

โครงสร้างประชาคมของสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณอ่าวตราด จังหวัดตราด

Diversity of benthos in Trat bay, Trat province

ชุติมณฑน์ ภูณภำอำพร¹, ภัทรำวุธ ำไทยพิชิตบุรพำ^{2*} และ ำจรุมำศ เมฆสัฒพ์ณัธ³

Chutimon Poonapa-amporn¹, Patrawut Thaipichitburapa^{2*} and Charumas Meksumpun³

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างประชาคมของสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณอ่าวตราด จังหวัดตราด โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง (เดือนมีนาคม และกันยายน พ.ศ. 2560) ทั้งหมด 15 สถานี โดยใช้ Grab sampler เก็บรักษาสภาพตัวอย่างโดยการใส่ฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำสัตว์ทะเลหน้าดินมาจำแนกชนิดและนับจำนวน จากนั้นนำข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินมาคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลาย (Species richness) และค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ผลการศึกษาพบ สัตว์ทะเลหน้าดิน ทั้งหมด 73 ชนิด โดยจำแนกเป็น 3 Phylum (Mollusca 35 ชนิด, Annelida 26 ชนิดและArthropoda 12 ชนิด) พบความหนาแน่นรวมของสัตว์พื้นท้องน้ำอยู่ในช่วง 16- 9,264 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับดัชนีความหลากหลายมีค่าอยู่ในช่วง 0.0-2.6 และดัชนีความหลากหลายมีค่าอยู่ในช่วง 0.0-2.7 ซึ่งพบว่าในฤดูแล้งจะมีความหลากหลายและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินมากกว่าในฤดูน้ำหลาก

คำสำคัญ: สัตว์ทะเลหน้าดิน, อ่าวตราด

ABSTRACT : The research to study on diversity of benthos in Trat bay were divided into two seasons , dry season and high loading period of the year 2017.The benthos samples from 15 stations were collected by using grab sampler and preserved with 10% formalin. Then the benthos species were classified and counted a stereo microscope . The benthos data to calculated using the Margalef index for Species richness and Diversity index calculated by the Shannon-Wiener's Index of Diversity.Results of benthos found 73 species belonging to 3 phylum were; Mollusca (35 species), Annelida (26 species) and Arthropoda (12 species). The total density ranged from 16 to 964 animals per square meter. The species richness ranged from 0.0-2.6 and species diversity index were 0.0-2.7. Dry season more diversity than high loading period.

Keywords: Benthos, Trat bay

¹ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131

Program in Environmental Science, Faculty of Science BuraphaUniversity, Chonburi province. 20131

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131

Department of Marine Science, Faculty of Science Burapha University, Chonburi province. 20131

³ ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Fishery Biology, Faculty of Fisheries Kasetsart University, Bangkok 10900

* Corresponding author: patrawut@go.buu.ac.th

บทนำ

จังหวัดตราดเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่อยู่สุดชายแดนทางภาคตะวันออกของประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติที่หลากหลาย โดยเฉพาะทรัพยากรทางทะเลในบริเวณอ่าวตราด ซึ่งลักษณะทั่วไปของอ่าวตราดจะเป็นบริเวณอ่าวที่รับน้ำจากแม่น้ำที่สำคัญได้แก่ แม่น้ำเวฬุและแม่น้ำตราด รวมถึงมีคลองธรรมชาติล้อมรอบจึงทำให้มีแร่ธาตุและสารอินทรีย์ ทั้งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นไหลมากับมวลน้ำลงสู่อ่าว ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชที่เป็นกำลังการผลิตขั้นต้นของแหล่งน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและกลายเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ ส่งผลให้เกิดความอุดมสมบูรณ์อย่างมาก แต่ในปัจจุบันจากการขยายตัวด้านสังคม เศรษฐกิจ และอุตสาหกรรม ทำให้มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่มากขึ้นทั้งการขยายตัวของพื้นที่ชุมชน การทำการเกษตร อุตสาหกรรม และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะระบบนิเวศดินตะกอนพื้นที่ท้องน้ำซึ่งถือได้ว่าเป็นแหล่งกักเก็บธาตุอาหารให้แก่มวลน้ำและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่น กุ้ง ปู หอย รวมไปถึงสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก โดยสัตว์ทะเลหน้าดินเหล่านี้มี

ความสำคัญต่อระบบนิเวศ เนื่องจากสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นผลผลิตขั้นทุติยภูมิ (Secondary production) ในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเป็นอาหารของสัตว์น้ำเช่น ปลา และกุ้งทะเล โดยเฉพาะในกลุ่มไส้เดือนทะเล กุ้ง กั้ง และปูขนาดเล็ก (สุชาติ และประจวบ, 2542) ตลอดจนมีบทบาทเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ และการหมุนเวียนของสารอาหารที่สะสมอยู่ในตะกอนดินกลับสู่มวลน้ำ ทั้งนี้ข้อมูลความหนาแน่นและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ และการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศได้ เนื่องจากความสามารถในการปรับตัวและความทนทานทนทานแหล่งน้ำที่ได้รับสารมลพิษเป็นเวลานานได้ (Holland et al, 1973) จึงมีการนำสัตว์ทะเลหน้าดินมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของแหล่งน้ำ ทั้งนี้จากการศึกษาข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาพบว่าบริเวณพื้นที่อ่าวตราดยังขาดข้อมูลด้านสัตว์ทะเลหน้าดินทำให้ยากต่อการประเมินความเสี่ยงด้านมลพิษและความอุดมสมบูรณ์ในเชิงพื้นที่ได้ ซึ่งจากความสำคัญดังกล่าวการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างประชาคมของสัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณอ่าวตราด จังหวัดตราด เพื่อแสดงสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังการเกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อมทางทะเลบริเวณอ่าวตราดในอนาคตต่อไป

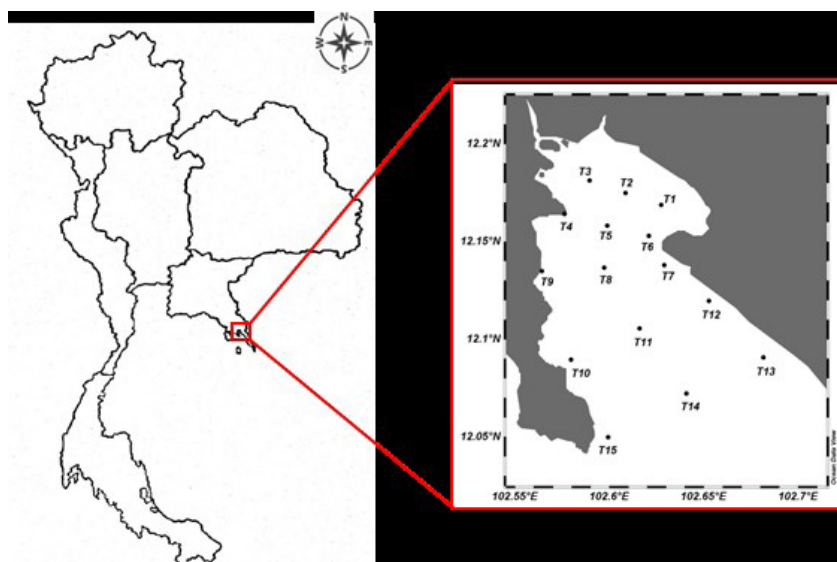


Figure 1 Station of measurement water quality and sediment sampling

วิธีการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนบริเวณอ่าวตราด 15 สถานี คลอบคลุมพื้นที่อ่าวประมาณ 160 km² (Fig. 1) โดยทำการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ในเดือนมีนาคม และกันยายน ปี พ.ศ. 2560 ซึ่งทั้ง 2 เดือนที่ทำการศึกษามีปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2560) จึงสามารถใช้เป็นตัวแทนของฤดูกาลได้ โดยในเดือนมีนาคมเป็นฤดูแล้ง เดือนกันยายนเป็นฤดูน้ำหลาก

การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินจะใช้ Grab sampler ขนาด 25x25 เซนติเมตร และนำไปร่อนผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐาน (Standard sieve) ที่มีขนาดตา 250 ไมโครเมตร เพื่อทำการแยกสิ่งมีชีวิตออกจากดินตะกอน และเก็บรักษาสภาพตัวอย่างโดยการใส่ฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำสัตว์ทะเลหน้าดินมาจำแนกชนิดและนับจำนวน ภายใต้กล้องสเตอริโอไมโครสโคป และนำข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินมาคำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (Species richness) ใช้วิธีการคำนวณของ Margalef index (Clarke and Warwick, 1994 ; Ludwig and Reynolds, 1996) และค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) โดยวิธีคำนวณของ Shannon- Wiener's Index of Diversity (Shannon & Weaver, 1949)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาองค์ประกอบทางชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณอ่าวตราด ในเดือนมีนาคม และกันยายน จำนวน 15 สถานี พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 73 ชนิด โดยจำแนกเป็น 3 Phylum ได้แก่ Annelida, Arthropoda และ Mollusca) ซึ่งจำนวนสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุดคือ Mollusca 35 ชนิด รองลงมาคือ Annelida 26 ชนิด และ Arthropoda 12 ชนิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจมาศ และคณะ (2555) ที่ทำการศึกษาคความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน บริเวณอ่าวนวก อำเภอนาทม จังหวัดจันทบุรี ที่พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 4 Phylum ได้แก่ Annelida, Mollusca, Arthropoda และ Echinodermata เมื่อพิจารณาการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินตามช่วงเวลาพบว่า ฤดูแล้งความหนาแน่นของกลุ่ม Annelida (ไส้เดือนทะเล) มากสุด รองลงมาคือ Arthropoda (กุ้ง, ปู) และ Mollusca (หอย) (Figure 2a) ในขณะที่ฤดูน้ำหลากกลับพบกลุ่ม Mollusca มากสุด รองลงมาคือ Annelida และ Arthropoda (Figure 2b)

เนื่องจากในฤดูน้ำหลากอ่าวตราดได้รับอิทธิพลจากมวลน้ำจืดที่ไหลลงสู่อ่าว (ปริมาณน้ำฝนในเดือนมีนาคม และกันยายน เฉลี่ยเท่ากับ 111.7 และ

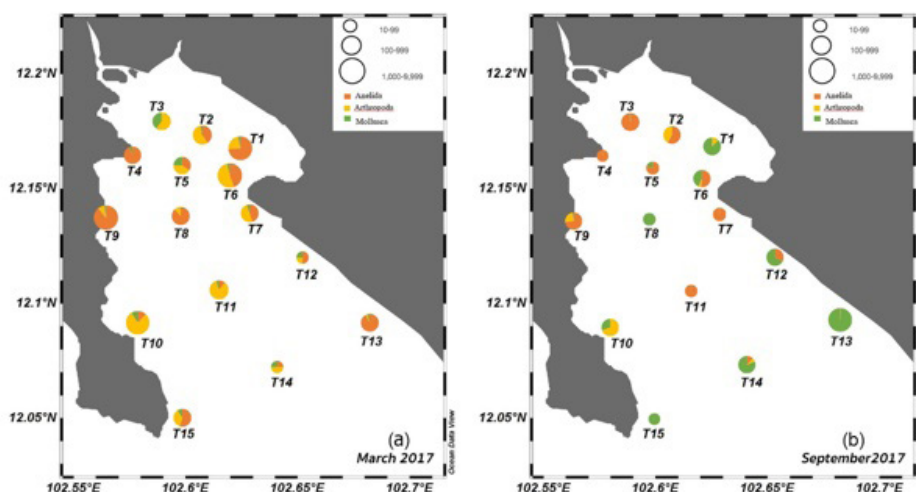


Figure 2 Species composition and distribution of benthos in Trat Bay, Trat province. In March (a) and September (b), 2017.

357.8 ตามลำดับ),(กรมอุตุนิยมวิทยา,2560) ส่งผลให้สัตว์ทะเลหน้าดินบางชนิดมีปริมาณลดลง และบางชนิดพบปริมาณมากขึ้น เนื่องจากสัตว์ทะเลหน้าดินเหล่านี้จะมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยซึ่งสัตว์น้ำจะควบคุมความเข้มข้นของเกลือแร่ในร่างกายไม่ให้เป็นไปตามความเข้มข้นของน้ำภายนอกเรียกสัตว์พวกนี้ว่า Osmoregulator ได้แก่ ไล่เดือนทะเลชนิด *Nereis* sp. โดยสัตว์กลุ่มนี้มีความสามารถในการเคลื่อนย้ายที่อยู่อาศัยไปยังบริเวณอื่นหากพื้นที่เดิมไม่เหมาะสมหรือมีการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะแวดล้อมอย่างฉับพลัน โดยจะมีวิธีการต่าง ๆ อาทิ ขุดลอกออกจากบริเวณนั้น ผูกตัวในพื้นที่ดิน หรือมีส่วนของลำตัวที่ช่วยในการปิดกั้นตัวเองจากสภาพภายนอก เช่น เปลือกหอย และเพรียงหิน เป็นต้น (จิตติมา, 2544) โดยความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในเดือนมีนาคมและกันยายนพบว่า สถานที่ที่มีความหนาแน่นรวมน้อยที่สุดคือ สถานี T14 (64 ตัวต่อตารางเมตร และสถานี T8,T11 (16 ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ส่วนสถานที่ที่มีความหนาแน่นรวมสูงสุดคือ สถานี T9 (4,288 ตัวต่อตารางเมตร) และสถานี T13 (9,264 ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในส่วนของสัตว์พื้นท้องน้ำแต่ละกลุ่ม ในเดือนมีนาคมที่เป็นฤดูแล้ง พบสัตว์ทะเลหน้าดินใน Phylum Annelida พบทั้งหมด 25 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Paraonidae (3,312 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาคือ Spionidae (1,152 ตัวต่อตารางเมตร) ส่วนชนิดที่พบกระจายในเกือบทุกสถานีได้แก่ Nephtyidae, Spionidae และ Eunicidae สัตว์ทะเลหน้าดินใน Phylum Arthropoda มีทั้งหมด 11 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Melitidae (3,200 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาคือ Maeridae (544 ตัวต่อตารางเมตร) ซึ่งชนิดที่พบการกระจายในเกือบทุกสถานีได้แก่ Melitidae และ Maeridae สัตว์ทะเลหน้าดินใน Phylum Mollusca พบทั้งหมด 13 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Columbellidae (208 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาคือ Tellinidae (160 ตัวต่อตารางเมตร) ซึ่งชนิดที่พบการกระจายในเกือบทุกสถานีได้แก่ กลุ่มของหอย 2 ฝา (Bivalvia) โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Glauconomidae

ส่วนในช่วงเดือนกันยายนที่เป็นฤดูน้ำหลาก จะมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินใน Phylum

Annelida และ Arthropoda ลดลงกว่าในฤดูแล้ง ในขณะที่พบสัตว์ทะเลหน้าดินใน Phylum Mollusca เพิ่มขึ้น โดยในฤดูน้ำหลากพบ สัตว์ทะเลหน้าดิน Phylum Annelida ทั้งหมด 13 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Nereidae (848 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาคือ Nephtyidae (432 ตัวต่อตารางเมตร) ซึ่งชนิดที่พบกระจายในเกือบทุกสถานีได้แก่ Capitellidae และ Nephtyidae สัตว์ทะเลหน้าดิน Phylum Arthropoda พบทั้งหมด 7 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Parapseudidae (176 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาคือ Melitidae (96 ตัวต่อตารางเมตร) ซึ่งชนิดที่พบกระจายในเกือบทุกสถานีได้แก่ Photidae, Melitidae และ Parapseudidae สัตว์ทะเลหน้าดิน Phylum Mollusca พบทั้งหมด 24 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ Cerithiidae (4,144 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาคือ Rissoidae (1,648 ตัวต่อตารางเมตร) ซึ่งชนิดที่พบกระจายในเกือบทุกสถานีได้แก่ Haminoeidae และ Nuculanidae

เมื่อทำการวิเคราะห์ดัชนีทางชีวภาพด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ดัชนีความมากมายชนิด (Species richness) โดยใช้สมการ Magalef richness index (D) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงจำนวนและชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบ หากมีค่าสูงแสดงว่ามีความชุกชุมสูงและค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ใช้สมการของ Shanon-Weiner diversity index (H') เป็นค่าที่แสดงถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต หากมีค่าสูงแสดงว่าพื้นที่นั้นเป็นแหล่งอาหารที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตโดยผลการศึกษาดัชนีความมากมายชนิด และดัชนีความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณอ่าวทั้ง 15 สถานี พบว่า ในฤดูแล้งสถานที่ที่มีความหลากหลายมากที่สุดได้แก่ สถานี T13 ที่มีค่าดัชนีความมากมายชนิดและค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.6 และ 2.7 ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งเป็นสถานีชายฝั่งอยู่ทางตะวันออกของอ่าวตราด พื้นที่ดังกล่าวมีลักษณะเป็นชายหาดหิน และทราย นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่ติดกับแหล่งอาศัยของชุมชน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สุชาติ และประจวบ, (2542) ทำการศึกษาประชาคมสัตว์พื้นท้องทะเลขนาดใหญ่ บริเวณอ่าวสะบ่า จังหวัดภูเก็ต พบว่า บริเวณใกล้ฝั่งมีความหลากหลายมากกว่าบริเวณที่ห่างจากฝั่ง

ทั้งนี้สัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณอ่าวตราดที่พบ

Table 2 Species richness (D) and Diversity index (H') of benthos found in Trat bay, Trat province, In March and September, 2017.

		Stations														
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
Mar	D	2.1	1.4	0.4	0.8	2.0	1.7	2.4	1.1	1.7	1.3	1.0	0.7	2.6	0.4	0.6
	H'	2.3	1.6	0.8	0.9	2.3	1.9	2.4	1.5	1.0	1.1	0.9	1.3	2.7	1.0	1.4
Sep	D	0.6	0.3	0.4	0	0.6	1.8	0.2	0	0.6	0.6	0	1.5	2.4	2.1	0.6
	H'	1.2	0.8	0.6	0	1.3	2.2	0.6	0	1.0	1.1	0	2.1	1.8	2.4	1.3

Notes 0 = One species

ในฤดูแล้งส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของ Annelida ชนิดที่พบมากที่สุดคือ Sabellariidae (48 ตัวต่อตารางเมตร) (Figure 3a) เนื่องจากฤดูแล้ง มีอุณหภูมิ และความเค็มของน้ำที่เหมาะสม (28-39 ppt) ต่อดำรงชีวิตของ Sabellariidae ในส่วนของฤดูน้ำหลากพบว่า สถานีที่มีความมากชนิดและความหลากหลายมากที่สุดคือ สถานี T13 และ T14 ที่มีค่าดัชนีความหลากหลายและค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.4 และ 2.4 ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งเป็นสถานีที่อยู่ฝั่งตะวันตกของอ่าวตราด ลักษณะดินตะกอนของพื้นที่เป็นโคลนปนทรายละเอียด และเป็นพื้นที่ที่อยู่ติดกับแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และแปลงหอยนางรม ซึ่งสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของ

Annelida และ Mollusca โดยชนิดของสัตว์หน้าดินในกลุ่มแอนเนลิดาที่พบมากที่สุดคือ Nephtyidae (1,040 ตัวต่อตารางเมตร) (Figure 3b)

ซึ่งการที่พบ Nephtyidae บริเวณดินตะกอนที่มีลักษณะเป็นโคลนปนทรายละเอียดของอ่าวตราดนั้นสอดคล้องกับงานของบำรุงศักดิ์ (2557) ที่ได้ทำการศึกษาถึงชนิดของไส้เดือนทะเลที่อาศัยในแหล่งหญ้าทะเลของไทยที่พบว่า ไส้เดือนทะเล (Nephtyidae) ที่สามารถอาศัยได้ในดินตะกอนหลายแบบ แต่ส่วนมากจะอาศัยในตะกอนทรายและโคลน ส่วนอีกกลุ่มที่พบรองลงมาคือ Mollusca โดยชนิดของสัตว์หน้าดินในกลุ่ม Mollusca (หอยฝาเดียว) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งชนิดที่พบมากที่สุดคือ Cerithiidae (4,112 ตัวต่อตารางเมตร)



(a) Sabellariidae



(b) Nephtyidae

Figure 3 Dominant species of benthic fauna in Trat bay, In March and September, 2017.

สรุปผล

สัตว์ทะเลหน้าดิน บริเวณอ่าวตราด จังหวัดตราด พบทั้งหมด 73 ชนิด โดยจำแนกเป็น 3 Phylum (Mollusca 35 ชนิด, Annelida 26 ชนิดและ Arthropoda 12 ชนิด) พบความหนาแน่นรวมของสัตว์พื้นท้องน้ำอยู่ในช่วง 16- 9,264 ตัวต่อตาราง

เมตรในฤดูแล้งจะมีค่าดัชนีความหลากหลายและดัชนีความมากชนิดสูงกว่าฤดูน้ำหลาก โดยในฤดูแล้งจะพบสัตว์ทะเลหน้าดินในกลุ่มของ Annelida เป็นส่วนใหญ่ซึ่งชนิดที่พบมากที่สุดคือ Sabellariidae (48 ตัวต่อตารางเมตร) ในส่วนของฤดูน้ำหลากจะพบสัตว์ทะเลหน้าดินที่ในกลุ่มของ Annelida และ Mollusca เป็นส่วนใหญ่ซึ่งชนิดที่พบมากที่สุดคือ

Nephtyidae (1,040 ตัวต่อตารางเมตร) และ Cerithiidae (4,112 ตัวต่อตารางเมตร) โดยความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินของอ่าวตราด จัดอยู่ในระดับปานกลาง ($H' \sim 2$) โดยประโยชน์จากการทำวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบชนิดและปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำในเบื้องต้นได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2560. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนประจำปี 2560. เข้าถึงได้จาก <https://www.tmd.go.th/index.php>. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2560.
- จิตติมาอายุตตะกะ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เบญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล, พิษณุ ยอดไพร, สุเมตต์ ปลูกการ และชลิ ไพบูลย์กิจกุล. 2012. ความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน บริเวณอ่าวฉะเชิงเทรา อำเภอบ้านใหม่ จังหวัดฉะเชิงเทรา. KRU Res. J. 17(3): 375-384.
- บำรุงศักดิ์ ฉัตรอนันท์เวช. 2557. คู่มือศึกษาชนิดได้เดือนทะเลที่พบได้ในแหล่งหญ้าทะเลของไทย. น.198-220 ใน:ประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุชาติ สว่างอารียักษ์ และประจวบ โมฆรัตน์. 2542. ประชากรสัตว์หน้าดินในคลองพื้นที่ ป่าชายเลน อำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง. น. 1-18. ใน: สัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10, III-7. จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540.
- Clarke, K.R. & Warwick, R. M. 1994. Change in Marine communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth.
- Day, J.H. 1967. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa: Part1. The British Museum (Natural History), London. 1967. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa: Part2. The British Museum (Natural History), London.
- Holland, J.S., Nancy, J.M., & Oppenheimer, C.H. 1973. Galvinton Bay benthic community structure as an indicator of water quality. *Contribution in Marine Science*, 17: 169-188.
- Ludwig, A.J. & Reynold, J.F. 1986. Statistical Ecology. John Wiley and Sons, New York.
- Shannon, C. E. and W. Weaver. 1949. The Mathematical Theory of Communication. University Illinois Press, Illinois.