

การกระจายของไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata* Oersted, 1843
(Polychaeta: Opheliidae) บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง
ชายฝั่งทะเลศรีราชา จังหวัดชลบุรี
Distribution of Opheliid Polychaete *Ophelina amiculata*
Oersted, 1843 (Polychaeta: Opheliidae)
in the Intertidal Zone
of Sriracha Coastal Area, Chon Buri

ณัฐกิตติ์ โตอ่อน*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา 13000

Natthakitt To-orn*

Department of Fisheries Science, Faculty of Agricultural Technology and Agro Industry,

Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Ayutthaya 13000

Received 23 July 2021; Received in revised 19 September 2021; Accepted 27 September 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการกระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata* Oersted, 1843 บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงชายฝั่งทะเลศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2559 เป็นตัวแทนฤดูแล้ง และเดือนกรกฎาคม 2559 เป็นตัวแทนฤดูฝน พบความหนาแน่นมากที่สุดในสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 100 เมตร (80-210 ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมาเป็นสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 50 เมตร (21-96 ตัวต่อตารางเมตร) แต่ไม่พบในสถานีใกล้ฝั่งที่มีระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร ความหนาแน่นในฤดูแล้งมีค่าต่ำกว่าในช่วงฤดูฝน ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลชนิดนี้ประกอบด้วยปริมาณซิลิเกต-เคลย์และสารอินทรีย์ในดินตะกอน การศึกษาขนาดของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* พบจำนวนปล้องลำตัว ความยาวและน้ำหนักในช่วง 53-76 ปล้อง 10-38 มิลลิเมตร และ 0.004-0.09 กรัม ตามลำดับ เพศเมียมีไข่ในช่องว่างลำตัวขนาดเล็กสุดมีจำนวนปล้องลำตัว 53 ปล้อง ความยาว 20 มิลลิเมตร และน้ำหนัก 0.004 กรัม ช่วงเวลาสืบพันธุ์ของไส้เดือนทะเลชนิดนี้พบตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ (ฤดูแล้ง) จนถึงเดือนกรกฎาคม (ฤดูฝน)

คำสำคัญ: ไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata*; บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลง; ชายฝั่งทะเลอำเภอศรีราชา; จังหวัดชลบุรี

Abstract

The distribution and density of opheliid polychaete, *Ophelina acuminata* Oersted, 1843 in the intertidal zone of Sriracha coast area, Chonburi Province, were investigated in February and July 2016, representing dry and wet seasons, respectively. The highest density of opheliids, *O. acuminata* was found at a distance of 100 m from shore (80-210 inds m⁻²), followed by at a distance of 50 m from shore (21-96 inds m⁻²), but at distance of 10 m from shore was not found. The opheliid polychaete density in the dry season was lower than that in the rainy season. The sediment properties, including silt-clay fractions and organic matter content, were the main factors related to the distribution and density of opheliids in the area. The number of chaetiger, body length and body weight of *O. acuminata* ranged from 53-76 chaetigers, 10-38 mm, and 0.004-0.09 g, respectively. The smallest size at reproduction of females within the mature eggs in the coelomic cavity of opheliid polychaete was 53 chaetigers, 20 mm, and 0.004 g, respectively. The reproductive period of *O. acuminata* in the area spans from February (dry season) to July (wet season).

Keywords: Opheliid polychaete *Ophelina acuminata*; Intertidal zone; Sriracha coast; Chon Buri Province

1. บทนำ

ไส้เดือนทะเล (polychaetes) เป็นองค์ประกอบของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลักในระบบนิเวศทางทะเล ทั้งด้านความหลากหลายและความชุกชุม บทบาทสำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มนี้คือการเป็นอาหารของสัตว์น้ำอื่นในระบบนิเวศ กิจกรรมการดำรงชีวิตเช่นการกินอาหารมีส่วนย่อยสลายสารอินทรีย์และกำจัดซากอินทรีย์ การขุดรูฝังตัวลงในดินมีส่วนช่วยปรับสภาพดินตะกอนที่เน่าเสียให้ดีขึ้นเป็นการเพิ่มออกซิเจนลงในดินชั้นล่างระดับลึก ไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata* Oersted, 1843 ในวงศ์ Opheliidae เป็นสัตว์ทะเลหน้าดินพวกขุดรูอาศัยฝังตัวอยู่กับที่ (sedentary) ในดินทราย (sandy) หรือดินโคลน (muddy) กินอาหารจำพวกสารอินทรีย์จากดินตะกอนแบบ non-selective deposit-feeders [1] มีรูปร่างลักษณะลำตัวยาวเรียวยาว ลำตัวด้านท้องมีร่องกึ่งกลางตลอดความยาว ส่วนหัว (prostomium) เป็นรูปทรงกรวยมีส่วนปลายแหลมความยาวมากกว่าความกว้าง รางค์เหงือก (branchiae or gill)

ลักษณะยาวรูป cirri form เริ่มจากปล้องลำตัว (chaetiger) ปล้องที่ 2 จนถึงปล้องที่ 2 หรือ 3 ก่อนปล้องสุดท้าย จำนวนเหงือกประมาณ 48-50 คู่ ไม่มีจุดสีแดงด้านข้างลำตัว (lateral eyes) กรวยทวาร (anus funnel) ลักษณะยาวรูปท่พีหรือซ้อนคว่ำด้านข้างเปิดแยกเป็นแฉกตรงขอบท้าย (posterior end) มีลักษณะเป็นปุ่ม (papillae) เล็กๆ จำนวนมากยื่นออกมาและมีปุ่มลักษณะกลมจำนวน 2 ปุ่มภายในกรวยทวาร [2-4]

การกระจายของไส้เดือนทะเลในวงศ์นี้พบทั้งบริเวณพื้นดินเป็นทรายจนถึงดินโคลนตั้งแต่ชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลงจนถึงทะเลลึก [5] ดังมีการศึกษาในต่างประเทศ [4, 6, 7] และประเทศไทยเช่นบริเวณชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี [3, 8] อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช [9] บริเวณชายฝั่งอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี [10, 11] สำหรับบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในช่วงปี พ.ศ. 2544-2545 พบไส้เดือนทะเลในวงศ์ Opheliidae จำนวน 4 สกุล ได้แก่ *Amandia*, *Ophelina*, *Tachytrypa* และ *Polyopthalmus*

โดยสกุล *Amandia* และ *Ophelina* พบชุกชุมมาก ใต้เดือนทะเลสกุล *Amandia* พบที่ระดับความลึก 2.01-3.80 เมตร บริเวณพื้นทะเลเป็นทราย ขณะที่สกุล *Ophelina* พบบริเวณที่มีความลึก 3.61-6.29 เมตร พื้นทะเลเป็นทรายปนโคลนถึงดินโคลน ส่วนสกุล *Tachytrypa* และ *Polyopthalmus* พบน้อย [10] และ ในปี พ.ศ. 2546-2547 การศึกษาใต้เดือนทะเลบริเวณ กระชังเลี้ยงปลาทะเลที่ระดับความลึก 3.0-5.5 เมตร ในบริเวณเดียวกัน พบใต้เดือนทะเลสกุล *Ophelina* มีความหนาแน่นในช่วง 6 ± 12.50 ถึง 33 ± 57.74 ตัวต่อตารางเมตร พื้นทะเลมีอนุภาคดินเป็นทรายละเอียด (fine sand) ถึงทรายขนาดกลาง (medium sand) ปริมาณสารอินทรีย์ในดินมีค่าในช่วงร้อยละ 4.09-4.89 และ ปริมาณซิลต์-เคลย์ (silt-clay) ในช่วงร้อยละ 4.79-6.9 [11]

จากบทบาทความสำคัญของใต้เดือนที่มีต่อระบบนิเวศทางทะเลในด้านอาหารของสัตว์น้ำ ตลอดจนการช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์และการปรับปรุงสภาพดินตะกอน นอกจากนี้ใต้เดือนทะเลในวงศ์ Opheliidae บางชนิดมีความสำคัญเชิงพาณิชย์สามารถใช้เป็นอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและเหยื่อตกปลา เช่น *Ophelia bicornis* Savigny in Lamarck, 1818 และ *Ophelia bicornis* Savigny, 1822 [12, 13] ซึ่งใต้เดือนทะเล *O. acuminata* อาจสามารถนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำได้เช่นกันเนื่องจากเป็นใต้เดือนทะเลที่มีขนาดใหญ่ (ความยาว 50-60 มิลลิเมตร) [2, 14] แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลทางนิเวศวิทยาของใต้เดือนทะเลชนิดนี้มีอยู่น้อยโดยเฉพาะบริเวณเขตน่าน้ำขึ้นน้ำลง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายและความชุกชุมของใต้เดือนทะเล *O. acuminata* รวมถึงปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณเขตน่าน้ำขึ้นน้ำลงชายฝั่งทะเลศรีราชาอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ตลอดจนศึกษาขนาดของใต้เดือนทะเลชนิดนี้ ผลการศึกษาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการใช้ประโยชน์จากใต้เดือนทะเลด้านการจัดการสภาพ

แวดล้อมชายฝั่งทะเลและแนวทางการเพาะเลี้ยงเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำ

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาเป็นเขตน่าน้ำขึ้นน้ำลงบริเวณชายฝั่งทะเลอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี (ละติจูด $13^{\circ}11'N$ และ ลองจิจูด $100^{\circ}53'E$) (รูปที่ 1) โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 2 แนวศึกษา (line transect; L1 และ L2) จากตอนบนของหาดออกสู่ทะเล แนวศึกษาที่ 1 เป็นบริเวณชายหาดที่มีดินตะกอนพื้นทะเลลักษณะเป็นทราย ส่วนแนวศึกษาที่ 2 เป็นดินทรายปนโคลนลักษณะค่อนข้างเป็นสีดำ ระยะห่างระหว่างแนวศึกษาประมาณ 200 เมตร โดยแต่ละแนวศึกษามี 3 สถานี (บริเวณ) ประกอบด้วย (1) สถานีใกล้ฝั่งซึ่งมีระยะห่างจากฝั่งประมาณ 10 เมตร (L1-1 และ L2-1) (2) สถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 50 เมตร (L1-2 และ L2-2) และ (3) สถานีที่มีระยะห่างออกจากฝั่ง 100 เมตร (L1-3 และ L2-3)

2.2 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงน้ำลงในเดือนกุมภาพันธ์ 2559 เป็นตัวแทนของฤดูแล้งและเดือนกรกฎาคม 2559 เป็นตัวแทนของฤดูฝน โดยใช้เครื่องมือตักดินแบบ Ekman grab (พื้นที่ 0.02 ตารางเมตร) สุ่มเก็บตัวอย่างในสถานีที่กำหนดจำนวน 5 ครั้ง (5 ซ้ำต่อสถานี) จากนั้นนำดินตะกอนที่เก็บได้ไปร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่องตา 0.5 มิลลิเมตร เพื่อแยกสัตว์ทะเลหน้าดินออกมาแล้วรักษาสภาพตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้นร้อยละ 10 นำตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทำการจำแนกชนิดโดยใช้เอกสารประกอบ [2-4,6] นับจำนวนเพื่อคำนวณหาความหนาแน่นหน่วยเป็นตัวต่อตารางเมตร วัดขนาดความยาวลำตัว (body length) นับจำนวนปล้อง (number of chaetiger) และชั่งน้ำหนัก (body weight) ของใต้เดือนทะเลแต่ละตัว

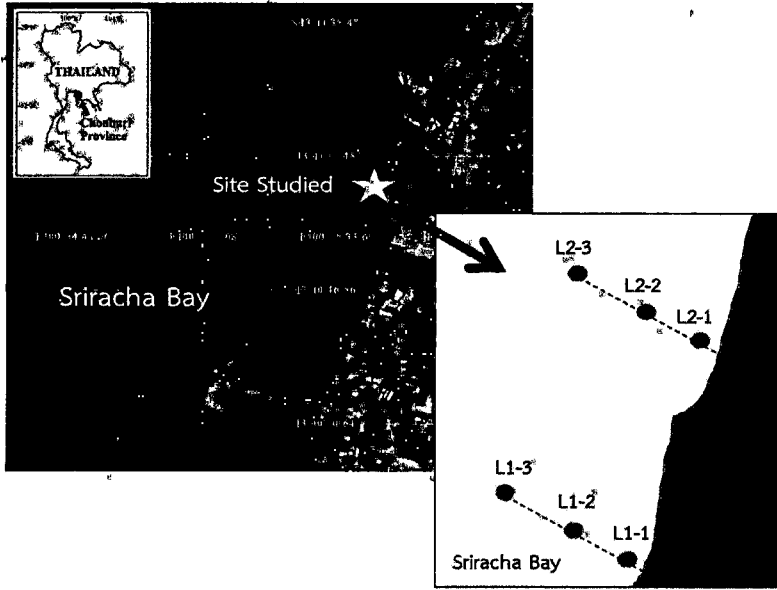


Figure 1 Study area in intertidal zone of Sriracha coast, Chonburi province

2.3 การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ทำการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลเหนือผิวดิน ในขณะที่เก็บตัวอย่าง ได้แก่ วัดความเค็ม (salinity) หน่วยเป็นส่วนในพันส่วน (practical salinity unit, psu) วัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) วัดอุณหภูมิของน้ำ (temperature) มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C) และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (dissolved oxygen) หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยเครื่องวัดคุณภาพน้ำแบบหลายตัวแปร (multi parameter) ยี่ห้อ YSI 650 MDS เก็บตัวอย่างดินตะกอนเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (total organic matter) ด้วยวิธี Ignition loss [15] วิเคราะห์หาขนาดอนุภาคดินตะกอนด้วยวิธี wet sieving method และจำแนกชนิดของอนุภาคดินตะกอนตาม Wentworth Grade Classification [16]

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* คุณภาพน้ำทะเลเหนือผิวดินและลักษณะดินตะกอน มาเปรียบเทียบความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสถานีและฤดูกาลโดยวิธีวิเคราะห์

วาเรียนซ์ (Analysis of variance: ANOVA) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความชุกชุมของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* โดยวิธีวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlation coefficient)

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 การกระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata* บริเวณชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลง

การกระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงชายฝั่งทะเลศรีราชา พบไส้เดือนทะเล *O. acuminata* บริเวณพื้นทะเลเป็นดินทรายปนโคลนในแนวศึกษาที่ 2 มีความหนาแน่นสูงกว่าบริเวณดินทรายในแนวศึกษาที่ 1 (รูปที่ 2) การกระจายพบลักษณะเดียวกันทั้งสองแนวศึกษาโดยมีความหนาแน่นสูงในสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 100 เมตร (สถานี L1-3 และ L2-3) รองลงมาเป็นสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 50 เมตร (สถานี L1-2 และ L2-2) แต่ไม่พบในสถานีใกล้ฝั่งที่มีระยะห่างฝั่งประมาณ 10 เมตร

(สถานี L1-1 และ L2-1) ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* ระหว่างสถานีและระหว่างฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสถานีที่มีระยะห่างออกจากฝั่ง 100 เมตร พบความหนาแน่นในช่วง 80-210 ตัวต่อตารางเมตร (เฉลี่ย 134 ± 54.68 ตัวต่อตารางเมตร) สูงกว่าสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 50 เมตร (21-96 ตัวต่อตารางเมตร) (เฉลี่ย 53 ± 31.89 ตัวต่อตารางเมตร) ความหนาแน่นของ *O. acuminata* ในฤดูแล้งพบในช่วง 21-120 ตัวต่อตารางเมตร (เฉลี่ย 65 ± 44.01 ตัวต่อตารางเมตร) มีค่าต่ำกว่าในฤดูฝน (56-210 ตัวต่อตารางเมตร) (เฉลี่ย 122 ± 65.28 ตัวต่อตารางเมตร)

3.2 การศึกษาขนาดของไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata* บริเวณชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลง

การศึกษขนาดของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงชายฝั่งทะเลศรีราชาที่พบจากทั้งสองแนวศึกษา (line transect; L1 และ L2) พบมีจำนวนปล้องลำตัวในช่วง 53-76 ปล้อง ความยาวลำตัวในช่วง 10-38 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัวในช่วง 0.004-0.09 กรัม โดยไส้เดือนทะเล *O. acuminata* ที่พบในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ 2559) จำนวนทั้งสิ้น 26 ตัว พบมีจำนวนปล้องลำตัวในช่วง 53-76 ปล้อง ความยาวลำตัวในช่วง 10-38 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัวในช่วง

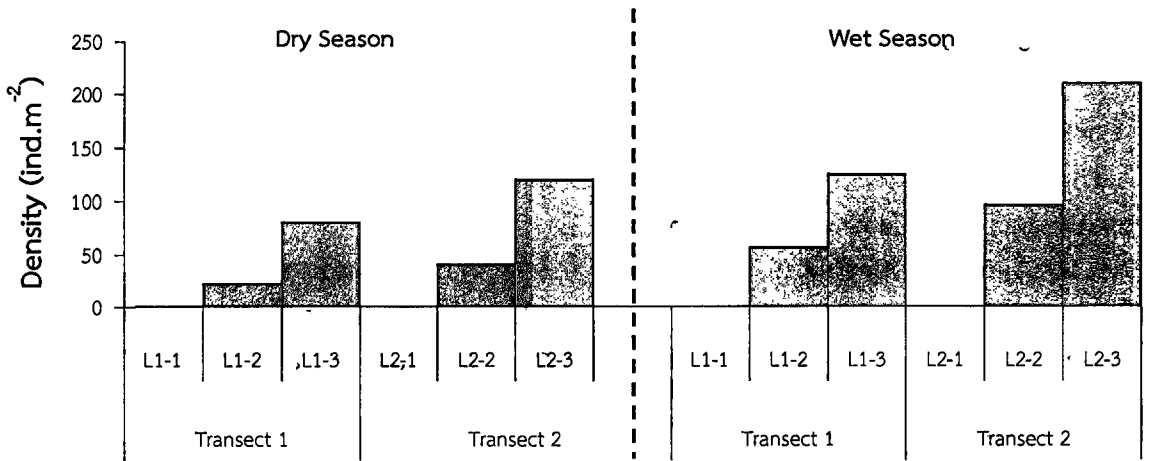


Figure 2 Density (ind.m⁻²) of opheliid polychaete, *Ophelina acuminata* in intertidal zone of Sriacha coast, Chonburi province

0.004-0.09 กรัม ส่วนช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม 2559) พบจำนวน 51 ตัว มีปล้องลำตัวในช่วง 58-76 ปล้อง ความยาวลำตัวในช่วง 13-34 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว ในช่วง 0.01-0.07 กรัม ไล่เดือนทะเล *O. acuminata* ที่มีขนาดใหญ่พบมากในฤดูฝนโดยพบพวกที่มีจำนวน ปล้องลำตัวในช่วง 65-69 ปล้องและ 60-64 ปล้อง คิด เป็นร้อยละ 56.86 และ 35.29 ของไล่เดือนทะเลที่พบ ทั้งหมด ส่วนในช่วงฤดูแล้งพบไล่เดือนทะเลที่มีจำนวน ปล้องลำตัวในช่วง 65-69 ปล้องและ 60-64 ปล้อง คิด เป็นร้อยละ 15.38 และ 30.77 ตามลำดับ (รูปที่ 3) ไล่เดือนทะเล *O. acuminata* ที่พบในการศึกษานี้เป็น ขนาดวัยเจริญพันธุ์ (mature) สามารถสืบพันธุ์ได้ เนื่องจากพบไล่เดือนทะเล *O. acuminata* เพศเมียมีไข่ ในช่องว่างลำตัว (coelom) ขนาดเล็กสุดมีจำนวนปล้อง ลำตัว 53 ปล้อง มีความยาว 20 มิลลิเมตร และน้ำหนัก 0.004 กรัม ไล่เดือนทะเลเพศเมียมีไข่ในช่องว่างลำตัว พบในช่วงฤดูฝน (30 ตัว) มากกว่าฤดูแล้ง (6 ตัว) หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.82 และ 23.08 ของจำนวนไล่เดือน ทะเลที่พบทั้งหมดของแต่ละฤดูกาล

ไล่เดือนทะเลในวงศ์ Ophellidae ส่วนมากเป็น สัตว์แยกเพศ (dioecious) ไล่เดือนทะเลเพศผู้และเพศ เมียปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาผสมกันในมวลน้ำมีระยะ ตัวอ่อนเป็นแพลงก์ตอน (planktonic stage) การศึกษา วงจรชีวิตและการสืบพันธุ์ของไล่เดือนทะเลสกุล *Ophelia* หลายชนิดในมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือและ ทะเลเมดิเตอร์เรเนียนพบว่า มีช่วงวงจรชีวิต (life span) 1-6 ปี และมีการสืบพันธุ์พบตั้งแต่ช่วงฤดูใบไม้ผลิจนถึง ฤดูใบไม้ร่วง [7] ไล่เดือนทะเล *Ophelia bicornis* Savigny in Lamarck, 1818 บริเวณชายฝั่งทะเลดำของประเทศตุรกี มีช่วงเวลาสืบพันธุ์ในฤดูใบไม้ผลิจนถึงฤดู ใบไม้ร่วง (เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม) ในช่วงเวลา ดังกล่าวพบเพศเมียมีไข่ในช่องว่างลำตัวมีมากที่สุด ในฤดู ร้อน (62 ตัว) และพบน้อยที่สุดในฤดูใบไม้ผลิ (10 ตัว) เพศเมียมีไข่ไม่พบในฤดูหนาว [12] ไล่เดือนทะเล

Ophelia barquii Fauvel, 1927 บริเวณชายหาดของ the Salento Peninsula ทะเลเมดิเตอร์เรเนียนทางตอน ใต้ของประเทศอิตาลี มีช่วงระยะเวลาสืบพันธุ์จากเดือน มินาคมหรือเมษายนจนถึงเดือนกรกฎาคม [13] การ ศึกษาที่พบไล่เดือนทะเล *O. acuminata* เพศเมียมีไข่ ในช่องว่างลำตัวทั้งในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ 2559) จนถึงช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม 2559) แสดงถึงช่วงระยะ ระยะเวลาสืบพันธุ์ของไล่เดือนทะเลชนิดนี้ ส่วนการพบไล่เดือน ทะเลเพศเมียมีไข่ในช่องว่างลำตัวในฤดูฝนมีจำนวน มากกว่าฤดูแล้งอาจมีผลมาจากความอุดมสมบูรณ์ของ ปริมาณสารอินทรีย์ที่เป็น อาหารตลอดจนการ เปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิและ ความเค็มของน้ำทะเล

3.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลง

คุณภาพน้ำทะเลเหนือผิวดินในพื้นที่ศึกษา บริเวณน้ำขึ้นน้ำลงชายฝั่งทะเลศรีราชา (รูปที่ 4) พบว่า ความเค็มของน้ำทะเลระหว่างสถานีไม่แสดงความแตก ต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะ ทางห่างจากฝั่ง ความเค็มของน้ำทะเลในฤดูแล้ง (29.59-30.22 psu) มีค่าสูงกว่าฤดูฝน (24.70-26.76 psu) อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อุณหภูมิของน้ำทะเล ระหว่างสถานีไม่มีความแตกต่างกันแต่พบความแตกต่าง ระหว่างฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดย ในฤดูแล้งมีค่าสูงกว่า (35.16-36.08 องศาเซลเซียส) ฤดูฝน (29.16-29.69 องศาเซลเซียส) ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำทะเล (pH) ระหว่างสถานีและระหว่างฤดูกาลไม่ พบความแตกต่างกันพบในฤดูแล้งและฤดูฝนในช่วง 7.3-8.01 และ 7.60-7.97 ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจน ละลายน้ำมีค่าต่ำในช่วง 0.76-3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำระหว่างสถานีมีความแตก ต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่าสูงสุดที่สถานีระยะ ห่างฝั่ง 100 เมตร และต่ำสุดที่สถานีระยะห่างจากฝั่ง 10 เมตร ของทั้งสองแนวศึกษาและทั้งสองฤดูกาล ส่วน ออกซิเจนละลายน้ำระหว่างฤดูไม่พบความแตกต่างกัน

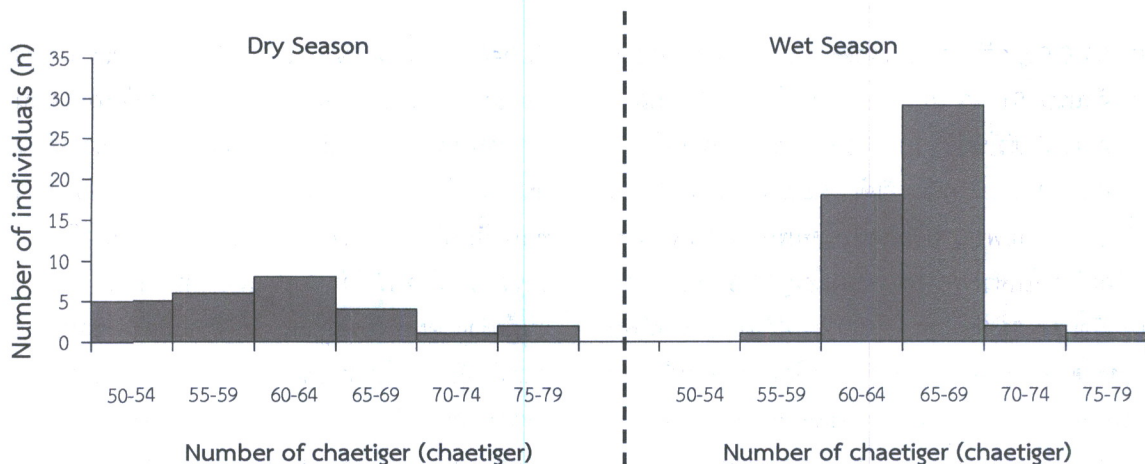


Figure 3 Size structures in terms of number of chaetiger of opheliid polychaete, *Ophelina acuminata* in intertidal zone of Sriracha coast, Chonburi province during dry and wet seasons, 2016.

ทางสถิติ ทั้งนี้บริเวณที่พบการกระจายของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* มีคุณภาพน้ำทะเลเหนือผิวดิน ได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วง 25.72-30.22 psu, 29.16-36.08 องศาเซลเซียส, 7.60-8.01 และ 1.02-3.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าบริเวณที่พบไส้เดือนทะเล *O. acuminata* อาศัยอยู่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ (ออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่า 3 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทั้งนี้ โดยทั่วไปไส้เดือนทะเลในวงศ์ Opheliidae มักพบอาศัยในดินตะกอนที่มีออกซิเจนสูง แต่ไส้เดือนทะเล *O. acuminata* สามารถเติบโตในดินโคลนที่มีออกซิเจนต่ำ โดยเฉพาะการมีรูยางค์เหงือก (gills) ที่มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซเพื่อการหายใจ [17]

คุณสมบัติของดินตะกอนในฤดูแล้งและฤดูฝนพบส่วนใหญ่เป็นดินทราย (coarse-textured) ประกอบด้วยเนื้อดินแบบดินทราย (sand) ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) และดินร่วนปนทราย (sandy loam) โดยในช่วงฤดูฝนพบมีลักษณะเนื้อดินในทุกสถานเป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 2) ส่วนปริมาณซิลท์-เคลย์ (silt-clay)

ในดินตะกอนระหว่างสถานีและระหว่างฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) พบปริมาณซิลท์-เคลย์มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะทางห่างออกจากฝั่ง โดยมีค่าสูงสุดในสถานีที่ระยะห่างจากฝั่ง 100 เมตรของทั้งสองแนวศึกษา (ร้อยละ 20.94-39.80) ปริมาณซิลท์-เคลย์ในดินช่วงฤดูฝนมีค่าในช่วงร้อยละ 22.67-39.80 สูงกว่าในฤดูแล้ง (ร้อยละ 3.92-25.64) ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนมีค่าจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูงถึงสูงมากตามเกณฑ์มาตรฐานผลการวิเคราะห์ดินทางเคมี โดยพบว่าระหว่างสถานีและระหว่างฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ปริมาณสารอินทรีย์มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะทางห่างออกจากฝั่งเช่นเดียวกับปริมาณซิลท์-เคลย์และมีค่าสูงสุดในสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 100 เมตรเช่นเดียวกัน (ร้อยละ 3.01-9.34) ทั้งนี้ ปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินมีความสัมพันธ์ทางเดียวกับปริมาณซิลท์และเคลย์ในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.7254$; $n = 12$) ปริมาณสารอินทรีย์ในดินในช่วงฤดูฝนพบในช่วงร้อยละ 3.20-9.34 มีค่าสูงกว่าฤดูแล้ง (ร้อยละ 2.75-6.14) (รูปที่ 5) โดยสรุปแล้วบริเวณที่พบการกระจายของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* มี

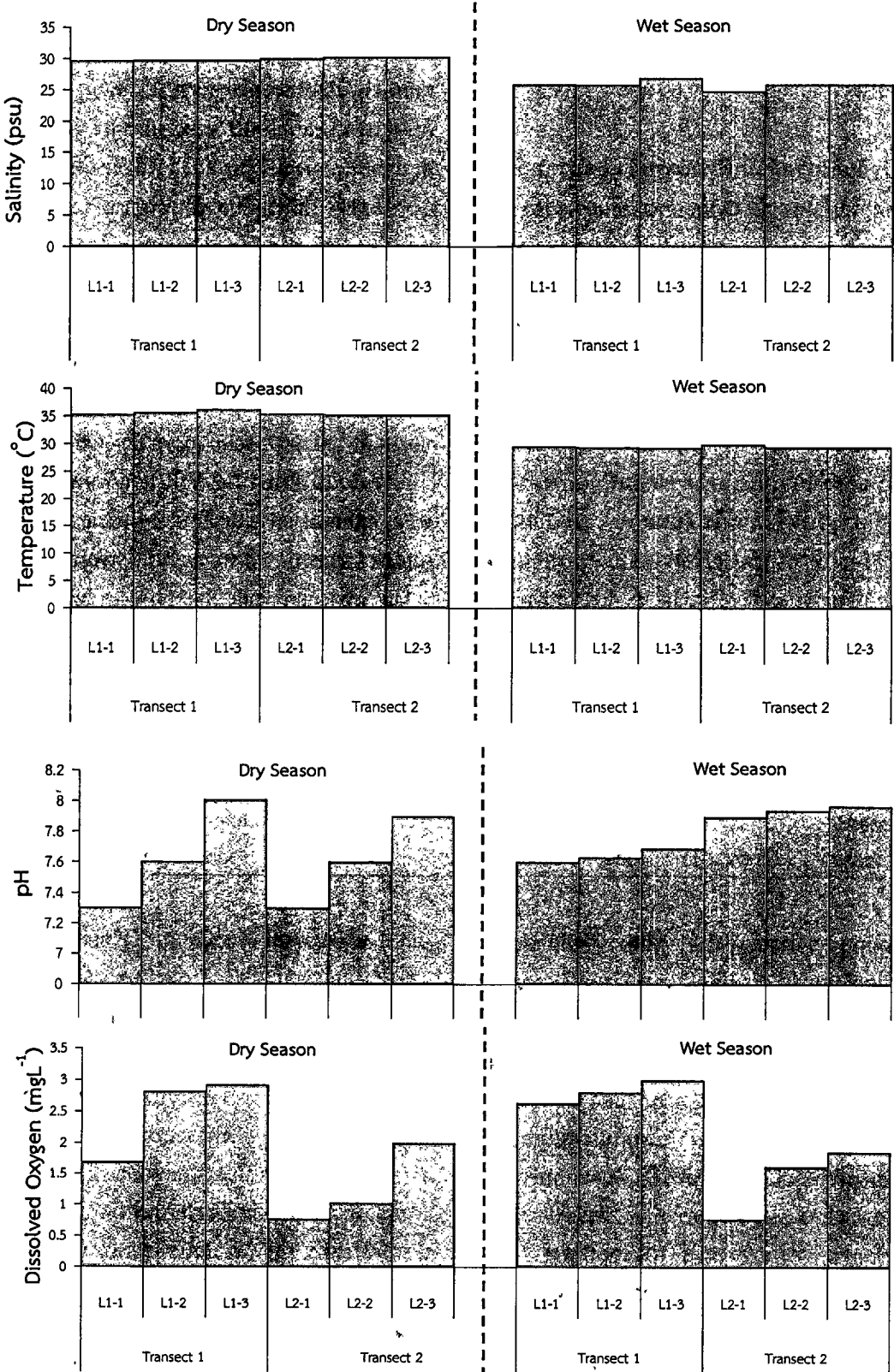


Figure 4 Surface seawater quality in intertidal of Sriracha coast, Chonburi province.

ปริมาณซิลท์-เคลย์และปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนในช่วงร้อยละ 7.47-39.80 และ 2.75-9.34 ตามลำดับ

3.4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลงที่มีผลต่อไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata*

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* พบว่าความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลชนิดนี้แสดงความสัมพันธ์ทางตรงกับความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเลและปริมาณซิลท์-เคลย์ในดินตะกอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.6422, 0.6986; p < 0.05$ ตามลำดับ) และมีแนวโน้มแสดงความสัมพันธ์ทางตรงกับปริมาณสารอินทรีย์รวมในดินตะกอน ($r = 0.4948; p > 0.05$) (รูปที่ 6) ปริมาณซิลท์-เคลย์ในดินตะกอนหรืออนุภาคดินตะกอนละเอียดมีความสำคัญในแง่แหล่งอาศัย

โดยการขุดรูฝังตัวของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* ตลอดจนเป็นแหล่งของอาหารประเภทสารอินทรีย์จากดินตะกอน Fauchald และ Jumars (1979) [1] สรุปจากหลายงานวิจัยกล่าวว่าไส้เดือนทะเลในวงศ์ Ophellidae เป็นพวกกินสารอินทรีย์จากดินตะกอนแบบ non-selective deposit-feeders โดยการยื่นงวง (proboscis) ออกมากลืนกินดินตะกอน อาหารที่พบประกอบด้วยโคพีพอด (copepods) ที่ตายแล้ว ซากอินทรีย์อื่น ตลอดจนแบคทีเรีย โปรโตซัวและสัตว์ขนาดเล็กที่ติดปะปนมากับดินตะกอน การพบความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* บริเวณชายฝั่งเขตน้ำขึ้นน้ำลงในแนวศึกษาที่ 2 ที่มีบริเวณพื้นทะเลเป็นดินทรายปนโคลนมากกว่าแนวศึกษาที่ 1 บริเวณพื้นดินทรายตลอดจนการพบความหนาแน่นมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามระยะทางห่างออกจากฝั่ง และการพบความหนาแน่นใน

Table 2 Sediment texture in intertidal zone of Sriracha coast, Chonburi province

	Line transect 1			Line transect 2		
	L1-1	L1-2	L1-3	L2-1	L2-2	L2-3
Dry season	sand	sand	loamy sand	loamy sand	loamy sand	sandy loam
Wet season	sandy loam	sandy loam	sandy loam	sandy loam	sandy loam	sandy loam

ช่วงฤดูฝนสูงกว่าในฤดูแล้งในการศึกษาที่จึงมีสาเหตุมาจากการเพิ่มของปริมาณซิลท์-เคลย์และปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนเป็นหลัก ตรงกับการศึกษาในบริเวณอ่าวศรีราชาแห่งเดียวกันนี้ในช่วงปี พ.ศ. 2544-2545 พบไส้เดือนทะเล *Ophelina* มีความชุกชุมมากในบริเวณพื้นทะเลเป็นทรายปนโคลนถึงดินโคลน มีปริมาณซิลท์-เคลย์และสารอินทรีย์ในดินตะกอนร้อยละ 6.91-30.94 และ 3.25-9.98 ตามลำดับ ที่ระดับความลึกของน้ำในช่วง 3.61-6.29 เมตร [10] และปี พ.ศ. 2546-2547 บริเวณกระซังเลี้ยงปลาในอ่าวศรีราชา พบไส้เดือนทะเล *Ophelina* sp. บริเวณดินตะกอนเป็นทรายละเอียด (fine sand) ถึงทรายขนาดกลาง (medium

sand) ปริมาณซิลท์-เคลย์มีค่าในช่วงร้อยละ 4.79-6.9 และปริมาณสารอินทรีย์ในดินมีค่าในช่วงร้อยละ 4.09-4.89 [11] ตลอดจนสอดคล้องกับการกระจายของไส้เดือนทะเล *Ophelina cf. acuminata* บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี พบในบริเวณที่ดินตะกอนเป็นทราย (fine sand) จนถึงทรายละเอียดมาก (very fine sand) ในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและต่ากว่าน้ำขึ้นน้ำลงทั้งภายในและภายนอกอ่าวคุ้งกระเบนที่ระดับความลึกของน้ำ 6-7 เมตร [3] บริเวณป่าชายเลนบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนพบไส้เดือนทะเล *Ophelina* spp. บริเวณพื้นดินเป็นโคลนปนทรายมีรากไม้ปนมากและมีปริมาณสารอินทรีย์ในดินในช่วงร้อยละ 10.50-13.64 [8]

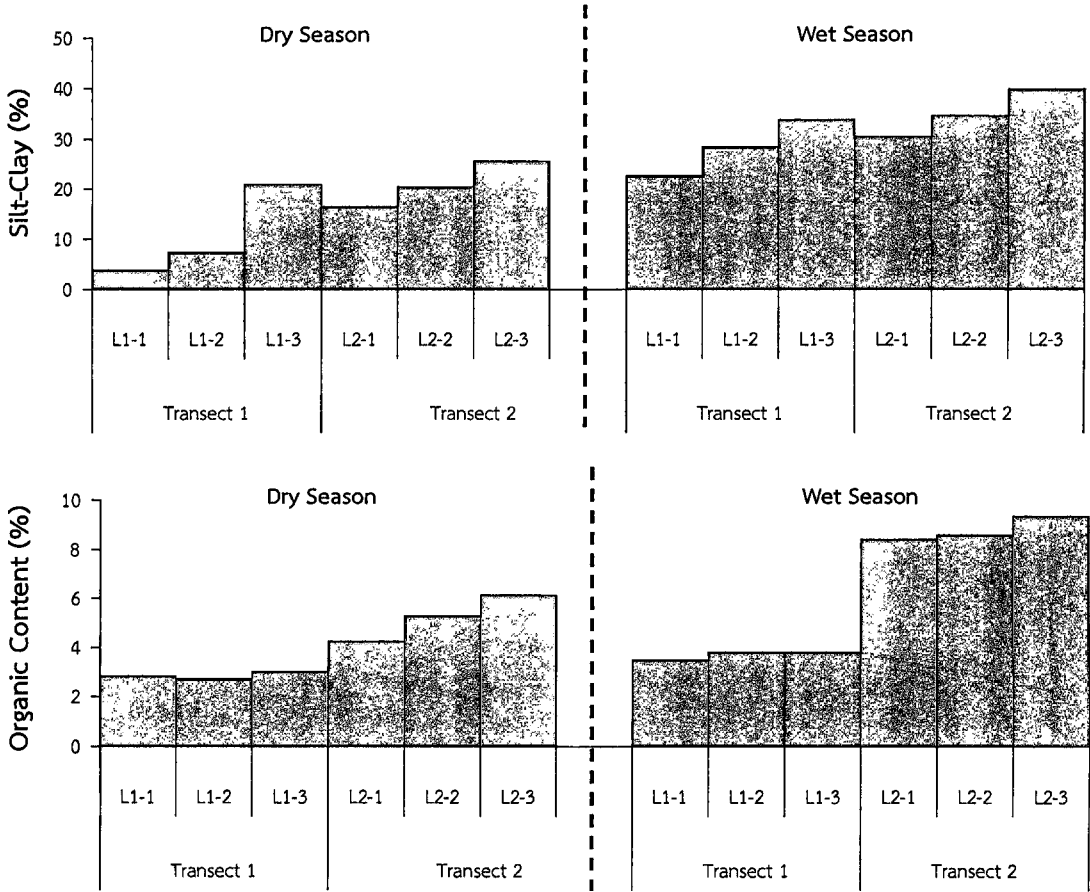


Figure 5 Sediment properties in intertidal zone of Sriracha coast, Chonburi province

5. สรุปผลการวิจัย

การกระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *Ophelina acuminata* บริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงชายฝั่งทะเลศรีราชา จังหวัดชลบุรี พบความหนาแน่นในแนวศึกษาที่ 2 บริเวณพื้นทะเลเป็นดินทรายปนโคลนมีค่าสูงกว่าแนวศึกษาที่ 1 บริเวณพื้นดินทราย และพบความหนาแน่นมีค่าสูงตามระยะทางห่างออกจากฝั่งโดยมีค่าในสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 100 เมตร เท่ากับ 80-210 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นสถานีที่มีระยะห่างจากฝั่ง 50 เมตร (21-96 ตัวต่อตารางเมตร) แต่ไม่พบในสถานีใกล้ฝั่งที่มีระยะห่างฝั่ง 10 เมตร ความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลชนิดนี้พบในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง ปัจจัย

สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการกระจายและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* ประกอบด้วยปริมาณซิลท์-โคลย์และปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนซึ่งมีความสำคัญในแง่แหล่งอาศัยขุดรูฝังตัวและความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งอาหารประเภทสารอินทรีย์ การศึกษาขนาดของไส้เดือนทะเล *O. acuminata* พบจำนวนปล้องลำตัวในช่วง 53-76 ปล้อง ความยาวลำตัวในช่วง 10-38 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัวในช่วง 0.004-0.09 กรัม ไส้เดือนทะเลมีขนาดตัวใหญ่พบในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ไส้เดือนทะเล *O. acuminata* เพศเมียมีไข่ในช่องว่างลำตัวขนาดเล็กสุดมีจำนวนปล้องลำตัว 53 ปล้อง ความยาว 20 มิลลิเมตรและน้ำหนัก 0.004 กรัม เพศเมียมีไข่ในช่อง

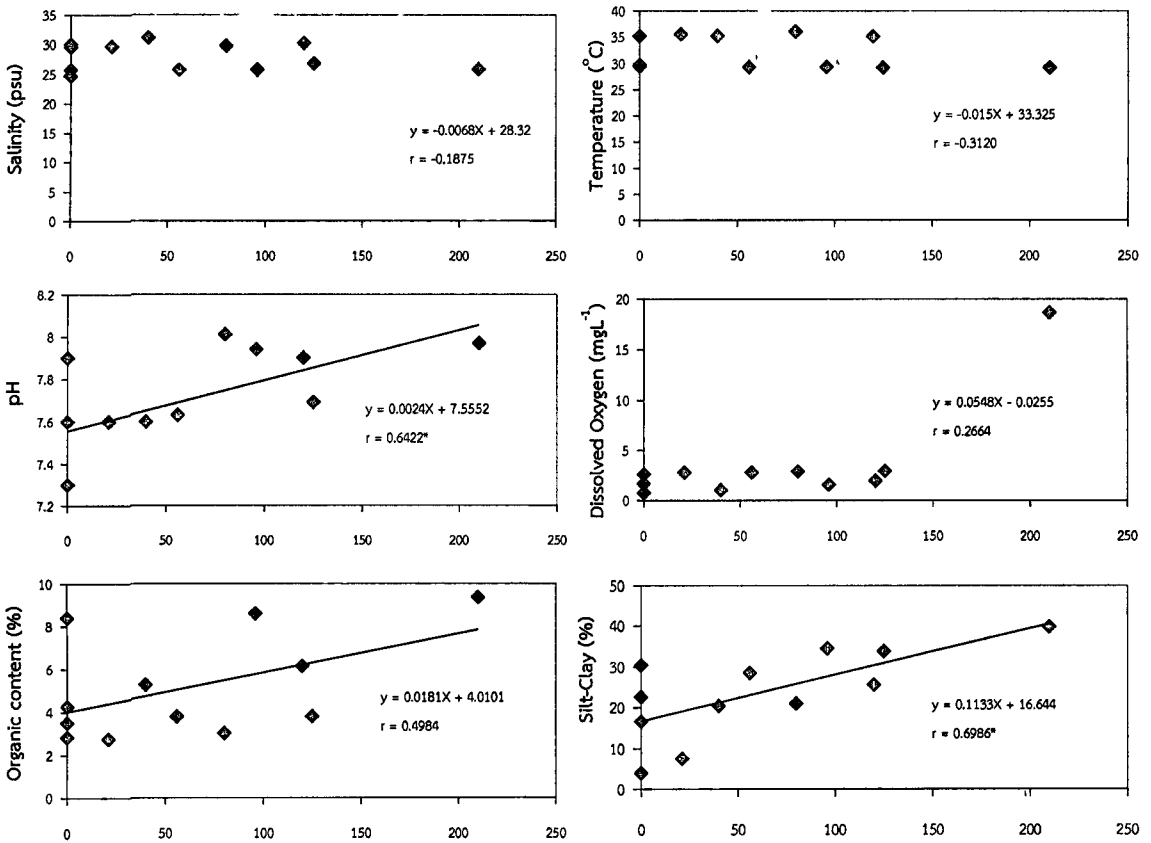


Figure 6 Relationships between densities of ophieliid *Ophelina acuminata* and salinity; temperature; pH; dissolved oxygen; organic content; and silt-clay. * Significant difference ($p < 0.05$) between two variables

ว่างลำตัวพบทั้งสองฤดูกาลแสดงถึงช่วงระยะเวลาสืบพันธุ์ของไส้เดือนทะเลชนิดนี้ตั้งแต่ฤดูแล้งเดือนใน กุมภาพันธ์จนถึงฤดูฝนในเดือนกรกฎาคม การพบไส้เดือนทะเล *O. acuminata* เพศเมียมีไข่ในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้งมีผลมาจากการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนที่เป็นอาหาร ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความเค็มของน้ำทะเล

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ งบประมาณเงินกองทุนส่งเสริมงานวิจัย ปี 2559 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ

หัวหน้าสถานีวิจัยประมงศรีราชา (คุณอลงกต อินทรชาติ) ที่อนุเคราะห์พื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่าง และอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ช่วงทำวิจัย

7. References

[1]. Fauchald, K. and Jumars, P.A., 1979, The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds, *Oceanography and Marine Biology Annual Review*. 17: 193-284.

[2] Day, J.H., 1967, A monograph on the Polychaeta of southern Africa. Part 2. *Sedentaria*, London: Trustees of the British Museum (Natural History), London,

- 878 p.
- [3] Chatanantawej, B., 2001, Ecological studies on benthic polychaetes with respect to organic enrichment condition in Kung Krabaen Bay, Thailand, Doctoral Dissertation, Chulalongkorn University, Bangkok, 239 p.
- [4] Elías, R., Bremec, C.S., da Cunha Lana, P. and Orensanz, J.M., 2003, Opheliidae (Polychaeta) from the Southwestern Atlantic ocean, with the description of *Travisia amadoi* n. sp., *Ophelina gaucha* n. sp. and *Ophelina alata* n. sp., Hydrobiologia. 496: 75-85.
- [5] Rouse, G. and Pleijel, F., 2001, Polychaetes, Oxford University Press, United states, 362 p.
- [6] Parapar, J., Moreira, J. and Helgason, G.V., 2011, Distribution and diversity of the Opheliidae (Annelida, Polychaeta) on the continental shelf and slope of Iceland, with a review of the genus *Ophelina* in northeast Atlantic waters and description of two new species, Org. Divers. Evol. 11: 83-105.
- [7] Parapar, J., Martinez, A. and Moreira, J., 2021, On the Systematics and Biodiversity of the Opheliidae and Scalibregmatidae, Diversity. 13(87): 1-34.
- [8] Jaritkhuan, S., Damrongrojwattana, P., Chewprecha, B. and Kunbou, V., 2018, Polychaetes in Mangrove Forest at Kung Krabaen Bay, Chanthaburi Province, Burapha Science Journal. 23(1): 533-545. (in Thai)
- [9] Nootcharoen, D., 2009, Polychaetes in organic-enriched condition in Pak Phanang bay, Nakhon Si Thammarat province, Master Thesis, Chulalongkorn University, Bangkok, 168 p. (in Thai)
- [10] To-on, J., 2003, Benthic Communities in the Sriracha Bay, Chon Buri Province, Scientific Research Chulalongkorn University (Section T). 2(3): 213-232.
- [11] To-orn, N. and Intarachart, A., 2010, Polychaetes as Indicators of Fish Cage Culture Organic Enrichment: Case Study at Sriracha Bay, Chon Buri, pp. 354-364, Proceeding the Annual Conference on Fisheries 2010, Department of Fisheries. (in Thai)
- [12] Dağlı, E., Şahin, G.K., Sezgin, M. and Cengiz, Z., 2015, First record of *Ophelia bicornis* Savigny in Lamarck (1818) (Polychaeta: Opheliidae) from the Turkish coast of the Black Sea (Sinop peninsula), Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 15: 625-632.
- [13] Giangrande, A., Gambino, I., Tundo, M., Pasqua, M.D., Licciano, M., Fanini, L. and Pinna, M., 2020, Reproductive biology of *Ophelia barquii* (Annelida, Opheliidae) along the Salento Peninsula (Mediterranean Sea, South Italy), Mar. Biodivers. 50(3): 1-12.
- [14] Marine Species Identification Portal, 2021, Macrobenthos of the North Sea - Polychaeta *Ophelina acuminata*, Available Source: http://species-identification.org/species.php?species_group=macrobenthos_polychaeta&menuentry=soorten&id=746&tab=beschrijving, July 16, 2021.

- [15] Nelson, D.W. and Sommers, L.E., 1982, Total carbon, organic carbon and organic matter, pp. 539-579, In Page, A.L. (Ed.), *Methods of soil analysis Part 2 Agronomy Monographs 9*, ASA and SSSA, Madison, WI.
- [16] Buchanan, J.B., 1984, Sediment analysis, pp. 41-65, In Holme, N.A., and McIntyre, A.D. (Eds.), *Methods for the study of marine benthos*, Blackwell Scientific Publications, California, USA.
- [17] Belova, P.A. and Zhadan, A.E., 2014, Comparative morphology and ultrastructure of the respiratory system in four species of the Opheliidae family, *Biol. Bull. Russ. Acad. Sci.* 41(9): 752-772.