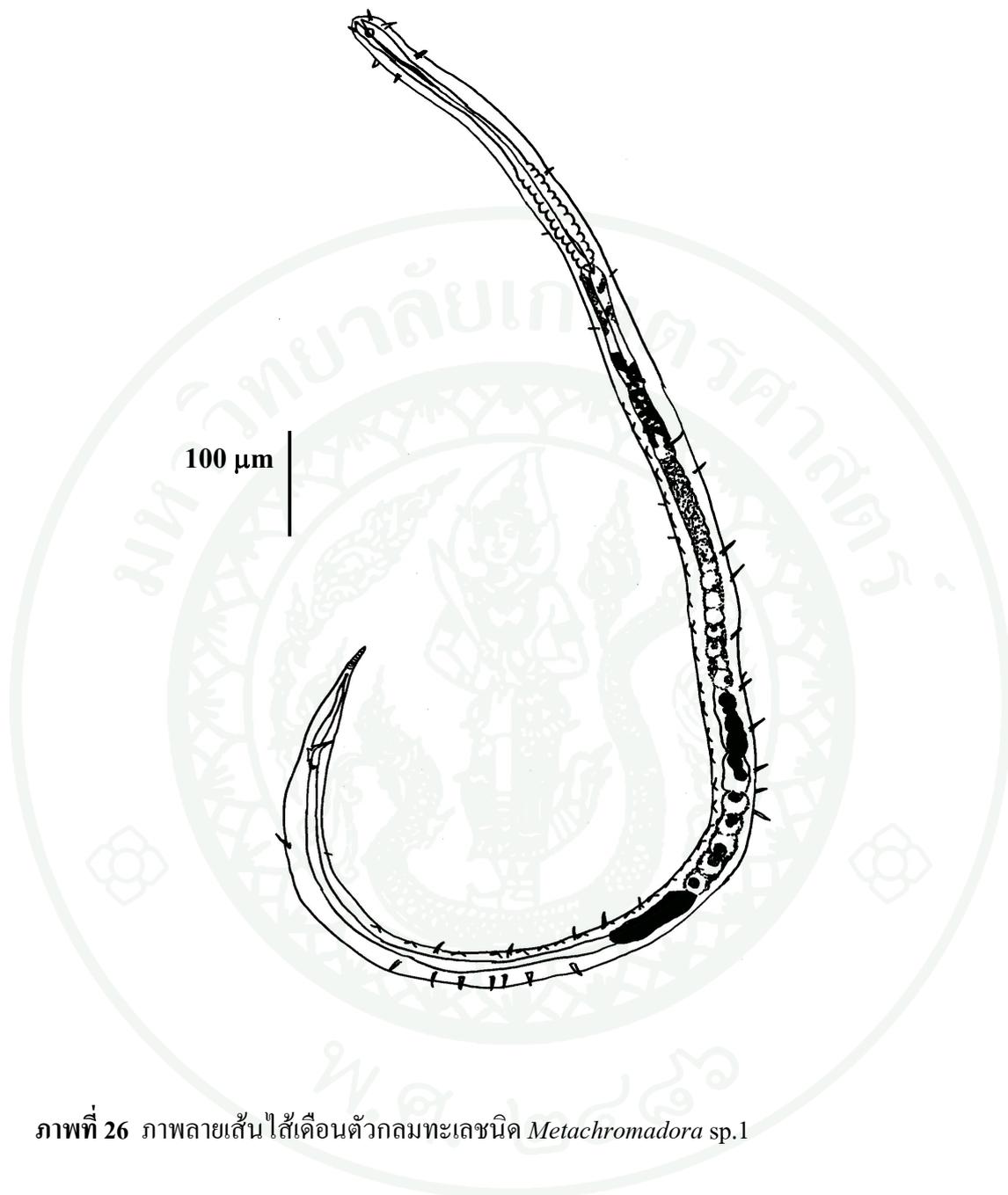
ภาพที่ 23 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Desmodora* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว และ C=ส่วนหาง



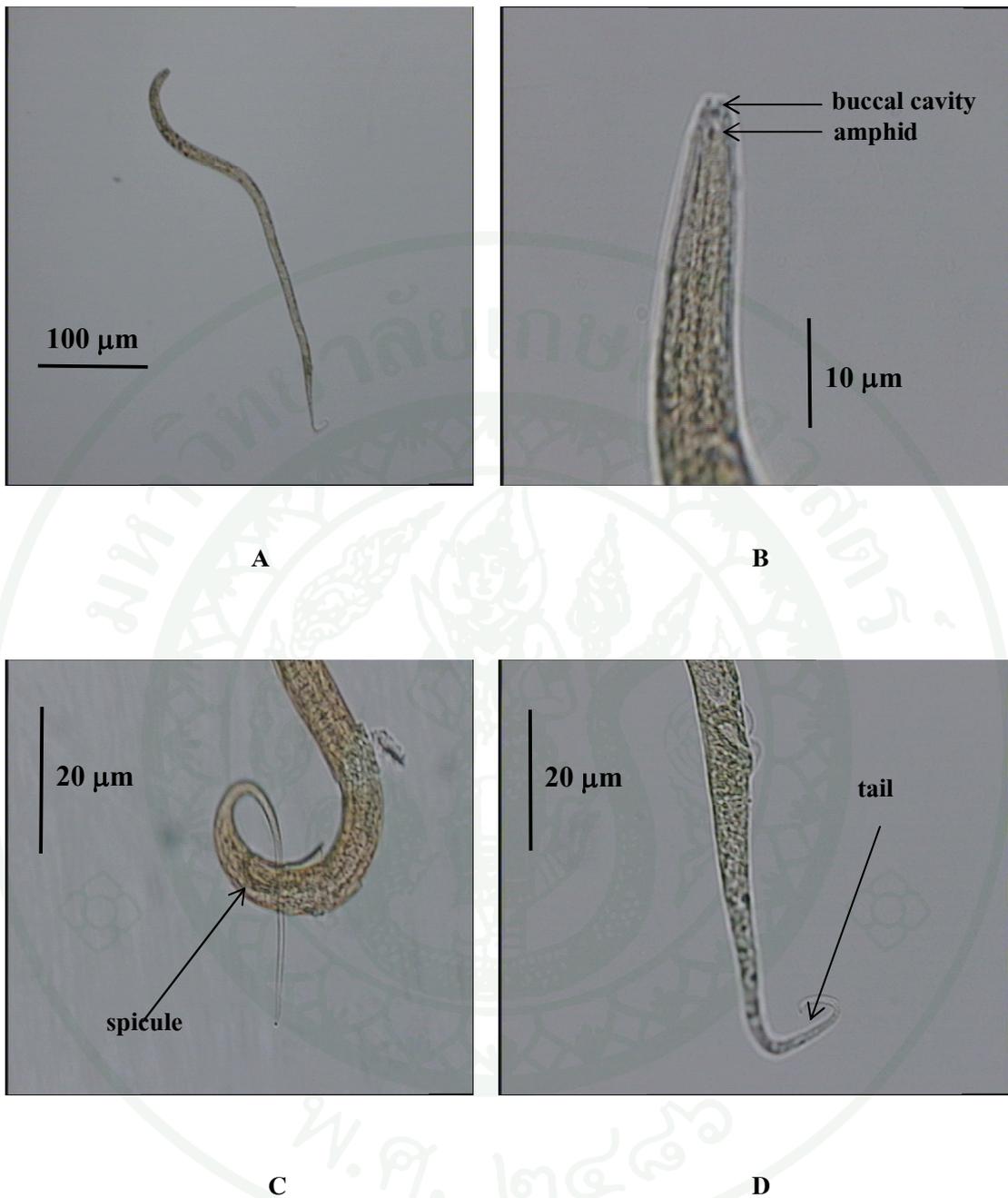
ภาพที่ 24 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Desmodora* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=แอมฟิด และส่วนหาง



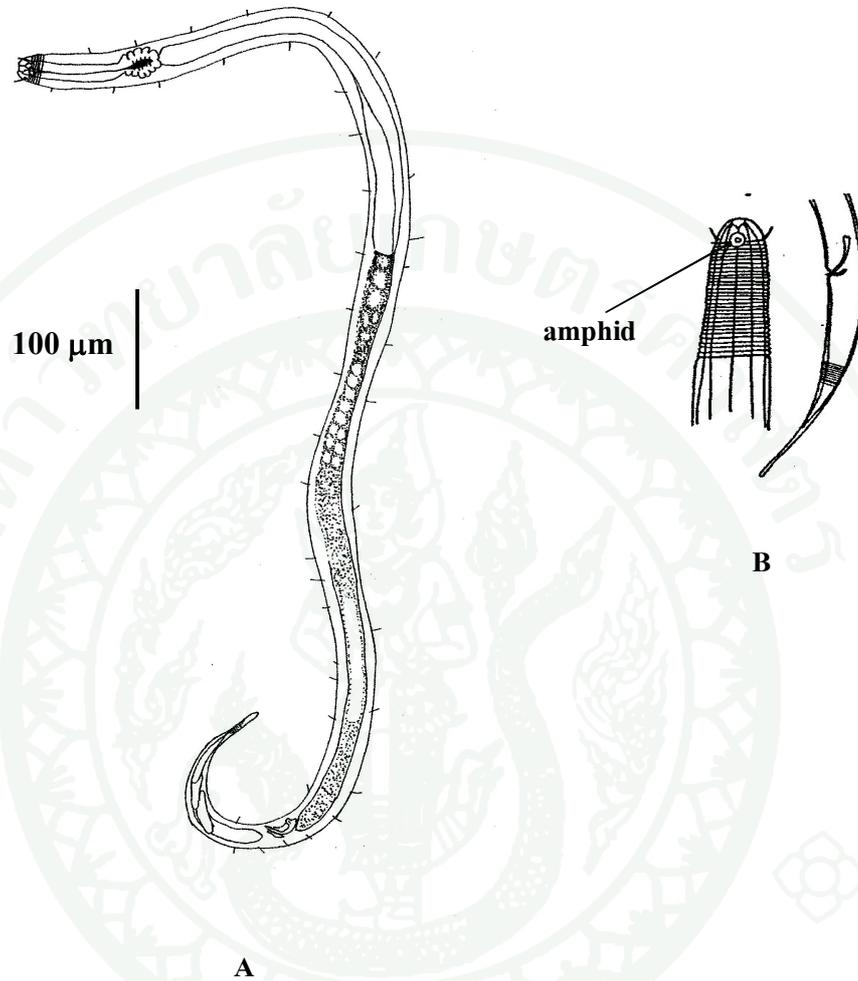
ภาพที่ 25 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Metachromadora sp.1*; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว, C=esophageal bulb และ D=ส่วนหาง



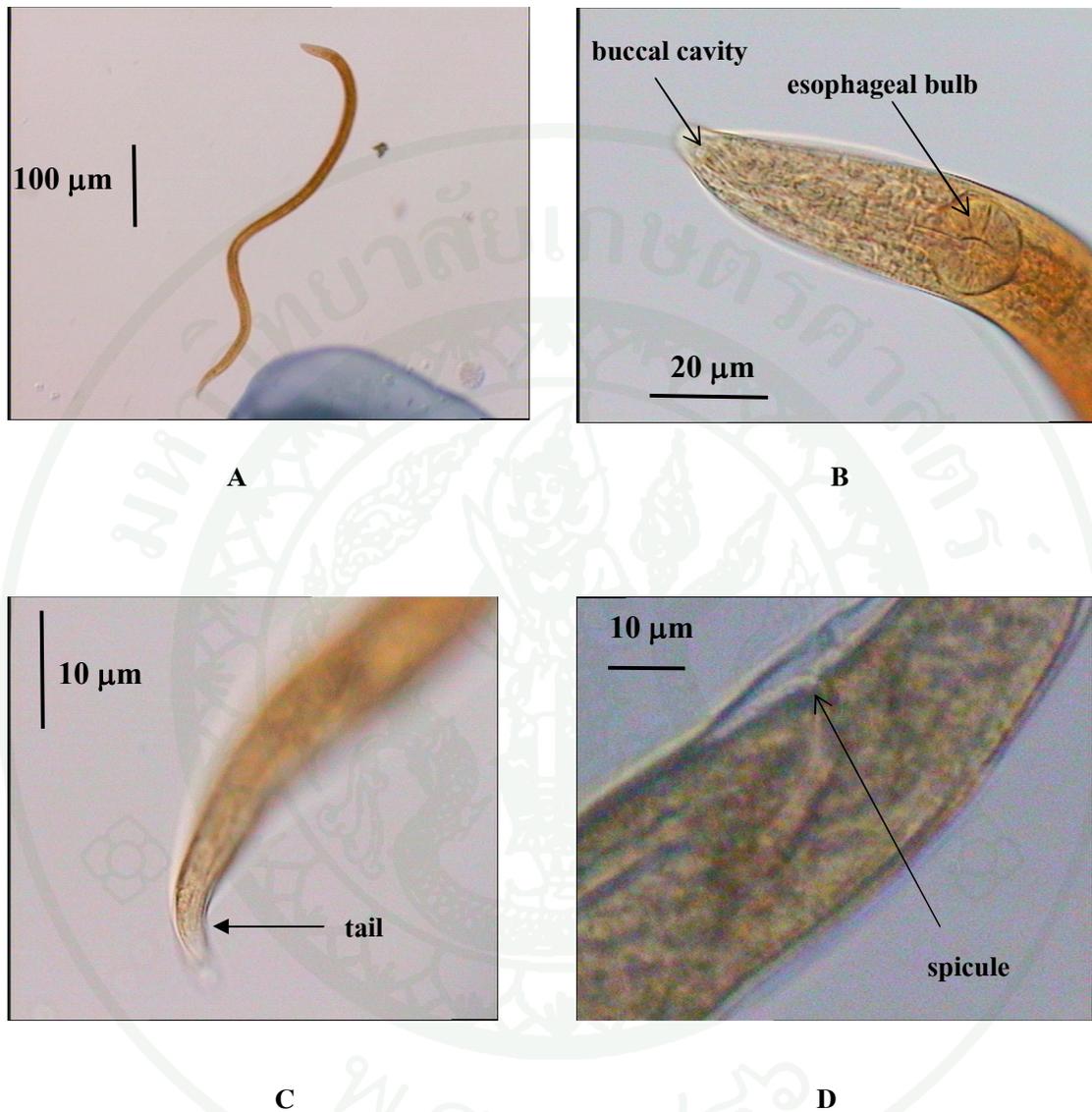
ภาพที่ 26 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Metachromadora* sp.1



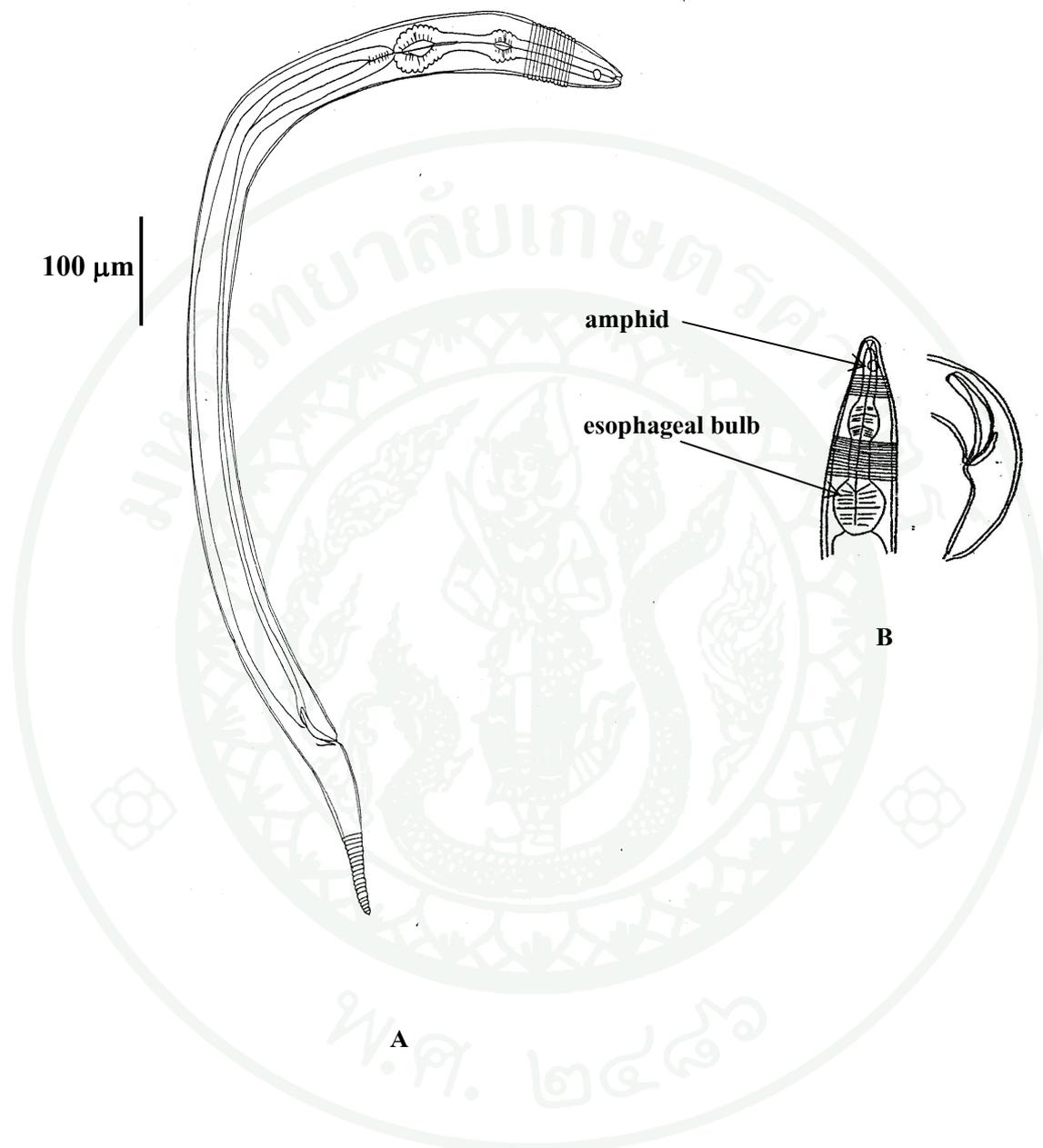
ภาพที่ 27 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Perspiria* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว, C=สปิคูล และ D=ส่วนหาง



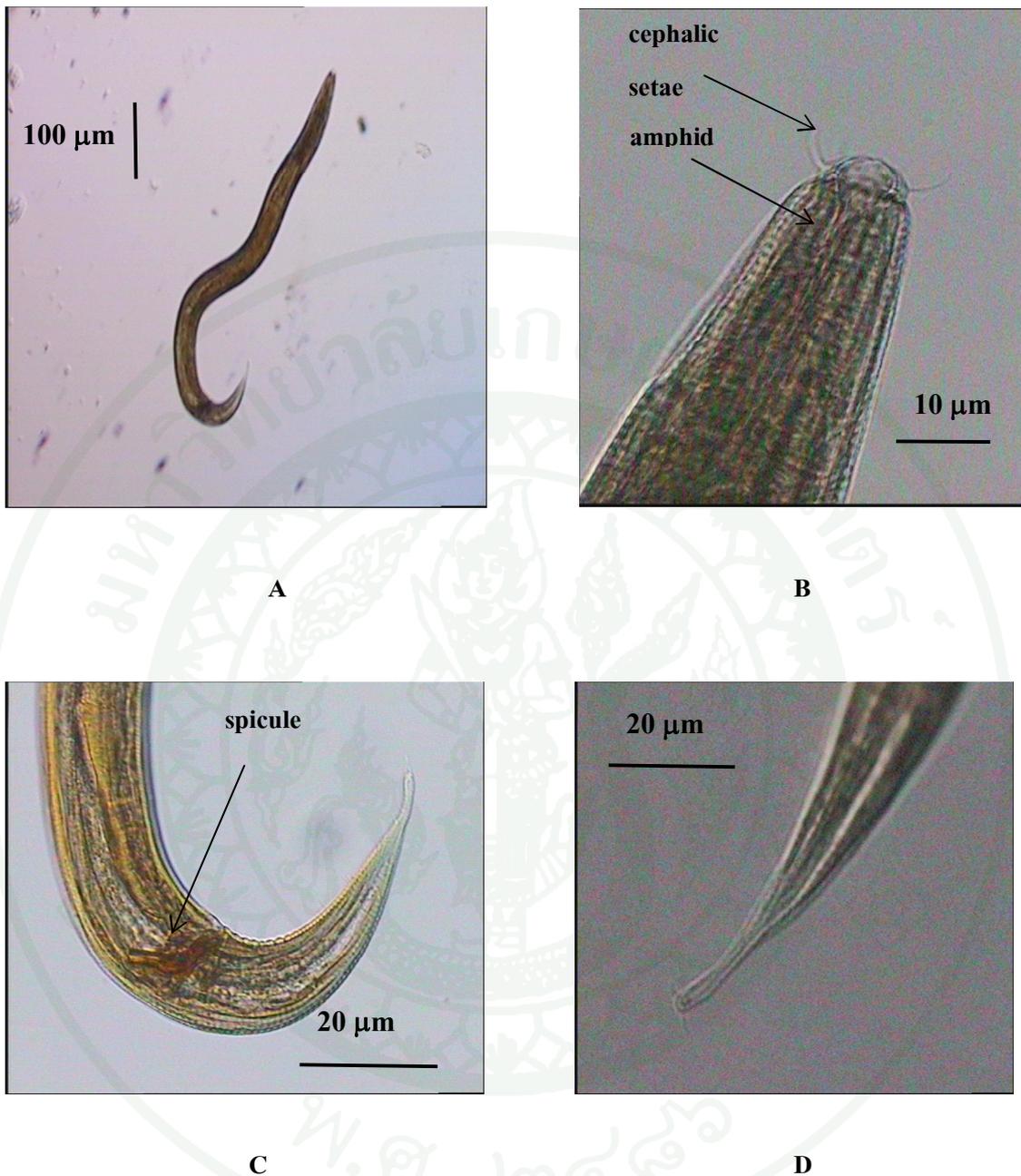
ภาพที่ 28 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Perspiria* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=แอมฟิด สปีคูล และส่วนหาง



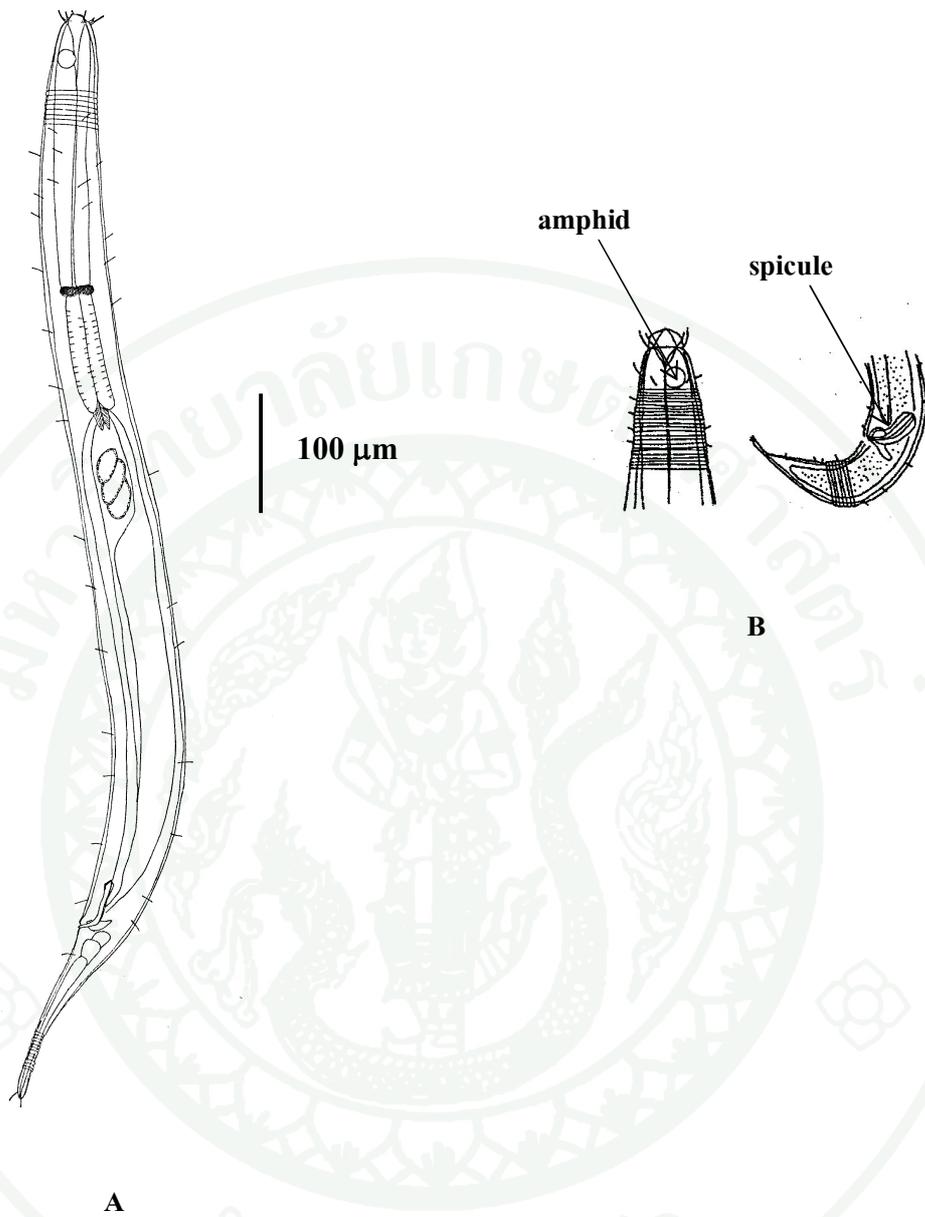
ภาพที่ 29 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Haliplectus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว, C= ส่วนหาง และ D=สปีคูล



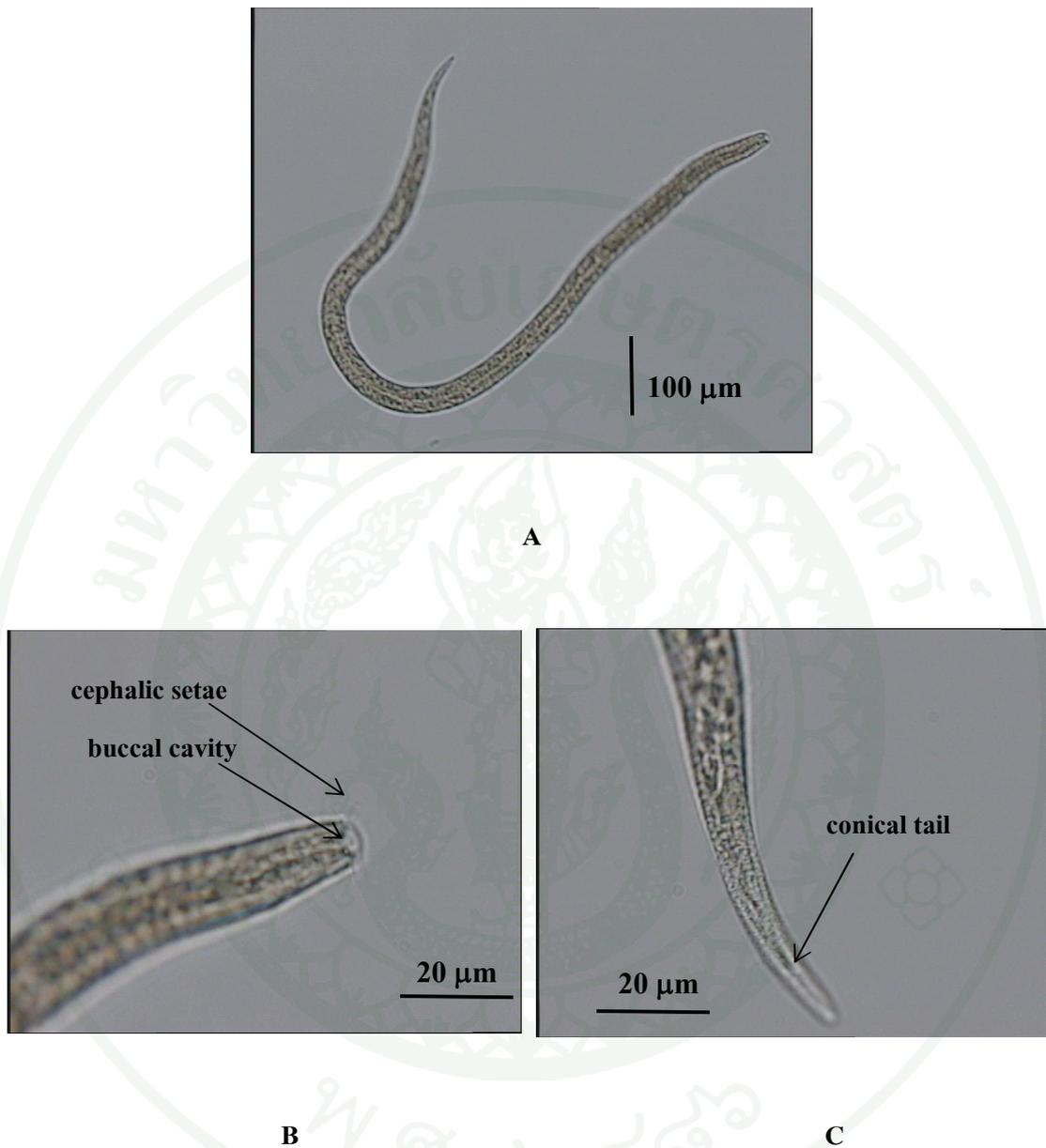
ภาพที่ 30 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Haliplectus* sp.; A=รูปร่างลำตัว และ B=แอมฟิด และส่วนหาง



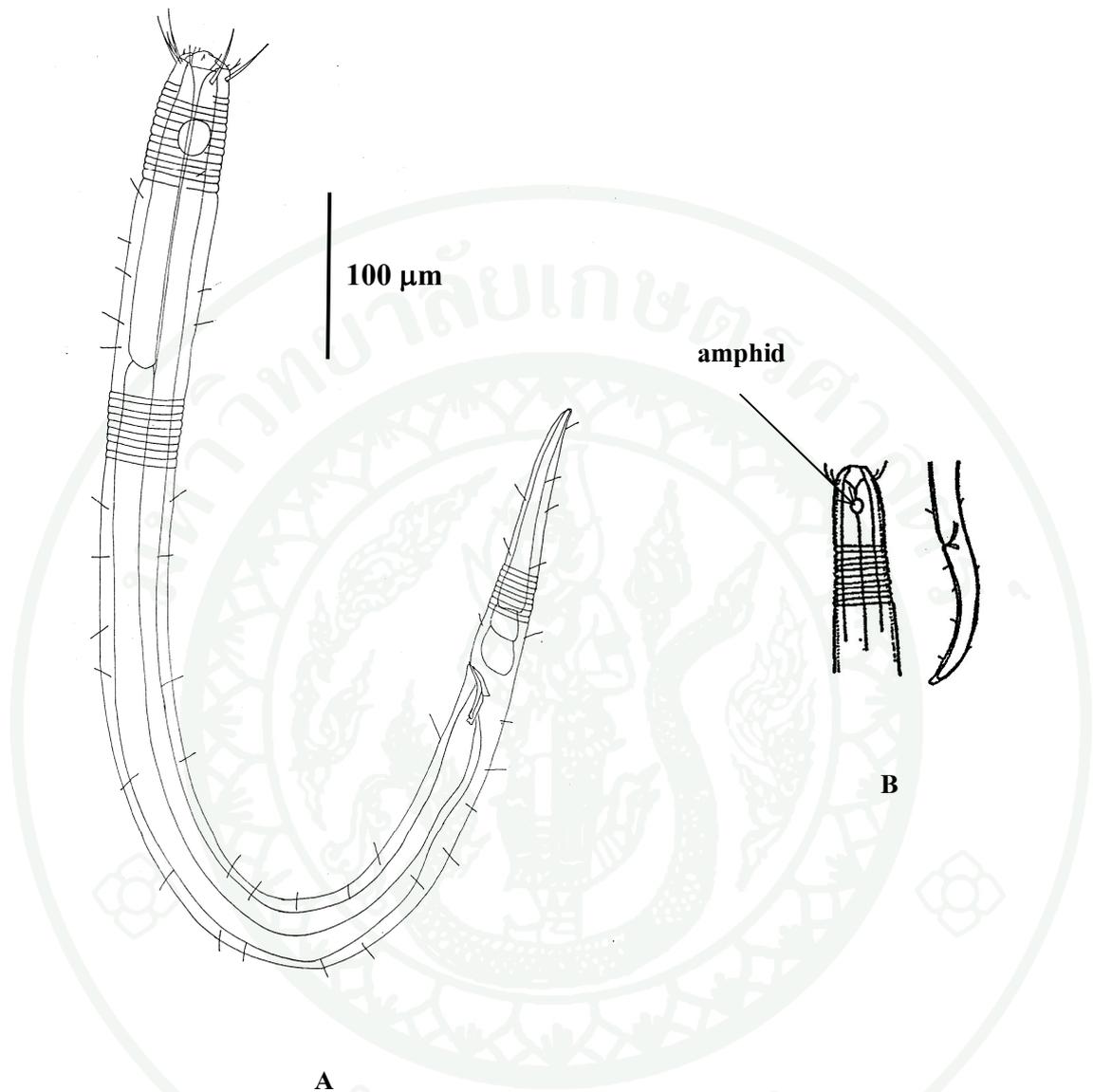
ภาพที่ 31 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Daptonema* sp.1; A=รูปร่างลำตัว, B=รูปวาดส่วนหัว และ ส่วนหาง, C=สปิคูล, D=ส่วนหัว และ E=ขนส่วนปลายหาง (terminal setae)



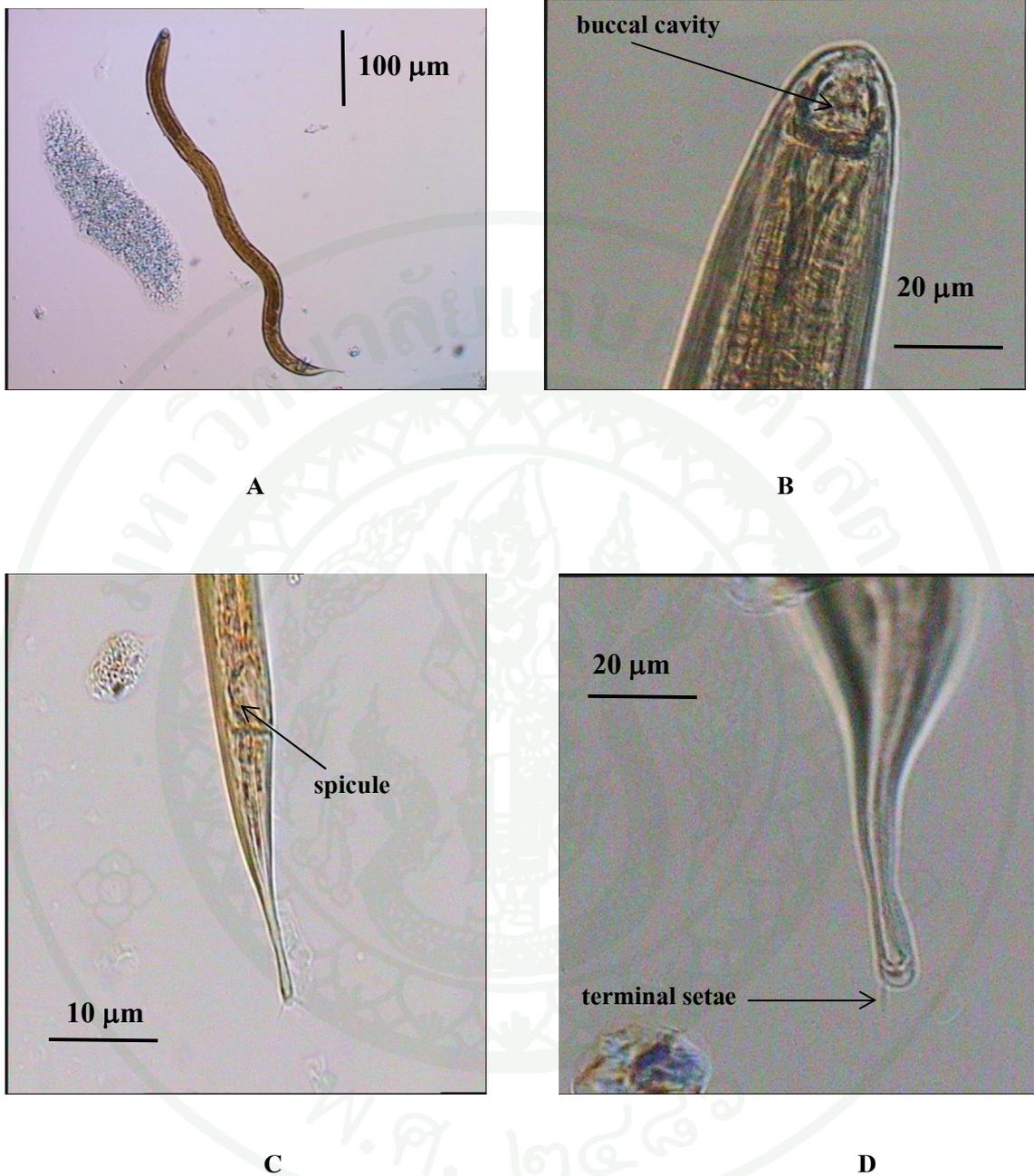
ภาพที่ 32 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Daptonema* sp.1; A=รูปร่างลำตัว และ B=ส่วนหัว และส่วนหาง



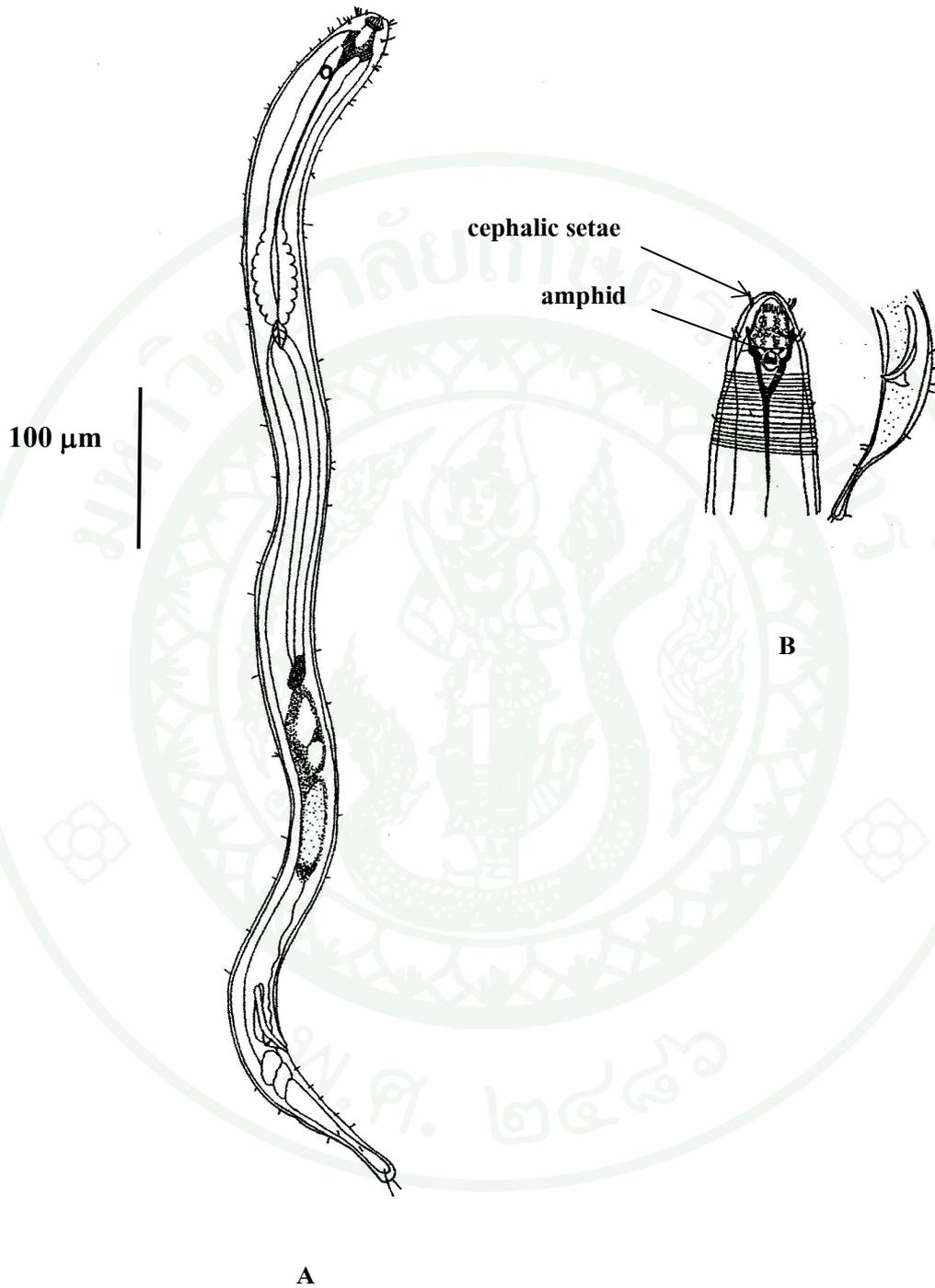
ภาพที่ 33 ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Theristus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว และ C=ส่วนหาง



ภาพที่ 34 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Theristus* sp.; A=รูปร่างลำตัว และ B=ส่วนหัว และส่วนหาง



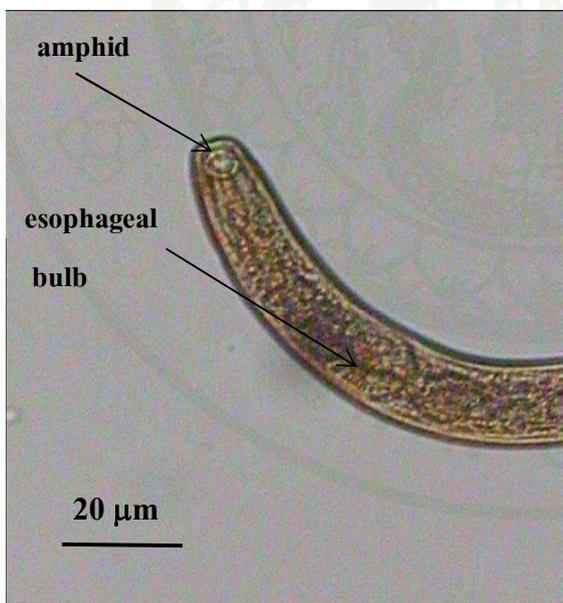
ภาพที่ 35 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sphaerolaimus* sp.; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว, C=สปิคูล และ D=ขนส่วนปลายหาง (terminal setae)



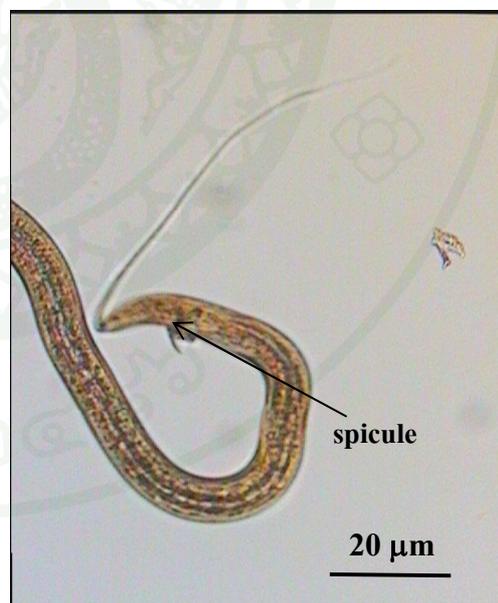
ภาพที่ 36 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sphaerolaimus* sp.; A=รูปร่างลำตัว และ B=ส่วนหัว และส่วนหาง



A

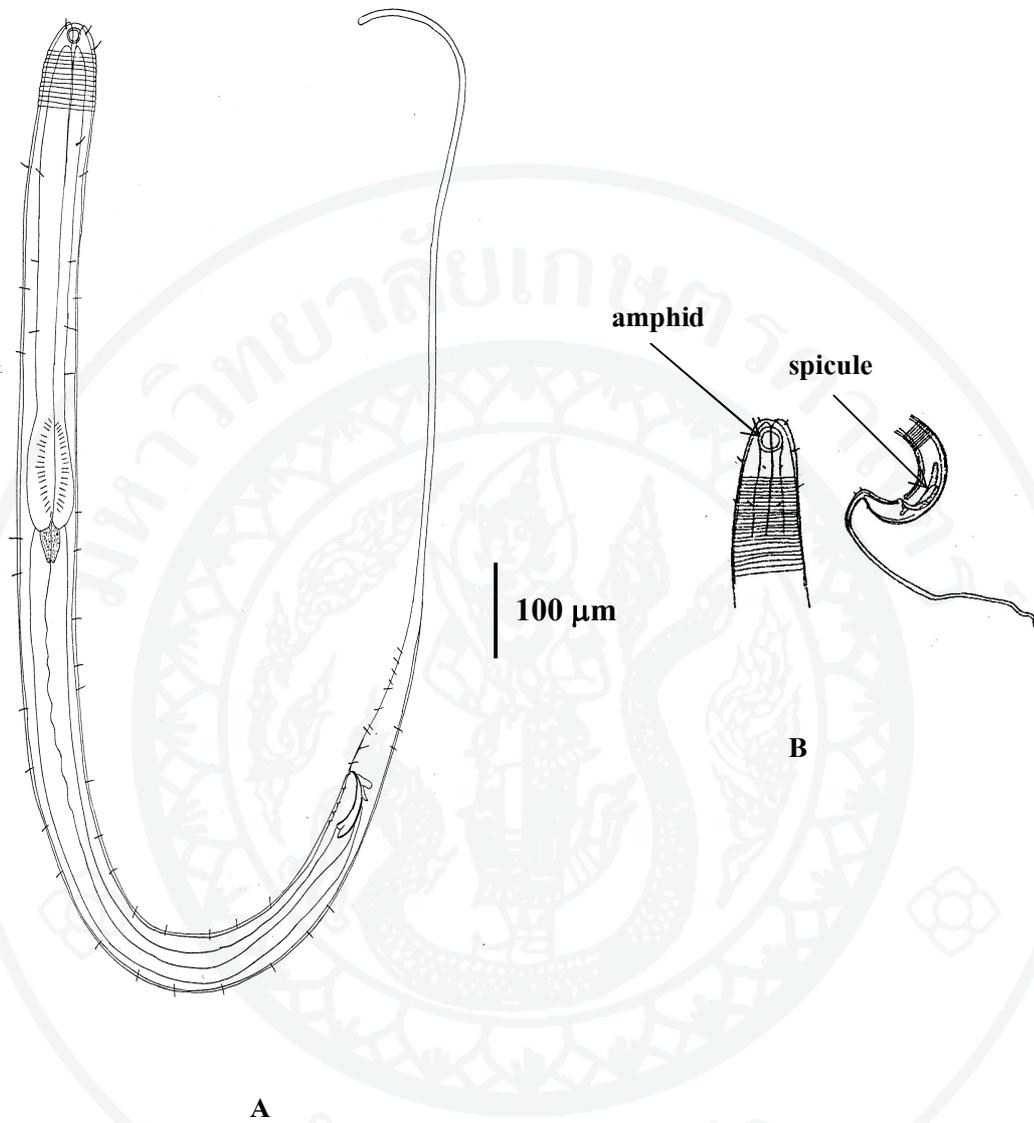


B

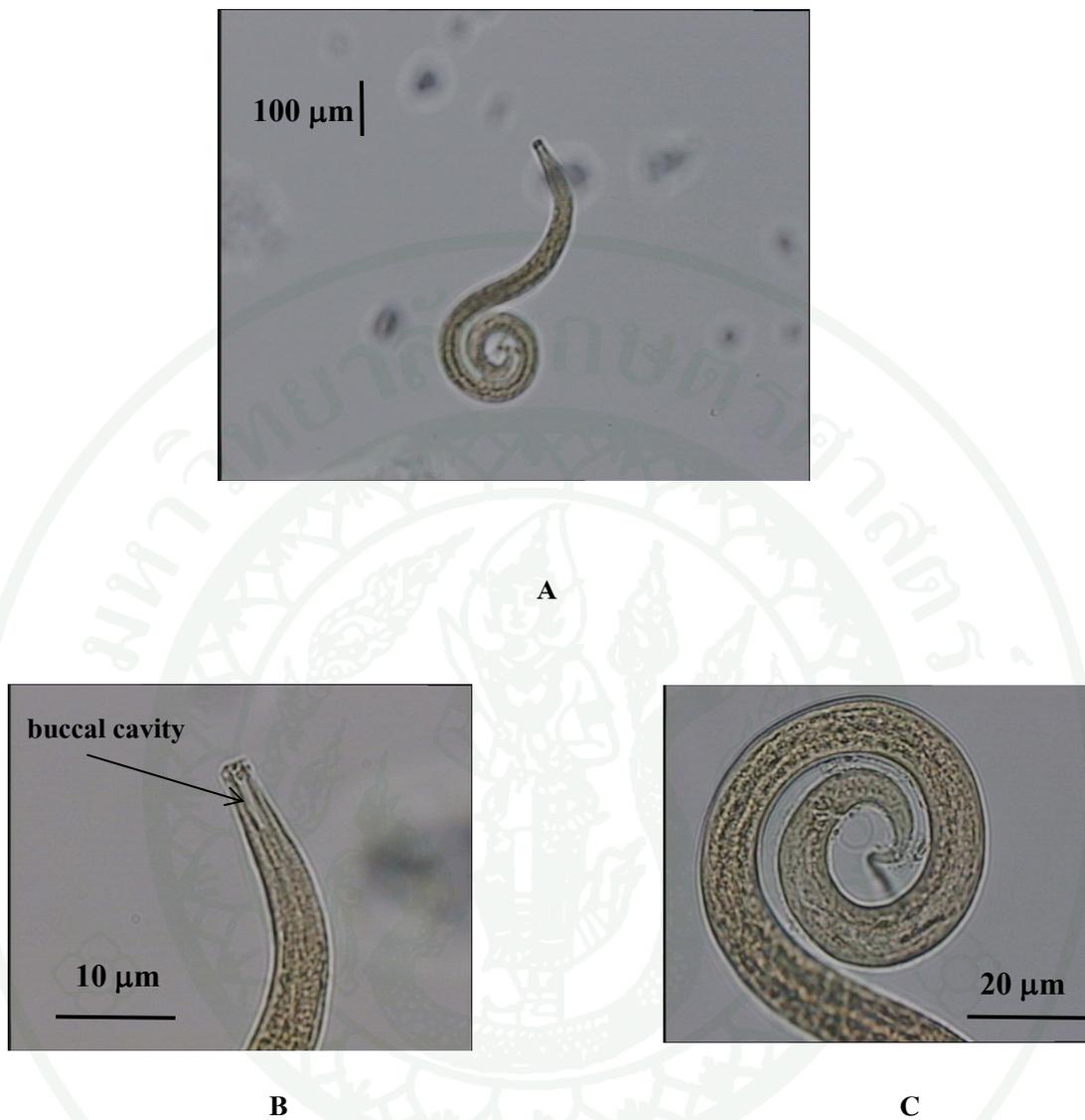


C

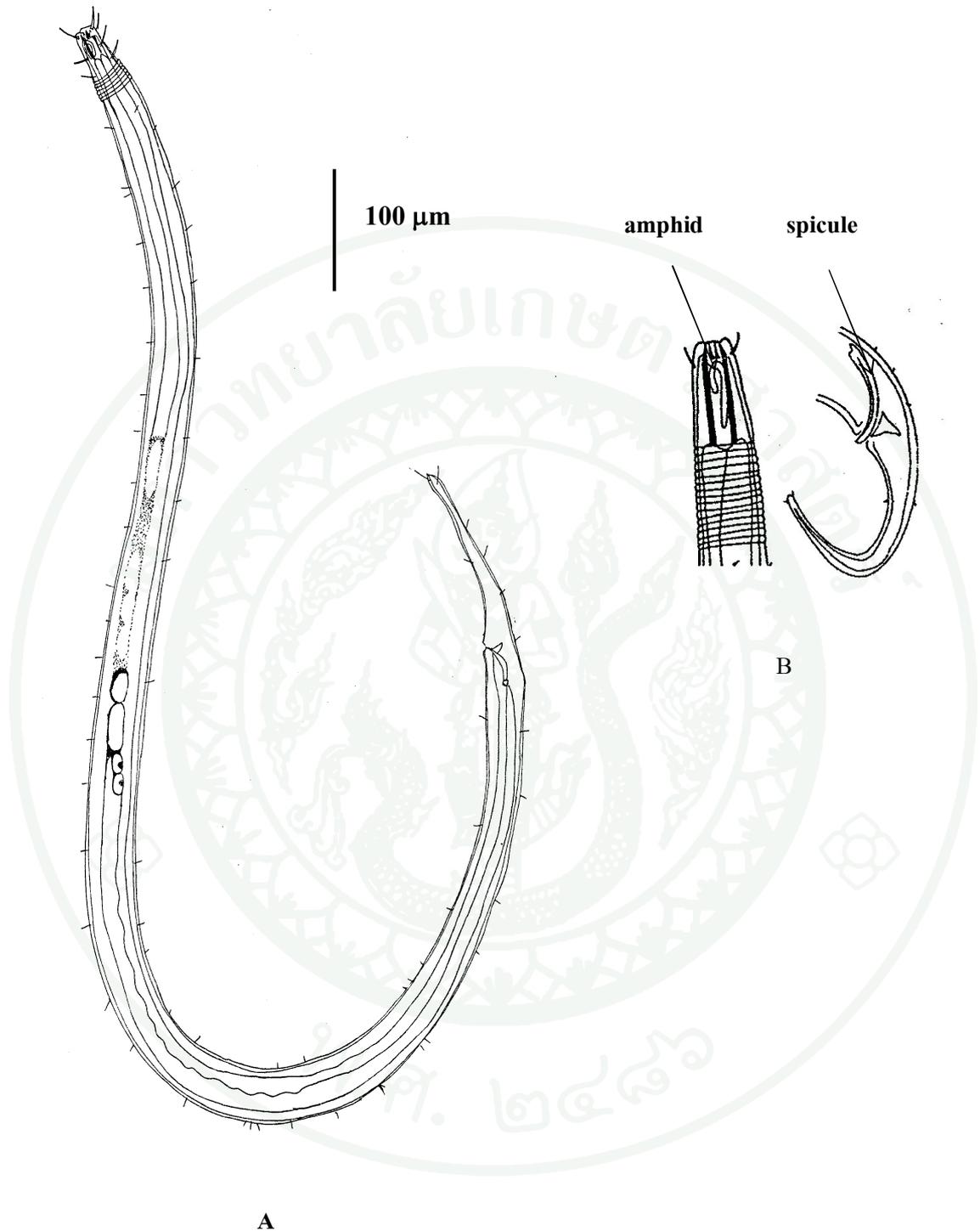
ภาพที่ 37 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Terschellingia longicaudata*; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว และ C=ส่วนหาง



ภาพที่ 38 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Terschellingia longicaudata*; A=รูปร่างลำตัว และ B=ส่วนหัวและส่วนหาง



ภาพที่ 39 ไข่เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Parodontophora*; A=รูปร่างลำตัว, B=ส่วนหัว และ C=ส่วนหาง



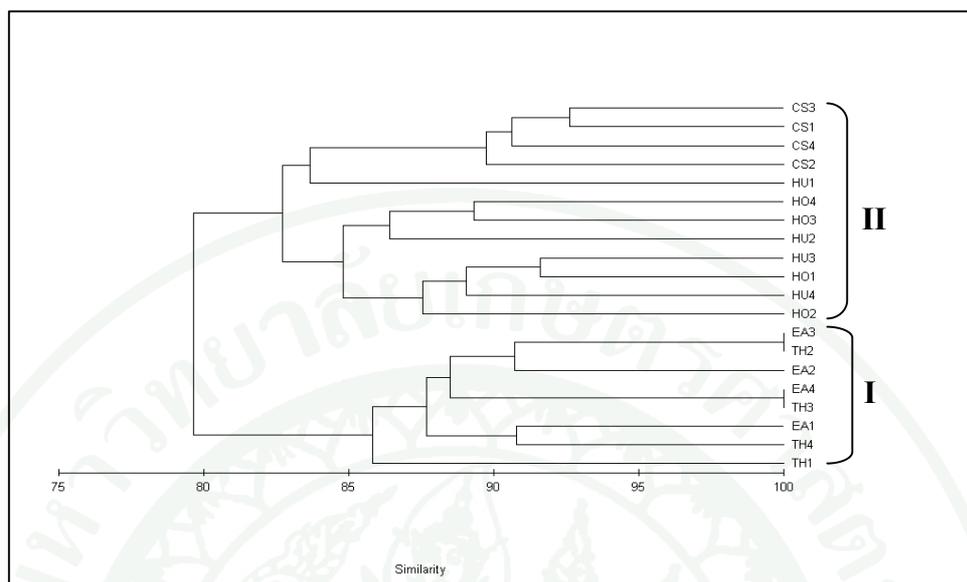
ภาพที่ 40 ภาพลายเส้นไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Parodontophora* sp. ; A=รูปร่างลำตัว และ B=ส่วนหัวและส่วนหาง

1.2 โครงสร้างประชาคมของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

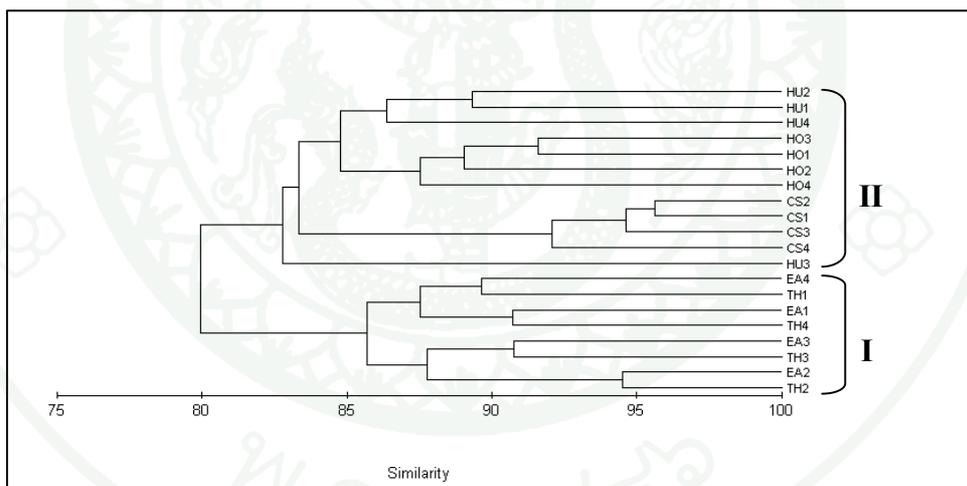
องค์ประกอบชนิด และความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ในเดือนกรกฎาคม 2546 และกุมภาพันธ์ 2547 สามารถนำมาวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรด้วยวิธี clustering และ MDS แสดงผลเป็นแผนโคแกรมจากการจัดกลุ่มตัวอย่าง และการทำออดีชันสามารถแบ่งกลุ่มประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่มีความคล้ายคลึงกันออกเป็น 2 กลุ่มตามความแตกต่างลักษณะประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเล (ภาพที่ 41 และภาพที่ 42) จากการ clustering พบว่าตัวอย่างที่มีความเหมือนในกลุ่มที่ I คือประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* (TH1, TH2, TH3 และ TH4) และ *Enhalus acoroides* (EA1, EA2, EA3 และ EA4)

กลุ่มที่ II คือ ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* (HO1, HO2, HO3 และ HO4) *Halodule uninervis* (HU1, HU2, HU3 และ HU4) และ *Cymodocea serrulata* (CS1, CS2, CS3 และ CS4)

นอกจากนี้ในกลุ่มที่ II สามารถแบ่งกลุ่มลักษณะประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่มีความคล้ายคลึงกันออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* กับชนิด *H. ovalis* และ *H. uninervis* ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบ 1-way ANOSIM ที่ประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกัน 5 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 26) โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มชัดเจนคือ กลุ่มที่ 1 คือประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* กลุ่มที่ 2 คือบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* และ *H. uninervis* และกลุ่มที่ 3 คือ บนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* และ *E. acoroides*

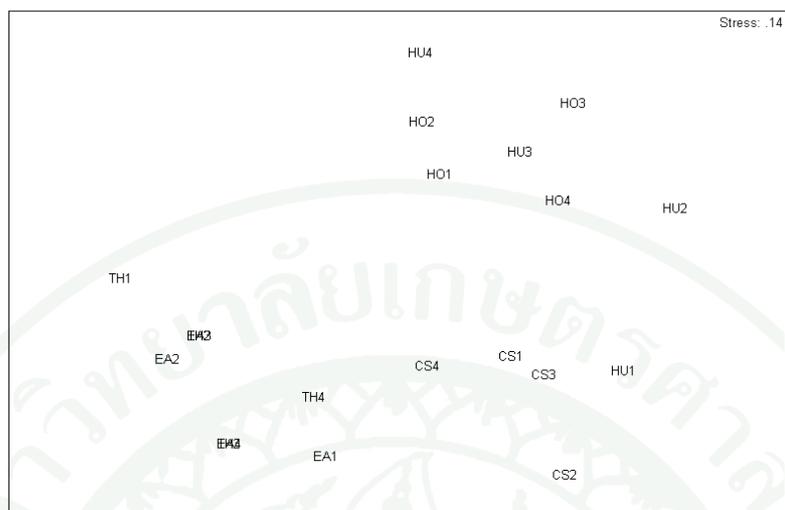


A

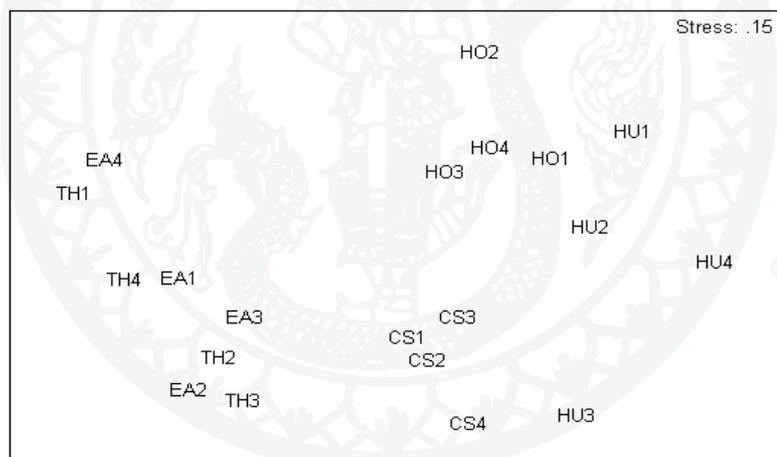


B

ภาพที่ 41 เคนโดแกรมไม้สี่เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดโดยใช้วิธี group-average clustering from Bray-Curtis similarity on fourth-root transformed abundances
A = เดือนกรกฎาคม 2546 และ B = เดือนกุมภาพันธ์ 2547



A



B

ภาพที่ 42 ผลวิเคราะห์ชนิด และความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดชนิด โดยใช้วิธี MDS (MultiDimensional Scaling from Bray-Curtis similarity on forth- root transformed abundances) A = เดือนกรกฎาคม 2546 และ B = เดือนกุมภาพันธ์ 2547

ตารางที่ 26 การทดสอบ 1-way ANOSIM โครงสร้างประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด โดยใช้ดัชนีของ Bray-Curtis ในการทดสอบความคล้ายคลึงระหว่างตัวอย่างและใช้ fourth-root ในการแปลงค่าความหนาแน่น

	<i>r</i> -statistic		<i>P</i> -value
	กรกฎาคม 2546	กุมภาพันธ์ 2547	
Global test: seagrass species	0.723	0.738	0.001
Pairwise tests			
<i>H. ovalis</i> และ <i>H. uninervis</i>	0.496	0.521	0.029
<i>H. ovalis</i> และ <i>C. serrulata</i>	0.802	0.927	0.029
<i>H. ovalis</i> และ <i>T. hemprichii</i>	1	1	0.029
<i>H. ovalis</i> และ <i>E. acoroides</i>	1	0.938	0.029
<i>H. uninervis</i> และ <i>C. serrulata</i>	0.667	0.781	0.029
<i>H. uninervis</i> และ <i>T. hemprichii</i>	0.948	0.969	0.029
<i>H. uninervis</i> และ <i>E. acoroides</i>	0.938	0.979	0.029
<i>C. serrulata</i> และ <i>T. hemprichii</i>	0.927	0.885	0.029
<i>C. serrulata</i> และ <i>E. acoroides</i>	0.958	0.823	0.029

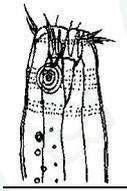
ลักษณะการกินอาหารที่แตกต่างกันของไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญสำหรับการศึกษานิเวศวิทยาของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลเพราะสามารถใช้บอกลักษณะของพื้นที่ทำการศึกษาที่แตกต่างกันได้ และจากการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลตามลักษณะการกินอาหารได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม Selective deposit feeder (1A) พบ 7 ชนิด กลุ่ม Non-selective deposit feeder (1B) พบ 14 ชนิด กลุ่ม Epigrowth feeder (2A) พบ 27 ชนิด และกลุ่ม Omnivore/predator (2B) พบ 5 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 27 ดังนี้

ตารางที่ 27 ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลแบ่งกลุ่มตามการกินอาหารที่พบบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด
บริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ.กระบี่

กลุ่มการกินอาหาร	อันดับ	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล					
			HO	HU	CS	TH	EA	
Selective deposit feeder (1A)	Enoplida	<i>Halalaimus</i> sp.	×	×	×	×	×	
		Chromadorida	<i>Haliplectus</i> sp.	-	-	-	×	×
			<i>Cyartonema</i> sp.	×	×	×	-	-
			<i>Desmoacolex</i> sp.	×	×	-	×	×
			<i>Tricoma</i> sp.	×	×	×	×	×
	Monhysterida	<i>Terschellingia longicaudata</i>	×	×	×	×	×	
		<i>Terschellingia</i> sp.	×	×	×	×	×	
		Enoplida	<i>Anoplostoma</i> sp.1	×	×	×	×	×
			<i>Anoplostoma</i> sp.2	×	×	×	×	×
			<i>Anoplostoma</i> sp.3	×	×	-	×	×
Non- selective deposit feeder (1B)	Chromadorida	<i>Hopperia</i> sp.	×	×	×	×	×	
		<i>Sabatieria</i> sp.	-	×	×	×	×	
	Monhysterida	<i>Diplolaimella</i> sp.	×	×	-	×	×	
		<i>Daptonema</i> sp.1	×	×	×	×	×	
		<i>Daptonema</i> sp.2	×	×	×	×	×	
		<i>Daptonema</i> sp.3	-	-	-	×	×	
		<i>Theristus</i> sp.	×	×	×	×	×	
		<i>Metalinhomoeus</i> sp.1	×	×	×	×	-	
		<i>Metalinhomoeus</i> sp.2	×	×	×	×	×	
		<i>Axonolaimus</i> sp.	×	×	×	×	×	
<i>Odontophora</i> sp.	×	×	×	×	×			
Epigrowth feeder (2A)	Enoplida	<i>Thalassironus</i> sp.	×	×	×	×	×	
		<i>Trissonchulus</i> sp.	×	×	×	×	×	
	Chromadorida	<i>Chromadora</i> sp.1	×	×	×	×	×	



ตารางที่ 27 (ต่อ)

กลุ่มการกินอาหาร	อันดับ	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
		<i>Chromadora</i> sp.2	×	×	×	×	×
Epigrowth feeder (2A)		Chromadorida <i>Neochromadora</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Ptycholaimellus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Spiliphora</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Spilophorella</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Dorylaimopsis</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Paracomesoma</i> sp.	-	×	×	×	×
		<i>Paramesonchium</i> sp.	-	×	×	×	×
		<i>Longicyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Metacyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Paracanthonchus</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Paracanthonchus</i> sp.2	×	-	×	×	×
		<i>Paracyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Desmodora</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Metachromadora</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Metachromadora</i> sp.2	×	×	×	×	×
		<i>Perspiria</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Spirinia</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Camacolaimus</i> sp.1	×	×	×	×	×
		<i>Camacolaimus</i> sp.2	×	×	×	×	×
<i>Camacolaimus</i> sp.3	×	-	×	×	×		
<i>Onchium</i> sp.	×	×	×	×	×		
Monhysterida		<i>Parodontophora</i> sp.	×	×	×	×	×

ตารางที่ 27 (ต่อ)

กลุ่มการกินอาหาร	อันดับ	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
Omnivore/predator (2B)	Enoplida	<i>Meyersia</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Oncholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×
		<i>Viscosia</i> sp.	×	×	×	-	-
		<i>Belbolla</i> sp.	×	×	×	×	×
	Monhysterida	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	×	×	×	×	×

จำนวนชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 พบว่ามีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 43A) โดยจะพบกลุ่มที่มีลักษณะการกลุ่มกินอาหารแบบ 2A มากที่สุด รองลงมา คือ 1B, 1A และ 2B ตามลำดับดังนี้

กลุ่มที่พบมากที่สุด คือ Epigrowth feeders (2A) มากที่สุดอยู่บนใบหญ้าทะเลชนิด *Cymodosea serrulata* จำนวน 26 ชนิด และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* จำนวน 24 ชนิด ส่วนบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* พบจำนวน 25 ชนิดเท่ากัน

กลุ่มที่พบรองลงมา คือ Non-selective deposit feeders (1B) โดยพบมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis*, *T. hemprichii* และ *E. acoroides* จำนวน 11 ชนิด และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis* และ *C. serrulata* พบจำนวน 10 ชนิด

กลุ่มต่อมา คือ Selective deposit feeders (1A) จะพบมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* และ *T. hemprichii* จำนวน 6 ชนิด และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis*, *C. serrulata* และ *E. acoroides* จำนวน 5 ชนิด

และกลุ่มที่พบจำนวนชนิดน้อยที่สุด คือ กลุ่ม Predators (2B) โดยพบบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* และ *C. serrulata* จำนวน 5 ชนิด พบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis*, *T. hemprichii* และ *E. acoroides* จำนวน 4 ชนิด

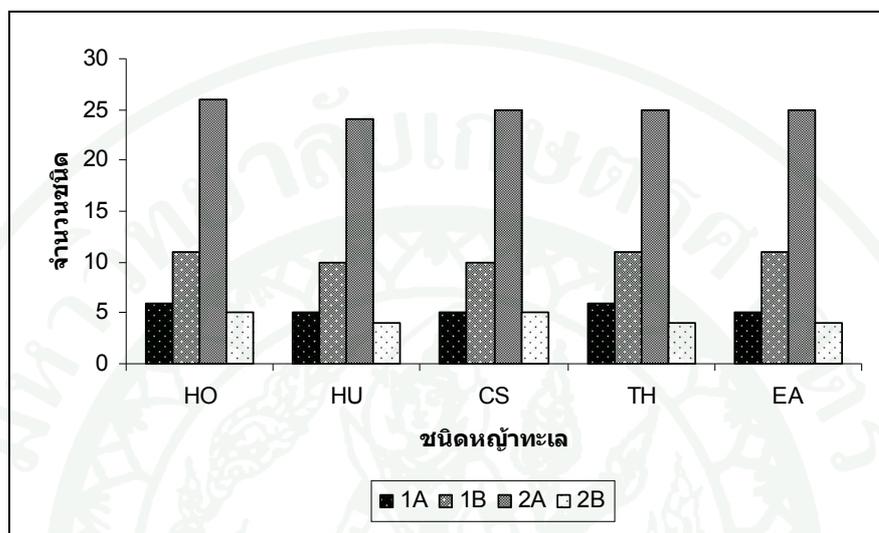
สำหรับในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่า จำนวนชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 43B) โดยจะพบกลุ่มที่มีลักษณะการกลืนอาหารแบบ 2A มากที่สุด รองลงมา คือ 1B, 1A และ 2B ตามลำดับ ดังนี้

กลุ่มที่พบมากที่สุด คือ Epigrowth feeders (2A) มากที่สุดอยู่บนใบหญ้าทะเลชนิด *Cymodosea serrulata* จำนวน 26 ชนิด และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* จำนวน 24 ชนิด ส่วนบนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* พบจำนวน 26 ชนิด และบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* และ *Enhalus acoroides* พบจำนวน 25 ชนิดเท่ากัน

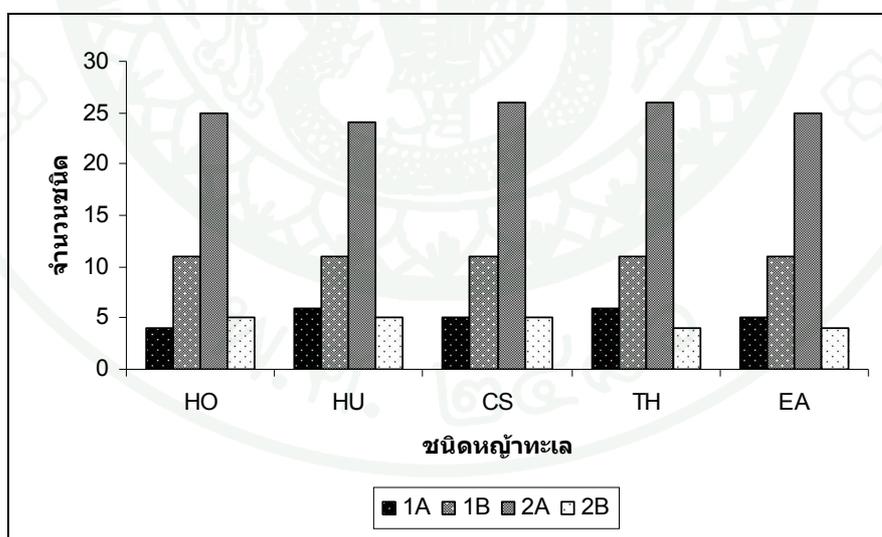
กลุ่มที่พบรองลงมา คือ Non-selective deposit feeders (1B) โดยพบจำนวน 11 ชนิดบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด

กลุ่มต่อมา คือ Selective deposit feeders (1A) จะพบมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis* และ *T. hemprichii* จำนวน 6 ชนิด และพบบนน้อยที่สุดใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* จำนวน 4 ชนิด ส่วนบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* และ *E. acoroides* จำนวน 5 ชนิด

กลุ่มที่พบจำนวนชนิดน้อยที่สุด คือ กลุ่ม Predators (2B) โดยพบบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis*, *H. uninervis* และ *C. serrulata* จำนวน 5 ชนิด พบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* และ *E. acoroides* จำนวน 4 ชนิด



A



B

ภาพที่ 43 จำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล จำแนกตามลักษณะการกินอาหาร บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*,

TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*) A = เดือนกรกฎาคม 2546 และ B = เดือนกุมภาพันธ์ 2547

ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 และกุมภาพันธ์ 2547 กลุ่มที่พบมากที่สุดคือ 2A อยู่ในช่วง 74-80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กลุ่ม 2B กลุ่ม 1B และ กลุ่ม 1A มีค่าอยู่ในช่วง 8-15, 5-12 และ 3-4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลในเดือนกรกฎาคม 2546 (ภาพที่ 44A) เป็นดังนี้ โดยกลุ่ม 2A มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าอยู่ในช่วง 34 ± 20.78 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมา คือ บนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides* และ *Thalassia hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 34 ± 42.07 , 27 ± 16.52 , 24 ± 13.84 และ 23 ± 15.38 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Neochromadora* sp., *Metachromadora* sp.1, *Trissonchulus* sp. และ *Longicyatholaimus* sp.

กลุ่มที่พบรองลงมาคือ กลุ่ม 2B พบหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีค่าอยู่ในช่วง 5 ± 4.57 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* อยู่ในช่วง 3 ± 1.91 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ส่วนบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis*, *E. acoroides* และ *T. hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 5 ± 10.71 , 4 ± 1.71 และ 4 ± 4.32 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Sphaerolaimus* sp.

กลุ่มถัดมา คือ กลุ่ม 1B มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีค่าอยู่ในช่วง 4 ± 14.66 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมาคือบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata*, *H. uninervis*, *T. hemprichii* และ *E. acoroides* มีค่าอยู่ในช่วง 3 ± 3.74 , 3 ± 6.06 , 2 ± 1.83 และ 2 ± 0.81 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Sabatieria* sp.

กลุ่มที่พบหนาแน่นน้อยที่สุดคือ กลุ่ม 1A พบหนาแน่นมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีค่าอยู่ในช่วง 2 ± 2.36 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมา คือ *H. uninervis*, *T. hemprichii*, *E. acoroides* และ *C. serrulata* มีค่าอยู่ในช่วง 2 ± 1.41 , 1 ± 1.00 , 1 ± 1.91 และ 1 ± 0.96 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Halalaimus* sp. และ *Terschellingia longicaudata* และ

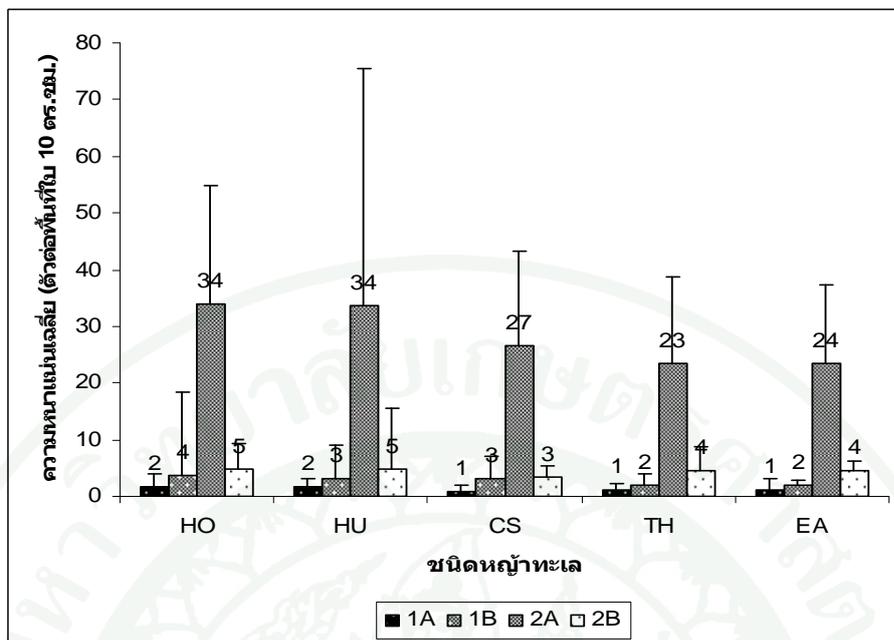
เมื่อทดสอบ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเล พบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลกลุ่ม 2A, 2B และ 1A บนใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกัน 5 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนในกลุ่ม 1B พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลมีความคล้ายคลึงกับเดือนกรกฎาคม 2546 (ภาพที่ 44B) ดังนี้กลุ่ม 2A มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าอยู่ในช่วง 35 ± 28.14 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมา คือ บนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides* และ *Thalassia hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 32 ± 28.41 , 28 ± 8.10 , 22 ± 14.27 และ 23 ± 17.88 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Neochromadora* sp., *Metachromadora* sp.1 , *Trissonchulus* sp. และ *Longicyatholaimus* sp.

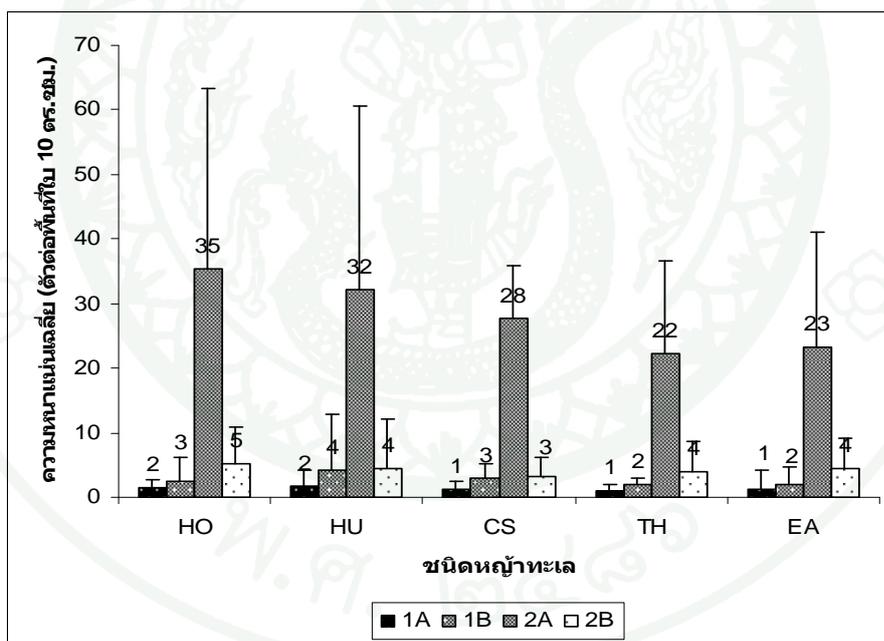
กลุ่มที่พบรองลงมาคือ กลุ่ม 2B พบหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีค่าอยู่ในช่วง 5 ± 5.56 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* อยู่ในช่วง 3 ± 3.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ส่วนบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis* , *E. acoroides* และ *T. hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 5 ± 7.63 , 4 ± 4.78 และ 4 ± 4.79 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตัวต่อพื้นที่ใบ 100 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Sphaerolaimus* sp.

กลุ่มถัดมาคือ กลุ่ม 1B มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis* มีค่าอยู่ในช่วง 4 ± 8.81 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมาคือบนใบหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata*, *H. ovalis*, *E. acoroides* และ *T. hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 3 ± 2.22 , 3 ± 3.59 , 2 ± 2.65 และ 2 ± 0.96 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Sabatieria* sp.

กลุ่มที่พบหนาแน่นน้อยที่สุดคือ กลุ่ม 1A พบหนาแน่นมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis* มีค่าอยู่ในช่วง 2 ± 2.5 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมา คือ *H. ovalis*, *C. serrulata*, *E. acoroides* และ *T. hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 2 ± 1.15 , 13 ± 1.29 , 1 ± 2.99 และ 1 ± 1.00 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยชนิดสำคัญที่พบ คือ *Halalaimus* sp. และ *Terschellingia longicaudata* และเมื่อทดสอบ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเล พบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลทั้ง 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม 2A, 2B, 1B และ 1A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง



A



B

ภาพที่ 44 ความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล จำแนกตามลักษณะการกินอาหารบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*) A = เดือนกรกฎาคม 2546 และ B = เดือนกุมภาพันธ์ 2547

1.4 ไม้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

ไม้เดือนตัวกลมทะเลที่พบเป็นชนิดเด่นบนใบหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยไม้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *Halophila ovalis* ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดรวมกันมากกว่า 50% ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด 6 ชนิด คือ *Neochromadora* sp., *Trissonchulus* sp., *Metachromadora* sp.1, *Sphaerolaimus* sp., *Perspiria* sp. และ *Longicyatholaimus* sp. ตามลำดับ

ส่วนบนใบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Halodule uninervis* พบความหนาแน่นเฉลี่ยไม้เดือนตัวกลมทะเลที่มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดรวมกันมากกว่า 50% ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด 5 ชนิด คือ *Neochromadora* sp., *Metachromadora* sp.1, *Trissonchulus* sp., *Sphaerolaimus* sp. และ *Longicyatholaimus* sp. ตามลำดับ ส่วนใบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Cymodocea serrulata* พบความหนาแน่นเฉลี่ยไม้เดือนตัวกลมทะเลที่มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดรวมกันมากกว่า 50% ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด 5 ชนิด คือ *Neochromadora* sp., *Metachromadora* sp.1, *Trissonchulus* sp., *Sphaerolaimus* sp. และ *Perspiria* sp. และบนใบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Thalassia hemprichii* ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดรวมกันมากกว่า 50% ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด 5 ชนิด คือ *Neochromadora* sp., *Trissonchulus* sp., *Sphaerolaimus* sp., *Metachromadora* sp.1 และ *Perspiria* sp. ตามลำดับ

ในขณะที่ไม้เดือนตัวกลมทะเลที่พบบนใบหญ้าทะเลขนาดใหญ่ที่สุด *Enhalus acoroides* ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยรวมมากที่สุดรวมกันมากกว่า 50% ของความหนาแน่นเฉลี่ยทั้งหมด 6 ชนิด คือ *Trissonchulus* sp., *Neochromadora* sp., *Sphaerolaimus* sp., *Metachromadora* sp.1, *Perspiria* sp. และ *Paracanthochus* sp.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 เปรูเซ็นต์ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลที่พบเป็นชนิดเด่นบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด

ชนิดหญ้าทะเล	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	%ความหนาแน่นเฉลี่ย	%ความหนาแน่นเฉลี่ยสะสม
<i>H. ovalis</i>	<i>Neochromadora</i> sp.	21.5	21.5
	<i>Trissonchulus</i> sp.	7.9	29.4
	<i>Metachromadora</i> sp.1	7.8	37.2
	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	6.7	43.9
	<i>Perspiria</i> sp.	5.0	48.9
	<i>Longicyatholaimus</i> sp.	4.9	53.8
<i>H. uninervis</i>	<i>Neochromadora</i> sp.	22.7	22.7
	<i>Metachromadora</i> sp.1	8.7	31.4
	<i>Trissonchulus</i> sp.	7.6	39.0
	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	7.2	46.2
	<i>Longicyatholaimus</i> sp.	5.0	51.2
<i>C. serrulata</i>	<i>Neochromadora</i> sp.	21.8	21.8
	<i>Metachromadora</i> sp.1	10.3	32.1
	<i>Trissonchulus</i> sp.	9.1	41.2
	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	6.5	47.7
	<i>Longicyatholaimus</i> sp.	5.0	52.7
<i>T. hemprichii</i>	<i>Neochromadora</i> sp.	11.8	11.8
	<i>Trissonchulus</i> sp.	11.7	23.5
	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	10.9	34.4
	<i>Metachromadora</i> sp.1	9.4	43.8
	<i>Perspiria</i> sp.	6.5	50.3

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ชนิดหญ้าทะเล	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	%ความหนาแน่น	
		เฉลี่ย	เฉลี่ยสะสม
<i>E. acoroides</i>	<i>Trissonchulus</i> sp.	11.3	11.3
	<i>Neochromadora</i> sp.	10.9	22.2
	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	10.8	33.0
	<i>Metachromadora</i> sp.1	9.8	42.8
	<i>Perspiria</i> sp.	6.8	49.6
	<i>Paracanthochus</i> sp.1	6.6	56.2

การศึกษาชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลที่พบบนใบหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบจำนวนทั้งหมด 53 ชนิดในไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นจะมีความชุกชุมแตกต่างกันบนใบหญ้าทะเลต่างชนิดกัน เช่น *Neochromadora* sp. จะพบมากบนใบหญ้าทะเล 3 ชนิดคือ *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis* และ *Cymodocea serrulata* พบความชุกชุมมากตั้งแต่ 10 ± 1.81 , 10 ± 1.023 และ 8 ± 0.60 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม ตามลำดับ และพบความชุกชุมน้อยในหญ้าทะเลอีก 2 ชนิด คือ *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* เป็นจำนวน 4 ± 0.31 และ 4 ± 0.37 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความหลากหลายทางชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าในหญ้าทะเล 5 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ภาพที่ 45)

ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดที่พบรองลงมา คือ *Trissonchulus* sp. พบมากบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดคือ *E. acoroides*, *H. ovalis*, *T. hemprichii*, *H. uninervis* และ *C. serrulata* พบความชุกชุมมากตั้งแต่ 4 ± 4.69 , 4 ± 3.59 , 4 ± 2.63 , 3 ± 4.65 และ 3 ± 2.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความชุกชุมชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลใน

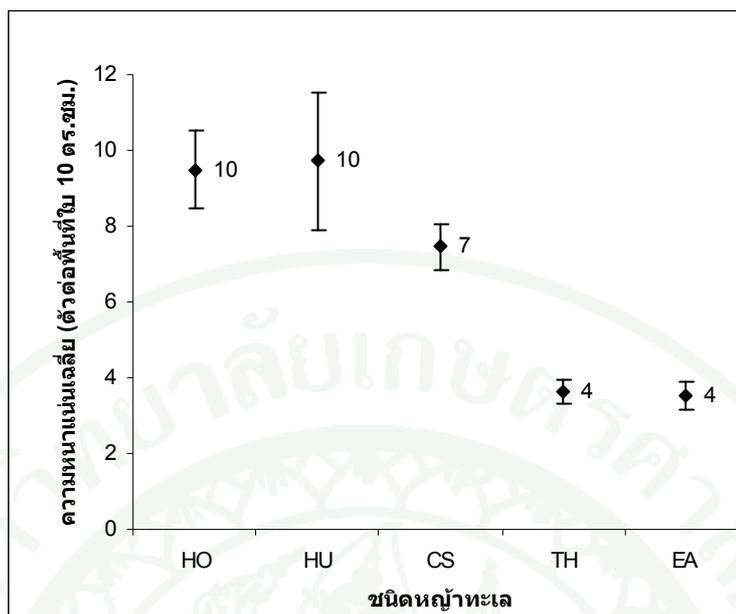
บริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าในหญ้าทะเล 5 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 46)

ชนิดต่อมาคือ *Metachromadora* sp.1 พบมากบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดคือ คือ *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides*, และ *Thalassia hemprichii* พบความชุกชุมมากที่สุดตั้งแต่ 4 ± 3.40 , 4 ± 3.42 , 4 ± 2.06 , 3 ± 1.10 และ 3 ± 1.50 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความชุกชุมชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าในหญ้าทะเล 5 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 47)

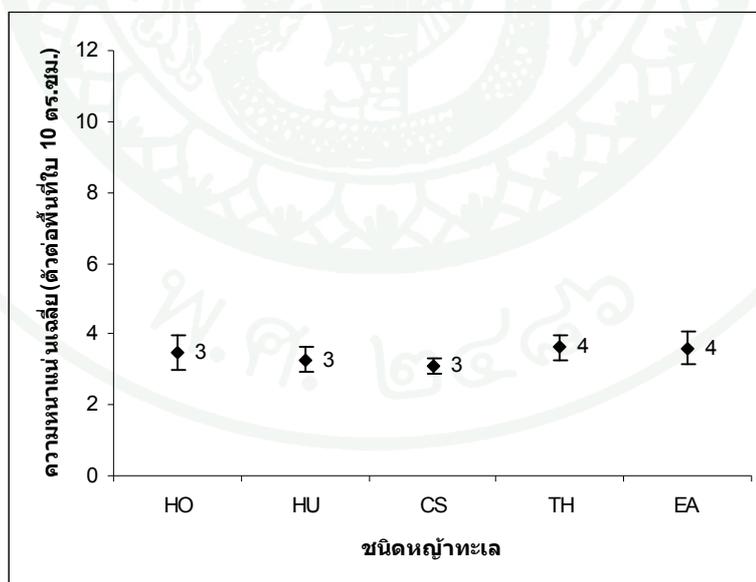
ชนิดต่อมาคือ *Sphaerolaimus* sp. พบมากบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดคือ *T. hemprichii*, *E. acoroides*, *H. uninervis*, *H. ovalis* และ *C. serrulata*, และ พบความชุกชุมมากที่สุดตั้งแต่ ± 5.00 , ± 3.31 , 31 ± 7.41 , 30 ± 1.91 และ 22 ± 2.21 ตัวต่อพื้นที่ใบ 100 ตร.ซม. ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความชุกชุมชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าในหญ้าทะเลที่แตกต่างกัน 5 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 48)

ชนิดต่อมาคือ *Perspiria* sp. พบมากบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดคือ *E. acoroides*, *H. ovalis*, *T. hemprichii*, *H. uninervis*, และ *C. serrulata* พบความชุกชุมมากที่สุดตั้งแต่ 22 ± 3.46 , 22 ± 1.26 , 20 ± 3.20 , 19 ± 5.95 และ 17 ± 2.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 100 ตร.ซม. ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความชุกชุมของชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าในหญ้าทะเล 5 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 49)

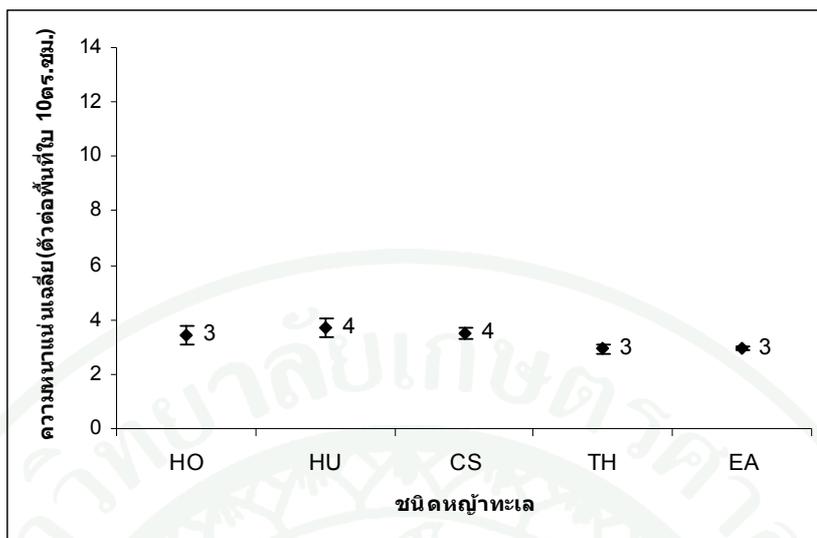
และชนิดต่อมาคือ *Longicyatholaimus* sp. พบมากบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดคือ *H. ovalis*, *H. uninervis*, *E. acoroides*, *T. hemprichii* และ *C. serrulata* พบความชุกชุมมากที่สุดตั้งแต่ 22 ± 1.73 , 21 ± 3.59 , 16 ± 1.91 , 14 ± 2.22 และ 14 ± 3.00 ตัวต่อพื้นที่ใบ 100 ตร.ซม. ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความชุกชุมของชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าในหญ้าทะเล 5 ชนิดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 50)



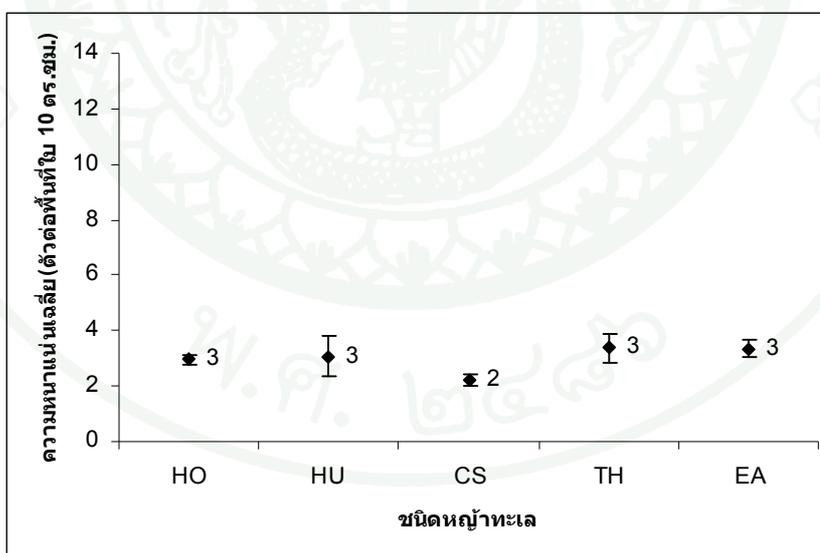
ภาพที่ 45 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Neochromadora* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*)



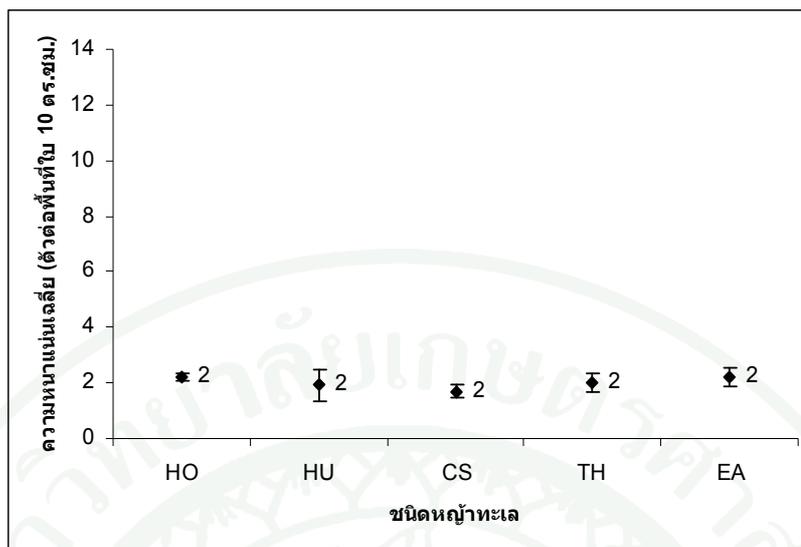
ภาพที่ 46 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Trissonchulus* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*)



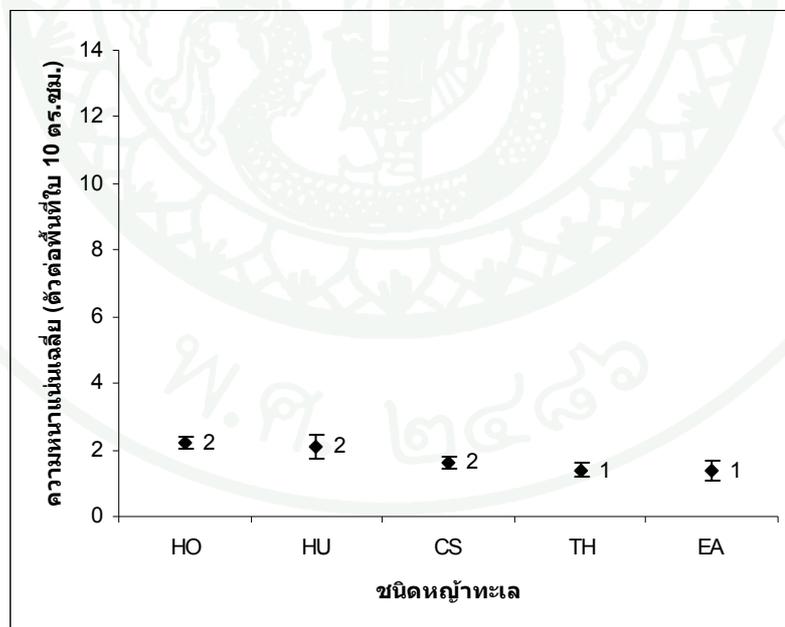
ภาพที่ 47 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Metachromadora* sp.1 บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*)



ภาพที่ 48 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Sphaerolaimus* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*)



ภาพที่ 49 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Perspiria* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*)



ภาพที่ 50 ความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิด *Longicyatholaimus* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*)

2. การแพร่กระจายของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส และไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

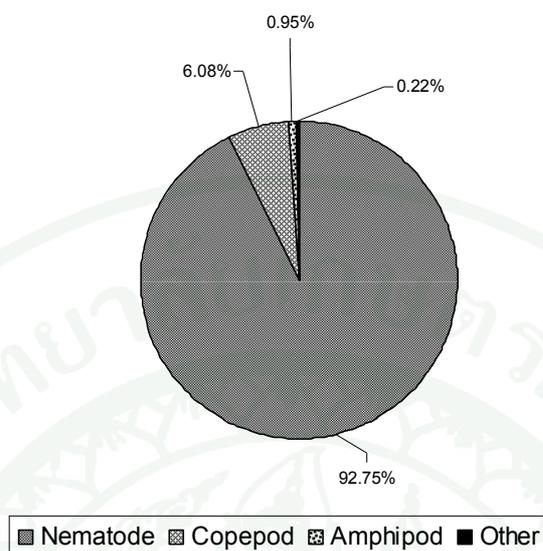
2.1 องค์ประกอบกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส

สัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลนแบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม ได้แก่ ไส้เดือนตัวกลมทะเล โคพีพอดพื้นทะเล แอมฟิพอด ไส้เดือนทะเล กูมาเซียน ทานิด ไคโนรินซ์ ทาร์ดิเกรด และหนอนตัวแบน ดังแสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

Phylum	Class	Order	Common name	ชื่อสามัญไทย
Annelida	Polychaeta		polychaetes	ไส้เดือนทะเล
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	amphipods	แอมฟิพอด
		Cumacea	cumaceans	กูมาเซียน
		Tanaidacea	tanaidaceans	ทานิด
	Copepoda	Harpacticoida	harpacticoid	
			copepods	โคพีพอดพื้นทะเล
Kinorhyncha			kinorhynchs	ไคโนรินซ์
Nematoda			marine nematodes	ไส้เดือนตัวกลมทะเล
Tardigrada			tardigrades	ทาร์ดิเกรด
Platyhelminthes	Turbellaria		turbellarians	หนอนตัวแบน

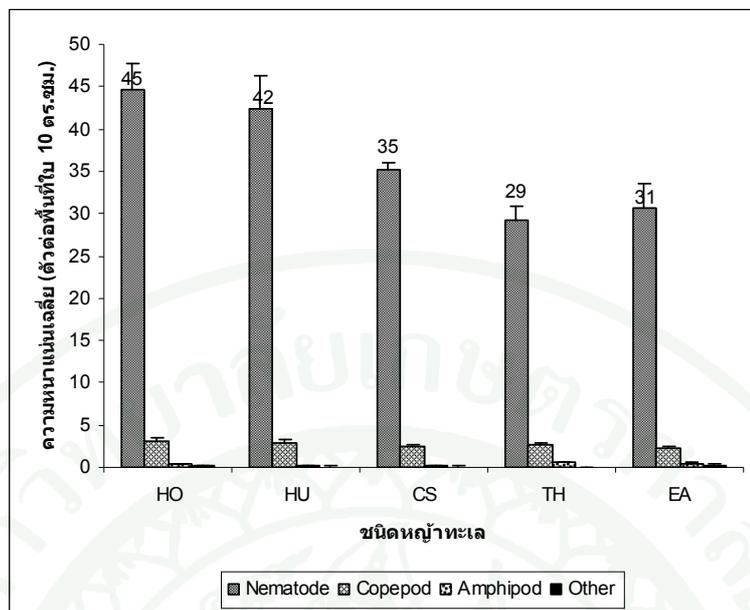
จากการศึกษาพบว่า ไส้เดือนตัวกลมทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ $92.68 \pm 1.74\%$ ของความหนาแน่นทั้งหมดของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส รองลงมาคือ โคพีพอดพื้นทะเลเป็นองค์ประกอบประมาณ 6% แอมฟิพอดไม่เกิน 1% และกลุ่มอื่นๆ อีก 0.2% ของความหนาแน่นทั้งหมดของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส (ภาพที่ 51)



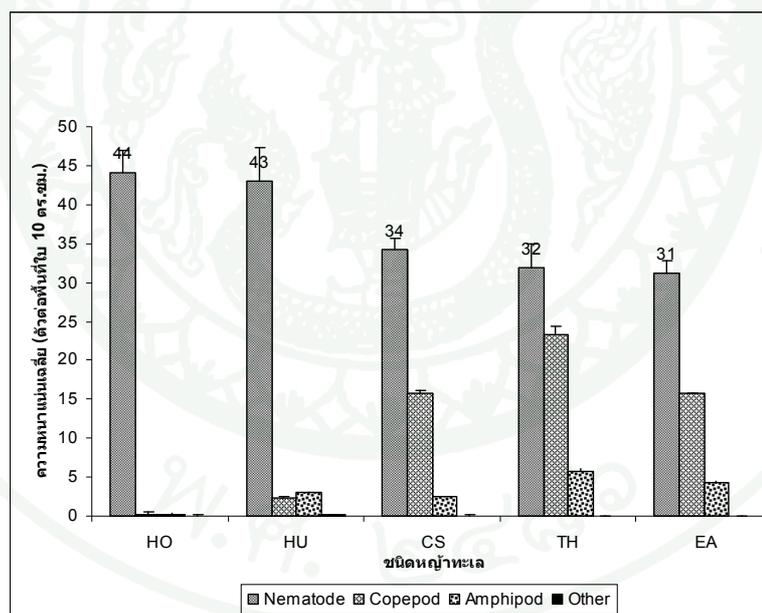
ภาพที่ 51 องค์ประกอบชนิดสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

องค์ประกอบชนิดของสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ครั้ง คือในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 เปรียบเทียบบริเวณที่มีหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด มีความคล้ายคลึงกันโดยพบว่าในเดือนกรกฎาคม 2546 พบสัตว์มายโอฟาอานา 7 กลุ่มบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ไข่เดือนตัวกลมทะเลเป็นกลุ่มที่พบมากที่สุด รองลงมาคือ โคฟีพอดและแอมฟิพอดตามลำดับ ส่วนกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กูมาเซียน ทาเนด ทาร์ดิเกรด และหนอนตัวแบน พบเป็นจำนวนน้อย (ภาพที่ 52A)

ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบสัตว์มายโอฟาอานา 8 กลุ่มบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ ไข่เดือนตัวกลมทะเลเป็นกลุ่มที่พบมากที่สุด รองลงมาคือ โคฟีพอดพื้นทะเลและแอมฟิพอดตามลำดับ ส่วนกลุ่มอื่นๆ พบเป็นจำนวนน้อย ได้แก่ กูมาเซียน ทาเนด ไคโนรินซ์ ทาร์ดิเกรด และหนอนตัวแบน (ภาพที่ 52B)



A



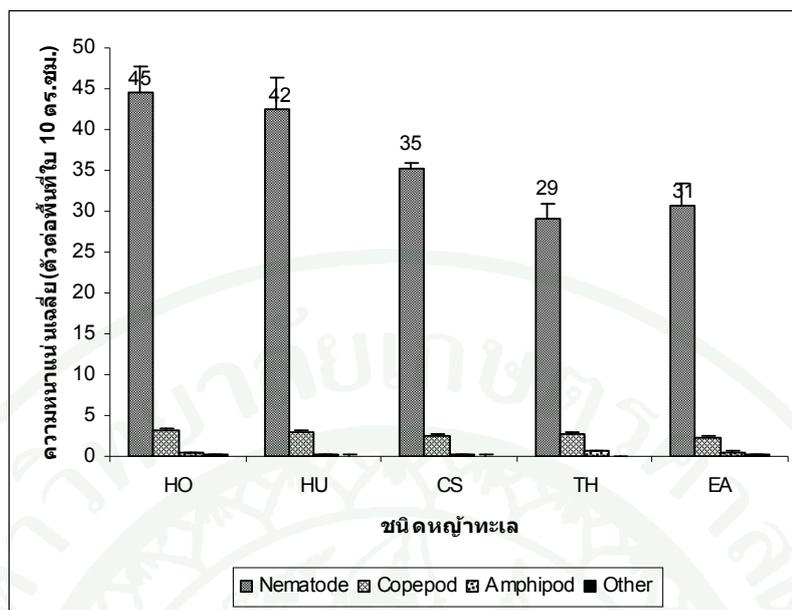
B

ภาพที่ 52 องค์ประกอบชนิดสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*) A=เดือนกรกฎาคม 2546 และ B=เดือนกุมภาพันธ์ 2547

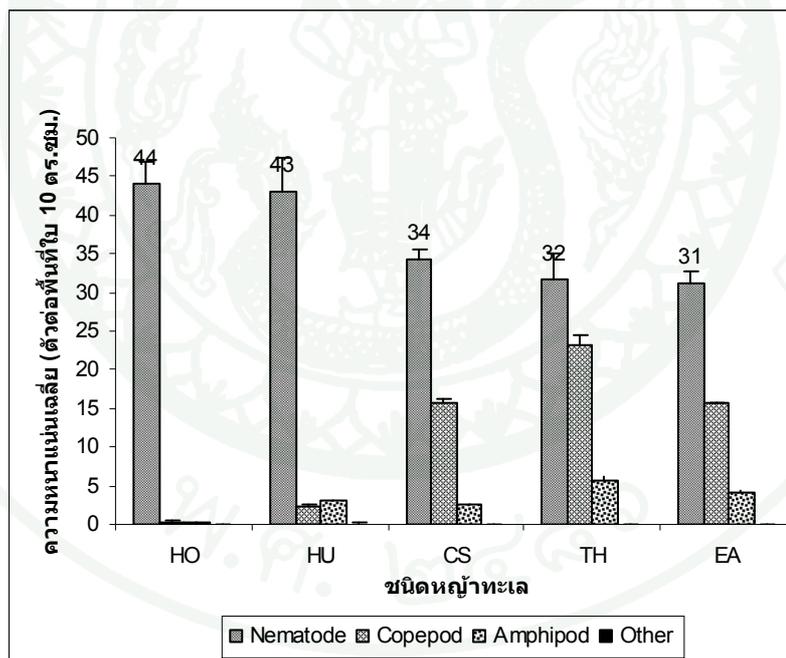
2.2 ความหนาแน่นของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส

ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 (ภาพที่ 53) พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุด มีค่าอยู่ในช่วง 47 ± 2.97 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และมีค่าอยู่ในช่วง 48 ± 3.36 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 ตามลำดับ รองลงมาคือบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* ในเดือนกรกฎาคม 2546 มีค่าอยู่ในช่วง 46 ± 4.49 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 มีค่าอยู่ในช่วง 46 ± 4.25 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอสต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม 2546 พบบนใบหญ้าทะเลชนิด *Enhalus acoroides* มีค่าอยู่ในช่วง 33 ± 1.79 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์พบค่าต่ำสุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichi* มีค่าอยู่ในช่วง 33 ± 1.80 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความหนาแน่นสัตว์มายโอเบนทอสในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล *H. ovalis* และ *H. uninervis* มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนความหนาแน่นสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล *Cymodocea serrulata* มีค่าใกล้เคียงกับ *T. hemprichii* และ *E. acoroides*

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล *H. ovalis* และ *H. uninervis* มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนความหนาแน่นสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล *C. serrulata* มีค่าใกล้เคียงกับ *T. hemprichii* และ *E. acoroides* ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกัน 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 และกุมภาพันธ์ 2547 มีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกัน โดยจะพบค่าความหนาแน่นเฉลี่ยมีค่าสูงสุดใกล้เคียงกันอยู่บนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* และพบค่าส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอสต่ำสุดใกล้เคียงกันโดยในเดือนกรกฎาคม 2546 พบบนใบหญ้าทะเลชนิด *E. acoroides* ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์พบค่าต่ำสุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* และเมื่อนำค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์มายโอเบนทอสทั้งในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 มาทำการทดสอบ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความหนาแน่นเฉลี่ยบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดพบว่าค่าความหนาแน่นเฉลี่ยบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ



A

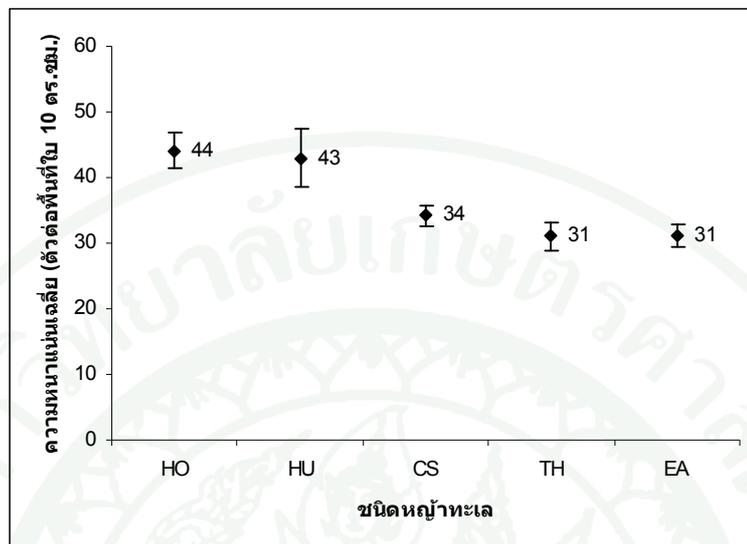


B

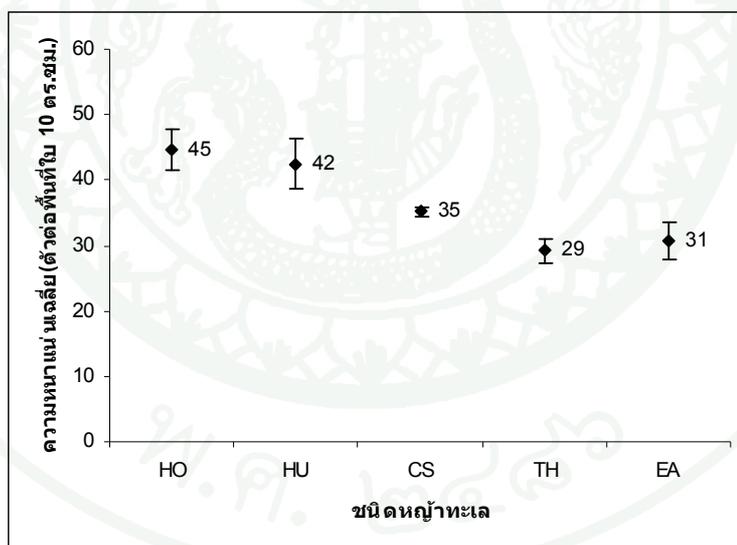
ภาพที่ 53 ความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอเบนทอส (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*) A=เดือนกรกฎาคม 2546 และ B=เดือนกุมภาพันธ์ 2547

2.2 ความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเล

ไส้เดือนตัวกลมทะเลที่พบบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เป็นกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสที่พบชุกชุม และมีความหนาแน่นมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลทุกชนิด โดยพบว่ามีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเป็น $92.68 \pm 1.74\%$ ของความหนาแน่นทั้งหมดของกลุ่มสัตว์มายโอเบนทอสทั้งในเดือนกรกฎาคม 2546 และกุมภาพันธ์ 2547 (ภาพที่ 54) พบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด มีค่าอยู่ในช่วง 44 ± 2.79 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และมีค่าอยู่ในช่วง 45 ± 3.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ในเดือนกรกฎาคม 2546 และกุมภาพันธ์ 2547 ตามลำดับ รองลงมาคือบนใบหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* ในเดือนกรกฎาคม 2546 มีค่าอยู่ในช่วง 43 ± 4.42 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 มีค่าอยู่ในช่วง 42 ± 3.88 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ถัดมาคือใบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Cymodocea serrulata* ในเดือนกรกฎาคม 2546 มีค่าอยู่ในช่วง 34 ± 1.44 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 มีค่าอยู่ในช่วง 35 ± 0.83 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ต่อมาคือใบหญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *Enhalus acoroides* ในเดือนกรกฎาคม 2546 มีค่าอยู่ในช่วง 31 ± 1.66 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 มีค่าอยู่ในช่วง 31 ± 2.77 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยไส้เดือนตัวกลมทะเลต่ำที่สุดในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบบนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 31 ± 2.12 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และมีค่าอยู่ในช่วง 29 ± 2.77 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ตามลำดับ จากการทดสอบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ ANOVA ของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกรกฎาคม 2546 และเดือนกุมภาพันธ์ 2547 พบว่า ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยไส้เดือนตัวกลมทะเลมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงบนใบหญ้าทะเลที่ขนาดเล็กที่สุด (*H. ovalis*) และใบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *H. uninervis* ส่วนใบหญ้าทะเลขนาดกลางอีก 2 ชนิด (*C. serrulata* และ *T. hemprichii*) และใบหญ้าใหญ่ชนิด *E. acoroides*



A



B

ภาพที่ 54 ความหนาแน่นเฉลี่ยใ้เดือนตัวกลมทะเล (\pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ((HO=*Halophila ovalis*, HU=*Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*, TH=*Thalassia hemprichii* และ EA=*Enhalus acoroides*) A=เดือนกรกฎาคม 2546 และ B=เดือนกุมภาพันธ์ 2547

3. ข้อมูลสิ่งแวดล้อม

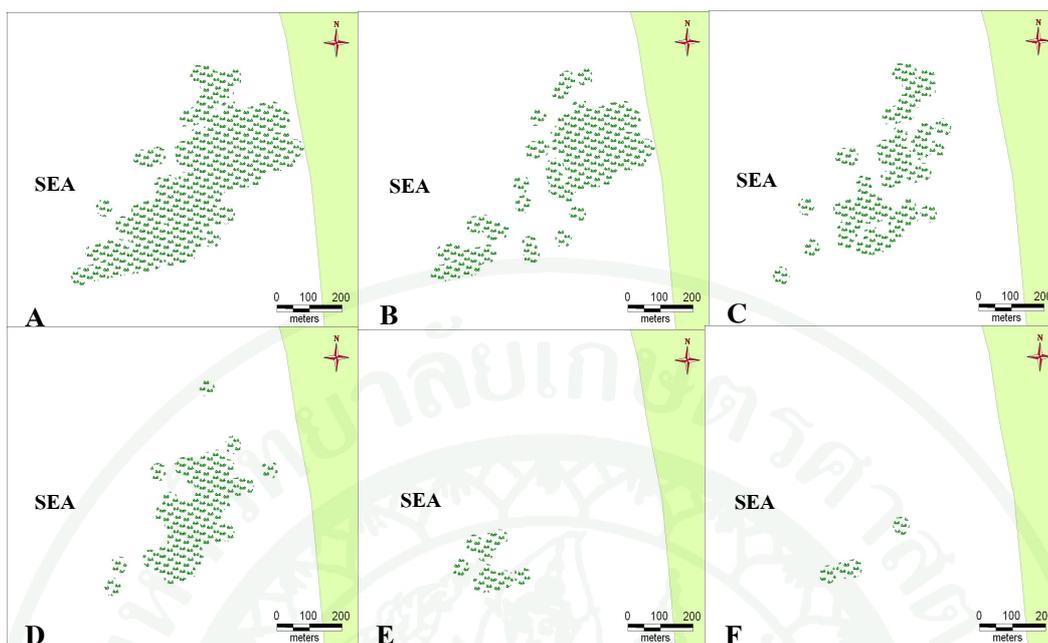
3.1 ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

3.1.1 หญ้าทะเล

3.1.1.1 เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของหญ้าทะเล

เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของหญ้าทะเลภายในพื้นที่ขนาด 10 ม.×10 ม. ออกแบ่งช่องย่อยแต่ละช่องมีขนาด 1 ม.×1 ม. มีจำนวนช่องย่อยทั้งหมด 100 ช่อง ในบริเวณหาดตอนบน หาดตอนกลาง และหาดตอนล่าง บริเวณละ 2 แห่ง รวมทั้งหมด 6 แห่ง เมื่อทำการหาเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของพื้นที่ของหญ้าทะเลในแต่ละช่องย่อย จากการกำหนดเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เท่ากับ 0%, 25%, 50% ,75% และ 100% จะพบหญ้าทะเลที่เจริญเติบโตอย่างหนาแน่นกระจายเป็นบริเวณกว้างเพียง 3 ชนิด คือ หญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *Halophila ovalis* ปกคลุมพื้นที่อยู่อย่างหนาแน่นและพบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Thalassia hemprichii* พบกระจายอยู่เป็นส่วนน้อย แทรกอยู่กับหญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *Enhalus acoroides* นอกจากนี้ยังพบหญ้าทะเลขนาดกลางอีก 2 ชนิด คือ *Halodule uninervis* และ *Cymodocea serrulata* พบกระจายอยู่เป็นหย่อมๆ ในบางบริเวณเท่านั้น

ค่าการปกคลุมพื้นที่ (%coverage) ของหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ. กระบี่ (ภาพที่ 55) พบหญ้าทะเลทุกชนิดปกคลุมพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 62.37% ประกอบด้วยหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *H. ovalis* เท่ากับ 45% หญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *E. acoroides* เท่ากับ 32% และหญ้าทะเลขนาดกลาง คือ *T. hemprichii*, *H. uninervis* และ *C. serrulata* เท่ากับ 13%, 6% และ 2% ตามลำดับ

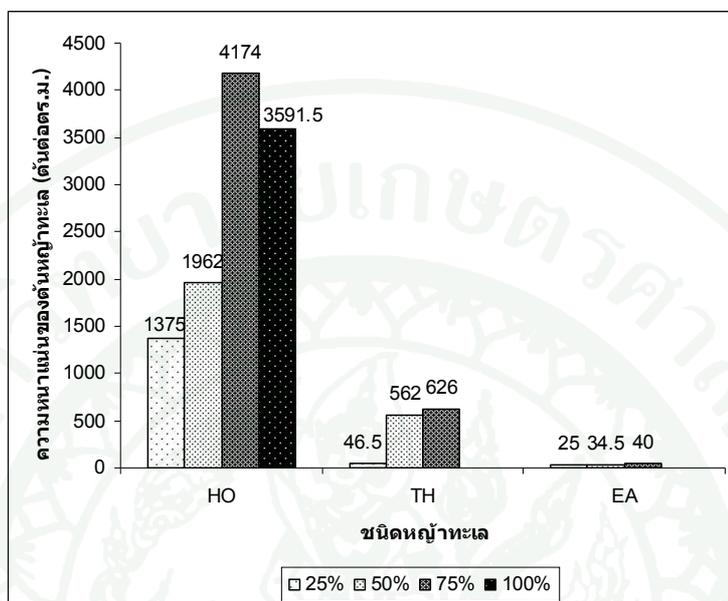


ภาพที่ 55 เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของหญ้าทะเลในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ (A= หญ้าทะเลทุกชนิด 62.37%, B= *Halophila ovalis* 45%, C= *Enhalus acoroides* 32%, D=*Thalassia hemprichii* 13%, E= *Halodule uninervis* 6% และ F= *Cymodocea serrulata* 2%)

3.1.1.2 ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล

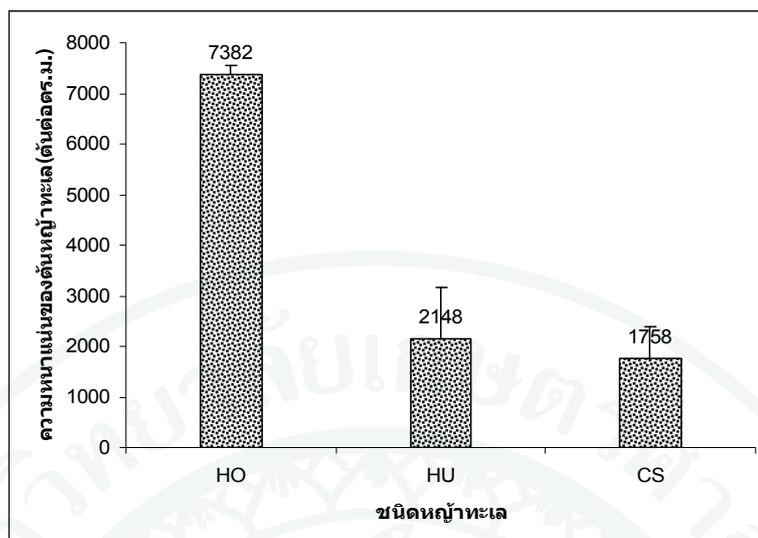
ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิด คือ *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* ที่ได้ทำการสำรวจบริเวณหาดตอนบน หาดตอนกลาง และหาดตอนล่าง บริเวณละ 2 แห่ง รวมทั้งหมด 6 แห่ง จากการกำหนดเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เท่ากับ 0%, 25%, 50%, 75% และ 100% ในพื้นที่ 1 ตร.ม. พบจำนวนต้นเฉลี่ยของหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *H. ovalis* อยู่ในช่วง 1,375(25%)-4,174(75%) ต้นต่อตร.ม. ซึ่งมีจำนวนต้นมากกว่าหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *T. hemprichii* มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 47(25%)-626(75%) ต้นต่อตร.ม. และหญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *E. acoroides* มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 25(25%)-40(75%) ต้นต่อตร.ม. (ภาพที่ 56) นอกจากนี้ภายในพื้นที่ที่สำรวจ 1 ตร.ม. พบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีการปกคลุมพื้นที่ 100% แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนต้นหญ้าทะเลชนิดนี้ที่ปกคลุมพื้นที่ 75% พบว่าจำนวนต้นในบริเวณที่ปกคลุมพื้นที่ 100% มีจำนวนน้อยกว่า

ในบริเวณที่มีการปกคลุมพื้นที่ 75% เพราะบริเวณที่ปกคลุมพื้นที่ 100% จะมีช่องว่างระหว่างต้นมากกว่า



ภาพที่ 56 ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบในบริเวณทำการสำรวจที่มีการปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% (HO= *Halophila ovalis*, TH= *Thalassia hemprichii*, EA= *Enhalus acoroides*)

นอกจากนี้เมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจแต่มีความหนาแน่นสูงพบค่าเฉลี่ยจำนวนต้นของหญ้าทะเล 3 ชนิด คือ ชนิด *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis* และ *Cymodocea serrulata* (ภาพที่ 57) พบว่าหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *H. ovalis* มีจำนวนต้นเฉลี่ยต่อ 1 ตร.ม. มากที่สุด อยู่ในช่วง 7,268-7,496 ต้นต่อ 1 ตร.ม. สำหรับหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *H. uninervis* และ *C. serrulata* มีจำนวนไม่ต่างกันมีค่าอยู่ในช่วง 1,428-2,868 และ 1,304-2,212 ต้นต่อตร.ม. ตามลำดับเนื่องจากหญ้าทะเลทั้ง 2 ชนิดนี้มีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน ทำให้มีจำนวนต้นต่อตารางเมตรไม่แตกต่างกัน

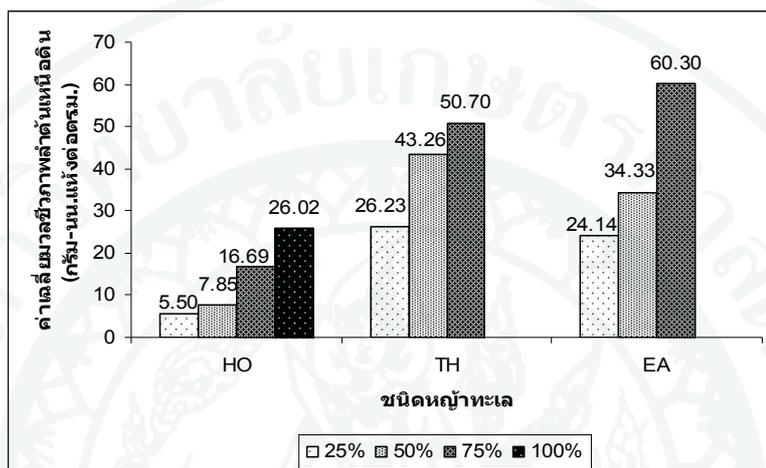


ภาพที่ 57 ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และอยู่นอกบริเวณทำการสำรวจ (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis* , CS= *Cymodocea serrulata*)

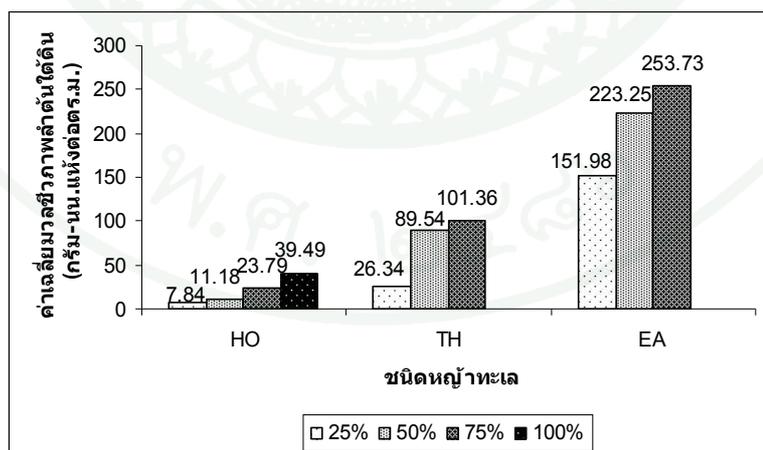
3.1.1.3 ค่ามวลชีวภาพลำต้นเหนือดินและลำต้นใต้ดิน

ค่ามวลชีวภาพลำต้นเหนือดิน(above-ground) ของหญ้าทะเลชนิด *Enhalus acoroides* มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 24.14(25%)-60.29(75%) กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตรสอดคล้องกับค่ามวลชีวภาพลำต้นใต้ดิน (below-ground) อยู่ในช่วง 151.97(25%)-253.72(75%) กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. และชนิดที่มีค่ามวลชีวภาพลำต้นเหนือดินต่ำสุดคือ *Halophila ovalis* อยู่ในช่วง 5.5(25%)-16.69(75%) ซึ่งหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* นี้เป็นชนิดเดียวที่แพร่กระจายปกคลุมพื้นที่ 100% ใน 1 ตร.ม. มีค่ามวลชีวภาพลำต้นเหนือดิน 26.02 (100%) กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. สอดคล้องกับมวลชีวภาพลำต้นใต้ดินมีค่า 7.83(25%)-23.78(75%)-39.48(100%) กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร (ภาพที่ 58 และ 59) ค่ามวลชีวภาพลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเลที่ปกคลุมพื้นที่ 25% และ 50% ชนิด *Thalassia hemprichii* มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ *E. acoroides* และน้อยที่สุดคือ *H. ovalis* ส่วนมวลชีวภาพของชนิดหญ้าทะเลที่ปกคลุมพื้นที่ 75% มากที่สุดคือชนิด *E. acoroides* รองลงมาคือ *T. hemprichii* และน้อยที่สุดคือ *H. ovalis* จะเห็นได้ว่า หญ้าทะเลขนาดเล็กมีมวลชีวภาพมากกว่าหญ้าทะเลที่มีขนาดใหญ่ แสดงถึงความหนาแน่นของจำนวนต้นในการปกคลุมพื้นที่มากกว่าของหญ้าทะเลที่มีขนาดเล็ก และในการศึกษาครั้งนี้มีหญ้าทะเล 2 ชนิดที่ไม่พบการปกคลุมพื้นที่ 100% คือ ชนิด

Thalassia hemprichii และ *Enhalus acoroides* จะพบในหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เท่านั้น ค่ามวลชีวภาพลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเลที่ปกคลุมพื้นที่ 25% , 50% และ 75% ชนิด *E. acoroides* มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ *T. hemprichii* และที่มีค่าน้อยที่สุดคือ *H. ovalis* ซึ่งผลที่ได้นี้เรียงตามลำดับของขนาดไรโซมและรากที่แตกต่างกันของหญ้าทะเลทั้ง 3 ชนิด

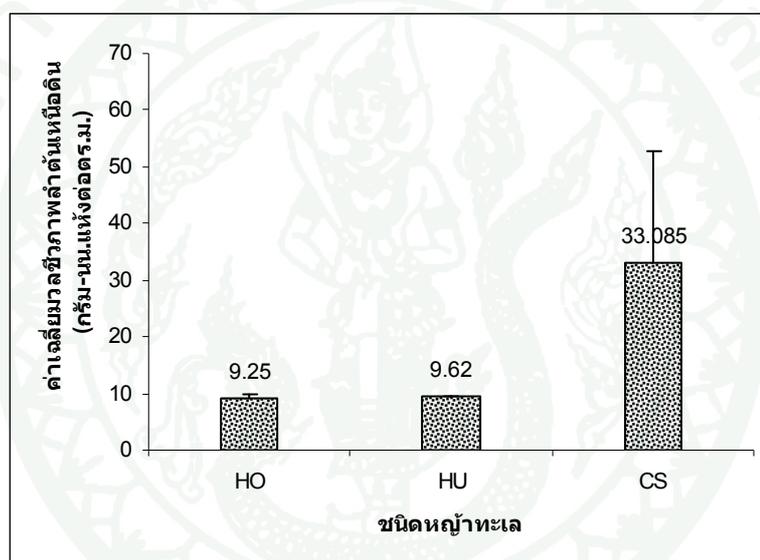


ภาพที่ 58 มวลชีวภาพลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบในบริเวณทำการสำรวจที่มีการปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% (HO= *Halophila ovalis*, TH= *Thalassia hemprichii*, EA= *Enhalus acoroides*)

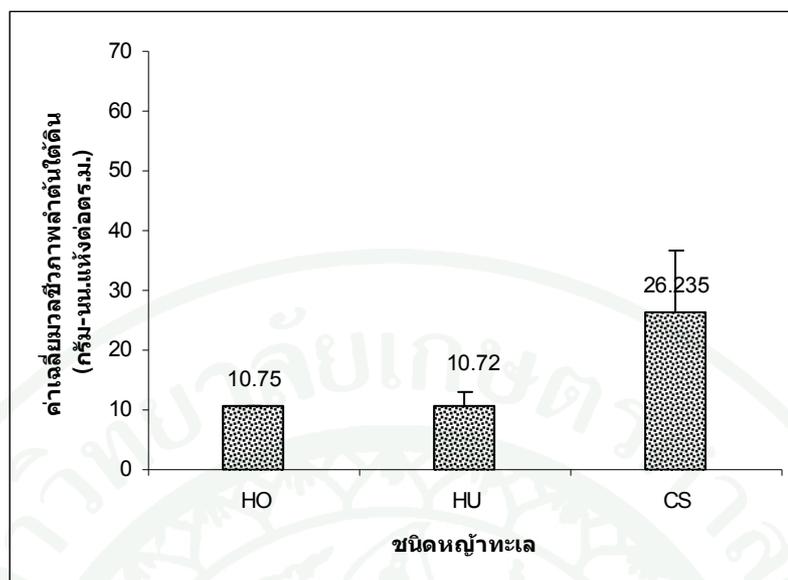


ภาพที่ 59 มวลชีวภาพลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบในบริเวณทำการสำรวจที่มีการปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% (HO= *Halophila ovalis*, TH= *Thalassia hemprichii*, EA= *Enhalus acoroides*)

นอกจากนี้เมื่อทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และนอกบริเวณที่ทำการสำรวจแต่มีความหนาแน่นสูง ได้ค่ามวลชีวภาพลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเลชนิด *Cymodocea serrulata* มีค่าสูงที่สุดอยู่ในช่วง 19.13 ถึง 47.04 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. ส่วนชนิด *Halophila ovalis* และ *Halodule uninervis* มีค่าใกล้เคียงกันคือ 8.77 ถึง 9.73 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับลำต้นใต้ดิน พบว่าหญ้าทะเลชนิด *C. serrulata* มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 18.95 ถึง 33.52 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. และชนิด *H. ovalis* และ *H. uninervis* มีค่า 10.7 ถึง 10.8 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. และ 9.15 ถึง 12.29 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตร.ม. ตามลำดับ (ภาพที่ 60 และ 61) ซึ่งผลที่ได้แสดงถึงขนาดที่แตกต่างกันของหญ้าทะเลทั้ง 3 ชนิด ตามลำดับ



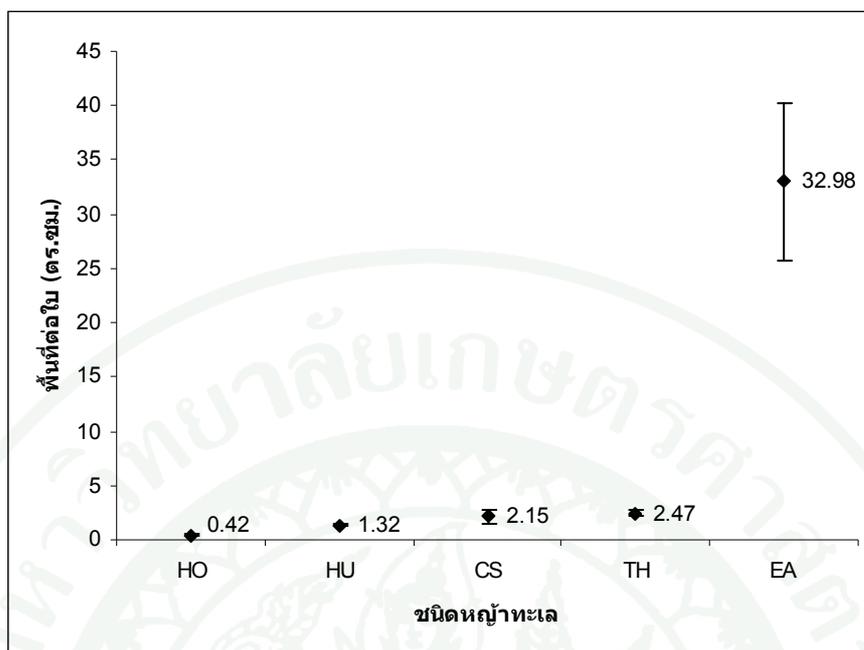
ภาพที่ 60 มวลชีวภาพลำต้นเหนือดินของของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และอยู่นอกบริเวณทำการสำรวจ (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS= *Cymodocea serrulata*)



ภาพที่ 61 มวลชีวภาพลำต้นใต้ดินของของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบแพร่กระจายบางบริเวณ และอยู่นอกบริเวณทำการสำรวจ (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS=*Cymodocea serrulata*)

3.1.1.4 พื้นที่ของใบหญ้าทะเล

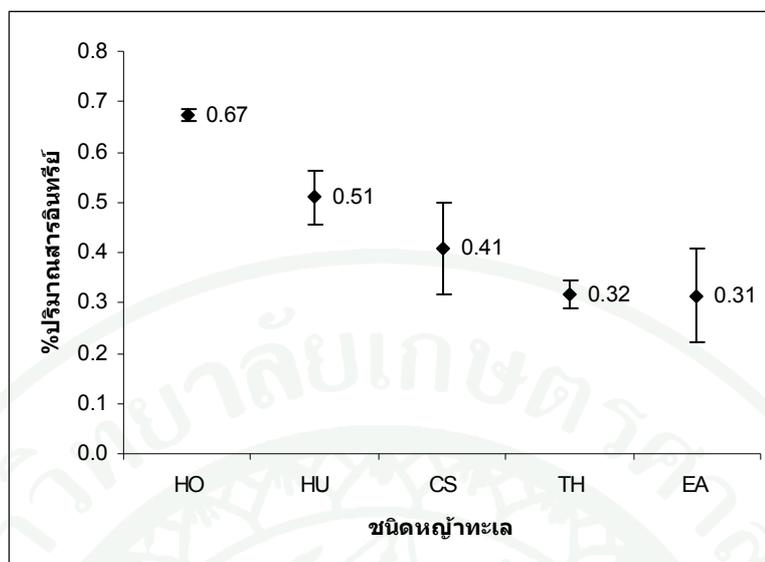
พื้นที่ของใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ได้แก่ *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* พบว่าพื้นที่ต่อใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* ซึ่งเป็นหญ้าทะเลขนาดเล็กมีพื้นที่ใบน้อยที่สุด คือ 0.40 ± 0.08 ตร.ซม. รองลงมาคือหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *H. uninervis*, *C. serrulata* และ *T. hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 1.32 ± 0.11 , 2.15 ± 0.60 และ 2.47 ± 0.24 ตร.ซม. ตามลำดับและพบว่าบนใบหญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *E. acoroides* พบว่ามีพื้นที่ใบมากที่สุด คือ 32.98 ± 7.32 ตร.ซม. ดังแสดงในภาพที่ 62



ภาพที่ 62 พื้นที่ดอใบของหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS= *Cymodocea serrulata*, TH= *Thalassia hemprichii* และ EA= *Enhalus acoroides*)

3.1.2 ปริมาณสารอินทรีย์

บริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลต่างชนิดกันพบว่าปริมาณสารอินทรีย์จะแตกต่างกันในบริเวณที่มีหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *Halophila ovalis* มีค่ามากที่สุดอยู่ในช่วง 0.66-0.69% รองลงมาคือหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* มีค่าอยู่ในช่วง 0.47-0.59% ส่วนปริมาณสารอินทรีย์ในบริเวณที่มีหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Cymodocea serrulata* มีค่าอยู่ในช่วง 0.33-0.49% และบริเวณที่มีหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *Thalassia hemprichii* และหญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *Enhalus acoroides* อยู่ในช่วง 0.29-0.35% และ 0.23-0.44% ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีค่าสูงกว่าบริเวณที่มีหญ้าทะเลชนิดอื่นๆ (ภาพที่ 63) ดังนั้นจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเลบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มากกว่าบริเวณที่มีหญ้าทะเลอื่นๆ และเมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่าปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ.กระบี่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ



ภาพที่ 63 ปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ ในบริเวณที่มีหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS= *Cymodocea serrulata*, TH= *Thalassia hemprichii* และ EA= *Enhalus acoroides*)

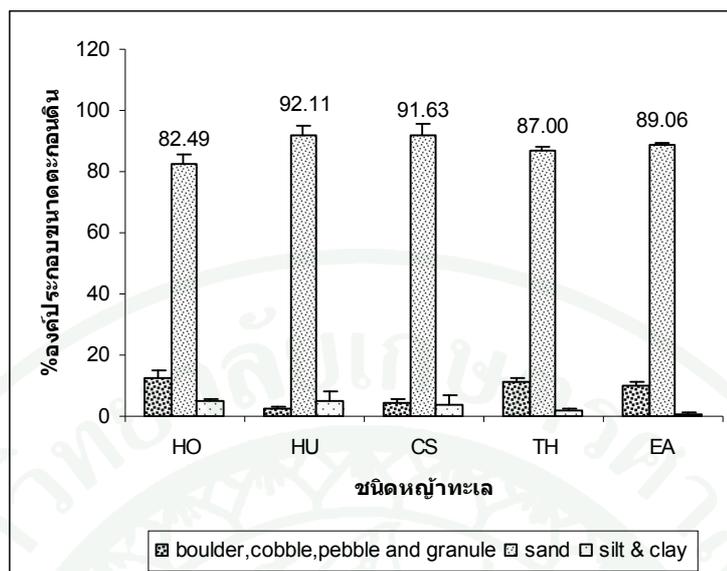
3.2 ข้อมูลทางกายภาพ (ฟิสิกส์)

3.2.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำเหนือดินในบริเวณที่ทำการศึกษาในช่วงเวลาก่อนการเก็บตัวอย่าง ตะกอนดินสำหรับวิเคราะห์หาสิ่งมีชีวิตขนาดกลางที่อาศัยอยู่ในตะกอนดินทั้ง 2 ครั้ง พบว่าน้ำมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 32.2-34.6 °C

3.2.2 ขนาดตะกอนดิน

ขนาดอนุภาคตะกอนดินในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ.กระบี่ บริเวณต้นหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 64) โดยจะมีเปอร์เซ็นต์ตะกอนดินเป็นทรายอยู่ในช่วง 82.49-92.11% ดังนั้นทุกบริเวณในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลนมีลักษณะตะกอนดินเป็นทรายละเอียด



ภาพที่ 64 ปริมาณองค์ประกอบขนาดตะกอนดินในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ. กระบี่ ในบริเวณที่มีหญ้าทะเล 5 ชนิด (HO= *Halophila ovalis*, HU= *Halodule uninervis*, CS= *Cymodocea serrulata*, TH= *Thalassia hemprichii* และ EA= *Enhalus acoroides*)

3.3 ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางเคมี

3.3.1 ความเค็ม

ค่าความเค็มของน้ำในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ.กระบี่ในการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ครั้งมีค่าอยู่ในช่วง 31.5-33.2 ppt

3.3.2 ความเป็นกรดต่าง

ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของน้ำในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ.กระบี่ในการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ครั้งมีค่าอยู่ระหว่าง 8-8.92

3.3.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณออกซิเจนของน้ำ (dissolved oxygen) ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จ.กระบี่ในการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ครั้ง มีค่าอยู่ระหว่าง 7.65-10.62 มิลลิกรัมต่อลิตร

วิจารณ์

การศึกษาลักษณะประชาคมมายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ ในเดือนกรกฎาคม 2546 และกุมภาพันธ์ 2547 พบสัตว์มายโอเบนทอสทั้งหมด 8 กลุ่ม โดยมีไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นกลุ่มที่พบมากที่สุดมีมากกว่า 95% ขององค์ประกอบสัตว์มายโอเบนทอสทั้งหมด กลุ่มเด่นที่พบรองลงมาคือ โคฟีพอด พบประมาณ 5% ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบนใบหญ้าทะเลในบริเวณอื่นๆ (Hopper and Meyers, 1967; Nagel, 1968; Kikuchi, 1980; Lewis and Hollingworth, 1982; Novak, 1982; Bell *et al.*, 1984; De Troch *et al.*, 2001) ทั้งนี้ในบางการศึกษาพบโคฟีพอดเป็นชนิดเด่นในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลน้ำลึก (De Troch *et al.*, 2001)

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ามายโอเบนทอสมีความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *Halophila ovalis* และ *Halodule uninervis* โดยความหนาแน่นมากที่สุดอยู่ที่ 52 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ระหว่างในรายงานอื่น ๆ ที่มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-141 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. (Lewis and Hollingworth, 1982; Bell *et al.*, 1984; De Troch *et al.*, 2001) ส่วนหญ้าทะเลขนาดกลางและขนาดใหญ่อีก 3 ชนิดที่เหลือ คือ *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii* และ *Enhalus acoroides* มีค่าใกล้เคียงกัน

เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเลมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาศัย และหลบภัยจากศัตรูต่างๆ (Lewis, 1984; Orth *et al.*, 1984; Bird and Jenkins, 1999) ซึ่ง Lewis and Hollingworth (1982) และ Novak (1982) กล่าวว่าความชุกชุมของมายโอเบนทอสมีความสัมพันธ์กับหญ้าทะเลที่มีสาหร่ายอีพีไฟต์ปกคลุมอยู่บนใบมีผลต่อความชุกชุมของมายโอเบนทอส เนื่องจากการเป็นเพิ่มพื้นที่ยึดเกาะในระดับจุลภาค สอดคล้องกับการศึกษาของ Reyera Velasquez (1970) พบว่าใบหญ้าทะเลจะช่วยเพิ่มพื้นที่อาศัยขึ้นอีก 10 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณที่ไม่มีต้นหญ้าทะเล Coull and Wells (1983) กล่าวว่าหญ้าทะเลเป็นแหล่งอาศัยของมายโอเบนทอสบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง โดยเฉพาะโคฟีพอดใช้ใบ *T. hemprichii* เป็นที่กำบังจากการล่าของครัสเตเชียชนิดต่าง ๆ

นอกจากนี้ Stoner (1980) ยังพบว่าจำนวนมายโอเบนทอสจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับจำนวนพีซีอีไฟต์บนใบหญ้าทะเล เพราะสาหร่ายอีพีไฟต์เป็นอาหารของมายโอเบนทอส และตัวสาหร่ายที่เกาะบนใบหญ้าทะเลเองยังช่วยเพิ่มพื้นที่อาศัยในระดับจุลภาค (microhabitat) ให้กับมาย

โอบินทอสอิกด้วย (Orth and van Montfrans, 1984) และลักษณะรูปร่างของหญ้าทะเลที่ซับซ้อนจะมีผลต่อการแพร่กระจายในแนวโค้งของมายโอบินทอส (Novak, 1982) สอดคล้องกับการศึกษาของ De Troch (2001) ที่พบว่าหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* และ *Halophila spiculata* ซึ่งลักษณะ และมวลชีวภาพของหญ้าทะเลที่แตกต่างกันมีผลต่อการแพร่กระจายในแนวโค้งของมายโอบินทอสต่างกัน

ไส้เดือนตัวกลมทะเลในการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ครั้ง พบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นสัตว์กลุ่มเด่นมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 29 ± 2.77 ถึง 45 ± 3.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตรซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับในหลายการศึกษา (Lewis and Hollingworth, 1982; Bell *et al.*, 1984; De Troch *et al.*, 2001) โดยความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งพบมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *H. ovalis* มีค่า 45 ± 3.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ *Halodule uninervis*, *Cymodosea serrulata*, *Enahalus acoroides* และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* มีค่า 29 ± 2.77 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตารางเซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกัน ทำให้ความซับซ้อนของพื้นที่อาศัยแตกต่างกันไปด้วย (Lewis, 1984) นอกจากนี้ในบริเวณหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *H. ovalis* เป็นบริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่หนาแน่น และมีจำนวนดินต่อพื้นที่มากที่สุดทำให้บริเวณนั้นเกิดการทับถมของตะกอนอินทรีย์สารได้มากขึ้น ทั้งยังช่วยเพิ่มพื้นที่อาศัยของสาหร่ายอีพิไฟต์ซึ่งเป็นอาหารของไส้เดือนตัวกลมทะเลให้มีปริมาณมากขึ้นด้วย

ความหลากหลายทางชนิดของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลของการศึกษาครั้งนี้พบทั้งหมดจำนวน 53 ชนิด โดยพบว่ามีดัชนีความหลากหลายอยู่ในช่วง 2.8-3.1 และความสม่ำเสมออยู่ในช่วง 0.7-0.8 ซึ่งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติบนใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกันทั้ง 5 ชนิด แต่พบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลมีจำนวนชนิดน้อยกว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลที่อาศัยอยู่บนตะกอนดินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเดียวกันนี้พบมากที่สุดถึง 212 ชนิด แต่มีค่ามีดัชนีความหลากหลาย และความสม่ำเสมอทางชนิดใกล้เคียงกัน คือ 3.7 และ 0.8 ตามลำดับ (Monthum and Aryuthaka, 2006) แสดงว่าความแตกต่างของลักษณะที่อยู่อาศัยมีผลต่อจำนวนชนิด แต่ไม่มีผลต่อความหลากหลาย และความสม่ำเสมอของชนิด

ไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นในการศึกษาครั้งนี้เป็นไส้เดือนตัวกลมทะเลในกลุ่ม Chromadorids และ Monhysterids เช่นเดียวกับประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอีพิไฟต์อื่น ๆ

เช่น พบไส้เดือนตัวกลมทะเลครอบครัว Chromadoridae บนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia* sp. (Hopper and Meyer, 1967) และพบไส้เดือนตัวกลมทะเลครอบครัว monhysteridae บนใบสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดต่างๆ (Warwick, 1977; Kito, 1982; Trotter and Webster, 1983;) โดยไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ *Neochromadora* sp., *Trissonchulus* sp., *Metachromadora* sp.1, *Perspiria* sp., *Sphaerolaimus* sp. และ *Longicyatholaimus* sp. ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jensen (1984) ที่พบ *Longicyatholaimus* sp. บนใบสาหร่ายทะเลชนิด *Cladophora* sp. และ *Pilayella* sp. และในการศึกษาของ Da Rocha *et al.* (2006) ที่พบ *Neochromadora* sp. บนใบสาหร่ายทะเลชนิด *Hypnea musciformis*

จากการศึกษาของ Palmer (1988) พบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลครอบครัว Chromadoridae ในมวลน้ำ หรือในตะกอนดินมีความสามารถในการเกาะติดบนใบสาหร่าย ด้วยเหตุนี้ Wieser (1954) จึงใช้ความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลครอบครัว Chromadoridae เป็นดัชนีบ่งชี้ปริมาณการทับถมของตะกอนดินบริเวณชายฝั่ง

เมื่อทำการเปรียบเทียบการศึกษาของเขาวลักษณะ (2551) และ Monthum and Aryuthaka (2006) ซึ่งทำการศึกษาไส้เดือนตัวกลมทะเลอยู่บนตะกอนดินในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลนบริเวณเดียวกัน พบว่าพบไส้เดือนตัวกลมทะเลครอบครัว Chromadoridae เป็นกลุ่มเด่นและ สกุลที่พบเป็นชนิดเด่นเหมือนกัน คือ *Perspiria* sp. อาจเป็นเพราะไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดนี้มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับแหล่งอาศัยที่แตกต่างกันออกไปได้ดี และเมื่อทำการเปรียบเทียบไส้เดือนตัวกลมทะเลทุกชนิดพบว่าพบชนิดที่พบบนใบหญ้าทะเลสามารถพบได้ในตะกอน จึงอาจกล่าวได้ว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลทุกชนิดสามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ได้ทั้งในตะกอนดินสามารถเคลื่อนที่มาอาศัยอยู่บนใบหญ้าทะเล และสาหร่ายขนาดใหญ่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Atilla *et al.*, 2003 ที่กล่าวว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลจะเคลื่อนที่จากในตะกอนดินมาอยู่บนใบหญ้าทะเลเนื่องจากอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง คลื่น กระแสน้ำ การหลบหนีจากผู้ล่า ตลอดจนการแข่งขันกันในแง่ที่อาศัยและอาหาร แต่โดยปกติแล้วไส้เดือนตัวกลมทะเลจะเลือกกินอาหารในตะกอนดินมากกว่ากินอาหารที่อยู่บนใบพืชทะเล (De Troch *et al.*, 2003)

เมื่อนำชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลครั้งนี้มาเปรียบเทียบกับการศึกษาไส้เดือนตัวกลมทะเลอยู่บนตะกอนดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเดียวกัน (เขาวลักษณะ, 2551) พบชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นชนิดเดียวกันดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 เปรียบเทียบชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลที่พบในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณอ่าวท่าเลน
จังหวัดกระบี่ จากการศึกษารั้งนี้กับการศึกษาของเขาวัดถ้ำ (2551)

HO = *Halophila ovalis*, HU = *Halodule uninervis* และ TH = *Thalassia hemprichii*

P = บนใบหญ้าทะเล และ B = ในตะกอนดิน

× = พบ และ - = ไม่พบ

การศึกษารั้งนี้	เขาวัดถ้ำ (2551)	ชนิดหญ้าทะเล					
		HO		HU		TH	
		P	B	P	B	P	B
<i>Anoplostoma</i> sp.1	<i>Anoplostoma</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Thalassironus</i> sp.	<i>Thalassironus</i> sp.1	×	×	×	-	×	×
<i>Trissonchulus</i> sp.	<i>Trissonchulus</i> sp.1	×	-	×	×	×	×
<i>Halalaimus</i> sp.	<i>Halalaimus</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Oncholaimus</i> sp.	<i>Oncholaimus</i> sp.	×	×	×	-	×	-
<i>Viscosia</i> sp.	<i>Viscosia</i> sp.2	×	×	×	×	-	×
<i>Belbolla</i> sp.	<i>Belbolla</i> sp.4	×	×	×	×	×	×
<i>Chromadora</i> sp.2	<i>Chromadora</i> sp.	×	-	×	-	×	×
<i>Neochromadora</i> sp.	<i>Neochromadora</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Spilophorella</i> sp.	<i>Spilophorella</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Dorylaimopsis</i> sp.	<i>Dorylaimopsis</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Sabatieria</i> sp.	<i>Sabatieria</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Longicyatholaimus</i> sp.	<i>Longicyatholaimus</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Paracanthochus</i> sp.1	<i>Paracanthochus</i> sp.1	×	×	×	×	×	×
<i>Desmodora</i> sp.	<i>Desmodora</i> sp.7	×	×	×	×	×	×
<i>Metachromadora</i> sp.1	<i>Metachromadora</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Perspiria</i> sp.	<i>Perspiria</i> sp.8	×	×	×	×	×	×
<i>Spirinia</i> sp.	<i>Spirinia</i> sp.3	×	×	×	×	×	×
<i>Camacolaimus</i> sp.3	<i>Camacolaimus</i> sp.1	×	×	-	×	×	-
<i>Haliplectus</i> sp.	<i>Haliplectus</i> sp.	-	×	-	×	×	×

ตารางที่ 30 (ต่อ)

การศึกษาครั้งนี้	เขาวลักษณะ (2551)	ชนิดหญ้าทะเล					
		HO		HU		TH	
		P	B	P	B	P	B
<i>Tricoma</i> sp.	<i>Tricoma</i> sp.	×	×	×	×	×	×
<i>Daptonema</i> sp.1	<i>Daptonema</i> sp.1	×	×	×	×	×	
<i>Daptonema</i> sp.3	<i>Daptonema</i> sp.2	-	×	-	×	×	
<i>Theristus</i> sp.	<i>Theristus</i> sp.	×	×	×	×	×	
<i>Metalinhomoeus</i> sp.1	<i>Metalinhomoeus</i> sp.4	×	-	×	×	×	×
<i>Metalinhomoeus</i> sp.2	<i>Metalinhomoeus</i> sp.3	×	×	×	×	×	×
<i>Terschellingia longicaudata</i>	<i>T. longicaudata</i>	×	×	×	×	×	×

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่นบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิดในการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นว่าบนใบหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีชนิดเด่นคล้ายคลึงกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบไส้เดือนตัวกลมตัวกลมทะเลในแต่ละชนิดจะมีพบโดยทั่วไปว่าบนใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกันจะมีความหนาแน่นมีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าลักษณะรูปร่าง และความซับซ้อนของหญ้าทะเลไม่มีผลต่อองค์ประกอบชนิดแต่มีผลต่อความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเล

เมื่อทำการเปรียบเทียบโครงสร้างของประชาคมโดยวิธีวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรพบว่าประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลขนาดเล็กกับใบหญ้าทะเลขนาดกลางและขนาดใหญ่มีความแตกต่างกันสอดคล้องกับการศึกษาของ Somerfield *et al.* (2002) ที่กล่าวว่าความซับซ้อนและจำนวนชนิดของหญ้าทะเลที่มากขึ้นมีผลต่อโครงสร้างของประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเล

การจำแนกไส้เดือนตัวกลมทะเลออกเป็น 4 กลุ่ม ตามลักษณะของการกินอาหารโดยใช้ลักษณะของช่องปากเป็นเกณฑ์ พบว่าไส้เดือนตัวกลมที่พบบนใบหญ้าทะเลส่วนใหญ่เป็นประเภท epigrowth feeder (2A) ซึ่งการศึกษาของเขาวลักษณะ (2551) ที่ทำการศึกษาไส้เดือนตัวกลมทะเลอยู่บนตะกอนดินในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลนบริเวณเดียวกันก็พบไส้เดือนตัวกลมทะเลกลุ่มนี้มีความ

หนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุดจึงอาจกล่าวได้ว่าไส้เดือนทะเลตัวกลมกลุ่มนี้มีความสามารถในการปรับตัวตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ดีกว่ากลุ่มอื่น รองลงมา คือ ประเภท non-selective deposit feeder (1B) ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มกินแบคทีเรีย ไดอะตอม และสาหร่ายที่เกาะติดบนใบหญ้าทะเลเป็นอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kito (1982) ที่พบไดอะตอมชนิด pinnate ในลำไส้ของไส้เดือนตัวกลมทะเลชนิดเด่น *Monhystra refringens* และพบไดอะตอม และแบคทีเรียในลำไส้ของ *M. refringens* และ *M. disjuncta* (Trotter and Webster, 1984) ที่อาศัยบนใบสาหร่ายขนาดใหญ่ นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลกลุ่ม 2A มีความหนาแน่นมากที่สุดบนใบหญ้าทะเลขนาดเล็ก คือ *Halophila ovalis* รองลงมาคือ *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Enhalus acoroides* และพบน้อยที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii* และยังพบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของไส้เดือนตัวกลมทะเลทั้ง 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันบนใบหญ้าทะเลทั้ง 5 ชนิด

Nagle (1986) ได้ทำการศึกษาสัตว์ที่เกาะติดบนใบหญ้าทะเลกล่าวว่า สัตว์ที่อาศัยบนใบหญ้าทะเลมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับพืชที่เป็นโฮฟีไฟต์ โดยพบว่าความชุกชุมของไส้เดือนตัวกลมทะเลจะผันแปรตามปริมาณพืชโฮฟีไฟต์ และปริมาณตะกอนดินขนาดเล็กๆ ที่ใบหญ้าทะเลสะสมซึ่งเพิ่มขีดความสามารถในการสร้างอาหารของแหล่งที่อยู่อาศัย บนใบหญ้าทะเลชนิด *Posidonia oceanica* ก็พบว่าความชุกชุมของไส้เดือนตัวกลมทะเล และมายโอเบนทอสอื่นจะเพิ่มขึ้นเมื่อใบหญ้าทะเลมีสาหร่ายเกาะปกคลุมเพิ่มขึ้น และความเร็วกระแส น้ำลดลงในฤดูใบไม้ผลิ (Novak, 1982) จึงอาจกล่าวได้ว่าปริมาณ และคุณภาพของอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโต และการดำรงชีวิตของไส้เดือนตัวกลมทะเล

Bouman *et al.* (1984) สรุปไว้ว่าไส้เดือนตัวกลมทะเลเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถในการปรับตัวทางด้านพฤติกรรมดำรงชีวิตได้ดีทั้งบนใบพืช และในช่องว่างระหว่างตะกอนดิน จึงทำให้เราสามารถพบไส้เดือนตัวกลมทะเลจำนวนมากมายหลากหลายชนิดที่อาศัยบนใบพืชทะเลทั้งสาหร่าย และหญ้าทะเล

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. สัตว์มายโอเบนทอสบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน แบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม ได้แก่ ไข่เดือนตัวกลมทะเล โคพีพอด ไข่เดือนทะเล แอมฟิพอด คูมาเซียน ทานาค หมี่น้ำ และหนอนตัวแบน โดยพบไข่เดือนตัวกลมทะเล มีความชุกชุมมากที่สุดมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ โคพีพอดเป็นองค์ประกอบอยู่ 5 เปอร์เซ็นต์ แอมฟิพอดไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มอื่นๆ อีก 0.1 เปอร์เซ็นต์ โดยพบความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์มายโอฟาวนาบนใบหญ้าทะเลสูงสุดบนใบหญ้าทะเลขนาดเล็กชนิด *H. ovalis* และพบรองลงมาบนใบหญ้าทะเล *H. uninervis* ถัดมา คือ บนใบหญ้าทะเลขนาดกลางชนิด *C. serrulata* ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ *T. hemprichii* และ ใบหญ้าทะเลขนาดใหญ่ชนิด *E. acoroides*

2. ความหนาแน่นเฉลี่ยไข่เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. ovalis* มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุดมีค่าอยู่ในช่วง 45 ± 3.16 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. รองลงมาคือบนใบหญ้าทะเลชนิด *H. uninervis*, *C. serrulata* และ *E. acoroides* และมีความหนาแน่นเฉลี่ยไข่เดือนตัวกลมทะเลต่ำที่สุดบนใบหญ้าทะเลชนิด *T. hemprichii* มีค่าอยู่ในช่วง 29 ± 2.77 ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม. และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบ ANOVA ของความหนาแน่นไข่เดือนตัวกลมทะเลในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเลแตกต่างกัน 5 ชนิดพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

3. ไข่เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าพบทั้งสิ้น 53 ชนิด จาก 42 สกุล ในวงศ์ทั้งหมด 19 วงศ์ โดยอันดับ Chromadorida เป็นอันดับที่มีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุด โดยพบทั้งหมด 30 ชนิด จาก 25 สกุล และวงศ์ที่มีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุดคือ วงศ์ Cyatholaimidae และวงศ์ Chromadoridae ในอันดับ Chromadorida ซึ่งประกอบด้วยชนิดต่างๆ เป็นจำนวน 6 ชนิด รองลงมาคือวงศ์ Desmodoridae ในอันดับ Chromadorida ประกอบด้วยชนิดต่างๆ เป็นจำนวน 5 ชนิด โดยชนิดเด่นที่พบหนาแน่นรวมมากกว่า 50% ของความหนาแน่นเฉลี่ย คือ *Neochromadora* sp., *Trissonchulus* sp., *Metachromadora* sp.1, *Sphaerolaimus* sp., *Perspiria* sp. และ *Longicyatholaimus* sp. จะเห็นว่าบนใบหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีชนิดเด่นไม่แตกต่างกัน แต่ความหนาแน่นเฉลี่ยของไข่เดือนตัวกลมตัวกลมชนิดเด่นบนใบหญ้าทะเลที่แตกต่างกันจะมีความหนาแน่นมีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าลักษณะรูปร่าง และความซับซ้อนของหญ้าทะเลไม่มี

ผลต่อองค์ประกอบชนิดแต่มีผลต่อความหนาแน่นของไส้เดือนตัวกลมทะเล และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะการกินอาหารที่แตกต่างกันพบว่าไส้เดือนตัวกลมที่พบบนใบหญ้าทะเลเป็นประเภท epigrowth feeder มากที่สุด รองลงมา คือ ประเภท non-selective deposit feeder เนื่องจากทั้ง 2 กลุ่มกินแบคทีเรีย ไดอะตอม และสาหร่ายที่มีอยู่อย่างหนาแน่นมากบนใบหญ้าทะเลเป็นอาหาร

4. ลักษณะรูปร่าง และความซับซ้อนของหญ้าทะเล ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ของพีชีอพิไฟต์ที่เป็นอาหารมีผลต่อโครงสร้างของประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล

ข้อเสนอแนะ

มีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในการศึกษาขั้นต่อไป จะได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างประชาคมไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลกับปัจจัยอื่นๆ เช่น สารประกอบฟีนอลิกบนใบหญ้าทะเล ปริมาณพีชีอพิไฟต์ ตลอดจนความซับซ้อนของแหล่งอาศัย เพื่อก่อให้เกิดการศึกษานิเวศวิทยาทางทะเล และความหลากหลายทางชีวภาพที่สมบูรณ์ในการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเล และสามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างสูงสุดต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กาญจนภานันท์ ลีวมนันต์, สุจินต์ ดีแท้และวิทยา ศรีมโนภาย. 2534. **อนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของหอยทากในประเทศไทย**, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 77 หน้า.
- จิตติมา อายุตตะกะ. 2538. **เอกสารประกอบการสอนวิชา 255596 : ประชาคมหอยทาก**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 185 หน้า.
- จิตติมา อายุตตะกะ. 2542. **การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 328 หน้า.
- จิตติมา อายุตตะกะ, สันติ สังข์ทองและกมลพันธ์ อวัยวานนท์. 2536. แหล่งหอยทากบริเวณอ่าวคู่งกระเบน จังหวัดจันทบุรี, น. 369-378. ใน รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2535 กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 16-18 กันยายน 2536.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2549. **หอยทากในน่านน้ำไทย**. บริษัท ลิ้มมาร์ค แอ็ดเวอร์ไทซิง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- สมบัติ ภูวชิรานนท์. 2531. การศึกษาสำรวจเบื้องต้นในประชาคมแหล่งหอยทาก บริเวณอ่าวพังงา ชายฝั่งทะเลอันดามัน , น. 404-414. ใน รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการกรมประมงปี 2531 กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- สมบัติ ภูวชิรานนท์. 2534. **หอยทาก-ทุ่งทองของชีวิตชายฝั่ง ดีเคด : หมายเหตุแห่งทศวรรษ 1(7)** : 51-56.

สุวรรณรัตน์ นาทีกาญจนลาภ. 2533. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวรรณรัตน์ ทองหอม. 2534. การศึกษาสำรวจเบื้องต้นชนิดของหญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง (เขาแบนะ, หาดหยงหล้า, เกาะลิบง, เกาะนกง) ใน การสัมมนาาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 โรงแรมธรรมรินทร์ จังหวัดตรัง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 22-23 กรกฎาคม 2534. 20 หน้า.

เยาวลักษณ์ มั่นธรรม. 2551. นิเวศวิทยาไส้เดือนตัวกลมทะเลที่เป็นอิสระในแหล่งหญ้าทะเล อ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Alam, K. T. Agua, H. Maven, R. Taie, K.S. Rao, I. Burrows, M.E. Huber and T. Rali. 1994. Preliminary Screening of seaweeds, seagrass and lemongrass oil from Papua New Guinea for antimicrobial activity. **Int. J. Pharmacog.** 32(4): 396-399.

Alongi, D. M. 1987a. Inter-estuary variation and intertidal zonation of free-living nematode communities in tropical mangrove systems. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 40: 103-114.

_____. 1987b. The influence of mangrove-derived tannins on intertidal meiobenthos in tropical estuaries. **Oecologia** 71 : 537-540.

Ansari, Z.A. and A.H. Parulekar. 1994. Meiobenthos in the sediments of seagrass meadows of Lakshadweep atolls, Arabian Sea. **Vie Milieu** 44 (3/4): 185-190.

Arunachalam, M. and N. B.Nair. 1988. Harpaetoid copepods associated with the sea grass *Halophila ovalis* in the Ashtamudi estuary, South-West coast of India. **Hydrobiologia.** 167-168: 515-522.

Aryuthaka, C. 1991. Meiofauna community in Khung Kraben bay, Chonburi, East Thailand.

Thai Mar. Fish. Res. Bull. 2: 47-57.

_____. 1993. Occurrence of a seagrass, *Halophila decipiens*, in the shallow water of Phe Bay, off Rayong Province, East Thailand. **Thai Mar. Fish. Res. Bull.** 4 : 101-102.

Aryuthaka, C. and T. Kikuchi. 1996. Sediment meiobenthos community in the seagrass (*Zostera marina* L.) bed and its vicinity in Amakusa, south Japan. I. Spatial and seasonal variation of nematode community. **Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab.** 12(2): 79-107.

Atilla, N., M. A. Wetzel and J. W. Fleezer. 2003. Abundance and colonization potentiak of artificial hard substrate-associated meiofauna. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 287: 273-287.

Balestri, E., L. Piazzzi and F. Cinelli. 1998. Survival and growth of transplanted and natural seedings of *Posidonia oceanica* (L.) Delile in a damaged coastal area. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 228: 209-225.

Bell, J. D., J. J. Burchmore and D. A. Pollard. 1978. Feeding ecology of treesympatric species of leatherjackets (Pisces: Monacathidae) from *Posidonia* seagrass habitat in New South Wales. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.

Bell, S.S., K. Walkers and J.C. Kern. 1984. Meiofauna from Seagrass Habitats : A Review and Prospectus for Future Research. **Estuaries** 7 (4A): 331-338.

- Bird, F. L. and G. P. Jenkins. 1999. Abundance, biomass and estimated production of invertebrate fauna associated with seagrass, *Heterozostera tasmanica*, in Swan Bay and adjacent area of Port Phillip Bay, Victoria. **Proc. R. Soc. Vic.** 111: 1-13.
- Borowitzka, M. A., R. C. Lethbridge and L. Charlton. 1990. Species richness, spatial distribution and colonisation pattern of algal and invertebrate epiphytes on seagrass *Amphibolis griffithii*. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 64: 281-291.
- Boström, C. and E. Bonsdorff. 2000. Zoobenthic community establishment and habitat complexity - the importance of seagrass shoot density, morphology and physical disturbance for faunal recruitment. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 205: 123-138.
- Brauner, J. F. 1975. Seasonality of epiphytic algae on *Zostera maina* at Beaufort, North Carolina. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Brouns, J. J. W. M. 1987. Aspects of production and biomass of four seagrass species (Cymodoceidae) from Papua New Guinea. **Aquat. Bot.** 27: 333-362.
- Brown, A.C. and A. McLachlan. 1990. **Ecology of Sandy Shores**. Elsevier Sciences Publishers B.V., Amsterdam. 328 p.
- Buchanan, J.B. 1984. Sediment Analysis, pp. 41-65. In N.A. Holme and A.D. McIntyre, eds. **Methods for the Study of Marine Benthos**. 2nd ed. Blackwell Scientific Publication, London.
- Caine, E. A. 1980. Ecology of two littoral species of caprellid amphipods (Crustacea) from Washington, USA. **Mar. Biol.** 56: 37-335.

- Cariello, L. and L. Zanetti. 1979. Effect of *Posidonia oceanica* extracts on the growth of *Staphylococcus aureus*. **Bot. Mar.** 22: 129-131.
- Carr, W. E. S. and C. A. Adams. 1973. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. **Tran. Am. Fish. Soc.** 102: 511-540.
- Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 1994. **Changes in Marine Communities : An Approach to Statistic Analysis and Interpretation.** National Environment Research Council, United Kingdom. 144 p.
- Cook, Christopher D.K. 1996. **Aquatic Plant Book.** SPB Academic Publishing, Amsterdam. 228 p.
- Coull, B.C. 1985. Long-term variability of eastuarine meiobenthos: 11 years study. **Mar. Ecol. Per. Ser.** 24: 205-218.
- Coull, B. C. and J. B. Wells. 1983. **Refuges from fish predation: experiments with phytal meiofauna from the New Zealand rocky intertidal.** Ecology 64: 1599-1609.
- Danovaro, R. and C. Gambi. 2002. Biodiversity and trophic structure of nematode assemblages in seagrass systems: evidence for a coupling with changes in food availability. **Mar. Biol.** 141: 667-677.
- Da Rocha, C. M. C., V. Venekey, T. N. C. Bezerra and J. R. B. Souza. 2006. Phytal marine nematode assemblages and their relation with macrophytes structural complexity in a Brazilian tropical rocky beach. **Hydrobiologia.** 553: 219-230.

Decho, A.W., W.D. Hummon and F.W. Fleeger. 1985. Meiofauna-sediment interactions around subtropical seagrass sediments using factor analysis. **J. Mar. Res.** 43: 237-255.

den Hartog, C. 1967. The structure aspect in the ecology of sea-grass communities. **Helgoländer Wiss. Meeresunters.** 15: 648-659

_____. 1970. **The Sea-Grass of the World.** North-Holland Publishing Co., Amsterdam. 275 p.

De Troch, M., J. Mees and E. O. Wakwabi. 1998. Diets of abundant fishes from beach seine catches in seagrass beds of a tropical bay (Gazi Bay, Kenya). **Belgian Journal of Zoology.** 128(2): 135-154

De Troch, M., S. Gurdebeke, F. Fiers and M. Vincx. 2001. **Zonation and structuring factors of meiofauna communities in a tropical seagrass bed (Gazi Bay, Kenya).** *J. Sea Res.* 45: 45-61.

Edgar, G. J. and A. I. Robertson. 1992. The influence of seagrass structure on the distribution and abundance of mobile epifauna: pattern and process in a Western Australian *Amphibolis* bed. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 160: 13-31.

Fortes, M.D. 1990. **Seagrasses : a Resource Unknown in the ASEAN Region.** ICLARM Education Series 6. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 46 p.

Giere, O. 1993. **Meiobenthology : The Microscopic Fauna in Aquatic Sediments.** Springer-Verlag, Berlin. 328 p.

Harrison, P.G. 1982. Control of Microbial growth and of amphipod grazing by water-soluble compounds from leaves of *Zostera marina*. **Mar. Biol.** 67: 225-230.

- Harrison, P.G. and A.T. Chan. 1980. Inhibition of the growth of micro-algae and bacteria by extracts of eelgrass (*Zostera marina*) leaves. **Mar. Biol.** 61: 21-26.
- Heijs, F. M. L. 1984. Annual biomass and production of epiphytes in three monospecific seagrass communities of *Thalassia hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Herbert, D. A. 1986. The growth dynamics of *Halophila hawaiiiana*. **Aquat. Bot.** 23 :351-360.
- Hicks, G. R. F. 1985. Meiofauna associated with rocky shore algae. pp. 36-64. In P. G. Moore and R. Seed, eds. **The Biology of Rocky Coasts**. London, England.
- Higgins, R.P. and H. Thiel. 1988. **Introduction to the Study of Meiofauna**. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 488 p.
- Hillman, K. 1985. The production ecology of seagrass *Halophila ovalis* (R. Br.) Hook., in the Swan Canning estuary Western Australia. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Hillman, K., D. I. Walker, A. W. D. Larkum and A. J. McComb. 1989. Productivity and nutrient limitation. pp. 635-686. In A. W. D. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd, eds. **Biology of Seagrasses: A treatise on the biology of seagrasses with special reference to the Australian Region**. Elsevier, New York.

- Hopper, B. E. and S. P. Meyers. 1967. Follicolous marine nematodes on the turtle grass *Thalassia testudinum* Koing, in Biscayne Bay, Florida. **Bull. Mar. Sci.** 17: 471-517.
- Jensen, P. 1984. Ecology of benthic and epiphytic nematode in brackish waters. **Hydrobiologia** 108: 201-217.
- Johnstone, I. M. 1979. Papua New Guinea seagrass and aspects of the biology and growth of *Enhalus acoroides* (L. F.) Royle. **Aquat. Bot.** 7: 197-208.
- Joll, L. M. and B. F. Phillips. 1984. Natural diet and growth of juvenile western rock lobsters *Panulirus cygnus* George. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Kaehler, S. and R. G. Hughes. 1992. The distributions and growth patterns of three epiphytic hydroids on the Caribbean seagrass *Thalassia testudinum*. **Bull. Mar. Sci.** 51: 319- 326
- Kenyon, R.A., N.R. Loneragan and J.M. Hughes. 1995. Habitat type and light affect sheltering behaviour of juvenile tiger prawn (*Penaeus esculentus* Haswell) and success rates of their fish predators. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 192: 87-105.
- Kikuchi, T. 1980. Faunal relationships in temperate seagrass. Cited by S. Nateekanjanalarp. *Seagrass Communities at Koh Samui, Surat Thani Province*. M. S. Thesis, Chulalongkorn Univ., Bangkok.
- Kito, K. 1982. Phytal marine nematode assemblage on *Sargassum Confusum* Agardh, with reference to the structure and seasonal fluctuations. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser.VI, Zool.** 23: 143-161.

- Kuo, J. and C. den Hartog. 2001. Seagrass Taxonomy and Identification Key, pp. 31-58. In F.T. short, R.G. Coles and C.A. Short, eds. **Global Seagrass Research Methods**. Elsevier, Amsterdam.
- Lewis, F.G. 1984. Distribution of macrobenthic crustaceans associated with *Thalassia*, *Halodule* and bare substrata. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 19: 101-113.
- Lewis, J. B. and C. E. Hollingworth. 1982. Leaf epifauna of the seagrass *Thalassia testudinum*. **Mar. Biol.** 71 : 41-49.
- May, V. 1982. The use of epiphytic algae to indicate environmental changes. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- May, V., J. A. Collins and L. C. Collett. 1978. A comparative study of epiphytic algae communities on two common genera of seagrass in Eastern Australia. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Mazzella L., M. B. Scipione and M. C. Buia. 1989. Spatio-temporal distribution of algal and animal communities in a *Posidonia oceanica* meadow. **P. S. Z. N. I.: Mar. Ecol.** 10: 107-129.
- McIntyre, A.D. 1969. Ecology of marine meiobenthos. **Biol. Rev.** 44(2): 245-290.
- McLusky, D. S. 1981. **The Estuarine Ecosystem**. Thomson Litho. Ltd., East Kilbride. 150 pp.

- Mellors, J. E., H. Marsh and R. G. Coles. 1993. Intra-annual changes in seagrass standing crop, Green Island, northern Queensland. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research** 44: 19-32.
- Monthum, Y. and C. Aryuthaka. 2006. **Spatial distribution of meiobenthic community in Thalassia seagrass bed, Krabi Province, Thailand.** Coastal Marine Science 30(1): 146-153.
- Moriarty, D. J. W., P. I. Boon, J. A. Hunt, I. R. Poiner, P. C. Pollard, G. W. Skyring and D. C. White. 1985. Microbial biomass and productivity in seagrass beds. **Journal of Geomicrobiology** 4: 21-51.
- Morgan, M. D. and C. L. Kitting. 1984. Productivity and utilization of the seagrass *Halodule wrightii* and its attached epiphytes. **Limnol. Oceanogr.** 29: 1066-1076.
- Nagle, J. S. 1968. Distribution of the epibiota of macroepibenthic plants. **Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.** 13: 105-144.
- Ndro, S. G. M. and E. Olafsson. 1999. Soft-bottom fauna with emphasis on nematode assemblage structure in a tropical intertidal lagoon in Zanzibar, eastern Africa: I. Spatial variability. **Hydrobiologia.** 405: 133-148.
- Nicholas, W.L. 1975. **The Biology of Free-living Nematodes.** Oxford Univ. Press, London. 219 p.
- Nichols, P. D., D. W. Klump and R. B. Johns. 1985. A Study in food chain in seagrass communities. III. Stable carbon isotope ratios. Cited by M. A. Borowitzka and R. C.

- Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Novak, R. 1982. Spatial and seasonal distribution of meiofauna in the seagrass *Posidonia oceanica*. **Netherlands J. Sea Res.** 16: 380-388.
- Nurul Huda, A. I and K. Zaleha. 2005. Report on some phytal harpacticoid copepods. **Proc. KUSTEM 4th Annual Seminar 2005**. 2-5 May 2005. Primula Beach Resort, Kuala Terengganu, Terengganu. 281-285
- Orth, R. J. and J. Van Montfrans. 1984. Epiphyte-seagrass relationships with an emphasis on the role of micrograzing: a review. **Aquat. Bot.** 18:43-70.
- Orth, R. J., K. L. Heck Jr. and J. Van Montfrans. 1984. Faunal Communities in Seagrass Beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships. **Estuaries.** 7: 339-350.
- Ott, J. A. 1980. Growth and production in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Palmer, M. A. 1988. Dispersal of marine meiofauna: a review and conceptual model explaining passive transport and active emergence with implications for recruitment. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 48: 81-91
- Phillip, R.C. and E.G. Moñez. 1988. **Seagrasses**. Smithsonian Contributions to the Marine Sciences, no. 34. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 104 p.

- Platt, H. M. and R. M. Warwick. 1983. **Free-living Marine Nematodes Part I : British Enoplids. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 28.** Cambridge Univ. Press, Cambridge. 307 p.
- _____. 1988. **Free-living Marine Nematodes Part II : Chromadorids. Synopses of the British Fauna (New Series) No.38.** Brill, Leiden. 502 p.
- Poovachiranon, S. and H. Chansang. 1994. Community structure and biomass of seagrass in the Andaman sea. I. Mangrove-associated seagrass beds. **Phuket Mar. Biol. Res. Bull.** 59: 53-64.
- Reyes-velasquez, G. 1970. **Studies on the diatom flora living on *Thalassia testudinum* in Biscayne Bay, Florida.** Bull. Mar. Sci. 20:105-134.
- Richardson, C.A., H.A. Kennedy, C.M. Duarte, P.D. Kennedy and S.V. Proud. 1999. Population density and growth of the fan mussel, *Pinna nobilis* from S.E. Spanish Mediterranean seagrass, *Posidonia oceanica*, meadows. **Mar. Biol.** 133: 205-212.
- Sand-Jensen, K. 1975. Biomass, production and growth dynamics in an eelgrass (*Zostera marina* L.) population in Vellerup Vig, Denmark. Cited by M. A. Borowitzka and R. C. Lethbridge. **Seagrass Epiphytes**, pp. 458-499. In A. D. W. Larkum, A. J. McComb and S. A. Shepherd. *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Oxford.
- Sevice, S.R., R.J. Feller, B.C. Coull and R. Woods. 1992. **Predation effect of three fish species and a shrimp on macrobenthos and meiobenthos in microcosms.** Estua. Coast. Shelf Sci. 34: 277-293.
- Sogard, S.M. 1982. **Feeding ecology, population structure, and community relationships of a grassbed fish, *Callionymus pauciradiatus* in southern Florida.** MSc. Thesis, University of Miami. 103 p.

- Somerfield, P.J. and R.M. Warwick. 1996. **Meiofauna in Marine Pollution Monitoring Programmes : A Laboratory Manual**. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Directorate of Fisheries Research, Lowestoft. 71 p.
- Somerfield, P. J., S. Yodnarasri and C. Aryuthaka. 2002. Relationship between seagrass biodiversity and infaunal communities: implications for studies of biodiversity effects. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 237: 97-109.
- Stoner, A. W. 1980. Perception and choice of substratum by epifaunal amphipods associated with seagrass. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 3: 105-111.
- Thorhaug, A. and M. A. Roessler. 1977. Seagrass community and dynamics in an subtropical estuarine lagoon. **Aquaculture**12(3): 253-277.
- Tietjen, J. H., J. J. Lee, J. Rullman, A. Greengart, J. Trompeter. 1970. Gnotobiotic culture and physiological ecology of the marine nematode, *Rhabditis marina* Bastian. **Limnol. Oceanogr.** 15: 535-543.
- Todd, J.S., R.C. Zimmerman, P. Crews and R.S. Alberte. 1993. The antifouling activity of natural and synthetic phenolic acid sulphate esters. **Phytochemistry** 34 (2): 401-404.
- Trotter, D. B. and J. M. Webster. 1983. **Distribution and abundance of marine nematodes on the kelp *Macrocystis integrifolia***. *Mar. Biol.* 78: 39-43.
- Valiela, I. 1995. **Marine Ecological Processes**. 2nd ed. Springer-Verlag New York, Inc., New York. 686 p.

- Walker, D. I., and W. J. Woelkerling. 1988. Quantitative study of sediment contribution by epiphytic coralline red algae in seagrass meadows in Shark Bay, Western Australia. **Mar. Biol. Prog. Ser.** 43: 71-77.
- Warwick, R. M. 1977. **The structure and seasonal fluctuations of phytal marine nematode associations on the isles of scilly.** In: Boaden, C. eds. , Marine Biology of Benthic Organisms, Keegan Pergamon Press, London, pp 577-585.
- Warwick, R. M. 1981. The influence of temperature and salinity on energy partitioning in the marine nematode *Rhabditis marina* Bastian. **Cah. Biol. Mar.** 16: 685-694.
- _____. 1988. The level of taxonomic discrimination required to detect pollution effects on marine benthic communities. **Mar. Poll. Bull.** 19 (6): 259-268.
- Warwick, R.M., H.M. Platt, K.R. Clarke, J. Agard and J. Gobin. 1990. Analysis of macrobenthic and meiobenthic community structure in relation to pollution and disturbance in Hamilton Harbour, Bermuda. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 138: 119-142.
- Warwick, R. M., H. M. Platt and P. J. Somerfield. 1998. **Free-living Marine Nematodes Part III : Monhysterids. Synopses of the British Fauna (New Series) No. 53.** Field Studies Council, Sherwsbury. 296 p.
- Webb, D. G. 1990. Intrashoot distribution of leaf dwelling harpacticoid copepods on seagrass *Zostera marina* L.: implications for sampling design. **Hydrobiologia** 206: 155-162.
- Wieser, W. 1953. Free living marine nematodes I. Enoploidea. **Acta Univ. Lund. N. F. Adv.** 49 : 1-155.

- _____. 1954. Free-living marine nematodes. II. Chromadoroidea. **Acta Univ. Lund Sect. II Med. Math. Sci. Rerum Nat.** 50:1-148.
- _____. 1959. Free living marine nematodes IV. General Part. **Acta Univ. Lund. N. F. Adv.** 55 : 1-111.
- Whitlatch, R.B. 1982. **The ecology of New England tidal flats: a community profile.** U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Services Program, Washington D.C., 125p.
- Wood, W. F. 1987. Effects of solar ultra-violet radiation on the kelp *Ecklonia radiata*. **Mar. Biol.** 96: 143-150.
- Zapata, O. and C. McMillan. 1979. Phenolic acids in seagrasses. **Aquat. Bot.** 7: 307-31
- Zhou, H. 2001. Effects of leaf additional on meiofaunal colonization of azoic sediments in a subtropical mangrove Hong Kong. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 256: 99-121.



ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของสัตว์มายโอเบนทอสบนใบ
หญ้ำทะเลบริเวณแหล่งหญ้ำทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เดือนกรกฎาคม 2546

กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส	ชนิดหญ้ำทะเล				
	HO	HU	CS	TH	EA
Nematodes	44.13	42.93	34.15	31.75	31.15
Copepods	2.65	2.30	1.58	2.33	1.58
Amphipods	0.25	0.30	0.25	0.58	0.43
Kinorynchs	0	0	0	0	0.03
Tadigrades	0	0	0	0.05	0
Tanaidaceans	0.02	0	0.02	0	0
Polychaetes	0	0	0	0	0.03
Cumaceans	0.02	0	0.02	0	0
Turbellarians	0	0.02	0	0	0
Total	46.82	45.55	36.07	37.71	33.22
SD	2.97	4.49	1.35	4.49	1.79

ตารางผนวกที่ 2 ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของสัตว์มายโอเบนทอสบนใบ
หญ้ำทะเลบริเวณแหล่งหญ้ำทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เดือนกุมภาพันธ์ 2547

กลุ่มสัตว์มายโอเบนทอส	ชนิดหญ้ำทะเล				
	HO	HU	CS	TH	EA
Nematodes	44.63	42.43	35.13	29.20	30.73
Copepods	3.18	2.98	2.50	2.65	2.30
Amphipods	0.35	0.30	0.25	0.60	0.45
Kinorhynch	0	0	0	0.03	0.10
Tadigrades	0	0	0.03	0	0
Tanaidaceans	0.08	0.08	0	0	0
Polychaetes	0	0	0.03	0	0.05
Cumaceans	0.08	0.08	0	0	0.03
Turbellarians	0.03	0.03	0	0	0
Total	48.35	48.35	37.94	32.48	33.66
SD	3.37	4.25	0.75	1.80	2.67

ตารางผนวกที่ 3 ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบ
หญ้าทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เดือนกรกฎาคม 2546

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล					
			HO	HU	CS	TH	EA	
Enoplida	Anoplostomitidae	<i>Anoplostoma</i> sp.1	0.08	0.03	0.03	0.08	0.05	
		<i>Anoplostoma</i> sp.2	0.13	0.08	0.05	0.08	0.08	
		<i>Anoplostoma</i> sp.3	0.10	0.08	0	0.13	0.05	
	Ironidae	<i>Thalassironus</i> sp.	0.05	0.15	0.10	0	0.05	
		<i>Trissonchulus</i> sp.	3.48	3.28	3.10	3.63	3.60	
	Oxystominidae	<i>Halalaimus</i> sp.	0.28	0.30	0.13	0.33	0.30	
	Oncholaimidae	<i>Meyersiasp.</i>	0.33	0.25	0.23	0.50	0.50	
		<i>Oncholaimus</i> sp.	0.23	0.10	0.13	0.05	0.05	
		<i>Viscosia</i> sp.	0.10	0	0.10	0	0	
	Enchelidiidae	<i>Belbolla</i> sp.	1.28	1.30	0.68	0.48	0.53	
	Chromadorida	Chromadoridae	<i>Chromadora</i> sp.1	0.28	0.23	0.15	0.13	0.20
			<i>Chromadora</i> sp.2	0.05	0.10	0.08	0.05	0.05
			<i>Neochromadora</i> sp.	9.50	9.73	7.45	3.65	3.55
<i>Ptycholaimellus</i> sp.			0.10	0.05	0.08	0.03	0.03	
<i>Spiliphora</i> sp.			0.70	0.60	0.45	0.20	0.20	
<i>Spilophorella</i> sp.			0.10	0.10	0.08	0.20	0.15	
Comesomatidae		<i>Dorylaimopsis</i> sp.	1.10	1.03	1.00	0.48	0.48	
		<i>Hopperia</i> sp.	0.10	0.08	0.08	0.15	0.15	
		<i>Paracomesome</i> sp.	0	0.03	0.10	0.13	0.20	
		<i>Paramesonchium</i> sp.	0.18	0.13	0.08	0.08	0.05	
		<i>Sabatieria</i> sp.	1.43	1.53	1.48	0.43	0.38	
Cyatholaimidae		<i>Longicyatholaimus</i> sp.	2.15	2.13	1.35	1.38	1.55	
		<i>Metacyatholaimus</i> sp.	2.03	1.88	1.25	0.58	0.50	
	<i>Paracanthochus</i> sp.1	1.78	1.68	0.80	2.03	1.98		

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
Chromadorida	Cyatholaimidae	<i>Paracanthonchus</i> sp.2	0.05	0	0.10	0.08	0.10
		<i>Paracyatholaimus</i> sp.	0.08	0.13	0.10	0.08	0.08
		<i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	0.48	0.30	0.50	0.60	0.60
	Desmodoridae	<i>Desmodora</i> sp.	1.35	1.50	0.90	0.93	0.95
		<i>Metachromadora</i> sp.1	3.45	3.73	3.53	2.93	2.95
		<i>Metachromadora</i> sp.2	0.08	0.15	0.53	0.58	0.55
		<i>Perspiria</i> sp.	2.23	1.93	1.70	2.03	2.20
		<i>Spirinia</i> sp.	1.45	1.38	1.43	1.03	0.93
		<i>Camacolaimus</i> sp.1	0.63	0.68	0.20	1.63	1.70
	Leptolaimidae	<i>Camacolaimus</i> sp.2	0.25	0.28	0.13	0.03	0.03
		<i>Camacolaimus</i> sp.3	0.05	0	0.05	0.10	0.10
		<i>Onchium</i> sp.	1.03	0.83	0.23	0.28	0.20
	Haliplectidae	<i>Haliplectus</i> sp.	0	0	0	0.10	0.05
	Aegialolaimidae	<i>Cyartonema</i> sp.	0.03	0.08	0.10	0	0
	Desmoscolecidae	<i>Desmoscolex</i> sp.	0.10	0	0	0.10	0.08
		<i>Tricoma</i> sp.	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	Monhysterida	Monhysteridae	<i>Diplolaimella</i> sp.	0.03	0.05	0	0.05
Xyalidae		<i>Daptonema</i> sp.1	1.00	0.63	0.25	0.10	0.13
		<i>Daptonema</i> sp.2	0.08	0.08	0.65	0.43	0.58
		<i>Daptonema</i> sp.3	0	0	0	0.10	0.13
		<i>Theristus</i> sp.	0.30	0.13	0.18	0.18	0.18
Sphaerolaimidae		<i>Sphaerolaimus</i> sp.	2.95	3.08	2.23	3.38	3.35
Linhomoeidae		<i>Metalinhomoeus</i> sp.1	0.10	0.13	0.08	0	0
		<i>Metalinhomoeus</i> sp.2	0.03	0	0.15	0.10	0.10
		<i>Terschellingia</i> <i>longicaudata</i>	0.13	0.08	0.08	0.05	0.03

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหุ้ญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
Monhysterida	Linhomoeidae	<i>Terschellingia</i> sp.	1.03	1.03	0.55	0.55	0.58
	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i> sp.	0.20	0.25	0.13	0.08	0.08
		<i>Odontophora</i> sp.	0.03	0.08	0.15	0.13	0.05
		<i>Parodontophora</i> sp.	1.43	1.55	1.20	0.63	0.63
Total			44.13	42.93	34.15	31.05	31.15
SD			2.79	4.42	1.44	2.12	1.66

ตารางผนวกที่ 4 ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัวต่อพื้นที่ใบ 10 ตร.ซม.) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหุ้ญ้าทะเลบริเวณแหล่งหุ้ญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เดือนกุมภาพันธ์ 2547

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหุ้ญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
Enoplida	Anoplostomitidae	<i>Anoplostoma</i> sp.1	0.08	0.03	0.08	0.05	0.05
		<i>Anoplostoma</i> sp.2	0.08	0.13	0.05	0.08	0.08
		<i>Anoplostoma</i> sp.3	0.08	0.10	0	0.10	0.10
	Ironidae	<i>Thalassironus</i> sp.	0.03	0.18	0.05	0.08	0
		<i>Trissonchulus</i> sp.	3.53	3.23	3.40	3.08	3.48
	Oxystominidae	<i>Halalaimus</i> sp.	0.33	0.25	0.18	0.28	0.30
	Oxystominidae	<i>Halalaimus</i> sp.	0.33	0.25	0.18	0.28	0.30
	Oncholaimidae	<i>Meyersiasp.</i>	0.30	0.28	0.13	0.50	0.45
		<i>Oncholaimus</i> sp.	0.18	0.15	0.13	0.05	0.05
		<i>Viscosia</i> sp.	0.03	0.08	0.10	0	0
Enchelidiidae	<i>Belbolla</i> sp.	1.38	1.20	0.58	0.50	0.55	
Chromadorida	Chromadoridae	<i>Chromadora</i> sp.1	0.23	0.28	0.20	0.13	0.13

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชนิดที่ใส่เดือนตัวกลมทะเล	ชนิดหญ้าทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
		<i>Chromadora</i> sp.2	0.08	0.08	0.08	0.05	0.05
		<i>Neochromadora</i> sp.	10.25	8.95	7.85	3.13	3.35
		<i>Ptycholaimellus</i> sp.	0.08	0.08	0.10	0.30	0.30
		<i>Spiliphera</i> sp.	0.53	0.78	0.40	0.20	0.20
		<i>Spilophorella</i> sp.	0.03	0.18	0.10	0.15	0.15
	Comesomatidae	<i>Dorylaimopsis</i> sp.	1.43	0.70	1.18	0.60	0.45
		<i>Hopperia</i> sp.	0.10	0.08	0.10	0.10	0.15
		<i>Paracomesa</i> sp.	0	0.03	0.10	0.13	0.13
		<i>Paramesonchium</i> sp.	0.10	0.20	0.08	0.08	0.08
		<i>Sabatieria</i> sp.	0.83	2.13	1.25	0.40	0.40
	Cyatholaimidae	<i>Longicyatholaimus</i> sp.	2.30	1.98	1.40	1.45	1.50
		<i>Metacyatholaimus</i> sp.	2.15	1.75	1.48	0.40	0.65
		<i>Paracanthochus</i> sp.1	1.80	1.65	0.65	1.98	2.03
		<i>Paracanthochus</i> sp.2	0.05	0	0.10	0.08	0.10
		<i>Paracyatholaimus</i> sp.	0.13	0.08	0.25	0.05	0.10
		<i>Paralongicyatholaimus</i> sp.	0.15	0.63	0.30	0.60	0.60
	Desmodoridae	<i>Desmodora</i> sp.	1.35	1.50	1.00	0.95	1.08
		<i>Metachromadora</i> sp.1	3.63	3.55	3.58	2.68	3.00
		<i>Metachromadora</i> sp.2	0.13	0.10	0.45	0.53	0.53
		<i>Perspiria</i> sp.	2.28	1.88	1.85	2.03	2.10
		<i>Spirinia</i> sp.	1.45	1.38	1.38	1.13	1.03
	Leptolaimidae	<i>Camacolaimus</i> sp.1	0.70	0.60	0.15	1.75	1.58
		<i>Camacolaimus</i> sp.2	0.35	0.18	0.15	0.03	0.03
		<i>Camacolaimus</i> sp.3	0.23	0.28	0.20	0.13	0.13
		<i>Onchium</i> sp.	0	0	0	0.03	0.08

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชนิดไส้เดือนตัวกลม ทะเล	ชนิดหุ้ทะเล				
			HO	HU	CS	TH	EA
	Haliplectidae	<i>Haliplectus</i> sp.	0	0	0	0.03	0.08
	Aegialoalaimidae	<i>Cyartonema</i> sp.	0	0.10	0.10	0	0
	Desmoscolecidae	<i>Desmoscolex</i> sp.	0.05	0.05	0	0.08	0.08
		<i>Tricoma</i> sp.	0.18	0.08	0.13	0.13	0
Monhysterida	Monhysteridae	<i>Diplolaimella</i> sp.	0	0.08	0	0.10	0.50
	Xyalidae	<i>Daptonema</i> sp.1	0.78	0.85	0.15	0.13	0.13
		<i>Daptonema</i> sp.2	0.08	0.08	0.65	0.45	0.43
		<i>Daptonema</i> sp.3	0	0	0	0.13	0.13
		<i>Theristus</i> sp.	0.15	0.28	0.25	0.20	0.18
	Sphaerolaimidae	<i>Sphaerolaimus</i> sp.	3.35	2.68	2.18	2.93	3.33
	Linhomoeidae	<i>Metalinhomoeus</i> sp.1	0.13	0.10	0.03	0	0
		<i>Metalinhomoeus</i> sp.2	0	0.03	0.25	0.05	0.10
		<i>Terschellingia</i> <i>longicaudata</i>	0	0.20	0.50	0.50	0.03
		<i>Terschellingia</i> sp.	1.05	1.00	0.80	0.50	0.55
Monhysterida	Axonolaimidae	<i>Axonolaimus</i> sp.	0.20	0.25	0.10	0.08	0.08
		<i>Odontophora</i> sp.	0.05	0.05	0.13	0.08	0.10
		<i>Parodontophora</i> sp.	1.58	1.40	1.25	0.68	0.60
	Total		44.63	42.43	35.13	29.20	30.73
	SD		3.16	3.88	0.83	1.75	2.77

ตารางผนวกที่ 5 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon-Wiener diversity index) ของ
ไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่
เดือนกรกฎาคม 2546

ชนิดหญ้าทะเล	ตัวอย่างซ้ำ				Mean	SD
	1	2	3	4		
<i>H. ovalis</i>	2.93	2.87	3.02	3.09	2.90	0.105
<i>H. uninervis</i>	2.94	2.93	3.02	2.77	2.99	0.076
<i>C. serrulata</i>	3.02	2.92	3.01	2.90	2.95	0.039
<i>T. hemprichii</i>	3.06	3.05	3.06	3.06	3.08	0.074
<i>E. acoroides</i>	3.09	3.00	3.05	3.06	3.05	0.014

ตารางผนวกที่ 6 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon-Wiener diversity index) ของ
ไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่
เดือนกุมภาพันธ์ 2547

ชนิดหญ้าทะเล	ตัวอย่างซ้ำ				Mean	SD
	1	2	3	4		
<i>H. ovalis</i>	3.02	2.77	2.93	2.87	2.90	0.11
<i>H. uninervis</i>	3.02	3.09	2.94	2.93	3.00	0.08
<i>C. serrulata</i>	3.90	2.96	2.99	2.96	2.95	0.04
<i>T. hemprichii</i>	3.06	3.18	3.09	3.00	3.08	0.07
<i>E. acoroides</i>	3.05	3.06	3.06	3.03	3.05	0.01

ตารางผนวกที่ 7 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เดือนกรกฎาคม 2546

ชนิดหญ้าทะเล	ตัวอย่างซ้ำ				Mean	SD
	1	2	3	4		
<i>H. ovalis</i>	0.78	0.77	0.82	0.81	0.80	0.023
<i>H. uninervis</i>	0.81	0.81	0.82	0.78	0.81	0.019
<i>C. serrulata</i>	0.80	0.79	0.80	0.76	0.79	0.019
<i>T. hemprichii</i>	0.84	0.82	0.82	0.81	0.82	0.011
<i>E. acoroides</i>	0.84	0.82	0.82	0.82	0.82	0.011

ตารางผนวกที่ 8 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเลแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่ เดือนกุมภาพันธ์ 2547

ชนิดหญ้าทะเล	ตัวอย่างซ้ำ				Mean	SD
	1	2	3	4		
<i>H. ovalis</i>	0.82	0.78	0.79	0.77	0.79	0.023
<i>H. uninervis</i>	0.82	0.81	0.81	0.81	0.81	0.007
<i>C. serrulata</i>	0.76	0.79	0.77	0.79	0.78	0.015
<i>T. hemprichii</i>	0.84	0.84	0.84	0.82	0.83	0.010
<i>E. acoroides</i>	0.82	0.82	0.81	0.85	0.82	0.020

ตารางผนวกที่ 9 ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิดที่พบ บริเวณที่สำรวจปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

%coverage	<i>H. ovalis</i> (ind./m ²)	<i>T. hemprichii</i> (ind./m ²)	<i>E. acoroides</i> (ind./m ²)
25	1375	46.5	25
50	1962	562	34.5
75	4174	626	40
100	3591.5	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย (-) คือไม่พบหญ้าทะเลที่ปกคลุมพื้นที่ 100%

ตารางผนวกที่ 10 ความหนาแน่นของต้นหญ้าทะเล (shoot density) ของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบ แพร่กระจายบางบริเวณ และไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจในพื้นที่ 1x1 ม. ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

replicate	<i>H. ovalis</i> (ind./m ²)	<i>H. uninervis</i> (ind./m ²)	<i>C. serrulata</i> (ind./m ²)
1	7268	1428	1304
2	7496	2868	2212

ตารางผนวกที่ 11 ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบบริเวณที่สำรวจปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

%coverage	<i>H. ovalis</i> (g. dry wt./m ²)	<i>T. hemprichii</i> (g. dry wt./m ²)	<i>E. acoroides</i> (g. dry wt./m ²)
25	5.5	26.23	24.14
50	7.848	43.26	34.326
75	16.69	50.7	60.295
100	26.022	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย (-) คือไม่พบหญ้าทะเลที่ปกคลุมพื้นที่ 100%

ตารางผนวกที่ 12 ค่าเฉลี่ยมวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบบริเวณที่สำรวจปกคลุมพื้นที่ 25%, 50%, 75% และ 100% ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

%coverage	<i>H. ovalis</i> (g. dry wt./m ²)	<i>T. hemprichii</i> (g. dry wt./m ²)	<i>E. acoroides</i> (g. dry wt./m ²)
25	7.836	26.34	151.976
50	11.183	89.541	223.25
75	23.785	101.36	253.725
100	39.489	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย (-) คือไม่พบหญ้าทะเลที่ปกคลุมพื้นที่ 100%

ตารางผนวกที่ 13 มวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นเหนือดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบแพร่กระจายบางบริเวณและไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจในพื้นที่ 1x1 ม. ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

replicate	<i>H. ovalis</i> (g. dry wt./m ²)	<i>H. uninervis</i> (g. dry wt./m ²)	<i>C. serrulata</i> (g. dry wt./m ²)
1	8.77	9.62	19.13
2	9.73	9.62	47.04

ตารางผนวกที่ 14 มวลชีวภาพ (biomass) ลำต้นใต้ดินของหญ้าทะเล 3 ชนิด ที่พบแพร่กระจายบางบริเวณและไม่อยู่ในบริเวณที่สำรวจในพื้นที่ 1x1 ม. ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ในแหล่งหญ้าทะเลอ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

replicate	<i>H. ovalis</i> (g. dry wt./m ²)	<i>H. uninervis</i> (g. dry wt./m ²)	<i>C. serrulata</i> (g. dry wt./m ²)
1	10.8	12.29	18.95
2	10.7	9.15	33.52

ตารางผนวกที่ 15 พื้นที่ใบหญ้าทะเล (ตร.ชม.) 5 ชนิด

replicate	ชนิดหญ้าทะเล				
	HO	HU	CS	TH	EA
1	0.40	1.22	1.03	2.00	42.52
2	0.48	1.57	1.25	2.75	42.57
3	0.49	1.17	1.57	2.57	32.50
4	0.38	1.25	1.67	2.11	31.57
5	0.38	1.45	1.68	2.34	32.47
6	0.57	1.22	1.74	2.57	32.68
7	0.28	1.37	1.22	2.57	32.57
8	0.36	1.44	1.54	2.47	32.57
9	0.33	1.23	2.58	2.34	31.48
10	0.44	1.25	2.67	2.22	31.27
11	0.40	1.34	2.47	2.87	31.65
12	0.47	1.33	2.57	2.10	21.28
13	0.58	1.24	2.66	2.47	41.67
14	0.35	1.35	2.87	2.68	41.57
15	0.28	1.54	2.75	2.33	21.67
16	0.35	1.34	2.57	2.67	21.57
17	0.47	1.39	2.44	2.47	21.78
18	0.43	1.25	2.66	2.67	41.74
19	0.47	1.26	2.48	2.44	41.88
20	0.40	1.24	2.53	2.84	32.65
MEAN	0.42	1.32	2.15	2.47	32.98
SD	0.08	0.11	0.60	0.24	7.32

ตารางผนวกที่ 16 ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิด จำนวน 4 ซ้ำ

ตัวอย่างซ้ำ	ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อม			
	อุณหภูมิ (°C)	ความเค็ม (ppt)	ปริมาณออกซิเจน ที่ละลายในน้ำ (mg/l)	ค่าความเป็นกรด ด่าง (pH)
1	32.2	31.6	8.92	7.65
2	33.5	32.7	8.50	10.62
3	34.6	31.5	8.53	8.49
4	34.5	33.2	8	8.56

ตารางผนวกที่ 17 ปริมาณอินทรีย์สาร (%organic matter) ในบริเวณที่มีต้นหญ้าทะเล 5 ชนิด จำนวน 4 ซ้ำ

Patches	ชนิดหญ้าทะเล				
	HO	HU	CS	TH	EA
1	0.66	0.50	0.49	0.35	0.26
2	0.68	0.49	0.34	0.29	0.33
3	0.67	0.47	0.49	0.33	0.23
4	0.69	0.59	0.33	0.30	0.44

ตารางผนวกที่ 18 องค์ประกอบขนาดตะกอนดิน (%) และชนิดของตะกอนในแหล่งน้ำทะเล
อ่าวท่าเลน จังหวัดกระบี่

ชนิดหลู้า ทะเล	G2	G1	G05	G025	G0125	G0063	G<0063	ประเภท ของตะกอน
HO1	10.5	4.64	6.32	16.02	49.28	8.79	4.45	fine sand
HO2	12.54	6.12	4.16	14.87	47.27	9.15	5.89	fine sand
HO3	10.35	5.67	5.93	17.89	45.49	9.78	4.89	fine sand
HO4	15.89	5.93	4.87	14.89	44.89	7.98	5.55	fine sand
HU1	2.58	4.87	6.47	18.58	60.78	4.58	2.14	fine sand
HU2	1.58	3.48	5.78	20.58	56.78	3.48	8.32	fine sand
HU3	2.78	4.59	7.58	19.45	57.89	4.59	3.12	fine sand
HU4	3.45	2.04	7.78	20.58	55.99	2.58	7.58	fine sand
CS1	4.56	3.45	7.59	15.78	64.25	2.58	1.79	fine sand
CS2	5.48	2.58	6.66	20.45	52.47	4.59	7.77	fine sand
CS3	5.47	3.45	11.58	18.75	54.25	2.45	4.05	fine sand
CS4	3.15	5.26	8.78	22.25	55.78	3.58	1.2	fine sand
TH1	11.25	4.57	8.12	23.55	40.48	9.45	2.58	fine sand
TH2	12.58	3.48	9.78	22.87	41.28	8.25	1.76	fine sand
TH3	10.25	5.48	10.25	25.48	45.59	1.48	1.47	fine sand
TH4	11.58	5.88	8.97	21.89	40.58	10.58	0.52	fine sand
EA1	9.48	6.48	12.58	25.78	40.48	3.78	1.42	fine sand
EA2	10.25	5.87	13.58	24.89	42.58	2.48	0.35	fine sand
EA3	11.25	7.58	10.28	25.25	43.58	1.58	0.48	fine sand
EA4	10.25	6.58	11.25	28.78	40.26	2.58	0.3	fine sand

ตารางผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นมายโอเบนทอสบนใบ
หญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	16993.3	15.69192	0.0000308
Residual	15	1082.933		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นมายโอเบนทอสบนใบ
หญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	20180.45	24.52904	0.00000197
Residual	15	822.7167		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	16310.68	22.2486	0.00000366
Residual	15	733.2333		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	18962.05	25.95882	0.00000137
Residual	15	730.4667		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของจำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	21.375	5.910138	0.004625
Residual	15	3.616667		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของจำนวนชนิดไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	18.075	1.83402	0.169365
Residual	15	9.7		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener Diversity Index) ของไล้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	0.015292	2.959676	0.054863
Residual	15	0.005167		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener Diversity Index) ของไล้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	0.022372	4.63043	0.012234
Residual	15	0.004818		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ของไล้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	0.000843	2.855222	0.60765
Residual	15	0.000295		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ของไส้เดือนตัวกลมทะเลบนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	0.022372	4.643043	0.012234
Residual	15	0.004818		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล ชนิด *Neochromadora* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	3675	37.30333	0.000000125
Residual	15	98.51667		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล ชนิด *Trissonchulus* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	20.075	1.474296	0.259235
Residual	15	13.61667		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
ชนิด *Metachromadora* sp.1บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	51.575	0.386179	0.000924
Residual	15	6.15		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
ชนิด *Sphaerolaimus* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	87.175	4.384325	0.015152
Residual	15	19.88333		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 33 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
ชนิด *Perspiria* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	18.575	1.4808	0.257584
Residual	15	12.55		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
ชนิด *Logicyatholaimus* sp. บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	63.325	9.451493	0.000507
Residual	15	6.7		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 35 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 1A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	36.675	13.54747	0.000072
Residual	15	2.63333		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 1B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	212.75	3.945904	0.022061
Residual	15	53.91667		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 37 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 2A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	10863.93	18.71047	0.0000107
Residual	15	580.6333		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 2B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกรกฎาคม 2546

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	142.425	4.420848	0.014696
Residual	15	32.21667		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 39 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 1A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	31.825	8.302174	0.000971
Residual	15	3.83333		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 40 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 1B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	340.075	16.44198	0.0000233
Residual	15	20.6833		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 41 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 2A บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

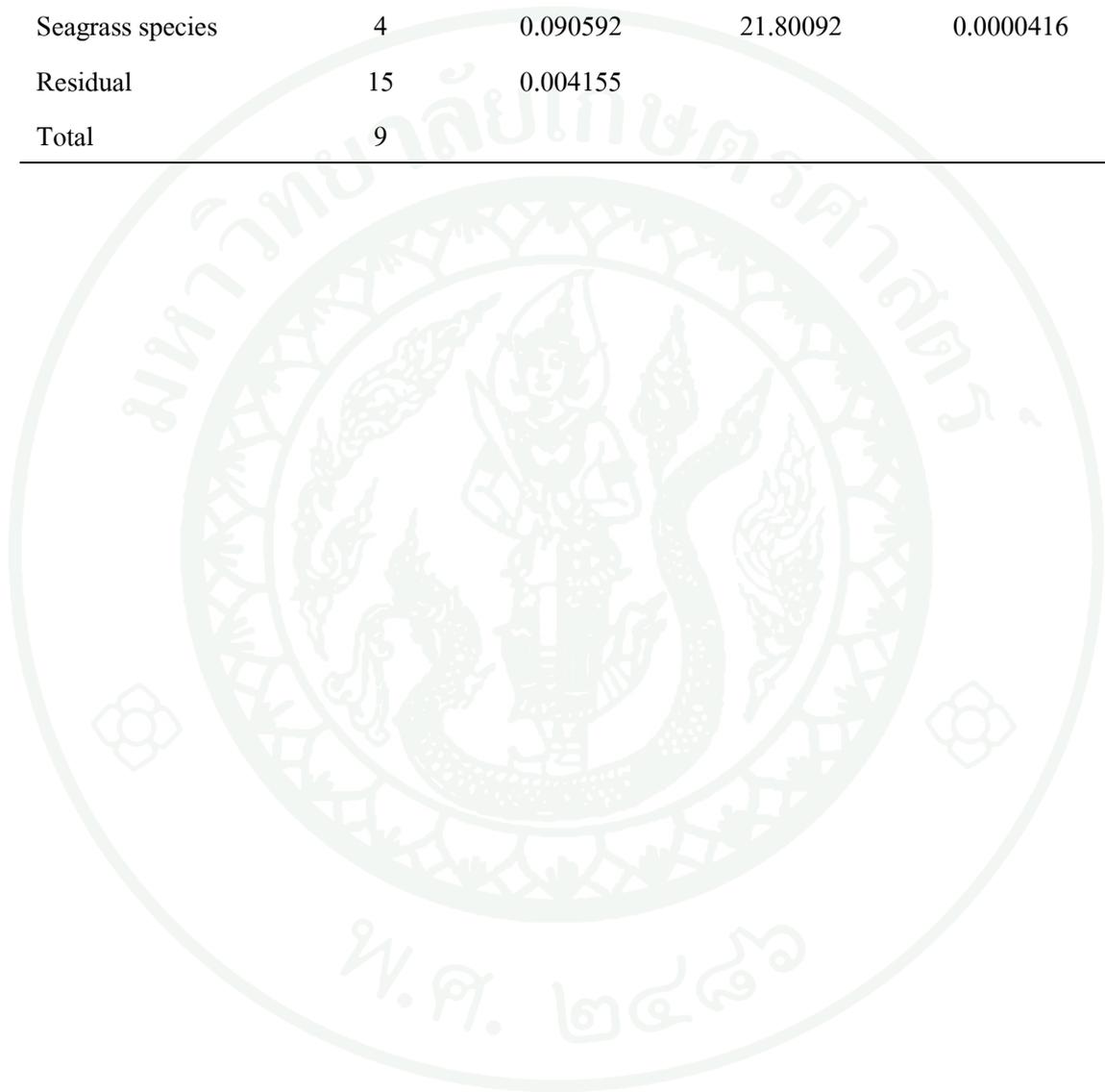
Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	12158.05	21.75146	0.00000418
Residual	15	558.1833		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 42 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของความหนาแน่นไส้เดือนตัวกลมทะเล
กลุ่ม 2B บนใบหญ้าทะเล 5 ชนิด ในเดือนกุมภาพันธ์ 2547

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	202.2	5.274783	0.007422
Residual	15	38.33333		
Total	19			

ตารางผนวกที่ 43 ผลการวิเคราะห์ One-way ANOVA ของเปอร์เซ็นต์สารอินทรีย์บริเวณหญ้าทะเล
5 ชนิด

Source of variation	df	MS	F	P
Seagrass species	4	0.090592	21.80092	0.0000416
Residual	15	0.004155		
Total	9			



ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นายสุวัฒน์ ปลื้มอารมณ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	29 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (ประมง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (พ.ศ. 2543)

