

## สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

### Macrobenthic fauna at Thachin mud flat river mouth, Samut Sakhon

สุชาติ สว่างอารีรักษ์<sup>1</sup> พัชรภรณ์ เยาวสุต<sup>1</sup> ณรงค์ฤทธิ์ เลิศเกษตกรวิทยา<sup>1</sup> วัลภา ทองดียิ่ง<sup>1</sup>

นงนุช ศิลปสาร<sup>2</sup> และ วุฒิพงษ์ วงศ์อินทร์<sup>2</sup>

Suchat Sawangarreruks, Patcharaporn Yaowasooth, Narongrit Lertkasetvittaya

Wanlapa Thongdeeying Nongnut Silpasam and Wuttipong Vong-in

ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน 120/1 หมู่ 6 ต.บางหญ้าแพรก อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000

#### บทคัดย่อ

การสำรวจสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่เชิงปริมาณพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2550 – เดือนเมษายน 2551 ลักษณะพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีนมีลักษณะเป็นโคลนเหลว อนุภาคดินตะกอนเล็กกว่า 0.063 มิลลิเมตร ปริมาณสารอินทรีย์ค่อนข้างสูง ส่วนปัจจัยสภาวะแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่าง มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยระหว่างเดือนที่ทำการสำรวจ ขณะที่ปริมาณสารอาหารมีการผันแปรระหว่างเดือนที่ทำการสำรวจ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ยระหว่าง 3,920 – 15,242 ตัว/ตารางเมตร จากจำนวน 30 ชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชนิดและความสม่ำเสมอทางชนิดระหว่าง 0.25 – 0.48 และ 0.21 – 0.41 ตามลำดับ สัตว์ทะเลหน้าดินที่หนาแน่นและจำนวนชนิดมากที่สุดเดือนเมษายน 2551 และเดือนกรกฎาคม 2550 ตามลำดับ สัตว์ทะเลหน้าดินที่มีลักษณะเด่นได้แก่ ใต้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. และ *Tellina* (*Moerella*) sp. รวมกันมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ การแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างเวลาที่สำรวจไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

#### Abstract

Quantitative macrobenthic fauna and their environmental were sampled between May 2007 and April 2008 at Thachin mud flat river mouth, Samut Sakhon. Substrate characteristics of grain size and organic content were also analyzed, showing mean grain size to be smaller than 0.063 mm with moderate organic content. Physical and chemical factors, *i.e.* salinity, temperature and pH were slightly changed while nutrients such as nitrate, ammonia and phosphate were quit varied during survey period.

Mean densities of macrobenthic fauna were 3,920 – 15,242 ind./m<sup>2</sup> while taxonomic classification showed 30 taxa. Species diversity index and evenness index were ranged 0.25 – 0.48 and 0.21 – 0.41, respectively. Mean macrobenthic fauna density was highest in April 2008 and taxonomic classification was highest in July 2007. The highest abundance, including *Nereis* sp. and *Tellina* (*Moerella*) sp., were observed more than 99 percent. The distribution of macrobenthic fauna was not significant in term of time ( $p > 0.05$ ).

## คำนำ

การจัดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเพื่อความสมดุลและยั่งยืน จำเป็นต้องมีความรู้อย่างละเอียดเกี่ยวกับระบบนิเวศแต่ละประเภท ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทั้งทางกายภาพและชีวภาพอยู่ตลอดเวลา เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการบริหารจัดการ พื้นฟู และสร้างดุลยภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประสิทธิผลที่สมดุลและยั่งยืน) Sustainable management ( หาดเลน จัดเป็นระบบนิเวศหนึ่งที่มีความสำคัญและมีความหลากหลายทรัพยากรชีวภาพสูง มีความเชื่อมโยงและซับซ้อน หาดเลนส่วนใหญ่เกิดจากตะกอนดินบนผืนแผ่นดินเมื่อถูกน้ำกัดเซาะละลายไหลลงสู่ทะเลไปตามลำคลอง หรือแม่น้ำ แล้วตะกอนตกลง ณ บริเวณปากแม่น้ำเกิดเป็นลานโคลนหรือเลนขึ้น เวล่าน้ำทะเลขึ้นจะถูกท่วมและเมื่อน้ำลงจะปรากฏขึ้นเป็นลานกว้างโดยมากมีความลาดชันน้อยมาก ด้วยความสมบูรณ์ของธาตุอาหารในตะกอนดินและระดับน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยที่พอเหมาะ หาดเลนจะมีพรรณไม้ป่าชายเลนขึ้นตามธรรมชาติ หาดโคลนพื้นที่อ่าวไทยตอนในที่มีอาณาเขตมากกว่า 235 ตารางกิโลเมตร โดยรวมถึงพื้นที่ปากแม่น้ำสายหลักสี่สาย คือ แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำแม่กลอง ที่ต่างพัดพาตะกอนและธาตุอาหารจากพื้นที่ราบลุ่มตอนบนไหลลงสู่อ่าวไทยตอนใน ส่งผลให้หาดเลนตลอดแนวชายฝั่งมีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพสูง กอปรกับหาดเลนพื้นที่อ่าวไทยตอนในจัดเป็นแหล่งพักพิง และอาศัยหากินที่มีความสำคัญระดับนานาชาติแห่งหนึ่งสำหรับเส้นทางอพยพของนกชายเลนที่มีมากกว่า 100,000 - 150,000 ตัว ดังนั้น การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลย่อมต้องมีความเข้าใจและทราบถึงระบบนิเวศเฉพาะของพื้นที่นั้นๆ เพื่อให้เกิดการพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการบูรณาการเชื่อมโยงการเสริมสร้างทุนทางเศรษฐกิจ ทุนทางสังคม และทุนทางทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเป็นประโยชน์กับสังคมทุกระดับ และสร้างสมดุลของการพัฒนานำไปสู่สังคมที่มีความสุขได้อย่างยั่งยืน

การสำรวจทรัพยากรชีวภาพพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน ประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช ที่เป็นผู้ผลิตปฐมภูมิ (Primary production (แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์ทะเลหน้าดิน ที่เป็นผู้ผลิตขั้นทุติยภูมิ (Secondary production) ในระบบวงจรห่วงโซ่อาหาร (Food chain) และเป็นอาหารของทรัพยากรสัตว์น้ำในชั้นที่สูงกว่า (Higher trophic level) ต่อไป โดยเฉพาะทรัพยากรสัตว์น้ำหน้าดิน (Demersal fisheries resources) ตลอดจนจนถึงนกชายเลนชนิดต่าง ๆ นอกจากนี้มวลชีวภาพของทรัพยากรชีวภาพนี้อาจจะสามารถนำมาประเมินศักยภาพการผลิตของทรัพยากรสัตว์น้ำ และสามารถบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย จากความสามารถในการปรับตัวและทนต่อมลพิษในแหล่งน้ำที่ได้รับมลพิษเป็นเวลานานๆ ตลอดจนห่วงโซ่การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น และการสำรวจกลุ่มประชากรสัตว์น้ำและนกชายเลน

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่นี้เป็นกิจกรรมหนึ่งของการศึกษาความหลากหลายทรัพยากรชีวภาพระบบนิเวศหาดเลน เพื่อทราบโครงสร้างประชากร ความหลากหลายทรัพยากรชีวภาพ ลักษณะของห่วงโซ่อาหารบริเวณพื้นที่หาดเลนตลอดจนหน้าที่และปัจจัยสภาพสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและความหลากหลายทรัพยากรชีวภาพ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### สถานที่ศึกษา การเก็บตัวอย่าง และระยะเวลา

บริเวณหาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน ลักษณะทางภูมิศาสตร์กายภาพตั้งอยู่พื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลวันละ 2 ครั้ง ลักษณะของหาดเลนจัดเป็นกลุ่มหาดเลนเกิดใหม่ พื้นที่แนวชายฝั่งทะเลเป็นป่าสงวนแห่งชาติอ่าวมหาชัยฝั่งตะวันตก จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งบทบาทของป่าชายเลนที่สำคัญในการเป็นแหล่งแพร่ขยายพันธุ์ แหล่งอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ แหล่งที่หลบภัยจากผู้ล่า และแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์สำหรับสัตว์น้ำก่อนวัยเจริญพันธุ์ (Robertson and Duke, 1987) โดยมีพันธุ์ไม้แสมขาว (*Avicennia alab*) และแสมทะเล (*Avicennia marina*) (ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นพันธุ์ไม้ชนิดเด่น (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ และลักษณะพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีนฝั่งตะวันออก จังหวัดสมุทรสาคร

เก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดเลน (mud flat) ขณะน้ำลงต่ำสุด ด้วยท่อพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร จำนวน 4 สถานี ในปี 2550 (เดือนพฤษภาคม กรกฎาคม และ ตุลาคม) และปี 2551 (เดือนมกราคม และ เมษายน) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างตะกอนดินในแต่ละสถานีด้วยท่อพลาสติกจำนวน 3 ซ้ำ ที่ระดับความลึก 15 – 20 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินล้างผ่านตะแกรงร่อนขนาดตา 500 ไมครอน แยกเศษซากต่าง ๆ ที่ปนอยู่ออกจากตัวอย่าง และรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ที่ปรับเป็นกลาง เพื่อนำไปจำแนกชนิดและนับจำนวนด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูลดินพื้นทะเล

1. วิเคราะห์คุณสมบัติดินพื้นทะเล เช่น ขนาดของอนุภาคตะกอนดิน (Grain size) โดยนำตัวอย่างดินมาซึ่งเปียกประมาณ 100 กรัม แล้วนำไปอบที่ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำตัวอย่างดินที่อบแห้งและปล่อยให้เย็นแล้วนำมาซึ่งประมาณ 50 กรัม ไปร่อนผ่านตะแกรงเครื่องร่อนอัตโนมัติ (Automatic Mechanical Sieving) ที่มีขนาดความถี่ของตะแกรงต่าง ๆ กัน โดยชั้นที่ใหญ่ที่สุดและเล็กที่สุดคือ 2 และน้อยกว่า 0.063 มิลลิเมตร ตามลำดับ เป็นเวลา 10 นาที นำตะกอนดินแต่ละชั้นตะแกรงมาซึ่งเพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเขียนกราฟความถี่สะสมของแต่ละตัวอย่าง ขนาดของอนุภาคตะกอนเฉลี่ย (Mean grain size) คือ ค่าที่ 50 เปอร์เซ็นต์ความถี่สะสม และจัดชนิดของอนุภาคตะกอนดินตาม Wentworth Grade Classification

(Buchanan, 1984) สำหรับปริมาณสารอินทรีย์ (Organic content) นั้น นำตัวอย่างดินที่อบแห้งและปล่อยให้เย็นแล้วนำมาซึ่งประมาณ 15 กรัม เฝ้าที่ความร้อน 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง นำตัวอย่างดินที่เฝ้าและปล่อยให้เย็นแล้วมาซึ่งอีกครั้ง น้ำหนักที่หายไปคือน้ำหนักสารอินทรีย์

2. ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ทะเลหน้าดิน ที่ทำการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่าง จากตัวอย่างน้ำในดินตะกอนวัดด้วยเครื่องมือ Portable Digital พร้อมนี้วิเคราะห์หาปริมาณสารอาหาร (ไนเตรต-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส) จากตัวอย่างน้ำในดินตะกอน ตามวิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลโดยวิธีของ Strickland and Parsons (1972)

#### การวิเคราะห์ข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดิน

ก. ดัชนีความหลากหลายทางชนิด (Shannon-Wiener diversity index;  $H'$ ) ตาม Shannon & Wiener function มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log p_i$$

เมื่อ  $H'$  = ดัชนีความหลากหลายทางชนิด

$S$  = จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

$p_i$  = สัดส่วนระหว่างจำนวนสิ่งมีชีวิตชนิดที่  $i$  ( $i = 1$  ถึง  $S$ ) ต่อจำนวนสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด

ข. ดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด (Pielou's evenness index;  $J'$ ) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

เมื่อ  $J'$  = ดัชนีความสม่ำเสมอทางชนิด

$H'$  (observed) = ดัชนีความหลากหลายทางชนิดที่คำนวณจากข้อมูล

$H'_{\max}$  = ดัชนีความหลากหลายทางชนิดที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด

ค. การทดสอบทางสถิติ ด้วยวิธี analysis of variance (ANOVA) แบบ One-factor with replications

### ผลการศึกษา

#### ปัจจัยสภาพแวดล้อมพื้นที่ศึกษา

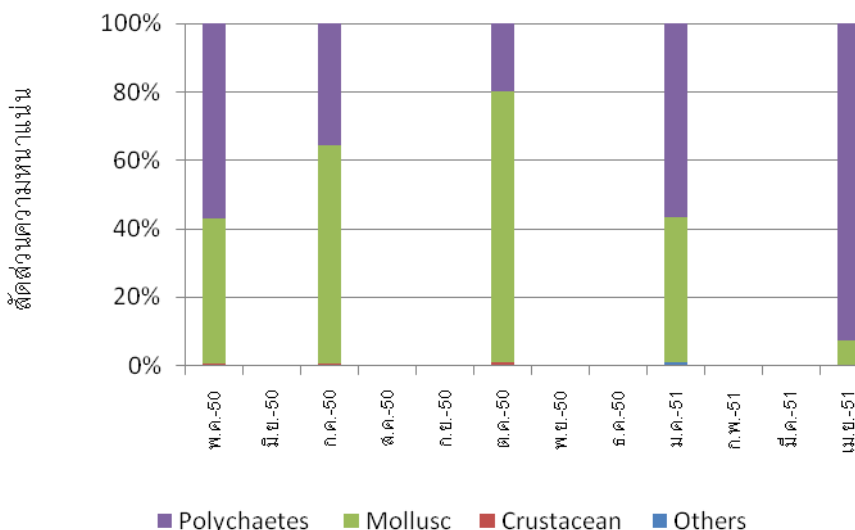
พื้นที่สำรวจหาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำขึ้นน้ำลงและอิทธิพลของคลื่นที่พัดมากระทบชายฝั่ง ดินตะกอนบริเวณหาดเลนเป็นโคลนเหลวมากเกิดจากการทับถมของอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารที่เกิดจากการชะล้างมาจากแผ่นดินที่ไหลลงสู่ทะเล และเกิดการทับถมจนเกิดเป็นหาดเลนบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งมีขนาดอนุภาคตะกอนเล็กกว่า 0.063 มิลลิเมตร ปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอนค่อนข้างสูง ระหว่าง 6.61 – 7.45 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ความเค็มน้ำระหว่างดินตะกอนผืนแปรระหว่าง 9.0 – 15.4 ส่วนในพันส่วน (ppt) และความเป็นกรด - ด่างของน้ำในดินตะกอน ระหว่าง 7.38 – 7.78 การสะสมของปริมาณสารอาหารละลายของน้ำในดินตะกอนมีค่าค่อนข้างสูง เช่น ไนเตรต-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส เข้มข้นกว่าปริมาณสารอาหารละลายในมวลน้ำ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยปัจจัยสภาพแวดล้อมพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ปัจจัย/เดือน	พฤษภาคม	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	เมษายน
	2550	2550	2550	2551	2551
อุณหภูมิผิวน้ำในดิน (°C)		28.13	28.00	28.25	30.25
ความเป็นกรด-ด่างน้ำในดิน	7.78	7.38	7.62	7.78	7.69
ความเค็ม (ppt)	13.0	12.0	9.0	15.4	11.5
ปริมาณโคลนเหลว (%)	99.29	97.25	75.79	96.06	69.43
ปริมาณอินทรีย์สาร (%)	7.31	7.45	6.61	7.09	6.94
ไนเตรต-ไนโตรเจน (µ-at N/l)	5.60	1.65	0.99	3.18	5.24
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน(µ-at N/l)	36.98	621.68	440.84	177.40	408.81
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (µ-at P/l)	65.24	98.21	115.78	96.20	112.82

องค์ประกอบและความหนาแน่นสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ระหว่างเวลาที่สำรวจ

ปริมาณความชุกชุมของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ระหว่างระยะเวลาที่ดำเนินการสำรวจ พบความหนาแน่นเฉลี่ยระหว่าง 3,920.00 – 15,241.83 ตัว/ตารางเมตร จากจำนวน 30 ชนิด ประกอบด้วยกลุ่มต่าง ๆ 7 กลุ่ม ได้แก่ หนอนตัวแบน (Platyhelminthes; 2ชนิด) ไส้เดือนตัวกลม (Oligochaetes; 2 ชนิด) ไส้เดือนทะเล (Polychaetes; 13 ชนิด) กุ้ง-ปู (Crustacean; 2 ชนิด) หอยฝาเดียว (Gastropods; 2 ชนิด) หอยสองฝา (Bivalves; 7 ชนิด) และปลา (Chordata; 2 ชนิด) สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเด่นพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน ได้แก่ ไส้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. และหอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moeralla*) sp. พบความหนาแน่นเฉลี่ยรวมมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด (รูปที่ 2) รายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความหนาแน่นของกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ระหว่างเดือนที่ดำเนินการสำรวจ

เดือนพฤษภาคม 2550 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่รวมจำนวน 14 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย 7,488 ตัว/ตารางเมตร สถานี TM2 พบจำนวนชนิดมากที่สุดจำนวน 9 ชนิด ขณะที่สถานี TM3 ความหนาแน่นมากที่สุด 8,619 ตัว/ตารางเมตร สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเด่นได้แก่ ใต้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. และหอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moerella*) sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด 4,144 และ 3,110 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบใต้เดือนทะเลสกุล *Nephtys* sp. หอยสองฝาสกุล *Tellimya* sp. ปูก้ามหัก ชนิด *Macrophthalmus* (*Mareotis*) *teschi* จำนวน 88, 43 และ 32 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ และสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ จำนวนเล็กน้อย (ตารางผนวก)

เดือนกรกฎาคม 2550 พบชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่รวมมากที่สุดจำนวน 22 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ยมากเป็นลำดับที่สองจำนวน 11,579 ตัว/ตารางเมตร โดยสถานี TM4 พบจำนวนชนิดมากที่สุดจำนวน 15 ชนิด และสถานี TM2 ความหนาแน่นมากที่สุดเฉลี่ย 18,763 ตัว/ตารางเมตร ชนิดที่พบความหนาแน่นจำนวนมากได้แก่ หอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moerella*) sp. พบความหนาแน่นมากที่สุดจำนวนเฉลี่ย 7,310 ตัว/ตารางเมตร และใต้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ย 3,918 ตัว/ตารางเมตร นอกจากนี้พบปูก้ามหัก *Macrophthalmus* (*Mareotis*) *teschi* จำนวน 48 ตัว/ตารางเมตร หอยสองฝาสกุล *Corbicula* sp. และ ใต้เดือนทะเลสกุล *Leonnates* sp. จำนวน 43 ตัว/ตารางเมตร และชนิดอื่น ๆ จำนวนเล็กน้อย (ตารางผนวก)

เดือนตุลาคม 2550 ความหนาแน่นสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่เฉลี่ย 10,323 ตัว/ตารางเมตร จากจำนวนทั้งสิ้น 18 ชนิด สถานี TM2 พบความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด 23,318 ตัว/ตารางเมตร ขณะที่สถานี TM1 พบจำนวนชนิดมากที่สุด 12 ชนิด สัตว์ทะเลหน้าดินที่มีลักษณะเด่นได้แก่ หอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moerella*) sp. และ *Tellimya* sp. พบจำนวนเฉลี่ยมากที่สุด 6,065 และ 2,022 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ ใต้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. ความหนาแน่นเฉลี่ย 1,968 ตัว/ตารางเมตร และปูก้ามหัก *Macrophthalmus* (*Mareotis*) *teschi* ความหนาแน่นเฉลี่ย 96 ตัว/ตารางเมตร ส่วนสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ พบจำนวนเล็กน้อย (ตารางผนวก)

เดือนมกราคม 2551 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่จำนวนเฉลี่ยน้อยที่สุด 3,920 ตัว/ตารางเมตร และจำนวนชนิดน้อยที่สุด 13 ชนิด โดยสถานี TM2 พบความหนาแน่นเฉลี่ยมาก 9,547 ตัว/ตารางเมตร ส่วนสถานี TM3 และ TM4 พบจำนวนชนิดมาก 9 ชนิด ใต้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. มีความหนาแน่นสูงสุดคือ 1,987 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือ หอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moerella*) sp. 1,616 ตัว/ตารางเมตร และ ใต้เดือนทะเลสกุล Sabellid sp.1. จำนวน 158 ตัว/ตารางเมตร ส่วนสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ พบจำนวนเล็กน้อย (ตารางผนวก)

เดือนเมษายน 2551 พบความหนาแน่นสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่เฉลี่ยมากที่สุด 15,242 ตัว/ตารางเมตร จากจำนวน 17 ชนิด ใต้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด 13,278 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือ หอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moerella*) sp. 954 ตัว/ตารางเมตร ใต้เดือนทะเลสกุล *Leonnates* sp. และ Sabellidae sp.1 จำนวน 411 และ 318 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ

จำนวนเล็กน้อย โดยสถานี TM1 พบความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุด 29,963 ตัว/ตารางเมตร และสถานี TM3 พบจำนวนชนิดมากที่สุด 15 ชนิด (ตารางผนวก)

การแพร่กระจายความหนาแน่นของประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ระหว่างเดือนที่ดำเนินการสำรวจ

#### ดัชนีความหลากหลายและความสม่ำเสมอทางชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่

จากจำนวนชนิดที่พบระหว่าง 13 – 22 ชนิด จากจำนวนทั้งสิ้น 30 ชนิด และความหนาแน่นเฉลี่ยระหว่าง 3,920.00 – 15,241.83 ตัว/ตารางเมตรของเดือนที่ทำการสำรวจ เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพบว่ามีความต่ำ ซึ่งแต่ละเดือนที่ทำการสำรวจมีค่าที่ใกล้เคียงกันโดยมีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม 2550 และต่ำสุดในเดือนเมษายน 2551 ขณะที่ความสม่ำเสมอทางชนิดของแต่ละเดือนมีค่าระหว่าง 0.21 – 0.38 (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** แสดงค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดและความสม่ำเสมอของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

เดือนดัชนี	ความหลากหลายทางชนิด	ความสม่ำเสมอทางชนิด
พฤษภาคม 2550	0.37	0.33
กรกฎาคม 2550	0.36	0.27
ตุลาคม 2550	0.48	0.38
มกราคม 2551	0.46	0.41
เมษายน 2551	0.25	0.21

### วิจารณ์ผลการศึกษา

ลักษณะพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เป็นโคลนเหลว ปริมาณอินทรีย์สารค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของปีนัสกักและคณะ (2548) และวันวิวิทและคณะ (2545) แต่การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มของน้ำในดินตะกอนมีค่าที่ใกล้เคียงกันระหว่างเวลาที่ดำเนินการสำรวจ ขณะที่ปริมาณอินทรีย์สาร ไนโตรเจน-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ที่เป็นธาตุอาหารของน้ำในดินตะกอนมีความเข้มข้นกว่าในน้ำทะเล และมีความแตกต่างระหว่างเวลาที่ดำเนินการสำรวจ โดยเฉพาะแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่มีการผันแปรระหว่าง 36.98  $\mu\text{-at N/l}$  ในเดือนพฤษภาคม 2550 และ 440.84  $\mu\text{-at N/l}$  ในเดือนตุลาคม 2550 ธาตุอาหารเหล่านี้จะถูกใช้ไปในขบวนการต่าง ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม และส่วนหนึ่งถูกย่อยสลายไปโดยแบคทีเรียที่อาจส่งผลให้เกิดสภาพพื้นที่อยู่อาศัยขาดออกซิเจน (Anoxia) และมีสภาพเป็นกรด (Acidity) ของดินเลน ซึ่งในเวลาต่อไปซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพโดยเฉพาะสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ อาจมีสาเหตุมาจาก 2 ประการหลักคือ

1. จากการที่พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาครเป็นที่รองรับน้ำทิ้งจากพื้นที่การเกษตร อุตสาหกรรม และชุมชน ซึ่งปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่บริเวณอ่าวมหาชัย จังหวัดสมุทรสาคร ได้ชะล้างมลสารต่าง ๆ ระบายออกมาประกอบด้วยธาตุอาหารปริมาณมาก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้แหล่งน้ำเกิดภาวะความอุดมสมบูรณ์สูงเกินไป ธาตุอาหารเหล่านี้จะถูกใช้ไปในขบวนการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ทำให้เกิดการสะพรั่ง (bloom) ของแพลงก์ตอนพืชที่สามารถพบปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีเป็นประจำบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร (ฐิติมาและคณะ, อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์; วรินธาและคณะ, อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์) ธาตุอาหารบางส่วนตกตะกอนสะสมลงบริเวณพื้นที่ทะเลซึ่งจะถูกใช้ไปโดยไดอะตอมพื้นทะเล และบางส่วนจะถูกย่อยสลายไปโดยแบคทีเรียทำให้บริเวณพื้นที่ทะเลดังกล่าวมีสภาพขาดออกซิเจนและทำให้ดินพื้นทะเลมีสภาพเป็นกรด (จากการสังเกตขณะเก็บตัวอย่างบางครั้งตัวอย่างดินพื้นทะเลมีสีดำ และมีกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์  $H_2S$ ) เนื่องจากในขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียทำให้ปริมาณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ในดินพื้นทะเลเพิ่มสูงขึ้นเป็นผลให้ดินพื้นทะเลมีสภาพเป็นกรด

2. จากการที่พื้นทะเลที่เป็นโคลนเหลวทำให้ช่องว่างระหว่างอนุภาคตะกอนมีขนาดเล็กมากหรือไม่มีเลย การแทรกตัวของออกซิเจนลงสู่ชั้นดินพื้นทะเลได้ปริมาณน้อยมากหรือแทบไม่ได้เลย (Hylleberg and Riis-Vestergaard, 1984) ทำให้ดินพื้นทะเลเกิดสภาวะขาดออกซิเจน และแบคทีเรียกลุ่มที่เจริญในสภาพขาดออกซิเจน (Anaerobic bacteria) เจริญได้ดี เป็นผลให้ดินพื้นทะเลมีสภาพเป็นกรดจากขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแบคทีเรียดังกล่าว

จากการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินพื้นที่หาดเลน จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าไส้เดือนทะเล และหอยสองฝา เป็นกลุ่มเด่นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาสิ่งมีชีวิตบริเวณหาดเลนทั่ว ๆ ไป (ปิ่นสักก์และคณะ, 2548; วันวิวัฒน์และคณะ, 2545; Suzuki *et. al.*, 1997) ถึงแม้ว่าปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยค่อนข้างสูง แต่จำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดิน และความหลากหลายทางชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินค่อนข้างต่ำ (ระหว่าง 0.25 – 0.48) เมื่อเทียบกับการศึกษาบริเวณใกล้เคียง (ปิ่นสักก์และคณะ, 2548; วันวิวัฒน์และคณะ, 2545) อาจเนื่องมาจากข้อแตกต่างของพื้นที่ศึกษา แม้ว่าการศึกษาทั้งดังกล่าวดำเนินการศึกษาบริเวณหาดเลนแต่เป็นพื้นที่หาดเลนที่ติดกับบริเวณแนวชายฝั่งป่าชายเลนทำให้มีการเคลื่อนย้ายของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างพื้นที่ป่าชายเลนและหาดเลน ขณะที่การสำรวจพื้นที่หาดเลนอยู่ห่างออกไปแนวชายฝั่งป่าชายเลนเป็นระยะทางที่มากกว่า ทำให้สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบต้องมีความทนทานต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพแวดล้อมช่วงที่กว้าง

จากการศึกษาประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดเลน พื้นที่ปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ความชุกชุมเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 3,920 – 15,242 ตัว/ตารางเมตร องค์ประกอบของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบกลุ่มไส้เดือนทะเลและกลุ่มหอย โดยเฉพาะ ไส้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. และหอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Moerella*) sp. เป็นกลุ่มเด่นแสดงถึงระบบนิเวศพื้นที่แห่งนี้ถูกรบกวนหรือเสื่อมสภาพ ไส้เดือนทะเลสกุลเด่นที่พบได้แก่ *Nereis* sp. เป็นกลุ่ม opportunistic species ที่สามารถเพิ่มจำนวนประชากรได้อย่างรวดเร็วและมีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี สามารถพบได้ทั่ว ๆ ไปในแหล่งน้ำกร่อยที่เป็นทรายหรือทรายปนโคลน และสามารถอาศัยและสืบพันธุ์ในแหล่งน้ำจืดได้ (Fauchald, 1977 และ Hutchings, 1984) นอกจากนี้สัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ ที่พบประจำทุกเดือนที่ดำเนินการสำรวจได้แก่ ไส้เดือนทะเลสกุล



*Nephtys* sp. และ Sabellid sp1. หอยสองฝาสกุล *Corbicula* sp. และปูก้ามหัก *Macrophthalmus* (*Mareotis*) *teschi*

จากการที่ลักษณะพื้นที่มีคุณสมบัติดังกล่าว ย่อมส่งผลต่อความหนาแน่นและชนิดการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่สามารถแพร่กระจายได้ต้องมีคุณลักษณะที่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งทางสกายะและทางเคมีของลักษณะพื้นที่ที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาณความชุกชุม และการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเป็นปัจจัยเดียวหรือปัจจัยร่วมหลาย ๆ ปัจจัยที่สนับสนุนและเสริมร่วมกันในการทำหน้าที่และบทบาทดังกล่าว ปัจจัยทางด้านชีวะ เช่น การกินอาหาร (Feeding) ผู้ล่า (Predator) และการแข่งขันระหว่างกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินด้วยกัน (Interspecific competition) ซึ่งมีความสลับซับซ้อนเป็นอย่างมากในเขตร้อน (Tropical zone) ควรนำมาพิจารณาถึงผลกระทบต่อปริมาณความชุกชุมและจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินด้วย เช่น

นกชายเลน พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร จัดว่าเป็นพื้นที่หนึ่งที่มีความสำคัญต่อนกชายเลนอพยพ มีความหนาแน่นมากช่วงต้นฤดูอพยพ (เดือนกันยายน – ธันวาคม) และฤดูอพยพ (เดือนมกราคม – เดือนเมษายน) ซึ่งนกชายเลนเหล่านี้กินสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นอาหาร โดยเฉพาะไส้เดือนทะเล (เฉลิมชัยและคณะ, 2551) พบว่าสอดคล้องกับการสำรวจครั้งนี้ที่พบจำนวนประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินและอัตราส่วนระหว่างไส้เดือนทะเลต่อสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ มีแนวโน้มลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูอพยพ และพื้นตัวกลับคืนมาเมื่อเข้าสู่ช่วงนอกฤดูอพยพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณชายฝั่งที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมมากในเขตร้อนจะมีพื้นตัวได้รวดเร็วมากต่อการถูกรบกวนจากสภาพแวดล้อม (Alongi, 1989) โดยทั่ว ๆ ไปบริเวณพื้นที่หาดเลนเป็นระบบนิเวศทางทะเลหนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมมากเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงพบว่ามีเปลี่ยนแปลงและการพื้นตัวของสัตว์ทะเลหน้าดินตลอดช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการสำรวจ โดยเฉพาะไส้เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp.

ประชากรปลาบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร ส่วนมากเป็นปลาที่มีแหล่งอาศัยอยู่ในบริเวณปากแม่น้ำทั่วไป กลุ่มประชากรปลาที่หากินบริเวณพื้นที่หาดเลนและป่าชายเลนเหล่านี้บางชนิดกินสัตว์ทะเลหน้าดินเป็นอาหาร (เพ็ญศรีและคณะ, 2537) ประชากรปลาชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ ปลาดอกหมาก ปลากะบอกดำ ปลากุเรวดีสีเส้น และปลาดะกั๊บ ประชากรปลาสามารถจับกลุ่มออกได้ตามลักษณะการเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดังนี้

- ปลาที่เป็นชนิดที่อยู่อาศัยอย่างถาวรในพื้นที่ )Resident species (ประชากรปลาในกลุ่มนี้สามารถพบได้ตลอดทั้งปี เช่น ปลาข้าวเม่า ปลากระตัก ปลาหลังเขียว ปลาจวด ปลากะบอก และปลาบู เป็นต้น
- ปลาที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ตามฤดูกาล หรือเพียงช่วงหนึ่งของชีวิต )Temporal species (ประชากรปลาที่เข้ามาอาศัยอยู่ในช่วงที่เป็นวัยอ่อนหรือในช่วงก่อนวัยเจริญพันธุ์ แต่เมื่อโตขึ้นก็ออกไปหากินยังแหล่งอาศัยอื่น เช่น ปลาสีกุน ปลาโบโพธิ์ ปลากระพง ปลากุเรวดี เป็นต้น

- ปลาที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพียงชั่วคราว )Transient species (ประชากรปลาที่เข้ามาหากินในช่วงใดช่วงหนึ่งเท่านั้น เช่น ช่วงที่น้ำขึ้นสูงสุดหรือในช่วงกลางวัน – กลางคืน ซึ่งปลาเหล่านี้ชีวิตส่วนใหญ่อาจจะอาศัยอยู่ในแหล่งอาศัยอื่นด้วย เช่น ปลาหางควาย ปลาข้างลาย ปลาเห็ดโคน เป็นต้น

- ปลาที่เข้ามาในพื้นที่โดยบังเอิญ )Casualist (ประชากรปลาที่โดยปกติจะไม่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่โดยตรง แต่อาจพบได้ในพื้นที่เนื่องจากพลัดเข้ามาตามกระแสน้ำ หรือว่ายเข้ามาในพื้นที่เพื่อจะผ่านไปยังแหล่งอาศัยอื่น ปลาในกลุ่มนี้ได้แก่ ปลาช่อน ปลาหมอเทศ ปลากะตือ เป็นต้น

ปูก้ามหัก )*Macrophthalmus* spp. (ชอบอาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลดินโคลนเหลวปนทราย เคลื่อนที่ได้ว่องไวและรวดเร็ว มีบทบาทในการย่อยสลายอินทรีย์สารและการหมุนเวียนสารอาหาร โดยกินอินทรีย์สาร และสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กเป็นอาหาร บริเวณพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร นับว่าความหนาแน่นของปูก้ามหักที่แพร่กระจายในธรรมชาติค่อนข้างสูงประมาณ 40 – 60 ตัว/ตารางเมตร (สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์ ติดต่อบุคคล) ขณะที่การสำรวจครั้งนี้มีความหนาแน่นต่อพื้นที่ที่น้อยกว่าที่แพร่กระจายในธรรมชาตินั้น เนื่องจากขณะที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างปูก้ามหักจะหลบหนีลงรูอย่างรวดเร็ว ซึ่งความหนาแน่นของปูก้ามหักมีผลต่อการกระจายของชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่น ๆ บริเวณพื้นที่หาดเลนเช่นเดียวกัน

## สรุป

พื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร เป็นพื้นที่หาดเลนเกิดใหญ่ อนุภาคดินตะกอนมีขนาดเล็กกว่า 0.063 มิลลิเมตร สภาพแวดล้อมพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร มีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ระหว่างเวลาที่ดำเนินการสำรวจ โดยเฉพาะสารอาหารแอมโมเนียที่อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พื้นที่หาดเลนมีสภาพที่ขาดออกซิเจน และบริเวณชั้นใต้ผิวดินมีความเป็นกรด ส่งผลกระทบต่อการแพร่กระจายของชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดิน

สัตว์ทะเลหน้าดินพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร กลุ่มเด่นคือ ไล่เดือนทะเล และ หอยสองฝา ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินมีค่าระหว่าง 3,920 - 15,242 ตัว/ตารางเมตร จากจำนวน 30 ชนิด โดยไล่เดือนทะเลที่พบเป็นชนิดเด่นบริเวณหาดเลนบริเวณนี้คือ ไล่เดือนทะเลสกุล *Nereis* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็วและมีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ดี รองลงมาคือ ไล่เดือนทะเล *Sabellidae* sp1. ในขณะที่หอยสองฝาสกุล *Tellina* (*Morella*) sp. เป็นหอยชนิดเด่นในบริเวณนี้ รองลงมาคือ หอยสองฝาสกุล *Tellimya* sp. ซึ่งหอยสองฝานี้พบเพียงบางเดือนและบางสถานีสำรวจเท่านั้น ส่วนกลุ่มกั้ง-ปูที่พบพื้นที่หาดเลน ปูก้ามหัก *Macrophthalmus* (*Mareotis*) *teschi*

นอกจากปัจจัยสภาพแวดล้อมทางสภาวะและเคมี ที่มีผลกระทบต่อการแพร่กระจายชนิดและความหนาแน่นของประชาคมสัตว์ทะเลหน้าดินดังกล่าวแล้ว ปัจจัยทางด้านชีวะ เช่น การกินอาหาร (Feeding) ผู้ล่า (Predator) และการแข่งขันระหว่างกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินด้วยกัน (Interspecific competition) ซึ่งมีความสลับซับซ้อนเป็นอย่างมากในเขตร้อน (Tropical zone) ควรนำมาพิจารณาถึงผลกระทบต่อปริมาณความชุกชุมและจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ที่การสนับสนุนการศึกษา ขอขอบคุณ คุณทิพมาศ ศรีสมบัติ ช่วยจำแนกสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ และขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน ทุก ๆ ท่านที่ได้ช่วยเหลือระหว่างการดำเนินงาน ตลอดจนผู้ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ที่ให้ข้อเสนอแนะแก้ไขรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

### เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมชัย โชติกมาส ยูพิน ตาธวัช และวาสนา ธรรมพร. 2550. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนกชายเลนกับ สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดเลนสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 (สมุทรสาคร). ประมวลผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ “ป่าชายเลน: รากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง” กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หน้า 365 – 378.
- ฐิติมา วัฒนจิง วิทยา โกษามผล กนกพร ล่องอำไพ และวิชญ์ นิยมไทย. (อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์). คุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน: การประชุมวิทยาศาสตร์ทางทะเล 2551. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- ปิ่นศักดิ์ สุรัสวดี จำลอง โตอ่อน และศิวพร ราชสุวรรณ. 2548. สัตว์หน้าดินในบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. เอกสารวิชาการฉบับที่ 2/2548 สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 5 สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 24 หน้า
- เพ็ญศรี บุญเรือง, สุชาติ สว่างอารีย์รักษ์ และ สุรีย์ พวงอินทร์ 2537. ลักษณะประชากรปลาและความสัมพันธ์กับชนิดของอาหารบริเวณป่าชายเลน อ่าวพังงา. รายงานเสนอที่ประชุมสัมมนาวิชาการ กรมประมง ประจำปี 2537 วันที่ 19-21 กันยายน 2537 ณ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรุงเทพฯ หน้า 230 – 248.
- วรินธา วศินะเมฆินทร์ อมรรัตน์ กลัดกลีบ พัศกร ต่อบัญญา และวิทยา โกษามผล (อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์). ปราบปรามการปนเปื้อนสีบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร. ใน: การประชุมวิทยาศาสตร์ทางทะเล 2551. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.
- วันวิภาห์ วิชิตวรคุณ ณิชฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชาญณรงค์ เดชะพันธ์ และเอกพล อ่วมนุช. 2545. โครงสร้างกลุ่มประชากรสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่. ใน: ณิชฐารัตน์และคณะ (บรรณาธิการ) รายงานการวิจัยผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามต่อโครงสร้างกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ทะเลหน้าดิน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 77 – 126.
- Alongi, D.M. 1989. Ecology of soft-bottom benthos: a review with emphasis on emerging concepts. *Revista de Biologia Tropical* 37(1): 85 – 100.
- Buchanan, J.B. 1984. Sediment analysis. *In*: Holme, N.A. & A.D. McIntyre (eds.). *Methods for the study of marine benthos*. Blackwell Scientific Publications, California, USA. pp. 41 – 65.

- Fauchald, K. 1977. The polychaete worms: Definitions and keys to the Order, Family and Genera. National History Museum of Los Angeles County, Science Series 28: 190 pp.
- Hutchings, P. 1984. An illustrated guide to the estuarine polychaete worms of New South Wales. The Australian Museum, Sydney, Australia. 160 pp.
- Hylleberg, J. and H. Riis-Vestergaard. 1984. Marine environments: the fate of detritus. Akademisk Forlag, Denmark. 288 pp.
- McManus, J. 1988. Grain size determination and interpretation. *In*: Tucker, M. (ed.). Techniques in sedimentology. Blackwell Scientific Publication, Oxford, UK. pp. 63 – 85.
- Robertson, A.I. and N.C. Duke. 1987. Mangroves as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. *Marine Biology*. 96: 193 – 205.
- Strickland, J.D. and T.R. Parsons. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada. 310 pp.
- Suzuki, T., M. Nishihira, N. Paphavasit, S. Shikano, Y. Nakasone, A. Piumsomboon and E. Aumnuch. 1997. Ecological distribution and community structure of benthic animals in Samut Songkhram mangrove swamp, Thailand. *In*: M. Nishihara, (eds.). Benthic Communities and Biodiversity in Thai Mangrove Swamps. Biological Institute, Tohoku University, Japan. pp. 41 – 77.

ตารางผนวก ชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร) ของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในพื้นที่หาดเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร

ชนิด	พฤษภาคม 2550	กรกฎาคม 2550	ตุลาคม 2550	มกราคม 2551	เมษายน 2551
<b>Platyhelminthes</b>					
Flat worm				48.00	
Ribbon worm	13.33	16.00	16.00		2.67
<b>Oligochaeta</b>					
Oligochaete sp1.	2.67	2.67	5.33		2.67
Oligochaete sp2.		2.67	2.67		
<b>Polychaeta</b>					
Family Ampharetidae					
Ampharetid sp1.				2.67	
Family Capitellidae					
<i>Capitella</i> sp.	8.00	13.33	2.67		13.33
<i>Notomastus</i> sp.		5.33	18.67	29.33	24.00
Family Nereidae					
<i>Dendronereis</i> sp.		5.33	5.33		2.67
<i>Leonnates</i> sp.	2.67	42.67			410.67
<i>Namalycastis</i> sp.		2.67		8.00	
<i>Nereis</i> sp.	4,144.00	3,917.33	1,968.00	1,986.67	13,277.33
Family Nephtyidae					
<i>Nephtys</i> sp.	88.00	40.00	26.67	24.00	56.00
Family Paraonidae					
Paraonid sp.			2.67		
Family Sabellidae					
Sabellid sp.1	29.33	77.33	16.00	157.33	317.33
Sabellid sp2.		5.33	2.67		
Family Spionidae					
<i>Minuspio</i> sp.					10.67
Spionid sp.			8.00	16.00	
<b>Arthropoda</b>					
Family Alpheidae					
<i>Alpheus</i> sp.		2.67			
Family Ocypodidae					
<i>Macrophthalmus (Mareotis) teschi</i>	32.00	48.00	96.00	2.67	18.67
<b>Mollusca</b>					
Gastropoda					
Family Stenothyridae					
<i>Stenothyra</i> sp.	2.67		21.33	18.67	53.33

Family Thairidae					
<i>Sermyla riqueti</i>		2.67			82.67
Bivalvia					
Family Corbiculidae					
<i>Corbicula</i> sp.	8.00	42.67	32.00	2.67	2.67
Family Cuspidariidae					
<i>Nuculana (Jupiteria) puellata</i>		16.00	13.33	8.00	
Family Tellinidae					
<i>Exotica (Exotica) sp.</i>		10.67			
<i>Tellina (Moerella) sp.</i>	3,109.33	7,309.33	6,064.00	1,616.00	953.83
<i>Tellina</i> sp.	2.67				
Family Montacutidae					
<i>Tellimya</i> sp.	42.67		2,021.33		2.67
Family Psammobiidae					
<i>Soletellina diphos</i>		2.67			
<b>Chordata</b>					
Family Gobiidae					
Gobiid sp1.	2.67	10.67			
Gobiid sp2.		2.67			10.67
<b>จำนวนชนิด</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>17</b>
<b>ความหนาแน่นเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร)</b>	<b>7,488.00</b>	<b>11,578.67</b>	<b>10,322.67</b>	<b>3,920.00</b>	<b>15,241.83</b>
<b>ความหลากหลายทางชนิด</b>	<b>0.37</b>	<b>0.36</b>	<b>0.48</b>	<b>0.46</b>	<b>0.25</b>
<b>ความสม่ำเสมอทางชนิด</b>	<b>0.33</b>	<b>0.27</b>	<b>0.38</b>	<b>0.41</b>	<b>0.21</b>