

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ชนิด การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ในบริเวณหาด

บ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร

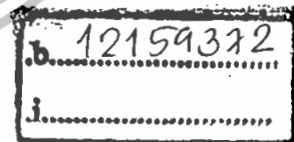
Species richness, distribution and community structure of macrofauna in Bormao  
sandy beach, Pathew Chumpom.



ร/พ.

ร/บ ๒๒ ๗

เลขหมู่..... ๒๕๕๐  
เลขทะเบียน..... 1045631  
วัน,เดือน,ปี..... 5 พ.ย. 2552



ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร 10520  
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ชนิด การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ในบริเวณหาด  
บ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร  
Species richness, distribution and community structure of macrofauna in Bormao  
sandy beach, Pathew Chumpom.

ชื่อนักศึกษา นาย ปิยะศักดิ์ ชีชนะ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.มณฑล แก่นมณี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
.....

(ดร.มณฑล แก่นมณี)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....  
.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๕๐ เดือน ๗.๑ พ.ศ. ๒๕๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

ชนิด การแพร่กระจาย และโครงสร้างชุมชนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ในบริเวณหาดบ่อเมา  
อ.ปะทิว จ.ชุมพร

Species richness, distribution and community structure of macrofauna in Bormao sandy  
beach, Pathew Chumpom.

ทำการศึกษานิตและการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินในหาดบ่อเมา อำเภอปะทิว  
จังหวัด ชุมพรโดยทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ 2 ครั้งในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วง  
ที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งได้รับอิทธิพลจากมรสุม  
ตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการศึกษาพบว่า สัตว์หน้าดินที่พบมี 4 ไฟลัมคือ Annelida, Sipuncula,  
Mollusca, และ Arthropoda โดยที่ พบสัตว์หน้าดินในเดือนพฤษภาคม ทั้งหมด 30 ชนิด ไฟลัมที่พบ  
มากที่สุดคือ Mollusca พบ 61.96% ของสัตว์หน้าดินทั้งหมด มีความหนาแน่น 181.91 ตัว/ตาราง  
เมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 1.63 กรัม/ตารางเมตรไฟลัมที่พบน้อยที่สุดคือ Sipuncula พบ 0.1%  
ของสัตว์หน้าดินทั้งหมด มีความหนาแน่น 0.3 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.0002 กรัม/  
ตารางเมตร ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 27 ชนิด ไฟลัมที่พบมากที่สุดคือ  
Mollusca พบ 62.06% ของสัตว์หน้าดินทั้งหมด มีความหนาแน่น 375.08 ตัว/ตารางเมตร มีมวล  
ชีวภาพเท่ากับ 3.6622 กรัม/ตารางเมตรไฟลัมที่พบน้อยที่สุดคือ Arthropoda พบ 11.57% ของ  
สัตว์หน้าดินทั้งหมด มีความหนาแน่น 69.88 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.8056 กรัม/  
ตารางเมตร พบสัตว์หน้าดินมีความหนาแน่นในเดือน กุมภาพันธ์ 604.32 ตัว/ตารางเมตร ซึ่ง  
มากกว่า ในเดือนพฤษภาคม พบความหนาแน่นเท่ากับ 293.59 ตัว/ตารางเมตร

สำหรับสัตว์หน้าดิน ที่พบการแพร่กระจายโดยทั่วไป ของทั้งสองช่วงฤดูมรสุม คือหอยฝา  
เดี่ยวชนิด *Cerithidea cingulata* โดยพบเฉลี่ย 159.23 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือปูเสฉวนชนิด  
*Diogenes pugilator* โดยพบเฉลี่ย 50.44 ตัว/ตารางเมตร

ความคล้ายคลึงของโครงสร้างชุมชนสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ ในเดือนพฤษภาคม 2550  
แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม และในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.มณฑล แก่นมณี ที่ให้คำแนะนำปรึกษา คอยชี้แนะตักเตือน ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และคอยดูแลช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง จึงขอขอบพระคุณอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบคุณมากครับ

ขอบคุณ อาจารย์ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง ที่ให้เงินทุนสนับสนุนและอุปกรณ์ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ตลอดจนคอยถ่ายรูปพวกเราตอนเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณครับ

ขอบคุณ อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านที่ คอยชี้แนะตักเตือน แนะนำ และให้ความรู้ ถึงผมจะจำได้บ้างจำไม่ได้บ้าง แต่ผมจะนำความรู้ที่จำได้ไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด ขอขอบคุณอาจารย์ทุกคนครับ

ขอบคุณพี่ม่อน พี่โก้ พี่ก๊ีบ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเบิก และตามคืน อุปกรณ์ รวมถึงสะดวกวันหยุดมาเปิดห้องให้ผม ขอขอบคุณ พี่ๆ มากครับ

ขอบคุณ ยา อ้น ศรัณย์ มิว และ แจ็กอ็อป ที่ช่วยเหลืออย่างเต็มที่ในการเก็บตัวอย่าง และคอยโทรตามโทรปลุก คอยกระตุ้นให้ทำงานเสร็จตามเป้าหมาย ขอขอบคุณมากเพื่อน  
สุ และ โย ที่เป็นเพื่อนคุยในห้องแลป และอยู่เป็นเพื่อนกันในยามมีดเค่า

ขอบคุณ เพื่อนๆ ทุกคนในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง ที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา ทั้งแบบซีเรียส และขำๆ ซึ่งก็เป็นกำลังใจที่ดี ที่ให้กันและกันตลอด 4 ปีที่ผ่านมา

ขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยดูแลว่ากล่าวอบรมสั่งสอน ให้เอาใจใส่ในการศึกษาและให้โอกาสทางการศึกษา และเป็นกำลังใจที่สำคัญที่สุด และคอยสนับสนุนอยู่เบื้องหลังเสมอมา  
ขอบคุณท่านทั้งสองมากครับ

และขอบคุณบุคคล อื่นๆที่กระผมไม่ได้ออกนาม ที่คอยให้คำแนะนำ ชี้แนะ และกำลังใจที่ดีเสมอมา ขอขอบคุณในทุกอย่าง

ปิยะศักดิ์ ชีชนะ

ผู้ทำปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการศึกษา	11
วิจารณ์ผลการศึกษา	20
สรุปผลการศึกษา	23
เอกสารอ้างอิง	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดและจำนวนเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร) ที่พบในแต่ละเดือนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่	11
2	ค่า Richness (S), Diversity index (H') และ Evenness (J') ของเดือนพฤษภาคม 2550 และ เดือนกุมภาพันธ์ 2551 ในแต่ละสถานี	15
3	ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินในแต่ละไฟล์ม ของแต่ละสถานี ในเดือนพฤษภาคม 2550	16
4	ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินในแต่ละไฟล์ม ของแต่ละสถานี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่หาดบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร	9
2	ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดิน (ตัว/ตารางเมตร) เปรียบเทียบระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ กับเดือนพฤษภาคม	14
3	น้ำหนักของสัตว์หน้าดิน dry weight (กรัม/ตารางเมตร) เปรียบเทียบระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ กับเดือนพฤษภาคม	14
4	ดัชนีความคล้ายคลึงทางโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนพฤษภาคม 2550	18
5	ดัชนีความคล้ายคลึงทางโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551	19



## คำนำ

ชายหาด คือพื้นที่กึ่งบกกึ่งทะเลที่ยื่นจากแนวสุดท้ายที่พืชขึ้นอยู่ชายฝั่ง ไปจดถึงแนวน้ำลงต่ำสุด เป็นแนวแคบๆที่กั้นระหว่างพื้นแผ่นดินกับทะเล จึงเป็นพื้นที่ที่มีความปั่นป่วนแปรปรวนตลอดเวลา เพราะเป็นแนวปะทะระหว่างบกกับทะเล เราแบ่งชายหาดออกตามโครงสร้างและชนิดของตะกอนได้ 3 แบบคือ หาดทราย หาดหิน และหาดโคลน

หาดทราย เป็นบริเวณนี้เป็นที่สะสมของเม็ดทรายที่เป็นผลมาจากการกัดเซาะและพัดพาของคลื่น เป็นพื้นที่ราบเรียบซึ่งไม่มีแหล่งหลบซ่อนกำบังตัวเหมือนหาดที่เป็นโขดหิน หาดทรายนับว่าเป็นระบบนิเวศที่พบได้ทั่วโลก และมนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากหาดทรายเพื่อกิจกรรมต่างๆมากมาย เช่น การประมง นันทนาการ สถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ และอุตสาหกรรมท่าเรือต่างๆ หาดทรายจึงเป็นระบบนิเวศที่สำคัญแห่งหนึ่ง ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของหาดทรายคือ การทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์นั่นเอง

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของหาดทราย เช่น การกระทำของคลื่นและลม ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อขนาดอนุภาคของเม็ดทรายและการพัดพาตะกอน ซึ่งอนุภาคทรายที่ละเอียดจะเกิดจากแรงกระทำของคลื่นที่มีความรุนแรงไม่มาก ถ้าคลื่นมีความรุนแรงมากก็จะทำให้อนุภาคของเม็ดทรายมีความหยาบมากหรือมีขนาดใหญ่ นอกจากนี้น้ำขึ้นน้ำลงก็เป็นปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญอีกประการหนึ่ง โดยจะเป็นตัวกำหนดช่วงเวลาที่มีชีวิตจะจมอยู่ใต้น้ำ หรือออกหาอาหารและประการสุดท้ายคือ ปริมาณความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ ซึ่งปัจจัยสองข้อหลังดังกล่าวนี้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นและอุณหภูมิของทราย

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณหาดทราย โดยเฉพาะสัตว์ทะเลหน้าดินจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆรวมถึงการทำกิจกรรมของมนุษย์ทำให้ชนิดปริมาณและการแพร่กระจายเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสัตว์หน้าดินมีความสำคัญในหลายๆด้านด้วยกันกล่าวคือ เป็นส่วนหนึ่งของระบบห่วงโซ่อาหารในทะเล เป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำชนิดอื่นๆที่เข้ามาหากินในช่วงน้ำขึ้น โดยความชุกชุมและปริมาณของสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้บอกความอุดมสมบูรณ์ และคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำได้ (จุมพล, 2531 อ้างโดย เสาวภาคย์ และ สมถวิล, 2535) นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน ยังสามารถใช้เป็น indicator ตัวบ่งชี้ผลการทบทางชีวภาพที่มีต่อบริเวณหาดทรายนั่นๆ ในกรณีที่เกิดภาวะมลพิษด้วย (Papageorgiou et al., 2006)

ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีทำการศึกษา เกี่ยวกับสัตว์หน้าดิน ทั้งในด้านชนิด ความหนาแน่นมวลชีวภาพและการแพร่กระจายตัว ของหาดบ่อเมา จังหวัดชุมพร เพื่อเป็นข้อมูล

พื้นฐานในการพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ การวางมาตรการอนุรักษ์และการจัดการเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรวมทั้งการประมงให้อยู่ในสภาพที่ดีต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิด ความหนาแน่น การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ ในบริเวณหาดบ่อเมา
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของช่วงฤดูมรสุมที่มีผลต่อการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินระหว่างช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลที่ได้สามารถบอกถึงสภาพของระบบนิเวศ และความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรในบริเวณหาดบ่อเมา
2. เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรชายฝั่งของ อ.ปะทิว จ.ชุมพร ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

ระบบนิเวศหาดทรายเป็นระบบนิเวศในบริเวณชายฝั่ง ที่ถูกน้ำซัดสาดอยู่ตลอดเวลาเราจะพบหาดทรายในที่ที่เปิดรับคลื่นลม ห่างจากปากแม่น้ำหรือลำธารออกมา คือโดยทั่วไป ยิ่งเราออกห่างจากปากแม่น้ำเท่าไร ตะกอนเลนก็น้อยลงเท่านั้น จากที่พบหาดเลนบริเวณปากน้ำ ซึ่งรับตะกอนเต็มไปด้วยสารอินทรีย์ที่สายน้ำพัดพามาจากแผ่นดิน ก็จะเริ่มกลายเป็นหาดเลนปนทราย หาดทรายปนเลน จนถึงหาดทรายเปล่า ๆ ในที่สุด แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าหาดแต่ละหาดต้องปะทะกับคลื่นลมแรงแค่ไหน สิ่งมีชีวิตในหาดทรายจึงไม่เพียงแต่จะต้องเจอกับภาวะคลื่นและลม ตากแห้งกลางแดดเมื่อน้ำลง และภาวะจมน้ำเมื่อน้ำขึ้น สลับกันไปมาทุกวันเท่านั้น แต่มันยังต้องเจอกับที่ ที่มีสารอาหารน้อยกว่าชายเลน ([www.sarakadee.com](http://www.sarakadee.com))

สิ่งมีชีวิตในหาดทรายส่วนมากจะไม่พบสิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ และสิ่งมีชีวิตเล็กเหล่านี้จะต้องมีการปรับตัว เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ได้แก่ การฝังตัว ชูดรูลงไปอาศัยอยู่ในพื้นทราย สร้างท่อหรือหลอดเป็นเกราะกำบังตัว

สัตว์ทะเลหน้าดิน หมายถึง สัตว์ทะเลทั้งที่มีกระดูกสันหลังและที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องทะเลโดยส่วนใหญ่มีชุกชุมตามชายฝั่ง ทั้งนี้รวมถึงพวกที่อาศัยอยู่ตามพื้นดิน และพวกที่อยู่ในดินโดยการฝังตัว ตลอดจนพวกที่หากินบนพื้นท้องทะเล โดยกินสัตว์เล็กๆ ชนิดอื่นๆ โดยสัตว์ทะเลหน้าดินสามารถจำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ดังนี้

1. แบ่งตามขนาด แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ
  - 1.1 Macrofauna หมายถึงพวกที่มีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ขึ้นไป
  - 1.2 Microfauna หมายถึงพวกที่มีขนาดตั้งแต่ 0.5 มิลลิเมตรถึง 1 มิลลิเมตร
  - 1.3 Meiofauna หมายถึงพวกที่มีขนาดเล็กตั้งแต่ 0.5 มิลลิเมตร ลงไปถึง 62-63 ไมครอน
2. แบ่งตามที่อยู่อาศัย แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ
  - 2.1 Epifauna หมายถึง พวกที่อาศัยอยู่บนพื้นท้องทะเล โดยอาจเป็นหิน ดิน โคลน หรือ ทราย ซึ่งการดำรงชีวิตของพวกนี้จะแตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ พวกเกาะนิ่ง (sessile) และพวกคืบคลาน (demersal)
  - 2.2 Infauna หมายถึง พวกที่อาศัยฝังตัวหรือชูดรูอยู่ (borrowing) ในพื้นดินพื้นทรายหรือโคลน สัตว์เหล่านี้มีชุกชุมในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและมักจะอยู่เฉพาะเขตแนวไคเนอวหนึ่ง
  - 2.3 พวกที่อาศัยอยู่บนพื้นและเคลื่อนที่ไปได้เช่น ปลาหน้าดิน และสัตว์ไม่มีกระดูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สันหลังที่เคลื่อนที่ได้อื่นๆ

### 3. แบ่งตามลักษณะการกินอาหาร แบ่งได้ 3 ประเภทคือ

- 3.1 Filter feeder หมายถึง พวกที่กรองอาหารจากน้ำ พวกนี้จะมีกลไกทำให้เกิดกระแส น้ำ ที่เรียกว่า feeding current และเลือกขนาดของอาหารที่มันจะกิน
- 3.2 Suspension feeder หมายถึง พวกที่กรองอาหารจากน้ำเช่นกัน แต่เป็นแบบไม่เลือกขนาด
- 3.3 Deposit feeder หมายถึง พวกที่หาอาหารหรืออินทรีย์สารที่อยู่กับตะกอนบนพื้นท้องทะเลหรือพื้นดินทราย

สัตว์หน้าดินมีความสำคัญต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำหลายประการด้วยกัน สัตว์หน้าดินมีความสำคัญในห่วงโซ่อาหาร โดยทำหน้าที่กินผู้ผลิตหรือผู้บริโภคชั้นแรกเป็นอาหาร และต่อมาก็จะถูกสัตว์น้ำขนาดใหญ่กว่ากินเป็นอาหารอีกทอดหนึ่งซึ่งสัตว์หน้าดินหลายชนิดก็เป็นอาหารของสัตว์น้ำ ความซุกซมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินจึงเป็นดัชนีบอกความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ สัตว์หน้าดินมีบทบาทสำคัญต่อการหมุนเวียนของสารอาหารที่สะสมอยู่ในตะกอนดินกลับสู่มวลน้ำ สัตว์หน้าดินที่ดำรงชีพด้วยการฝังตัวอยู่ในตะกอนดิน จะกว่นตะกอนดิน ช่วยให้ออกซิเจนสามารถแพร่ลงสู่ตะกอนดินได้ลึก ลดการเน่าเสียของตะกอนดินได้และที่สำคัญในปัจจุบันนิยมใช้สัตว์หน้าดินชี้ถึงมลภาวะในแหล่งน้ำ ([www.skonline.com](http://www.skonline.com))

### ปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมบางประการที่ส่งผลต่อสัตว์หน้าดินในหาดทราย

การแพร่กระจาย และความหลากหลาย ของสัตว์ในหาดทรายไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางธรรมชาติเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับการทำงานร่วมกันของปัจจัยหลายประการ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่สำคัญต่อหาดทราย ได้แก่ ฤดูกาล ซึ่งส่งผลต่ออุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และการเกิดคลื่นลมตามฤดูกาลซึ่งเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญ การกระทำของคลื่นและลม ซึ่งมีบทบาทความสำคัญมากที่สุด ต่อสิ่งมีชีวิตในหาดทราย และมีผลต่อขนาดของดินตะกอน การพัดพานุภาคทรายและสารอินทรีย์ ลักษณะของพื้นหาด พื้นท้องทะเล และการเกิดความลาดชัน โดยแต่ละปัจจัยมีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. ฤดูกาล เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่ โครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินโดยตรง เมื่อฤดูกาลเปลี่ยน ความรุนแรงของคลื่นลม อิทธิพลของลมมรสุม ปริมาณของน้ำฝน ความเค็ม และอุณหภูมิก็จะเกิดเปลี่ยนแปลงกระทบถึงการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดิน Hourston et al. (2005) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของฤดูกาล จากการศึกษาพบว่าพายุอิทธิพลจะมีผลกระทบและการเจริญเติบโตได้ดีในช่วงปลายฤดูฝน และจะเริ่มลดจำนวนลงเมื่อเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สู่ฤดูหนาว ซึ่งสรุปได้ว่าช่วงฤดูฝนเริ่มมีฝนตกลงมาและมีการชะอินทรีย์สารจากแผ่นดินมีการกวนตัวของตะกอนและอุณหภูมิต่ำที่เหมาะสมทำให้พวกพยาธิตัวกลมมีการแพร่ขยายจำนวนมากขึ้น เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวการทำกิจกรรมต่างๆอาจลดลงจึงทำให้ขนาดของประชากรลดน้อยลง

2. ลักษณะพื้นที่ท้องทะเล และขนาดของตะกอนดิน มีความสำคัญต่อสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในแง่ของ แหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งจะไปมีความสัมพันธ์กับ การเก็บกัก ปริมาณของสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนและการซึมของน้ำ สิ่งมีชีวิตมีการแพร่กระจายตัวตามลักษณะพื้นที่เฉพาะบริเวณที่มันอยู่อาศัยตามความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของมัน ทำให้ลักษณะชุมชนของสัตว์หน้าดินมีความหนาแน่นและการแพร่กระจายที่แตกต่างกัน (Rodil and Lastra, 2004) ในการศึกษาบริเวณหาดทรายจะพบว่าขนาดของเม็ดทรายจะแตกต่างกันตามตำแหน่งที่พบบนหาด ซึ่งตอนบนของหาดทรายจะพบเม็ดทรายที่มีลักษณะหยาบและบริเวณใกล้ชายน้ำหรือต่ำกว่าชายน้ำลักษณะเม็ดทรายจะละเอียด การกินอาหารและการอยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่สัมพันธ์กับชนิดและขนาดของตะกอน กล่าวคือสิ่งมีชีวิตในหาดทรายมีการขุดรูลงไปในพื้นที่บางชนิดกินโดยการกรอง หรือ ดูดเอาเม็ดทรายเข้าไป

3. ปริมาณอินทรีย์สาร มีความสำคัญต่อชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดิน เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญที่สุด ของสัตว์เหล่านี้ อินทรีย์สารบริเวณหาดทรายส่วนใหญ่ จะพัดพามากับกระแสน้ำ หรือ มาจากแผ่นดินที่ถูกชะมากับน้ำฝน โดยมีอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงความลาดชันของหาดตลอดจนความรุนแรงของคลื่น ที่จะส่งผลต่อปริมาณสารอินทรีย์ในบริเวณนั้น นอกจากนี้สำหรับหาดใหญ่ที่ถูกพัดมากับกระแสน้ำยังเป็นสารอินทรีย์ที่สำคัญของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่และขนาดของเม็ดทรายที่มีขนาดเล็กจะสามารถเก็บกักสารอินทรีย์ได้ดีกว่าเม็ดทรายขนาดใหญ่ (Ince et al, 2007) โดยปริมาณอินทรีย์สารจะสูงในอนุภาคที่เป็นดินโคลนและทรายละเอียด

4. อุณหภูมิ เป็นปัจจัยหลักที่กำหนดชนิดและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในทะเล สิ่งมีชีวิตในทะเลส่วนใหญ่เป็นสัตว์เลือดเย็น ไม่สามารถปรับอุณหภูมิในร่างกาย ตามสภาพแวดล้อมได้ อุณหภูมิจึงมีบทบาทต่อเซลล์ และขบวนการต่างๆในร่างกาย เช่น การสืบพันธุ์และความสามารถในการกินอาหาร (อนัญญา, 2551) นอกจากนี้อุณหภูมียังเกี่ยวข้องกับสภาวะการสูญเสียน้ำของสัตว์ทะเลหน้าดินอีกด้วย

5. ความเค็ม เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตเนื่องจากความเค็มมีผลต่อการควบคุมสมดุลของน้ำและไอออนในร่างกาย และสัตว์หน้าดินต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับ ความเค็มในกรณีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในที่มีมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มในช่วงแคบจะมีสิ่งมีชีวิตแพร่กระจายอยู่มากกว่า (Lercari and Defeo, 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความลาดชันของหาด จะเกี่ยวข้องกับขนาดของเม็ดทราย ถ้าหาดมีความลาดชันมากจะพบขนาดของเม็ดทรายหยาบ ส่วนหาดที่มีความลาดชันน้อยจะพบเม็ดทรายละเอียดกว่า นอกจากนี้ Rodil and Lastra (2004) ได้ทำการศึกษาพบว่าหาดทรายที่มีลักษณะยาวและกว้าง มี Slope ที่มีลักษณะลดหลั่นกันลงมาคล้ายขั้นบันได จะมีสัตว์อาศัยอยู่หลากหลายชนิดและมีจำนวนมาก ซึ่งลักษณะของหาดทรายที่มีความลาดชันน้อยๆและเป็นขั้น จะทำให้เวลาน้ำขึ้นมวลของน้ำจะกินพื้นที่ไปได้กว้าง กว่าชายหาดที่มีลักษณะชัน และเมื่อเกิดคลื่นน้ำจะซัดสาดกินพื้นที่ขึ้นไปได้กว้าง เวลาน้ำลงด้วยลักษณะหาดที่ลาดชันน้อยและเป็นขั้น จะทำให้เกิดน้ำขังอยู่ในบริเวณหาดทราย ทำให้เกิดความหลากหลายของ ชนิดและจำนวน ที่มากกว่า

7. น้ำขึ้นน้ำลง เป็นปัจจัยที่สำคัญและมีความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นๆดังที่กล่าวมาทั้ง การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำ อุณหภูมิและความชื้น ปริมาณสารอาหารที่มีอยู่ในมวลน้ำและ ตะกอนที่แขวนลอยอยู่ นอกจากนี้ยังเป็นตัวควบคุมช่วงเวลาในการกินอาหารและการหายใจของ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ รวมไปถึงการที่สัตว์บางชนิดจะวางไข่หรือผสมพันธุ์ในช่วงเวลาที่ สัมพันธ์กับการขึ้นลงของน้ำอีกด้วย (จริยา, 2543)

### การศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในประเทศไทย

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในหาดทรายตามชายฝั่งต่างๆ ในประเทศยังมีการศึกษาไม่แพร่หลายนัก ส่วนใหญ่จะศึกษาและสำรวจบริเวณหาดที่มีความสำคัญในแง่การเป็น แหล่งท่องเที่ยวและแหล่งใกล้กับที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรม เช่น จากรายงานของ เสาวภาคย์ และ สมถวิล (2534) ที่ทำการศึกษาความชุกชุมและการแพร่กระจายตัวของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณ ชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี ซึ่งบริเวณชายหาดแห่งนี้แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์มากมาย การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ทั้งชนิด ความหนาแน่น มวลชีวภาพและการแพร่กระจายในเขตที่มีการขึ้นลงของน้ำเพื่อเป็นดัชนีบอกความอุดมสมบูรณ์และคุณภาพของน้ำในพื้นที่นั้นได้ ผล การศึกษาสิ่งแวดล้อมบางประการ ชนิดและการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินได้ผลดังนี้ อุณหภูมิของน้ำทะเลและน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 28 – 30.5 องศาเซลเซียส ความเค็มของน้ำทะเล และน้ำในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 29 – 31 ppt ปริมาณอินทรีย์สารในดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6444% พบในดินโคลนมากที่สุด 2.1254% และพบน้อยที่สุดในดินทราย 0.8779%

กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบเสมอและมีจำนวนมากคือ ไล่เดือนทะเล (65.18% ของสัตว์หน้าดินที่พบทั้งหมด) พบในบริเวณที่เป็น โคลนปนทราย และ ทรายปนโคลนเป็นส่วนใหญ่ ส่วนบริเวณที่เป็นทราย ดันหาด จะพบน้อยที่สุด โดยครอบครัวที่พบมากที่สุดได้แก่ Orbiniidae และ Glyceridae ชนิดที่พบรองลงมาได้แก่พวก ครัสเตเชียน (19.93%) ชนิดที่พบมากที่สุด คือ ปลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยพบชุกชุมในบริเวณพื้นดินโครนปนทราย หอย (13.97%) ชนิดที่พบมากที่สุดคือ หอยเสียบ โดยจะพบชุกชุมในบริเวณที่เป็นร่องน้ำ และสัตว์ชนิดอื่นๆ (0.92%)

ธเนศ และคณะ (2540) ได้ทำการศึกษา ชนิดและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในเขตรักษาพืชพันธุ์สัตว์น้ำ ต.คูขุด อ.สทิงพระ จ.สงขลา ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2539 พบสัตว์หน้าดิน 4 ไฟลัม คือ Annelida, Artropoda, Mollusca และ Chordata ร้อยละ 3.18, 96.34, 0.41 และ 0.07 ตามลำดับ โดยไฟลัม Annelida ประกอบด้วย Family Nereidea, Nephtyidae, Spionidae, Capitellidae, Sabellidae และ Family Maldanidae ไฟลัม Mollusca ประกอบด้วย Class Gastropoda และ Class Pelecypoda ไฟลัม Artropoda ประกอบด้วย Oder Tanaidacea, Isopoda, Amphipoda, Mysidacea และ Order Macrura สำหรับ ไฟลัม Chordata เป็นพวกลูกปลาวัยอ่อน ความชุกชุมเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินตลอดปี คือ 1,919.05 ตัว/ตารางเมตร ค่าเฉลี่ยสูงสุดเดือนเมษายน 4,274.28 ตัว/ตารางเมตร ค่าเฉลี่ยต่ำสุดเดือนมกราคม 782.86 ตัว/ตารางเมตร คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และอยู่ในเกณฑ์ปกติ เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน ชนิดและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินที่พบเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลทั้งชนิดและปริมาณทั้งนี้เนื่องจากช่วงฤดูฝนความลึกของน้ำจะสูง ความโปร่งแสงจะน้อยลง และน้ำฝนจะพัดพาแร่ธาตุและปุ๋ยลงสู่ทะเล ทำให้จำนวนชนิดสัตว์หน้าดินมากขึ้น ฤดูร้อนน้ำจะตื้นมาก อุณหภูมิในน้ำมีค่าสูง มีการสะสมความร้อนมากในช่วงกลางวัน และคายความร้อนในช่วงกลางคืนอย่างรวดเร็ว ทำให้ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนมีมาก ประกอบกับความเค็มต่ำลง จึงทำให้สัตว์หน้าดินบางชนิดอยู่ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

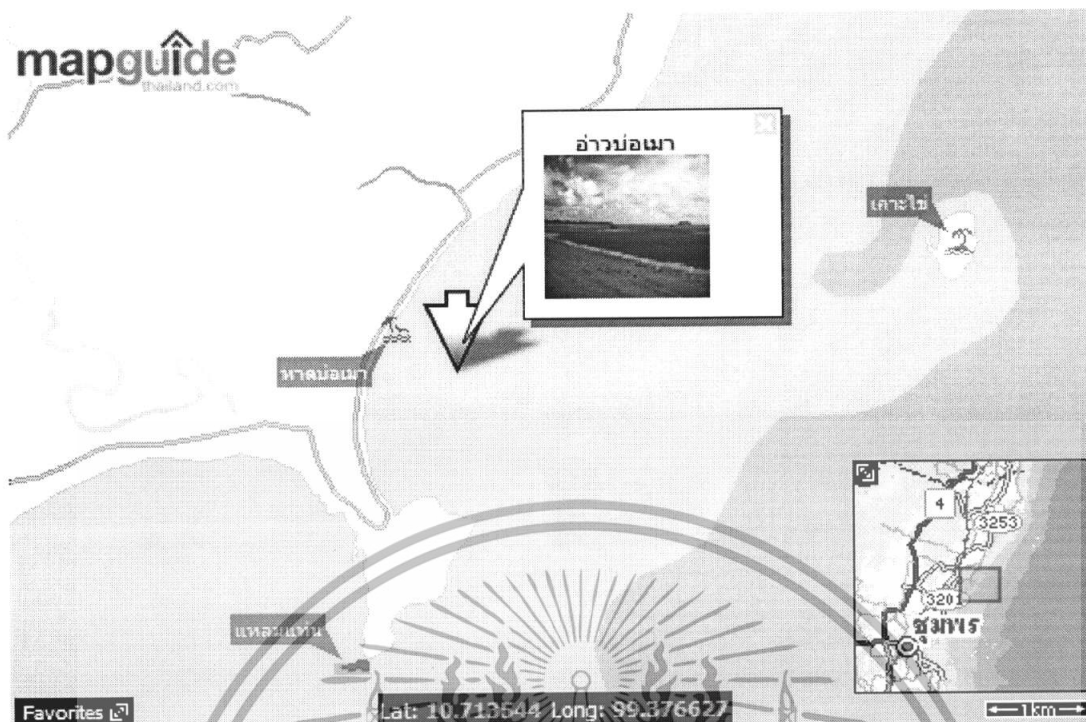
### อุปกรณ์การทดลอง

1. Quadrat (ตารางสี่เหลี่ยม) ขนาด 0.5 x 0.5 เมตร
2. Sieve (ตะแกรงร่อน) ขนาด 0.5 และ 1.0 ตารางมิลลิเมตร
3. ขวดสำหรับเก็บตัวอย่าง (Vial) ถุงซิปล็อค
4. อุปกรณ์สำหรับการขุดดิน
5. ฟอर्मาลิน 10%
6. แมกนีเซียมคลอไรด์  $MgCl_2$
7. แอลกอฮอล์ 70%
8. กล้อง Stereomicroscope

### พื้นที่ทำการศึกษา

หาดปอเมตตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทางทิศตะวันออกของ อ.ปะทิว จ.ชุมพร มีความยาวตลอดชายหาดประมาณ 3 กิโลเมตร ลักษณะของหาดเป็นรูปเกือกม้า หางออกไปจากหาดทางด้านตะวันออกเฉียงใต้จะมีเกาะไขตั้งอยู่ ซึ่งเป็นเกาะขนาดเล็ก พื้นที่ทำการศึกษาอยู่ในพื้นที่ ละติจูดที่  $10^{\circ} 42.128'' N$  ลองจิจูดที่  $99^{\circ} 21.986'' E$  ถึง ละติจูดที่  $10^{\circ} 40.804'' N$  ลองจิจูดที่  $99^{\circ} 21.577'' E$  บริเวณดังกล่าวได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตามฤดูกาล 2 ประเภทคือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน – เดือนเมษายน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ระหว่าง เดือนพฤษภาคม – เดือนตุลาคม และมีน้ำขึ้นน้ำลง 2 ครั้ง/วัน แอมพลิจูด ของระดับน้ำเท่ากับ 2.3 เมตร และระดับน้ำทะเลปานกลางเหนือเส้นเกณฑ์ 1.67 เมตร ลักษณะของหาดปอเมตเป็นแบบ Protected beach โดยได้รับอิทธิพลจากคลื่นจำกัดเนื่องจากเป็น Sand flat (จริยา, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แผนที่หาดบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร

[www.hotelsguidethailand.com](http://www.hotelsguidethailand.com)

#### วิธีการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน บริเวณ ชายหาดบ่อเมา ระหว่างวันที่ 21-23 เดือน พฤษภาคม 2550 และ วันที่ 6-8 เดือนกุมภาพันธ์ 2551 โดยแบ่งพื้นที่เก็บตัวอย่างทั้งหมดออกเป็น 3 บริเวณตามแนวยาวของหาด คือ 1.บริเวณ ดันหาด 2.บริเวณ กลางหาด และ 3.บริเวณ ปลายหาด โดยแต่ละ บริเวณอยู่ห่างกันประมาณ 800 เมตร ทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละบริเวณ ตามแนวตั้งฉากกับหาด โดยแบ่งตามระดับขึ้นลงของน้ำ ประกอบด้วย 1.แนวน้ำลงต่ำสุด 2.พื้นที่ระหว่างแนวน้ำลงต่ำสุดกับน้ำขึ้นสูงสุด(กลางน้ำ) และ 3.แนวน้ำขึ้นสูงสุด จะได้พื้นที่ทำการศึกษาทั้งหมด 9 สถานี คือ

สถานีที่ 1 บริเวณดันหาด ระดับน้ำลงต่ำสุด

สถานีที่ 2 บริเวณดันหาด ระดับกลางน้ำ

สถานีที่ 3 บริเวณดันหาด ระดับน้ำขึ้นสูงสุด

สถานีที่ 4 บริเวณกลางหาด ระดับน้ำลงต่ำสุด

สถานีที่ 5 บริเวณกลางหาด ระดับกลางน้ำ

สถานีที่ 6 บริเวณกลางหาด ระดับน้ำขึ้นสูงสุด

สถานีที่ 7 บริเวณปลายหาด ระดับน้ำลงต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานีที่ 8 บริเวณปลายหาด ระดับกลางน้ำ

สถานีที่ 9 บริเวณปลายหาด ระดับน้ำขึ้นสูงสุด

โดยในแต่ละสถานี จะเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ครั้ง

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินโดยใช้พหลัมือชุดดินลึกประมาณ 15 เซนติเมตร ภายในตารางสี่เหลี่ยม Quadrat ขนาด 0.5 ตารางเมตร นำทรายที่ขุดไปร่อนผ่าน ตะแกรงร่อนตัวอย่าง Sieve ที่มีขนาดตาราง 1 มิลลิเมตร และ 0.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากนั้นแยกเอาตัวอย่างสิ่งมีชีวิตออกมาเก็บรักษาไว้ในฟอร์มาลินเข้มข้น 10%

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำสัตว์ทะเลหน้าดินที่ได้มาทำการจำแนกชนิด ในห้องปฏิบัติการ ภายใต้กล้อง Stereomicroscope แบ่งเป็นกลุ่มตามลำดับอนุกรมวิธาน ทำการเก็บตัวอย่างไว้ในขวด vial (ขวดเก็บตัวอย่าง) พร้อมกับนำตัวอย่าง เปลี่ยนมาเก็บไว้ใน แอลกอฮอล์ 70%

วิเคราะห์หาความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน นับจำนวนตัวที่พบ หาความหนาแน่นเฉลี่ยในแต่ละสถานี ทำการถ่ายรูปสัตว์ทะเลหน้าดิน และนำตัวอย่างสัตว์หน้าดินแบ่งเป็น ไฟล์ม แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง

การคำนวณหาค่าความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ โดยใช้สูตร

- Shannon index of general diversity ( $H'$ )

$$H' = -\sum p_i (\ln p_i)$$

โดย

$$P_i = n_i / N$$

$$n_i = \text{จำนวนตัวของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ของชนิดนั้น}$$

$$N = \text{จำนวนตัวสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด}$$

- Equitability หรือ Evenness ( $J'$ )

$$J' = H' / \ln(s)$$

โดย

$$S = \text{จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่}$$

การหาค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Index of Similarity) โดยวิธี Cluster analysis ใช้

โปรแกรมสำเร็จรูป PC OCD version 3.0 For Window ซึ่งแสดงในรูป Dendrogram แล้ว

นำมาเปรียบเทียบกันแต่ละช่วงของการเก็บตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์และจำแนกชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ในบริเวณหาดบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 4 ไฟลัม ได้แก่ Annelida, Sipuncula, Mollusca, และ ไฟลัม Arthropoda โดยรายชื่อสัตว์หน้าดินที่พบแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดและจำนวนเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร) ที่พบในแต่ละเดือนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่

	จำนวนตัวเฉลี่ย	
	พ.ค. 2550	ก.พ. 2551
Phylum Annelida	54.36	159.36
Class Polychaeta		
Family Onupidae	11.8	10.0
Family Arabellidae	-	0.5
Family Glyceridae	9.3	12.4
Family Nereididae	10.3	2.37
Family Spionidae	1.6	2.3
Family Arenicolidae	0.4	-
Family Capitellidae	1.6	11.2
Family Maldanidae	1.0	8.2
Family Orbiniidae	15.8	55.1
Family Lumbrineridae	0.1	-
Unidentified Family No.1	0.1	0.5
Unidentified Family No.2	1.7	4.1
Unidentified Family No.3	0.1	-
Unidentified Family No.4	0.1	0.5
Unidentified Family No.5	-	0.5
Unidentified Family No.6	-	0.5
Class Oligocheta		
Family Tubificidae	-	50.3
Phylum Sipuncula	0.3	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

	จำนวนตัวเฉลี่ย	
	พ.ศ. 2550	ก.พ.2551
Family Aspidosiphonidae	0.1	0.1
Unidentified Family 1 ชนิด	0.1	-
Phylum Mollusca	181.91	375.08
Class Bivalvia		
Family Mytilidae		
<i>Brachidontes pharaonis</i>	0.1	-
Family Lucinidae		
<i>Lucina</i> sp.	53.6	69.9
Family Solenidae		
<i>Solen</i> sp.	0.7	-
Family Donacidae		
<i>Donax faba</i>	0.1	7.1
Family Veneridae		
<i>Anomalocardis squamosa</i>	1.3	3.5
<i>Meretrix casta</i>	0.2	1.1
<i>Paphia</i> sp.		0.5
Class Gastropoda		
Family Trochidae		
<i>Umbonium vestiarium</i>	28.4	7.7
Family Neritidae		
<i>Clithon oualaniensis</i>	13.0	40.8
Family Potamididae		
<i>Cerithidea cingulata</i>	83.7	244.1
Family Nassariidae		
<i>Nassarius livescens</i>	0.2	-
<i>Nassarius pullus</i>	0.1	-
Phylum Arthropoda	57.02	69.88
Class Crustacea		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

	จำนวนตัวเฉลี่ย	
	พ.ค. 2550	ก.พ.2551
Family Paguridae		
<i>Diogenes pugilator</i>	46.3	54.5
Family Ocypodidae		
<i>Diogenes wichmanni</i>	10.0	9.4
Family Macrophthalmidae		
<i>Macrophthalmus</i> sp.	0.4	-
Family Matutidae		
<i>Matuta</i> sp.	-	0.5
Shrimp larva (ลูกกุ้งวัยอ่อน)	0.1	-
Class Isopoda		
Unidentified Family 1 ชนิด	-	1.1
Class Amphipoda		
Unidentified Family 1 ชนิด	-	4.1
รวม	293.59	604.32

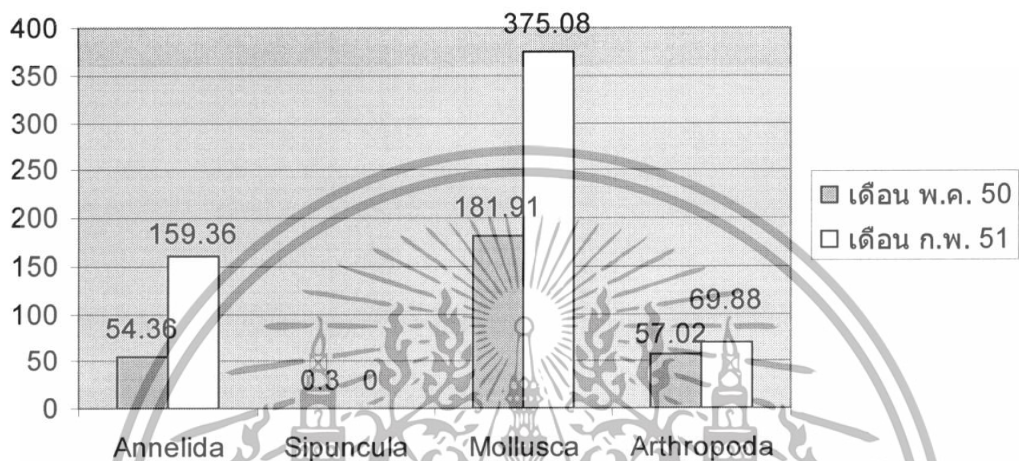
จากตารางที่ 1 พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ มีความหนาแน่นในเดือน กุมภาพันธ์ 604.32 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมากกว่า ในเดือนพฤษภาคม ซึ่งพบความหนาแน่นเท่ากับ 293.59 ตัว/ตารางเมตร

พบสัตว์หน้าดินในเดือนพฤษภาคม ทั้งหมด 30 ชนิด ไฟลัมที่พบมากที่สุดคือ Mollusca มีความหนาแน่น 181.91 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 1.63 กรัม/ตารางเมตร ชนิดที่มีการแพร่กระจายสูงและสม่ำเสมอ คือ หอยฝาเดียวชนิด *Cerithidea cingulata* รองลงมาคือ ไฟลัม Arthropoda มีความหนาแน่น 57.02 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.55 กรัม/ตารางเมตร โดยชนิดที่พบการแพร่กระจายตัวสูงและสม่ำเสมอคือ ปูเสฉวนชนิด *Diogenes pugilator* ไฟลัมที่พบน้อยที่สุดคือ Sipuncula มีความหนาแน่น 0.3 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.0002 กรัม/ตารางเมตร

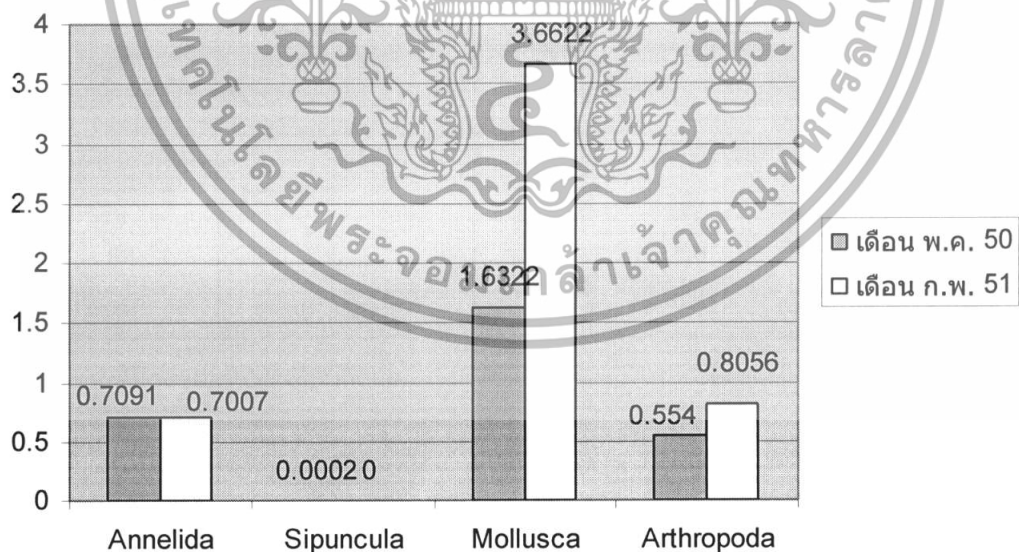
ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 27 ชนิด ไฟลัม ที่พบมากที่สุดคือ Mollusca มีความหนาแน่น 375.08 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 3.66 กรัม/ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดที่มีการแพร่กระจายสูงและสม่ำเสมอ คือ หอยฝาเดียวชนิด *Cerithidea cingulata* ลงลงมา คือ ไฟลัม Annelida โดยชนิดที่พบการแพร่กระจายตัวสูงและสม่ำเสมอคือ ได้เดือนทะเลในครอบครัว Orbiniidae ไฟลัมที่พบน้อยที่สุดคือ Arthropoda มีความหนาแน่น 69.88 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.81 กรัม/ตารางเมตร



ภาพที่ 2 ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดิน (ตัว/ตารางเมตร) เปรียบเทียบระหว่าง เดือน กุมภาพันธ์ กับเดือนพฤษภาคม



ภาพที่ 3 น้ำหนักของสัตว์หน้าดิน dry weight (กรัม/ตารางเมตร) เปรียบเทียบระหว่าง เดือน กุมภาพันธ์ กับเดือนพฤษภาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหนาแน่นและมวลชีวภาพ เมื่อเปรียบเทียบกันของทั้งสองเดือน มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกัน คือ มีความหนาแน่นมาก ก็จะมีมวลชีวภาพมาก แต่ในไฟลัม Annelida มีความสัมพันธ์ของความหนาแน่นและมวลชีวภาพไม่เป็นไปในทางเดียวกัน คือ พบจำนวนตัวในเดือนกุมภาพันธ์มากกว่า เดือนพฤษภาคมมาก แต่มวลชีวภาพมีน้ำหนักที่ใกล้เคียงกัน เพราะสัตว์ที่พบในไฟลัมนี้ ของเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่ามาก

ตารางที่ 2 ค่า Richness (S), Diversity index (H') และ Evenness (J') ของเดือนพฤษภาคม 2550 และ เดือนกุมภาพันธ์ 2551 ในแต่ละสถานี

สถานี	S		H'		J'	
	พ.ค. 50	ก.พ. 51	พ.ค. 50	ก.พ. 51	พ.ค. 50	ก.พ. 51
1	9	9	0.7445	0.8779	0.7802	0.9200
2	7	11	0.5569	0.5814	0.6590	0.5583
3	15	4	0.7741	0.2624	0.6582	0.4359
4	13	13	0.4975	0.8224	0.4466	0.7382
5	14	11	0.9173	0.6267	0.8003	0.6018
6	13	5	0.7388	0.5869	0.6632	0.8396
7	12	8	0.5586	0.6755	0.5177	0.7480
8	14	13	0.7908	0.6218	0.6899	0.5582
9	15	10	0.7052	0.6266	0.5996	0.6266
ค่าเฉลี่ย	12.37	9.37	0.6924	0.6005	0.6293	0.6384

#### Species richness (S)

จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในเดือน พฤษภาคม 2550 มีจำนวนทั้งหมด 30 ชนิด พบมากที่สุด ใน สถานีที่ 3 และ 9 คือ 15 ชนิด พบน้อยที่สุดในสถานีที่ 2 คือ 7 ชนิด

จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบในเดือน กุมภาพันธ์ 2551 มีจำนวนทั้งหมด 27 ชนิด พบมากที่สุด ใน สถานีที่ 4 และ 8 คือ 13 ชนิด พบน้อยที่สุดในสถานีที่ 3 คือ 4 ชนิด

#### Diversity index (H')

ค่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในเดือน พฤษภาคม 2550 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.6924 โดยมีค่าความหลากหลายมากที่สุดใน สถานีที่ 5 เท่ากับ 0.9173 และมีค่าต่ำสุดใน สถานีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.4975

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 มีค่าความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่เฉลี่ย เท่ากับ 0.6005 โดยมีค่าความหลากหลายมากที่สุด ใน สถานีที่ 1 เท่ากับ 0.8780 และมีค่าต่ำสุดใน สถานีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.2625

#### Evenness index (J')

ค่าดัชนีปรากฏของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนพฤษภาคม 2550 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6293 โดยมีค่ามากที่สุด ใน สถานีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.8004 และมีค่าน้อยที่สุดใน สถานีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.4466

ค่าดัชนีปรากฏของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6384 โดยมีค่ามากที่สุด ใน สถานีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.9201 และมีค่าน้อยที่สุดใน สถานีที่ 8 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.5582 และ 0.5583 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินในแต่ละไฟล์ล์ ของแต่ละสถานี ในเดือนพฤษภาคม 2550

	Annelida	Sipuncula	Mollusca	Arthropoda
สถานีที่ 1	96	2.66	64	65.32
สถานีที่ 2	18.64	-	2.66	66.64
สถานีที่ 3	73.32	-	249.32	81.32
สถานีที่ 4	49.32	-	462.64	50.64
สถานีที่ 5	58.64	-	53.32	40
สถานีที่ 6	69.32	-	34.64	97.32
สถานีที่ 7	29.32	-	342.64	25.32
สถานีที่ 8	44	-	109.32	69.32
สถานีที่ 9	50.64	-	318.64	17.32

ในสถานีที่ 1, 2, และ 3 คือ บริเวณต้นหาด ของหาดบ่อเมา ในสถานีที่ 4, 5, และ 6 คือ บริเวณกลางหาด ของหาดบ่อเมา ซึ่งในบริเวณนี้จะมีบ้านเรือน ชุมชน และร้านอาหาร ขึ้นอยู่ตามชายหาด ในสถานีที่ 7, 8, และ 9 คือบริเวณปลายหาด ของหาดบ่อเมา เป็นบริเวณที่ไม่มี ชุมชน และร้านอาหาร อยู่ใกล้กับแหลมแท่น และมีคลองเล็กๆอยู่ทางแหลมแท่นซึ่งไหลลงบริเวณตอนปลายของหาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสถานีที่ 1, 4 และ 7 คือพื้นที่ที่ระดับน้ำล่งต่ำสุด ในสถานีที่ 2, 5 และ 8 คือพื้นที่ระหว่างแนวน้ำล่งต่ำสุดกับน้ำขึ้นสูงสุด(กลางน้ำ) และในสถานีที่ 3, 6 และ 9 คือพื้นที่ที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุด

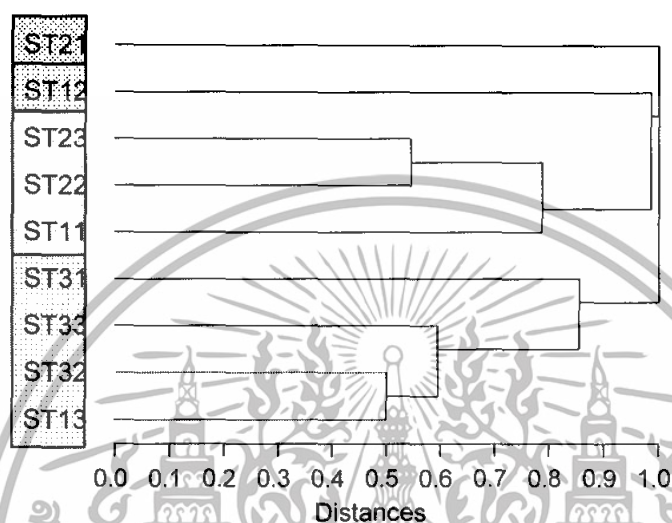
ตารางที่ 4 ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินในแต่ละไฟล์ล์ม ของแต่ละสถานี ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551

	Annellida	Mollusca	Arthropoda
สถานีที่ 1	80	64	26.56
สถานีที่ 2	37.28	309.28	69.28
สถานีที่ 3	554.56	10.56	5.28
สถานีที่ 4	113.28	336	37.28
สถานีที่ 5	197.28	464	96
สถานีที่ 6	-	53.28	42.56
สถานีที่ 7	213.28	165.28	160
สถานีที่ 8	133.28	325.28	16
สถานีที่ 9	85.28	1648	176

จากตารางความหนาแน่นเฉลี่ยของแต่ละสถานี ในเดือนพฤษภาคม และเดือนกุมภาพันธ์ จะพบว่าสัตว์หน้าดินจะมีการแพร่กระจายตัวที่ค่อนข้างสูงในสถานีที่ 7, 8 และ 9 ซึ่งค่าเฉลี่ยรวมของสัตว์หน้าดินในสามสถานี นี้จะมีค่ามากกว่าสถานีอื่น ในทั้งสองเดือน ซึ่งในสามสถานีนี้คือบริเวณ ปลายหาดของหาดบ่อเมาซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มี ชุมชนและร้านอาหาร จึงได้รับผลกระทบจากมนุษย์น้อย อยู่ใกล้กับแหลมแท่น ซึ่งคอยกำบังคลื่นลม บริเวณนี้จึงได้รับอิทธิพลจากคลื่นลมน้อย และมีคลองเล็กๆอยู่ทางแหลมแท่นซึ่งไหลลงบริเวณตอนปลายของหาด ซึ่งอาจเป็นแหล่งพัดพาสารอินทรีย์มาจากพื้นที่วิป ประกอบกับเป็นหาดที่มีระดับความลาดชันที่น้อยและมีความยาวจากแนวกลุ่มพีชริมฝั่งถึงแนวน้ำล่งต่ำสุดยาวกว่าบริเวณต้นหาดและกลางหาด และเป็นบริเวณที่มีทรายที่ละเอียดกว่าด้วย ทำให้พื้นที่นี้เหมาะแก่การอยู่อาศัยของสัตว์หน้าดิน ส่วนสถานีที่ 3 ที่พบสัตว์ในกลุ่ม Annellida สูงนั้น ชนิดที่พบสูงคือ กลุ่มสัตว์ ใน Family Tubificidae ซึ่งมีขนาดเล็ก และพบเพียงในสถานีที่ 3 เท่านั้น โดยพบ 85 ตัว จากสัตว์หน้าดินที่พบทั้งหมด 107 ตัว ในสถานีที่ 3

ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ หรือ (similarity index) จากการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่สามารถแบ่งกลุ่มโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินตามชนิด และจำนวนที่แพร่กระจายในแต่ละสถานี ได้เป็นดังนี้

### Cluster Tree

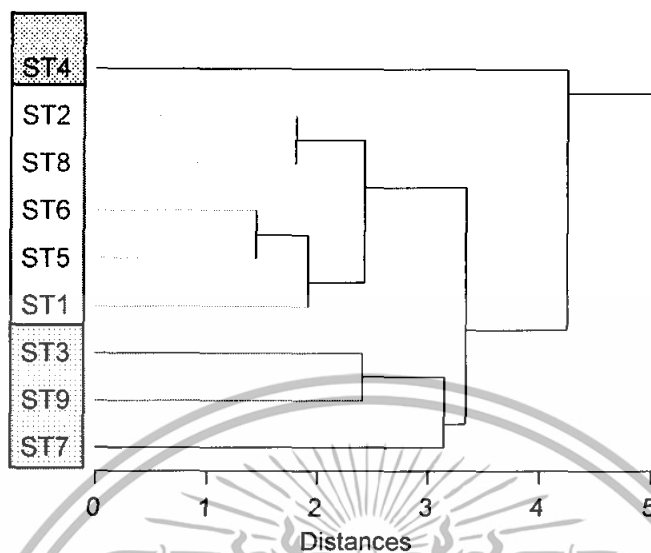


ภาพที่ 4 ดัชนีความคล้ายคลึงทางโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือน พฤษภาคม 2550

ความคล้ายคลึงทางโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือน พฤษภาคม 2550 แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย สถานีที่ 7,8,9 และ 3 (ST13, ST32, ST33, ST31) ซึ่งเป็นสถานี บริเวณปลายหาด ทุกระดับน้ำ และ สถานีต้นหาด ที่ระดับน้ำขึ้นสูงสุด ซึ่งเป็นกลุ่มที่มี ชนิด และ จำนวนตัวของสัตว์หน้าดินเฉลี่ยสูงมากที่สุดโดยชนิดที่พบเด่น คือ หอยขี้นกทราย *Cerithidea cingulata* และหอยถั่วเขียว *Clithon oualaniensis* ซึ่งมีการแพร่กระจายตัวที่สูงมาก ในกลุ่มนี้ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย สถานีที่ 5,6 และ 1 (ST23, ST22, ST11) ชนิดที่มีการแพร่กระจายสูงในกลุ่มนี้คือ ปูเสฉวน *Diogenus pugilator* และหอยทับทิม *Umbonium vestiarium* กลุ่มที่ 3 คือ สถานีที่ 2 (ST12) เป็นกลุ่มที่พบชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินน้อยที่สุด เป็นกลุ่มที่ไม่พบหอยสองฝาเลย ชนิดที่พบโดดเด่นในกลุ่มนี้ คือ ปูทหาร *Diogenus wichmanni* และกลุ่มที่ 4 คือ สถานีที่ 4 (ST21) เป็นกลุ่มที่พบการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินแตกต่างจากกลุ่มอื่นมากที่สุด โดยชนิดที่พบโดดเด่นมากในกลุ่มนี้คือ หอยสองฝาชนิด *Lucina* sp. ซึ่งพบจำนวนตัวสูงถึง 300 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Cluster Tree



ภาพที่ 5 ดัชนีความคล้ายคลึงทางโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551

ความคล้ายคลึงทางโครงสร้างชุมชนของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย สถานีที่ 4,9 และ 7 (ST3, ST9, ST7) ซึ่งเป็นสถานีบริเวณปลายหาด ระดับน้ำลงต่ำสุดและระดับน้ำขึ้นสูงสุด และ สถานีต้นหาด ที่ระดับน้ำลงต่ำสุด ชนิดที่พบเด่น คือ หอยสองฝาชนิด *Lucina* sp. หอยขี้นกทราย *Cerithidea cingulata* และ ปูเสฉวน *Diogenes pugilator* กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย สถานีที่ 5,6,1,2 และ 8 (ST5, ST6,ST1,ST2,ST8) เป็นกลุ่มที่มีการแพร่กระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ชนิดที่มีการแพร่กระจายสูงในกลุ่มนี้คือ หอยขี้นกทราย *Cerithidea cingulata* หอยเสียบ *Donax faba* ไส้เดือนทะเลในครอบครัว Glyceridae และ Orbiniidae กลุ่มที่ 3 คือ สถานีที่ 3 เป็นกลุ่มที่พบการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินแตกต่างจากกลุ่มอื่นมากที่สุด และเป็นกลุ่มที่พบชนิดและการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินน้อยที่สุด โดยชนิดที่พบโดดเด่นมากในกลุ่มนี้คือไส้เดือนทะเล Family Capitellidae พบการแพร่กระจาย 19 ตัว และ Family Tubificidae ซึ่งพบจำนวนตัวสูงถึง 85 ตัวและไม่พบการแพร่กระจายในกลุ่มอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ บริเวณหาดบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร ในเดือนพฤษภาคม 2550 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่มีการแพร่กระจายอย่างเด่นชัด 3 ไฟลัมคือ ไฟลัม Mollusca ในจำพวกหอยฝาเดียว ชนิดที่พบเด่นคือ หอยขึ้นกทราย(*Cerithidea cingulata*) หอยถั่วเขียว(*Clithon oualaniensis*) และหอยทับทิม(*Umbonium vestiarium*) ตามลำดับ หอยสองฝาชนิดที่พบเด่น คือชนิด(*Lucina* sp.) หอยเสียบ(*Donax faba*) และหอยหุหนุ (*Anomalocardis squamosa*) ไฟลัม Annelida ใน Class Polychaeta พบได้เดือนทะเลครอบครัวที่เด่น คือ Family Orbiniidae, Family Glyceridae, Family Onupidae และ Family Nereididae และ ไฟลัม Arthropoda ใน Class Cruatacean ชนิดที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ ปูเสฉวน(*Diogenes pugilator*) และ ปูทหาร(*Diogenes wichmanni*) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ จริญญา (2543) ที่ได้ทำการศึกษาในพื้นที่เดียวกันซึ่งพบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ 3 ไฟลัมคือ ไฟลัม Annelida ใน Class Polychaeta ได้แก่ได้เดือนทะเลในครอบครัว Glyceridae, Nereididae และ Orbiniidae ไฟลัม Mollusca หอยฝาเดียวเช่น *Cerithiopsis* sp., *Umbonium vestiarium* และ หอยสองฝาเช่น *Donax* sp. และ ไฟลัม Arthropoda ใน Class Cruatacean เช่นปูเสฉวน(*Diogenes pugilator*) และ ปูทหาร(*Diogenes wichmanni*) และพบว่าสัตว์หน้าดินมีการแพร่กระจายตัวสูง ในบริเวณปลายหาดที่อยู่ใกล้กับแหลมแท่น

ในเดือนพฤษภาคม 2550 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 30 ชนิด พบกลุ่มสัตว์หน้าดินที่มีการแพร่กระจายอย่างเด่นชัด 3 ไฟลัม คือ ไฟลัม Mollusca ในจำพวกหอยฝาเดียว ชนิดที่พบเด่นๆคือ หอยขึ้นกทราย(*Cerithidea cingulata*) และ หอยทับทิม(*Umbonium vestiarium*) หอยสองฝาชนิดที่พบเด่น คือ(*Lucina* sp.) และหอยหุหนุ (*Anomalocardis squamosa*) ไฟลัม Annelida ใน Class Polychaeta พบได้เดือนทะเลครอบครัวที่เด่น คือ Family Orbiniidae, Family Onupidae, Family Nereididae และ Family Glyceridae ไฟลัม Arthropoda ใน Class Cruatacean ชนิดที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ ปูเสฉวน(*Diogenes pugilator*) และ ปูทหาร(*Diogenes wichmanni*) ซึ่งการรายงานของ พจณี (2548) ซึ่งทำการศึกษาในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ในบริเวณเดียวกัน พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 35 ชนิด พบกลุ่มที่มีการแพร่กระจายอย่างเด่นชัด 3 ไฟลัม คือ ไฟลัม Mollusca ในจำพวกหอยฝาเดียว ชนิดที่พบเด่น คือ หอยทับทิม(*Umbonium vestiarium*) และหอยเจดีย์ (*Turritella* sp.) และ กลุ่มหอยสองฝา (*Mactra* sp.) และ (*Donax* sp.) ไฟลัม Annelida ใน Class Polychaeta พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้เดือนทะเลครอบครัว Nereididae, Maladanidae และ Glyceridae ไฟล์ม Arthropoda ใน Class Cruatacean ได้แก่ ปูทหาร(*Diogenus wichmanni*) และปูเสฉวน(*Diogenus pugilator*)

ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 27 ชนิด พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ที่มีการแพร่กระจายอย่างเด่นชัด 3 ไฟล์มคือ ไฟล์ม Mollusca ในจำพวกหอยฝาเดียว ชนิดที่พบเด่น คือ หอยชั้นกทราย(*Cerithidea cingulata*) หอยถั่วเขียว(*Clithon oualaniensis*) และหอยทับทิม(*Umbonium vestiarium*) ตามลำดับ หอยสองฝาชนิดที่พบเด่น คือ ชนิด(*Lucina* sp.) หอยเสียบ (*Donax faba*) และหอยหุหุ (*Anomalocardis squamosa*) ไฟล์ม Annelida ใน Class Polychaeta พบได้เดือนทะเลครอบครัวที่เด่น คือ Family Orbiniidae, Family Glyceridae, และ Family Capitellidae ไฟล์ม Arthropoda ใน Class Cruatacean ชนิดที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ ปูเสฉวน(*Diogenus pugilator*) และ ปูทหาร (*Diogenus wichmanni*) ซึ่งการรายงานของ บริตา (2548) ซึ่งทำการศึกษาในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในบริเวณเดียว พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 27 ชนิด ซึ่งก็พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่แพร่กระจายอย่างเด่นชัด 3 ไฟล์มด้วยกันคือ ไฟล์ม Mollusca ทั้งหอยฝาเดียว เช่น หอยเจดีย์ (*Turritella* sp.) หอยถั่วเขียว(*Clithon oualaniensis*) และหอยทับทิม(*Umbonium vestiarium*) หอยสองฝาเช่น หอยเสียบ (*Donax* sp.) ไฟล์ม Arthropoda ใน Class Cruatacean ปูเสฉวน(*Diogenus pugilator*) และ ปูทหาร(*Diogenus wichmanni*) ไฟล์ม Annelida ใน Class Polychaeta พบได้เดือนทะเลในครอบครัว Glyceridae, Nereidae, Arenicolidae, Orbiniidae และที่ไม่สามารถจำแนกครอบครัวได้อีก 11 ชนิด

พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในหาดทราย น้อยในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นเดือนที่อากาศร้อนและตอนที่เก็บตัวอย่างเป็นช่วงกลางวันเพราะระดับน้ำลงต่ำสุดอยู่ในช่วงเวลากลางวัน ทรายด้านบนสัมผัสกับอากาศและความร้อนจากแสงอาทิตย์นานทำให้มีการสะสมความร้อนในช่วงเวลากลางวันและคลายความร้อนในเวลากลางคืนทำให้อุณหภูมิแตกต่างกันมากส่งผลให้สัตว์บางชนิดทนอยู่ไม่ได้หรือลงไปอยู่ในระดับที่ลึกลงไปเพื่อลดการสูญเสียน้ำ (ธเนศ และคณะ, 2540)

การสำรวจสัตว์บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกในปี 2526 พบว่าปริมาณสัตว์หน้าดินทั้งหมดมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และเห็นได้ว่าสัตว์พื้นทะเลมีการเปลี่ยนแปลงเสมอในรอบปีขึ้นอยู่กับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เพราะฝนตกชุกน้ำฝนจะพัดพาเอาแร่ธาตุและปุ๋ยลงสู่ทะเล โดยเฉพาะบริเวณที่มีแม่น้ำไหลลงสู่ทะเลจะมีสัตว์พื้นทะเลชุกชุมในฤดูฝน บริเวณที่อยู่ใกล้ฝั่งมีความหนาแน่นของปริมาณสัตว์หน้าดินอาศัยอยู่มากกว่าบริเวณที่อยู่ห่างฝั่งเพราะบริเวณใกล้ฝั่งเป็นบริเวณที่มีธาตุอาหารสมบูรณ์มากกว่าบริเวณห่างฝั่งค่าเฉลี่ยของสัตว์ทะเลหน้าดินจะสูงในเดือนที่อยู่ระหว่างฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมีค่าเฉลี่ยต่ำลงในเดือนที่อยู่ระหว่างฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และยังพบว่าปริมาณสารอินทรีย์มีค่าสูงสุดในระหว่างฤดูมรสุมตะวันตกเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ (มานพ และคณะ, 2522 อ้างโดย นีนา และคณะ, 2527) ส่วนการสำรวจสัตว์พื้นทะเลในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก 2526 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่พบ เช่น หอย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน และมีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม ค่าเฉลี่ยสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่จำพวก กุ้ง ปู จะสูงสุดในเดือนกันยายน และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม และค่าเฉลี่ยสัตว์พื้นทะเลจำพวกไส้เดือนทะเล จะสูงสุดในเดือนสิงหาคม และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และจากการสำรวจพบว่าปริมาณสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมดมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นปลายฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (นีนา และคณะ, 2527)

จากรูปแบบการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 ช่วงปลายฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีความแตกต่างจากการแพร่กระจายตัวของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในเดือนพฤษภาคม 2550 ช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุมซึ่งโดยปกติลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีทิศทางพัดเข้าหาฝั่ง ทำให้คลื่นลมพัดเข้าหาชายฝั่งทำให้มีน้ำทะเลหนุนขึ้นสูง และมีการพัดพาเอาเศษซากสาหร่ายขนาดใหญ่ และซากสัตว์บางชนิดที่ตายมาเกาะตามชายหาดเป็นแหล่งอินทรีย์สารให้สัตว์ในหาดทราย ประกอบกับเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่าง มีการขึ้นลงของน้ำ โดยน้ำขึ้นสูงสุดในช่วงเวลากลางวัน และจะลดลงต่ำสุดในช่วงเวลากลางคืน ทำให้สัตว์หน้าดินในหาดทราย ไม่ต้องสูญเสียน้ำในเวลากลางวันมาก ทำให้พบชนิดสัตว์หน้าดินมีจำนวนมากกว่า โดยที่หาดบ่อเมามีลักษณะเป็น protected beach ห่างออกไปประมาณ 1 กิโลเมตรมีเกาะไซ และมีแนวหิน แนวปะการังอยู่นอกชายฝั่ง และการหมุนเวียนของน้ำและอิทธิพลจากลมมรสุม จึงไม่ค่อยรุนแรงนักในช่วงเดือนพฤษภาคมเป็นในระหว่างที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างเป็นช่วงที่อากาศร้อน โดยระดับน้ำลงต่ำสุดอยู่ในช่วงเช้า และน้ำขึ้นสูงสุดอยู่ในช่วงเวลาหัวค่ำ ทำให้ทรายด้านบนสัมผัสกับอากาศและความร้อนจากแสงอาทิตย์นานทำให้สัตว์หน้าดินที่ไวต่อการสูญเสียและไม่ชอบอยู่ในดินที่มีความชื้นต่ำหรือดินที่มีน้ำระหว่างเม็ดดินน้อย อาจจะอพยพไปอยู่ในที่ๆเหมาะสมกว่า หรือขุดรูลงไปอยู่ในระดับที่ลึกลงไปทำให้พบการแพร่กระจายตัวน้อย อีกประการหนึ่งที่ทำให้พบสัตว์หน้าดินแตกต่างกันคือเราใช้ Quadrat ที่มีขนาดแตกต่างกันในการเก็บตัวอย่างของทั้งสองเดือนอาจทำให้จำนวนที่เก็บได้มีความแตกต่างกันมากเมื่อนำมาคำนวณ จำนวนตัวต่อพื้นที่

## สรุปผลการศึกษา

การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร ที่ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนพฤษภาคม 2550 และเดือนกุมภาพันธ์ 2551 สรุปได้ดังนี้

พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 4 ไฟลัม คือ ไฟลัม Annelida ในกลุ่มไส้เดือนทะเล Class Polychaeta และ Class Oligocheta ไฟลัม Sipuncula ได้แก่สัตว์ในกลุ่ม หนอนถั่ว ไฟลัม Mollusca ได้แก่กลุ่มหอยสองฝา Class Bivalvia และ กลุ่มหอยฝาเดียว Class Gastropoda และ ไฟลัม Arthropoda ใน Class Crustacea Class Isopoda และ Class Amphipoda

ในเดือน พฤษภาคม 2550 พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ 4 ไฟลัมคือ ไฟลัม Annelida ไฟลัม Sipuncula ไฟลัม Mollusca และไฟลัม Arthropoda โดยพบทั้งหมด 30 ชนิด ไฟลัมที่พบมากที่สุดคือ Mollusca มีความหนาแน่น 181.91 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 1.63 กรัม/ตารางเมตร ชนิดที่มีการแพร่กระจายสูงและสม่ำเสมอ คือ หอยฝาเดียวชนิด *Cerithidea cingulata* รองลงมาคือ ไฟลัม Arthropoda มีความหนาแน่น 57.02 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.55 กรัม/ตารางเมตร โดยชนิดที่พบการแพร่กระจายตัวสูงและสม่ำเสมอคือ ปูเสฉวนชนิด *Diogenus pugilator* ไฟลัมที่พบน้อยที่สุดคือ Sipuncula มีความหนาแน่น 0.3 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.0002 กรัม/ตารางเมตร พบ

ในเดือน กุมภาพันธ์ 2550 พบสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมด 3 ไฟลัม คือ ไฟลัม Annelida ไฟลัม Mollusca และไฟลัม Arthropoda โดยพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 27 ชนิด ไฟลัมที่พบมากที่สุดคือ Mollusca มีความหนาแน่น 375.08 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 3.66 กรัม/ตารางเมตร ชนิดที่มีการแพร่กระจายสูงและสม่ำเสมอ คือ หอยฝาเดียวชนิด *Cerithidea cingulata* รองลงมาคือ ไฟลัม Annelida โดยชนิดที่พบการแพร่กระจายตัวสูงและสม่ำเสมอคือ ไส้เดือนทะเลในครอบครัว Orbiniidae ไฟลัมที่พบน้อยที่สุดคือ Arthropoda มีความหนาแน่น 69.88 ตัว/ตารางเมตร มีมวลชีวภาพเท่ากับ 0.81 กรัม/ตารางเมตร

พบสัตว์หน้าดินมีความหนาแน่นในเดือนกุมภาพันธ์ 604.32 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าในเดือนพฤษภาคม ที่พบความหนาแน่นเท่ากับ 293.59 ตัว/ตารางเมตร

สำหรับสัตว์หน้าดินที่พบการแพร่กระจายโดยทั่วไปทั้งสองช่วงลมมรสุม คือหอยฝาเดียวชนิด *Cerithidea cingulata* โดยพบเฉลี่ย 159.23 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือปูเสฉวนชนิด *Diogenus pugilator* โดยพบเฉลี่ย 50.44 ตัว/ตารางเมตร

ความคล้ายคลึงของโครงสร้างชุมชนสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ ในเดือนพฤษภาคม 2550 แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม และในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

จริยา ฐิติเวศน์. 2542. การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณหาดบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 71 น.

จักรกริช พวงแก้ว, สรณรัษฎ์ กาญจนะวณิชย์ และ วิชาวรรณ นาคแพน. 2549. นักสืบชายหาด: คู่มือสัตว์และพืชชายหาด. มุลนิธิโลกสีเขียว. 176 น.

จุมพล สงวนสิน. 2531. สัตว์พื้นทะเลบริเวณอ่าวระยอง. รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2531. กรมประมง. 21-23 กันยายน 2531 : 423-438. อ้างโดย เสาวภาคย์ ประจักษ์การ และ สมถวิล จริตควร. 2534. ความชุกชุมและการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน บริเวณชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : 594-604.

ธเนศ ศรีสกุล, สมบูรณ์ สุขอนันต์ และ ลออ ชูศรีรัตน์. 2540. ชนิดและความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในเขตรักษาพันธุ์สัตว์น้ำ ต.คุชูด อ.สีหิงพระ จ.สงขลา. สถานีวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/2540. 23 น.

นีน่า เปี่ยมทิพย์มณี, มานพ เจริญรอย และ จุมพล สงวนสิน. 2527. สัตว์พื้นทะเลในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนใต้. สถานีวิจัยประมงทะเล, กรมประมง, รายงานวิชาการที่ สจ/26/8. 15 น.

ปรีดา สมบูรณ์ลักษณ์. 2548. ชนิด การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณหากบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 51 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พจน์ี ฤระสะ. 2548. ชนิด การแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ ในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ บริเวณหากบ่อเมา อ.ปะทิว จ.ชุมพร. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 53 น.

มานพ เจริญรอย. 2522. สัตว์พื้นทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนใน. รายงานในการสัมมนาวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 1, สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 28-30 พฤษภาคม 2522. 9 น. อ้างโดย นีนา เปียมทิพย์มันัส, มานพ เจริญรอย และ จุมพล สงวนสิน. 2527. สัตว์พื้นทะเลในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตกตอนใต้, สถานีวิจัยประมงทะเล, กรมประมง, รายงานวิชาการที่ สจ/26/8. 15 น.

เสาวภาคย์ ประจกการ และ สมถวิล จริตควร. 2534. ความชุกชุมและการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน บริเวณชายหาดบางแสน จังหวัดชลบุรี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : 594-604.

อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์. 2551. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชานเวศวิทยา. 10 น.

Arnold, P.W. and R.A. Birtles. 1989. Soft-sediment marine invertebrates of Southeast Asia and Australia: A guide to identification. Australia Institute of Marine Science, Townsville. 272 pp.

Hayward, P.J. and J.S. Ryland. 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Oxford University Press, New York. 800 p.

Hourston M., R.M. Warwick, F.J. Valesini, I.C. Potter. 2005. To what extent are the characteristics of nematode assemblages in nearshore sediments on the west Australian coast related to habitat type, season and zone? Estuarine, Coastal and Shelf Science 64:601-6121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ince R., G.A. Hyndes, P.S. Lavery, and M.A. Vanderklift. 2007. Marine macrophytes directly enhance abundances of sandy beach fauna through provision of food and habitat. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* xx:1-10

Lercari D. and O. Defeo. 2006. Large-scale diversity and abundance trends in sandy beach macrofauna along full gradients of salinity and morphodynamics. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 68:27-35

Papageorgiou N., C. Arvanitidis, and A. Eleftheriou. 2006. Multicausal environmental severity: A flexible framework for microtidal sandy beaches and the role of polychaetes as an indicator taxon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 70:643-653

Rodil I.F. and M. Lastra. 2004. Environmental factors affecting benthic macrofauna along a gradient of intermediate sandy beaches in northern Spain. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 61:37-44

Swennen, C., R.G. Moolenbeek., N. Ruttanadakul., H. Hobbelink. and S. Hajisamae. 2001. The Molluscs of the Gulf of Thailand. *Thai Studies in Biodiversity* No. 4: 1-210.

ฉวีวรรณ หนูอ่อน, ไม่ปรากฏปี. สัตว์หน้าดิน <http://www.skionline.com/benthon.html>.

อ้อย กาญจนะวณิชย์, 2008. โลกธรรมชาติ : บ้านทรายทอง. ตุลาคม 2547.  
<http://www.sarakadee.com/80/modules.php%3Fname%3DSections>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้