KKU Res. J. 2012; 17(3):375-384
http : //resjournal.kku.ac.th

ความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน และปริมาณอินทรียวัตถุในดินบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

Diversity of Benthos and Total Organic Matter in Ao Nok, Amphor Thaimai, Chanthaburi Province

เบ็ญจมาศ จันทะภา ไพบูลย์กิจกุล[1], พิษณุ ยอดไพร[1], สุเมตต์ ปุจฉาการ[2] และ ชลี ไพบูลย์กิจกุล[1]*
Benjamas Chantapa Paibulkichakul[1,], Pitsanu Yodpai[1], Sumaitt Putchakarn[2] and Chalee Paibulkichakul[1]*

[1] *คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี 22170*
[2] *สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131*
* *Correspondent author: benjamas@buu.ac.th*

Received November 24, 2011
Accepted June 1, 2012

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน และปริมาณอินทรียวัตถุในบริเวณอ่าวนก จังหวัดจันทบุรี แบ่งสถานีเก็บตัวอย่างเป็น 6 สถานี ตั้งแต่บริเวณป่าชายเลนถึงปากน้ำแขมหนู การศึกษาครั้งนี้พบว่าสัตว์หน้าดินรวม 26 วงศ์ จากทั้งหมด 4 ไฟลัม ได้แก่ Annelida, Mollusca, Arthropoda และ Echinodermata คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 87.79, 8.50, 3.45 และ 0.26 ตามลำดับ โดยความหนาแน่นทั้งหมดของสัตว์หน้าดินพบว่าสถานีที่ 5 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 185.03 ± 146.52 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสถานีอื่น ($P < 0.05$) สถานีที่ 4 มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงที่สุดเท่ากับ 0.66 ± 0.48 และมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงกว่าสถานีที่ 5 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) การศึกษาครั้งนี้พบว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณอ่าวนกจัดอยู่ในเกณฑ์ดีเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ดังนั้นในอนาคตหากมีการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวนกควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ และดินตะกอนควบคู่กับการศึกษาสัตว์หน้าดิน

Abstract

The objectives of this study were to studied benthos biodiversity and total organic matter in Ao – Nok, Chanthaburi Province. The study area had been divided into 6 stations from mangrove forest to Kham – Nu Estuary. Four phyla and 26 families of benthos organisms were found as follow: Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata that percentage of benthos were 87.79, 8.50, 3.45 and 0.26, respectively. Station 5 had significantly higher ($P < 0.05$) density of benthos as 185.03 ± 146.52 individual/ m^2 than other stations. Station 4 had the highest diversity index as 0.66 ± 0.48 and significantly greater ($P < 0.5$) diversity index of benthos than station 5 and

6. The study reflected that the water quality in Ao Nok Bay were within the Thailand National Water Quality Classification for coastal purposes. Thus in the future environmental monitoring program in Ao Nok Bay should include both water quality and sediment properties as well as the benthic communities.

คำสำคัญ: ความหลากหลาย สัตว์หน้าดิน อินทรียวัตถุ ความหนาแน่น ป่าชายเลน

Keywords: diversity, benthos, organic matter, density, mangrove

1. บทนำ

สัตว์หน้าดินมีความสำคัญต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำหลายประการ เช่น เป็นตัวเชื่อมโยงที่สำคัญในระบบห่วงโซ่อาหาร ตลอดจนมีบทบาทเป็นตัวย่อยสลายสารอินทรีย์ และการหมุนเวียนของสารอาหารที่สะสมอยู่ในตะกอนดินกลับสู่มวลน้ำ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะดินตะกอน สัตว์หน้าดินดำรงชีพด้วยการฝังตัวอยู่ในตะกอนดินโดยจะกวนตะกอนดิน (bioturbation) ช่วยให้ออกซิเจนสามารถแพร่ลงสู่ตะกอนดินได้ลึก ลดการเน่าเสียของตะกอนดินได้ ข้อมูลความหนาแน่นความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ และสภาพการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศได้ (1) จากการศึกษาของ (2) รายงานว่าสามารถใช้สัตว์หน้าดินเป็นตัวชี้วัดทางชีวภาพในการตรวจสอบคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำเนื่องจากสัตว์พวกนี้เคลื่อนที่ได้น้อย มีความหลากหลายชนิดพันธุ์และมีการแพร่กระจายกว้าง มีความไวต่อการรบกวนและฟื้นตัวช้า สามารถทนอยู่ในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำ มีสารอินทรีย์และไฮโดรเจนซัลไฟด์สูง (3)

บริเวณอ่าวนกในอดีตมีพื้นที่ของป่าชายเลนจำนวนมากจึงทำให้มีความอุดมสมบูรณ์ และความหลากหลายของทรัพยากรสัตว์น้ำอยู่ในระดับสูง จากการลงสำรวจพื้นที่โดยการสัมภาษณ์ และประเมินจากแบบสอบถามของประชากรที่อาศัย และประกอบอาชีพในบริเวณอ่าวนก พบว่าเมื่อในอดีตมีการทำประมงพื้นบ้านกันอย่างกว้างขวางอาทิเช่น การจับปลา กุ้ง หอย และ ปู เพื่อบริโภคในครอบครัวและที่เหลือจึงจำหน่าย ถือว่าเป็นการดำรงชีวิตด้วยปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช อย่างไรก็ดีนับตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2530 เป็นต้นมา เริ่มมีการเข้ามาใช้ประโยชน์จากป่าชายเลนเพื่อการเลี้ยงกุ้ง อีกทั้งความต้องการใช้พื้นที่ป่าชายเลนไปทำประโยชน์อย่างอื่นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์มากขึ้น ประกอบกับมีการจับสัตว์น้ำด้วยเครื่องมือประมงที่มีประสิทธิภาพสูงแต่เป็นการทำประมงที่ขาดหลักการอนุรักษ์ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน และปริมาณอินทรียวัตถุในบริเวณอ่าวนกเพื่อจะได้ทราบถึงข้อมูลความหลากหลายในพื้นที่ดังกล่าวในสภาวะปัจจุบัน ซึ่งในที่สุดแล้วจะนำสู่การเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลบริเวณอ่าวนกต่อไปในอนาคต

2. อุปกรณ์และวิธีการ

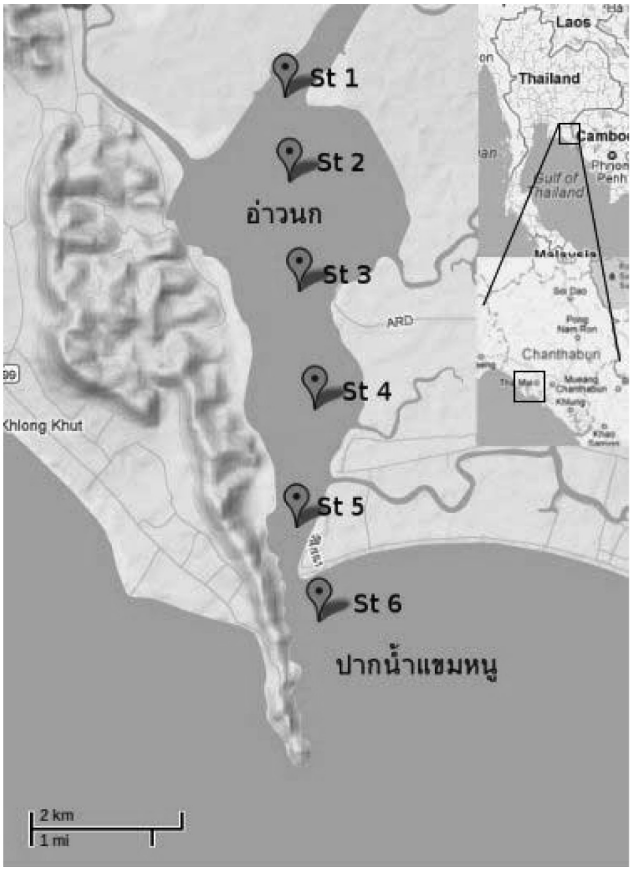
2.1 สถานที่ทำการศึกษา

พื้นที่ทำการศึกษาในบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พื้นที่ดังกล่าวเป็นเขตทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลายชนิด และมีความเชื่อมโยงในหลายกิจกรรมของมนุษย์ อาทิเช่น ป่าชายเลน การทำประมงพื้นบ้าน ท่าเทียบเรือประมง และ การเพาะเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น ทำการวางค่าพิกัดแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างโดยการกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์จากเครื่อง GPS (Global Positioning System) ดังตารางที่ 1 และรูปที่ 1 ทำการศึกษาในระยะเวลา 12 เดือน คือ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2551 – สิงหาคม 2552 โดยเก็บตัวอย่าง 2 เดือนต่อครั้ง

ตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางเคมีในน้ำดังนี้ วัดความลึกของน้ำ วัดความโปร่งแสงของน้ำด้วยแผ่น Secchi disc อุณหภูมิ และออกซิเจนละลายน้ำด้วยเครื่อง DO meter (YSI model 55) และวัดค่าพีเอชของน้ำด้วยเครื่อง pH Checker (HANNA)

ตารางที่ 1. ตำแหน่งพิกัดของสถานีที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

จุดเก็บตัวอย่าง	สถานีที่	พิกัด	
		ละติจูด (องศา ลิปดา ฟิลิปดา)	ลองติจูด (องศา ลิปดา ฟิลิปดา)
สถานีที่ 1	ใกล้เขตป่าชายเลน	N12°34′ 48.6″	E101°57′ 02.5″
สถานีที่ 2	ใกล้เขตป่าชายเลน	N12°34′ 45.3″	E101°57′ 13.0″
สถานีที่ 3	ใกล้เขตชุมชน	N12°34′ 13.9″	E101°57′ 09.8″
สถานีที่ 4	ใกล้เขตป่าชายเลน และชุมชน	N12°32′ 54.7″	E101°57′ 03.9″
สถานีที่ 5	ใกล้เขตชุมชน และท่าเทียบเรือประมง	N12°32′ 16.5″	E101°57′ 08.8″
สถานีที่ 6	ใกล้เขตปากน้ำแขมหนู	N12°32′ 01.9″	E101°57′ 12.6″



รูปที่ 1. สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

2.2 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน การจำแนกชนิดตัวอย่าง และการหาความหนาแน่น

เก็บตัวอย่างตะกอนดินทั้งหมด 6 สถานีเพื่อศึกษาชนิดและปริมาณสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบริเวณหน้าดินโดยใช้ Peterson Grab ตักตะกอนหน้าดิน (พื้นที่ผิวหน้าดินเท่ากับ 0.08 ตารางเมตร) สุ่มเก็บตัวอย่างสถานีละ 3 ซ้ำ โดยร่อนตัวอย่างตะกอนดินในน้ำเพื่อชะเอาอนุภาคตะกอนดินออกจากตัวอย่างสัตว์หน้าดินด้วยตะแกรง 3 ระดับชั้น ซึ่งมีขนาดตา 5.0, 1.0 และ 0.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ ใช้ปากคีบปลายแหลมคีบตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่ติดค้างบนตะแกรงร่อนแต่ละชั้นใส่ลงในขวดแก้ว และคงสภาพตัวอย่างด้วยฟอร์มาลีน 10 % นำตัวอย่างไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ จัดจำแนกภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ นับจำนวนตัวของแต่ละชนิด แล้วคำนวณเป็นจำนวนตัวต่อตารางเมตร ทำการจำแนกชนิดตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินในระดับวงศ์ (Family) โดยใช้เอกสารอ้างอิง (4 - 6) นำข้อมูลสัตว์หน้าดินในแต่ละสถานีมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Weaver Index; H') โดย Krebs (7)

2.3 การศึกษาองค์ประกอบอนุภาคดินตะกอนและปริมาณอินทรียวัตถุ

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาจากแต่ละสถานีมาอบแห้งแล้วบดตัวอย่างดินให้ละเอียด ร่อนตัวอย่างดินที่บดแล้วผ่านตะแกรงขนาดตา 2.0 มิลลิเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาขนาดอนุภาคตะกอนดิน (grain size) โดยวิธี Hydrometer method (8) คำนวณหาเปอร์เซนต์องค์ประกอบของดินตะกอนดังนี้ อนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และ ดินเหนียว (clay) เท่ากับ 0.02 – 2.0, 0.002 – 0.02 และ เล็กกว่า 0.002 มิลลิเมตร ตามลำดับ และร่อนตัวอย่างดินที่บดแล้วผ่านตะแกรงขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุ (total organic matter) โดยวิธี Walkley Black (9) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละสถานีมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธีหาความแปรปรวน (analysis of variance) และ เปรียบเทียบความแตกต่างของอินทรียวัตถุ ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน และดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินโดยวิธี Duncan new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (10)

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 คุณภาพน้ำบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

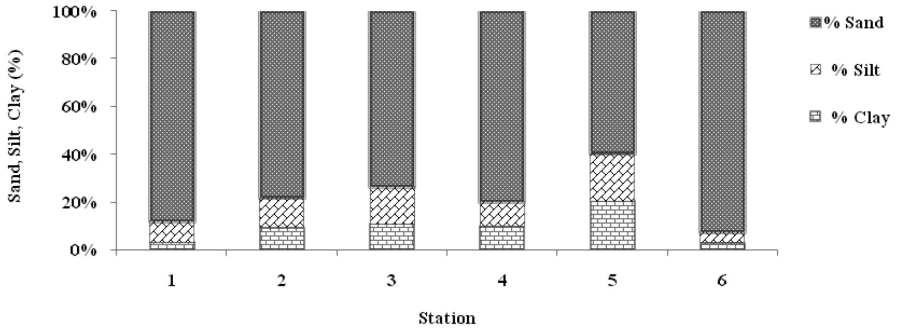
ศึกษาคุณภาพน้ำในบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 พบว่าอุณหภูมิน้ำมีค่าเฉลี่ย 28.19 ± 1.30 องศาเซลเซียส โดยส่วนใหญ่ยังไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง (33 องศาเซลเซียส) ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ย 6.16 ± 0.86 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (4 มิลลิกรัมต่อลิตร) ค่าความเป็นกรด – เบสของน้ำทะเลอยู่ใกล้เคียงมาตรฐาน คือ 6.77 ± 0.38 (ค่ามาตรฐานในช่วง 7.0 – 8.5) ดังตารางที่ 2 ดังนั้นจึงพบว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณอ่าวนกจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดีเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง (11)

ตารางที่ 2. ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยสิ่งแวดล้อมคุณภาพน้ำทางกายภาพ และทางเคมีบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ช่วงเดือนสิงหาคม 2551 ถึง สิงหาคม 2552 และค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งเพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ นอกจากปะการัง(11)
ความลึก (เมตร)	3.29 ± 1.60	-
ความโปร่งแสงของน้ำ (เมตร)	1.62 ± 1.19	เปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติไม่เกิน 10%
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	28.19 ± 1.30	ไม่มากกว่า 33
ออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	6.19 ± 0.86	ไม่น้อยกว่า 4
ความเป็นกรด – เบส	6.77 ± 0.38	7.0 – 8.5

3.2 ขนาดอนุภาคดิน และ องค์ประกอบอนุภาคดินตะกอน

จากการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคดินตลอดทั้งปีที่เก็บมาจากทั้งหมด 6 สถานี พบว่า องค์ประกอบอนุภาคดินตะกอนส่วนใหญ่เป็นดินทรายประมาณ 50 - 90 เปอร์เซ็นต์ ดินร่วนประมาณ 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ และดินเหนียวประมาณ 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังรูปที่ 2 อนึ่งในสถานีที่ 5 มีส่วนประกอบของดินร่วน และดินเหนียวอยู่ในสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสถานีอื่น ในขณะที่สถานีที่ 6 ซึ่งอยู่บริเวณปากน้ำแขมหนูเป็นร่องน้ำ และมีกระแสน้ำไหลแรง จึงทำให้อนุภาคดินร่วน และดินเหนียวถูกชะออกจากบริเวณดังกล่าว ดังนั้นจึงพบการสะสมของอนุภาคดินทรายมากขึ้น ผลการศึกษาครั้งนี้ให้ผลสอดคล้องกับการวิจัยของ (12) ศึกษาประชาคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำดอนหอยหลอด จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า ลักษณะพื้นทะเลทั่วไปเป็นดินตะกอนทรายละเอียดมากขนาดตะกอนดินเฉลี่ย 0.13 ± 0.04 มิลลิเมตร ปริมาณโคลนเหลว (silt - clay) เฉลี่ย 7.89 ± 4.12 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง จากการศึกษาองค์ประกอบของอนุภาคดินบริเวณอ่าวนกในสถานีที่ 1 ถึง 5 พบว่ามีแนวโน้มสัดส่วนองค์ประกอบของอนุภาคดินร่วน และดินเหนียวผสมกันมากกว่าดินในสถานีที่ 6 ซึ่งอาจส่งผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินที่พบได้แตกต่างกัน

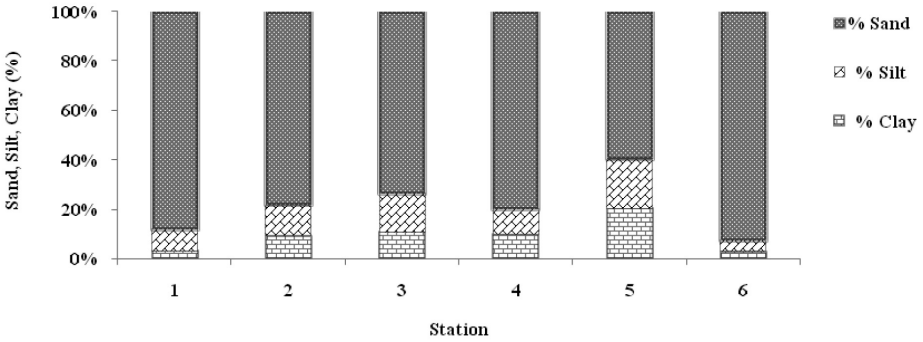


รูปที่ 2. องค์ประกอบของอนุภาคดินตะกอน (%) บริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

3.3 ปริมาณอินทรียวัตถุ

จากการวิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุพิจารณาตามสถานีเก็บตัวอย่างตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ระหว่างสถานีโดยในสถานีที่ 5 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.83 ± 3.21 เปอร์เซ็นต์และสถานีที่ 6 มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 ± 3.72 เปอร์เซ็นต์ ดังรูปที่ 3 อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาเห็นได้ว่าปริมาณอินทรียวัตถุในสถานีที่อยู่เขตป่าชายเลนคือ สถานีที่ 1 – 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุ เช่น ในสถานีที่ 1 ถึง 5 มีองค์ประกอบของอนุภาคดินร่วน และดินเหนียวมากกว่าในสถานีที่ 6 ซึ่งอนุภาคดินเหนียวมีการสะสมอินทรียวัตถุมากกว่าอนุภาคดินทราย สำหรับในสถานีที่ 6 พบปริมาณอินทรียวัตถุน้อยอาจเนื่องมากจากเป็นบริเวณร่องน้ำมีการไหลของน้ำแรงจึงพัดพาอนุภาคตะกอนดินขนาดเล็กและอินทรียวัตถุออกไป

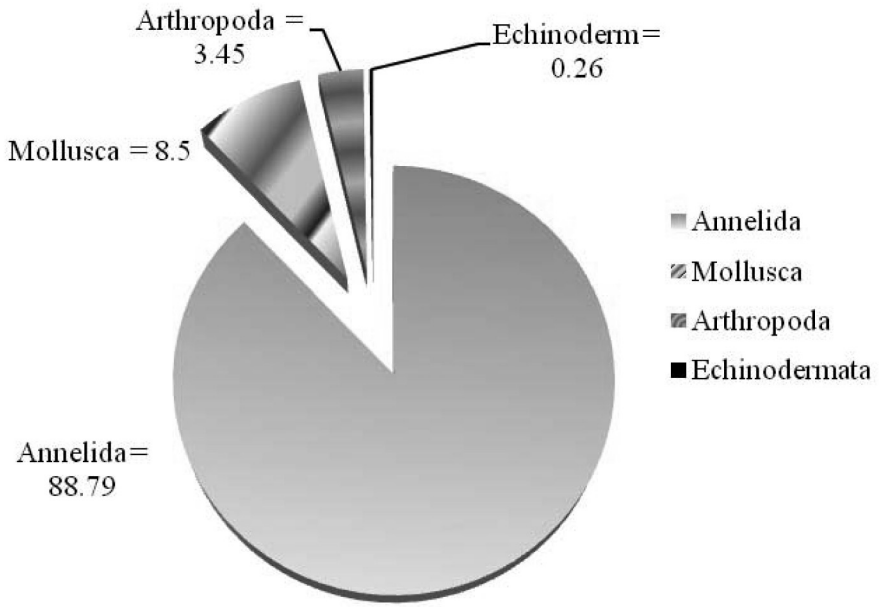
อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรียวัตถุที่พบในการศึกษาครั้งนี้มีค่าสูงกว่าในการศึกษาของ (12) ที่รายงานว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 2.06 ± 1.23 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ซึ่งอาจเนื่องจากลักษณะของเนื้อดิน (soil texture) แตกต่างกันโดยเป็นดินที่มาจากป่าชายเลนจะมีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่าดินที่เป็นหาดทราย นอกจากนี้จากผลการศึกษาของ (13) ที่ศึกษาการย่อยสลายของใบไม้ในป่าชายเลนหนองสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี พบว่า ปริมาณการทับถมของใบไม้ในป่าชายเลนที่มากจะทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงตามไปด้วย ปริมาณอินทรียวัตถุที่พบจากการศึกษานี้ให้ผลใกล้เคียงกับการวิจัยในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คืออยู่ระหว่าง 3 – 7 เปอร์เซ็นต์ (14 - 15)



รูปที่ 3. ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (% TOM) บริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
*ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟแสดงว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.4 สัดส่วนของสัตว์หน้าดินทั้งหมดตามไฟลัม

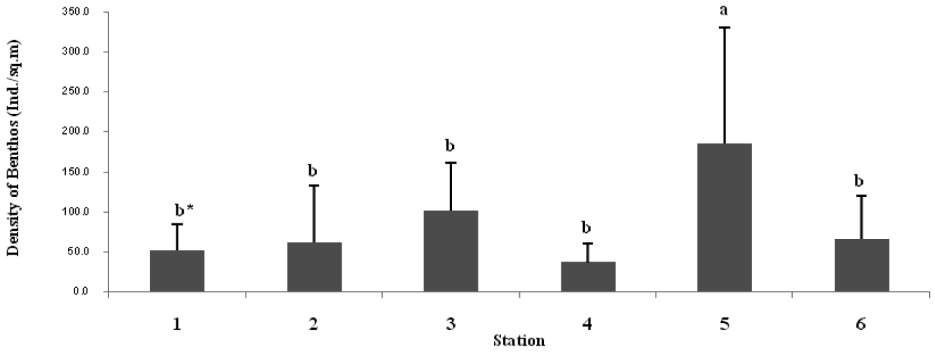
การจัดจำแนกสัตว์หน้าดินบริเวณอ่าวนกในระดับวงศ์พบสัตว์หน้าดินตลอดช่วงเวลาทำการศึกษารวมทั้งสิ้น 4 ไฟลัม 26 วงศ์ โดยสัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุดคือไฟลัม Annelida คิดเป็นสัดส่วน 88.79 % รองลงมาคือไฟลัม Mollusca, Arthropoda และ Echinodermata คิดเป็นสัดส่วน 8.50, 3.45 และ 0.26 % ตามลำดับ ดังรูปที่ 4 ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาของ (16) ที่พบว่าไส้เดือนทะเลมีความชุกชุมมากที่สุด โดยทำการศึกษาสัตว์หน้าดินบริเวณชายฝั่งทะเล และปากแม่น้ำภาคตะวันออกของประเทศไทยผลการศึกษาของ (16) รายงานว่าพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 10 ไฟลัม อีกทั้งผลการศึกษาของ (17) ทำการศึกษาสัตว์หน้าดินบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี พบว่า ไส้เดือนทะเลเป็นสัตว์หน้าดินที่เป็นกลุ่มเด่น รองลงมาคือ กลุ่มหอย และครัสตาเซียน ตามลำดับ ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับศึกษาในพื้นที่ใกล้เคียงกันคือ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี โดย (18) รายงานในพื้นที่อ่าวคุ้งกระเบนบริเวณที่มีแนวหญ้าทะเลพบองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินดังนี้ Annelida, Mollusca, Arthropoda และ Echinoderm เช่นเดียวกับผลการศึกษาในบริเวณอ่าวนกในครั้งนี้



รูปที่ 4. สัดส่วนของไฟลัมที่เป็นสัตว์หน้าดินที่พบบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

3.5 ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน

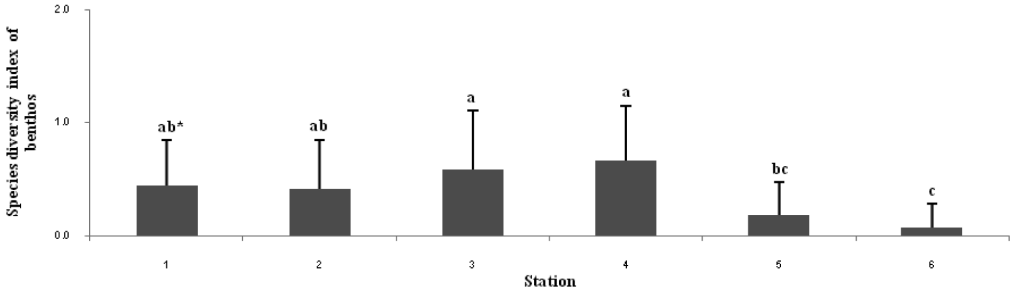
เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินทั้งหมดตามสถานีเก็บตัวอย่างซึ่งมีทั้งหมด 6 สถานีตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาพบว่า สถานีที่ 5 มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 185.03 ± 146.52 ตัว/ตารางเมตร แตกต่างจากสถานีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในขณะที่สถานีที่ 1 2 3 4 และ 6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) สาเหตุที่สถานีที่ 5 พบความหนาแน่นมากที่สุดอาจเนื่องจากในพื้นที่นั้นมีหมู่บ้านชาวประมง และท่าเทียบเรือประมง ทำให้มีธาตุอาหารจากการทิ้งสิ่งปฏิกูลต่างๆ ลงสู่บริเวณดังกล่าวซึ่งพิจารณาได้จากค่าปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงมากกว่าสถานีอื่น จึงทำให้พบสัตว์หน้าดินมากกว่าในสถานีอื่น ความหนาแน่นที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ (19) รายงานว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดิน 131.26 ± 129. 97 ตัว/ตารางเมตร



รูปที่ 5. ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
*ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟแสดงว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.6 ดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน

เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินทั้งหมดตามสถานีเก็บตัวอย่างซึ่งมีทั้งหมด 6 สถานีตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยในสถานีที่ 4 พบดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 ± 0.48 และพบว่าสถานีที่ 6 พบดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.07 ± 0.21 ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6. ดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินที่พบบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
*ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟแสดงว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการศึกษาพบว่า ในสถานี 1 – 4 ซึ่งเป็นเขตป่าชายเลนมีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินมากกว่าในสถานีที่ 5 – 6 ซึ่งเข้าใกล้เขตของปากอ่าวที่มีขนาดอนุภาคดินทราย ส่งผลทำให้ค่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินของสถานีที่ 5 และ 6 มีค่าน้อย ในขณะที่ค่าความหนาแน่นสัตว์หน้าดินของทั้งสองสถานีมีสูง แสดงให้เห็นว่ามีสัตว์หน้าดินเพียงบางวงศ์เท่านั้นที่พบและแต่ละวงศ์พบได้ในปริมาณมาก จากการศึกษาของ (20) ซึ่งเป็นการศึกษาสัตว์หน้าดินบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี รายงานว่าค่าดัชนีความหลากหลายอยู่ในช่วง 0.25 – 1.31 ผลการศึกษาบริเวณอ่าวนกในครั้งนี้ พบว่ามีดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินอยู่ในช่วง 0.2 – 0.7 ซึ่งมีค่าความหลากหลายอยู่ในช่วงเดียวกับผลการศึกษาของ (21) ทำการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอน สัตว์หน้าดินและแบคทีเรียในพื้นที่ชุ่มน้ำทะเลน้อยใน 3 ฤดูกาลของปี พ.ศ. 2550 รายงานว่า ในพื้นที่ศึกษาดังกล่าวนั้นมีดัชนีความหลากหลายอยู่ในช่วง 0.51 – 0.71 นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ (22) ศึกษาความหลากชนิดและความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน บริเวณหาดท่าวังและหาดถ้ำพัง เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี พบว่าค่าดัชนีบ่งชี้ของหาดท่าวังบริเวณหาดหินมีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 0.466 และบริเวณหาดทรายมีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 0.895

อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาครั้งนี้สังเกตได้ว่าในเขตป่าชายเลน (สถานีที่ 1 - 4) มีดัชนีความหลากหลายสูงกว่าในเขตที่ห่างออกไปจากป่าชายเลนสู่ปากแม่น้ำ (สถานีที่ 5 - 6) ที่มีขนาดอนุภาคดินทรายมากขึ้นอาจส่งผลต่อสภาพความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ ทำให้พบความหลากหลายของสัตว์หน้าดินน้อยกว่าสถานีที่เป็นเขตป่าชายเลนซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (23) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง Macrofauna และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมของแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนในปากแม่น้ำ Vilaine ในอ่าวของ Biscay (ประเทศฝรั่งเศส) ผลการศึกษาพบว่าในสังคมปากแม่น้ำมีความหลากหลายต่ำโดยสิ่งมีชีวิตที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกหอยสองฝา (bivalves) อาทิเช่น *Cerastodrema glaucum* และ *Macroma balthica* และ พวกหอยฝาเดียว (gastropods) เช่น *Hydrobia ulvae* ส่วนโพลีคีตที่เป็นชนิดเด่น ได้แก่ *Nephytys hombergii*

4. สรุป

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าคุณภาพน้ำ ลักษณะดินตะกอน และความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินในบริเวณอ่าวนก จังหวัดจันทบุรี ยังอยู่ในเกณฑ์ดี สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตของสถานีที่ 5 และ 6 บ่งบอกถึงสภาวะที่มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นจำนวนมากจึงอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศห่วงโซ่อาหารได้ ดังนั้นในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณอ่าวนกควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ และดินตะกอน ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบสัตว์หน้าดินด้วย ผลการศึกษาครั้งนี้จะนำไปเผยแพร่สู่องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นต่างๆ ที่ได้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลรอบอ่าวนกเพื่อทำให้ได้ทราบถึงสถานภาพทรัพยากรหน้าบ้านชุมชนของตนเอง อันจะนำไปสู่การบริหารจัดการ การทำงานร่วมมือกัน ระหว่างหน่วยงานส่วนท้องถิ่น คนในชุมชน ในการที่จะอนุรักษ์ ฟื้นฟู และตระหนักในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลเพื่อที่จะมีให้ใช้อย่างยั่งยืนต่อไปตามแนวพระราชดำริปรัชญา "เศรษฐกิจพอเพียง"

5. กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (สกอ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 และขอบคุณชาวบ้านที่อยู่รอบบริเวณอ่าวนก อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ที่กรุณาสละเวลาให้ข้อมูลต่างๆ ในการสัมภาษณ์อันเป็นประโยชน์ต่อโครงการวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

(1) Harkantra SN, Studies on sublittoral macrobenthic fauna of the inner Swansea Bay. Indian J. Mar. Sci. 1982; 10: 75-78.

(2) APHA, AWWA and WPCP. Standard Methods for the examination of water and wastewater. 17th Ed. Washington, D.C: American Public Health ASS; 1989.

(3) Paphavasit N, Piumsomboon A, Sivaipram I, To-on J, Songroop C, Pannaruk P, Mongkolsangsuree N, Guanbua V, Wongchinnavit S, Suwannasanit T, Jeulang P. Abundance and Potential of biological resources at inner western Gulf of Thailand. In: Paphavasit N, Siribun S, Piumsomboon A, Sivaipram I, Saramon S, editors. Status and guideline marine resoureces management and inner western Gulf of Thailand. 2006. Department of Marine and Coastal Resources, Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok. Thai.

(4) Rathbun MJ. The Danish expedition to Siam 1899-1900; 1910. Biaco Lunos Bogtrykkeri.

(5) Arnold PW, Birtles RA. Soft-sediment marine invertibrates of Southeast Asia and Australia. A guide to identification. 1989. Town sville. Nadicprint Service.

(6) Swennen C, Moolenbeek RG, Ruttanadakul N, Hobblelink H, Dekker H, Hajisamae S. The Mollusca of the Southern Gulf of Thailand. The Biodiversity Research and Training Program (BRT) Thailand. 2001.

(7) Kreb CJ. Ecological methodology, 1999. 2nd Ed. California: Addison Wesley Longman, Inc.

(8) Chinnabut N, Jeamsiri J. Soil analysis and soil texture identification. In: Jeamsiri J, Chaiyaroj P. editors. Soil analysis. 1983, 67 p. Department of Agriculture, Ministry of Agriculture, Bangkok. Thai.

(9) Chaiyaroj P. Analysis of organic matter in soil. In: Jeamsiri J, Chaiyaroj P. editors. Soil analysis. 1983, 67 p. Department of Agriculture, Ministry

of Agriculture, Bangkok. Thai.

(10) Gaur AS, Gaur SS. Statistical method for practice and research: a guide to data analysis using SPSS, 2009. New Delli, SAGE Publications.

(11) Pollution Control Department. Coastal water quality standards. 2012, Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok. Thai.

(12) Tongdeeyink W, Yoavasut P, Sillaphasarn N, Lerdkasertvittaya N. Macrobenthic fauna at Don Hoi Lot Ramsar site, Samut Songkhram. Congress on marine sciences of Thailand; 2008 August 25 – 27; Metropole hotel, Phuket, Thai.

(13) Paibulkichakul B, Wanthana P, Paibulkichakul C. Decomposition of mangrove leaf in Nong – sanamchai, Chanthaburi Province. Proceeding of the 32nd Congress on Science and Technology of Thailand; 2006 October 10 – 12; Queen Sirikrit Convention Center, Thailand.

(14) Meksumpun C, Meksumpun S. Polychaete - sediment relations in Rayong, Thailand. Environmental Pollution. 1999; 105: 447 – 456.

(15) Grémare A, Medernach L, DeBovee F, Amouroux JM, Charles F, Dinet A, Vetion G, Albert P, Colomines JC. Relationship between sedimentary organic matter and benthic fauna within the Gulf of Lion: synthesis on the identification of new biochemical descriptors of sedimentary organic nutritional value. Oceanologica Acta. 2003; 26: 391–406.

(16) Putchakarn S, Marine benthic macrofauna along the Eastern coast of Thailand [Final report]. Chonburi: The Institute of Marine Science, Burapha University 2005. Thai.

(17) To-on J, Benthic macrofauna and distribution of fiddler crabs in mangrove forest, Tha Chin Estuary, Samutsakhon Province [MSc thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University 1999. Thai.

(18) Nopadon K, Community structure of benthic macrofauna in seagrass habitat at Kungkrabaen bay, Chanthaburi. [MSc thesis]. Chonburi: Burapha University 2004. Thai.

(19) Putchakarn S, Study of benthos along the Eastern coast and estuary of Thailand [Final report]. Chonburi: The Institute of Marine Science, Burapha University 2002. Thai.

(20) To – on J and Paphavasit N, The use of polychaetes in the assessment of environmental quality in Sriracha Bay, Chonburi Province. Symposium on aquatic resources and environment: Integrated coastal pollution management. 2003 August 5 – 6; Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok, Thai.

(21) Paengkaew W, Krottapong O, Limsakul A, Khankhrua S, Diversity of plankton, benthos and bacteria in the Thale Noi Wetland. Congress on environmental sciences of Naresuan University; 2009 June 15 – 16; Kresident hotel, Phitsanulok, Thai.

(22) Rasee R, Studied diversity of benthic community at Ta Wang beach and Tum Pang beach Sichang Island, Chonburi Province. In: Wattayakorn G, editors. Final report: The project teacher fellowship - marine science. 2010. Aquatic Resource Research Institute, Chulalongkorn University, Bangkok. Thai

(23) Nicolus D, Loc'h FL, De'Saunay Y, Hamon D, Blanchet A, Pape OL. Relationship between benthic macrofauna and habitat suitability for juvenile common sole (*Solea solea*, L.) in the Vilaine estuary (Bay of Biscay, France) nursery ground. Estuary. Coastal and Shelf Science. 2007; 73: 639 - 650.