

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความหลากหลายของชนิดปูในป่าชายเลนที่มีสภาพแตกต่างกันบริเวณอ่าวไทยตอนใน

Diversity of mangrove crabs in different mangrove ecosystems in the inner Gulf of

Thailand



คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ร.พ.
ศ. ๗๒๒ค
๒๐๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 104545
วันที่..... 5 พ.ค. 2552

b. 12159220
i.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบมาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

ความหลากหลายของชนิดปูในป่าชายเลนที่มีสภาพแตกต่างกันบริเวณอ่าวไทยตอนใน
Diversity of mangrove crabs in different mangrove ecosystems in the inner Gulf of
Thailand

ชื่อนักศึกษา นาย สิทธิชัย ลางคุณานนท์

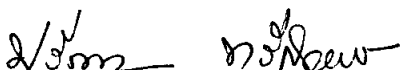
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์)

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิวิณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๒๐ เดือน ๖.๑ พ.ศ. ๒๕๖๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการที่เข้เข้าเห็น.....อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความหลากหลายของชนิดปูในป่าชายเลนที่มีสภาพแตกต่างกันบริเวณอ่าวไทยตอนใน Diversity of mangrove crabs in different mangrove ecosystems in the inner Gulf of Thailand

ปูในป่าชายเลนจัดเป็นสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (Macrofauna) ที่มีความสำคัญกับระบบนิเวศป่าชายเลนเนื่องจากปูในป่าชายเลนมีบทบาทที่สำคัญในสายใยอาหารและกระบวนการหมุนเวียนแร่ธาตุอาหารและอินทรีย์สารพวกซากพืชเศษไม้ต่างๆในป่าชายเลน เช่น ปูก้ามดาบจะกินอาหารโดยการเลือกอินทรีย์สารจากดินทราย ส่วนปูแสมจะกินพวกเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นตามพื้นดินจะเป็นการช่วยย่อยสลายอินทรีย์สารในป่าชายเลนให้เร็วขึ้นได้ อีกทั้งมูลของปูยังเป็นอาหารให้กับสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆได้อีกด้วย จากการศึกษาในพื้นที่ป่าชายเลน 3 บริเวณในเขตอ่าวไทยตอนใน พบปูในป่าชายเลนทั้งสิ้น 7 ชนิด ได้แก่ ปูในกลุ่มปูก้ามดาบ 2 ชนิด คือ *Uca* sp. และ *Macrophthalmus* sp. ปูกลุ่มปูแสม 2 ชนิดคือ *Metaplex* sp. และ *Perisesarma* sp. ปูใบ (*Sphaerozium* sp.) ปูเสฉวน (*Pagurus* sp.) และปูกระดุม (*Leucosia* sp.) ที่ จ. ฉะเชิงเทราพบปูมีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือ จ. สมุทรสาคร และ จ. สมุทรสงคราม ตามลำดับ นอกจากนี้ความหนาแน่นของปูยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งถ้าปริมาณน้ำในดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีมากความหนาแน่นของปูจะมากตามไปด้วย โดยปูที่พบเด่นที่สุดในป่าชายเลนบริเวณอ่าวไทยตอนใน คือ ปูแสม (*Metaplex* sp.) และบริเวณหาดเลนของ จังหวัดฉะเชิงเทรา พบปูชนิดเด่น คือ ปูกระดุม (*Leucosia* sp.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษในครั้งนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ถ้าขาดบุคคลที่สำคัญท่านนี้ คือ ดร. อนุรักษ์ เจริญพรนิพัทธ์ ที่ช่วยเหลือและผลักดันให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา และ คำแนะนำดีๆแก่ข้าพเจ้าเสมอมา พร้อมทั้งให้อะไรดีๆอีกหลายอย่างที่ข้าพเจ้าไม่เคยได้รับมาก่อน และปัญหาพิเศษนี้จะไม่สมบูรณ์เลย หากขาดบุคคลสำคัญเหล่านี้

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้า ทั้ง อาจารย์นงนุช, อาจารย์อัฉริ, อาจารย์สมชาย, อาจารย์ศักดิ์ชัย, อาจารย์ปวีณา, อาจารย์มณฑล, อาจารย์รุ่งตะวัน, และอาจารย์สุนิรัตน์

ขอขอบคุณพี่ๆเจ้าหน้าที่ภาคทุกท่าน พี่มอญ, พี่โก้, และพี่ก๊ีบ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์พร้อมคำแนะนำที่ดี

ขอขอบคุณที่ปริญาโท ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาโดยตลอด โดยเฉพาะพี่โต ขอขอบคุณจากใจจริง

ขอบคุณเพื่อนๆรุ่น 11 ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และช่วยแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นให้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบคุณพ่อแม่ และพี่ น้อง รวมทั้งญาติผู้ใหญ่ทุกท่านที่ให้ทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์มาโดยตลอด และอีกหลายสิ่งหลายอย่างจนทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้

นาย สิทธิชัย ลางคุณานนท์

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลองและวิจารณ์	15
สรุป	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางผนวกที่		หน้า
1	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของปูบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา	28
2	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของปูบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร	28
3	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของปูบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม	29
4	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของปูบริเวณหาดเลนปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา	29
5	ค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายของปูบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา	30
6	ค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายของปูบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร	30
7	ค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายของปูบริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม	31
8	เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา	32
9	เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร	33
10	เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะป่าชายเลน	3
2	ลักษณะของปูแสม (<i>Parasesarma plicatum</i>)	6
3	ลักษณะของปูก้ามดาบ (<i>Uca</i> sp.)	8
4	ลักษณะของปูทะเล(<i>Scylla serrata</i>)	9
5	ลักษณะของปูม้า (<i>Portunus pelagicus</i>)	10
6	ลักษณะของปูใบ้ (<i>Eriphia sebana</i>)	11
7	ความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณป่าชายเลน จ.ฉะเชิงเทรา	15
8	ความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสาคร	16
9	ความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสงคราม	16
10	ความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณหาดเลนของ จ.ฉะเชิงเทรา	17
11	การเปรียบเทียบค่าดัชนีความซุกซุ่มและค่าดัชนีความหลากหลายของป่าชายเลนทั้ง 3 พื้นที่ศึกษา	18
12	สัดส่วนของรากและปูที่อาศัยอยู่ในรูในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนของ จ.สมุทรสาคร และ จ. ฉะเชิงเทรา	19
13	ลักษณะการรูของปูก้ามดาบ(A) และปูแสม(B)	19
14	สัดส่วนขององค์ประกอบของดิน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา	20
15	สัดส่วนขององค์ประกอบของดิน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร	21
16	สัดส่วนขององค์ประกอบของดิน บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม	21
17	ค่าปริมาณน้ำในดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 บริเวณ	22
18	ค่าอินทรีย์วัตถุในดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 บริเวณ	22
ภาพผนวกที่		หน้า
1	ลักษณะของปูชนิด <i>Macrophthalmus</i> sp.	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพหมวดที่		หน้า
2	ลักษณะของปูชนิด <i>Metaplex</i> sp.	39
3	ลักษณะของปูชนิด <i>Leucosia</i> sp.	39
4	ลักษณะของปูชนิด <i>Sphaerozium</i> sp.	40
5	ลักษณะของปูชนิด <i>Perisesarma</i> sp.	40
6	ลักษณะของปูชนิด <i>Pagurus</i> sp.	40
7	ลักษณะของปูชนิด <i>Uca</i> sp.	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปูในป่าชายเลน จัดเป็นสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ (Macrofauna) ที่มีความสำคัญในกับระบบนิเวศป่าชายเลน เนื่องจากปูในป่าชายเลนมีบทบาทที่สำคัญในสายใยอาหารและกระบวนการหมุนเวียนธาตุอาหารและอินทรีย์สารพวกซากพืชเศษไม้ต่างๆในป่าชายเลน เช่น ปูก้ามดาบจะกินอาหารโดยการเลือกอินทรีย์สารจากดินทราย ส่วนปูแสมจะกินพวกเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นตามพื้นดิน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นการช่วยย่อยสลายอินทรีย์สารในป่าชายเลนให้เร็วขึ้นได้ อีกทั้งมูลของปูยังเป็นอาหารให้กับสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงชนิด ความหลากหลายและการแพร่กระจายของปูในป่าชายเลนที่มีสภาพแตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อการแพร่กระจายของปูในป่าชายเลนที่มีสภาพแตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของป่าชายเลน

1.1 ความหมายของป่าชายเลน

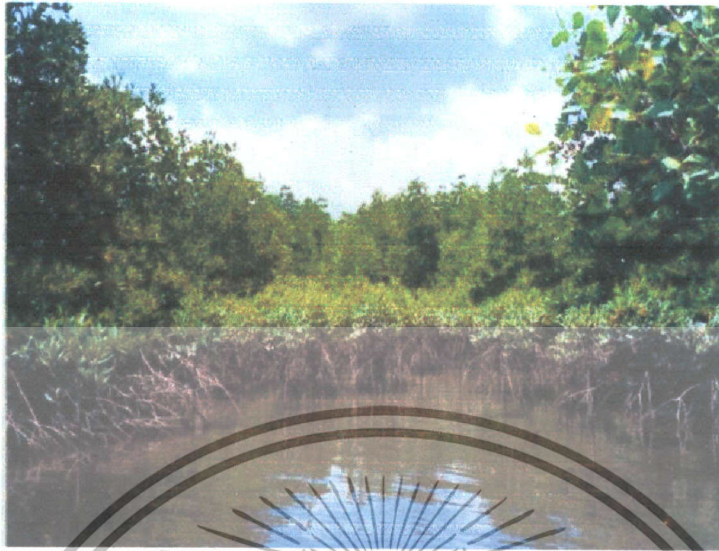
ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า "mangrove forest" หรือ "intertidal forest" คือเป็นกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ในเขตน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ป่าชนิดนี้ได้มีการค้นพบมาตั้งแต่สมัยโคลัมบัส (Columbus) โดยพบอยู่ทางชายฝั่งตะวันตกของเกาะคิวบา ต่อมา Walter (1494) ได้พบป่าชนิดเดียวกันนี้อยู่บริเวณปากแม่น้ำในประเทศตรินิแดด (Trinidad) และ กิอานา (Guiana) "mangrove" มาจากภาษาโปรตุเกสคำว่า "mangue" ซึ่งหมายถึงกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลดินเลน และใช้กันแพร่หลายในประเทศแถบลาตินอเมริกา ส่วนประเทศอื่น ๆ ก็ใช้เรียกตามภาษาของตัวเอง เช่น ประเทศมาเลเซียใช้คำว่า "manggi-manggi" ประเทศที่ใช้ภาษาฝรั่งเศสเรียกป่าชายเลนว่า "manglier" สำหรับประเทศไทยนิยมเรียกป่าชนิดนี้ว่า "ป่าชายเลน" หรือ "ป่าโกงกาง" (สนิท, 2541)

"ป่าชายเลน" หรือ "mangrove forest" เป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรืออ่าว ซึ่งเป็น บริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดของประเทศในแถบเขตร้อนเป็นส่วนใหญ่ หรือหมายถึง สังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดหลายตระกูล และเป็นพวกที่มี ใบเขียวตลอดปี (evergreen species) ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง (Rhizophora) เป็นไม้สำคัญและมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้าง (สนิท, 2541)

1.2 การแพร่กระจายของพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย

ป่าชายเลนในประเทศไทย ขึ้นอยู่การจัดกระจายตามชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ จากข้อมูลซึ่งสำรวจ เมื่อปี พ.ศ. 2539 มีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 1,047,390 ไร่ การกระจายและปริมาณของพื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทย ส่วนใหญ่จะมีมากทางภาคใต้ประมาณ 934,220 ไร่ หรือ 89.2 เปอร์เซ็นต์ โดยจะพบทั้งทางด้านฝั่งตะวันออกติดกับอ่าวไทย และฝั่งตะวันตกด้านทะเลอันดามัน ส่วนทางภาคตะวันออกมีประมาณ 79,112 ไร่ หรือ 7.5 เปอร์เซ็นต์ และภาคกลางหรือบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีป่าชายเลนน้อยมากประมาณ 34,056 ไร่ หรือ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ของป่าชายเลนทั้งหมดของประเทศ (สนิท, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะป่าชายเลน

ที่มา : www.forest.go.th/mgrove/Replant.html

2. ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน

2.1 แสง

แสงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากต่อพืชสีเขียวในป่าชายเลนในกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าชายเลน นอกจากนี้แสงยังมีอิทธิพลต่อพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนอีกหลายด้าน เช่น การเปิดปิดของปากใบ การหายใจและการคายน้ำ ตลอดจนรูปร่าง ลักษณะโครงสร้าง หน้าที่และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนโดยทั่วไปพรรณไม้ในป่าชายเลนเป็นกลุ่มไม้ที่ต้องการแสงมาก ด้วยเหตุนี้เองเราจึงพบป่าชายเลนกระจายอยู่อย่างหนาแน่นในแถบชายฝั่งเขตร้อนทั่วโลก ซึ่งความเข้มแสงที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไม้ในป่าชายเลนมีค่าระหว่าง 3,000 - 3,800 กิโลแคลอรีต่อตารางเมตรต่อวัน พบว่าการปลูกกล้าไม้ป่าชายเลนได้ร่มเงาไม้ใหญ่ จะมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำและมีอัตราการตายสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกกล้าไม้ป่าชายเลนในที่โล่งและนับได้ว่าแสงยังเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่มีผลต่อการออกดอกและการออกฝักของพรรณไม้ในป่าชายเลนอีกด้วย (<http://schoolnet.nectec.or.th>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ฝน

ปริมาณและระยะเวลาที่ฝนตก สำคัญต่อความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะการกระจาย การเจริญเติบโต และการออกดอกของพันธุ์ไม้ นอกจากนี้ฝนก็มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของอากาศและน้ำ ความเค็มของน้ำและน้ำในดิน โดยปกติแล้วป่าชายเลนสามารถขึ้นอยู่และเจริญเติบโตได้ดี เมื่อพื้นที่ชายฝั่งมีปริมาณฝนตกประมาณ 1,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี แต่ก็สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ที่มีฝนตกถึง 4,000 มิลลิเมตรต่อปี (<http://schoolnet.nectec.or.th>)

2.3 อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพรรณไม้ในป่าชายเลน โดยเฉพาะกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ อันมีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืชในป่าชายเลนพบว่าในอุณหภูมิที่แตกต่างกันปริมาณการแตกใบอ่อนของไม้ในป่าชายเลนมีอัตราในการแตกใบอ่อนแตกต่างกันไปด้วย เช่น ไม้แสมจะแตกใบอ่อนได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 18-20 °C ไม้โกงกางจะมีอัตราการแตกใบอ่อนสูงเมื่ออุณหภูมิประมาณ 26-28 °C เช่นเดียวกับไม้ โปรง ไม้ตาตุ่ม ไม้ฝาด ส่วนไม้ตะบูนจะแตกใบอ่อนได้ดีเมื่ออุณหภูมิอยู่ระหว่าง 21-26 °C ยกเว้นไม้ตะบูนขาวจะแตกใบอ่อนได้ดีในอุณหภูมิสูงถึง 28 °C (<http://schoolnet.nectec.or.th>)

2.4 ลม

ลมเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศในป่าชายเลนโดยลมจะมีอิทธิพลต่อการตกและการกระจายของฝน ซึ่งมีส่วนทำให้การระเหย และการคายน้ำของพืชเพิ่มมากขึ้น ตามชายฝั่งทะเลลมมีอิทธิพลต่อลักษณะระเคจรสร้างของป่าชายเลนในขณะเดียวกันลมมีส่วนช่วยในการผสมพันธุ์ของไม้และกระจายของพันธุ์ไม้ไม้ แต่ถ้าพื้นที่ชายฝั่งบริเวณใดมีลมแรงจะทำให้ต้นไม้แคระแกรนและมีทรวงทงผิดปกติได้ (<http://schoolnet.nectec.or.th>)

2.5 น้ำขึ้นน้ำลง

น้ำขึ้นน้ำลงนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดการแบ่งเขตการขึ้นของพันธุ์ไม้หรือสัตว์ในป่าชายเลนเวลาน้ำขึ้นน้ำลงจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในบริเวณป่าชายเลนคือในขณะที่น้ำทะเลขึ้นค่าปริมาณความเค็มของน้ำห่างจากชายฝั่งหรือคอหลักจนลำแม่น้ำจะสูงขึ้นด้วยในทางตรงกันข้ามเมื่อน้ำทะเลลดลงค่าปริมาณความเค็มของน้ำก็ต่ำกว่ากรณิใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะลดต่ำลงด้วยนอกจากนี้ความเค็มของน้ำยังขึ้นอยู่กับช่วงเวลาน้ำเกิดน้ำตายคือในช่วงน้ำเกิด ความเค็มของน้ำจะสูงขึ้นและความเค็มของน้ำจะลดลงเมื่อน้ำทะเลอยู่ในช่วงน้ำตายนอกจากนี้ป่าชายเลนยังได้รับอิทธิพลจากระยะเวลาในการขึ้นลงของน้ำอีกด้วยกล่าวคือป่าชายเลนที่มีน้ำขึ้นน้ำลงวันละหนึ่งครั้งหรือเรียกว่า"แบบน้ำเดียว"จะมีลักษณะโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์แตกต่างจากป่าชายเลนที่มีน้ำขึ้นน้ำลงวันละ2ครั้งหรือเรียกว่า "แบบน้ำคู่" ซึ่งระยะเวลาที่น้ำขึ้นลงแตกต่างกันนี้จะยังผลให้พันธุ์ไม้ที่ขึ้นในพื้นที่ป่าชายเลนนั้นๆ แตกต่างกัน เช่น บริเวณที่มีน้ำท่วมถึงตลอดเวลา จะมีแต่ไม้โกงกางใบใหญ่ขึ้นได้ชนิดเดียว แต่ถ้าพื้นที่ที่มีน้ำท่วมถึงชั่วคราวจะมีไม้พังกาหัวสุม และตะบูนขึ้นเด่นอยู่เป็นต้นความแตกต่างในการขึ้นลงของน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบราก และลักษณะภายนอกของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน พบว่าป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีความแตกต่างของการขึ้นลงของน้ำกว้าง จะทำให้ระบบรากหายใจสูงจากระดับผิวดินมาก ในทางกลับกันป่าชายเลนบริเวณใดมีความแตกต่างของการขึ้นลงของน้ำต่ำ ก็จะทำให้ระบบรากไม่สูงจากพื้นผิวดินมากนัก เช่น ไม้แสม ลำพู-แพน พบว่าถ้าขึ้นอยู่ในป่าชายเลนที่มีความแตกต่างของน้ำขึ้นน้ำลงกว้างระบบรากหายใจจะมีขนาดใหญ่และสูงจากผิวดินมากในทางตรงข้ามถ้าป่าชายเลนบริเวณใดมีผลต่างการขึ้นลงของน้ำแคบราววกไม้แสม ลำพูลำแพนก็จะมีขนาดเล็กและสูงจากผิวดินน้อยซึ่งการที่รากของพันธุ์ไม้เหล่านี้มีระบบรากที่แตกต่างกันจะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ชนิดต่างๆที่อาศัยอยู่ตามบริเวณรากแตกต่างกันไป(<http://schoolnet.nectec.or.th>)

3. สัตว์หน้าดินที่พบในป่าชายเลน

สัตว์หน้าดินมีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์แหล่งน้ำหลายประการด้วยกัน สัตว์หน้าดินหลายชนิดเป็นอาหารของสัตว์น้ำ ความซุกซมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินจึงเป็นดัชนีบอกความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ สัตว์หน้าดินมีบทบาทสำคัญต่อการหมุนเวียนของสารอาหารที่สะสมอยู่ในตะกอนดินกลับสู่มวลน้ำ สัตว์หน้าดินที่ดำรงชีพด้วยการฝังตัวอยู่ในตะกอนดิน จะกวอนตะกอนดิน ช่วยให้ออกซิเจนสามารถแพร่ลงสู่ตะกอนดินได้ลึก ลดการเน่าเสียของตะกอนดินได้ (Malloy et al, 1999)

3.1 การแบ่งชนิดของสัตว์หน้าดินตามขนาด

การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินอาจแบ่งตามขนาด ซึ่งมีการแบ่งได้หลายแบบแล้วแต่ผู้ที่ทำการศึกษาคือเป็นผู้กำหนดช่วงขนาด ดังต่อไปนี้

3.1.1 กลุ่มแมคโครฟาวนา (Macrofauna) หมายถึง พวกที่มีขนาดมากกว่า 0.5 มิลลิเมตรขึ้นไปสัตว์ทะเลหน้าดินโดยทั่วไป เช่น หอย กุ้ง ปูและไส้เดือนทะเล จัดอยู่ในกลุ่มนี้ เป็นกลุ่มที่มีการศึกษามากที่สุดเพราะมีขนาดใหญ่พอสมควรสามารถสูมวัดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 กลุ่มไมโครฟาวนา (Microfauna) หมายถึงพวกที่มีขนาดตั้งแต่ 0.5-1.2 มิลลิเมตร มักมีการศึกษากันน้อย เช่น ไส้เดือนทะเล และหนอนตัวกลม เป็นต้น ต้องมีวิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการศึกษาโดยเฉพาะ

3.1.3 กลุ่มไมโอฟาวนา (Meiofauna) หมายถึงพวกที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร จนถึง 63 ไมครอน กลุ่มนี้ก็มีศึกษาน้อยด้วยสาเหตุเดียวกับกลุ่มไมโครฟาวนา แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีขนาดเล็กทั้งสองกลุ่มนี้ จะมีบทบาทในระบบนิเวศทางทะเลน้อยกว่าสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีขนาดใหญ่ สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กเหล่านี้เราพบว่ามียบทบาทสำคัญเช่นเดียวกับจุลชีพ ในการย่อยสลายของอินทรีย์สารในทะเลเพื่อให้เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์ทะเลนอกจากนี้ยังมีบทบาทในการเร่งให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในทะเลได้เร็วขึ้น สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กเหล่านี้เป็นอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำและปลาชนิดต่างๆ ในทะเล หนอนสายพานหรือหนอนตัวกลมบางชนิดถึงแม้ตัวมันมีขนาดเล็ก แต่มันสามารถกัดกินเหยื่อในทะเลได้อีกด้วย (ณัฐวรรธน์, สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 22)

4. กลุ่มปูที่พบในป่าชายเลน

ปูที่พบในบริเวณป่าชายเลนอย่างเด่นชัด ได้แก่ ปูในกลุ่ม ปูแสม Family Grapsidae, ปูก้ามดาบ Family Ocypodidae นอกจากนี้ยังพบปูทะเล Family Portunidea, ปูม้า Family Portunidea และปูใบ Family Xanthidae อีกด้วย

4.1 ปูแสม



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของปูแสม (*Parasesarma plicatum*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ที่มา : <http://www.msu.ac.th>

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปูแสม เป็นปูที่จัดอยู่ใน Family Grapsidae มีลักษณะทั่วไป ดังนี้ กระจกเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้างมากกว่ายาวเล็กน้อย มีขนสั้นๆเป็นกลุ่มๆกระจายอยู่ทั่วไปบนกระจก ด้านข้างเกือบเป็นแนวตรงมีฟันอีก 1-2 ซี่หลังมุมนอกของตา ในเพศผู้อาจเห็นซี่ที่ สองเล็กๆต่อจากซี่แรก ซี่ที่สองในเพศเมียอาจไม่มี mesogastric lobe อยู่เหนือปากตรงกลางปลายแหลม มองเห็นได้ชัด สันเหนือปากและสันข้างปากเห็นเด่นชัด มีขนาดใกล้เคียงกันทั้งสองคู่ แต่สำหรับสันข้างปากนั้นตรงกลางสันยังคงเป็นสันเล็กๆเห็นได้ชัด 1 สัน ร่องอกมองไม่ชัด แต่ร่องกันหัวใจเห็นได้ชัด บริเวณเหงือกมีสันเล็กๆเฉียงอยู่ข้างละ 5-6 เส้น ขอบหลังตาโค้งนูนเช่นเดียวกับหน้าเว้าเข้าและโค้งออกเป็นสองลอนแล้วเว้าตรงเข้าพบกัน

ก้าม ข้ายขวามีขนาดเท่าเทียมกัน ค่อนข้างอ้วนมัดข้อ ขอบล่างด้านในของข้อที่ 4 หยักเล็กๆของขอบบนด้านในเป็นหนาม 1 อัน ข้อที่ 5 ขอบในด้านบนเป็นเม็ดเล็กๆไม่มีหนามแต่จรดกันเป็นรูปสามเหลี่ยม มีอู่ด้านในมีเม็ดตุ่มยื่นยาวออกมาเด่นมากในเพศผู้เพศเมียไม่ค่อยนูน นับเม็ดได้ประมาณ 10-11 เม็ดเป็นแถวเดี่ยวขอบด้านบนมีสันซี่หิวตามยาว 1 สัน ผิวด้านนอกและด้านในเต็มไปด้วยเม็ดเล็กๆ แต่ส่วนนิ้วตายค่อนข้างเรียบ นิ้วมือขอบด้านบนมีแถวสันเล็กๆแบ่งเป็นเม็ดสี่เหลี่ยมขนาดใกล้เคียงกันตั้งแต่โคนจรดปลายนับได้ 40-60 อันทั้งในเพศผู้และเมีย ฟันมีซี่เล็กๆเด่นที่พื้นล่างบริเวณกลางนิ้วตาย ปลายนิ้วทั้งสองมีสารโคตินหรือรับกันไว้

ขาเดิน มีขนาดใกล้เคียงกันค่อนข้างแบน คู่รองสุดท้ายยาวที่สุด มีหนามบนขอบบนปลายข้อที่ 4 หนึ่งอันทุกๆขาเดิน ความยาวของขาเดินข้อที่ 4 คู่ที่ 3 จะเป็นประมาณ 2 เท่าของความกว้าง ส่วนข้อรองสุดท้ายจะยาวประมาณ 1.5 เท่าของข้อสุดท้าย ทั้งขอบบนและล่างของข้อสุดท้ายและรองสุดท้ายจะมีขนอ่อนประดับปลายขาเดินทุกคู่แหลมคม third maxilliped หรือ ระวังค์ปากคู่ที่ 3 มีความยาวของข้อที่ 4 มากกว่าข้อที่ 3 สันขนเฉียงอยู่บนข้อที่ 4 ข้อที่ 5 ติดอยู่กับข้อที่ 4 ที่มุมบนด้านนอก ขอบบนของข้อที่ 5 มีแผงขนประดับมองดูคล้ายจะเป็นแผงขนของข้อที่ 4 ขอบด้านนอกของข้อที่ 4 และ 5 ยกขึ้นให้เห็น แต่จะมองไม่เห็น exognath เนื่องจากซ่อนอยู่ยาวถึงแค่ประมาณครึ่งหนึ่งของคู่ที่ 4 มีขนตอนปลาย ขอบด้านในของข้อที่ 3 และ 4 มีแผงขนแข็งแรง (http://www.crab-trf.com/Sesarma_crab.php)

4.2 ปูก้ามดาบ



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของปูก้ามดาบ (*Uca* sp.)

ที่มา : <http://www.msu.ac.th>

ปูก้ามดาบ (Fiddler Crab) เป็นปูขนาดเล็ก ชอบกระดอง สวมหน้าแคบ ทำให้เข้าตา อยู่ซิดกัน ก้านตายาวมาก และฝังอยู่ในร่องเปลือก ก้ามสองข้างขนาดไม่เท่ากัน บางพวกมีขนาดก้ามแตกต่างกัน มากอย่างเด่นชัด ลักษณะโดดเด่น ของปูก้ามดาบนั้น จะมีก้ามใหญ่อยู่ทางข้างซ้าย ก้ามใหญ่นี้จะชูขึ้นสูงอยู่ตลอดเวลา เป็นลักษณะพิเศษที่มีเฉพาะปูตัวผู้เท่านั้น ส่วนปูตัวเมียมีก้ามทั้งคู่เท่ากัน มันจะชูก้าม เพื่อแสดงความเป็นเจ้าของอาณาเขต ซึ่งตนอาศัยอยู่ เมื่อมีศัตรูผ่านมา นอกจากการชูก้าม เพื่อแสดงอำนาจแล้ว การชูก้ามของปูก้ามดาบ เป็นการชูก้ามเพื่อเรียกความสนใจจากปูตัวเมียอีกด้วย ปูก้ามดาบ พบตามป่าชายเลน และป่าโกงกาง กินสาหร่ายขนาดเล็ก และซากสัตว์เป็นอาหาร ธรรมชาติเร้นลับ ของปูก้ามดาบที่น่าอัศจรรย์ใจ อีกอย่างหนึ่งก็คือ มันสามารถรู้กำหนด เวล่าน้ำขึ้นน้ำลง ได้อย่างดีเยี่ยม ปูก้ามดาบ จะออกจากรูก่อนน้ำขึ้นน้ำลง (<http://www.2snake2fish.com/exotic/fiddler-crab.html>)

ปูก้ามดาบจะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและก่อนถึงฤดูร้อน และปูก้ามดาบจะหยุดการเจริญเติบโตในฤดูหนาว และจากการประเมินการเจริญเติบโต พบว่า ปูก้ามดาบเพศผู้จะมีการเจริญเติบโตดีกว่าปูก้ามดาบเพศเมีย (Mokhtari et al., 2008)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ปูทะเล



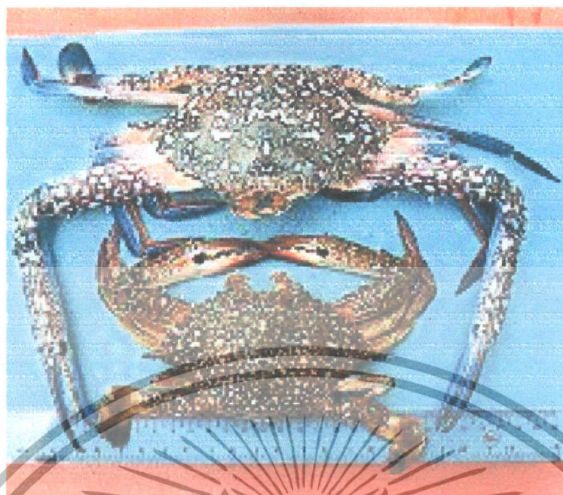
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของปูทะเล (*Scylla serrata*)

ที่มา : <http://www.msu.ac.th>

ลักษณะทั่วไป โครงสร้างส่วนที่เป็นส่วนหัวและส่วนอกจะมีกระดองห่อหุ้มไว้ กระดองจะมีลักษณะเป็น รูปไข่และมีหนามเรียงจากตาไปทางซ้าย-ขวาของกระดองด้านละ 9 อัน มีโครงสร้างที่เรียกว่า จับปิ้ง พักอยู่ใต้กระดองซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้เป็นที่คุ้มพุงไข่ของแม่ปู (ในระยะที่ไข่ออกนอกกระดอง) ตาของปูเป็นตารวมประกอบด้วยตาเล็ก ๆ จำนวนมาก มีก้านตาช่วยในการชูลูกตาออกมาภายนอกเมื่ ปูทะเลมีขา 5 คู่ ขาคู่แรกมีขนาดใหญ่เป็นพิเศษ เรียกว่า ก้ามปู ปลายก้ามปูแยกออกเป็น 2 ง่ามมีลักษณะคล้ายคีม ขาคู่ที่ 2 ถึงคู่ที่ 4 ส่วนของปลายขามีลักษณะแหลม เรียกว่า ขาเดิน และขาคู่ที่ 5 ซึ่งเป็นคู่สุดท้ายมีลักษณะแบนคล้ายใบพาย เรียกว่า ขาวายน้ำ พฤติกรรมการดูแลและปกป้องตัวอ่อน ปูทะเลตัวเมียจะมีเก็บไข่ไว้ในท้องเพื่อป้องกันอันตรายให้กับตัวอ่อน ที่อยู่ในไข่ โดยอาศัยจับปิ้งซึ่งเป็นโครงสร้างที่พับอยู่ใต้กระดอง เป็นอวัยวะที่ใช้เป็นที่คุ้มพุงไข่ของแม่ปู หลังจากที่ได้ผ่านการจับคู่ผสมพันธุ์แล้วปูทะเลตัวเมียจะอพยพจากแหล่งหากินในบริเวณเขตน้ำกร่อยออกไปวางไข่ในทะเล (<http://www.geocities.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ปูม้า



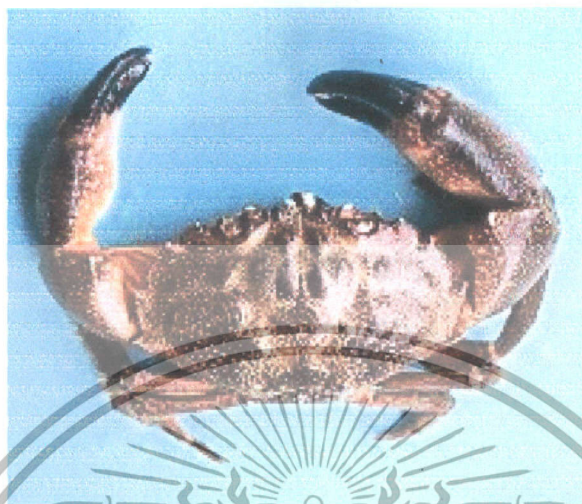
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของปูม้า (*Portunus pelagicus*)

ที่มา : <http://www.msu.ac.th>

ลักษณะทั่วไป มีขนาดประมาณ 15-20 ซม. ก้ามเรียวยาว กระดองมีหนามข้างละ 9 อัน
 อันสุดท้ายมีขนาดใหญ่ กระดองแบนกว้างมากมีตุ่มเล็ก ๆ กระจายเต็มไปหมด มีหนามที่ขอบเบ้า
 ตาด้านบนและล่าง ขาคืบมี 3 คู่ กรรไกรข้างขวา 1 คู่ อาศัยอยู่ตามปากแม่น้ำ หรือบริเวณชายฝั่ง
 ทะเล กินซากพืชและสัตว์ที่ตายแล้วเป็นอาหาร (<http://www.geocities.com>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ปูไข่



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของปูไข่ (*Eriphia sebana*)

ที่มา : <http://www.msu.ac.th>

กระดองเป็นรูปหกเหลี่ยม ด้านหน้ามีขอบเป็นรอยหยักอยู่ระหว่างเข้าตา ขอบกระดองด้านหลังนัยน์ตาหยักเป็นหนามแข็ง ด้านที่อยู่ถัดลงมีปลายทั้งสองสอดเข้าด้านหน้า ด้านหลังมีขอบเรียบหลังกระดองเป็นตุ่มแข็งเมื่อลูบจะรู้สึกสากมือ มีหนวดสั้นอยู่ระหว่างศอ 2 คู่ คู่แรกสั้น คู่ที่สองยาวไหลยื่นออกมาจากกระดอง ก้ามมีขนาดใหญ่และป้อมอ้วน ก้ามหนีบมีขนาดเล็ก ปลายจุ่มเข้าหากัน มีหนามแหลมแข็งอยู่ก้ามข้อที่สอง ขาเดินทั้ง 4 คู่มีขนสีดำ ส่วนของปลายขาแหลม ปูชนิดนี้เป็นปูบก ไม่สามารถว่ายน้ำได้เพราะไม่มีกรรเชียง กระดองสีน้ำตาลอมเหลือง ก้ามสีน้ำตาลอมเหลือง ก้ามหนีบสีเหลืองนวลปนขาว (http://gurusandook.com/dictionary/dict_fish/ปูไข่ดำ/)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadrat)
2. พลั่วตักดิน
3. ตลับเมตร
4. ถังพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน
5. ตะแกรงร่อนขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร
6. ขวดเก็บตัวอย่าง
7. เข็มเย็บ
8. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
9. Formalin 10%
10. forcep
11. ถ้วยอะลูมิเนียม
12. เครื่องชั่งน้ำหนัก
13. เตารอบไฟฟ้า
14. เตาดูไฟฟ้า

วิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา 3 บริเวณคือ ป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน บริเวณตำบลพันท้ายนรสิงห์ จังหวัดสมุทรสาคร ป่าชายเลนปากแม่น้ำแม่กลอง จังหวัดสมุทรสงคราม และป่าชายเลนปากแม่น้ำบางปะกง บริเวณตำบลสองคลอง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยแต่ละบริเวณได้ทำแนว (transect) จากริมขอบป่าชายเลนด้านริมฝั่งติดทะเลลึกเข้าไปในป่าชายเลนเป็นแนวยาว จำนวน 3 แนว แต่ละแนวมีจุดที่จะทำการเก็บตัวอย่างเป็นระยะๆ (sampling point) ห่างกัน 10 เมตร เริ่มจากแนวป่าชายเลนฝั่งติดทะเลเข้าหาแผ่นดินจนสุดพื้นที่ป่าชายเลน

2. การเก็บตัวอย่าง

2.1 นำตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส(Quadrat) ขนาด 50 x 50 ตารางเซนติเมตร วางสุ่มในแต่ละบริเวณที่กำหนดไว้ เก็บปูที่มองเห็นบนผิวดินในตารางสี่เหลี่ยมใสถุงพลาสติกก่อนแล้วจึงขุดดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร นำใสถุงพลาสติกที่เก็บปูในตอนแรก

2.2 นำดินที่เก็บได้มาแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกแยกใสถุงพลาสติก เพื่อนำกลับมาวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ และ ความชื้นในดิน ส่วนที่สอง ทำการร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาดตา 0.5-1.0 มิลลิเมตร นำปูที่ได้มาเก็บรักษาสภาพด้วยน้ำยาฟอร์มอลินความเข้มข้น10%

2.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างปู นำตัวอย่างปูมาจำแนกถึงระดับครอบครัว(วงศ์ Family)หรือ ชนิด (Species)

3. การวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ในดินและปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในดิน

3.1 ทำการวิเคราะห์หาสารอินทรีย์ด้วยวิธีการเผา (Ignition loss method) โดยขั้นแรกชั่งตัวอย่างดินใน ถ้วยอะลูมิเนียมประมาณ 50 กรัม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศา เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3.2 นำดินที่ผ่านการอบมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นทำการชั่งน้ำหนัก แล้วจดบันทึก นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณของน้ำที่มีอยู่ในดิน

3.3 นำดินมาเผาในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 520 องศา เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

3.4 นำดินที่ผ่านการเผามาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นทำการชั่งน้ำหนัก แล้วจดบันทึก นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณสารอินทรีย์ในดิน

$$\% \text{ organic content} = \frac{(W_b - W_a) * 100}{W_b}$$

เมื่อ % organic content แทน สัดส่วนของสารอินทรีย์เป็นร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด

Wb แทน น้ำหนักก่อนเผา

Wa แทน น้ำหนักหลังการเผา

การวิเคราะห์ข้อมูล

นับจำนวนเพื่อคำนวณหาความหนาแน่น รวมทั้งทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) โดยใช้สูตรการคำนวณของ Shannon's diversity index

$$H' = \sum_{i=1}^k p_i (\log p_i)$$

เมื่อ H' ดัชนีความหลากหลาย

p_i คือ n_i/N (สัดส่วนระหว่างความหนาแน่นหรือจำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตชนิดต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในประชาคม)

และค่าดัชนีความชุกชุม (richness index)

$$D = (S-1) / \ln H$$

เมื่อ S = จำนวนชนิดในแหล่งที่อยู่อาศัยทั้งหมด

H = จำนวนตัวรวมทั้งหมดทุกชนิด

สถานที่ทำการศึกษา

ทำการศึกษาในพื้นที่ป่าชายเลน 3 บริเวณ ได้แก่ ป่าชายเลน จ. จะเจียงเทรา ป่าชายเลน จ. สมุทรสาคร และป่าชายเลน จ. สมุทรสงคราม และนำตัวอย่างดินและปุ๋ยที่ได้มาวิเคราะห์และแยกชนิด ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาการศึกษา

เริ่มทำการศึกษาดังแต่ช่วงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550 - เมษายน 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของปูในป่าชายเลน

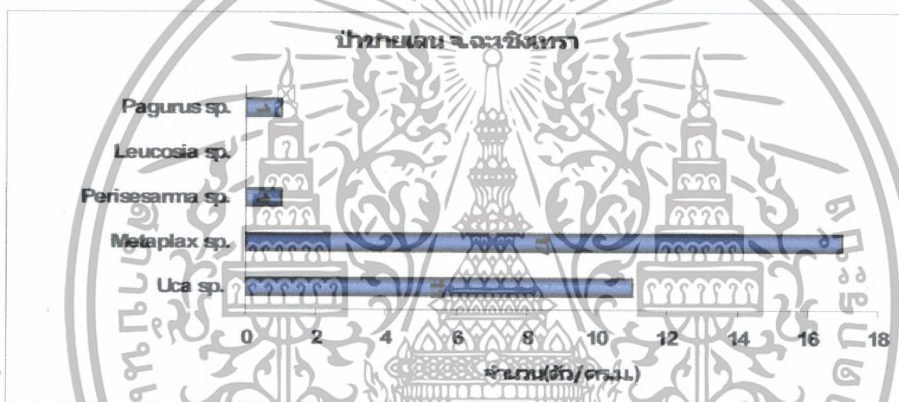
1.1 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา

การศึกษาองค์ประกอบชนิดปูที่พบในบริเวณป่าชายเลน จ.ฉะเชิงเทรา พบทั้งสิ้น 4 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Family Grapsidae (กลุ่มปูแสม) พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Metaplex* sp. และ *Perisesarma* sp.

Family Ocypodidae (กลุ่มปูก้ามดาบ) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Uca* sp.

Family Paguridae (กลุ่มปูเสฉวน) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Pagurus* sp.



ภาพที่ 7 แสดงความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณป่าชายเลน จ.ฉะเชิงเทรา

ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของปูชนิด *Metaplex* sp. เท่ากับ 5.67 ตัว/ตารางเมตร ปูชนิด *Perisesarma* sp. เท่ากับ 0.33 ตัว/ตารางเมตร ปูชนิด *Uca* sp. เท่ากับ 3.67 ตัว/ตารางเมตร และปูชนิด *Pagurus* sp. เท่ากับ 0.33 ตัว/ตารางเมตร ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของชนิดปูที่พบในบริเวณป่าชายเลน จ.ฉะเชิงเทรา มีค่าเท่ากับ 1.28 และค่าดัชนีความชุกชุม (richness index) มีค่าเท่ากับ 2.03

1.2 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร

การศึกษาองค์ประกอบชนิดปูที่พบในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสาคร พบทั้งสิ้น 4 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

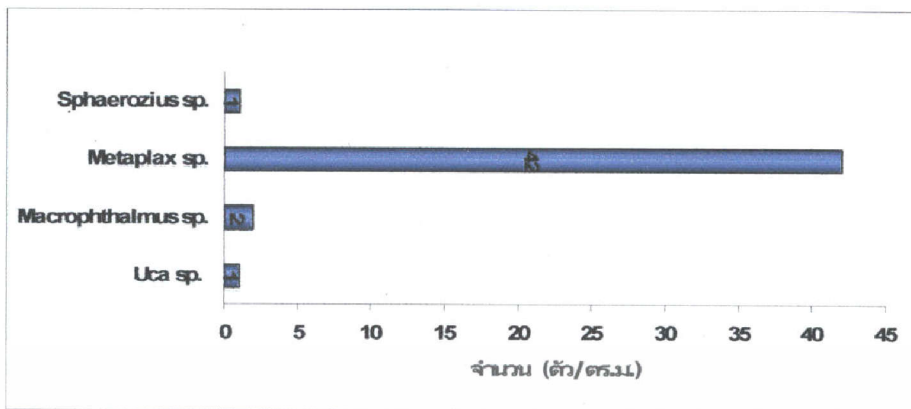
Family Grapsidae (กลุ่มปูแสม) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Metaplex* sp.

Family Ocypodidae (กลุ่มปูก้ามดาบ) พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Uca* sp. และ *Macrophthalmus* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Family Xanthidae (กลุ่มปูใบไม้) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Sphaerozium* sp.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสาคร

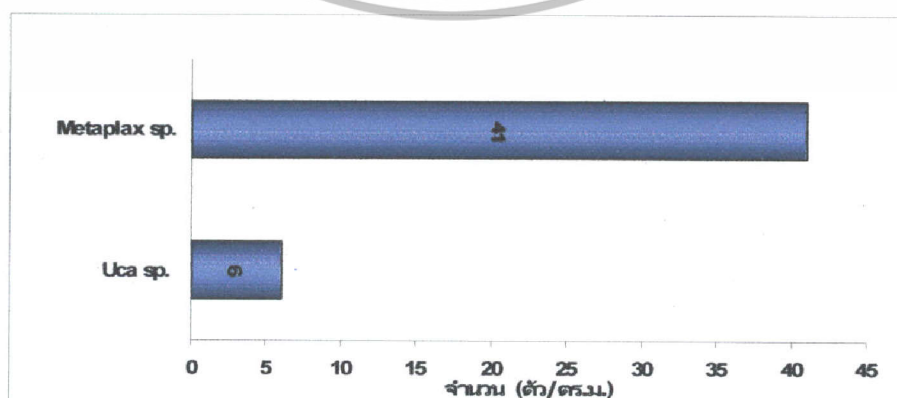
ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของปูชนิด *Metaplix* sp. เท่ากับ 4.67 ตัว/ตารางเมตร ปูชนิด *Uca* sp. เท่ากับ 0.11 ตัว/ตารางเมตร ปูชนิด *Macrophthalmus* sp. เท่ากับ 0.22 ตัว/ตารางเมตร และปูชนิด *Sphaerozius* sp. เท่ากับ 0.11 ตัว/ตารางเมตร ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของชนิดปูที่พบในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสาคร มีค่าเท่ากับ 0.16 และค่าดัชนีความชุกชุม (richness index) มีค่าเท่ากับ 1.80

1.3 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

การศึกษาองค์ประกอบชนิดปูที่พบในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสงคราม พบทั้งสิ้น 2 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Family Grapsidae (กลุ่มปูเสฉม) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Metaplix* sp.

Family Ocypodidae (กลุ่มปูค้ำจวดาบ) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Uca* sp.



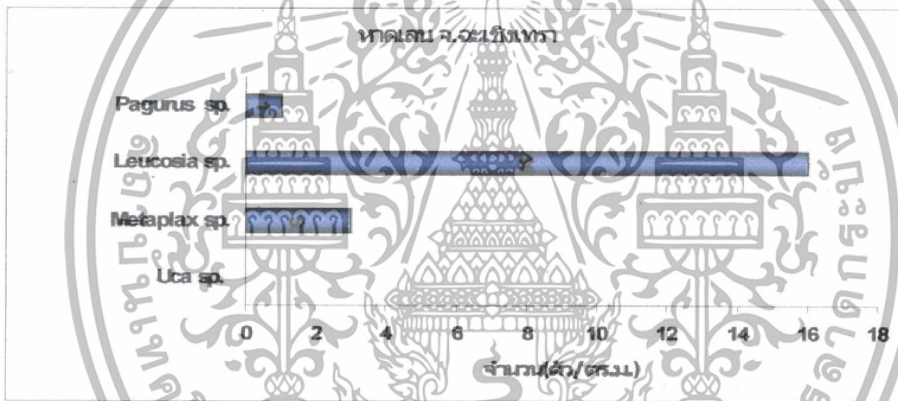
ภาพที่ 9 แสดงความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสงคราม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของปูชนิด *Metaplex* sp. เท่ากับ 4.56 ตัว/ตารางเมตร และปูชนิด *Uca* sp. เท่ากับ 0.67 ตัว/ตารางเมตร ค่าดัชนีความหลากหลาย(Diversity index) ของชนิดปูที่พบในบริเวณป่าชายเลน จ.สมุทรสงคราม มีค่าเท่ากับ 0.67 และค่าดัชนีความชุกชุม(richness index) มีค่าเท่ากับ 0.60

1.4 หาดเลนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ. ฉะเชิงเทรา ซึ่งจากการศึกษาพบปูทั้งสิ้น 3 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- Family Grapsidae (กลุ่มปูแสม) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Metaplex* sp.
- Family Paguridae (กลุ่มปูเสฉวน) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Pagurus* sp
- Family Leucosiidae (กลุ่มปูกระดุม) พบ 1 ชนิด ได้แก่ *Leucosia* sp.



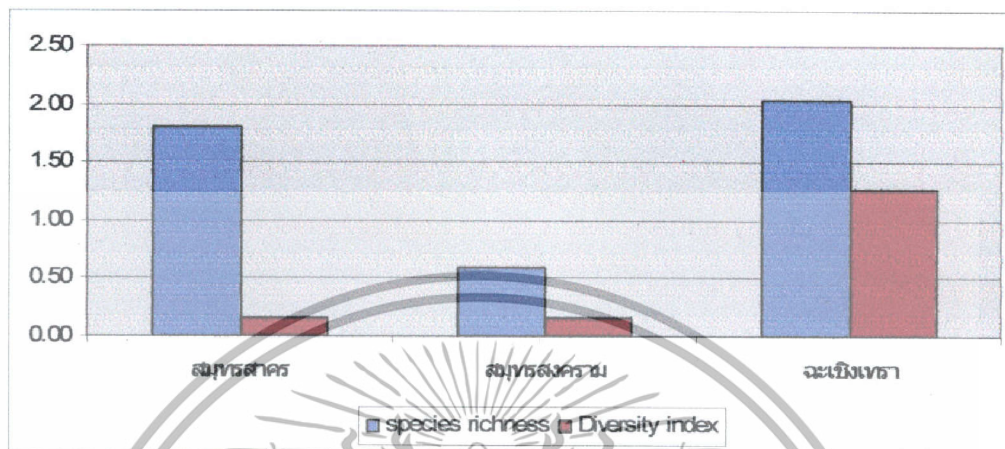
ภาพที่ 10 แสดงความหนาแน่นของปูแต่ละชนิดในบริเวณหาดเลนของ จ.ฉะเชิงเทรา

ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของปูชนิด *Metaplex* sp. เท่ากับ 1 ตัว/ตารางเมตร ปูชนิด *Pagurus* sp. เท่ากับ 0.33 ตัว/ตารางเมตร และปูชนิด *Leucosia* sp. เท่ากับ 5.33 ตัว/ตารางเมตร ค่าดัชนีความหลากหลาย(Diversity index) ของชนิดปูที่พบในบริเวณหาดเลน จ.ฉะเชิงเทรา มีค่าเท่ากับ 0.27 และค่าดัชนีความชุกชุม(richness index) มีค่าเท่ากับ 1.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ค่าดัชนีความชุกชุม (richness index) และค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index)

จากการศึกษาในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนทั้ง 3 บริเวณพบว่า ค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลาย ในพื้นที่ป่าชายเลน จ.ฉะเชิงเทรา มีค่าสูงที่สุด ดังภาพที่ 11



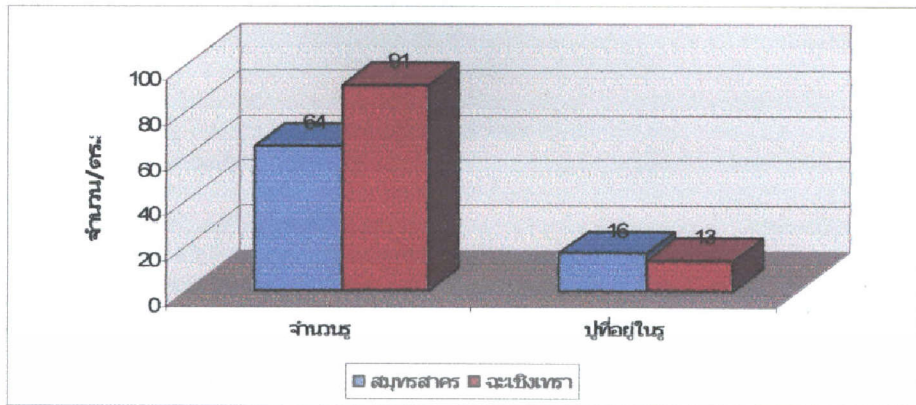
ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายของป่าชายเลนทั้ง 3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ จ. ฉะเชิงเทรามีค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุดเนื่องจากป่าชายเลนในพื้นที่นี้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดอีกทั้งปริมาณน้ำในดินยังมีมากที่สุดอีกด้วย ทั้งนี้ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณน้ำในดินจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนรูของปู ซึ่งจำนวนรูของปูที่มากจะทำให้ปริมาณน้ำสามารถซึมผ่านลงไปใตผิวดินได้มากขึ้นด้วย อีกทั้งยังสามารถทำให้ออกซิเจนซึมลงไปใตผิวดินที่ลึกลงไป ทำให้เป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ต่างๆภายในดิน ช่วยให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้นด้วย (ณิฏฐารัตน์, 2550)

3. สัดส่วนของจำนวนรูและปูที่อาศัยในรู

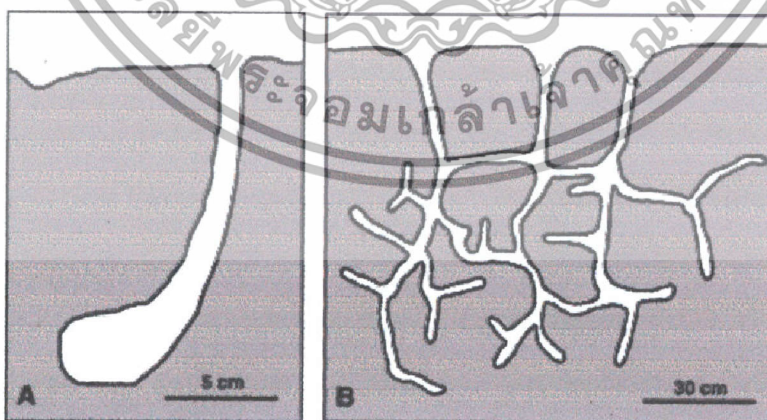
จากการศึกษารูของปูในป่าชายเลนพบว่า จำนวนของรูจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์และปริมาณน้ำในดิน ซึ่ง เมื่อมีจำนวนมากปริมาณสารอินทรีย์และปริมาณน้ำในดินก็จะมีค่ามากตามไปด้วย ค่าความสัมพันธ์ของรูกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินและปริมาณน้ำในดินของ จ.สมุทรสาคร มีค่าเท่ากับ 0.14 และ 0.512 ตามลำดับ และ ค่าความสัมพันธ์ของรูกับปริมาณสารอินทรีย์ในดินและปริมาณน้ำในดินของ จ.ฉะเชิงเทรา มีค่าเท่ากับ 0.948 และ -0.50 ตามลำดับ นอกจากนี้ ณิฏฐารัตน์ และคณะ(2550) ยังได้กล่าวอีกว่ารูของปูก้ามดาบและปูแสมจะช่วยให้น้ำและออกซิเจนสามารถซึมลงไปใตผิวดิน ทำให้ไม่เกิดภาวะขาดออกซิเจนในดินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงสัดส่วนของรูปูและปูที่อาศัยอยู่ในรูในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนของ จ.สมุทรสาคร และ จ. ฉะเชิงเทรา

จากการศึกษาสัดส่วนของรูปูและปูที่อาศัยอยู่ในรู ไม่มีความสอดคล้องกัน คือ ใน จ. ฉะเชิงเทรา จำนวนรูที่พบมีจำนวนมาก แต่ปูที่อาศัยอยู่ในรูทั้งหมดที่พบมีจำนวนน้อย แต่ใน จ. สมุทรสาคร รูปูมีจำนวนน้อยแต่กลับมีจำนวนปูที่อาศัยอยู่ในรูมากกว่าใน จ. ฉะเชิงเทรา ซึ่งทั้งนี้ อาจมีสาเหตุมาจากการขุดรูของปูที่มีหลายรูปแบบ ปูอาจขุดให้มีทางออกได้ทางเดียว หรือหลายทางก็ได้ รูปูจะมีลักษณะเป็นรูปตัว J หรือ L และในรูแต่ละรูอาจมีการเชื่อมต่อกันให้มีทางออกหลายทางได้ (Kristensen, 2008) ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะการขุดรูของปูก้ามดาบ(A) และปูแสม(B)

ที่มา : Kristensen(2008)

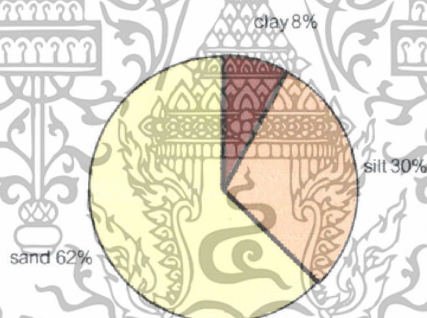
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมของป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของปูในป่าชายเลน ความแตกต่างทางลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน ชนิด การกระจาย และการเจริญเติบโตของพรรณไม้และพันธุ์สัตว์นานาชนิด และอิทธิพลของการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง รวมถึงระยะเวลาของน้ำที่ท่วมพื้นที่ป่าชายเลน กิจกรรมต่างๆเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลนทั้งสิ้น (Loon et al,2007; Watson et al,2007) และนอกจากนี้ ณีภูธรรัตน์ และคณะ (2550) ยังกล่าวไว้ว่า ปูแสมจะเลือกแหล่งที่อยู่อาศัยที่ค่อนข้างจำเพาะโดยจะชอบขุดรูตรงบริเวณที่มีพรรณไม้ขึ้นอยู่ ซึ่งจะเป็นตัวช่วยให้ร่มเงา ประกอบกับพรรณไม้ในป่าชายเลนโดยเฉพาะ ต้นแสมจะมีรากช่วยหายใจโผล่ขึ้นมาจากใต้ดินเป็นตัวช่วยยึดอนุภาคดินให้เกาะแน่นทำให้ดินมีสภาพแข็งแรงเหมาะแก่การขุดรูอาศัยของปูแสมปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ได้ทำการศึกษา มีดังนี้

4.1 ชนิดของดิน

4.1.1 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา

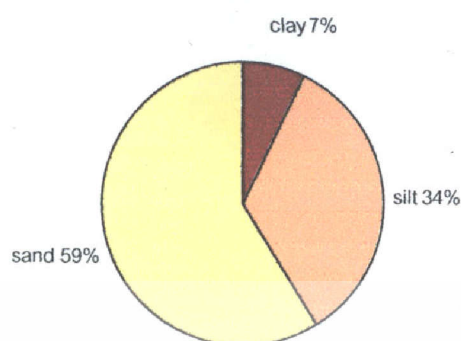


ภาพที่ 14 แสดงสัดส่วนขององค์ประกอบของดิน บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา

การศึกษาชนิดของดินด้วยวิธี Soil Hydrometer แล้วพบว่าองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 62% ดินทรายแป้งมีค่า 30% และดินโคลนมีค่า 8% แสดงว่าเป็นดินชนิด sandy loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

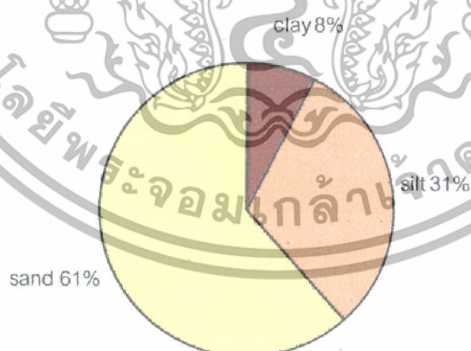
4.1.2 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร



ภาพที่ 15 แสดงสัดส่วนขององค์ประกอบของดิน บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร

การศึกษานิตของดินด้วยวิธี Soil Hydrometer แล้วพบว่าองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 59% ดินทรายแป้งมีค่า 34% และดินโคลนมีค่า 7% แสดงว่าเป็นดินชนิด sandy loam

4.1.3 ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม



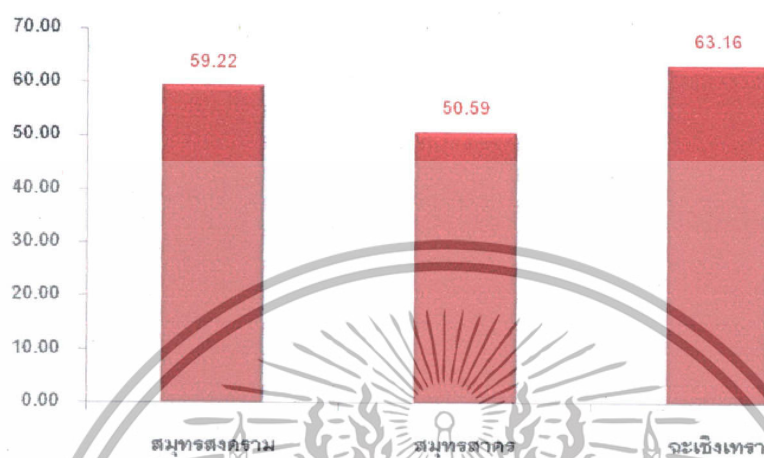
ภาพที่ 16 แสดงสัดส่วนขององค์ประกอบของดิน บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

การศึกษานิตของดินด้วยวิธี Soil Hydrometer แล้วพบว่าองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 61% ดินทรายแป้งมีค่า 31% และดินโคลนมีค่า 8% แสดงว่าเป็นดินชนิด sandy loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปริมาณน้ำในดิน

% ปริมาณน้ำในดิน

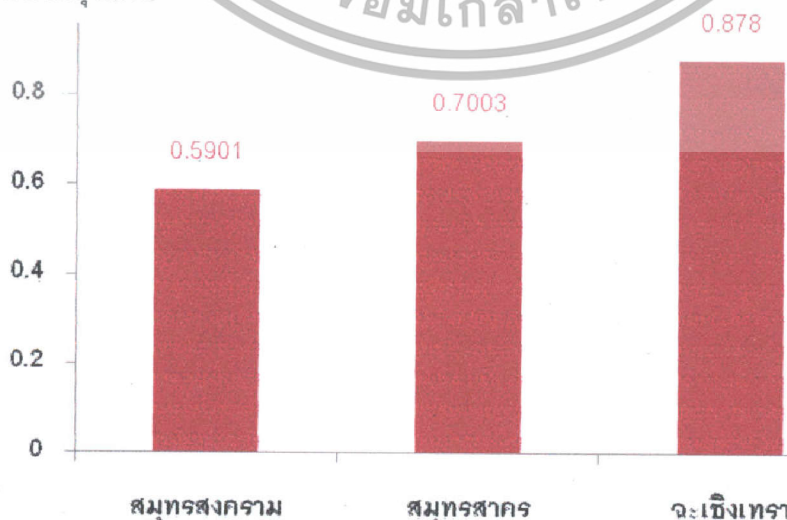


ภาพที่ 17 แสดงค่าปริมาณน้ำในดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 บริเวณ

การศึกษาปริมาณน้ำในดินทั้งสามบริเวณพบว่าที่บริเวณป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามมีค่า 59.22% บริเวณป่าชายเลน จังหวัดสมุทรสาครมีค่า 50.59% และบริเวณป่าชายเลนจังหวัดฉะเชิงเทรา มีค่า 63.16% ซึ่งที่บริเวณป่าชายเลนจังหวัดฉะเชิงเทรามีเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำในดินสูงที่สุด

4.3 อินทรีย์วัตถุในดิน

% อินทรีย์วัตถุในดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับครูผู้สอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 18 แสดงค่าอินทรีย์วัตถุในดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 บริเวณ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอินทรีย์วัตถุในดินทั้งสามบริเวณพบว่าที่บริเวณป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามมีค่า 11.17% บริเวณป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสาครมีค่า 5.64% และบริเวณป่าชายเลนจังหวัดฉะเชิงเทรา มีค่า 11.55% ซึ่งที่บริเวณป่าชายเลนจังหวัดฉะเชิงเทรา มีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินสูงที่สุด

ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณน้ำในดินจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนรูของปู ซึ่งจำนวนรูของปูที่มากจะทำให้ปริมาณน้ำสามารถซึมผ่านลงไปใผิวดินได้มากขึ้นด้วย อีกทั้งยังสามารถทำให้ออกซิเจนซึมลงไปในพื้นที่ที่ลึกลงไป ทำให้เป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ที่ต้องใช้ออกซิเจนต่างๆ ภายในดิน ช่วยให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้นด้วย (ณิฏฐารัตน์, 2550)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาในพื้นที่ 3 บริเวณในเขตอ่าวไทยตอนใน พบปูทั้งสิ้น 7 ชนิด ได้แก่ ปูในกลุ่ม ปูก้ามดาบ 2 ชนิด คือ *Uca* sp. และ *Macrophthalmus* sp. ปูกุ่มปูแสม 2 ชนิดคือ *Metaplex* sp. และ *Perisesarma* sp. ปูใบ้ (*Sphaerozium* sp.) ปูเสฉวน (*Pagurus* sp.) และปูกระดุม (*Leucosia* sp.)

ปูที่พบเด่นที่สุดในป่าชายเลนบริเวณอ่าวไทยตอนใน คือ ปูแสม (*Metaplex* sp.) และ บริเวณหาดเลนของ จังหวัดฉะเชิงเทรา พบปูชนิดเด่น คือ ปูกระดุม(*Leucosia* sp.)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาและเตรียมพร้อมอุปกรณ์และวิธีการเก็บตัวอย่างให้ดี เนื่องจาก เวลาในการเข้าเก็บตัวอย่างมีจำกัด ซึ่งจะเก็บได้เฉพาะเวลาที่น้ำลงเท่านั้น อีกทั้งสภาพพื้นที่ป่าชายเลนยังมีสภาพที่ยากต่อการสำรวจ หากไม่เตรียมตัวเป็นอย่างดีแล้วอาจทำให้การเก็บตัวอย่างล่าช้าได้
2. ป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลลูกสัตว์น้ำนานาชนิด จึงควรมีการอนุรักษ์ไม่ให้ป่าชายเลนเสื่อมโทรมมากขึ้นเพื่อเป็นแหล่งที่อยู่และแหล่งอาหารของสัตว์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐวรรตน์ ปภาวสิทธิ์. 2545. สัตว์ทะเลหน้าดิน. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราช
 ประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่ม 22
- ณัฐวรรตน์ ปภาวสิทธิ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์, อิชณิกา ศิวายพราหมณ์ และพรเทพ พรพรรณ
 รักษ์. 2550. ป่าชายเลนปราณบุรี...การก่อกองสรวพรชีวิตชายฝั่ง, โครงการศึกษาวิจัยพื้นที่
 แปลงปลูก FPT 29 และ FPT 29/3 ป่าสงวนแห่งชาติป่าคลองเก่า-คลองคอย อ.ปราณบุรี
 จ. ประจวบคีรีขันธ์, 269 น.
- บัญชา สบายตัว, ณัฐวรรตน์ ปภาวสิทธิ์ และพรเทพ พรพรรณรักษ์. 2550. ความสำคัญของป่าชาย
 เลนอ่าวปากฉิ่ง จังหวัดนครศรีธรรมราช ต่อประชากรปูแสมสกุล *Neopisesarma*. ใน
 เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ, น. 264-274. วันที่
 12-14 กันยายน 2550 จ.เพชรบุรี
- สนิท อักษรแก้ว, 2541. ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวน
 ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 277 น.
- Kristensen E., 2008. Mangrove crabs as ecosystem engineers; with emphasis on
 sediment Processes. Journal of sea research 59, 30-43
- and
 Loon A.F.van, R. Dijkstra/ M.E.F. Van Mensvoort, 2007. Hydrological classification
 in mangrove areas: A case study in Can Gio, Vietnam. Aquatic Botany 87, 80-82.
- Malloy J.K., D. Wade, A. Janicki, S.A. Grabe and R. Nijbroek, 1999. Development of a
 benthic index to assess sediment quality in the Tampa Bay Estuary. Marine
 Pollution Bulletin. 54:22-31.
- Mokhtari M., A.Savari,H.Rezai, P.Kochanian and A. Bitaab, 2008. Population ecology of
 fiddler crab, *Uca lacteal annulipes* (Decapoda:Ocypodidae) in Sirik mangrove
 estuary,Iran. Estuarine, Coastal and Shelf Science 76, 273-281.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sivasothi N.,2000. Niche Preferences of Tree-Climbing Crab in Singapore Mangroves. *Crustaceana*.73(1): 25-38.

Teske R.P.and T.H.Wooldridge., 2003. What limits the distribution of subtidal macrobenthos in Permanently open and temporarily open/closed South African estuaries? Salinity vs. sediment partical size. *Estuarine Coastal and Shelf Science*.57: 225-238

Walton , M.E. , L. Le Vay, J. H. Leбата, J. Binas and J. H.Primavera , 2007. Assessment of the effectiveness of mangrove rehabilitation using exploited and non-exploited indicator species . *Biologicalconservation* 138, 180 -188 .

http://www.crab-trf.com/Sesarma_crab.php

<http://www.geocities.com>

<http://www.forest.go.th/mgrove/Replant.html>

http://guru.sanook.com/dictionary/dict_fish/ปูไม้ตาตำ

<http://www.msu.ac.th>

<http://schoolnet.nectec.or.th>

<http://www.2snake2fish.com/exotic/fiddler-crab.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

**ตารางผนวกที่ 1 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินบริเวณปากแม่น้ำ
บางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา**

TAXA :	ระยะห่างจากแนวป่า (เมตร)		
	0	10	20
Phylum Arthropoda			
C. Malacostraca			
F. Ocypodidae			
<i>Uca</i> sp.	-	8	3
F. Grapsidae			
<i>Metaplax</i> sp.	1	7	9
<i>Penisesarma</i> sp.	-	-	1
F. Paguridae			
<i>Pagurus</i> sp.	-	1	-

**ตารางผนวกที่ 2 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินบริเวณ
ปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร**

TAXA :	ระยะห่างจากแนวป่า (เมตร)								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Phylum Arthropoda									
C. Malacostraca									
F. Ocypodidae									
<i>Uca</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Macrophthalmus</i> sp.	-	-	-	1	-	1	-	-	-
F. Grapsidae									
<i>Metaplax</i> sp.	3	4	3	-	16	8	1	3	4
F. Xanthidae									
<i>Sphaerozius</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินบริเวณ
ปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

TAXA :	ระยะห่างจากแนวป่า (เมตร)								
	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Phylum Arthropoda									
C. Malacostraca									
F. Ocypodidae									
<i>Uca</i> sp.	-	-	-	1	-	1	2	1	1
F. Grapsidae									
<i>Metaplax</i> sp.	1	4	7	4	2	4	6	2	11

ตารางผนวกที่ 4 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินบริเวณหาดเลน
ปากแม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา

TAXA :	ระยะห่างบริเวณหาดเลน (เมตร)		
	0	50	100
Phylum Arthropoda			
C. Malacostraca			
F. Grapsidae			
<i>Metaplax</i> sp.		3	
F. Leucosiidae			
<i>Leucosia</i> sp.	1	3	12
F. Paguridae			
<i>Pagurus</i> sp.			1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 5 แสดงค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายบริเวณป่าชายเลนปาก
แม่น้ำบางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา**

TAXA :	ระยะห่างจากแนวป่า (เมตร)		
	0	10	20
Phylum Arthropoda			
C. Malacostraca			
F. Ocypodidae			
Uca sp.	-	8	3
F. Grapsidae			
Metaplex sp.	1	7	9
Perisesarma sp.	-	-	1
F. Paguridae			
Pagurus sp.	-	1	-
รวม	1	16	13
Richness index	0.00	1.66	1.80
Diversity index	0.00	0.38	0.34

**ตารางผนวกที่ 6 แสดงค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายบริเวณป่าชายเลนปาก
แม่น้ำท่าจีน ต.หันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร**

TAXA :	ระยะห่างจากแนวป่า (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80'	
Phylum Arthropoda										
C. Malacostraca										
F. Ocypodidae										
Uca sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Macrophthalmus sp.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
F. Grapsidae										
Metaplex sp.	3	4	3	-	16	8	1	3	4	
F. Xanthidae										
Sphaerozsius sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	4	4	3	1	16	9	2	3	4	
Richness index	1.66	0	0	0	0.83	1.05	3.32	0	1.66	
Diversity index	0.25	0	0	0	0.21	0	0.30	0	0.25	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงค่าดัชนีความชุกชุมและค่าดัชนีความหลากหลายบริเวณป่าชายเลนปาก
แม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

TAXA :	ระยะห่างจากแนวป่า (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	
Phylum Arthropoda										
C. Malacostraca										
F. Ocypodidae										
Uca sp.	-	-	-	1	-	1	2	1	1	
F. Grapsidae										
Metaplix sp.	1	4	7	4	2	4	6	2	11	
รวม	1	4	7	5	2	5	8	3	12	
Richness index	0	0	0	1.43	0	1.43	1.11	2.10	0.93	
Diversity index	0	0	0	0.22	0	0.22	0.25	0.28	0.12	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณปากแม่น้ำ
บางปะกง ต.สองคลอง จ.ฉะเชิงเทรา**

line	นน.	นน.ตะกอน			(Wb- Wa) Wa)*100			ความชื้นใน ดิน	คิดเป็น %
1	Tray	สด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	OM		
	1.8456	53.0838	18.739	17.361	16.893	15.515	8.157	36.1904	68.176
	1.8378	53.3446	19.256	16:91	17.418	15.072	13.469	35.9264	67.348
1	1.8244	50.1874	18.298	16.83	16.474	15.006	8.911	33.7138	67.176
	1.8512	53.1935	19.712	15.166	17.861	13.315	25.452	35.3327	66.423
	1.8427	53.4524	20.328	18.502	18.485	16.659	9.878	34.9671	65.417
2	1.8109	50.1098	18.948	17.254	17.137	15.443	9.885	32.9727	65.801
	1.8449	51.893	23.364	20.527	21.519	18.682	13.184	30.3739	58.532
	1.8419	52.2515	23.571	20.605	21.729	18.763	13.650	30.5224	58.414
3	1.8419	50.4644	22.208	19.562	20.366	17.72	12.992	30.0983	59.643
line	2								
	1.8053	50.8049	19.6685	16.417	17.863	14.612	18.202	32.9417	64.840
	1.8126	52.7211	21.1239	16.6421	19.311	14.83	23.208	33.4098	63.371
1	1.8409	54.4619	21.1354	16.775	19.295	14.934	22.599	35.1674	64.572
	1.8545	53.5822	20.4908	18.1662	18.636	16.312	12.474	34.9459	65.219
	1.8444	53.726	22.8091	20.4162	20.965	18.572	11.414	32.7613	60.978
2	1.8219	52.9308	21.3687	19.0944	19.547	17.273	11.635	33.384	63.071
	1.8525	54.5684	26.3775	23.7108	24.525	21.858	10.873	30.0434	55.056
	1.8538	50.6694	24.569	22.2985	22.715	20.445	9.996	27.9542	55.170
3	1.8763	53.4759	25.5789	23.1274	23.703	21.251	10.343	29.7733	55.676
line	3								
	1.831	53.122	20.3851	18.8492	18.554	17.018	8.278	34.5679	65.073
	1.8381	50.9077	19.7642	18.2856	17.926	16.448	8.248	32.9816	64.787
1	1.8346	50.8615	20.0262	18.8736	18.192	17.039	6.336	32.6699	64.233
	1.7987	52.596	21.462	19.4177	19.663	17.619	10.397	32.9327	62.614
	1.8238	51.1885	20.2262	19.4223	18.402	17.599	4.368	32.7861	64.050
2	1.8524	49.9575	19.4494	17.6937	17.597	15.841	9.977	32.3605	64.776
	1.8649	53.1667	21.5901	19.3442	19.725	17.479	11.386	33.4415	62.899
	1.8503	51.0944	21.2502	19.7582	19.4	17.908	7.691	31.6945	62.031
3	1.8483	51.5924	21.3336	19.3234	19.485	17.475	10.316	32.1071	62.232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ทางอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน
ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร

line	นน.				(Wb-			ความชื้นใน	คิดเป็น	
1	Tray	นน.ตะกอนสด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	Wa)*100	ดิน	%	
	1.812	52.681	25.85	24.291	24.038	22.479	155.9	6.486	28.643	54.371
1	1.825	52.535	26.815	25.292	24.99	23.467	152.3	6.094	27.545	52.432
	1.836	51.756	29.952	28.535	28.116	26.699	141.7	5.040	23.64	45.676
2	1.807	51.671	28.401	26.995	26.594	25.188	140.6	5.287	25.077	48.532
	1.802	52.197	27.067	25.821	25.265	24.019	124.6	4.932	26.932	51.597
3	1.831	53.601	28.044	26.763	26.213	24.932	128.1	4.887	27.388	51.096
	1.832	53.932	30.733	29.363	28.901	27.531	137	4.740	25.031	46.412
4	1.853	52.531	30.025	28.739	28.172	26.886	128.6	4.565	24.359	46.371
	1.895	50.541	26.576	25.174	24.681	23.279	140.2	5.680	25.86	51.166
5	1.841	53.802	27.893	26.504	26.052	24.663	138.9	5.332	27.75	51.578
	1.861	51.513	32.446	31.301	30.585	29.44	114.5	3.744	20.928	40.627
6	1.831	52.134	33.34	32.34	31.509	30.509	100	3.174	20.625	39.562
	1.892	50.724	29.973	28.802	28.081	26.91	117.1	4.170	22.643	44.640
7	1.819	51.093	30.383	29.289	28.564	27.47	109.4	3.830	22.529	44.094
	1.864	52.689	33.007	31.83	31.143	29.966	117.7	3.779	21.546	40.893
8	1.831	52.741	35.237	34.184	33.406	32.353	105.3	3.152	19.335	36.660
	1.846	51.672	27.868	26.943	26.022	25.097	92.5	3.555	25.65	49.640
9	1.809	52.836	28.661	27.691	26.852	25.882	97	3.612	25.984	49.179

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณ
ปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร

line	นน.	(Wb-						ความชื้นใน	คิดเป็น	
2	Tray	นน.ตะกอนสด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	Wa)*100	ดิน	%	
	1.884	52.532	23.821	22.867	21.937	20.983	95.4	4.349	30.595	58.241
1	1.856	51.161	23.416	22.215	21.56	20.359	120.1	5.571	29.601	57.859
	1.855	50.531	20.965	19.696	19.11	17.841	126.9	6.641	31.421	62.182
2	1.847	52.833	21.338	20.212	19.491	18.365	112.6	5.777	33.342	63.108
	1.862	53.713	22.339	20.719	20.477	18.857	162	7.911	33.236	61.877
3	1.851	51.579	21.331	19.934	19.48	18.083	139.7	7.171	32.099	62.233
	1.862	50.442	23.011	21.478	21.149	19.616	153.3	7.249	29.293	58.073
4	1.873	52.021	24.021	22.53	22.148	20.657	149.1	6.732	29.873	57.425
	1.866	51.286	26.191	24.53	24.325	22.664	166.1	6.828	26.961	52.570
5	1.875	50.635	24.922	23.521	23.047	21.646	140.1	6.079	27.588	54.484
	1.852	51.114	24.066	22.642	22.214	20.79	142.4	6.410	28.9	56.540
6	1.837	52.88	25.472	24.065	23.635	22.228	140.7	5.953	29.245	55.304
	1.888	54.16	23.127	21.543	21.239	19.655	158.4	7.458	32.921	60.785
7	1.85	52.602	23.028	21.493	21.178	19.643	153.5	7.248	31.424	59.739
	1.831	50.291	24.636	23.354	22.805	21.523	128.2	5.622	27.486	54.654
8	1.801	51.062	26.066	24.722	24.265	22.921	134.4	5.539	26.797	52.479
	1.836	51.509	30.229	28.861	28.393	27.025	136.8	4.818	23.116	44.878
9	1.85	50.887	29.194	27.926	27.344	26.076	126.8	4.637	23.543	46.265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณ
ปากแม่น้ำท่าจีน ต.พันท้ายนรสิงห์ จ.สมุทรสาคร

line	นม.				(Wb-			ความชื้นใน		คิดเป็น
3	Tray	นม.ตะกอนสด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	Wa)*100	OM	ดิน	%
	1.81	50.654	28.944	27.11	27.134	25.3	183.4	6.759	23.52	46.433
1	1.848	50.834	27.765	25.988	25.917	24.14	177.7	6.857	24.917	49.016
	1.855	52.452	27.92	26.655	26.065	24.8	126.5	4.853	26.387	50.307
2	1.855	52.21	28.786	27.531	26.931	25.676	125.5	4.660	25.279	48.418
	1.861	52.648	29.773	28.194	27.912	26.333	157.9	5.657	24.736	46.984
3	1.851	50.365	29.417	27.666	27.566	25.815	175.1	6.352	22.799	45.268
	1.864	52.649	34.352	33.181	32.488	31.317	117.1	3.604	20.161	38.293
4	1.812	50.163	33.695	32.684	31.883	30.872	101.1	3.171	18.28	36.441
	1.86	51.827	31.792	30.612	29.932	28.752	118	3.942	21.895	42.246
5	1.824	53.639	34.132	33.022	32.308	31.198	111	3.436	21.331	39.768
	1.85	52.448	32.025	30.3	30.175	28.45	172.5	5.717	22.273	42.467
6	1.858	52.749	32.555	31.094	30.697	29.236	146.1	4.759	22.052	41.806
	1.836	53.49	28.292	26.824	26.456	24.988	146.8	5.549	27.034	50.540
7	1.821	50.64	27.273	25.835	25.452	24.014	143.8	5.650	25.188	49.739
	1.834	50.658	22.779	21.103	20.945	19.269	167.6	8.002	29.713	58.654
8	1.822	52.38	23.985	22.378	22.163	20.556	160.7	7.251	30.217	57.688
	1.813	50.58	20.843	18.596	19.03	16.783	224.7	11.808	31.55	62.376
9	1.839	50.842	21.025	18.661	19.186	16.822	236.4	12.321	31.656	62.263

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณ
ปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

line	นน	นน.ตะกอน				(Wb- Wa)			OM	ความชื้นใน ดิน	คิดเป็น %
1	Tray	สด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	Wa)*100				
1	1.805	53.745	20.576	18.602	18.771	16.797	197.4	10.516	34.974	65.074	
	1.863	50.344	21.029	19.496	19.166	17.633	153.3	7.999	31.178	61.930	
2	1.808	51.326	24.501	22.16	22.693	20.352	234.1	10.316	28.633	55.787	
	1.798	54.362	26.337	24.002	24.539	22.204	233.5	9.515	29.823	54.860	
3	1.808	52.74	19.346	16.946	17.538	15.138	240	13.685	35.202	66.746	
	1.812	53.918	20.186	17.782	18.374	15.97	240.4	13.084	35.544	65.922	
4	1.818	50.031	22.035	19.657	20.217	17.839	237.8	11.762	29.814	59.591	
	1.834	50.713	22.611	20.24	20.777	18.406	237.1	11.412	29.936	59.030	
5	1.84	53.502	22.596	20.488	20.756	18.648	210.8	10.156	32.746	61.205	
	1.826	50.624	21.891	19.985	20.065	18.159	190.6	9.499	30.559	60.365	
6	1.834	52.601	22.314	19.877	20.48	18.043	243.7	11.899	32.121	61.065	
	1.817	53.443	22.559	19.951	20.742	18.134	260.8	12.574	32.701	61.189	
7	1.829	52.496	19.992	17.02	18.163	15.191	297.2	16.363	34.333	65.401	
	1.837	53.793	22.597	19.572	20.76	17.735	302.5	14.571	33.033	61.408	
8	1.825	55.653	20.473	18.699	18.648	16.874	177.4	9.513	37.005	66.492	
	1.814	50.781	20.677	18.537	18.863	16.723	214	11.345	31.918	62.854	
9	1.848	51.148	23.738	21.845	21.89	19.997	189.3	8.648	29.258	57.203	
	1.843	53.916	24.832	22.913	22.989	21.07	191.9	8.347	30.927	57.361	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณ
ปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

line	นน.	นน.ตะกอน			(Wb- Wa) Wa)*100			OM	ความชื้นใน ดิน	คิดเป็น %
2	Tray	สด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa				
1	1.821	51.158	22.247	20.203	20.426	18.382	204.4	10.007	30.732	60.073
	1.836	50.936	19.821	18.01	17.985	16.174	181.1	10.070	32.951	64.691
2	1.86	53.507	24.346	22.263	22.486	20.403	208.3	9.264	31.021	57.976
	1.829	51.222	22.655	20.727	20.826	18.898	192.8	9.258	30.396	59.342
3	1.88	52.827	24.727	22.197	22.847	20.317	253	11.074	29.98	56.751
	1.862	50.115	24.31	21.812	22.448	19.95	249.8	11.128	27.667	55.207
4	1.815	52.335	21.58	18.48	19.765	16.665	310	15.684	32.57	62.234
	1.829	53.404	22.408	19.663	20.579	17.834	274.5	13.339	32.825	61.465
5	1.841	52.833	23.705	20.843	21.864	19.002	286.2	13.090	30.969	58.617
	1.852	52.065	23.119	20.175	21.267	18.323	294.4	13.843	30.798	59.153
6	1.842	52.824	21.049	18.365	19.207	16.523	268.4	13.974	33.617	63.640
	1.857	54.226	22.056	19.603	20.199	17.746	245.3	12.144	34.027	62.750
7	1.846	51.121	24.339	21.464	22.493	19.618	287.5	12.782	28.628	56.000
	1.851	51.918	24.065	21.03	22.214	19.179	303.5	13.663	29.704	57.213
8	1.841	52.013	23.405	21.019	21.564	19.178	238.6	11.065	30.449	58.541
	1.808	50.094	22.68	20.178	20.872	18.37	250.2	11.987	29.222	58.334
9	1.827	51.361	21.17	18.83	19.343	17.003	234	12.097	32.018	62.339
	1.819	51.808	21.323	18.934	19.504	17.115	238.9	12.249	32.304	62.353

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ) แสดงเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินที่บริเวณ
ปากแม่น้ำแม่กลอง จ.สมุทรสงคราม

line	นน.				(Wb-			ความชื้นใน	คิดเป็น	
3	Tray	นน.ตะกอนสด	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	Wa)*100	OM	ดิน	%
1	1.821	51.861	23.943	21.195	22.122	19.374	274.8	12.422	29.739	57.344
	1.833	50.651	23.399	20.748	21.566	18.915	265.1	12.292	29.085	57.422
2	1.854	51.644	27.127	25.561	25.273	23.707	156.6	6.196	26.371	51.063
	1.827	52.255	27.533	26.038	25.706	24.211	149.5	5.816	26.549	50.807
3	1.864	52.949	21.848	19.421	19.984	17.557	242.7	12.145	32.965	62.258
	1.845	52.692	21.171	18.904	19.326	17.059	226.7	11.730	33.366	63.323
4	1.86	50.303	22.794	19.832	20.934	17.972	296.2	14.149	29.369	58.384
	1.835	52.323	23.398	20.302	21.563	18.467	309.6	14.358	30.76	58.789
5	1.841	52.675	25.994	23.412	24.153	21.571	258.2	10.690	28.522	54.147
	1.855	53.302	25.664	22.958	23.809	21.103	270.6	11.365	29.493	55.332
6	1.83	53.22	24.044	22.055	22.214	20.225	198.9	8.954	31.006	58.260
	1.829	51.394	23.192	20.096	21.363	18.267	309.6	14.492	30.031	58.433
7	1.809	53.282	22.49	19.665	20.681	17.856	282.5	13.660	32.601	61.186
	1.837	50.397	20.907	18.718	19.07	16.881	218.9	11.479	31.327	62.160
8	1.831	53.377	25.215	21.826	23.384	19.995	338.9	14.493	29.993	56.191
	1.852	52.223	24.981	20.028	23.129	18.176	495.3	21.415	29.094	55.711
9	1.813	52.662	25.821	23.244	24.008	21.431	257.7	10.734	28.654	54.411
	1.846	50.504	24.781	22.556	22.935	20.71	222.5	9.701	27.569	54.588

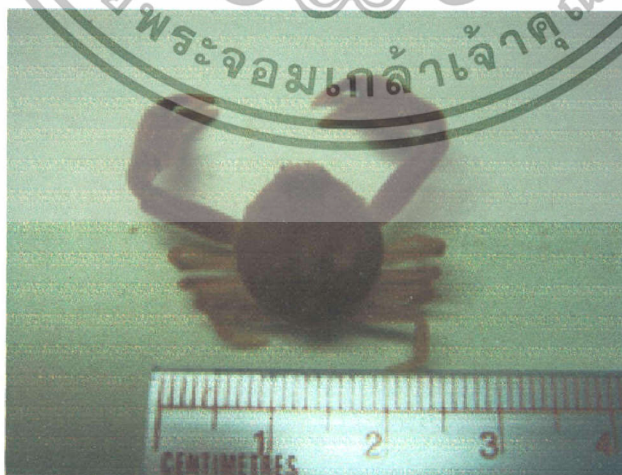
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะของปูชนิด *Macrophthalmus* sp.

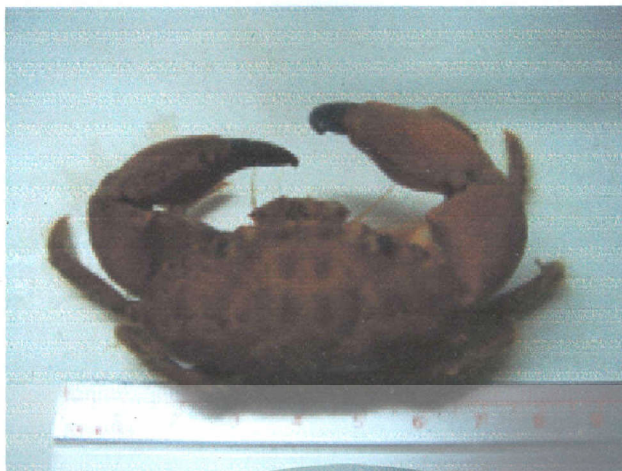


ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะของปูชนิด *Metaplax* sp.



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะของปูชนิด *Leucosia* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะของปูชนิด *Sphaerozius* sp.



ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะของปูชนิด *Perisesarma* sp.



ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะของปูชนิด *Pagurus* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะของปูชนิด *Uca* sp.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้