

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความหลากหลายและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนธรรมชาติ
และป่าชายเลนที่ถูกรบกวน

Diversity and density of benthic fauna in natural and disturbed mangrove forests



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....104606
วัน,เดือน,ปี..... 5 พ.ย. 2552

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ความหลากหลายและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนธรรมชาติและ
ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน
Diversity and density of benthic fauna in natural and disturbed mangrove forests

ชื่อนักศึกษา นางสาวทวิรัตน์ ดาบเงิน

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์



ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

วิภาดา ทวีนิเทศ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาดา ทวีนิเทศ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๑๕ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๕๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความหลากหลายและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนที่ถูกรบกวน

Diversity and density of benthic fauna in natural and disturbed mangrove forests

สัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะบทบาทในการถ่ายทอดพลังงานตามห่วงโซ่อาหาร และเป็นตัวเชื่อมโยงที่สำคัญกับสัตว์น้ำเศรษฐกิจหลายชนิด ตลอดจนมีบทบาทในการย่อยสลายสารอินทรีย์ และการหมุนเวียนธาตุอาหารในป่าชายเลน ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าชายเลน การศึกษาความหลากหลายและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ได้ดำเนินการศึกษาในบริเวณป่าชายเลนบ้านท่าอ้อยซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนธรรมชาติ และบริเวณป่าชายเลนบ้านท่าขามซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ตำบลทุ่งหว้า อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 โดยทำการศึกษาดังกล่าวของชนิดและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดิน พร้อมกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดิน จากการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 45 ชนิด ประกอบด้วยสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่างๆ 5 กลุ่ม ได้แก่ ไล่เดือนทะเล (polychaetes) หอยฝาเดียว (gastropods) หอยสองฝา (bivalves) ครัสตาเซีย (crustaceans) และปลา (fish) โดยหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุด โดยเฉพาะหอยฝาเดียวชนิด *Assiminea brevicula* เป็นสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือ ครัสตาเซีย และไล่เดือนทะเล ตามลำดับ ซึ่งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง นอกจากนี้ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินยังแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณน้ำในดิน กล่าวคือ เมื่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณน้ำในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษในครั้งนี้อาจสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์ ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงให้ความรู้ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดจนช่วยตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ และคณาจารย์ทุกๆ ท่านของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความรู้ และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านทั้งคุณบุปผา จงพัฒน์ คุณนพพล เผ่ามนัส และคุณชิตชนก สวัสดิ์ศรี ที่ได้ให้ความรู้ และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนคอยอำนวยความสะดวกในเรื่องของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

ขอขอบคุณเจ้าของแหล่งข้อมูล งานวิจัยหรือบทความต่างๆ บทความ ที่ข้าพเจ้าได้นำมาใช้ประกอบเนื้อหาในเล่ม รวมถึงเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งหน่วยงานต่างๆ หน่วยงาน ที่อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าหาข้อมูล

ขอขอบคุณพี่ปริญาโท คุณโสภา สมบูรณ์ คุณสิทธิชัย ลางคู่ลานนท์ และคุณสิริมาศ กลมกลิ้ง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำในการแก้ปัญหามาโดยตลอด

ขอบคุณเพื่อนๆ หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และช่วยแก้ปัญหาดังๆ ที่เกิดขึ้นให้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ผู้ที่คอยให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้อย่างเต็มที่ รวมถึงการส่งเสริมในด้านการศึกษา

สุดท้ายนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลทั้งหมดที่ได้รวบรวมและทำการศึกษาไว้ในปัญหาพิเศษเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

นางสาวทวิพันธ์ ดาบเงิน

เมษายน พ.ศ. 2552

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	V
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	19
ผลการศึกษาและวิจารณ์	26
สรุปและข้อเสนอแนะ	49
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	27
2	ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	34
3	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูฝนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	45
4	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	46
5	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูฝนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	47
6	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	48
ตารางผนวกที่		หน้า
1	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551	54
2	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	56
3	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	61
5	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	63
6	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	64
7	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	65
8	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	66
9	ปริมาณน้ำในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	67
10	ปริมาณน้ำในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	68
11	ปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
12	ปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้ง เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	70
13	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้ง เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	71
14	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้ง เดือนมกราคม พ.ศ. 2552	72
15	ลักษณะดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	73
16	ลักษณะดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552	74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของป้าชายเลน	5
2	ลักษณะของปูแสม (<i>Sesarma</i> sp.)	8
3	ลักษณะของปูก้ามดาบ (<i>Uca</i> sp.)	9
4	ลักษณะของหอยเจดีย์ (<i>Cerithidea cingulata</i>)	10
5	ลักษณะของหอยสีแดง (<i>Assiminea brevicula</i>)	11
6	ลักษณะของไส้เดือนทะเล (<i>Glycera</i> sp.)	12
7	ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของชนิดปูแสมกับชนิดของต้นไม้ โกงกางในบริเวณป้าชายเลนบางพื้นที่	17
8	แผนที่แสดงบริเวณที่ทำการศึกษา	20
9	สัดส่วนจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	31
10	ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณ ป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	33
11	สัดส่วนความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดู แล้งบริเวณป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	33
12	ความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนในฤดูฝนบริเวณป้าชาย เลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	35
13	ความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนในฤดูแล้งบริเวณป้า ชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	36
14	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	37
15	สัดส่วนองค์ประกอบของดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป้า ชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
16	สัดส่วนองค์ประกอบของดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	38
17	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	39
18	ปริมาณน้ำในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	40
19	ปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	41
20	ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล	42
ภาพผนวกที่		หน้า
1	ตารางสามเหลี่ยมสำหรับใช้พิจารณาประเภทเนื้อดิน	75

คำนำ

สัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะบทบาทในการถ่ายทอดพลังงานตามห่วงโซ่อาหาร และเป็นตัวเชื่อมโยงที่สำคัญกับสัตว์น้ำเศรษฐกิจหลายชนิด เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำและสัตว์อื่นๆ เช่น สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด ตลอดจนมีบทบาทในการย่อยสลายสารอินทรีย์ และการหมุนเวียนธาตุอาหารในป่าชายเลน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงลักษณะของตะกอนดินและลักษณะทางกายภาพของป่าชายเลน ซึ่งเกิดจากการกินอาหารและการขุดรูของปูหลายชนิด รวมทั้งสัตว์ทะเลหน้าดินชนิดอื่นๆ ในป่าชายเลนด้วย

ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าชายเลนนั้น แต่ในปัจจุบันป่าชายเลนซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและห่วงโซ่อาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินได้ถูกทำลายและถูกบุกรุกเพื่อประโยชน์ใช้สอยกันมากขึ้น เช่น การเข้าไปทำนาเกลือ การบุกรุกเข้าไปอยู่อาศัย จึงทำให้คุณภาพน้ำในลำคลองหรือบริเวณชายฝั่งที่เป็นแหล่งรองรับของเสียเสื่อมโทรมลง นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพดินด้วย เนื่องจากปริมาณสารอินทรีย์ต่างๆ ในแหล่งน้ำตกสะสมในดินตะกอนเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและในดิน และจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและดินตะกอนย่อมส่งผลกระทบต่อสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ซึ่งมีผลการวิจัยที่สนับสนุนว่ามีผลกระทบต่อประกอบ ชนิด ความหลากหลาย ตลอดจนความหนาแน่นของประชากรสัตว์ทะเลหน้าดิน โดยสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มที่มีความทนทานได้ดีต่อสภาพปริมาณสารอินทรีย์สูงทั้งในน้ำและในดิน ได้แก่ ไส้เดือนทะเล หอยสองฝา และครัสเตเชียบางชนิด

การศึกษาความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลน อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูลในครั้งนี้เป็นการศึกษาในเบื้องต้น เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นแนวทางในการจัดการและวางแผนอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าชายเลนในแง่ของการเป็นแหล่งอาหาร แหล่งอาศัยรวมถึงเป็นแหล่งผลิตทรัพยากรประมงบริเวณชายฝั่งได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงองค์ประกอบของชนิด ความหลากหลายทางชนิด และความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน
2. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

สัตว์ทะเลหน้าดิน

1. ความหมายและความสำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดิน

สัตว์ทะเลหน้าดิน (benthic fauna) หมายถึง สัตว์ทะเลที่มีกระดูกสันหลัง และไม่
มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องทะเล ซึ่งพื้นท้องทะเลดังกล่าวอาจเป็นพื้นหาดหิน หาด
ทราย หาดโคลน ป่าชายเลน ระบบนิเวศหญ้าทะเล หรือแนวปะการัง โดยบางชนิดอาศัยอยู่บน
พื้นดิน บางชนิดฝังตัวอยู่ในดิน ตลอดจนพวกที่หากินบนพื้นท้องทะเล ซึ่งพวกหลังนี้ได้แก่ พวกปลา
หน้าดิน เช่น ปลาซีกเดียว และปลาเก๋าก็จัดว่าเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินด้วย นอกจากนี้ปลาหน้าดินแล้ว
พวกกุ้ง หอย และปู ก็จัดเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินที่รู้จักกันดีเนื่องจากเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทาง
เศรษฐกิจ (ณัฐสารัตน์, 2545) บทบาทที่สำคัญของสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศคือ เป็นแหล่ง
อาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์หลายชนิดทั้งสัตว์บกและสัตว์น้ำ เช่น ปลา ปูทะเล นก ลิงแสม
สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเล
หน้าดินในระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่ง เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์สำหรับปลาและสัตว์น้ำ
ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น สัตว์ทะเลหน้าดินบางกลุ่มมีบทบาทในการย่อยสลายอินทรีย์สาร เช่น
ไส้เดือนทะเล แอมฟิพอด และหนอนถั่ว สัตว์ทะเลหน้าดินบางกลุ่มใช้เป็นดัชนีชี้คุณภาพของแหล่ง
น้ำได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น พวกไส้เดือนตัวกลม (Nematodes) และไส้เดือนทะเล (Polychaetes)
ใช้เป็นดัชนีคุณภาพที่ดี เพราะสัตว์เหล่านี้พบกระจายอยู่ทั่วไป มีการฝังตัวอยู่กับที่ และมีช่วงชีวิตที่
ยาว นอกจากนี้ สัตว์กลุ่มนี้ยังมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น สภาพที่มี
ปริมาณออกซิเจนต่ำ เนื่องจากน้ำเน่าเสียหรือสภาวะที่มีปริมาณซิลไฟด์ในดินสูง (สำนักงาน
นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550)

ในการศึกษาองค์ประกอบของสัตว์ทะเลหน้าดิน ส่วนใหญ่มักศึกษาหา
ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ประกอบไปด้วยกัน การศึกษา
ในบางเรื่องมุ่งให้ความสนใจที่จะใช้สัตว์ทะเลหน้าดินเป็นดัชนีชี้บ่งคุณภาพของแหล่งน้ำหรือ
สภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ เช่น การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ โดยพิจารณาจากค่า
ดัชนีความหลากหลาย (species diversity index) ค่าดังกล่าวจะบอกถึงจำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิต
ที่พบได้ในชุมชนสิ่งมีชีวิตพื้นท้องทะเล ตามปกติพบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายนี้จะต่ำใน
บริเวณที่มีคุณภาพของน้ำเสื่อมลงหรือน้ำเน่าเสีย ทั้งนี้เป็นเพราะมีสัตว์จำนวนน้อยชนิดเท่านั้นที่
จะทนอยู่ได้ และมีการปรับตัวเพื่ออาศัยอยู่ต่อไปในบริเวณดังกล่าวได้ แต่ถ้าจำนวนตัวในแต่ละ
ชนิดที่พบอาศัยอยู่ในบริเวณที่ไม่เหมาะสมนี้จะมีค่าสูง เนื่องจากมันขาดผู้ต่อสู้แก่งแย่งเพื่อ
ครอบครองอาหารและที่อยู่อาศัย สัตว์กลุ่มนี้จึงสามารถแพร่พันธุ์และเพิ่มจำนวนได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ณิฏฐารัตน์, 2545) จากการรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) ได้รายงานว่า ในสภาพระบบนิเวศที่มีการรบกวนหรือเสื่อมสภาพ มักจะพบจำนวนชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นต่างออกไป โดยมักพบจำนวนชนิดของครัสตาเซียและหอยลดลง ในขณะที่จำนวนชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถทนต่อสภาวะที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ เนื่องจากน้ำเน่าเสียได้ ในทางตรงกันข้าม ในพื้นที่ที่มีคุณภาพของน้ำค่อนข้างสะอาด มักมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีค่าดัชนีความหลากหลายสูง เนื่องจากมีจำนวนสัตว์หลายชนิดที่อาศัยอยู่ได้ในบริเวณเดียวกัน จำนวนตัวในแต่ละชนิดจึงมักจะต่ำ เนื่องจากต้องมีการแบ่งปันปันพลังงานและที่อยู่อาศัยซึ่งกันและกัน (ณิฏฐารัตน์, 2545)

2. ประเภทและชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน

สามารถพบสัตว์ทะเลหน้าดินกระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่บริเวณชายฝั่งที่เป็นหาดหิน หาดทราย หาดโคลน และป่าชายเลน ไปจนถึงเขตเอสทูรี ซึ่งเป็นเขตน้ำกร่อยลงไปจนถึงเขตทะเลลึก ในแต่ละเขตจะพบกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีลักษณะการปรับตัวเพื่อให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งจัดเป็นลักษณะเฉพาะในแต่ละเขต การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินนิยมแบ่งได้ตามที่อยู่อาศัยตามขนาด และตามลักษณะการกินอาหาร (ณิฏฐารัตน์, 2545)

2.1 การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินตามที่อยู่อาศัย

การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินตามที่อยู่อาศัยนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1.1 กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่บนพื้นท้องทะเล (Epifauna) ซึ่งพื้นท้องทะเลดังกล่าวอาจเป็นพื้นหาดหิน หาดทราย หาดโคลน ป่าชายเลน ระบบนิเวศหญ้าทะเล หรือแนวปะการังสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มนี้มีความหลากหลายทางชีวภาพมาก พบตัวแทนเกือบทุกไฟลัมนับตั้งแต่โปรโตซัวไปจนถึงพวกที่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลาหน้าดินที่อาศัยหากินตามพื้นท้องทะเล

2.1.2 กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยฝังตัวหรือขุดรูอยู่ภายใต้พื้นทรายและโคลน (Infauna) เช่น ไส้เดือนทะเล ปู และหอยสองฝาบางชนิด เช่น หอยแครง และหอยลาย เป็นต้น (ณิฏฐารัตน์, 2545)

2.2 การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินตามขนาด

การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินตามขนาดนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ (Macrofauna) หมายถึง กลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีขนาดตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป สัตว์ทะเลหน้าดินในกลุ่มนี้โดยทั่วไป เช่น หอย กุ้ง ปู และไส้เดือนทะเล เป็นต้น สัตว์ทะเลหน้าดินที่อยู่ในกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีการศึกษามากที่สุดเพราะมีขนาดใหญ่พอสมควรสามารถสูมวัดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (Meiofauna) หมายถึง กลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีขนาดระหว่าง 63 ถึง 1,000 ไมโครเมตร อาศัยอยู่บริเวณผิวดินหรือช่องว่างระหว่างอนุภาคดิน สัตว์กลุ่มนี้แบ่งได้เป็น สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กถาวร คือ สัตว์ที่ดำรงชีวิตเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินตลอดชีวิต เช่น ไส้เดือนตัวกลมหรือหนอนตัวกลม (Nematode) ฮาร์แพคทีคอปอด (Harpacticoid copepod) และฟอแรมมินิเฟอร่า (Foraminifera) และสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กชั่วคราว ได้แก่ ระยะตัวอ่อนของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และสัตว์น้ำต่างๆ เช่น ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเล (Polychaete larvae) ตัวอ่อนหอยฝาเดียวและตัวอ่อนหอยสองฝา เป็นต้น (ณิฏฐารัตน์ และคณะ, 2550)

2.3 การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินตามลักษณะการกินอาหาร

สามารถแบ่งกลุ่มของสัตว์ทะเลหน้าดินออกตามลักษณะการกินอาหารของมัน ซึ่งจะสัมพันธ์กับลักษณะพื้นท้องทะเลที่มันอาศัยอยู่ด้วย สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

2.3.1 พวกที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivores) ตัวแทนที่สำคัญ ได้แก่ พวกหอยฝาเดียวและพวกหอยเม่น พวกนี้จะมีฟันสำหรับแทะสาหร่าย หรือพืชขนาดเล็กที่เกาะตามพื้นหิน

2.3.2 พวกที่กินสัตว์เป็นอาหาร (Carnivores) ตัวแทนที่สำคัญ ได้แก่ หอยฝาเดียวบางชนิด เช่น หอยกระแจะหรือหอยมะระที่ชอบเจาะไชกินหอยนางรมและเพรียงเป็นอาหาร ปลาตาวหลายชนิดชอบกินหอยสองฝาและปูทะเล

2.3.3 พวกที่กรองอาหารจากมวลน้ำ (Filter feeders) พวกนี้มีอวัยวะสำหรับกรองพวกแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์จากมวลน้ำ อวัยวะที่ใช้กรองอาหารอาจเป็นหนวดรยางค์ส่วนปากหรือส่วนเหงือก ตัวอย่างสัตว์ในกลุ่มนี้ ได้แก่ หอยนางรม หอยแมลงภู่ หอยกะพง และจักจั่นทะเล

2.3.4 พวกที่กินอินทรีย์สารเป็นอาหาร พวกนี้แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้อีก คือ พวกที่ดำรงชีวิตโดยการกินซากพืชซากสัตว์ (Scavengers) เท่านั้น เช่น พวกแมลงสาบทะเล พวกปูก้ามดาบเป็นพวกที่กัดกินซากพืชซากสัตว์หรือกินพวกบัคเตเรียและจุลชีพบนอินทรีย์สาร (Detritus feeders) พวกปลิงทะเลจะกินอินทรีย์สารที่อยู่ในดินเป็นอาหาร (Deposit feeders) โดยอาจกินกรวดทรายเข้าไปในตัว และมีกระบวนการย่อยและดูดซึมเฉพาะอินทรีย์สารไว้ และถ่ายกรวดทรายออกมาในรูปของอุจจาระ (ณิฏฐารัตน์, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบนิเวศป่าชายเลน

1. สภาพแวดล้อมของป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นป่าที่เกิดขึ้นตามพื้นที่ชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรือริมทะเลสาบ บริเวณที่มีน้ำทะเลท่วมถึงของประเทศในแถบเขตร้อนเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะโครงสร้างของป่าประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลากหลายชนิดขึ้นเด่นเป็นเขตหรือแนวและมีใบเขียวตลอดปี พันธุ์ไม้เหล่านี้มีลักษณะทางสรีรวิทยา และโครงสร้างที่ปรับตัวมาโดยเฉพาะจนสามารถขึ้นอยู่ในบริเวณนี้ได้ (สุรินทร์ และสมสุข, 2539)

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของป่าชายเลนมีความแตกต่างกันออกไปอย่างมากจากป่าชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะดิน เนื่องจากมีสภาพเป็นดินเลนในที่ราบกว้างใหญ่ ดินเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์สูงจากธาตุอาหารที่ไหลมาจากแหล่งต่างๆ เช่น จากการกัดเซาะตามชายฝั่งและแหล่งน้ำลำธาร อีกส่วนหนึ่งมาจากซากพืชซากสัตว์ในบริเวณป่าชายเลน โดยเฉพาะใบไม้ที่ร่วงหล่นทับถมกันเป็นจำนวนมาก แพลงก์ตอนพืชและสาหร่าย ส่วนสภาพความเค็มของน้ำบริเวณนี้มีระดับค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีน้ำจืดไหลลงมาปะปนกับน้ำทะเล จึงทำให้น้ำบริเวณนี้เป็นน้ำกร่อย ระดับความเค็มของน้ำดังกล่าวยังเปลี่ยนแปลงไปได้ตามระดับน้ำที่ขึ้นลงเป็นประจำ กล่าวคือ ระดับความเค็มจะสูงขึ้นเมื่อน้ำขึ้น และในขณะที่อยู่ในช่วงน้ำเกิด น้ำทะเลจะสามารถไหลเข้าสู่ป่าชายเลนได้เป็นระยะทางไกลขึ้น ซึ่งเป็นไปในทางกลับกันกับน้ำลงและช่วงน้ำตาย ตามลำดับ (สุรินทร์ และสมสุข, 2539)



ภาพที่ 1 ลักษณะของป่าชายเลน

ชุมชนในป่าชายเลนจะประกอบไปด้วย สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ จำนวนมากที่สามารถปรับตัวอยู่ได้และแพร่ลูกแพร่หลานเป็นจำนวนมาก ทำให้ป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดก็ได้อาศัยวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนในบริเวณนี้ โดยบางชนิดอาศัยอยู่จนครบวงจรของชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในชุมชนป่าชายเลนในแง่ของการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายทอดพลังงานที่สำคัญ เป็นแบบที่เริ่มต้นด้วยเศษอินทรีย์สาร (detritus) ซึ่งได้จากการสลายตัวของใบไม้ในบริเวณป่าชายเลน โดยจุลินทรีย์เป็นผู้ย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะเป็นอาหารของพวกกินเศษอินทรีย์วัตถุ เช่น แอมฟิพอด หอย กุ้ง ปู และตัวอ่อนของแมลงต่างๆ จากพื้นก็จะถูกกินต่อๆ กันไปตามลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหาร (สุรินทร์ และสมสุข, 2539)

2. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน

ป่าชายเลนที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ ของโลก โดยธรรมชาติเป็นป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นที่รวมของพืชสัตว์นานาชนิด แต่คนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจถึงความสำคัญ และไม่สนใจกันอย่างจริงจังมาเป็นเวลานาน ในระยะหลังป่าชายเลนได้ถูกบุกรุกเพื่อประโยชน์ใช้สอยกันมากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความสมดุลทางระบบนิเวศอย่างมหาศาล เช่น การเข้าไปทำนาเกลือ การบุกรุกเข้าไปอยู่อาศัย บางแห่งถูกทำลายจนหมดสภาพเป็นป่าชายเลนอีกต่อไป สัตว์น้ำเศรษฐกิจหลายชนิดที่นำมาบริโภคลดน้อยลง จึงควรหันมาสนใจและเข้าใจถึงความสำคัญของป่าชายเลนให้มากขึ้น เพื่อช่วยกันปกป้องและดำรงไว้ให้มากที่สุด ซึ่งความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลนสามารถสรุปได้ดังนี้ (สุรินทร์ และสมสุข, 2539)

2.1 ด้านป่าไม้ พันธุ์ไม้จากป่าชายเลนหลายชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างบ้านเรือน ผลิตเครื่องมือการประมง เฟอร์นิเจอร์และนำมาทำถ่านไม้ที่ให้ความร้อนสูง นอกจากนี้เปลือกของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนยังมีสารแทนนิน ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายชนิด เช่น ใช้ย้อมผืน และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง ทำหมึก สี และกาวสำหรับติดไม้ เป็นต้น

2.2 ด้านการประมง ป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน โดยเฉพาะปู กุ้ง หอย ซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ รวมทั้งสัตว์น้ำอื่นๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อาหาร โดยเฉพาะปลาหลายชนิดที่นิยมนำมาบริโภค เช่น ปลากะพง ปลาทะเลหลายชนิดที่วางไข่ในป่าชายเลน และอาศัยเจริญเติบโตในระยะแรก เมื่อเจริญเติบโตแข็งแรงดีแล้วจึงออกสู่ทะเลและหลายชนิดที่แม้จะวางไข่ในทะเล แต่ตัวอ่อนจะเคลื่อนย้ายสู่ป่าชายเลนเพื่ออาศัยหลบซ่อนศัตรู และหาอาหาร

2.3 ด้านการแพทย์ พันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลายชนิดมีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรใช้รักษาโรคต่างๆ ได้ ตัวอย่างคือ ต้นเหียงอกปลาหมอ โปธิทะเล ลำมะงา ไปร่ง ตะบูน แสม และโกงกาง เป็นต้น (สุรินทร์ และสมสุข, 2539)

2.4 ด้านการรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรงและการกัดเซาะดินได้เป็นอย่างดี ชายฝั่งทะเลบริเวณที่มีป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์จะไม่ได้รับความเสียหายจากคลื่นลมแรงและพายุ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เชื่อมโยงกับระบบนิเวศใกล้เคียง คือ ระหว่างป่าชายเลนกับทะเล และระหว่างป่าชายเลนกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป่าบก มีสัตว์หลายชนิดที่อพยพไปมาระหว่างระบบนิเวศดังกล่าวได้ (สุรินทร์ และสมสุข, 2539) นอกจากนี้ ป่าชายเลนช่วยป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ รากของต้นไม้ป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน ทำหน้าที่คล้ายตะแกรงธรรมชาติ คอยกั้นกรองสิ่งปฏิกูลที่มากับกระแสน้ำ ทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองและชายฝั่งทะเลสะอาดขึ้น และช่วยทำให้พื้นดินบริเวณฝั่งทะเลงอกขยายออกไปในทะเล โดยช่วยทำให้ตะกอนที่แขวนลอยมากับน้ำทับถมเกิดเป็นแผ่นดินงอกใหม่ เมื่อระยะเวลาผ่านไปจะขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลนเหมาะแก่การเกิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลน (ยุพดี, 2549)

3. แหล่งป่าชายเลนในประเทศไทย

ประเทศไทยมีแนวฝั่งทะเลยาวประมาณ 2,600 กิโลเมตร มีป่าชายเลนขึ้นอยู่ประมาณร้อยละ 36 ของความยาวชายฝั่งเท่านั้น มีจังหวัดที่ติดทะเล 23 จังหวัด จังหวัดที่มีเนื้อที่ป่าชายเลนสูงสุด 10 จังหวัดแรกใน พ.ศ. 2539 ได้แก่ พังงา สตูล กระบี่ ตรัง ระนอง นครศรีธรรมราช ตรัง จันทบุรี ชุมพร และสุราษฎร์ธานี เนื้อที่ป่าชายเลนบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก (ฉะเชิงเทรา-ตราด) 126.58 ตารางกิโลเมตร บริเวณก้นอ่าวไทยและอ่าวไทยฝั่งตะวันตก (สมุทรปราการ-นราธิวาส) 220.2 ตารางกิโลเมตร บริเวณฝั่งทะเลอันดามัน (ระนอง-สตูล) 1,329.04 ตารางกิโลเมตร (ยุพดี, 2549)

สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลน

สัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนส่วนใหญ่มีจำนวนมากแบ่งตามขนาด ซึ่งในบริเวณป่าชายเลนเราสามารถพบได้ทั้งสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก โดยสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนเหล่านี้มีทั้งที่อาศัยอยู่ตามผิวดินและที่อาศัยอยู่ตามพีชหรือต้นโกงกาง ตั้งแต่ระดับต่างๆ ของราก ลำต้น กิ่งก้าน และใบพีช ซึ่งประกอบด้วยไฟลัม Porifera (ฟองน้ำ), Mollusca (หอย), Arthropoda (ปู, กุ้งก้ามกราม, กุ้งนาง และอื่นๆ), Annelida (หนอนปล้อง), Nematoda (หนอนตัวกลม), Sipunculoidea (หนอนถั่ว), Platyhelminthes (หนอนตัวแบน) และสัตว์จำพวกหนึ่งใน Class Ascidiaceae ซึ่งอยู่ในจำพวกสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Ellison, 2008) สัตว์ทะเลหน้าดินส่วนใหญ่ที่พบในป่าชายเลน มีดังนี้

1. ปูแสม (*Sesarma* sp.)

ปูแสม เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง พวกสัตว์ขาข้อที่มีกระดองแบนเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้างมากกว่ายาวเล็กน้อย มีขนสั้นๆ เป็นกลุ่มๆ กระจายอยู่ทั่วไปบนกระดอง ด้านข้างเกือบเป็นแนวตรงมีฟันอีก 1-2 ซี่หลังมุมนอกของเบ้าตาตอนกลางกระดองซึ่งอยู่ตรงกันข้ามกับปากมีลักษณะโค้งมนปลายแหลมเห็นได้ชัด ส่วนข้างปากมีขนาดใกล้เคียงกันทั้งสองคู่ ร่องอกไม่ชัด แต่ร่องกันหัวใจเห็นได้ชัด บริเวณเหงือกมีสันเล็ก ๆ เชียงอยู่ข้างละ 5-6 สัน ขอบหลังตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้งมน ก้ามทั้งสองข้างมีขนาดใกล้เคียงกัน ปู่เพศผู้จะมีปล้องท้อง ปล้องรองสุดท้ายยาวกว่าปล้องสุดท้ายเล็กน้อย แต่กว้างกว่าประมาณ 2 เท่าในเพศเมีย ปู่ผสมอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำกร่อยที่มีน้ำทะเลขึ้น-ลง เช่น ป่าแสม-โกงกาง ป่าจาก ป่าลำพู จัดเป็นปูที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ และคุณค่าต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง (สุวรรณา, 2551)

การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของปูแสม

Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

Class Malacostraca

Order Decapoda

Family Grapsidae



ภาพที่ 2 ลักษณะของปูแสม (*Sesarma* sp.)

ปูแสมมีบทบาทสำคัญในการช่วยสลายอินทรีย์สารและการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน โดยการเก็บกินเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นตามพื้น ซึ่งจะถูกล่อยให้มีขนาดเล็กลงโดยผ่านระบบการย่อยอาหารภายในตัวปู และจะถูกขับถ่ายออกมาสู่ระบบอีกครั้งในรูปของมูล (feces) ทำให้พวกจุลชีพสามารถย่อยสลายได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ตัวปูแสมยังเป็นอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระดับการบริโภคที่สูงขึ้นอีกด้วย เช่น ปูทะเล ลิงและนาก (ณัฐวรวัฒน์ และคณะ, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปูก้ามดาบ (*Uca* sp.)

ปูก้ามดาบ (Fiddler crab) เป็นปูขนาดเล็ก ชอบกระดองส่วนหน้าแคบ ทำให้เข้าตาอยู่ชิดกัน ก้านตายาวมากและฝังอยู่ในร่องเปลือก ก้ามสองข้างขนาดไม่เท่ากัน บางพวกมีขนาดก้ามแตกต่างกันมากอย่างเด่นชัด ลักษณะโดดเด่นของปูก้ามดาบนั้น จะมีก้ามใหญ่อยู่ทางด้านซ้าย ก้ามใหญ่นี้จะชูขึ้นสูงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งลักษณะพิเศษนี้มีเฉพาะปูตัวผู้เท่านั้น ส่วนปูตัวเมียมีก้ามทั้งคู่เท่ากัน มันจะชูก้ามเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของอาณาเขตที่ตนอาศัยอยู่ เมื่อมีศัตรูผ่านมา นอกจากการชูก้ามเพื่อแสดงอำนาจแล้ว การชูก้ามของปูก้ามดาบยังเป็นการชูก้ามเพื่อเรียกความสนใจจากปูตัวเมียอีกด้วย ปูก้ามดาบพบตามป่าชายเลนและป่าโกงกาง กินสาหร่ายขนาดเล็กและซากสัตว์เป็นอาหาร ธรรมชาติเร้นลับของปูก้ามดาบที่น่าอัศจรรย์ใจอีกอย่างหนึ่งก็คือ มันสามารถรู้กำหนดเวลาขึ้นลงของน้ำได้อย่างดีเยี่ยม โดยปูก้ามดาบจะออกจากรูก่อนน้ำขึ้นน้ำลง ช้าเร็วกว่ากันราวๆ 2 ชั่วโมง ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องมหัศจรรย์อย่างยิ่ง

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

การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของปูก้ามดาบ

Kingdom Animalia

Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

Class Malacostraca

Order Decapoda

Family Ocypodidae



ภาพที่ 3 ลักษณะของปูก้ามดาบ (*Uca* sp.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปูก้ามดาบมีบทบาทสำคัญในการช่วยสลายอินทรีย์สารและการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศป่าชายเลน โดยการเก็บกินพวกอินทรีย์สารตามพื้นดิน และตัวปูก้ามดาบเองยังเป็นอาหารของสัตว์อื่น ๆ เช่น งู ปลาและลิง นอกจากนี้ มันจะมีพฤติกรรมในการตอบสนองต่อน้ำขึ้นน้ำลงที่เรียกว่า เป็นนาฬิกาชีวภาพ โดยทุกครั้งที่น้ำทะเลลง ปูก้ามดาบจะแสดงพฤติกรรมการขุดรูเกิดขึ้นไม่ว่ามันจะถูกจับไปอยู่ที่ใดก็ตาม (นิญฐารัตน์ และคณะ, 2550)

3. หอยเจดีย์ (*Cerithidea* sp.)

หอยเจดีย์ หรือ หอยขี้กา เป็นหอยฝาเดียวขนาดยาวประมาณ 4 เซนติเมตร เปลือกเวียนเป็นเกลียวรูปเจดีย์ พบเกาะอยู่ตามรากต้นไม้โกงกาง หรือโคลนอยู่ตามพื้นป่า เมื่อหอยเหล่านี้ตายลง เปลือกจะเป็นที่อยู่อาศัยของลูกปูเสฉวนขนาดเล็ก (สุรินทร์ และสมสุข, 2539) การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของหอยเจดีย์

Phylum Mollusca

Subphylum Conchifera

Class Gastropoda

Subclass Prosobranchia

Order Mesogastropoda

Family Cerithiidae



ภาพที่ 4 ลักษณะของหอยเจดีย์ (*Cerithidea cingulata*)

หอยเจดีย์เป็นหอยขนาดใหญ่ทนอุณหภูมิและความเค็มสูงได้ดี เพราะมีเปลือก

หนาแข็งแรง กินสาหร่ายหน้าดินและอินทรีย์สารเป็นอาหาร มีบทบาทสำคัญในการช่วยย่อยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินทรีย์สารและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร เป็นอาหารที่สำคัญของปูและปลา ตลอดจนนก (ณิฏฐารัตน์ และคณะ, 2550)

4. หอยสีแดง (*Assiminea* sp.)

หอยสีแดงเป็นหอยฝาเดียว มีขนาดเล็ก ชอบอยู่รวมกลุ่มโดยเฉพาะบริเวณป่าปลูกที่มีร่มเงาและมีปริมาณอินทรีย์สารสูง ความหนาแน่นของหอยสีแดงเพิ่มมากขึ้นตามอายุของป่า กินสาหร่ายและจุลชีพที่อยู่บนผิวดินตลอดจนอินทรีย์สารในดินเป็นอาหาร (ณิฏฐารัตน์ และคณะ, 2550)

การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของหอยสีแดง

Phylum Mollusca

Subphylum Conchifera

Class Gastropoda

Subclass Prosobranchia

Order Mesogastropoda

Family Assimineidae



ภาพที่ 5 ลักษณะของหอยสีแดง (*Assiminea brevicula*)

หอยสีแดงมีบทบาทสำคัญในการช่วยย่อยอินทรีย์สารและการหมุนเวียนของธาตุอาหารตลอดจนเป็นอาหารของสัตว์น้ำในบริเวณป่าชายเลนและเป็นตัวชี้วัดประเภทของป่าชายเลน จะพบในป่าปลูกที่มีอายุมากกว่า 5 ปี และป่าธรรมชาติ (ณิฏฐารัตน์ และคณะ, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ไส้เดือนทะเล (Polychaetes)

ไส้เดือนทะเล (mud worm) เป็นหนอนปล้องจำพวกโพลีคีต สืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ มีลำตัวยาว มีระยางค์แบบไม่มีข้อต่อยื่นออกไปทางด้านข้างลำตัวเพื่อช่วยในการเคลื่อนที่ เมื่อน้ำทะเลขึ้นท่วมบริเวณที่อยู่อาศัย ไส้เดือนทะเลจะโผล่หัวขึ้นมาจากพื้นดินเพื่อหาอาหารซึ่งอาหารของมันจะเป็นพวกไดอะตอม สาหร่ายสีน้ำตาล และซากอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ในช่วงชีวิตจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ 3 ครั้ง คือในช่วงวัยอ่อนครั้งหนึ่ง ในช่วงวัยก่อนเจริญพันธุ์ครั้งหนึ่ง และในช่วงผสมพันธุ์อีกครั้ง ไส้เดือนทะเลเจริญเติบโตขึ้นพร้อม ๆ กับการขุดรูมากมาย ไส้เดือนทะเลสามารถเพิ่มจำนวนและน้ำหนักได้ถึงประมาณ 200 เท่า (จันง และอนุพงษ์, 2547)

การจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานของไส้เดือนทะเล

Kingdom Animalia

Phylum Annelida

Class Polychaeta



ภาพที่ 6 ลักษณะของไส้เดือนทะเล (*Glycera* sp.)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหนาแน่นและการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินในป่าชายเลน

1. สภาพที่อยู่อาศัย

Chen *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำ Jiulongjiang ประเทศจีน โดยทำการศึกษาในป่าชายเลนปลูกทดแทนด้วยพันธุ์ไม้รังกะแท้ (*Kandelia candel*) อายุ 4, 7, 19 และ 43 ปี และบริเวณหาดเลนซึ่งปราศจากพันธุ์ไม้ต่าง ๆ โดยทำการสุ่มตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินในช่วงน้ำลงระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม ค.ศ. 2005 และระหว่างเดือนมกราคม-เมษายน ค.ศ. 2006 จากการศึกษาพบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 22 ชนิด ประกอบด้วย ครัสตาเซียน 8 ชนิด แกสโทรพอด 8 ชนิด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด และอื่นๆ อีก 6 ชนิด ซึ่งบริเวณหาดเลนเป็นบริเวณที่พบครัสเตเชียมากที่สุด โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยมากกว่า 100 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมา ได้แก่ ป่าชายเลนปลูกอายุ 19, 43 ปี และป่าชายเลนปลูกอายุ 4, 7 ปี นอกจากนี้บริเวณหาดเลนเป็นบริเวณที่พบแอสโตรพอดมากที่สุด โดยเฉพาะแอสโตรพอดชนิด *Assiminea scalaris* ซึ่งมีความหนาแน่น 320 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมา ได้แก่ ป่าชายเลนปลูกอายุ 4, 7 ปี และป่าชายเลนปลูกอายุ 19, 43 ปี แสดงให้เห็นว่าแอสโตรพอดลดลงเมื่อป่าชายเลนปลูกพันธุ์ไม้รังกะเท้ (*Kandelia candel*) มีการพัฒนามากขึ้น นอกจากนี้ Fondo and Martens (1998) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่มีสภาพเสื่อมโทรมในอ่าว Gazi ทางฝั่งทะเลตอนใต้ของประเทศเคนยา โดยทำการศึกษาในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1993 จากการศึกษาพบว่า บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่มีสภาพเสื่อมโทรมพบชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินคล้ายคลึงกัน โดยพบกลุ่มปูก้ามดาบ หอย หนอนตัวกลม หนอนพยาธิ และเออแรนเทียเป็นชนิดเด่น แต่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินมากกว่าป่าชายเลนที่มีสภาพเสื่อมโทรม ในขณะที่ป่าชายเลนที่มีสภาพเสื่อมโทรมพบความหนาแน่นของไอโซพอด ทาไดนาเซีย และซีเดนท์าเรียมากกว่าป่าชายเลนธรรมชาติ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่มีสภาพเสื่อมโทรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

2. ชนิดของดิน

ชนิดของดินเลนหรือดินทรายนั้นจะควบคุมปริมาณออกซิเจนในดิน ระดับน้ำใต้ดิน และปริมาณอินทรีย์สารที่อยู่ในดิน ตามปกติดินเลนที่มีขนาดอนุภาคหรือตะกอนดินละเอียดจะมีปริมาณอินทรีย์สารสูงกว่าดินทรายที่มีขนาดอนุภาคดินใหญ่กว่า (สนิท, 2542) Yijie and Shixiao (2007) ได้ทำการศึกษาถึงขอบเขตการอยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ในบริเวณป่าสงวน Zhanjiang Mangrove Nature Reserve เมือง Guangdong ประเทศจีน โดยทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับหมู่บ้าน Deyao Village และ Hongzhai Village จากการศึกษาพบว่า บริเวณพื้นที่สำรวจที่อยู่ใกล้กับหมู่บ้าน Deyao Village พบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 60 ชนิด ซึ่งสามารถแบ่งเขตการแพร่กระจายได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ บริเวณที่เป็นดินโคลนปนทรายแบ่ง พบ *Assiminea lutea*, *Uca arcuata* และ *Paracleistostoma crassipilum* เป็นส่วนใหญ่ บริเวณที่เป็นดินโคลนปนทรายแบ่งหรือโคลนปนทราย พบ *Cleistostoma dilatatum*, *Phthalmus erato* และ *Littoraria melanostoma* เป็นส่วนใหญ่ และบริเวณที่เป็นดินทรายปนโคลนหรือโคลนปนทราย พบ *Paracleistostoma depressum* และ *Cerithidae cingulata* เป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่บริเวณพื้นที่สำรวจที่อยู่ใกล้กับหมู่บ้าน Hongzhai Village พบสัตว์ทะเลหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินทั้งหมด 47 ชนิด ซึ่งสามารถแบ่งเขตการแพร่กระจายได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ บริเวณที่เป็นดินทรายปนโคลนหรือโคลนปนทราย พบ *Littoraria melanostoma*, *Pseudoringicula sinensis* และ *Ceratonereis burmensis* เป็นส่วนใหญ่ บริเวณที่เป็นดินเหนียวหรือโคลนปนทราย พบ *Assiminea lutea*, *Cleistostoma dilatatum* และจำพวกหอยฝาเดียวในกลุ่ม Ellobiidae เป็นส่วนใหญ่ บริเวณที่เป็นดินโคลนปนทราย พบ *Upogebia* sp. และ *Paracleistostoma depressum* เป็นส่วนใหญ่ และบริเวณที่เป็นดินทรายปนโคลน พบ *Metaplex sheni* และ *Cerithidae cingulata* เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ Fondo and Martens (1998) ได้รายงานถึงขอบเขตการอยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติในอ่าว Gazi ทางฝั่งทะเลตอนใต้ของประเทศเคนยาว่า มีสัตว์ทะเลหน้าดินบางชนิดชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่เป็นดินทรายและมีความรุ่มเง้าน้อย โดยเฉพาะปูก้ามดาบชนิด *Uca lacteal* และ *Uca inversa* ในขณะที่ปูก้ามดาบชนิด *Uca urvillei* ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่ปกคลุมไปด้วยดินโคลน ซึ่งในบริเวณที่มีความรุ่มเงาจะพบความหลากหลายของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินสูง และจะมีค่าความหลากหลายสูงขึ้นเมื่อองค์ประกอบของดินมีการเปลี่ยนแปลงจากบริเวณที่เป็นดินทรายไปสู่บริเวณที่เป็นดินโคลน

3. ฤดูกาล

Saravanakumar *et al.* (2007) ได้ทำการสำรวจป่าชายเลนบริเวณอ่าว Kachchh ประเทศอินเดีย ในเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูหนาว เดือนมีนาคมถึงมิถุนายน ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูร้อน และเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ซึ่งเป็นตัวแทนของฤดูฝน พบสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ทั้งหมดประมาณ 62 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย ครัสเตเชีย (crustaceans) 18 ชนิด แกสโตรพอด (gastropods) 17 ชนิด หอยสองฝา (bivalves) 16 ชนิด ไล้เดือนทะเล (polychaetes) 9 ชนิด และปลา 2 ชนิด โดยความหนาแน่นและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีค่าสูงที่สุดในฤดูหนาว รองลงมา ได้แก่ ฤดูร้อน และฤดูฝน จากการที่ความหนาแน่นและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีค่าสูงที่สุดในฤดูหนาว ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นของน้ำมีค่าต่ำ ประกอบกับสภาวะแวดล้อมในฤดูนี้ค่อนข้างที่จะไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Metcalfe and Glasby (2008) ที่ทำการศึกษาถึงความหลากหลายของไล้เดือนทะเลและหนอนชนิดอื่นบริเวณป่าชายเลนในเมือง Darwin Harbour ทางทิศเหนือของประเทศออสเตรเลีย โดยศึกษาในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาวในปี ค.ศ. 2001 จากการศึกษาพบว่า ความชุกชุมของชนิดไล้เดือนทะเลและหนอนชนิดอื่นในบริเวณที่ใกล้ทะเลมีค่าสูงในช่วงฤดูหนาว แต่ในขณะที่เดียวกันบริเวณที่อยู่ใกล้แผ่นดินมีค่าต่ำ และความชุกชุมของชนิดไล้เดือนทะเลและหนอนชนิดอื่นมีค่าลดลงในช่วงฤดูฝน ซึ่ง Metcalfe and Glasby ได้สรุปว่า การแพร่กระจายและความชุกชุมของชนิดสัตว์เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างปีและฤดูกาล และระยะทางของการรวบรวมตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการแทนที่กลุ่มประชากรสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณป่าชายเลน

กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่กันของสิ่งมีชีวิตจะเกิดขึ้นต่อเนื่องจนถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่ตัว (Stable community or Climax community) การแทนที่กันทางนิเวศวิทยามีขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงจากสภาพที่มีเสถียรภาพน้อยไปยังสภาพที่มีเสถียรภาพมากขึ้นตามลำดับอย่างมีระเบียบ (นิญฐารัตน์ และคณะ, 2545) การแทนที่ที่สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ

1. การแทนที่แบบปฐมภูมิ (Primary succession) เป็นการแทนที่ในบริเวณที่แต่เดิมไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตอยู่มาก่อนเลย ต่อมาสิ่งมีชีวิตปรากฏขึ้นและมีการแทนที่กันตามลำดับจนได้กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุดซึ่งเรียกว่ากลุ่มขั้นสุดปฐมภูมิ (Primary climax) การแทนที่แบบปฐมภูมิ เช่น จากหาดเลนซึ่งไม่มีต้นไม้วานระยะการเปลี่ยนแปลงต่างๆ จนกระทั่งถึงระยะขั้นสุดซึ่งเป็นช่วงที่เป็นป่าชายเลน อัตราการสะสมดินตะกอนของรากไม้ในบริเวณป่าชายเลนปลูกจะมีความสำคัญมากในการทำให้เกิดเสถียรภาพของชั้นดิน ซึ่งมีบทบาทมากในการเลือกพื้นที่ลงเกาะของแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งเจริญต่อมาเป็นสัตว์ทะเลหน้าดิน โดยเฉพาะตัวอ่อนของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มบุกเบิก (Opportunistic species) สัตว์กลุ่มนี้จะมีการสร้างกลุ่มประชากร (colonization) และครอบครองพื้นที่เดิมเป็นหาดเลนและเริ่มมีการเติบโตของพันธุ์ไม้ต่างๆ

2. การแทนที่แบบทุติยภูมิ (Secondary succession) เมื่อการแทนที่แบบปฐมภูมิหรือระยะขั้นสุดชนิดปฐมภูมิถูกทำลายหรือถูกเปลี่ยนสภาพไป เช่น ป่าชายเลนดั้งเดิมถูกทำลายหรือถูกถางเพื่อทำนาทุ่งหรือเหมืองแร่ ต่อมาถูกปล่อยทิ้งร้างไว้ พืชต่างๆจะเข้าไปแทนที่ตามลำดับ ในที่สุดอาจกลับไปเป็นป่าเหมือนป่าชายเลนดั้งเดิมได้ถ้าถูกทำลายไม่มากนัก การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบนี้เรียกว่า การแทนที่แบบทุติยภูมิ (นิญฐารัตน์ และคณะ, 2545)

Bosire et al. (2008) ได้รายงานว่ ในประเทศไทย ความหลากหลายของปูที่พบในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกบางบริเวณมีจำนวนมากกว่าในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ แต่มวลชีวภาพและจำนวนของปูในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติก็ยังคงมีจำนวนสูงกว่าในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูก อย่างไรก็ตาม ในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติเป็นบริเวณที่เฉพาะเจาะจงที่พบปูแสม (sesamid crab) เป็นจำนวนมาก ซึ่งความหลากหลายของปูที่แตกต่างกันนี้เกี่ยวข้องกับบริเวณที่มีน้ำท่วมถึงและความแตกต่างในชนิดของต้นโกงกางในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูก อย่างไรก็ตาม ในประเทศกาดำ พบว่าความหลากหลายของปูที่พบในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกมีจำนวนน้อยกว่าในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติที่มีพันธุ์ไม้แสมทะเล (*Avicennia marina* Vierh.) ในประเทศเคนยา พบว่าในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกไม้โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) และไม้แสมทะเล (*Avicennia marina* Vierh.) มีความหนาแน่นของปูสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ โดยปูแสมที่พบในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูก (ทำนองเดียวกันกับป่าชายเลนธรรมชาติ) มีจำนวนสูงกว่าในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้ง เนื่องจากปูแสมเป็นชนิดที่มีบทบาทสำคัญในแง่ของการหมุนเวียนธาตุอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้นพวกมันเหล่านั้นก็จะมี การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในป่าชายเลน ไม่ว่าจะเป็นป่าชายเลนที่มีการเสื่อมโทรมหรือป่าชายเลนที่ได้รับการฟื้นฟูแล้ว โดยการเปรียบเทียบกลุ่มประชากรของปูทะเล (*Scylla olivacea*) ในระหว่างบริเวณป่าชายเลนที่ปลูก ป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมในประเทศฟิลิปปินส์ แสดงให้เห็นว่า ในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกไม้ในสกุลไม้โกงกาง (*Rhizophora* spp.) ที่มีอายุ 16 ปี สามารถที่จะรองรับความหนาแน่นของปูทะเลได้ เช่นเดียวกับป่าชายเลนธรรมชาติที่มีต้นโกงกางหลายชนิดปะปนกัน

นอกจากนี้ Bosire *et al.* (2008) ยังได้รายงาน ว่า ความหลากหลายของหอยที่ศึกษาในประเทศกาดำ และในประเทศไทยมีรูปแบบการแพร่กระจายที่คล้ายกับกลุ่มของปู ในขณะที่ประเทศเคนยา ไม่พบหอยอาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้งของป่าชายเลนที่มีพันธุ์ไม้ลำพูทะเล (*Sonneratia alba*) แต่ในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติมีองค์ประกอบ ความหนาแน่น และความหลากหลายในชนิดของหอยคล้ายคลึงกัน การที่ไม่พบหอยในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้ง แสดงให้เห็นว่า ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศในป่าชายเลน ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติ แสดงให้เห็นถึงความสามารถของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนในการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดิน นอกจากนี้ยังได้รายงานอีกว่า กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กที่อาศัยฝังตัวอยู่ในตะกอนมีรูปแบบของความหลากหลายและการแพร่กระจายที่คล้ายกับกลุ่มของปูและหอย ดังที่ได้กล่าวไว้ในเบื้องต้น โดยความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติในประเทศกาดำ มีจำนวนน้อยกว่าในประเทศไทย การศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กที่อาศัยฝังตัวอยู่ในตะกอนในป่าชายเลนที่ Matang ประเทศมาเลเซีย แสดงให้เห็นว่า ในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกที่มีอายุ 2 ปี มีความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เป็นจำนวนมาก เนื่องจากต้นไม้มีการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ โดยความชุกชุมและองค์ประกอบของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

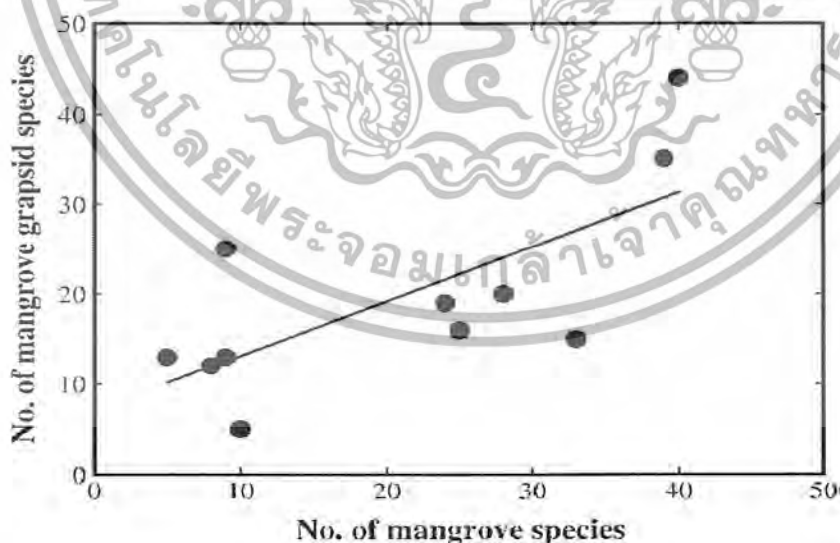
ป่าชายเลนจัดว่าเป็นแหล่งอนุบาลของปลาและกุ้งวัยอ่อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดแห่งหนึ่ง โดยชนิดของปลาและกุ้งวัยอ่อนเป็นที่รู้จักกันดีว่าขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของโครงสร้างของที่หลบภัย เพราะฉะนั้นหน้าที่ของป่าชายเลนจึงมีความสัมพันธ์กับชนิดของต้นโกงกาง Bosire *et al.* (2008) ได้รายงาน ว่า ในประเทศกาดำ ความหลากหลายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของปลาที่พบในสวนป่าชายเลนที่ปลูกมีจำนวนน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนธรรมชาติที่มีพันธุ์ไม้เสมทะเล (*Avicennia marina* Vierh.) ในขณะที่การศึกษาในประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า ในการเปรียบเทียบความหนาแน่นของปลาและกุ้งระหว่างป่าชายเลนธรรมชาติที่มีพันธุ์ไม้โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*), ไม้เสมดำ (*Avicennia officinalis* L.), ไม้เสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเล (*Avicennia marina* Vierh.) และป่าชายเลนที่ปลูกพันธุ์ไม้โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) ที่มีอายุ 5-6 ปี แสดงให้เห็นว่า ความหนาแน่นและมวลชีวภาพได้รับอิทธิพลจากความสูงของกระแสน้ำและชนิดของต้นโกงกาง ในสวนป่าชายเลนที่ปลูกพันธุ์ไม้ลำพูทะเล (*Sonneratia alba*) ประเทศเคนยา พบว่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลมีอิทธิพลต่อวงจรชีวิตตัวอ่อนของปลา แสดงให้เห็นว่า รูปแบบของช่วงเวลาน่าจะมีอิทธิพลต่อกลุ่มประชากรของปลามากกว่าชนิดของสวนป่าชายเลนหรือการมีอยู่ของต้นโกงกางบริเวณริมฝั่ง ซึ่งอิทธิพลของสวนป่าชายเลนที่มีต่อรูปแบบการแพร่กระจายของปลายังคงไม่เป็นที่เข้าใจมากนัก ในประเทศเคนยา พบว่าความชุกชุมของชนิดปลาที่พบในสวนป่าชายเลนที่ปลูกพันธุ์ไม้ลำพูทะเล (*Sonneratia alba*) มีจำนวนน้อย โดยในป่าชายเลนธรรมชาติมีความซับซ้อนของรากและความอุดมสมบูรณ์สูงกว่า นอกจากนี้การแพร่กระจายในชนิดของกุ้งก็มีความสม่ำเสมอมากกว่า ในทำนองเดียวกันที่ประเทศฟิลิปปินส์ ก็พบว่า ความชุกชุมของตัวอ่อนกุ้งที่พบในป่าชายเลนธรรมชาติมีมากกว่าในป่าชายเลนที่ปลูกพันธุ์ไม้โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*)

ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินกับสิ่งแวดล้อมในป่าชายเลน

Lee (2008) ได้รายงานว่า ความชุกชุมของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และชนิดของต้นโกงกางมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังจะเห็นได้จากความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของชนิดปูแสมกับชนิดของต้นโกงกางในบริเวณป่าชายเลนบางพื้นที่ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของชนิดปูแสมกับชนิดของต้นโกงกางในบริเวณป่าชายเลนบางพื้นที่

ที่มา: Lee (2008)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาก่อนต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ Chen et al. (2007) ได้รายงานไว้ในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำ Jiulongjiang ประเทศจีน มีความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่กับอายุของป่าชายเลนพันธุ์ไม้รังกะแท้ (*Kandelia candel*) ดังจะเห็นได้จากความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของ *Phascolosoma esculenta* และอายุของป่าชายเลน ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน โดยเมื่อป่าชายเลนมีอายุมากขึ้น ความหนาแน่นของ *Phascolosoma esculenta* ก็จะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความชุกชุมของ *Littoraria melanostoma* และ *Metaplex elegans* มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

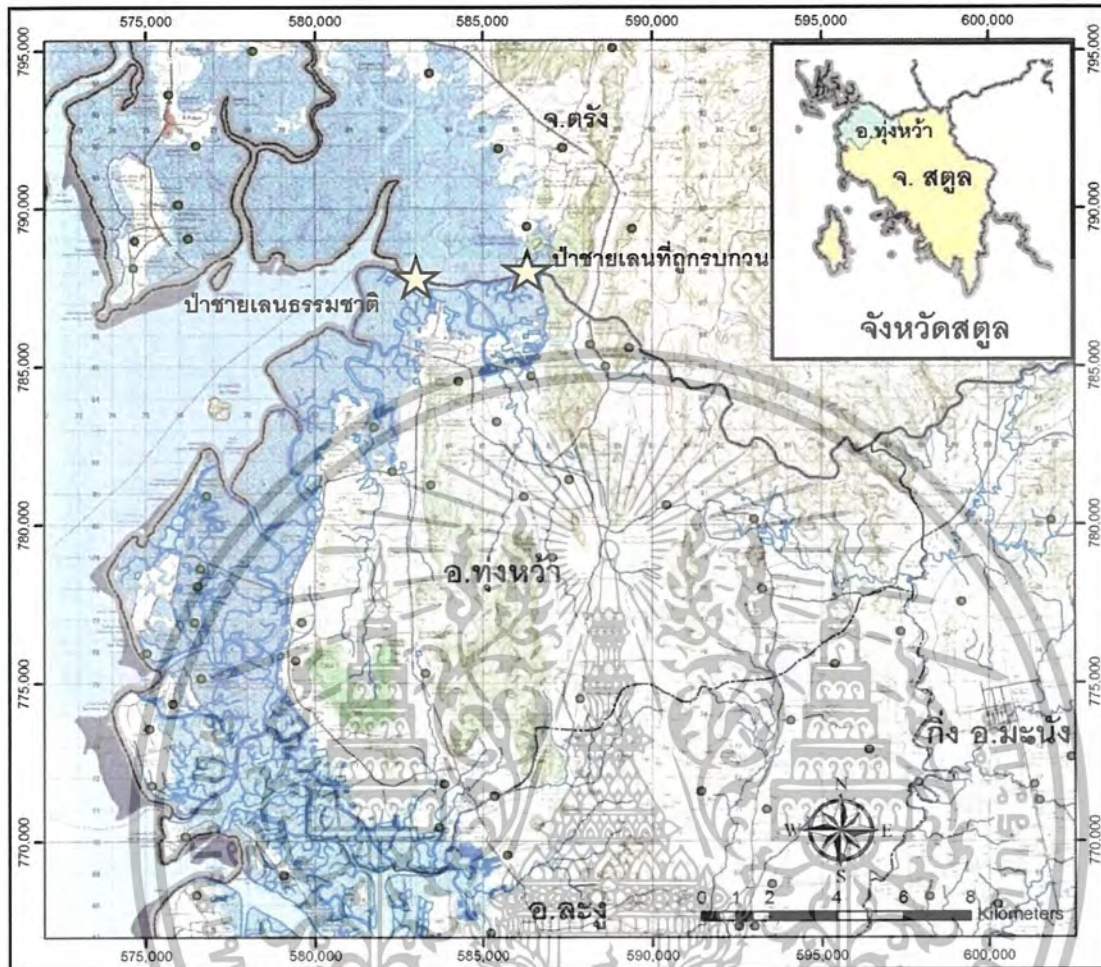
1. ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadrat)
2. พลั่วตักดิน
3. ตลับเมตร
4. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่างดิน
5. ตะแกรงร่อนขนาดตา 0.5 มิลลิเมตร
6. ขวดเก็บตัวอย่างสัตว์
7. เข็มเขี่ย
8. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ
9. เตารีดไฟฟ้า
10. เตารีดไฟฟ้า
11. เครื่องย่อยโปรตีน
12. เครื่องกลั่นไนโตรเจน
13. Salino meter
14. Formalin ความเข้มข้น 10%
15. Petri dish
16. forceps

วิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา 2 บริเวณคือ ป่าชายเลนบริเวณบ้านท่าอ้อยซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนบริเวณบ้านท่าข้ามซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ป่าชายเลนทั้ง 2 บริเวณนี้อยู่ในพื้นที่ตำบลทุ่งหว้า อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล โดยป่าชายเลนบริเวณบ้านท่าข้ามเป็นป่าชายเลนที่มีพื้นที่ติดต่อกับบ่อเลี้ยงกุ้ง ซึ่งได้มีการขุดลอกป่าชายเลนในบางบริเวณเพื่อทำเป็นร่องระบายน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยง การศึกษาในครั้งนี้ได้แบ่งพื้นที่ของป่าชายเลนในแต่ละบริเวณออกเป็น 3 แนวเพื่อทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดิน โดยใช้วิธีแถบสำรวจ (lines transect) ในแต่ละแนวแบ่งพื้นที่ทำการศึกษาออกเป็นระยะๆ แต่ละระยะห่างกัน 10 เมตร เริ่มจากริมขอบป่าชายเลนด้านริมฝั่งติดแม่น้ำเข้าหาแผ่นดินจนสุดพื้นที่ป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แผนที่แสดงบริเวณที่ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน

2.1 การเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดิน

ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณที่ทำการศึกษาโดยใช้ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadrat) ขนาด 50 x 50 เซนติเมตร วางสุ่มในแต่ละบริเวณ เก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินที่มองเห็นและขุดดินภายในตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสจากผิวหน้าดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร แล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาดตาข่าย 0.5 มิลลิเมตร รักษาสภาพตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินด้วยน้ำยาฟอร์มาลิน ความเข้มข้น 10% เพื่อนำไปศึกษาชนิดและนับจำนวนสัตว์ทะเลหน้าดินต่อไป

2.2 การจำแนกชนิดสัตว์ทะเลหน้าดิน

นำตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดินมาแยกในห้องปฏิบัติการแล้วนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เพื่อจำแนกชนิด และนับจำนวนเพื่อคำนวณหาความหนาแน่น รวมทั้งทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Weiner Index; H')

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

เมื่อ H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลาย

P_i คือ n_i/N (สัดส่วนระหว่างความหนาแน่นหรือจำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตชนิด i ต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในประชาคม)

3. การศึกษาคุณภาพดินในป่าชายเลน

ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนในทุกบริเวณที่ทำการศึกษา (พร้อมกับการเก็บตัวอย่างสัตว์ทะเลหน้าดิน) เพื่อวิเคราะห์หาขนาดของอนุภาคดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณน้ำในดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน โดยมีวิธีการดังนี้

1. การวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคดินโดยวิธี Hydrometer method

1.1 อบตัวอย่างดินให้แห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

1.2 ร่อนตัวอย่างดินผ่านตะแกรงขนาดตา 2 มิลลิเมตร

1.3 ชั่งน้ำหนักตัวอย่างดินที่ผ่านการร่อนมาประมาณ 10-25 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร

1.4 เติมน้ำละลาย 5% Calgon ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ลงในตัวอย่างดิน แล้วเติมน้ำกรอง 150 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งค้างคืนไว้

1.5 ค่อยๆ ถ่ายดินทั้งหมดจากข้อ 1.4 ลงใน Sedimentation Cylinder

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 เติมน้ำกรองจนมีปริมาตร 1,130 มิลลิลิตร ใช้ที่คนสารกวนให้เข้ากันประมาณ 20 ครั้ง ระหว่างการกวนให้สารละลายผสมกัน หยด amy alcohol 1 มิลลิลิตร เพื่อกำจัดฟอง

1.7 เมื่อกวนตัวอย่างให้เข้ากันดีแล้ว ตั้งสารละลายทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วจึงนำ Soil Hydrometer ที่ปรับเทียบหน่วยเป็นกรัมต่อลิตร มาใส่ลงในสารละลายในกระบอกตวง ทิ้งไว้ 10 วินาที (ที่เวลา 40 วินาที หลังจากเริ่มการทดลอง) อ่านค่าน้ำหนักครั้งแรก วัดอุณหภูมิด้วย เทอร์มิเตอร์และบันทึกเวลาซึ่งถือว่าเป็นเวลาเริ่มต้นของการทดลอง

1.8 ทิ้งตัวอย่างไว้ 2 ชั่วโมง อ่านค่าน้ำหนักจาก Soil Hydrometer อีกครั้ง โดยจับเวลา 40 วินาทีแล้ว วัดอุณหภูมิ และบันทึกค่าที่อ่านได้

1.9 ทำชุดควบคุม (Blank) ควบคุมเกี่ยวกับการทดลอง โดยใช้สารละลาย 5% Calgon เพียงอย่างเดียว

1.10 คำนวณค่าร้อยละของอนุภาคดิน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\% \text{ (ทรายแป้ง + โคลน)} = \frac{[(R_s - R_b) + 0.36 (T_s - T_b) \times 100]}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad 40 \text{ วินาที}$$

$$\% \text{ โคลน (Clay)} = \frac{[(R_s - R_b) + 0.36 (T_s - T_b) \times 100]}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad 2 \text{ ชั่วโมง}$$

$$\% \text{ ทรายแป้ง (Silt)} = \% \text{ (Silt + Clay)} - \% \text{ Clay}$$

$$\% \text{ ทราย (Sand)} = 100 - \% \text{ (Silt + Clay)}$$

เมื่อ	R_s	=	ค่าน้ำหนักของตัวอย่างที่อ่านได้จาก Hydrometer
	R_b	=	ค่าน้ำหนักของ Blank ที่อ่านได้จาก Hydrometer
	T_s	=	อุณหภูมิของตัวอย่าง
	T_b	=	อุณหภูมิของ Blank

เมื่อทราบค่า % ของทราย ทรายแป้ง และโคลนแล้ว นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบพิจารณาประเภทของเนื้อดินโดยใช้ไดอะแกรมสามเหลี่ยมเนื้อดินสากล

2. การวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณน้ำในดิน

2.1 ทำการวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุด้วยวิธีการเผา (Ignition loss method) โดยขั้นแรกชั่งน้ำหนักดินในถ้วยอะลูมิเนียมประมาณ 50 กรัม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 นำดินที่ผ่านการอบมาทำการชั่งน้ำหนัก แล้วบันทึก นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดิน (ในกรณีที่ไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ทันทีให้นำมาตั้งทิ้งไว้ในโถดูดความชื้น)

2.3 นำดินมาเผาในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 520 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

2.4 นำดินที่ผ่านการเผามาทำการชั่งน้ำหนัก แล้วบันทึก นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในดิน ตามสูตร (ในกรณีที่ไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ทันทีให้นำมาตั้งทิ้งไว้ในโถดูดความชื้น)

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

เมื่อ $\% \text{ organic content} =$ สัดส่วนของปริมาณอินทรีย์วัตถุเป็นร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด
 $W_b =$ น้ำหนักก่อนเผา
 $W_a =$ น้ำหนักหลังเผา

3. การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในดินโดยวิธี Kjeldahl method

3.1 ชั่งตัวอย่างดินแห้ง 2.5 กรัม ใส่ในหลอดย่อย

3.2 เติม catalymixed หลอดละ 5 กรัม แล้วเขย่าดินกับ catalymixed ให้เข้ากัน

3.3 เติมกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) เข้มข้น 25 มิลลิลิตร ลงในหลอดย่อย

3.4 นำไปย่อยจนสารละลายเป็นสีเขียวใส ซึ่งใช้เวลาประมาณ 180 นาที

3.5 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมน้ำกลั่นหลอดละ 50 มิลลิลิตร โดยล้างจากปากหลอดลงไป พักไว้ให้เย็น

3.6 เตรียม Erlenmeyer flask ที่ใช้รองรับสารที่กลั่นได้ โดยเติม 4% H_3BO_3 25 มิลลิลิตร ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

3.7 เติม 45% NaOH 25 มิลลิลิตร ลงในข้อ 3.5 อย่างช้าๆ นำไปกลั่นด้วยเครื่องกลั่น Gerhardt เป็นเวลา 4 นาที

3.8 นำสารละลายที่ได้จากการกลั่นไปไตเตรทกับ 0.05 N H_2SO_4 จนถึงจุดยุติซึ่งสารละลายมีสีม่วงแดง บันทึกผล

3.9 ทำชุดควบคุม (Blank) ควบคู่ไปกับการทดลอง

3.10 นำค่าที่บันทึกได้ไปคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยใช้สูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\% \text{ Total Nitrogen} = \frac{(A - B) \times C \times 1.4}{M}$$

เมื่อ	A	=	ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่างดิน
	B	=	ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับ Blank
	C	=	ความเข้มข้นของ H ₂ SO ₄ เท่ากับ 0.05 N
	M	=	น้ำหนักตัวอย่างดิน เท่ากับ 2.5 กรัม

4. การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในดินโดยวิธี Olsen

4.1 การสกัดฟอสฟอรัสจากตัวอย่างดิน

- 1) ชั่งตัวอย่างดินแห้ง 1 กรัม ใส่ใน Erlenmeyer flask ขนาด 200 มิลลิลิตร เติมสารสกัด Olsen 20 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า ความเร็ว 120 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที
- 2) นำสารละลายจากข้อ 1) ไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เก็บสารละลายที่สกัดได้ไว้ในขวดพลาสติก

4.2 การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายสกัด

1) การทำกราฟมาตรฐานของฟอสฟอรัส

เตรียมสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0, 0.20, 0.40, 0.60, 0.80 และ 1.00 ppm ที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร โดยนำสารละลายมาตรฐาน Phosphate ความเข้มข้น 5 ppm เติมลงใน Volumetric flask ขนาด 10 มิลลิลิตร ขวดละ 0, 0.40, 0.80, 1.20, 1.60 และ 2.00 มิลลิลิตร ตามลำดับ เติม Reagent B ขวดละ 1.6 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเขียนกราฟ

2) การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายสกัด

เติมสารละลายสกัดตัวอย่างดินใน Volumetric flask ขนาด 10 มิลลิลิตร ตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร จากนั้นเติม Reagent B ขวดละ 1.6 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร

การคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสารละลายสกัดตัวอย่างดิน

$$\text{ฟอสฟอรัส (ppm)} = \frac{Z \times Y \times F}{V}$$

เมื่อ	Z	=	ความเข้มข้นของ Phosphate ที่อ่านได้จากกราฟมาตรฐาน
	Y	=	อัตราส่วนระหว่างสารสกัด Olsen : น้ำหนักดิน
	F	=	ปริมาตรที่ใช้ปรับตัวอย่าง
	V	=	ปริมาตรของสารละลายสกัดที่ใช้

5. การวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน

5.1 ชั่งตัวอย่างดินแห้ง 5 กรัม ใส่ใน Volumetric flask ขนาด 200 มิลลิลิตร แล้วเติม 0.01 M CaCl₂ 10 มิลลิลิตร

5.2 นำ flask เขย่าด้วยเครื่องเขย่า ความเร็ว 120 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที

5.3 นำสารละลายดินมาวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter แล้ว

บันทึกผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยโปรแกรม SPSS for Window version 16.0

สถานที่ทำการศึกษา

ทำการศึกษาในพื้นที่ป่าชายเลน 2 บริเวณ ได้แก่ ป่าชายเลนบ้านท่าอ้อยซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนบริเวณบ้านท่าขามซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ตำบลทุ่งหว้า อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล

ระยะเวลาในการศึกษา

เริ่มทำการศึกษาดังแต่วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2551 – 17 มกราคม พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดิน

จากการสำรวจชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนบ้านท่าอ้อย ซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนบ้านท่าขาม ซึ่งเป็นตัวแทนของป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ตำบลทุ่งหว่า อำเภอทุ่งหว่า จังหวัดสตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 พบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 45 ชนิด ประกอบด้วยสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่างๆ 5 กลุ่ม ได้แก่ ใส้เดือนทะเล (polychaetes) หอยฝาเดียว (gastropods) หอยสองฝา (bivalves) ครัสตาเซียน (crustaceans) และปลา (fish) ดังแสดงในตารางที่ 1

จำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ มีจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 29 ชนิด โดยมีใส้เดือนทะเลเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลักพบทั้งหมด 12 ชนิด หรือคิดเป็นสัดส่วน 41.38% รองลงมาคือ หอยฝาเดียวและครัสตาเซียนพบ 10 และ 5 ชนิด ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 34.48% และ 17.24% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Weiner Index; H') มีค่าเท่ากับ 2.1512 ส่วนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 32 ชนิด โดยมีหอยฝาเดียวเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลักพบทั้งหมด 12 ชนิด หรือคิดเป็นสัดส่วน 37.50% รองลงมาคือ ใส้เดือนทะเลและครัสตาเซียนพบ 11 และ 6 ชนิด ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 34.38% และ 18.75% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลายมีค่าเท่ากับ 1.9195 จำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 17 ชนิด โดยมีหอยฝาเดียวเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลักพบทั้งหมด 8 ชนิด หรือคิดเป็นสัดส่วน 47.06% รองลงมาคือ ครัสตาเซียนและใส้เดือนทะเลพบ 5 และ 4 ชนิด ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 29.41% และ 23.53% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลายมีค่าเท่ากับ 1.5130 ส่วนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 20 ชนิด โดยมีหอยฝาเดียวเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลักพบทั้งหมด 9 ชนิด หรือคิดเป็นสัดส่วน 45.00% รองลงมาคือ ครัสตาเซียนและใส้เดือนทะเลพบ 5 และ 4 ชนิด ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 25.00% และ 20.00% ตามลำดับ เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลายมีค่าเท่ากับ 1.7970 สัดส่วนจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว่า จ.สตูล แสดงไว้ในภาพที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลน
ธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

TAXA	สถานที่ศึกษา			
	ป่าชายเลนธรรมชาติ		ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
Phylum Annelida				
Class Polychaeta				
Family Capitellidae				
<i>Capitella capitata</i>	1	-	-	3
<i>Chaetozone</i> sp.	32	95	16	36
<i>Eteone</i> spp.	4	-	-	-
<i>Heteromastus</i> sp.	2	-	-	-
<i>Lamhania</i> sp.	3	-	-	-
<i>Mediomastus</i> sp.	-	-	4	1
<i>Notomastus</i> sp.	32	14	1	-
Family Glyceridae				
<i>Glycera</i> sp.	-	1	3	2
Family Maldanidae				
<i>Microclymene</i> sp.	7	-	1	-
Unknown	-	-	2	-
Family Nephtyidae				
<i>Nephtys</i> sp.	8	1	-	-
Family Nereididae				
<i>Namalycastis</i> sp.	1	-	-	-
<i>Neanthes</i> sp.	4	-	4	-
<i>Ramily</i> sp.	-	-	1	-
Unknown	-	-	2	-
Family Orbiniidae				
<i>Scoloplos</i> sp.	2	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

TAXA	สถานที่ศึกษา			
	ป่าชายเลนธรรมชาติ		ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
Phylum Annelida				
Class Polychaeta				
Family Sabellidae				
<i>Aphelochaeta</i> sp.	3	-	-	-
Family Spionidae				
<i>Polydora</i> sp.	-	-	1	-
Family Sternaspidae				
Unknown	-	-	14	-
Phylum Mollusca				
Class Gastropoda				
Family Assimineidae				
<i>Assiminea brevicula</i>	100	179	56	28
Family Cerithiidae				
<i>Telescopium telescopium</i>	-	-	1	-
Family Ellobiidae				
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	4	2	1
Family Lingulidae				
<i>Lingula anatina</i>	-	-	5	-
Family Melampidae				
<i>Cassidula vespertilionis</i>	9	6	14	25
<i>Melampus fasciatus</i>	10	4	-	13
Family Melonginidae				
<i>Pugilina cochlidium</i>	-	-	2	4
Family Neritidae				
<i>Nerita exuvia</i>	1	-	1	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

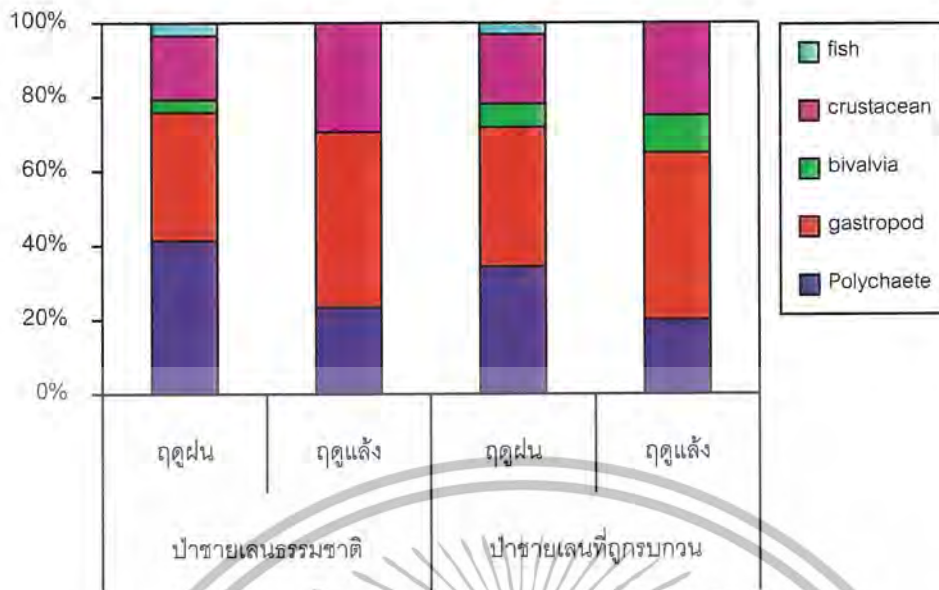
TAXA	สถานที่ศึกษา			
	ป่าชายเลนธรรมชาติ		ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
Phylum Mollusca				
Class Gastropoda				
Family Neritidae				
<i>Neritina violacea</i>	1	5	6	16
<i>Neritodryas subsulcata</i>	31	41	11	37
Family Potamididae				
<i>Cerithidea</i> sp.	41	17	29	12
Family Stenothyridae				
<i>Stenothyra spinosa</i>	1	-	-	-
Family Trochidae				
<i>Cantharidus japonicus</i>	44	13	5	3
Unknown	1	-	1	-
Class Bivalvia				
Unknown 1	4	-	24	-
Unknown 2	-	-	9	20
Unknown 3	-	-	-	18
Phylum Arthropoda				
Class Malacostraca				
Family Alpheidae				
<i>Alpheus</i> sp.	-	3	7	-
Family Dolocho podidae				
Insect larvae	1	4		
Family Grapsidae				
<i>Chiromanthes eumolpe</i>	6	12	56	3
<i>Sesarma</i> sp.	26	22	16	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

TAXA	สถานที่ศึกษา			
	ป่าชายเลนธรรมชาติ		ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
Phylum Arthropoda				
Class Malacostraca				
Family Grapsidae				
<i>Metaplex elegan</i>	-	-	1	-
Family Ocypodidae				
<i>Uca sp.</i>	88	62	36	31
Family Portunidae				
<i>Scylla serata</i>	-	-	1	-
Family Spheroematidae				
Isopod	2	-	-	8
Family Thalassinidae				
<i>Thalassina anomala</i>	-	-	-	1
Phylum Chordata				
Class Actinopterygii				
Family Gobiidae				
<i>Periophthalmodon sp.</i>	7	-	3	-
Species Composition	29	17	32	20
Diversity Index	2.1512	1.5130	1.9195	1.7970

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 สัดส่วนจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

จากการศึกษาชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่า ไล้เดือนทะเล หอย และครัสตาเซียนเป็นสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหลัก โดยมีสัดส่วนจำนวนชนิด 42.22%, 35.56% และ 20.00% ของจำนวนชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบทั้งหมด ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2548) พบสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยของแม่น้ำบางปะกง จำนวน 4 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มครัสตาเซียน ไล้เดือนทะเล หอย และปลา องค์ประกอบชนิดโดยรวมของสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศน้ำกร่อยของแม่น้ำบางปะกงพบไล้เดือนทะเลและหอยเป็นกลุ่มเด่น แต่แตกต่างจากสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในป่าชายเลนทั่วไปคือ พบกลุ่มครัสตาเซียนมีจำนวนชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ หอยและไล้เดือนทะเล ตามลำดับ

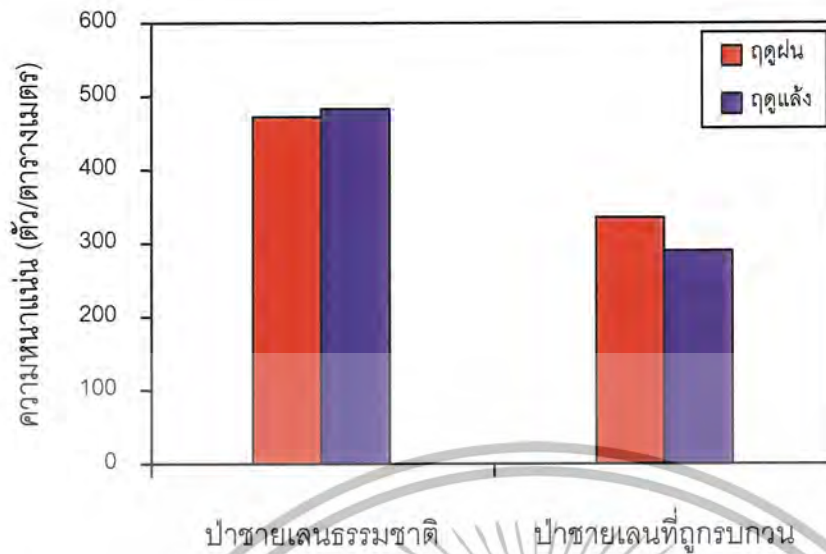
2. การแพร่กระจายและความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดิน

จากการศึกษาความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 พบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินอยู่ในช่วง 290-483 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างบริเวณศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ระหว่างฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

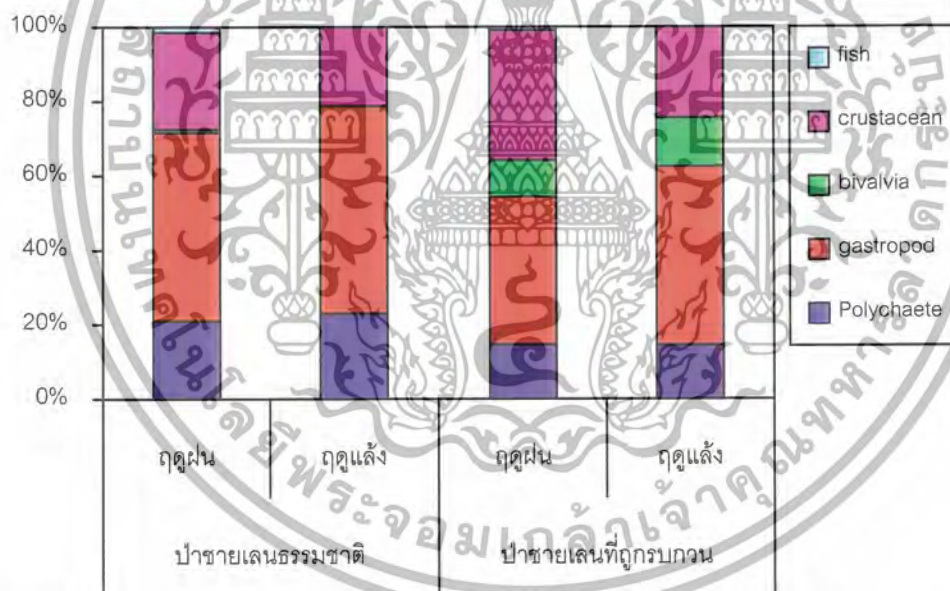
รบกวน และความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน ในขณะที่ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง (ภาพที่ 10) โดยการศึกษาความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในช่วงฤดูฝน พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 472 ตัวต่อตารางเมตร โดยหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 239 ตัวต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นสัดส่วน 50.64% รองลงมาคือ ครัสตาเซียน ไล้เดือนทะเล ปลา และหอยสองฝา ซึ่งมีความหนาแน่นเท่ากับ 123, 99, 7 และ 4 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 26.06%, 20.97%, 1.48% และ 0.85% ตามลำดับ ส่วนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 335 ตัวต่อตารางเมตร โดยหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 133 ตัวต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นสัดส่วน 39.70% รองลงมาคือ ครัสตาเซียน ไล้เดือนทะเล หอยสองฝา และปลา ซึ่งมีความหนาแน่นเท่ากับ 117, 49, 33 และ 3 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 34.93%, 14.63%, 9.85% และ 0.89% ตามลำดับ (ภาพที่ 10 และ 11)

การศึกษาความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในช่วงฤดูแล้ง พบว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 483 ตัวต่อตารางเมตร โดยหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 269 ตัวต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นสัดส่วน 55.69% รองลงมาคือ ไล้เดือนทะเลและครัสตาเซียน ซึ่งมีความหนาแน่นเท่ากับ 111 และ 103 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 22.98% และ 21.33% ตามลำดับ ส่วนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเท่ากับ 290 ตัวต่อตารางเมตร โดยหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุดเท่ากับ 139 ตัวต่อตารางเมตร หรือคิดเป็นสัดส่วน 47.93% รองลงมาคือ ครัสตาเซียน ไล้เดือนทะเล และหอยสองฝา ซึ่งมีความหนาแน่นเท่ากับ 71, 42 และ 38 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หรือคิดเป็นสัดส่วน 24.48%, 14.48% และ 13.11% ตามลำดับ (ภาพที่ 10 และ 11)

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน สอดคล้องกับการศึกษาของ Saravanakumar *et al.* (2007) ที่ได้ทำการสำรวจป่าชายเลนบริเวณอ่าว Kachchh ประเทศอินเดีย จากการศึกษาพบว่าความหนาแน่นและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่มีค่าสูงที่สุดในฤดูหนาว รองลงมาคือ ฤดูร้อน และฤดูฝน เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นของน้ำมีค่าต่ำ ประกอบกับสภาวะแวดล้อมในฤดูนี้ค่อนข้างที่จะไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง



ภาพที่ 10 ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล



ภาพที่ 11 สัดส่วนความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

จากการศึกษาความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งสองพื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุด โดยเฉพาะหอยฝาเดียวชนิด *Assiminea brevicula* เป็นสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีความหนาแน่นมากที่สุด โดยเฉพาะบริเวณป้าชายเลนธรรมชาติ อาจจะเนื่องมาจากป้าชายเลนทั้งสองบริเวณเป็นป้าชายเลนที่มีมานานหลายปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิญฐารัตน์ และคณะ (2550) ได้กล่าวว่า ป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่า 10 ปี จะพบหอยฝาเดียวชนิด *Assiminea* sp. เป็นจำนวนมาก Chapman and Tolhurst (2007) ยังได้กล่าวอีกว่า สัตว์ทะเลหน้าดินมีความเฉพาะเจาะจงในการดำรงชีวิต จะมีความชุกชุมหรือความหลากหลายมากขึ้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

3. ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน ความแตกต่างทางลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน เช่น ชนิด การกระจาย และการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้และพันธุ์สัตว์นานาชนิด และกิจกรรมหลายอย่างที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนล้วนมีผลมาจากอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ได้ทำการศึกษาในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 แสดงดังตารางที่ 2

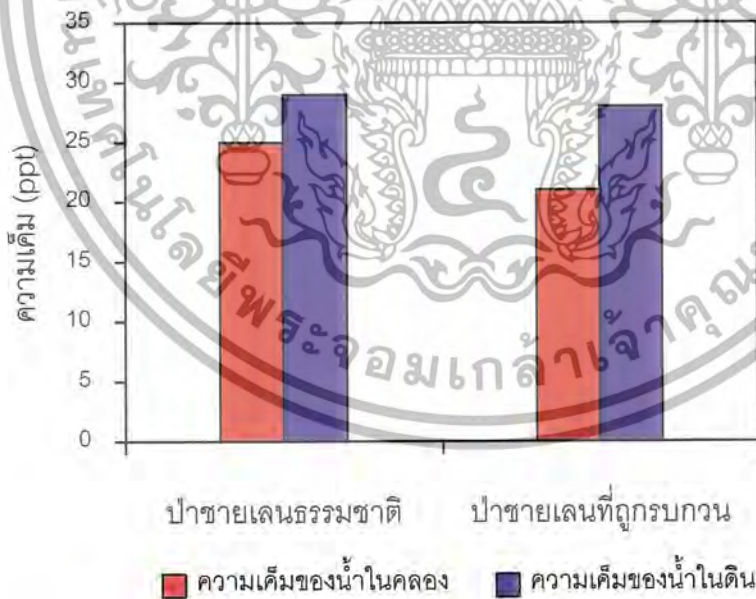
ตารางที่ 2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	สถานที่ศึกษา			
	ป่าชายเลนธรรมชาติ		ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
ความเค็มของน้ำในคลอง (ppt)	12	25	9	21
ความเค็มของน้ำในดิน (ppt)	26	29	24	28
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน	6.83	6.73	6.43	6.60
อนุภาคดินทราย (%)	62.02	65.1	77.58	73.79
อนุภาคดินทรายแป้ง (%)	25.24	27.82	17.88	21.54
อนุภาคดินโคลน (%)	12.76	7.08	4.55	5.15
	Sandy	Sandy	Loamy	Sandy
ลักษณะตะกอนดิน	Loam	Loam	Sand	Loam
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%)	12.83	14.54	13.10	13.44
ปริมาณน้ำในดิน (%)	51.54	51.17	48.78	49.09
ปริมาณไนโตรเจนในดิน (%)	0.24	0.23	0.19	0.17
ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (%)	0.0054	0.0032	0.0052	0.0027

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

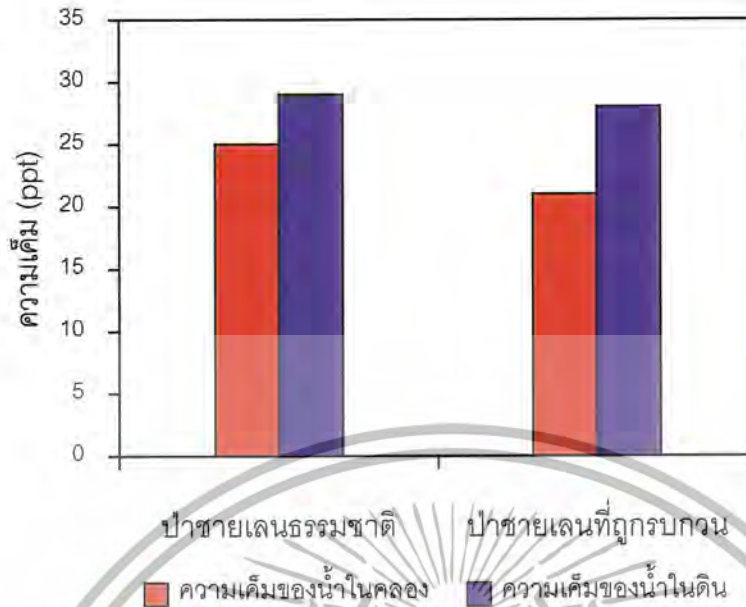
3.1 ความเค็ม

จากการศึกษาความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนอยู่ในช่วง 9-25 ppt และ 24-29 ppt ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 12 และภาพที่ 13 ตามลำดับ) ซึ่งความเค็มของน้ำในคลองระหว่างบริเวณศึกษาและฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนความเค็มของน้ำในดินตะกอนในช่วงฤดูฝนมีความแตกต่างกันระหว่างบริเวณศึกษาแต่ในช่วงฤดูแล้งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างบริเวณศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และระหว่างฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีค่าความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และพบว่าค่าความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในช่วงนี้ ส่งผลให้ความเค็มของน้ำลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Saravanakumar *et al.* (2007) ที่ได้ทำการสำรวจป่าชายเลนบริเวณอ่าว Kachchh ประเทศอินเดีย จากการศึกษาพบว่า ความเค็มของน้ำมีค่าสูงในช่วงฤดูร้อน และต่ำในช่วงฤดูฝน การที่ความเค็มมีค่าเปลี่ยนแปลงไปน่าจะมีสาเหตุมาจากอิทธิพลของการละลายและการระเหยของน้ำในบริเวณชายฝั่งที่อยู่ระหว่างเขตน้ำขึ้นน้ำลง (Saravanakumar *et al.*, 2007)



ภาพที่ 12 ความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนในฤดูฝนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

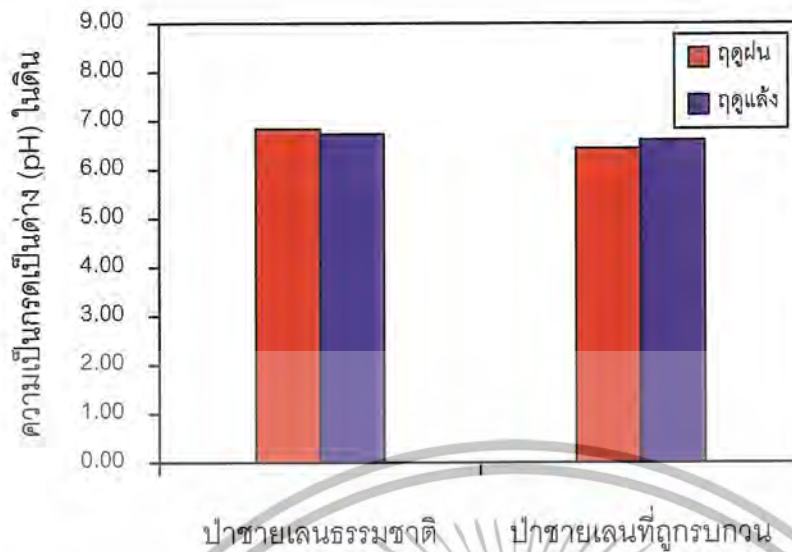


ภาพที่ 13 ความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินตะกอนในฤดูแล้งบริเวณป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

3.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน

จากการศึกษาความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนในบริเวณพื้นที่ป้าชายเลนธรรมชาติและป้าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินตะกอนอยู่ในช่วง 6.43-6.83 (ตารางที่ 2 และภาพที่ 14) ซึ่งความเป็นกรดเป็นด่างในดินตะกอนระหว่างบริเวณศึกษา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ระหว่างฤดูกาล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า บริเวณป้าชายเลนธรรมชาติ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป้าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และพบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินตะกอนบริเวณป้าชายเลนธรรมชาติในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง ในขณะที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินตะกอนบริเวณป้าชายเลนที่ถูกรบกวนในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

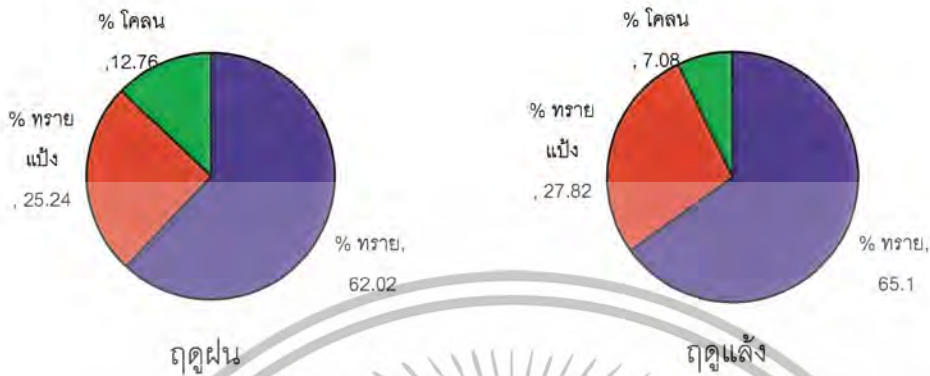
3.3 ลักษณะดินตะกอน

จากการศึกษาลักษณะดินตะกอนในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบลักษณะเนื้อดิน 2 แบบ คือ ดินโคลนปนทราย (Sandy Loam) และดินทรายปนโคลน (Loamy Sand) ลักษณะดินตะกอนในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติเป็นแบบดินโคลนปนทรายทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง (ตารางที่ 2 และภาพที่ 15) ส่วนลักษณะดินตะกอนในบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนในช่วงฤดูฝนเป็นแบบดินทรายปนโคลนและในช่วงฤดูแล้งเป็นแบบดินโคลนปนทราย (ตารางที่ 2 และภาพที่ 16)

สำหรับองค์ประกอบเนื้อดินได้แก่ อนุภาคดินทราย (sand) อนุภาคดินทรายแป้ง (silt) และอนุภาคดินโคลน (clay) พบอนุภาคดินทราย ดินทรายแป้ง และดินโคลนอยู่ในช่วง 62.02-77.58%, 17.88-27.82% และ 4.55-12.76% ตามลำดับ ซึ่งอนุภาคดินทรายและอนุภาคดินทรายแป้งระหว่างบริเวณศึกษาและฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติซึ่งระหว่างฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า อนุภาคดินทรายบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ส่วนอนุภาคดินทรายแป้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง สำหรับอนุภาคดินโคลนในช่วงฤดูฝนมีความแตกต่างกันระหว่างบริเวณศึกษาแต่ในช่วงฤดูแล้งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างบริเวณศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และอนุภาคดินโคลนบริเวณป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมชาติมีความแตกต่างกันระหว่างฤดูกาลแต่บริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนไม่มีความแตกต่างกันระหว่างฤดูกาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 15 สัดส่วนองค์ประกอบของดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ

อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล



ภาพที่ 16 สัดส่วนองค์ประกอบของดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน

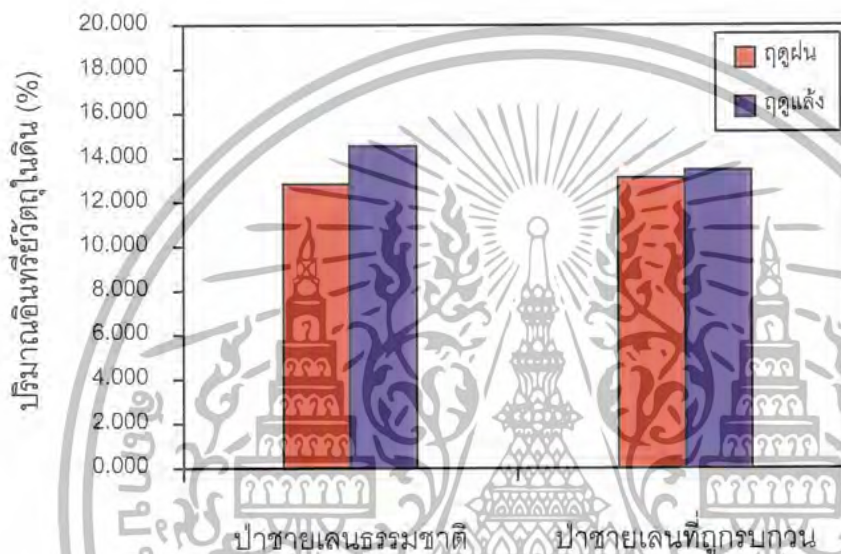
อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

3.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากการศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนอยู่ในช่วง 12.83-14.54% (ตารางที่ 2 และภาพที่ 17) ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนระหว่างบริเวณศึกษาและฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ในช่วงฤดูฝน บริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ส่วนในช่วงฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน และพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน สอดคล้องกับการศึกษาของ Mfillinge *et al.* (2005) ที่ได้ทำการศึกษาร่องหล่นของเศษใบไม้กิ่งไม้ในเขตร้อน จากการศึกษา พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนสูงกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากตั้งแต่ในช่วงฤดูใบไม้ร่วงไปจนถึงฤดูแล้งจะมีปริมาณการร่วงหล่นของเศษใบไม้กิ่งไม้สูง ส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย



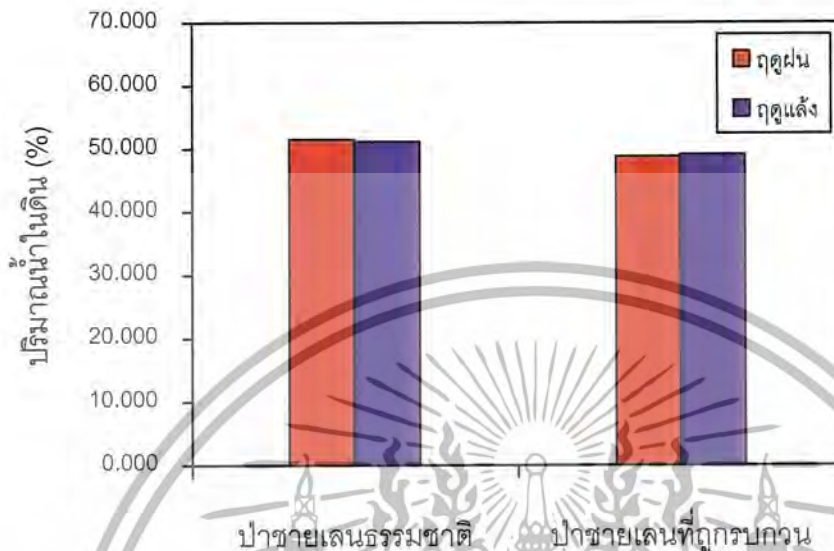
ภาพที่ 17 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

3.5 ปริมาณน้ำในดิน

จากการศึกษาปริมาณน้ำในดินตะกอนในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าปริมาณน้ำในดินตะกอนอยู่ในช่วง 48.78-51.54% (ตารางที่ 2 และภาพที่ 18) ซึ่งปริมาณน้ำในดินตะกอนระหว่างบริเวณศึกษาและฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณน้ำในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และพบว่าปริมาณน้ำในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง ในขณะที่ปริมาณน้ำในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน เนื่องจากดินโคลนจะสามารถรักษาระดับของน้ำในดินได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินทราย จึงทำให้บริเวณป่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชายเลนธรรมชาติซึ่งมีลักษณะดินตะกอนเป็นแบบดินโคลนปนทรายมีปริมาณน้ำในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนซึ่งมีลักษณะดินตะกอนเป็นแบบดินทรายปนโคลน

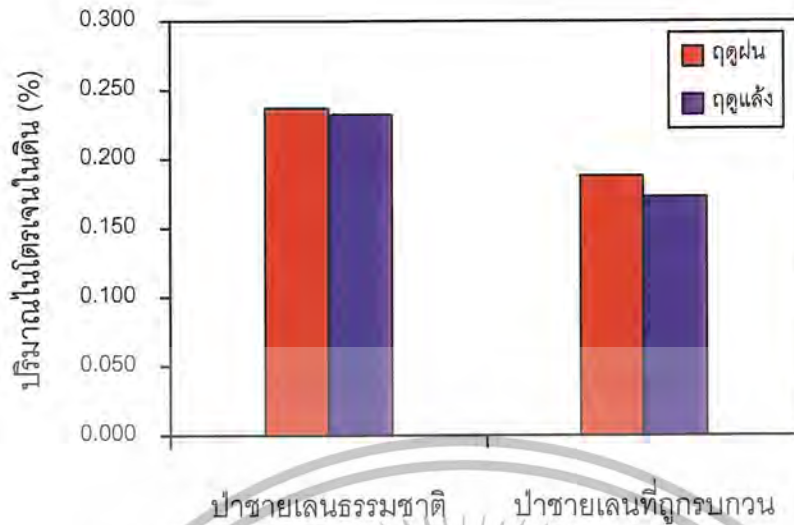


ภาพที่ 18 ปริมาณน้ำในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

3.6 ปริมาณไนโตรเจนในดิน

จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนอยู่ในช่วง 0.17-0.24% (ตารางที่ 2 และภาพที่ 19) ซึ่งปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนระหว่างบริเวณศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ระหว่างฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และพบว่าปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน Yijie and Shixiao (2007) ได้กล่าวว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นถ้ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติยังพบความหนาแน่นของปุ๋ยสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน Lee (2008) ได้กล่าวว่า บริเวณพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของปุ๋ยสูง จะมีอัตราการสะสมของไนโตรเจนในดินตะกอนสูงขึ้น 3-7% เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณที่ไม่มีปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

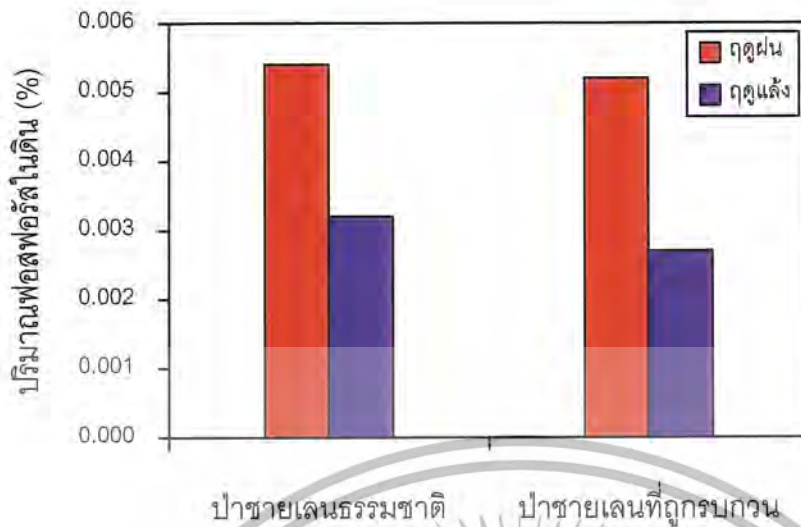


ภาพที่ 19 ปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

3.7 ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนอยู่ในช่วง 0.0027-0.0054% (ตารางที่ 2 และภาพที่ 20) ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนระหว่างบริเวณศึกษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ระหว่างฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง และพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนในช่วงฤดูฝนสูงกว่าฤดูแล้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนในฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

อิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดิน

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient; r) ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมพบว่า ในช่วงฤดูฝน ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสในดิน แต่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนในดิน โดยแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เมื่อปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินแสดงความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณน้ำในดิน โดยแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน หรือปริมาณน้ำในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 3) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วยกัน โดยพบว่า ความเค็มของน้ำในคลองแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเค็มของน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และยังพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) (ตารางที่ 3) ส่วนในช่วงฤดูแล้ง พบว่า ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดิน แต่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสในดิน โดยแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินแสดงความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน โดยแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เมื่อความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลง (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วยกัน โดยพบว่า ความเค็มของน้ำในคลองแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเค็มของน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และยังพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4)

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient; r) ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินที่พบในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม พบว่า ในช่วงฤดูฝน ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสในดิน แต่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณน้ำในดิน โดยแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณน้ำในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่พบว่าถ้าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลง (ตารางที่ 5) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วยกัน โดยพบว่า ความเค็มของน้ำในคลองแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเค็มของน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และยังพบว่าปริมาณน้ำในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณฟอสฟอรัสในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 5) ส่วนในช่วงฤดูแล้ง พบว่า ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินไม่แสดงความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสในดิน แต่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม กล่าวคือ เมื่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลง (ตารางที่ 6) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วยกัน โดยพบว่า ความเค็มของน้ำในคลองแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเค็มของน้ำในดิน และแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และความเค็มของน้ำในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณฟอสฟอรัสในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และยังพบว่าปริมาณไนโตรเจนในดินแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$ ตามลำดับ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูฝนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	ความเค็มของน้ำ ในคลอง (ppt)	ความเค็มของน้ำ ในดิน (ppt)	pH ในดิน	อินทรีย์วัตถุ ในดิน (%)	ปริมาณน้ำ ในดิน (%)	ไนโตรเจน ในดิน (%)	ฟอสฟอรัส ในดิน (%)
ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	1.000	-0.144	-0.144	0.270	0.426	0.229	-0.230	0.102
ความเค็มของน้ำในคลอง (ppt)		1.000	1.000**	0.000	-0.608	-0.669	0.859	0.441
ความเค็มของน้ำในดิน (ppt)			1.000	0.000	-0.608	-0.669	0.859	0.441
pH ในดิน				1.000	-0.519	-0.587	-0.503	-0.147
อินทรีย์วัตถุในดิน (%)					1.000	0.976**	-0.216	-0.366
ปริมาณน้ำในดิน (%)						1.000	-0.240	-0.433
ไนโตรเจนในดิน (%)							1.000	0.382
ฟอสฟอรัสในดิน (%)								1.000

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.พุนพิน จ.สตูล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	ความเค็มของน้ำ ในคลอง (ppt)	ความเค็มของน้ำ ในดิน (ppt)	pH ในดิน	อินทรีย์วัตถุ ในดิน (%)	ปริมาณน้ำ ในดิน (%)	ไนโตรเจน ในดิน (%)	ฟอสฟอรัส ในดิน (%)
ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	1.000	-0.411	-0.411	-0.557	0.429	0.702	0.415	0.770
ความเค็มของน้ำในคลอง (ppt)		1.000	1.000**	0.795	0.500	0.283	0.213	0.140
ความเค็มของน้ำในดิน (ppt)			1.000	0.795	0.500	0.283	0.213	0.140
pH ในดิน				1.000	0.498	0.184	-0.411	-0.239
อินทรีย์วัตถุในดิน (%)					1.000	0.938	0.103	0.632
ปริมาณน้ำในดิน (%)						1.000	0.288	0.789
ไนโตรเจนในดิน (%)							1.000	0.740
ฟอสฟอรัสในดิน (%)								1.000

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$), * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูฝนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว่า จ.สตูล

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	ความเค็มของน้ำ ในคลอง (ppt)	ความเค็มของน้ำ ในดิน (ppt)	pH ในดิน	อินทรีย์วัตถุ ในดิน (%)	ปริมาณน้ำ ในดิน (%)	ไนโตรเจน ในดิน (%)	ฟอสฟอรัส ในดิน (%)
ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	1.000	-0.043	-0.043	-0.508	0.475	0.224	0.016	0.090
ความเค็มของน้ำในคลอง (ppt)		1.000	1.000**	0.023	-0.006	-0.170	-0.537	-0.068
ความเค็มของน้ำในดิน (ppt)			1.000	0.023	-0.006	-0.170	-0.537	-0.068
pH ในดิน				1.000	-0.278	-0.166	0.218	-0.008
อินทรีย์วัตถุในดิน (%)					1.000	0.894**	-0.031	-0.542
ปริมาณน้ำในดิน (%)						1.000	0.145	-0.645*
ไนโตรเจนในดิน (%)							1.000	0.278
ฟอสฟอรัสในดิน (%)								1.000

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$), * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล

	ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	ความเค็มของน้ำ ในคลอง (ppt)	ความเค็มของน้ำ ในดิน (ppt)	pH ในดิน	อินทรีย์วัตถุ ในดิน (%)	ปริมาณน้ำ ในดิน (%)	ไนโตรเจน ในดิน (%)	ฟอสฟอรัส ในดิน (%)
ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม.)	1.000	-0.097	-0.097	-0.051	-0.227	-0.155	0.076	-0.053
ความเค็มของน้ำในคลอง (ppt)	1.000	1.000	-0.367	-0.404	-0.897**	-0.612	-0.506	
ความเค็มของน้ำในดิน (ppt)	1.000	1.000	-0.367	-0.404	-0.897**	-0.612	-0.506	
pH ในดิน	1.000	1.000	-0.394	0.317	-0.314	0.754		
อินทรีย์วัตถุในดิน (%)	1.000	1.000	0.578	0.868**	0.154			
ปริมาณน้ำในดิน (%)	1.000	1.000	0.693	0.580				
ไนโตรเจนในดิน (%)	1.000	1.000	0.216					
ฟอสฟอรัสในดิน (%)	1.000	1.000	1.000					

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$), * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สรุป

จากการศึกษาชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบสัตว์ทะเลหน้าดินทั้งหมด 45 ชนิด ประกอบด้วยสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่างๆ 5 กลุ่ม ได้แก่ ไล่เดือนทะเล (polychaetes) หอยฝาเดียว (gastropods) หอยสองฝา (bivalves) ครัสตาเซีย (crustaceans) และปลา (fish) โดยหอยฝาเดียวเป็นกลุ่มที่มีความหนาแน่นมากที่สุด โดยเฉพาะหอยฝาเดียวชนิด *Assiminea brevicula* เป็นสัตว์ทะเลหน้าดินที่มีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือ ครัสตาเซียและไล่เดือนทะเล ตามลำดับ ซึ่งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวนมีองค์ประกอบของชนิดสัตว์ทะเลหน้าดินคล้ายคลึงกัน แต่ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง นอกจากนี้ความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินยังแสดงความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณน้ำในดิน กล่าวคือ เมื่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณน้ำในดินเพิ่มสูงขึ้นจะพบความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

สัตว์ทะเลหน้าดินที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินในระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าชายเลน ดังนั้นจึงควรมีการอนุรักษ์ไม่ให้ป่าชายเลนเสื่อมโทรมมากขึ้น เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์ทะเลหน้าดินและสัตว์น้ำอื่นๆ หรือในการพัฒนาใดๆ ก็ตามในบริเวณป่าชายเลนควรมีการคำนึงถึงผลที่จะตามมา

เอกสารอ้างอิง

ณัฐวรรตน์ ปภาวสิทธิ์. 2545. สัตว์ทะเลหน้าดิน. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนโดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 22. 228-231.

ณัฐวรรตน์ ปภาวสิทธิ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญรณ์, วันวิภาห์ วิชิตวรคุณ, บัณฑิต สีขันทกสมิต, ชาญณรงค์ เดชะพันธ์, เอกพล อ่วมนุช, ชลธยา ทรงรูป และอิชฌิกา พรหมทอง. 2545. ผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงครามต่อโครงสร้างกลุ่มประชากรแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ทะเลหน้าดิน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 1 : 135-150.

ณัฐวรรตน์ ปภาวสิทธิ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญรณ์, อิชฌิกา ศิวายพรหมณ์ และพรเทพ พรณรักษ์. 2550. พลิกป่าฟื้นฟูศูนย์ฯ สิรินาถราชินี. บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน). 1 : 101-205.

ยุพดี เสตบรรณ. 2549. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาการกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. 6 : 164-168.

สุรินทร์ มัจฉาชีพ และสมสุข มัจฉาชีพ. 2539. สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 1 : 91-113.

สนิท อักษรแก้ว. 2542. ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 277 น.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. โครงการบริหารจัดการนิเวศลุ่มน้ำบางปะกง เล่มที่ 9 : นิเวศชายฝั่งทะเล. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 20-21.

จ่านง ธีราวุฒิ และอนุพงษ์ มาลี. 2547. ขุดเพียงเลี้ยงคน เพิ่มเงิน สร้างงาน.

www.nicaonline.com/articles9/site/view_article.asp?idarticle=180.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวรรณภา จิตรสิงห์. 2551. ปุ๊แสม. www.gotoknow.org/blog/kmsci08/129357.

Bosire, J.O., F. Dahdouh-Guebas, M. Walton, B.I. Crona, R.R. Lewis, C. Field, J.G. Kairo and N. Koedam. 2008. Functionality of restored mangroves: A review. *Aquatic Botany*. In press.

Chapman, M.G. and T.J. Tolhurst. 2007. Relationship between benthic macrofauna and biogeochemical properties of sediment at different spatial scales and among different habitats in mangrove forests. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343 : 96-109.

Chen, G., Y. Ye and C. Lu. 2007. Changes of macro-benthic faunal community with stand age of rehabilitated *Kandelia candel* mangrove in Jiulongjiang Estuary, China. *Ecological Engineering* 31 : 215-224.

Ellison, A.M.. 2008. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind: Moving beyond roving banditry. *Journal of Sea Research* 59 : 2-15.

Fondo, E.N. and E.E. Martens. 1998. Effects of mangrove deforestation on macrofaunal densities, Gazi Bay, Kenya. *Mangroves and Salt Marshes* 2 : 75-83.

Lee, S.Y.. 2008. Mangrove macrobenthos : Assemblages, services, and linkages. *Journal of Sea Research* 59 : 16-29.

Metcalf, K.N. and C.J. Glasby. 2008. Diversity of Polychaeta (Annelida) and other worm taxa in mangrove habitats of Darwin Harbour, northern Australia. *Journal of Sea Research* 59 : 70-82.

Mfilinge, P.L., T. Meziane, Z. Bachok and M. Tsuchiya. 2005. Litter dynamics and particulate organic matter outwelling from a subtropical mangrove in Okinawa Island, South Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 63 : 301-313.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Saravanakumar, A., J.S. Serebiah, G.A. Thivakaran and M. RajKumar. 2007. Benthic Macrofaunal Assemblage in the Arid Zone Mangroves of Gulf of Kachchh-Gujarat. *Journal of Ocean University of China* 3 : 303-309.

Yijie, T. and Y. Shixiao. 2007. Spatial zonation of macrobenthic fauna in Zhanjiang Mangrove Nature Reserve, Guangdong, China. *Acta Ecologica Sinica* 27 (5) : 1703-1714.

www.2snake2fish.com/exotic/fiddler-crab.html



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)				
	0	10	20	30	40
Phylum Annelida					
Class Polychaeta					
Family Capitellidae					
<i>Chaetozone</i> sp.	-	9	13	7	3
<i>Capitella capitata</i>	-	-	-	1	-
<i>Eteone</i> spp.	1	-	-	-	3
<i>Heteromastus</i> sp.	-	-	1	-	1
<i>Lamhania</i> sp.	-	-	-	3	-
<i>Notomastus</i> sp.	23	1	8	-	-
Family Maldanidae					
<i>Microclymene</i> sp.	4	-	3	-	-
Family Nereididae					
<i>Namalycastis</i> sp.	-	-	-	-	1
<i>Neanthes</i> sp.	1	-	3	-	-
Family Nephtyidae					
<i>Nephtys</i> sp.	-	-	1	3	4
Family Orbiniidae					
<i>Scoloplos</i> sp.	-	1	-	-	1
Family Sabellidae					
<i>Aphelochaeta</i> sp.	-	-	-	3	-
Phylum Mollusca					
Class Gastropoda					
Family Assimineidae					
<i>Assiminea brevicula</i>	43	5	33	8	11
Family Melampidae					
<i>Cassidula vespertilionis</i>	4	-	-	4	1
<i>Melampus fasciatus</i>	3	1	3	3	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณ
ป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งห้วย จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม 2551

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)				
	0	10	20	30	40
Phylum Mollusca					
Class Gastropoda					
Family Neritidae					
<i>Nerita exuvia</i>	-	-	-	-	1
<i>Neritina violacea</i>	-	-	-	1	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	9	8	4	7	3
Family Potamididae					
<i>Cerithidea</i> sp.	16	8	9	4	4
Family Stenothyridae					
<i>Stenothyra spinosa</i>	-	-	1	-	-
Family Trochidae					
<i>Cantharidus japonicus</i>	1	-	1	39	3
Unknown	-	-	-	-	1
Class Bivalvia					
Unknown	3	1	-	-	-
Phylum Arthropoda					
Class Malacostraca					
Family Ocypodidae					
<i>Uca</i> sp.	33	13	9	13	20
Family Grapsidae					
<i>Chiromantes eumolpe</i>	-	-	1	-	5
<i>Sesarma</i> sp.	3	5	7	3	8
Family Dolocho podidae					
Insect larvae	-	-	-	-	1
Family Spheroematidae					
Isopod	1	-	-	-	1
Phylum Chordata					
Class Actinopterygii					
Family Gobiidae					
<i>Periophthalmodon</i> sp.	-	-	1	3	3
รวม	145	52	98	102	75
Diversity index	1.9816	1.9806	2.1975	2.1506	2.4458

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไปไม่สำหรับกรอ้างอิง ไม่สามารถทำซ้ำเพื่อนำไปเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งห้วย จ.สตูล ในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)				
	0	10	20	30	40
Phylum Annelida					
Class Polychaeta					
Family Capitellidae					
<i>Chaetozone</i> sp.	1	-	7	79	8
<i>Notomastus</i> sp.	1	-	4	-	9
Family Glyceridae					
<i>Glycera</i> sp.	-	-	1	-	-
Family Nephtyidae					
<i>Nephtys</i> sp.	-	-	1	-	-
Phylum Mollusca					
Class Gastropoda					
Family Assimineidae					
<i>Assiminea brevicula</i>	83	40	44	12	-
Family Ellobiidae					
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	-	-	-	4
Family Melampidae					
<i>Cassidula vespertilionis</i>	1	5	-	-	-
<i>Melampus fasciatus</i>	3	-	-	-	1
Family Neritidae					
<i>Neritina violacea</i>	-	1	4	-	-
<i>Neritodryas</i>					
<i>subsulcata</i>	5	25	4	4	3
Family Potamididae					
<i>Cerithidea</i> sp.	7	3	4	-	3
Family Trochidae					
<i>Cantharidus japonicus</i>	4	9	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณ
ป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ.
2552

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)				
	0	10	20	30	40
Phylum Artropoda					
Class Malacostraca					
Family Alpheidae					
<i>Alpheus</i> sp.	-	3	-	-	-
Family Ocypodidae					
<i>Uca</i> sp.	8	5	15	13	21
Family Grapsidae					
<i>Chiromanthes eumolpe</i>	8	-	4	-	-
<i>Sersarma</i> sp.	4	-	4	7	7
Family Dolichopodidae					
Insect larvae	-	-	3	1	-
รวม	125	91	95	116	56
Diversity index	1.3396	1.5384	1.8453	1.0681	1.7736

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Phylum Annelida										
Class Polychaeta										
Family Capitellidae										
<i>Chaetozone</i> sp.	1	1	-	-	-	-	-	3	4	7
<i>Mediomastus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-
<i>Notomastus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Family Glyceridae										
<i>Glycera</i> sp.	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Family Maldanidae										
<i>Microclymene</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Unknown	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Family Nereididae										
<i>Neanthes</i> sp.	1	1	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>Ramily</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Unknown	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Family Spionidae										
<i>Polydora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Family Sternaspidae										
Unknown	-	-	-	-	13	-	-	1	-	-
Phylum Mollusca										
Class Gastropoda										
Family Assimineidae										
<i>Assiminea brevicula</i>	4	11	8	-	-	1	24	8	-	-
Family Cerithiide										
<i>Telescopium telescopium</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณ
ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม
พ.ศ. 2551

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Phylum Mollusca										
Class Gastropoda										
Family Ellobiidae										
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
Family Lingulidae										
<i>Lingula anatina</i>	-	-	1	-	-	1	3	-	-	-
Family Melampidae										
<i>Cassidula vespertilionis</i>	1	1	1	3	4	-	4	-	-	-
Family Melonginidae										
<i>Pugilina cochlidium</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Family Neritidae										
<i>Nerita exuvia</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Neritina violacea</i>	-	1	1	-	-	3	-	1	-	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	-	1	1	1	-	3	-	-	4	1
Family Potamididae										
<i>Cerithidea</i> sp.	1	-	-	-	4	4	4	3	4	9
Family Trochidae										
<i>Cantharidus japonicus</i>	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1
Unknow	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Class Bivalvia										
Unknown 1	11	9	-	-	-	-	-	1	3	-
Unknown 2	3	-	-	-	-	-	4	1	1	-
Phylum Arthropoda										
Class Malacostraca										
Family Alpheidae										
<i>Alpheus</i> sp.	-	-	-	-	4	1	-	-	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณ
ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม
พ.ศ. 2551

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Phylum Arthropoda										
Class Malacostraca										
Family Ocypodidae										
<i>Uca</i> sp.	1	17	3	1	-	5	-	1	5	3
Family Grapsidae										
<i>Chiromantes eumolpe</i>	16	3	17	3	-	7	1	1	3	5
<i>Sesarma</i> sp.	1	4	-	-	3	-	3	1	1	3
<i>Metaplex elegans</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Family Portunidae										
<i>Scylla serata</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Phylum Chordata										
Class Actinopterygii										
Family Gobiidae										
<i>Periophthalmodon</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
รวม	45	50	32	10	33	26	50	27	30	32
Diversity index	1.965	1.850	1.338	1.643	1.882	1.958	1.922	2.314	2.36	1.965

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Phylum Annelida										
Class Polychaeta										
Family Capitellidae										
<i>Chaetozone</i> sp.	4	4	13	1	1	4	1	-	-	8
<i>Capitella capitata</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mediomastus</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Family Glyceridae										
<i>Glycera</i> sp.	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Phylum Mollusca										
Class Gastropoda										
Family Assimineidae										
<i>Assiminea brevicula</i>	5	4	1	5	-	3	1	9	-	-
Family Ellobiidae										
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Family Melampidae										
<i>Cassidula vespertilionis</i>	-	9	-	7	-	3	1	1	3	1
<i>Melampus fasciatus</i>	3	-	1	-	-	1	7	1	-	-
Family Melonginidae										
<i>Pugilina cochlidium</i>	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-
Family Neritidae										
<i>Neritina violacea</i>	-	4	-	1	-	1	-	5	5	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	4	4	3	3	-	3	4	1	12	3
Family Potamididae										
<i>Cerithidea</i> sp.	4	5	1	-	-	1	-	-	-	1
Family Trochidae										
<i>Cantharidus japonicus</i>	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ) องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณ
ป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูแล้งเดือนมกราคม
พ.ศ. 2552

TAXA	ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Phylum Mollusca										
Class Bivalvia										
Unknown 1	-	-	-	1	1	12	-	4	-	-
Unknown 2	3	16	-	-	-	-	1	-	-	-
Phylum Arthropoda										
Class Malacostraca										
Family Ocypodidae										
<i>Uca</i> sp.	3	12	1	-	-	-	5	9	-	1
Family Grapsidae										
<i>Chiromantes eumolpe</i>	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
<i>Sersarma</i> sp.	4	3	-	3	1	1	3	-	1	12
Family Thalassinidae										
<i>Thalassina anomala</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Family Sphereomatidae										
Isopod	-	4	-	-	-	1	3	-	-	-
รวม	32	66	25	24	5	30	29	31	21	27
Diversity index	2.212	2.174	1.621	2.001	1.609	1.893	2.202	1.720	1.085	1.453

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
อ.ทุ่งห้วย จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือน
มกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	6.96	7.01	7.01	6.99
	ฤดูแล้ง	6.43	6.72	6.79	6.65
10	ฤดูฝน	6.97	6.90	6.62	6.83
	ฤดูแล้ง	6.52	6.77	6.82	6.70
20	ฤดูฝน	6.25	6.80	6.45	6.50
	ฤดูแล้ง	6.57	6.93	6.80	6.77
30	ฤดูฝน	7.04	6.81	7.05	6.96
	ฤดูแล้ง	6.69	6.80	6.77	6.75
40	ฤดูฝน	6.89	6.99	6.70	6.86
	ฤดูแล้ง	6.65	6.81	6.83	6.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน
 อ.ทุ่งหว่า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือน
 มกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	6.13	6.55	6.48	6.39
	ฤดูแล้ง	6.72	6.55	6.58	6.62
10	ฤดูฝน	6.01	6.79	6.42	6.41
	ฤดูแล้ง	6.54	6.56	6.63	6.58
20	ฤดูฝน	6.68	5.97	6.55	6.40
	ฤดูแล้ง	6.88	6.54	6.70	6.71
30	ฤดูฝน	6.18	6.83	6.70	6.87
	ฤดูแล้ง	6.63	6.42	6.75	6.60
40	ฤดูฝน	6.02	6.48	7.21	6.57
	ฤดูแล้ง	6.62	6.45	6.73	6.60
50	ฤดูฝน	6.27	6.11	6.45	6.28
	ฤดูแล้ง	6.69	6.35	6.87	6.64
60	ฤดูฝน	6.71	6.58	6.06	6.45
	ฤดูแล้ง	6.65	6.36	6.84	6.62
70	ฤดูฝน	6.95	5.63	7.33	6.64
	ฤดูแล้ง	6.46	6.31	6.77	6.51
80	ฤดูฝน	6.49	6.49	4.93	5.97
	ฤดูแล้ง	6.47	6.41	6.59	6.49
90	ฤดูฝน	5.70	5.77	7.57	6.35
	ฤดูแล้ง	6.60	6.58	6.71	6.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว่า จ.สตูล
ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	14.9447	13.0027	13.2385	13.7286
	ฤดูแล้ง	15.2837	13.0037	13.9506	14.0793
10	ฤดูฝน	13.9285	16.0758	8.4618	12.8220
	ฤดูแล้ง	14.6040	16.0843	9.1854	13.2912
20	ฤดูฝน	14.6423	18.2347	11.0608	14.6460
	ฤดูแล้ง	18.6938	18.2363	9.7195	15.5499
30	ฤดูฝน	12.3621	17.8358	6.3453	12.1811
	ฤดูแล้ง	16.9574	17.8279	13.3863	16.0572
40	ฤดูฝน	13.1499	13.2111	5.9079	10.7563
	ฤดูแล้ง	19.0247	13.2107	8.9110	13.7155

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า
จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม
พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	10.2215	10.2875	21.3869	13.9653
	ฤดูแล้ง	11.7349	13.7055	12.3648	12.6017
10	ฤดูฝน	10.1693	11.3006	18.1649	13.2116
	ฤดูแล้ง	10.3016	16.0926	14.5108	13.6350
20	ฤดูฝน	13.5383	11.6636	14.4216	13.2078
	ฤดูแล้ง	12.9839	15.7058	13.0552	13.9149
30	ฤดูฝน	10.1298	8.8486	19.4349	12.8044
	ฤดูแล้ง	15.2904	20.4120	13.6644	16.4556
40	ฤดูฝน	10.7575	11.4640	14.9101	12.3772
	ฤดูแล้ง	16.9941	12.9315	13.2670	14.3976
50	ฤดูฝน	13.9140	10.8589	15.6100	13.4610
	ฤดูแล้ง	14.2282	8.6735	8.6690	10.5236
60	ฤดูฝน	16.5712	20.8030	20.5154	19.2965
	ฤดูแล้ง	11.6785	9.4792	14.9120	12.0232
70	ฤดูฝน	10.5166	16.3623	11.6091	12.8293
	ฤดูแล้ง	19.5700	11.7336	6.6702	12.6580
80	ฤดูฝน	12.8748	10.7702	7.2273	10.2908
	ฤดูแล้ง	22.5221	10.3930	16.8487	16.5879
90	ฤดูฝน	10.1981	10.8561	7.5798	9.5446
	ฤดูแล้ง	15.2145	8.6229	11.0184	11.6186

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ปริมาณน้ำในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วง
ฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณน้ำในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	56.0518	53.6952	48.5831	52.7767
	ฤดูแล้ง	51.9342	52.6880	49.1996	51.2739
10	ฤดูฝน	58.3448	56.0308	43.5762	52.6506
	ฤดูแล้ง	53.1613	55.7193	39.3771	49.4192
20	ฤดูฝน	58.1739	60.3474	47.9841	55.5018
	ฤดูแล้ง	55.2956	60.1221	41.0507	52.1561
30	ฤดูฝน	53.5971	58.2440	37.2578	49.6996
	ฤดูแล้ง	54.5347	57.8588	49.4746	53.9560
40	ฤดูฝน	52.8388	51.5202	36.8270	47.0620
	ฤดูแล้ง	55.6360	51.5059	39.9494	49.0304

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ปริมาณน้ำในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล
ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณน้ำในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	42.5441	40.5573	63.2151	48.7722
	ฤดูแล้ง	45.1232	59.8483	55.4255	53.4657
10	ฤดูฝน	40.0293	46.0176	58.5803	48.2091
	ฤดูแล้ง	41.0798	48.4499	58.0927	49.2075
20	ฤดูฝน	50.4961	46.3406	52.1417	49.6595
	ฤดูแล้ง	51.0732	50.1985	56.4314	52.5677
30	ฤดูฝน	47.1087	43.3825	61.6859	50.7257
	ฤดูแล้ง	54.8253	54.6531	57.2857	55.5880
40	ฤดูฝน	48.0399	54.2733	55.0327	52.4486
	ฤดูแล้ง	52.6013	49.1686	53.6811	51.8170
50	ฤดูฝน	58.5169	48.7984	53.8955	53.7369
	ฤดูแล้ง	54.4969	42.2910	35.0986	43.9621
60	ฤดูฝน	63.1912	60.3948	62.1260	61.9040
	ฤดูแล้ง	46.3457	45.8105	48.0853	46.7472
70	ฤดูฝน	32.2840	53.9226	54.8290	47.0119
	ฤดูแล้ง	59.4199	42.8248	31.9218	44.7222
80	ฤดูฝน	61.8436	29.2214	31.9773	41.0141
	ฤดูแล้ง	56.3710	39.2798	45.5639	47.0716
90	ฤดูฝน	32.0828	43.2295	27.5872	34.2998
	ฤดูแล้ง	58.2576	34.3986	44.4686	45.7083

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล
ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณไนโตรเจนในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	0.2742	0.2407	0.1062	0.2070
	ฤดูแล้ง	0.2686	0.2798	0.2239	0.2574
10	ฤดูฝน	0.2574	0.2463	0.1455	0.2164
	ฤดูแล้ง	0.2462	0.2463	0.1399	0.2108
20	ฤดูฝน	0.2575	0.2965	0.2183	0.2574
	ฤดูแล้ง	0.2463	0.2350	0.1287	0.2033
30	ฤดูฝน	0.2407	0.2798	0.2351	0.2519
	ฤดูแล้ง	0.2798	0.2519	0.2239	0.2519
40	ฤดูฝน	0.2406	0.2575	0.2570	0.2517
	ฤดูแล้ง	0.2742	0.2687	0.1679	0.2369

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 ปริมาณไนโตรเจนในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า
จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม
พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณไนโตรเจนในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	0.1678	0.1678	0.3078	0.2145
	ฤดูแล้ง	0.1847	0.2127	0.1841	0.1938
10	ฤดูฝน	0.2127	0.179103	0.3019	0.2312
	ฤดูแล้ง	0.2015	0.1847	0.2124	0.1995
20	ฤดูฝน	0.1959	0.1623	0.212227	0.1901
	ฤดูแล้ง	0.1903	0.1791	0.184298	0.1846
30	ฤดูฝน	0.2127	0.1735	0.2404	0.2089
	ฤดูแล้ง	0.2295	0.1847	0.2013	0.2052
40	ฤดูฝน	0.2015	0.167893	0.1565	0.1753
	ฤดูแล้ง	0.2071	0.1567	0.1733	0.1790
50	ฤดูฝน	0.2347	0.1679	0.2016	0.2014
	ฤดูแล้ง	0.1230	0.1007	0.1119	0.1119
60	ฤดูฝน	0.1567	0.1343	0.1735	0.1548
	ฤดูแล้ง	0.1679	0.1231	0.1679	0.1530
70	ฤดูฝน	0.2570	0.1175	0.1119	0.1621
	ฤดูแล้ง	0.2681	0.1231	0.0784	0.1565
80	ฤดูฝน	0.2682	0.1455	0.2183	0.2107
	ฤดูแล้ง	0.2738	0.1343	0.2351	0.2144
90	ฤดูฝน	0.1398	0.1455	0.1063	0.1306
	ฤดูแล้ง	0.1900	0.0896	0.1063	0.1286

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งห้วย จ.สตูล
ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	0.0041	0.0065	0.0057	0.0054
	ฤดูแล้ง	0.0033	0.0038	0.0029	0.0034
10	ฤดูฝน	0.0041	0.0066	0.0034	0.0047
	ฤดูแล้ง	0.0030	0.0031	0.0029	0.0030
20	ฤดูฝน	0.0047	0.0066	0.0050	0.0055
	ฤดูแล้ง	0.0030	0.0037	0.0031	0.0032
30	ฤดูฝน	0.0036	0.0060	0.0052	0.0049
	ฤดูแล้ง	0.0030	0.0033	0.0038	0.0034
40	ฤดูฝน	0.0049	0.0062	0.0078	0.0063
	ฤดูแล้ง	0.0030	0.0030	0.0031	0.0031

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า
จ.สตูล ในช่วงฤดูฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม
พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (%)			ค่าเฉลี่ย
		Line 1	Line 2	Line 3	
0	ฤดูฝน	0.0041	0.0086	0.0073	0.0067
	ฤดูแล้ง	0.0029	0.0030	0.0025	0.0028
10	ฤดูฝน	0.0046	0.0051	0.0063	0.0053
	ฤดูแล้ง	0.0023	0.0023	0.0033	0.0026
20	ฤดูฝน	0.0050	0.0051	0.0056	0.0052
	ฤดูแล้ง	0.0044	0.0031	0.0029	0.0035
30	ฤดูฝน	0.0036	0.0048	0.0055	0.0046
	ฤดูแล้ง	0.0030	0.0025	0.0032	0.0029
40	ฤดูฝน	0.0037	0.0059	0.0045	0.0047
	ฤดูแล้ง	0.0025	0.0028	0.0023	0.0025
50	ฤดูฝน	0.0033	0.0035	0.0081	0.0050
	ฤดูแล้ง	0.0026	0.0022	0.0026	0.0025
60	ฤดูฝน	0.0034	0.0038	0.0044	0.0039
	ฤดูแล้ง	0.0037	0.0020	0.0021	0.0026
70	ฤดูฝน	0.0039	0.0053	0.0076	0.0056
	ฤดูแล้ง	0.0024	0.0026	0.0020	0.0023
80	ฤดูฝน	0.0042	0.0051	0.0083	0.0059
	ฤดูแล้ง	0.0025	0.0022	0.0028	0.0025
90	ฤดูฝน	0.0036	0.0040	0.0091	0.0056
	ฤดูแล้ง	0.0033	0.0022	0.0029	0.0028

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 ลักษณะดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดูฝน
เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

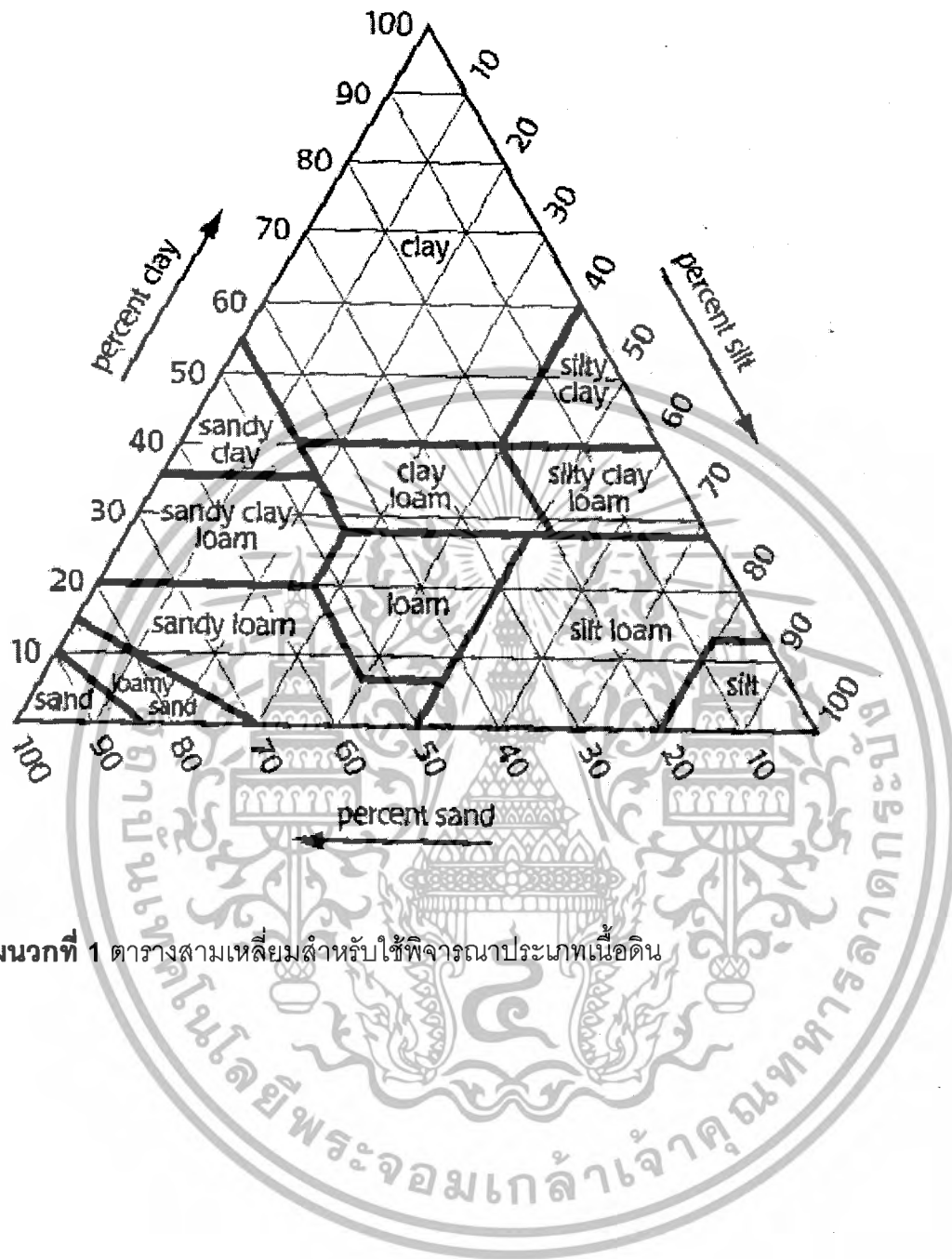
ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		องค์ประกอบเนื้อดิน			ชนิดดิน
		Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	
0	ฤดูฝน	62.9	22.8	14.4	Sandy loam
	ฤดูแล้ง	66.9	26.2	6.9	Sandy loam
10	ฤดูฝน	65	24.4	10.6	Sandy loam
	ฤดูแล้ง	60.6	31.2	8.2	Sandy loam
20	ฤดูฝน	61.7	26.6	11.6	Sandy loam
	ฤดูแล้ง	62.8	28.8	8.4	Sandy loam
30	ฤดูฝน	61.1	25.9	13.1	Sandy loam
	ฤดูแล้ง	66.3	27.9	5.8	Sandy loam
40	ฤดูฝน	59.4	26.5	14.1	Sandy loam
	ฤดูแล้ง	68.9	25	6.1	Sandy loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 ลักษณะดินตะกอนบริเวณป่าชายเลนที่ถูกรบกวน อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ในช่วงฤดู
ฝนเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 และฤดูแล้งเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ (เมตร)		องค์ประกอบเนื้อดิน			ชนิดดิน
		Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	
0	ฤดูฝน	74.2	22.5	3.3	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	65.1	28.6	8.4	Sandy loam
10	ฤดูฝน	73.2	24	2.8	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	73.8	20.8	5.4	Sandy loam
20	ฤดูฝน	78	18.1	3.9	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	75.6	20.1	4.3	Loamy sand
30	ฤดูฝน	78.8	16.4	4.8	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	71.4	21.5	7	Sandy loam
40	ฤดูฝน	79.1	15.9	5	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	73.2	22	4.9	Sandy loam
50	ฤดูฝน	80.8	14.7	4.5	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	77.5	21.3	1.2	Loamy sand
60	ฤดูฝน	78.7	19.7	1.7	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	74.4	22.1	3.6	Loamy sand
70	ฤดูฝน	79.8	15.3	4.9	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	81.5	15.9	2.6	Loamy sand
80	ฤดูฝน	77	15.8	7.2	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	78.2	19.8	2	Loamy sand
90	ฤดูฝน	76.2	16.4	7.4	Loamy sand
	ฤดูแล้ง	67.2	23.3	12.1	Sandy loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 ตารางสามเหลี่ยมสำหรับใช้พิจารณาประเภทเนื้อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้