

การสำรวจความหลากหลายของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กหลังเหตุการณ์น้ำมันรั่ว
หาดอ่าวพร้าว เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง

สุภาวดี จุลละศรี*, ปรัชย์เณก คลังสิน, พรตรียา กมุดรัตน์ และรัชดาวรรณ จุลลาชาติเลิศ
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

Email: chu_supawadee@ru.ac.th

บทคัดย่อ

หาดอ่าวพร้าว เป็นแหล่งท่องเที่ยว ที่มีชื่อเสียงของเกาะเสม็ด จังหวัดระยอง มีทิวทัศน์สวยงาม หาดทรายขาวสะอาด ในวันที่เสาร์ที่ 27 กรกฎาคม 2556 เวลา 06.50 น. ได้เกิดอุบัติเหตุรั่วมีผลทำให้น้ำมันดิบ จำนวน 50,000 ลิตร ได้ไหลทะลักลงสู่ท้องทะเล หาดอ่าวพร้าว กลายเป็น “ทะเลสีดำ” สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) จึงได้ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย จึงได้กำหนดให้ทำการศึกษาสัตว์หน้าดินบริเวณหาดอ่าวพร้าวและอ่าววงเตี๋ ोनพร้อมกันไปด้วย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก ปัจจัยสภาวะแวดล้อมทางกายภาพและทางเคมี หลังเหตุการณ์น้ำมันรั่วระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเตี๋ เก็บข้อมูล 3 ครั้งขณะน้ำทะเลลดต่ำในเดือนกันยายนและพฤศจิกายน 2556 และ มกราคม 2557 กำหนดให้แต่ละความแตรท (Q) ครอบคลุมพื้นที่ 30 x 30 ซม.² สุ่มเก็บ 4 จุด (=4 Q) ด้วยหลอดอะคริลิกกลวงทั้ง 2 ด้านกดลงไปนทรายลึก 10 ซม. ตัดเป็นชั้น ๆ ละ 2 ซม. ตลอดแนวชายหาด รวมตัวอย่างทราย 80 ถุง/หาด ดองตัวอย่างทรายด้วยสีย้อม Rose Bengal นอกจากนี้ ได้วัดปัจจัยสภาวะแวดล้อม เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล วิเคราะห์ขนาดตะกอนดินและปริมาณสารอินทรีย์ด้วย

ผลการศึกษา หาดอ่าวพร้าว และอ่าววงเตี๋ มีสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก รวม 11,917 ตัว/10 ซม.² (56.34%) และ 9,233 ตัว/10 ซม.² (43.66%) ตามลำดับ โดยหาดอ่าวพร้าวมี Nematodes 32.12%, Harpacticoid copepods 3.69%, Polychaetes 0.79%, Ostracods 1.68%, Gastropods 2.86%, Bivalves 0.25%, Nemertean 7.54%, Tardigrades 0.78% และ กลุ่มอื่น ๆ 6.64%. เทียบกับหาดอ่าววงเตี๋มี Nematodes 21.85%, Harpacticoid copepods 2.75%, Polychaetes 1.15%, Ostracods 0.45%, Gastropods 0.73%, Bivalves 0.13%, Nemertean 7.80%, Tardigrades 5.26% และกลุ่มอื่น ๆ 3.53%. สำหรับ Harpacticoid copepods พบที่บริเวณหาดอ่าวพร้าวรวม 3 ครั้ง=3,125 ตัว โดยมีวงศ์ Cletodidae มากที่สุด รองลงมาเป็น Miraciidae, Ameiridae, Cyliodropsyllidae และ Ectinosomatidae ตามลำดับ หาดอ่าววงเตี๋พบอาร์แพคติกคอยโคพิพอด รวม 3 ครั้ง=2,275 ตัว วงศ์ Cyliodropsyllidae มีมากที่สุด รองลงมาเป็น Miraciidae, Cletodidae, Ectinosomatidae และ Ameiridae ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม รูปร่างของสัตว์ไม่สวยสมบูรณ์และพบเพศเมียจำนวนน้อยมีถุงไข่ ซึ่งอาจเกิดผลกระทบจากสภาวะแวดล้อมที่ยังไม่ดีขึ้น จึงต้องเฝ้าระวังต่อไป

การสำรวจความหลากหลายของสัตว์ วัหน้าดิน ขนาดเล็ก หลัง เหตุการณ์ น้ำมันรั่ว หาดอ่าวพร้าว เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง

สุภาวดี จุลละศร*, ปรัชย์เนก คลังสิน, พรตริยา กมุดรัตน์ และรัชดาวรรณ จุลลวาทีเลิศ
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

Email: chu_supawadee@ru.ac.th

1. บทนำ

หาดอ่าวพร้าว เป็นหาดทรายสะอาดมีทิวทัศน์ธรรมชาติสวยงาม เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง มีโรงแรมหรูค่าเช่าที่พักราคาแพง ตั้งอยู่บน เกาะเสม็ด ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เป็นพื้นที่อยู่ภายใต้การดูแล ของอุทยานแห่งชาติเขา แลหมหญ้า มีชายหาดเป็น ทรายขาวสะอาด จึง มีความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับหาดที่มีพื้นเป็นโคลนปนทราย อย่างไรก็ตาม หาดทรายเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์หน้า ดินที่มีการแพร่กระจาย ลึกลงไปในแนวตั้ง โดยเฉพาะบริเวณ ที่มีการขึ้น-ลงของน้ำทะเล ต่อมา ได้เกิดอุบัติเหตุ น้ำมันรั่ว (Oil Spill) ในวันที่ 27 กรกฎาคม 2556 เวลา 06.50 น. โดยมีสาเหตุจาก ท่อขนส่งน้ำมันดิบขนาด 16 นิ้ว เกิดระเบิดขึ้นขณะกำลังส่งผ่านน้ำมันจากเรือบรรทุกน้ำมันสัญชาติกรีซเข้าสู่โรงกลั่นของบริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) มีผลทำให้น้ำมันดิบจำนวน 50,000 ลิตร ได้ไหลทะลักลงสู่ท้องทะเลห่างจากฝั่งท่าเรือมาตาพุด จังหวัดระยอง ประมาณ 20 กิโลเมตร จนเป็นเหตุให้อ่าวพร้าวถูกเรียกขานว่า “ทะเลสีดำ”

ฉะนั้น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) จึงได้ร่วมกับสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ภายใต้การดำเนินงานของศูนย์วิจัยยุทธศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้จัดทำการศึกษาและวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาเหตุการณ์น้ำมันรั่วไหล โดยได้กำหนดให้สัตว์หน้าดินเป็น 1 ใน 5 โครงการสำคัญสำหรับการศึกษาคั้งนี้ด้วย และเนื่องจาก หาดอ่าววงเดือน เป็นสถานที่ อีกแห่งหนึ่ง ที่ได้รับรับ นักท่องเที่ยว เป็นจำนวนมาก ผู้บริหารโครงการฯ จึงได้ให้ทำการศึกษาสัตว์หน้าดินที่หาดอ่าววงเดือน ด้วย เพื่อจะได้นำข้อมูลของ สัตว์หน้าดินหาดอ่าวพร้าวเปรียบเทียบกับหาดอ่าววงเดือน

สัตว์หน้าดิน (Benthos) หมายถึง สัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นหน้าดิน บนดิน ใต้ดิน แทรกอยู่ระหว่างเม็ดดินเม็ดทราย เกาะอยู่กับสาหร่ายทะเล หรือหญ้าทะเล เป็นต้น Mare (1942) ได้ให้ความหมายของ “Meiobenthos หรือ Meiofauna” ว่า “=เล็กกว่า” จึงเรียกสัตว์หน้าดินที่มีขนาดใหญ่กว่า สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก ว่า “Macrobenthos” และเรียกสัตว์หน้าดิน ที่มีขนาดเล็กกว่า สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก นี้ว่า “Microbenthos”

สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก (Meiofauna) หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอาศัย อยู่ระหว่างเม็ดดินเม็ดทราย (interstitial) สามารถลอดผ่านสิ่งกรองที่มีขนาดตา 0.5 มิลลิเมตรได้ แต่คงค้างอยู่บนสิ่งกรองที่มี

ขนาดตา 0.063 มิลลิเมตร หรือ 63 ไมโครเมตร (μm) ซึ่ง Coull (1988) ได้แบ่งสัตว์หน้าดินขนาดเล็กออกเป็น 2 พวกตามขนาดและการดำรงชีวิต คือ 1) Permanent meiofauna จัดเป็นสัตว์หน้าดินขนาดเล็กถาวร พวกนี้มีขนาดเล็กมากตลอดชีวิต และ 2) Temporary meiofauna จัดเป็นสัตว์หน้าดินขนาดเล็กชั่วคราวเฉพาะระยะที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ McIntyre (1969), Gerlach (1971), Heip & Smol (1975) ได้รายงานไว้ว่า สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก มีประโยชน์ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำที่อาศัย มีบทบาทสำคัญ ในห่วงโซ่อาหาร โดย กินแบคทีเรีย ไดอะตอม และซากตะกอน ขณะเดียวกัน ก็ถูกลูกกุ้ง ลูกปลา ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่ากินเป็นอาหาร (Kaczinski et al. 1973) Higgins & Theil (eds. 1988) ได้เขียนไว้ว่า สมาชิก สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก ประกอบด้วย กลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ Sarcostomulida, Ciliophora, Cnidaria, Turbellaria, Gnathostomulida, Nemertea, Nematoda, Gastrotricha, Rotifera, Loricifera, Priapulida, Kinorhyncha, Polychaeta, Oligochaeta, Sipuncula, Tardigrada, Cladocera, Ostracoda, Mystacocarida, Copepoda, Gastropoda and Bivalvia, Isopoda, Amphipoda, Tanaidacea, Cumacea, Pycnogonida, Insecta, Brachiopoda, Bryozoa, Halacaroida และ Holothuroidea เป็นต้น

ได้มีการ ศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดเล็กบริเวณหาดทราย ในต่างประเทศ เช่น Harris (1972); Munro, Wells & McIntyre (1978); Ravenel & Thistle (1981); Hicks & Coull (1983); Kitazima (1985); Haynes & Quinn (1995) และ Armonies & Reise (2000) เป็นต้น นอกจากนี้ สุภาวดี (2543) ได้ศึกษาความหนาแน่นสัตว์หน้าดินขนาดเล็กบริเวณหาดกะตะซึ่งเป็นหาดทรายละเอียด ของเกาะภูเก็ต ประเทศไทย

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบ ความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน ขนาดเล็ก ปัจจัยสถานะแวดล้อมทางกายภาพและทางเคมีหลังเหตุการณ์น้ำมันรั่วระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือนของเกาะเสม็ด ตำบลเพ จังหวัดระยอง

2. อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ทีมวิจัยฯ ได้ทำการเก็บข้อมูล บริเวณหาดอ่าวพร้าว และหาดอ่าววงเดือนของเกาะเสม็ด จังหวัดระยอง ขณะ น้ำทะเลลดต่ำ ทุก 2 เดือน รวม 3 ครั้ง ในวันที่ 16 กันยายน 2556 (ครั้งที่ 1), 16 พฤศจิกายน 2556 (ครั้งที่ 2) และวันที่ 11 มกราคม 2557 (ครั้งที่ 3) โดยกำหนดให้แต่ละควadrat (Quadrat=Q) ครอบคลุมพื้นที่ 30×30 ซม.² สุ่มเก็บ 4 จุด แต่ละจุดใช้หลอดใสกลวงทั้ง 2 ด้านกดลงไป ในทรายลึก 10 ซม. ตัดทรายออกเป็นชั้น ๆ ละ 2 ซม. แยกใส่ถุงพลาสติก กระทำตลอดแนวชายหาด ในหาดแต่ละแห่งได้เก็บ 4 ควadrat รวมตัวอย่างทราย 80 ถุง/หาด ทำการดองตัวอย่างทรายด้วยสีย้อม Rose Bengal 0.5% ผสมกับฟอร์มาลิน 10% เก็บไว้ที่อุณหภูมิปกติเพื่อศึกษาต่อไป สำหรับตัวอย่างทรายที่จะใช้วิเคราะห์ขนาดตะกอนดิน และปริมาณสารอินทรีย์ เก็บทรายลึก 10 ซม. ด้วยวิธีเดียวกันแต่ไม่แบ่งชั้นทราย นอกจากนี้ ได้ทำการวัดปัจจัยสถานะแวดล้อมของน้ำทะเลพร้อมกันไปด้วย โดยวัดความ

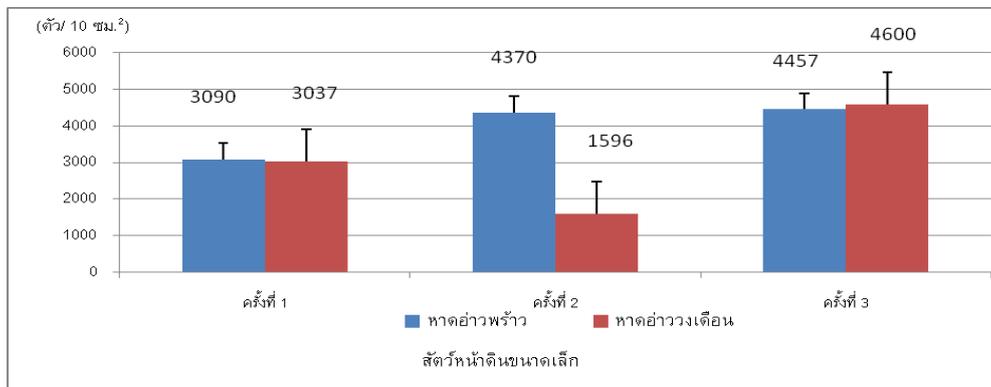
เค็มด้วย refraction salinometer, วัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ และวัดความเป็นกรด-ด่างด้วย pH meter

ณ ห้องปฏิบัติการ ล้างสีทรายโดยให้น้ำประปาไหลผ่านถุงกรองขนาดตา 63 μm คัดเลือกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์ แบบใช้แสง วิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ โดยทำการชั่งตัวอย่างทรายเปียก 20 กรัม อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105°C. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักครั้งที่หนึ่ง แล้วเผาต่อที่อุณหภูมิ 550°C. อีก 3 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักเป็นครั้งที่สอง น้ำหนักที่หายไป คือน้ำหนักไถ่ คำนวณ ปริมาณสารอินทรีย์เป็นร้อยละ (%) สำหรับการวิเคราะห์ขนาดตะกอนดิน นำตัวอย่างทรายผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105°C. เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้ว จำนวน 20 กรัม ร่อนผ่านตะแกรงขนาดตา 2 มม, 1 มม, 0.5 มม. และ 0.063 มม. ตามลำดับ ชั่งตะกอนดินที่ค้างบนตะแกรงแต่ละขนาด คำนวณเป็นร้อยละ แล้วนำมาเปรียบเทียบลักษณะของตะกอนดินโดยใช้ตารางของ Wentworth (Buchanan, 1971)

3. ผลการศึกษา

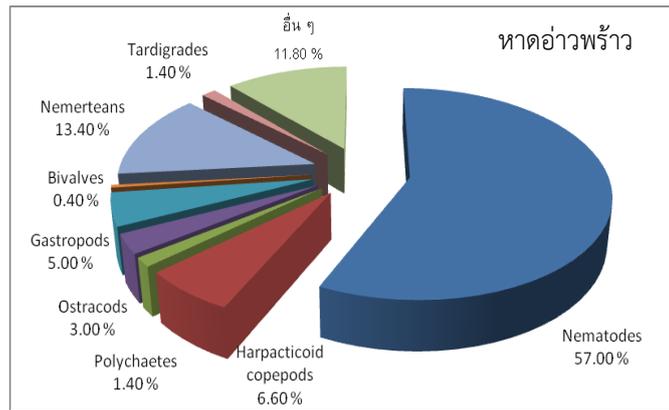
สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก

ได้พบ Foraminiferans ในทุก cores ทั้งหาดอ่าวพร้าวและวงเดือน แต่ไม่ได้นับจำนวน



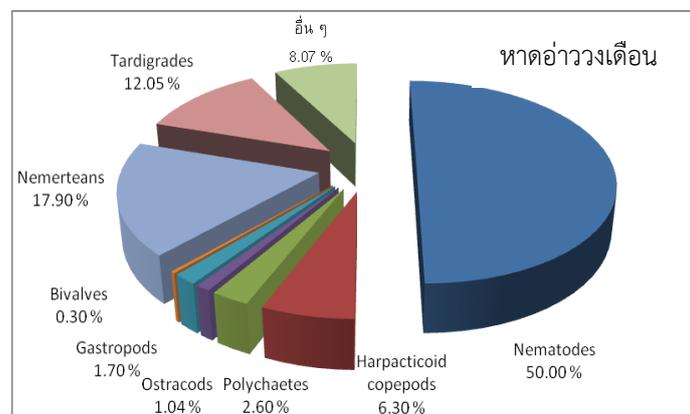
รูปที่ 1. เปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กระหว่างหาดอ่าวพร้าว และ หาดอ่าววงเดือน ครั้งที่ 1-3

ได้เปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยรวมของ สัตว์หน้าดินขนาดเล็กในหาดอ่าวพร้าวและ หาดอ่าววงเดือน ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ดังรูปที่ 1: หาดอ่าวพร้าวมี 3,090 ตัว/10 ซม.² (14.61%), 4,370 ตัว/10 ซม.² (20.66%) และ 4,457 ตัว/10 ซม.² (21.07%) ตามลำดับ รวม 11,917 ตัว/10 ซม.² (56.34%) สำหรับหาดอ่าววงเดือนมี 3,037 ตัว/10 ซม.² (14.36%), 1,596 ตัว/10 ซม.² (7.55%) และ 4,600 ตัว/10 ซม.² (21.75%) ตามลำดับ รวม 9,233 ตัว/10 ซม.² (43.66%)



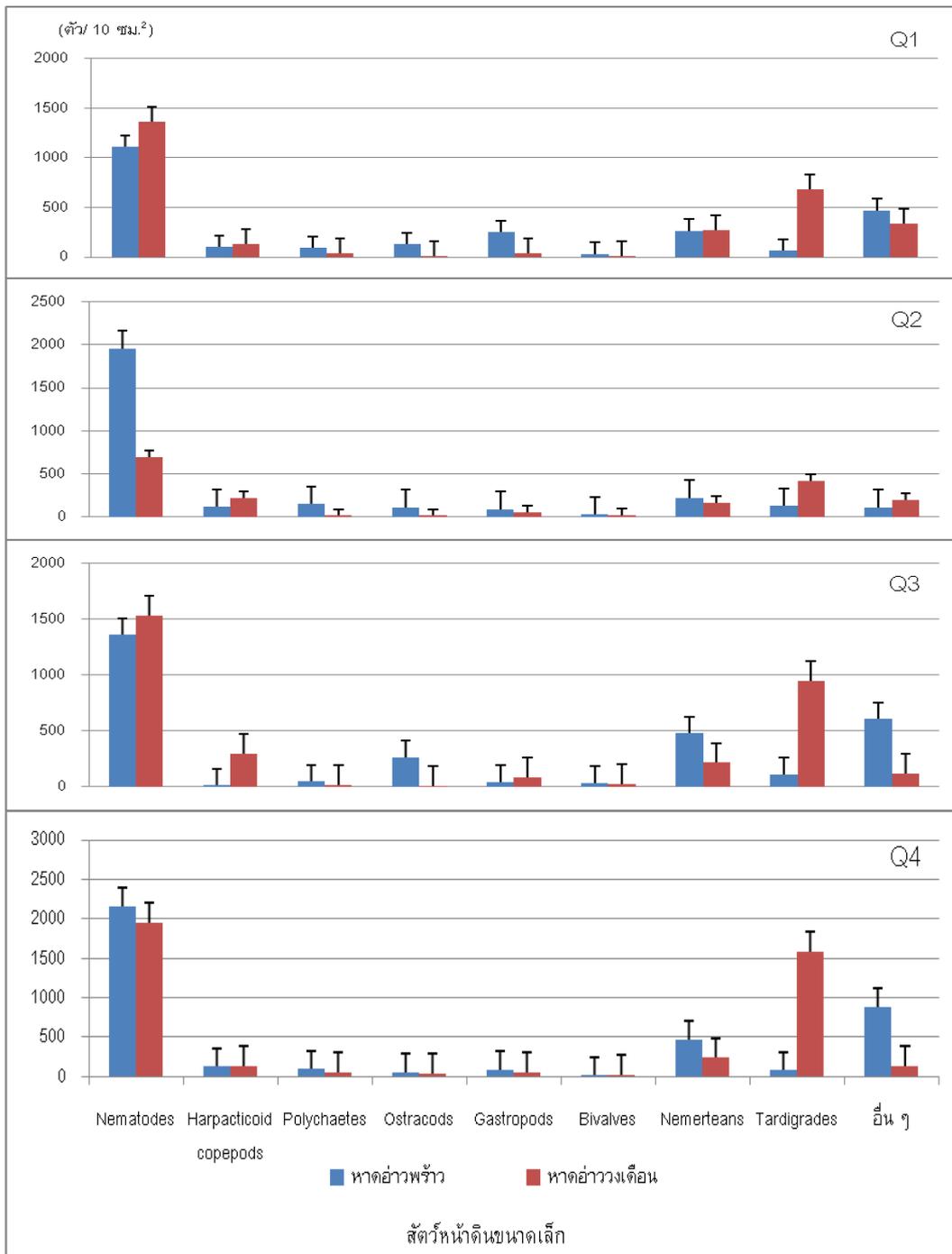
รูปที่ 2. ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กรวม 3 ครั้งบริเวณหาค่าวพริ้ว

ได้แสดงผลความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กบริเวณหาค่าวพริ้ว ไว้ในรูปที่ 2 พบมี Nematodes มากที่สุด 57%, รองลงมาเป็น Nemerteans 13.40%, Harpacticoid copepods 6.60%, Gastropods 5.0%, Ostracods 3.0%, Tardigrades 1.40%, Polychaetes 1.40%, และ Bivalves 0.40% ตามลำดับ รวมถึงกลุ่มอื่น ๆ อีก 11.80% ได้แก่ Turbellarians, Gastrotrichs, Crustacean nauplii, Oligochaetes, Ciliates, Sea mites และ Rotifers เป็นต้น



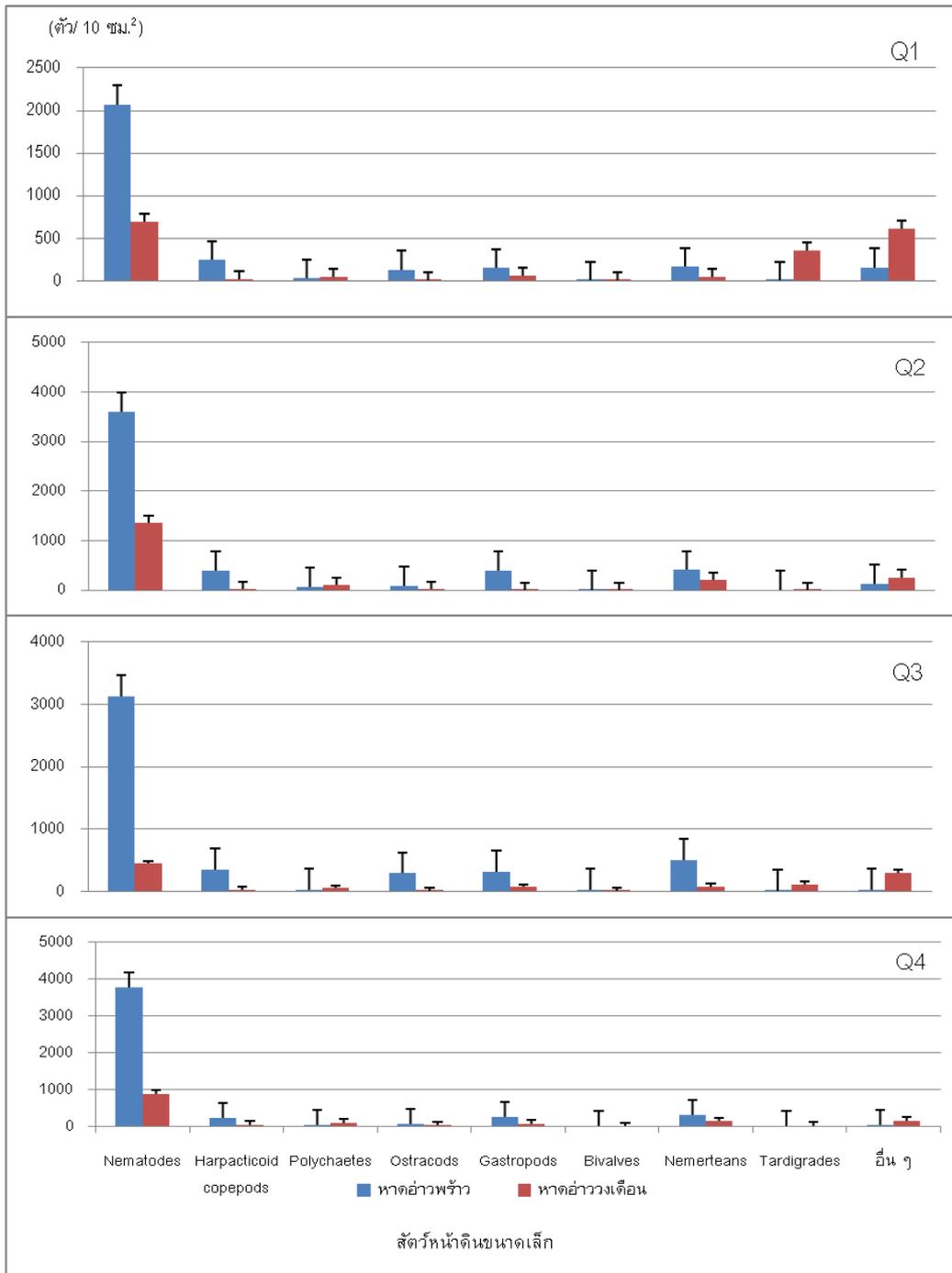
รูปที่ 3. ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กรวม 3 ครั้งบริเวณหาค่าววงเดือน

ได้แสดงผลความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กบริเวณหาค่าววงเดือน ไว้ในรูปที่ 3 พบมี Nematodes มากที่สุด 50.0%, รองลงมาเป็น Nemerteans 17.90%, Tardigrades 12.05%, Harpacticoid copepods 6.30%, Polychaetes 2.60%, Gastropods 1.70%, Ostracods 1.04% และ Bivalves 0.30% ตามลำดับ กลุ่มอื่น ๆ อีก 8.07% ประกอบด้วย Turbellarians, Gastrotrichs, Crustacean nauplii และ Rotifers เป็นต้น



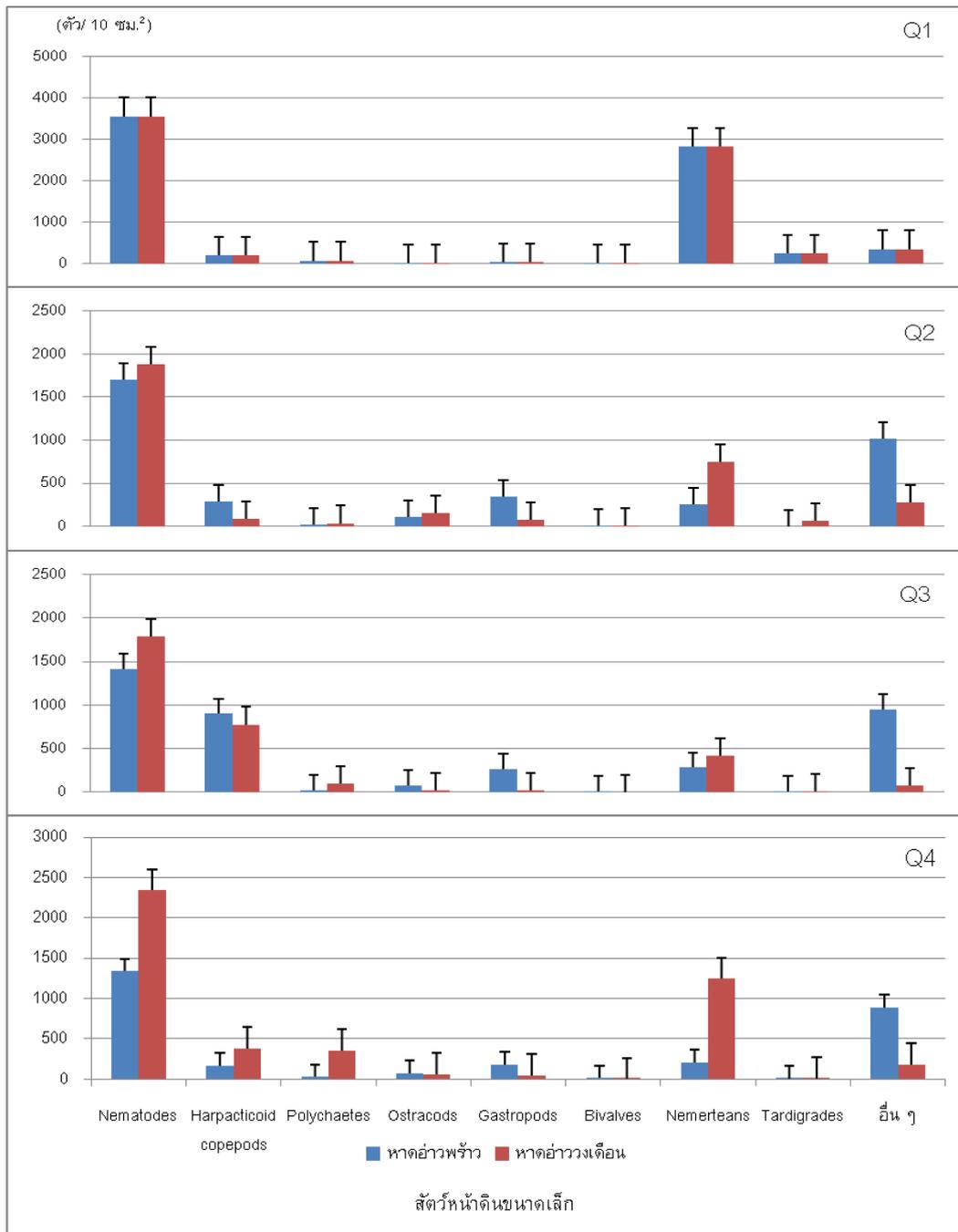
รูปที่ 4. เปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน วันที่ 16 กันยายน 2556 (ครั้งที่ 1)

ได้แสดงผลความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน ขนาดเล็กในแต่ละควาแดรทโดยเปรียบเทียบ ระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน ครั้งที่ 1 ดังรูปที่ 4 ได้แก่ Nematodes, Harpacticoid copepods, Polychaetes, Ostracods, Gastropods, Bivalves, Nemerteans, Tardigrades และกลุ่มอื่น ๆ โดยพบ Nematodes เป็นกลุ่มเด่นมีจำนวนมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็น Tardigrades พบมากเป็นอันดับสอง



รูปที่ 5. เปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน วันที่ 16 พฤศจิกายน 2556 (ครั้งที่ 2)

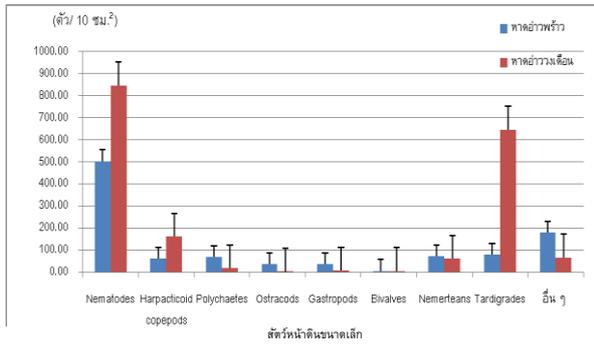
ได้แสดงผลความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กในแต่ละควาแดรทโดยเปรียบเทียบระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน ครั้งที่ 2 ดังรูปที่ 5 ได้แก่ Nematodes, Harpacticoid copepods, Polychaetes, Ostracods, Gastropods, Bivalves, Nemertean, Tardigrades และอื่น ๆ โดยมี Nematodes เป็นกลุ่มเด่นพบมากที่สุด



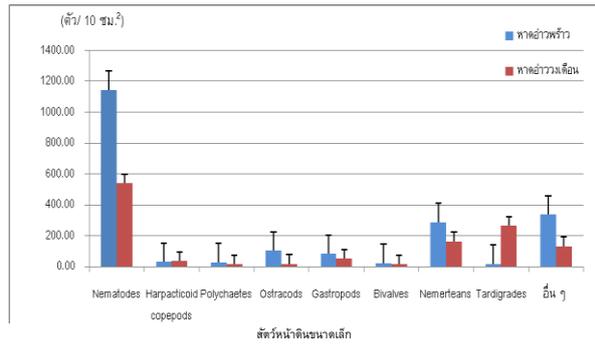
รูปที่ 6. เปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน วันที่ 11 มกราคม 2557 (ครั้งที่ 3)

ได้แสดงผลความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กในแต่ละควาแดรทโดยเปรียบเทียบระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน ครั้งที่ 3 ดังรูปที่ 6 ได้แก่ Nematodes, Harpacticoid copepods, Polychaetes, Ostracods, Gastropods, Bivalves, Nemertean, Tardigrades และอื่น ๆ โดยมี Nematodes เป็นกลุ่มเด่นพบมากเป็นอันดับหนึ่ง และ Nemertean มีมารองลงมาเป็นอันดับสอง อย่างไรก็ตาม ได้พบฮาร์แพคติกอยโคพีพอดเป็นจำนวนมากในควาแดรทที่ 3

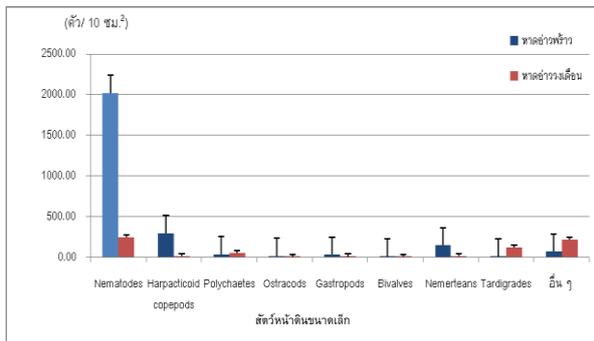
ก.



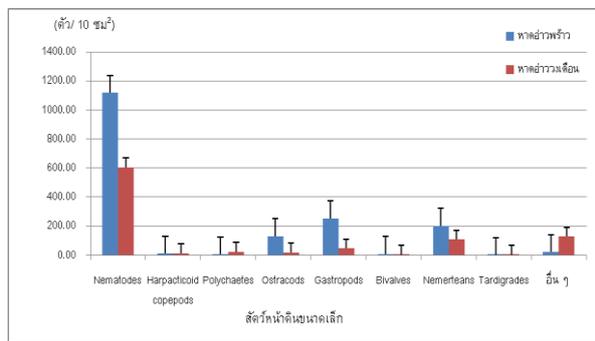
ข.



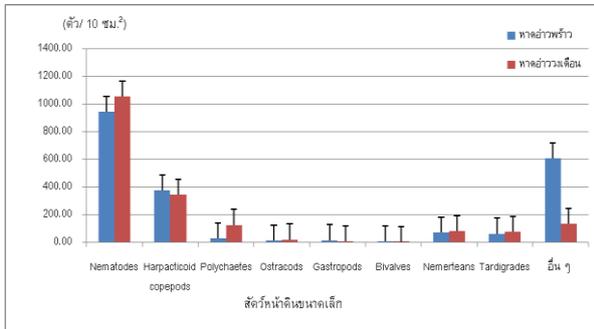
ค.



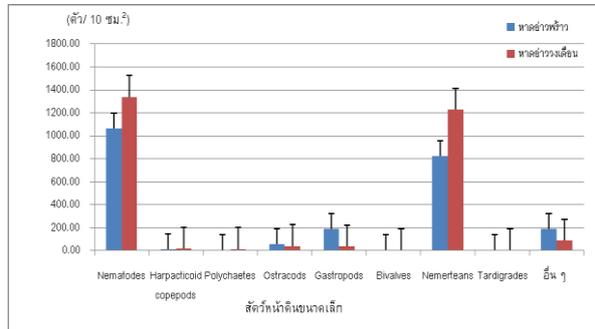
ง.



จ.



ฉ.



รูปที่ 7. รูป ก. ค และ จ. เปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยสัตว์หน้าดินขนาดเล็กระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน ในทรายลึก 0-2 เซนติเมตร ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

รูป ข, ง. และ ฉ. เปรียบเทียบความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน ในทรายลึก 3-10 เซนติเมตร ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

จากรูปที่ 7 แยกเป็น ก., ข., ค., ง., จ., และ ฉ. พบสัตว์หน้าดินขนาดเล็กอาศัยอยู่หนาแน่นเป็นจำนวนมากบริเวณชั้นผิวทรายลึก 0-2 เซนติเมตร และจำนวนสัตว์ลดลงในชั้นทรายลึกที่ลงไปตามลำดับ จึงได้รวมจำนวนสัตว์ในทรายลึก 3-10 เซนติเมตรไว้ด้วยกัน

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กรวมเฉลี่ย 3 ครั้ง (ตัว/10 ซม.²) และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ระหว่างหาดอ่าวพร้าวกับหาดอ่าววงเดือน

กลุ่มสัตว์หน้าดิน ขนาดเล็ก	หาดอ่าวพร้าว		หาดอ่าววงเดือน	
	จำนวน (ตัว/10 ซม. ²)	%	จำนวน (ตัว/10 ซม. ²)	%
Nematodes	6793.75	32.12	4621.5	21.85
Harpacticoid copepods	781.25	3.69	581.25	2.75
Polychaetes	167.50	0.79	243.50	1.15
Ostracods	355.75	1.68	96.50	0.45
Gastropods	604.00	2.86	154.25	0.73
Bivalves	52.00	0.25	28.75	0.13
Nemartean	1595.25	7.54	1650.75	7.80
Tardigrades	165.50	0.78	1113.00	5.26
อื่น ๆ	1403.50	6.64	745.00	3.53

ตารางที่ 2. ปัจจัยสภาวะแวดล้อมหาดอ่าวพร้าวและหาดอ่าววงเดือน

	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	อ่าวพร้าว	วงเดือน	อ่าวพร้าว	วงเดือน	อ่าวพร้าว	วงเดือน
ความเค็ม (ppt)	30	34	33	34	33	34
อุณหภูมิ (°ซ.)	27.0	29.0	28.5	29.0	28.0	28.0
pH	6.70	7.01	6.74	7.16	7.23	7.30
สารอินทรีย์ (%)	1.70	0.85	1.56	0.72	1.32	0.72
ขนาดตะกอนดิน	ทราย ละเอียด	ทราย ละเอียด	ทราย ละเอียด	ทราย ละเอียด	ทราย ละเอียด	ทราย ละเอียด

ปัจจัยสภาวะแวดล้อมหาดอ่าวพร้าวและหาดอ่าววงเดือน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 หาดอ่าวพร้าว น้ำทะเลมีความเค็ม 30-33 ppt, อุณหภูมิ 27-28.5°ซ., pH 6.70-7.23, ปริมาณสารอินทรีย์ 1.32-1.70% และตะกอนดินเป็นทรายละเอียด สำหรับหาดอ่าววงเดือนมีความเค็มของน้ำทะเล 34 ppt, อุณหภูมิ 28-29°ซ., pH 7.01-7.30, ปริมาณสารอินทรีย์ 0.72-0.85% และลักษณะตะกอนดินเป็นทรายละเอียดเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 3. ฮาร์แพคติกอยโคพีพอดตัวเต็มวัยและเพศเมียมีถุงไข่ (=แมมีไข่) ที่พบในแต่ละวงศ์ของการเก็บ
ข้อมูลแต่ละครั้งบริเวณหาดหาดอ่าวพร้าว

วงศ์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			รวมทั้งสิ้น
	ตัวเต็มวัย	แมมีไข่	รวม	ตัวเต็มวัย	แมมีไข่	รวม	ตัวเต็มวัย	แมมีไข่	รวม	
Ameiridae	2		2	346	7	353	102	3	105	460
Canuellidae		2	2	3		3	4		4	9
Cletodidae	273	23	296	169	11	180	813	14	827	1303
Cylindropsyllidae	32	6	38	18	3	21	15	4	19	78
Ectinosomatidae	2	2	4	15	1	16	29	2	31	51
Harpacticidae		1	1							1
Metidae				2		2				2
Miraciidae	2	2	4	594	53	647	552	6	558	1209
Tegastidae	2		2							2
Thalestidae							3		3	3
Tisbidae	2		2							2
อื่น ๆ	5		5							5
รวม	320	36	356	1147	75	1222	1518	29	1547	3125

ตารางที่ 4. ฮาร์แพคติกอยโคพีพอดตัวเต็มวัยและเพศเมียมีถุงไข่ (=แมมีไข่) ที่พบในแต่ละวงศ์ของการเก็บ
ข้อมูลแต่ละครั้งบริเวณหาดหาดอ่าววงเดือน

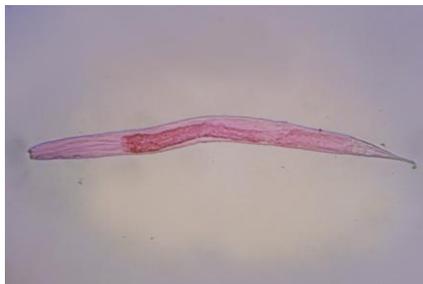
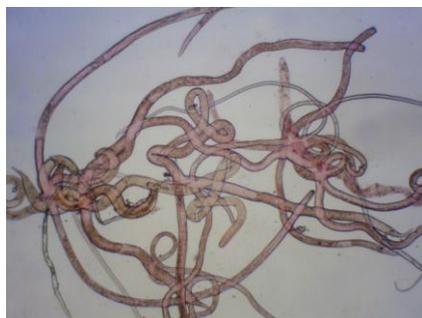
วงศ์	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3			รวมทั้งสิ้น
	ตัวเต็มวัย	แมมีไข่	รวม	ตัวเต็มวัย	แมมีไข่	รวม	ตัวเต็มวัย	แมมีไข่	รวม	
Ameiridae							53	2	55	55
Canuellidae	1		1							1
Cletodidae	46	8	54	4	7	11	379	14	393	458
Cylindropsyllidae	268	13	281	47	12	59	541	13	554	894
Ectinosomatidae	246	9	255	17	6	23	124	3	127	405
Harpacticidae	3		3	2						5
Metidae							4			4
Miraciidae	185	4	189				292	6	298	487
Tegastidae										
Thalestidae				5						5
Tisbidae	4		4	5	1					10
อื่น ๆ							3	3		6
รวม	753	34	787	80	26	106	1343	39	1382	2275

ตัวแทนสัตว์หน้าดินขนาดเล็กที่พบบริเวณหาดอ่าวพร้าวและหาดอ่าววงเดือน ได้แก่

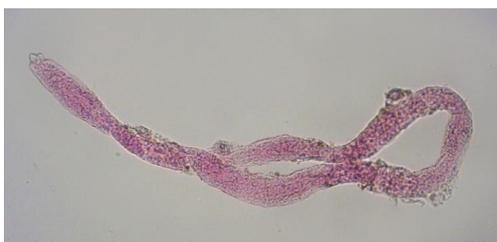
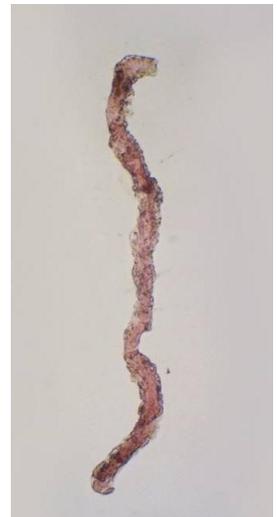
1. ฮาร์แพคติกอยโคพีพอด (Harpacticoid copepods)



2. หนอนตัวกลม หรือนีมาโทด (Nematodes or Roundworms)



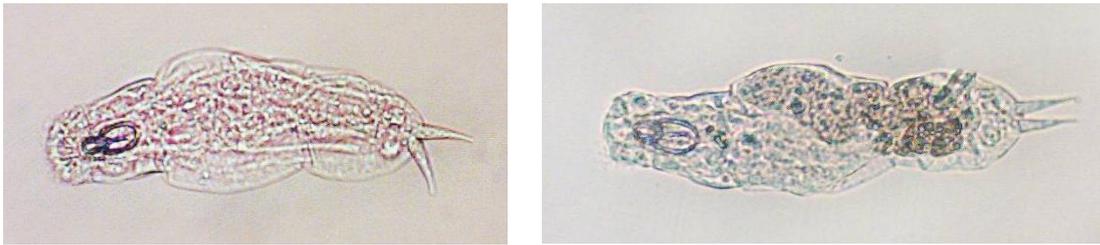
3. นีเมอร์ทีน หรือนอนริบบิ้น (Nemertean or Ribbon worms)



4. โพลีคีท หรือ หนอนทะเล (Polychaetes or marine worms)



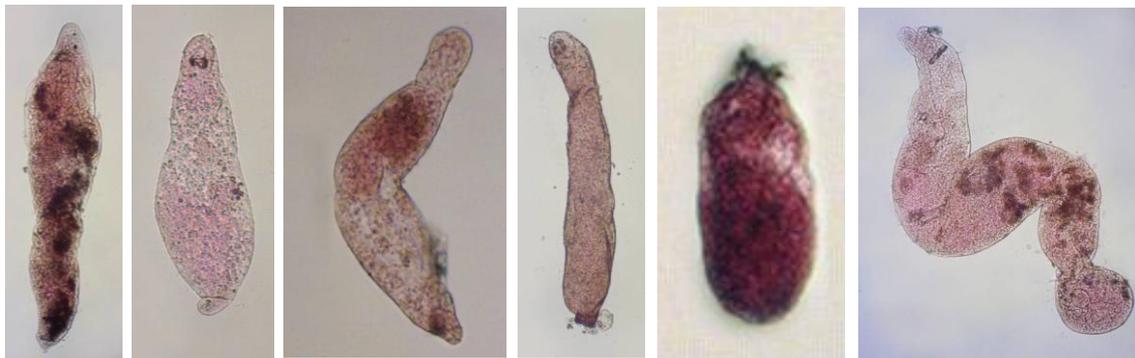
5. โรติเฟอร์ (Rotifers)



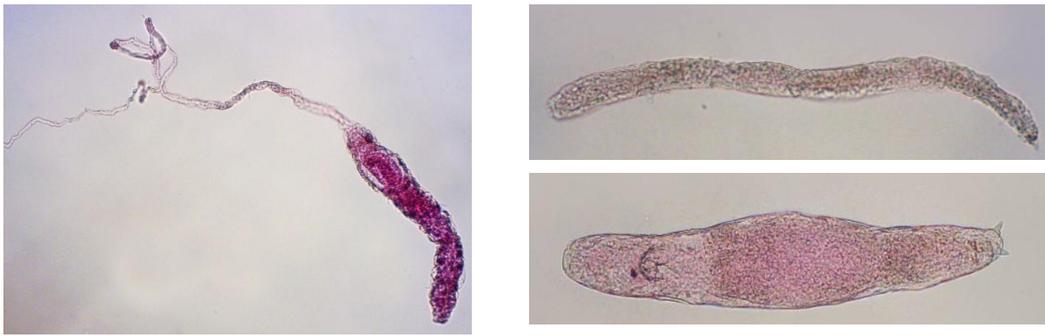
6. ทาร์ดิเกรด หรือหมีน้ำ (Tardigrades or Water bears)



7. เทอร์เบลลาเรียน (Turbellarians)



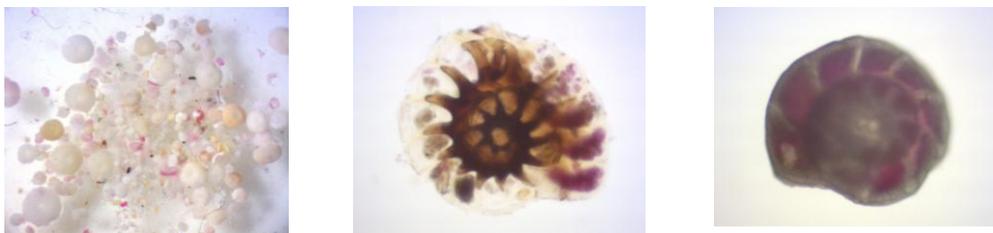
8. แกสโตรตริคส์ (Gastrotrichs)



9. หอยกาบคู่ และหอยกาบเดี่ยว (Bivalves and Gastropods)



10. ฟอรัมมิเนเฟอร์แรน (Foraminiferans)



11. ออสตราคอต (Ostracods)



12. Nauplius larva

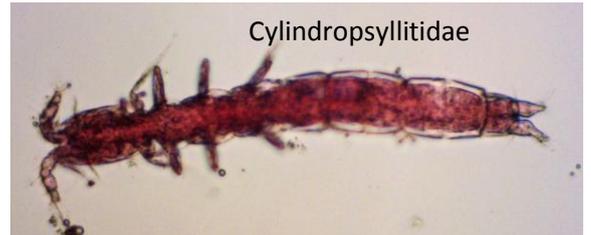
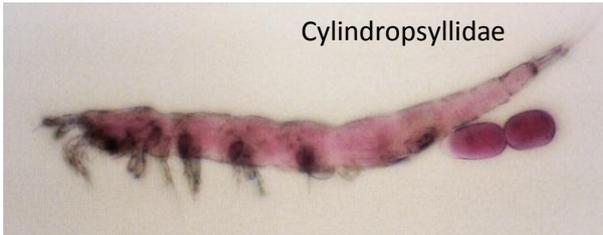
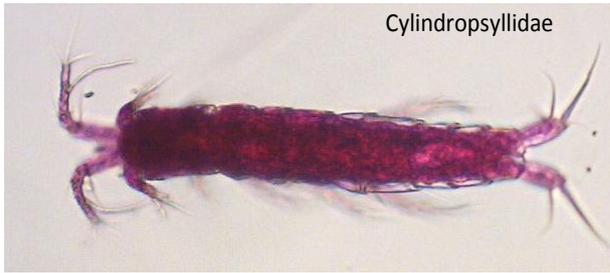


13. Amphipod

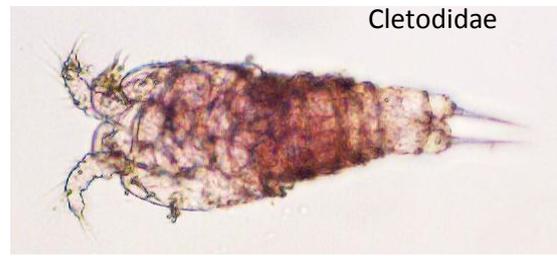
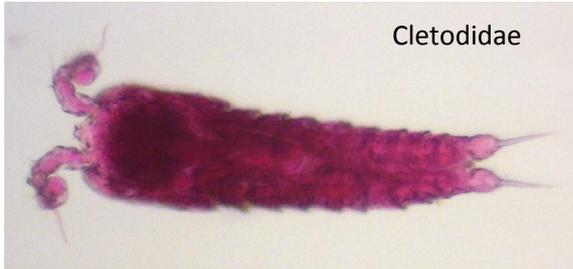


14. Cumacean

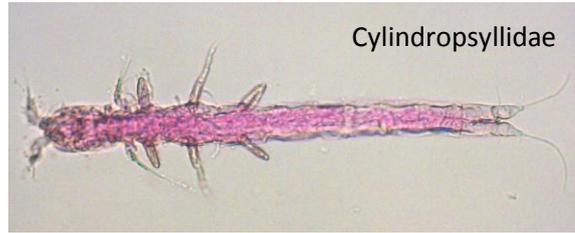
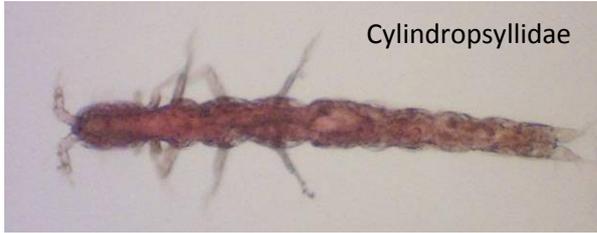
ตัวแทนฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดที่พบบริเวณหาดอ่าวพร้าวตลอดระยะเวลาการศึกษา







ตัวแทนฮาร์แพคติกอยโคฟีพอดที่พบบริเวณหาดอ่าววงเดือนตลอดระยะเวลาการศึกษา







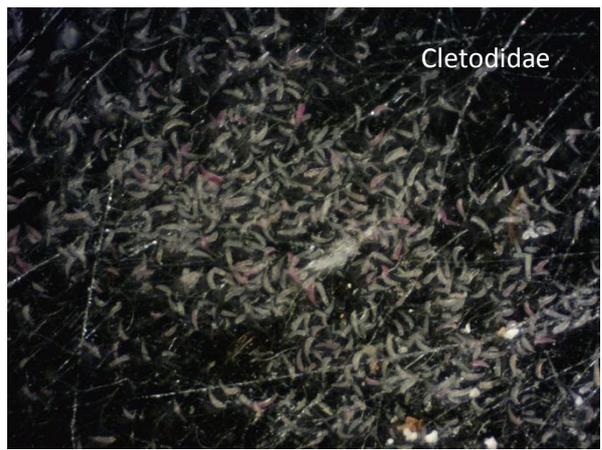
Metidae



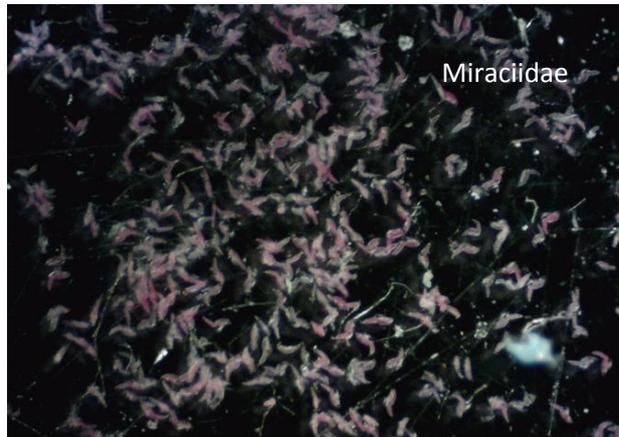
Order
Siphonostomatoida



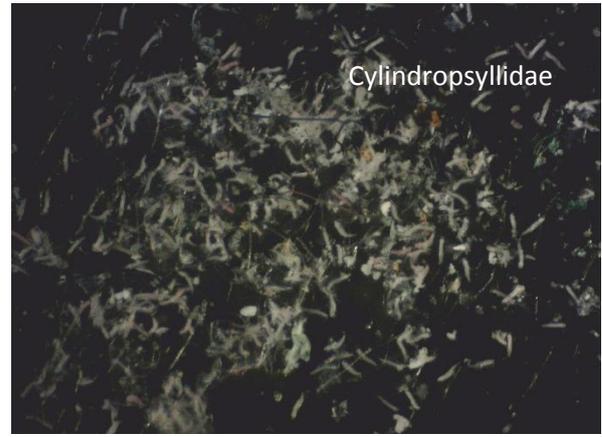
Cletodidae



Cletodidae



Miraciidae



Cylindropsyllidae

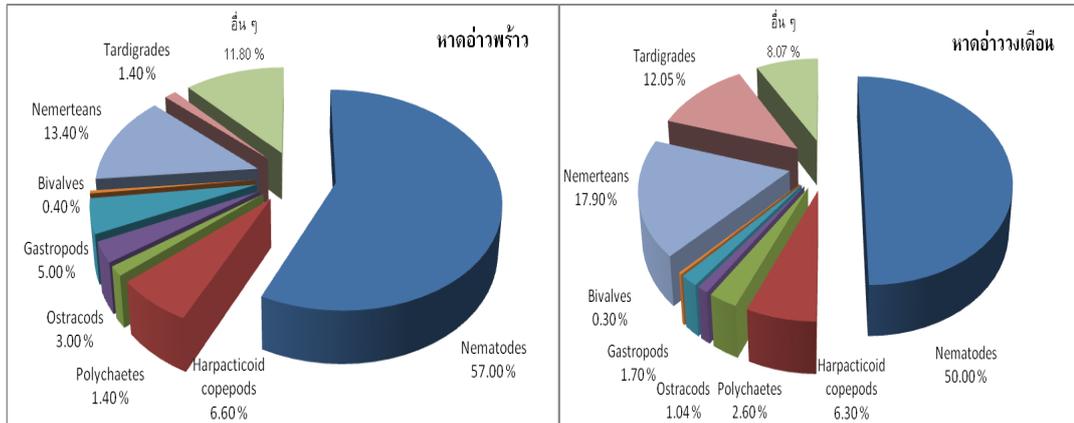


Order Siphonostomatoida

4. สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก

หาดอ่าวพร้าวมีสัตว์หน้าดินขนาดเล็กเฉลี่ยรวม 3 ครั้ง = 11,917 ตัว/10 ซม.² (56.35%) โดยมากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 9,233 ตัว/10 ซม.² (43.65%) ตามรูปที่ 1.



รูปที่ 8. ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กรวม 3 ครั้ง ของหาดอ่าวพร้าวและหาดอ่าววงเดือน

จากรูปที่ 8 หาดอ่าวพร้าวพบ Nematodes 57.0%, Harpacticoid copepods 6.60%, Polychaetes 1.40%, Ostracods 3.0%, Gastropods 5.0%, Bivalves 0.40%, Nemerteans 13.40%, Tardigrades 1.40% และกลุ่มอื่น ๆ 11.80% หาดอ่าววงเดือนพบ Nematodes 50.0%, Harpacticoid copepods 6.30%, Polychaetes 2.60%, Ostracods 1.04%, Gastropods 1.70%, Bivalves 0.30%, Nemerteans 17.90%, Tardigrades 12.05% และกลุ่มอื่น ๆ 8.07%

ตารางที่ 1 นำความหนาแน่นของ สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก 2 หาดมารวมกัน คิดเป็น 100% หาดอ่าวพร้าวพบ 56.35% และหาดอ่าววงเดือนพบ 43.65% สรุปผลดังนี้:-

1. Nematodes หาดอ่าวพร้าวมี 32.12% มากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 21.85%
2. Harpacticoid copepods หาดอ่าวพร้าวมี 3.69% มากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 2.75%
3. Polychaetes หาดอ่าววงเดือนมี 1.15% มากกว่าหาดอ่าวพร้าวที่มี 0.79%
4. Ostracods หาดอ่าวพร้าวมี 1.68% มากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 0.45%
5. Gastropods หาดอ่าวพร้าวมี 2.86% มากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 0.73%
6. Bivalves หาดอ่าวพร้าวมี 0.25% มากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 0.13%
7. Nemerteans หาดอ่าววงเดือนมี 7.80% มากกว่าหาดอ่าวพร้าวที่มี 7.54%
8. Tardigrades หาดอ่าววงเดือนมี 5.26% มากกว่าหาดอ่าวพร้าวที่มี 0.78%
9. Others (กลุ่มอื่น ๆ) หาดอ่าวพร้าวมี 6.64% มากกว่าหาดอ่าววงเดือนที่มี 3.53%

การศึกษาครั้งนี้ได้จำแนก Harpacticoid copepods เป็นวงศ์ (families) โดยใช้ตำราเขียน โดยสุภาวดี (2553) กระบวนวิชา BI 785 COPEPODA สัตว์หน้าดินขนาดเล็กกลุ่มนี้มีความสำคัญในห่วงโซ่อาหาร (Alheit & Scheibel 1982) และสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย ฮาร์แพคติกอยโคพีพอดมีชีวิตอยู่ได้เฉพาะที่มีออกซิเจนเท่านั้น (Findley 1981)

Harpacticoid copepods พบที่บริเวณหาดอ่าวพร้าวรวม 3 ครั้ง = 3,125 ตัว โดยมีวงศ์ Cletodidae มากที่สุดถึง 1,303 ตัว รองลงมาเป็น Miraciidae 1,209 ตัว, Ameiridae 460 ตัว, Cylindropsyllidae 78 ตัว และ Ectinosomatidae 51 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 3) หาดอ่าววงเดือนพบฮาร์แพคติกอยโคพีพอด รวม 3 ครั้ง = 2,275 ตัว โดยมีวงศ์ Cylindropsyllidae มากที่สุดถึง 894 ตัว รองลงมาเป็น Miraciidae 487 ตัว, Cletodidae 458 ตัว, Ectinosomatidae 405 ตัว และ Ameiridae ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ผลทั้งหมดนี้ เป็นเพศเมียมีถุงไข่ (ovigerous females) น้อยมาก แสดงว่าสภาวะแวดล้อมยังไม่ดีเพียงพอสำหรับการดำรงชีวิตของโคพีพอด โดยเฉพาะความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทะเล มีค่าตั้งแต่ 6.70-7.30 (ตารางที่ 2) ซึ่งปกติไม่ควรต่ำกว่า 7.5

ภาพถ่ายของตัวแทนสัตว์หน้าดินขนาดเล็กที่ปรากฏในผลการศึกษาจะเห็นได้ว่ารูปร่างของสัตว์ไม่สวยงามเหมือนกับปกติที่ควรจะเป็น อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมยังไม่กลับดีเช่นเดิม (สุภาวดี 2543) ในการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน บริเวณหาดอ่าววงเดือน ครั้งที่ 2 ได้ผลไม่ตีพบจำนวนสัตว์น้อย อาจเนื่องจากมีน้ำเสียจากร้านค้าที่ปล่อยลงมา สามารถสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมดีขึ้น บริเวณหาดอ่าวพร้าวยังคงมีคราบน้ำมันฝังใต้ทรายอีกเล็กน้อย สำหรับบริเวณหาดอ่าววงเดือน เมื่อชุด ทรายลึกลงไปพบทรายมีสีดำ แต่ไม่พบคราบน้ำมัน

ฉะนั้น ที่มวิจฯ คาดว่าหาดอ่าวพร้าวจะสามารถค่อย ๆ กลับคืนสู่สภาพดีเช่นเดิม และดึงดูดนักท่องเที่ยวให้กลับมาสนใจได้อีก เพราะแม้ว่าได้เกิดปัญหาน้ำมันรั่ว แต่ก็ยังคงพบสัตว์หน้าดินขนาดเล็กได้มากกว่าหาดอ่าววงเดือน ซึ่งแม้ไม่ได้พบกับปัญหาน้ำมันรั่ว แต่ทว่ามีนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก จึงมีปัญหาเกี่ยวกับของเสียและน้ำเสียจากผู้คนและร้านค้า ซึ่งจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังต่อไป อีกทั้งศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กและปัจจัยสภาวะแวดล้อมในหาดอื่น ๆ ของเกาะเสม็ดด้วย เพื่อให้มีฐานข้อมูลเก็บไว้เปรียบเทียบในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ทีมวิจัยขอขอบคุณอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า หมู่เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณ น.ส. ภาวนา กังเตีย และนายอนิรุจน์ กล่อมจิตร ที่ร่วมเก็บข้อมูลในภาคสนาม

เอกสารอ้างอิง

- สุภาวดี จุลละสร. 2543. ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินขนาดเล็กในแหล่งอาศัยที่แตกต่างกันของ
เกาะภูเก็ต. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการ
ทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. 140 หน้า.
- สุภาวดี จุลละสร. 2553. ตำรา BI 785 โคพีพอดา (COPEPODA). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
กรุงเทพฯ. 265 หน้า.
- Alheit, J. and W. Scheibel. 1982. Benthic harpacticoids as a food source for fish.
Marine Biology 70: 141–147.
- Armonies, W. and K. Reise. 2000. Fauna diversity across a sandy shore. *Marine Ecology
Progress Series* 196: 49–57.
- Buchanan, J.B. 1971. Sediment analysis. In: N.A. Holme and A.D. McIntyre (eds.),
Methods for the Study of Marine Benthos. IBF Handbook No. 16. Blackwell
Scientific Publishing Co., Oxford. pp. 30–52.
- Coull, B.C. 1988. Ecology of the marine meiofauna. In: R.P. Higgins and H. Thiel (eds.)
Introduction to the Study of Meiofauna. Smithsonian Institution Press,
Washington, D.C. pp. 18–38.
- Findlay, S.E.G. 1981. Small-scale spatial distribution of meiofauna on a mud- and sand-
flat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 12: 471–484.
- Gerlach, S.A. 1971. On the importance of marine meiofauna for benthos communities.
Oecologia (Berl.) 6: 176–190.
- Harris, R.P. 1972. The distribution and ecology of the interstitial meiofauna of a sandy
beach at Whit-sand Bay, East Cornwall. *Journal of Marine Biological Association
of the United Kingdom* 52: 1–18.
- Haynes, D. and G.P. Quinn. 1995. Temporal and spatial variability in community
structure of a sandy beach, Cape Paterson, Victoria, Australia. *Marine and
Freshwater Research* 46: 931–942.
- Heip, C. and N. Smol. 1975. On the importance of *Protohydra leuckarti* as a predator of
meiobenthic populations. *10th European Marine Biology Symposium* 2: 285–296.
- Hicks, G.R.F. and B.C. Coull. 1983. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid
copepods. *Oceanography and Marine Biology, Annual Review* 21: 67–175.

- Higgins, R. P. and H. Thiel (eds). 1988. *Introduction to the study of meiofauna*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 488 pp.
- Kaczynski, V.W., R.J. Feller and J. Clayton. 1973. Trophic analysis of juvenile pink and chum salmon *Ocorhynchus gorbuscha* and *O.keta* in Puget Sound. *Journal of Fisheries Research Board of Canada* 30: 1003–1008.
- Kitazima, Y. 1985. Studies on the depth distribution of some sand-dwelling copepods (Crustacea: Harpacticoida). *Journal of Science of the Hiroshima University* 31(2): 193–221.
- Mare, M. F. 1942. A study of a marine benthic community with special reference to the microorganisms. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom* 25: 517–554.
- McIntyre, A. D. 1969. Ecology of marine meiobenthos. *Biological Reviews* 44: 245–290.
- McLachlan, A. 1977. Studies on the psammolittoral meiofauna of Algoa Bay, South Africa. II. The distribution, composition and biomass of the meiofauna and macrofauna. *Zoological Africana* 12: 33–60.
- Munro, A.L.S., J.B.J. Wells and A.D. McIntyre. 1978. Energy flow in the flora and meiofauna of sandy beaches. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 76 : 297–315.
- Ravenel, W.S. and D. Thistle. 1981. The effect of sediment characteristics on the distribution of two subtidal harpacticoid copepod species. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 50: 289–301.

.....