

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบใน
ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง

Species composition and diversity of mollusc in
natural mangrove forest and mangrove forest adjacent to aquaculture ponds



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 104609
วันเดือนปี - 5 พ.ย. 2552



ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบในป่าชายเลนธรรมชาติและ
ป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง
Species composition and diversity of mollusc in natural mangrove forest and
mangrove forest adjacent to aquaculture ponds

ชื่อนักศึกษา นางสาวณัฐพร คำยา

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

Dr. Ananya

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 25 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบใน ป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง

Species composition and diversity of mollusc in
natural mangrove forest and mangrove forest adjacent to aquaculture ponds

การศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลประชาคมของหอย และปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติและป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง จังหวัดสตูล ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม ปี พ.ศ.2551 และเดือนมกราคม ปี พ.ศ.2552 เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลน ผลการศึกษาพบ บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีจำนวนความหนาแน่นของหอยสูงแต่ความหลากหลายและชนิดน้อยกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง และพบหอยฝาเดียววงศ์ Assimineidae เป็นกลุ่มเด่น เนื่องจากบริเวณป่าชายเลนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง ซึ่งส่งผลให้ตะกอนดินนั้นมี แร่ธาตุ สารอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นๆ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายคนเป็นอย่างดี ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณ ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวคิดต่างๆ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอน ข้าพเจ้าทั้งอาจารย์นงนุช อาจารย์จตุพร อาจารย์สมชาย อาจารย์ปวีณา อาจารย์มณฑล อาจารย์ศักดิ์ชัย อาจารย์อัฉรี อาจารย์รุ่งตะวัน และอาจารย์สุนิรัตน์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่าน น.ส.บุปผา จงพัฒน์ และนายณภพล เผ่ามโนส ที่ช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์และให้คำปรึกษาที่ดี

ขอบคุณเพื่อนๆ รุ่นที่ 12 ที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวทุกท่านที่ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์มาโดยตลอด อีกทั้งให้การสนับสนุนจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวณัฐพร คำยา

พฤษภาคม 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	20
ผลการทดลองและวิจารณ์	25
สรุปและข้อเสนอแนะ	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความแตกต่างของแร่ธาตุอาหาร ระหว่างบริเวณป่าชายที่มีอายุ 3-12 ปี และป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่า 60 ปี	19
2	องค์ประกอบของชนิด และความหลากหลายของหอยในป่าชายเลน ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ	26
3	ชนิดและความหนาแน่นของพรรณไม้ในป่าชายเลน บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ	27
4	ปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง	31
5	เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงฤดูฝน เดือนตุลาคม 2551	32
6	เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงฤดูฝน เดือนตุลาคม 2551	33
7	เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงฤดูแล้ง เดือนมกราคม 2552	35
8	เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ในช่วงฤดูหนาว เดือนมกราคม 2552	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะป่าชายเลน	2
2	ลักษณะไม้โกงกางใบใหญ่ (<i>Rhizophora mucronata</i>)	5
3	ลักษณะโกงกางใบเล็ก (<i>Rhizophora apiculata</i>)	6
4	ลักษณะแสมทะเล (<i>Avicennia marina</i>)	6
5	ลักษณะแสมทะเล (<i>Avicennia marina</i>)	7
6	ลักษณะแสมดำ (<i>Avicennia officinalis</i>)	7
7	ลักษณะโปรงแดง (<i>Ceriops tagal</i>)	8
8	ลักษณะโปรงขาว (<i>Ceriops decanda</i>)	8
9	ลักษณะลำพู (<i>Sonneratia caseolaris</i>)	9
10	ลักษณะลำแพน (<i>Sonneratia ovata</i>)	9
11	ลักษณะตะบูน (<i>Xylocarpus granatum</i>)	10
12	ลักษณะตะบัน (<i>Xylocarpus gangeticus</i>)	10
13	ลักษณะหอยดำหรือหอยกะทิ (<i>Neritina violacea</i>)	13
14	ลักษณะหอยสีแดง (<i>Assiminea</i> sp.)	13
15	ลักษณะหอยขี้นก (<i>Cerithidea</i> sp.)	14
16	ลักษณะหอยหู (<i>Ellobium aurismidae</i>)	14
17	ลักษณะหอยหลักควาย (<i>Telescopium telescopium</i>)	15
18	ลักษณะหอยกาบน้ำเค็ม (<i>Glaucanome virens</i>)	15
19	ลักษณะหอยกัน (<i>Polymesoda proxima</i>)	16
20	ลักษณะหอยกัน (<i>Geloina erosa</i>)	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นระบบนิเวศที่อยู่ในแนวเชื่อมต่อระหว่างผืนแผ่นดินกับพื้นน้ำทะเลในเขตร้อน และกึ่งร้อนของโลก ซึ่งมีป่าชายเลนขึ้นอยู่เป็นระบบที่นำเอาทรัพยากรน้ำ ดิน และแร่ธาตุอาหารต่างๆ จากบกและทะเลมาปรุงแต่งให้เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและคุณค่าสูง ขณะเดียวกันตัวเองจะทำหน้าที่เป็นป้อมปราการที่คอยปกป้องและรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของสิ่งแวดล้อม ให้เชื้ออานวยต่อการเป็นแหล่งกำเนิดห่วงโซ่อาหาร ของมวลมนุษยชาติอย่างยั่งยืน และป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ ด้วยสัตว์หลายชนิดทั้งที่เป็นสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์เลื้อยคลาน ในป่าชายเลนจะพบสัตว์ที่เป็นตัวแทนเกือบทุกไฟลัม และสัตว์แต่ละชนิดจะมีบทบาทและความสำคัญที่แตกต่างกัน หอยเป็นสัตว์อีกกลุ่มหนึ่งที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการย่อยอินทรีย์สารและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ตลอดจนเป็นอาหารของสัตว์น้ำบริเวณป่าชายเลน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษารอบองค์ประกอบชนิดและความหลากหลายสัตว์หน้าดินกลุ่มหอยในระบบนิเวศป่าชายเลนที่มีบทบาทสำคัญเมื่อสภาวะระบบนิเวศป่าชายเลนที่ได้รับผลกระทบจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยบริเวณป่าชายเลน
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการแพร่กระจายของหอยในป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะของป่าชายเลน

ป่าชายเลนหรือป่าโกงกาง คือกลุ่มของสังคมพืชซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำขึ้น - ลงต่ำสุดบริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ ทะเลสาบ หรืออ่าวของประเทศในแถบเขตร้อน ป่าชายเลน เกิดจากการทับถมของตะกอนบริเวณปากแม่น้ำ ประกอบไปด้วยทราย โคลนและดิน บริเวณที่ติดกับปากแม่น้ำเป็นดินเหนียว ถัดไปเป็นดินร่วนและบริเวณที่ลึกเข้าไปจะมีทรายมากขึ้นแล้วเกิดสภาพเหมาะสมทำให้มีพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนสามารถขึ้นอย่างหลากหลาย นอกจากนี้ บริเวณต่างๆ ของป่าชายเลนยังแตกต่างของความเป็นกรด-เบสในดิน ความเค็มในดิน รวมทั้ง ความสมบูรณ์ของดิน ซึ่งวัดได้จากปริมาณของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โปแตสเซียม (K) และอื่นๆ (สนิท และสมชาย, 2531)



ภาพที่ 1 ลักษณะป่าชายเลน

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

2. ความสำคัญของป่าชายเลน

ป่าชายเลนมีความสำคัญและสร้างประโยชน์อย่างมากมายมหาศาลแก่มนุษย์ เพราะป่าชายเลนเป็นที่รวมของพืช เป็นที่วางไข่ แหล่งอาหาร และแหล่งเจริญเติบโตของสัตว์น้ำเศรษฐกิจ และสัตว์บกนานาชนิด ซึ่งมีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์หลายด้าน ดังต่อไปนี้ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

2.1) ด้านสิ่งแวดล้อม

ป่าชายเลนไม่เพียงแต่ช่วยป้องกันภัยธรรมชาติเพียงเท่านั้น ยังเป็นเสมือนเกราะกำบังภัยธรรมชาติ เพื่อป้องกันลมพายุมรสุมต่อการพังทลายของดินที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเลและเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์ อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ขยายพันธุ์สัตว์น้ำวัยอ่อนและพืชนานาชนิด ซึ่งสัตว์น้ำบางชนิดเข้ามาเลี้ยงตัวในวัยอ่อนในแหล่งน้ำชายฝั่งอันอุดมสมบูรณ์มีธาตุอาหารสูง จนเจริญเติบโตแล้วออกสู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะเลลึกเพื่อการแพร่พันธุ์ต่อไป แต่บางชนิดก็มีถิ่นอาศัยตั้งแต่เกิดจนตายในบริเวณเดียวกัน จึงเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ของมนุษย์และสัตว์ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

ป่าชายเลนช่วยป้องกันมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม รากของต้นไม้ในป่าชายเลนที่งอกออกมาเหนือพื้นดิน จะทำหน้าที่คล้ายตะแกรงธรรมชาติ คอยกั้นกรองหรือดักตะกอนสิ่งปฏิกูล และสารพิษต่างๆ รวมถึงคราบน้ำมันจากเครื่องยนต์เรือและที่รั่วไหลก็จะถูกดูดซับ มิให้ไหลลงสู่ทะเล ในบริเวณชายฝั่งและในทะเล ทำให้น้ำในแม่น้ำ ลำคลอง และชายฝั่งทะเลสะอาดมากยิ่งขึ้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

ป่าชายเลนช่วยชะลอความเร็วของลมจากพายุให้ลดลงก่อนที่จะขึ้นสู่ฝั่งมิให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ที่อยู่อาศัยและพื้นที่ทำกินทำให้คนที่อาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลจึงมักปลูกไม้ป่าชายเลนไว้เป็นแนวป้องกัน เพื่อช่วยบรรเทาความรุนแรงจากคลื่นลม ป้องกันการกัดเซาะพังทลายและลดการพัดตัวของพื้นที่ป่าชายเลน อีกทั้งยังทำให้ตะกอนที่แขวนลอยมากับน้ำทับถมเกิดเป็นแผ่นดินงอกใหม่ เมื่อระยะเวลาผ่านไปก็จะขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลนงอกขยายออกไปในทะเล (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

2.2) ด้านเศรษฐกิจ

ป่าชายเลนเป็นแหล่งสร้างอาชีพที่สำคัญของชุมชนในพื้นที่ ทั้งในด้านป่าไม้ การประมง เช่น ในด้านป่าไม้ ไม้จากป่าชายเลน เป็นไม้ที่มีคุณภาพดีที่สุด โดยเฉพาะไม้โกงกางสามารถนำมาทำถ่านที่มีคุณภาพดี และไม้ป่าชายเลนอีกหลายชนิดสามารถนำไปทำเฟอร์นิเจอร์ ใช้เป็นไม้พื้น ไม้เสาเข็ม ไม้ก่อสร้าง และอุปกรณ์ประมงประเภทต่างๆ ป่าชายเลนยังเป็นแหล่งทำมาหากินของคนที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเล คือ การทำอาชีพประมง ได้แก่ การเลี้ยงหอยแครง หอยแมลงภู่ หอยนางรม เลี้ยงกุ้งกุลาดำ กระชังเลี้ยงปลากระพง ปลาเก๋า เป็นต้น เพราะป่าชายเลนเป็นเสมือนแหล่งอนุบาลสัตว์ เป็นแหล่งอาหารและมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทำให้เป็นพื้นที่ที่มีสัตว์น้ำอาศัยอยู่ในบริเวณนี้เป็นจำนวนมากกลายเป็นแหล่งสร้างงานและสร้างอาชีพให้กับคนในท้องถิ่น และป่าชายเลนเป็นเสมือนเขื่อนป้องกันคลื่นลมจากทะเลและภัยธรรมชาติช่วยลดการพังทลายและกัดเซาะโดยอาศัยรากไม้ป่าชายเลน ถือได้ว่ามีส่วนช่วยลดค่าใช้จ่ายในการป้องกันชายฝั่งมิให้เกิดการพังทลายและถูกกัดเซาะ อีกทั้งยังช่วยสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่จากการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

2.3) ด้านสังคมและการท่องเที่ยว

ป่าชายเลนนอกจากจะทำหน้าที่เป็นปราการป้องกันภัยธรรมชาติแล้ว ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สวยงามและเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีความสำคัญทางธรรมชาติที่สุดอีกแห่งหนึ่งด้วย เนื่องจากมีความหลากหลายทางระบบนิเวศจึงเหมาะเป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ แก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป และป่าชายเลนช่วยค้ำจุนวิถีชีวิตตามธรรมชาติของสังคมชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยที่พึ่งพาป่าชายเลน เช่น วิถีชีวิตชาวประมงพื้นบ้าน การเป็นแหล่งของสมุนไพรหลายชนิดที่ใช้รักษาโรคภัยต่างๆ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

3. ระบบนิเวศป่าชายเลน

ระบบนิเวศป่าชายเลน เป็นระบบนิเวศที่อยู่ในแนวเชื่อมต่อระหว่างผืนแผ่นดินกับพื้นน้ำทะเลในเขตร้อน และกึ่งร้อนของโลก เป็นแหล่งทรัพยากรที่มีความหลากหลายทางชีวภาพและคุณค่าสูง และทำหน้าที่เป็นป้อมปราการที่คอยป้องกันและรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของสิ่งแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการเป็นแหล่งกำเนิดห่วงโซ่อาหาร ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พืชพรรณธรรมชาติชนิดต่างๆ เมื่อได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงจะทำให้เกิดอินทรีย์วัตถุและการเจริญเติบโตของผู้ผลิต คือ พันธุ์พืชที่เจริญเติบโตจากการสังเคราะห์แสง ส่วนของต้นไม้โดยเฉพาะใบไม้ กิ่งไม้และเศษไม้ จะร่วงหล่นทับถมในน้ำและดินและถูกย่อยสลายโดยผู้ย่อยสลาย กลายเป็นอินทรีย์วัตถุในที่สุดก็จะกลายเป็นแร่ธาตุอาหารของผู้บริโภคพวกอินทรีย์สาร ได้แก่ สัตว์หน้าดินขนาดเล็ก พวกอินทรีย์สารนี้จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วกลายเป็นแหล่งอาหารโปรตีนอันอุดมสมบูรณ์ให้แก่ผู้บริโภค ที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้ต้องพึ่งพาอาศัยผู้ผลิต เกิดการถ่ายทอดพลังงานเป็นห่วงโซ่อาหาร ได้แก่ พวกสัตว์น้ำเล็กๆ และสัตว์เล็กๆ เหล่านี้จะเจริญเติบโตขึ้นกลายเป็นอาหารของกุ้ง ปู และปลาที่ขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดจะเกิดเป็นห่วงโซ่อาหารขึ้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

3.1) โครงสร้างของระบบนิเวศป่าชายเลน ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

3.1.1) พรรณไม้ในป่าชายเลน

สังคมพืชในป่าชายเลนมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากสังคมพืชในป่าบกอื่นๆ อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมเป็นตัวการจำกัด (limiting factor) ที่สำคัญ ซึ่งทำให้พืชที่มีการปรับตัวมาโดยเฉพาะเท่านั้นที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ พืชพวกนี้จำเป็นต้องมีการปรับตัวทั้งทางด้านสรีระและโครงสร้าง โดยเฉพาะเมื่อต้องอยู่ในสภาพที่เป็นดินเลนลึกและจมอยู่ในน้ำเค็มที่ท่วมถึงเป็นประจำ พืชพวกนี้มีรากค้ำจุนจำนวนมากแตกออกบริเวณโคนต้น ทำหน้าที่พยุงลำต้นและยังทำหน้าที่หายใจด้วย เนื่องจากได้ผิวดินลงไปมีออกซิเจนน้อยมาก เห็นได้ชัดในพวก โกงกาง ลักษณะรากที่ทำหน้าที่หายใจอาจมีความแตกต่างกันออกไป เช่น แทงขึ้นจากรากใต้ดิน เป็นแทงตรงซึ่งเห็นบริเวณรอบๆโคนต้น พบใน แสม ลำพูและลำแพน แทงขึ้นมาบนพื้นดินเป็นรูปหักงอคล้ายเข่า เช่น ถั่วขาว พังกาหัวสุม ฝาด และ โปรง หรือมีลักษณะเป็นสันแบนบริเวณโคนต้นและทอดยาวคดเคี้ยวออกไปซึ่งเรียกว่า พูพอน (buttress) ซึ่งพบใน ตะบูน และ โปรง พันธุ์ไม้ดังกล่าวพวกนี้มักมีผลที่ออกตั้งแต่อยู่บนต้นแม่ (vivipary) มีลักษณะแหลมยาวคล้ายฝัก เมื่อหล่นจากต้นแม่สามารถปักลงในดินเลนและพร้อมที่จะเติบโตได้อย่างรวดเร็ว พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในน้ำเค็ม เนื่องจากไม่สามารถดูดน้ำนั้นไปใช้ได้สะดวกอย่างน้ำจืด จึงต้องเก็บกักน้ำที่ดูดขึ้นไปไว้ในลำต้นให้ได้มากที่สุด เห็นได้จากลักษณะของใบซึ่งมักมีคิวตินเคลือบหนา มีปากใบแบบจม และมักมีขนปกคลุมผิวใบ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำออกจากใบ บางชนิดมีการเก็บกักน้ำไว้ในเซลล์พิเศษของใบ ซึ่งทำให้ใบมีลักษณะอวบน้ำ นอกจากนี้เซลล์ของพืชในป่าชายเลนยังมีความเข้มข้นของเกลือแร่สูงกว่าเซลล์ปกติทั่วไป รวมทั้งมีต่อมขับน้ำเกลือทำหน้าที่ควบคุมความเข้มข้นของเกลือแร่ในเซลล์ใบให้อยู่ในระดับปกติอีกด้วย (สนิท, 2542)

การแพร่กระจายของพรรณไม้ป่าชายเลน

พรรณไม้ในป่าชายเลนขึ้นกระจายเป็นแนวเขตที่ค่อนข้างชัดเจน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน การท่วมถึงของน้ำทะเล และความเค็มของน้ำ หากพิจารณาเริ่มจากชายฝั่งทะเลที่เป็นดินตะกอนใหม่ จะพบกลุ่มของไม้แสมและลำพู ถัดเข้าไปเป็นดินเลนอ่อนมักพบกลุ่มของไม้โกงกางใบใหญ่ ตามด้วยโกงกางใบเล็ก-ใบบริเวณที่ดินเลนเริ่มแข็งขึ้นเป็นกลุ่มของไม้ถั่ว โปรง พังกาหัวสุมและตะบูน ส่วนด้านในสุดซึ่งเป็นดินเลนแข็งหรือเลนปนทรายพบว่ามีกลุ่มของไม้ตาตุ่ม ไม้ฝาด และไม้หลุมพอทะเล ขึ้นอยู่เป็นส่วนใหญ่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

พืชชนิดเด่นที่พบเป็นชนิดเด่นในป่าชายเลน ได้แก่

1. Family Rhizophoraceae สกุลไม้โกงกาง เป็นพระเอกของป่าชายเลนเลยก็ว่าได้ เขียวชอุ่มตลอดปี มี 2 ชนิด ได้แก่

1.1 โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) เป็นพืชที่มีลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านเป็นพุ่มบริเวณริมน้ำ ใบมีขนาดใหญ่ ช่อดอกขนาดใหญ่ มี 3-5 ดอก และกลีบดอกมีขนปกคลุม และมักขึ้นอยู่ริมชายฝั่งทะเลริมคลองของเขตแนวป่าด้านนอก ที่น้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอและเป็นเวลานาน



ภาพที่ 2 ลักษณะไม้โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) เป็นพรรณไม้ยืนต้น พบมากในป่าชายเลน ลักษณะคล้ายคลึงกับโกงกางใบใหญ่ แต่ใบมีขนาดเล็กกว่า ทรงโคนต้น แตกรากค้ำจุนมาก ฝักมีขนาดเล็กยาว ประมาณ 25- 30 เซนติเมตร เมื่อร่วงหล่นลงสู่พื้นจะปักดินและงอกขึ้นมาเป็นต้น มักขึ้นได้ดีในบริเวณดินเลนอ่อน ไม่ลึกมากนัก มีน้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ โดยเฉพาะพื้นที่ติดทะเล และปากแม่น้ำลำคลอง



ภาพที่ 3 ลักษณะโกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

2. Family Avicenniaceae สกุลไม้แสม ที่เด่นๆ มี 3 ชนิดคือ

2.1 แสมทะเล (*Avicennia marina*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีรากหายใจคล้ายดินสอ ยาว 10-20 ซม. เหนือผิวดิน มีใบสีเขียวอ่อนห่อกลับเข้ามาเหมือนหลอดกลมๆ ไซกัให้เห็นท้องใบสีขาวนวล ขึ้นได้ดีในที่โล่งติดชายฝั่งทะเล หรือพื้นที่ดินเลนออกใหม่ที่ดินค่อนข้างเป็นทราย



ภาพที่ 4 ลักษณะแสมทะเล (*Avicennia marina*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แสมขาว (*Avicennia alba*) มีลักษณะเด่นคือใบที่ละเอียดเล็กเป็นสีเขียว-บรอนซ์ ดอกสีเหลือง ผลรูปไข่ยาวคล้ายผลพริกชี้ฟ้า มีรากหายใจรูปคล้ายดินสอยาว 15-30 ซม. เหนือผิวดิน หนาแน่นบริเวณโคน มักขึ้นในพื้นที่ดินเลนปนทราย ที่ระบายน้ำดี ส่วนมากจะอยู่ในป่าเลนด้านนอกสุด เป็นไม้ที่ช่วยให้มีการตกตะกอน ทำให้เกิดแผ่นดินงอกขึ้น



ภาพที่ 5 ลักษณะแสมทะเล (*Avicennia marina*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

2.3 แสมดำ (*Avicennia officinalis*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง-ใหญ่ มีรากแผ่สานเป็นร่างแห และมีรากหายใจลักษณะคล้ายนิ้วโผล่ยื่นขึ้นมาเหนือดิน ใบเป็นรูปไข่กลมป้อม ปลายใบมน หลังใบเป็นมัน ท้องใบสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลแก่ พบขึ้นตามริมชายฝั่งแม่น้ำ ที่เป็นดินเหนียวค่อนข้างแข็ง



ภาพที่ 6 ลักษณะแสมดำ (*Avicennia officinalis*)

ที่มา: <http://www.dnp.go.th>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Family Rhizophoraceae สกุลไม้โปรง มีชนิดเด่น 2 ชนิดคือ

3.1 โปรงแดง (*Ceriops tagal*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงปานกลาง ชอบดินที่มีสภาพเป็นกรดและค่อนข้างเป็นที่ดอน โคนต้นมีพูพอนเล็กน้อย มีรากค้ำจุนขนาดเล็ก รากหายใจรูปคล้ายเข่า อ้วนกลม ยาว 12-20 เซนติเมตร เหนือผิวดิน สีนํ้าตาลอมชมพู เรือนยอดเป็นกลุ่มกลม สีเข้ม กิ่งสีเขียว มีช่องอากาศเล็ก เปลือกสีชมพู และพบขึ้นอยู่ด้านในของป่าชายเลน ตามริมชายฝั่งแม่น้ำที่น้ำท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอ และดินมีการระบายน้ำดี



ภาพที่ 7 ลักษณะโปรงแดง (*Ceriops tagal*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

3.2 โปรงขาว (*Ceriops decanda*) ลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กกิ่งไม้พุ่ม โคนต้นมีพูพอนเล็กน้อยพองขยายออก รากหายใจรูปคล้ายเข่า อ้วนสั้น กลม ยาว 6-13 เซนติเมตร เหนือผิวดิน เรือนยอดกลม แน่นทึบ เปลือกสีเทาอ่อนเรียบถึงแตกเป็นสะเก็ด ช่องอากาศสีนํ้าตาลอมชมพู ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามสลับ พบตามพื้นที่ป่าชายเลนที่เป็นที่ดอนแห้ง



ภาพที่ 8 ลักษณะโปรงขาว (*Ceriops decanda*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Family Sonneratiaceae สกุลไม้ลำพู ลำแพน

4.1 ลำพู (*Sonneratia caseolaris*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง-ใหญ่ สูง 8-20 เมตร เมื่ออายุน้อยเปลือกเรียบ และแตกเป็นร่องลึก เมื่ออายุมากขึ้นรากหายใจยาว 70 ซม. เรียวแหลมไปทางปลายราก ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม แผ่นใบรูปรี รูปขอบขนาน แกมรูปรี และการเจริญเติบโต ขึ้นในเขตป่าชายเลนค่อนข้างจัด หรือมีช่วงระยะเวลาที่ระดับความเค็มของน้ำน้อยเป็นเวลานาน มักขึ้นเป็นกลุ่ม ตามริมชายฝั่งแม่น้ำที่เป็นดินเลนเหนียว และลึก



ภาพที่ 9 ลักษณะลำพู (*Sonneratia caseolaris*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

4.2 ลำแพน (*Sonneratia ovata*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก-กลาง สูง 4-12 เมตร กิ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยม เพราะ รากหายใจรูปคล้ายหมุด ยาว 15-30 ซม. เหนือผิวดิน ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม แผ่นใบรูปไข่กว้าง ถึงรูปเกือบกลม การเจริญเติบโตขึ้นในพื้นที่ที่มีความเค็มไม่มากนัก และดินค่อนข้างเหนียว น้ำท่วมถึงเป็นครั้งคราว



ภาพที่ 10 ลักษณะลำแพน (*Sonneratia ovata*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Family Meliaceae สกุลไม้ตะบูน

5.1 ตะบูน (*Xylocarpus granatum*) เป็นไม้ผลัดใบ ลำต้นสั้น แตกกิ่งใกล้โคนต้น มีพุ่มหนาแน่นออกดอกเดี่ยวต่อเนื่องกับรากหายใจที่แบนคล้ายแผ่นกระดาน เปลือกเรียบบาง สีเหลือง แต่มเขียวอ่อน หรือสีน้ำตาลอ่อน การเจริญเติบโต มักขึ้นปะปนกับพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลายชนิด เช่น ถั่วดำ ตาตุ่มทะเล และไม้โกงกางใบเล็ก เป็นต้น และขึ้นได้ดีในน้ำกร่อยพบบ้างเล็กน้อยในบริเวณน้ำจืด



ภาพที่ 11 ลักษณะตะบูน (*Xylocarpus granatum*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

5.2 ตะบัน (*Xylocarpus gangeticus*) พบมากตามชายหาดที่น้ำทะเลท่วมถึง ลักษณะใบคล้ายรูปหัวใจหรือใบโพธิ์บิกแต่สั้นกว่า ดอกสีขาวมีกลิ่นหอม ผลกลมเหมือนน้ำเต้า



ภาพที่ 12 ลักษณะตะบัน (*Xylocarpus gangeticus*)

ที่มา: <http://www.talaythai.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2) สัตว์หน้าดิน

สัตว์หน้าดิน หมายถึง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องน้ำ ซึ่งรวมปลาหน้าดินและกุ้ง หอย และปู พวกกุ้ง หอย และปูเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่รู้จักกันดี บทบาทที่สำคัญของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศ คือ เป็นอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์น้ำชนิดอื่นและปลาหลายชนิด ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่ง เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์สำหรับปลาและสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น สัตว์หน้าดินบางกลุ่มมีบทบาทในการย่อยสลายอินทรีย์สาร เช่น ไส้เดือน แอมฟิพอดและหนอนถั่ว สัตว์หน้าดินบางกลุ่มใช้เป็นดัชนีชี้คุณภาพของแหล่งน้ำได้อีกด้วย ตัวอย่างเช่น พวกไส้เดือนตัวกลม และไส้เดือนทะเล ใช้เป็นดัชนีคุณภาพน้ำที่ดี เพราะสัตว์เหล่านี้พบกระจายอยู่ทั่วไป มีการฝังตัวอยู่กับที่และมีช่วงชีวิตยาว (Dolah *et al*, 1999) นอกจากนี้ สัตว์กลุ่มนี้ยังมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เช่น สภาพที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ เนื่องจากน้ำเน่าเสีย หรือสภาพที่มีปริมาณซัลไฟด์สูงในดิน ในสภาพระบบนิเวศที่มีการรบกวนหรือเสื่อมสภาพ มักจะพบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินกลุ่มเด่นต่างกันออกไป โดยมักพบจำนวนชนิดของคริสต์าเซียและหอยลดลง ในขณะที่จำนวนชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลเพิ่มขึ้น (นิเวศชายฝั่งทะเลในลุ่มน้ำบางปะกง, 2550)

การแบ่งชนิดของสัตว์ทะเลหน้าดิน อาจแบ่งตามขนาด ซึ่งมีการแบ่งได้หลายแบบแล้วแต่ผู้ที่ทำการศึกษาคือเป็นผู้กำหนดช่วงขนาด ดังต่อไปนี้

- 1) กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (Meiofauna) เป็นกลุ่มสัตว์ที่มีขนาด 63 ไมครอนถึง 0.5 มิลลิเมตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกโปรโตซัว เป็นสัตว์กลุ่มที่มีขนาดเล็กมาก
- 2) กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดกลาง (Microfauna) เป็นกลุ่มสัตว์ที่มีขนาด 0.5 – 2.0 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ระหว่างอนุภาคตะกอน และพบทั่วไปในพื้นที่ที่เป็นทรายและโคลน มีความหลากหลายทางชนิดสูง เช่น พวกโคพิพอด ไส้เดือนตัวกลม เป็นต้น ต้องมีวิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการศึกษาโดยเฉพาะ
- 3) กลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่ (Macrofauna) เป็นกลุ่มสัตว์ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 มิลลิเมตรขึ้นไป เป็นกลุ่มสัตว์ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น ไส้เดือนทะเล กุ้ง ปู หอยฝาเดียว และหอยสองฝา เป็นกลุ่มที่มีการศึกษามากที่สุด เพราะมีขนาดใหญ่พอสมควรสามารถสู่วัดได้ง่าย

สัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนทั่วโลก ประกอบด้วยไฟลัม Porifera (ฟองน้ำ), Molluscs (สัตว์จำพวกหอย), Arthropoda (ปู กุ้ง ก้ามกราม กุ้งและอื่นๆ), Annelida (หนอนและไส้เดือน), Nematoda (พยาธิตัวกลม), Sipunculoidea (หนอนถั่ว), Platyhelminthes (พยาธิตัว

แบน) และ Chordata (ascidians) และพบกลุ่มของหอยฝาเดียว หอยสองฝา และปูจำนวนมากในป่าชายเลนทั่วโลก (Ellison, 2008)

บทบาทของหอยในป่าชายเลน

หอยในป่าชายเลนช่วยย่อยอินทรีย์สารและหมุนเวียนธาตุอาหาร

กลุ่มหอยที่พบในป่าชายเลน

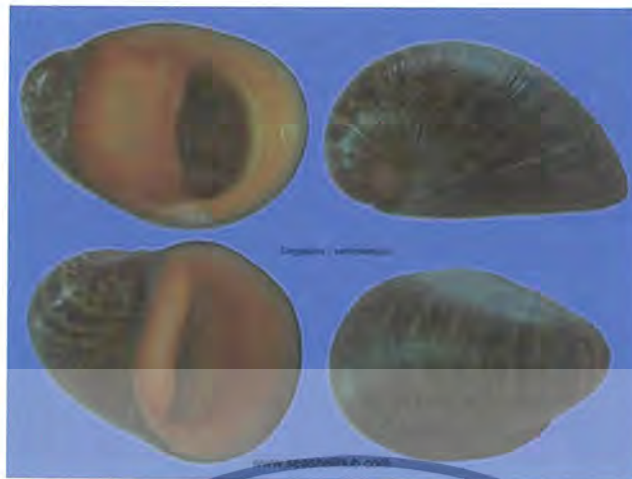
หอยที่สำรวจพบในป่าชายเลนมีทั้งพวกที่กรองอาหารจากน้ำทะเล กินพวกแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ พวกที่กัดแทะสาหร่ายชนิดต่างๆ ที่ขึ้นตามพื้นดินหรือรากไม้ บางชนิดเป็นพวกที่กินอินทรีย์สารซึ่งจะช่วยเร่งอัตราการหมุนเวียนของธาตุอาหาร เราพบหอยชนิดต่างๆ กระจายอยู่ตามบริเวณต่างๆ ในป่าชายเลน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม พบหอยฝังตัวอยู่ในดิน บางชนิดจะเกาะอยู่ตามรากต้นไม้ และจะเคลื่อนที่ขึ้นลงตามกิ่งไม้ ใบไม้ และต้นไม้ตามช่วงน้ำขึ้นน้ำลง พบหอยชนิดต่างๆ จำแนกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. หอยฝาเดียว (Marine Gastropod)

เป็นสัตว์กลุ่มใหญ่ พบในหาดทุกประเภท และในป่าชายเลน ทั้งในแนวน้ำขึ้นน้ำลง และในทะเลลึก หลายชนิดกินสาหร่ายและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก (ไดอะตอม) เศษซากพืชซากสัตว์ กรองตะกอนจากน้ำ และบางชนิดล่าสัตว์อื่นเป็นอาหาร หอยฝาเดียวสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีที่พบในป่าชายเลน มีดังนี้

1.1 Family Neritidae (หอยน้ำพริก *Neritina violacea*)

หอยน้ำพริก เปลือกมีลักษณะโค้ง ด้านหลังเปลือกมีสีเข้ม สีม่วงแดง – ดำ มีลวดลายสีขาวพาดเป็นลาย ด้านท้องบริเวณริมฝีปากและ parietal area มีขอบค่อนข้างกว้างและสีส้ม ฝาปิดเปลือกสีดำ ที่ริมฝีปากด้านในมีปุ่มฟันเล็กๆ และมีปุ่มขนาดใหญ่หนึ่งปุ่ม (ภาพที่ 13) และพบหอย *Neritina violacea* กระจายอยู่บริเวณพุ่มไม้และส่วนต่างๆ ของต้นไม้ (tree canopy) บริเวณลำต้น ราก และพื้นดินใต้ต้นไม้ในป่าชายเลน โดยมีการเคลื่อนที่ขึ้นลงสัมพันธ์กับน้ำขึ้นน้ำลง และจะกินสาหร่ายหน้าดินและอินทรีย์สารเป็นอาหาร มีบทบาทสำคัญในการช่วยย่อยอินทรีย์สารและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร (ณิษฐารัตน์ และคณะ, 2550)



ภาพที่ 13 ลักษณะหอยดำหรือหอยกะทิ (*Neritina violacea*)

ที่มา : <http://www.seashellhub.com/Neritidae.html>

1.2 Family Assimineidae (หอยสีแดง *Assiminea* sp.)

หอยสีแดง มีปัจจัยการดำเนินชีวิตอยู่ในบริเวณที่มีความชื้น และมีลักษณะของดินเป็นดินโคลนปนทราย ชอบอยู่รวมกลุ่มโดยเฉพาะบริเวณป่าปลูกที่มีร่มเงา และมีปริมาณอินทรีย์สารสูง ความหนาแน่นของหอยสีแดงเพิ่มมากขึ้นตามอายุของป่า กิ่งสาหร่ายและจุลินทรีย์ที่อยู่บนผิวดิน ตลอดจนอินทรีย์สารในดินเป็นอาหาร จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยย่อยอินทรีย์สารและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ตลอดจนเป็นอาหารของสัตว์น้ำบริเวณป่าชายเลน (ณัฐสารัตน์ และคณะ, 2550)



ภาพที่ 14 ลักษณะหอยสีแดง (*Assiminea* sp.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 Family Potamididae (หอยขี้นก *Cerithidea* sp.)

หอยเจดีย์ หรือหอยขี้นก มีลักษณะเป็นเกลียว ปลายแหลม คล้ายเจดีย์ มีขนาดโตประมาณ 2 เซนติเมตร อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำตื้น ตามพื้นเป็นโคลนหรือโคลนปนทราย โดยเฉพาะที่มีความเค็มและอุณหภูมิสูง กินพื้ซากอินทรีย์ขนาดเล็ก แพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียที่อยู่ตามพื้นดินเป็นอาหาร มีบทบาทสำคัญในการช่วยย่อยอินทรีย์สารและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร (นิฐวรรรัตน์ และคณะ, 2550)

ภาพที่ 15 ลักษณะหอยขี้นก (*Cerithidea* sp.)

1.4 Family Ellobiidae (หอยหู *Ellobium aurismidae*)

หอยหู ลักษณะไม่มีฝาปิด (operculum) และมีวิหะคล้ายปอดสำหรับใช้หายใจบนบก เช่นเดียวกับทากและหอยทาก เปลือกหอยค่อนข้างยาวรูปกรวย ก้นหอยต่ำ มีขนาดยาวถึง 84 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำตัวเกินกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวตัว และอาศัยอยู่ตามพื้นป่าชายเลน ใช้ชีวิตอยู่ได้ทั้งในน้ำและบนบก (ความหลากหลายทางชีวภาพในป่าชายเลนอ่าวพังงา, 2549)



ภาพที่ 16 ลักษณะหอยหู (*Ellobium aurismidae*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 Family Cerithiidae (หอยหลักควาย *Telescopium telescopium*)

หอยหลักควาย ลักษณะ เปลือกมีขนาดใหญ่ หนา เป็นรูปกรวยคว่ำ ฐานแบน ส่วนปลายแหลม มีวงเกลียวหลายวง เกลียวที่อยู่บนสุดจะกว้าง สีของเปลือกเป็นสีม่วง-น้ำตาล หรือสีดำ-น้ำตาล ดินหอยมีสีแดง พบอยู่บริเวณน้ำตื้น ตามปากแม่น้ำและป่าชายเลนที่มีพื้นที่เป็นโคลนปนทราย ผึ่งตัวอยู่ในตะกอนโคลนเวลาที่น้ำลง กินพวกสารอินทรีย์ และสาหร่ายที่อยู่ผิวดิน (ความหลากหลายทางชีวภาพในป่าชายเลนอ่าวพังงา, 2549)



ภาพที่ 17 ลักษณะหอยหลักควาย (*Telescopium telescopium*)

2. หอยสองฝา (Marine Bivalves)

หอยสองฝาพบทั่วไปตามหาดประเภทต่างๆ พวกที่ฝังตัวสามารถใช้กล้ามเนื้อภายในเปลือกสำหรับเคลื่อนที่และมุดลงในทรายหรือเลนได้ หายใจด้วยเหงือกและกรองกินตะกอนที่ลอยในน้ำด้วยการดูดน้ำผ่านท่อที่อยู่ภายในลำตัว มีดังนี้

2.1 Family Glauconomidae (หอยกาน้ำเค็ม *Glauconome virens*)

หอยกาน้ำเค็มมีลักษณะรูปร่างยาวรี เปลือกไม่เรียบสีน้ำตาลอมเขียว ผิวนอกเปลือกจะเห็นเปลือกในสีขาว พบตามหาดทรายปนเลนบริเวณปากแม่น้ำ (จักรกริช และคณะ, 2549)



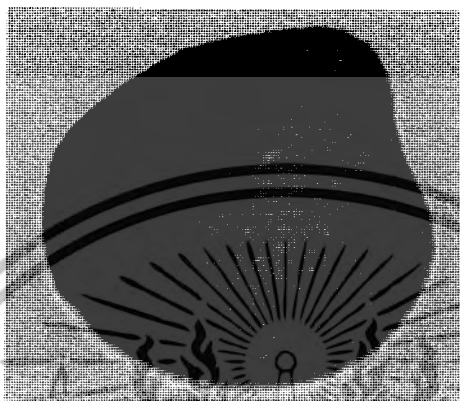
ภาพที่ 18 ลักษณะหอยกาน้ำเค็ม (*Glauconome virens*)

ที่มา : http://www.greenworld.or.th/beach/AboutBeach/pic/P88_resize.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 Family Veneridae (หอยก้น *Polymesoda proxima*)

หอยก้น มีขนาด 1 – 2 นิ้ว จนถึงขนาดใหญ่เกือบเท่าฝ่ามือ เปลือกหนา มีลายเป็นทางขนานกับความโค้งขอบฝา ส่วนใหญ่เป็นสีน้ำตาลอมแดง กินอินทรีย์สารตามพื้นทะเล พบในแถบป่าชายเลนทั่วไป หาพบได้ในทุกฤดู จะหาพบได้ง่ายในช่วงน้ำลดโดยฝังตัวอยู่ในพื้นทรายหรือโคลน ดำรงชีวิตอยู่ได้นานนับสัปดาห์เมื่อนำขึ้นจากน้ำ หากยังมีความชุ่มชื้นอยู่ (ไพศาล, 2549)



ภาพที่ 19 ลักษณะหอยก้น (*Polymesoda proxima*)

2.3 Family Corbiculidae (หอยก้น *Geloina erosa*)

หอยก้น ลักษณะรูปร่างกลม เปลือกหนา สีน้ำตาล ผิวเปลือกเป็นร่องขนาดเล็กแผ่ออกไปเป็นวง บางชนิดส่วนบานพับมีสีขาว พบบริเวณหาดทรายปนเลน (จักรกริช และคณะ, 2549)



ภาพที่ 20 ลักษณะหอยก้น (*Geloina erosa*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพร่กระจายของหอยในป่าชายเลน

การแพร่กระจายของหอยในป่าชายเลนจะพบทั้งในลักษณะแนวราบ และพบกระจายตามแนวตั้ง ซึ่งจะแบ่งเขตได้ชัดเจน ดังนี้ (ไพศาล, 2549)

1. การแพร่กระจายตามพื้นโคลนและพื้นทราย จะพบหอย วงศ์ Cerithiidae (หอยหลักควาย) Assimineidae (หอยสีแดง) Veneridae (หอยก้น) และ Potamididae (หอยจับแฉง และหอยเจดีย์) เนื่องจากหอยเหล่านี้จะกินสาหร่าย สารอินทรีย์ขนาดเล็ก แพลงก์ตอน แบคทีเรีย และจุลชีพที่อยู่บนผิวดินเป็นอาหาร

2. การแพร่กระจายตามรากไม้ จะพบหอย วงศ์ Melampidae (หอยไม้พุกลาย หอยไม้พุก หอยหู และหอยไหลง) และ Neritidae (หอยน้ำพริก) เนื่องจากหอยเหล่านี้จะกินพวกสาหร่าย และตะไคร่น้ำที่เกาะอยู่บริเวณรากไม้

3. การแพร่กระจายตามต้นไม้ จะพบหอย วงศ์ Littorinidae (หอยขึ้นก) เนื่องจากหอยชนิดนี้จะทะกินสาหร่ายเล็กๆ ที่อยู่บริเวณลำต้นของต้นไม้ (ไพศาล, 2549)

Bosire et al. (2008) ได้รายงานความหลากหลายของหอยที่ศึกษาในประเทศกาดำ และในประเทศไทยมีรูปแบบการแพร่กระจายที่คล้ายกับกลุ่มของปู ในขณะที่ประเทศเคนยา ไม่พบหอยอาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้งของป่าชายเลนที่มีพรรณไม้ล้มลุกทะเล แต่ในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติมีองค์ประกอบความหนาแน่น และความหลากหลายในชนิดของหอยคล้ายคลึงกัน การที่ไม่พบหอยในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้ง แสดงให้เห็นว่า ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศในป่าชายเลน ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติ แสดงให้เห็นถึงความสามารถของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนในการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน และ Chapman and Tolhurst (2007) ได้กล่าวไว้ว่า สัตว์หน้าดินมีความจำเพาะเจาะจงในการดำรงชีวิตจะมีความชุกชุมหรือความหลากหลายมากขึ้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของหอยในป่าชายเลน

1. ลักษณะและชนิดของดิน ลักษณะความร่วนซุยของดินตลอดจนชนิดของดินเลนหรือดินทรายนั้นจะควบคุมปริมาณออกซิเจนในดิน ระดับน้ำใต้ดินและปริมาณอินทรีย์สารที่อยู่ในดินตามปกติดินเลนที่มีขนาดอนุภาคหรือตะกอนละเอียดจะมีปริมาณอินทรีย์สารสูงกว่าดินทรายที่มีขนาดอนุภาคดินใหญ่กว่า Yijie and Shixiao (2007) สรุปเขตการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินในแนวป่าชายเลน ออกเป็น 3 เขต ดังนี้ (1) เขตของ *Assiminea lutea* *Uca arcuata* และ *Paracleistostoma crassipilum* อาศัยอยู่ในบริเวณที่ห่างจากฝั่งประมาณ 0 - 35 เมตร เป็นป่าชายเลนไม้เลื้อยมีอนาง คุณภาพดินเป็นดินโคลนปนทราย และมีปริมาณอินทรีย์สาร 27.3 กรัม/

กิโลกรัม (2) เขตของ *Cleistostoma dilatatum*, *Macrophthalmus erato* และ *Littoraria melanostoma* อาศัยอยู่ในบริเวณที่ห่างจากฝั่งประมาณ 35 - 215 เมตร เป็นป่าชายเลนที่มีไม้เลื้อยมีอนางกับไม้โกงกาง คุณภาพดินเป็นดินโคลนปนทราย และปริมาณอินทรีย์สาร 40.8 กรัม/กิโลกรัม (3) เขตของ *Paracleistostoma depressum* และ *Cerithidae cingulata* อาศัยอยู่ในบริเวณที่ห่างจากฝั่งประมาณ 215 - 405 เมตร เป็นป่าชายเลนที่มีไม้เลื้อยมีอนางกับไม้แสมทะเล คุณภาพดินเป็นดินทรายปนโคลนหรือดินโคลนปนทราย และมีปริมาณอินทรีย์สาร 29.3 กรัม/กิโลกรัม และชนิดของดินในป่าชายเลนที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยเฉพาะการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต และปริมาณของแร่ธาตุอาหาร

2. พันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ประกอบด้วยพืชหลายชนิดซึ่งรวมถึงไม้ยืนต้น เถาวัลย์ และสาหร่าย พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่หรือเกือบจะทั้งหมดเป็นพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ จากการศึกษาของ Macintosh (2002) ได้ศึกษาป่าชายเลน จังหวัดระนอง พบว่า บริเวณที่มีไม้โกงกาง ไม้ถั่วดำ ไม้โปรงแดง จะพบหอยวงศ์ Ellobiidae, Littorinidae, Potamidae และ Assimineidae อาศัยอยู่

3. แร่ธาตุอาหาร Morrissey et al. (2003) ได้ศึกษาความแตกต่างของกลุ่มสัตว์หน้าดินกับอายุของป่าชายเลนบริเวณประเทศนิวซีแลนด์ พบว่าป่าชายเลนที่มีอายุ 3-12 ปี จะมีธาตุอาหาร N,P และ Na อยู่สูง และ K กับ Ca ต่ำ และป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่า 60 ปี จะมีธาตุอาหาร N,P และ Na ต่ำและ K กับ Ca สูง (ตารางที่ 1) จึงทำให้ป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีหอยฝาเดียว *Potamopyrgus antipodarum* จำนวนมากกว่า เนื่องจากในป่าชายเลนที่มีอายุมากจะมีตะกอนอัดแน่นกันมาก และมีปริมาณอินทรีย์สารและการร่วนหล่นของใบไม้สูง ซึ่งสอดคล้องกับ Mfillinge et.al. (2005) ที่ได้ทำการศึกษาการร่วนหล่นของเศษใบไม้ในเขตร้อน พบว่า ในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในตะกอนสูงกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูใบไม้ร่วงจนไปถึงฤดูแล้งจะมีปริมาณการร่วนหล่นของใบไม้สูง ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของแร่ธาตุอาหาร ระหว่างบริเวณป่าชายที่มีอายุ 3-12 ปี และป่าชายเลนที่มีอายุมากกว่า 60 ปี

Nutrient concentrations	Old stands	Young stands
N	18.8 (0.33)	27.2 (0.78)
P	1.8 (0.04)	2.3 (0.14)
Na	26.0 (1.42)	38.9 (4.32)
K	16.1 (0.45)	13.2 (0.67)
Ca	0.86 (0.030)	0.63 (0.060)

ที่มา: Morrisey *et al.*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadrat)
2. ตลับเมตร
3. พลั่วตักดิน + เสียมตักดิน
4. ถังดำพลาสติกเก็บตัวอย่างสัตว์
5. ตะแกรงร่อนขนาด 0.5 มิลลิเมตร
6. ที่คีบขนาดเล็ก
7. ขวดแก้วใส่ตัวอย่างสัตว์
8. น้ำยาฟอร์มาลิน 10%
9. พาราฟิล์ม

วิธีการ

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา 2 บริเวณ คือ ป่าชายเลนบ้านท่าข้าม ต.ทุ่งหว้า อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ซึ่งเป็นป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและมีพรรณไม้เด่นที่พบในป่าชายเลนเป็นไม้โกงกาง, ไม้ลำพู, ไม้เป้ง, ไม้ลำแพน และไม้ตะบูนขาว และป่าชายเลนบ้านท่าอ้อย ต.ทุ่งหว้า อ.ทุ่งหว้า จ.สตูล ซึ่งเป็นป่าชายเลนธรรมชาติที่มีอายุมาก และมีพรรณไม้เด่นที่พบในป่าชายเลนบริเวณนี้เป็นไม้โกงกาง, ไม้เป้ง, ไม้ถั่วขาว, ไม้ตะบูนขาว, ไม้ปรังทะเล, ไม้จาก, ไม้แสม, ไม้ปรังแดง และไม้เห็งออกปลาหมอคอกขาว

วิธีการศึกษา

1) การเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างตะกอนเลนและหอย แบบ Line transect โดยลากเส้นจากแนวป่าชายเลนฝั่งติดแม่น้ำเข้าหาแผ่นดิน จำนวน 3 เส้น แต่ละแนวมีจุดที่เก็บตัวอย่างเป็นระยะห่างกัน 10 เมตร แล้วจึงวางตาราง Quadrat ขนาด 50x50 เซนติเมตร ในป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงแต่ละแนวมีจำนวน 10 จุด และป่าชายเลนธรรมชาติ แต่ละแนวมีจำนวน 5 จุด ใช้พลั่วตักดินจากผิวดินลึกลงไปประมาณ 15 เซนติเมตร ใส่ในถังดำ และนำมาวิเคราะห์สมบัติของดิน และนำดินบางส่วนมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร เพื่อเก็บตัวอย่างหอยและนำมาดองในน้ำยาฟอร์มาลิน 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การจำแนกชนิดของหอย

นำตัวอย่างหอยมายังห้องปฏิบัติการแล้วทำการแยกหอยออกจากเศษซากอินทรีย์ รากไม้ และเมือกออก แล้วทำการแยกเป็นวงศ์ และชนิด ตามวิธีการทางอนุกรมวิธาน

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

นับจำนวนเพื่อคำนวณหาความหนาแน่น รวมทั้งทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Weiner Index ; H')

$$H' = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

เมื่อ H' คือ ดัชนีความหลากหลาย

p_i คือ n_i/N (สัดส่วนระหว่างความหนาแน่นหรือจำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตชนิดต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตทั้งหมดในประชาคม)

4) การวิเคราะห์สมบัติของดิน

ได้ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง โดยทำการวัด ขนาดอนุภาคตะกอนดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ความชื้นในดิน ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน และปริมาณไนโตรเจนในดิน

4.1) การวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนดินด้วยวิธี Hydrometer method

4.1.1) อบตัวอย่างดินให้แห้งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน และร่อนตัวอย่างดินผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร

4.1.2) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างดิน 10-25 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิเมตร

4.1.3) เติมสารละลาย 5% Calgon ปริมาตร 50 มิลลิเมตร ลงในตัวอย่าง แล้วเติมน้ำกรอง 150 มิลลิเมตร คนให้เข้ากันแล้วตั้งทิ้งค้างคืนไว้

4.1.4) นำตัวอย่างจากข้อ 1.3 มาเขย่า และค่อย ๆ ถ่ายดินที่เขย่าลงใน sedimentation cylinder

4.1.5) เติมน้ำกรองจนมีปริมาตร 1130 มิลลิเมตร ใช้ที่คนสารกวนให้เข้ากัน ระหว่างการกวนให้เติม amyl alcohol 1 มิลลิเมตร เพื่อกำจัดฟองที่เกิดจากการกวนตัวอย่าง

4.1.6) เมื่อกวนตัวอย่างให้เข้ากันดีแล้ว ตั้งสารละลายทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วจึงนำ Soil Hydrometer ที่ปรับเทียบหน่วยเป็น กรัมต่อลิตร มาใส่ลงในสารละลายในระบบของตวง ทิ้งไว้ 10 วินาที (ที่เวลา 40 วินาที หลังจากเริ่มการทดลอง) อ่านค่าน้ำหนักครั้งแรกและวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7) ทิ้งตัวอย่างไว้ 2 ชั่วโมง อ่านค่าจาก Soil Hydrometer อีกครั้ง โดยจับเวลา 40 วินาที แล้วอ่านค่า บันทึกค่าที่อ่านได้และวัดอุณหภูมิ

4.1.8) ทำชุดควบคุม (Blank) ควบคุมไปการทดลอง

4.1.9) คำนวณค่าร้อยละของอนุภาคทราย ทรายแป้งและโคลนจากสูตร

$$\% \text{ (ทรายแป้ง+โคลน)} = \frac{[(Rs - Rb) + 0.36 (Ts - Tb)] * 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad 40 \text{ วินาทีแรก}$$

$$\% \text{ โคลน (clay)} = \frac{[(Rs - Rb) + 0.36 (Ts - Tb)] * 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \quad 2 \text{ ชั่วโมงต่อมา}$$

$$\% \text{ ทรายแป้ง (silt)} = \% \text{ (silt + clay)} - \% \text{ clay}$$

$$\% \text{ ทราย (sand)} = 100 - \% \text{ (silt + clay)}$$

เมื่อ Rs = ค่าน้ำหนักของตัวอย่างที่อ่านได้จาก Soil Hydrometer
 Rb = ค่าน้ำหนักของ blank ที่อ่านได้จาก Soil Hydrometer
 Ts = อุณหภูมิของตัวอย่าง
 Tb = อุณหภูมิของ blank

เมื่อทราบค่า % ของทราย ทรายแป้งและโคลนแล้ว นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบประเภทของเนื้อดินโดยใช้ไดอะแกรมสามเหลี่ยมของขนาดตะกอนดิน

4.2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

อินทรีย์ในดินเป็นแหล่งของสารอาหารสำหรับพืชและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในระบบนิเวศป่าชายเลน สามารถตรวจวัดได้โดย

4.2.1) อบตัวอย่างดินแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทิ้งตัวอย่างดินที่ผ่านการอบให้เย็นลงในโถดูดความชื้น

4.2.2) ชั่งน้ำหนักดินแห้งมาประมาณ 20 กรัม ใส่ถ้วยสำหรับเผาตัวอย่าง (Tray) โดยใช้เครื่องชั่งที่อ่านค่าได้ละเอียดมากกว่าทศนิยมสองตำแหน่ง

4.2.3) นำตัวอย่างดินในข้อ 4.2.2 ไปเผาที่อุณหภูมิ 520 องศาเซลเซียส ในเตาเผา (Furnace) เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

4.2.4) นำตัวอย่างออกจากเตาเผามาตั้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น

4.2.5) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างอีกครั้งหนึ่งหลังจากตัวอย่างเย็นลงแล้วคำนวณค่าร้อยละ

ของสารอินทรีย์จากความแตกต่างของน้ำหนักก่อนและหลังการเผา ตามหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ % organic content แทน สัดส่วนของสารอินทรีย์เป็นร้อยละของน้ำหนักทั้งหมด
 W_b แทน น้ำหนักก่อนการเผา
 W_a แทน น้ำหนักหลังการเผา

4.3) การวิเคราะห์ pH ในดิน

4.3.1) ชั่งตัวอย่างดิน 5 กรัม ใส่ Volumetric flask ขนาด 200 มิลลิลิตร แล้วเติม 0.01 M CaCl_2 10 มิลลิลิตร ปิดฝาด้วยกระดาษฟรอย

4.3.2) นำ flask ไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า ความเร็ว 120 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที

4.3.3) ตั้งตัวอย่างดินให้ตกตะกอน 15-20 นาที

4.3.4) นำสารละลายดินที่ใสมาวัดค่า pH ด้วย pH meter แล้วบันทึกค่า

4.4) การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสในรูป Available phosphorus โดยใช้วิธีของ Olsen

4.4.1) การสกัดฟอสฟอรัสจากตัวอย่างดิน

1) ชั่งตัวอย่างดิน 1 กรัม ใส่ใน Erlenmeyer flask ขนาด 200 มิลลิลิตร เติม สารสกัด Olsen 20 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 120 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที

2) นำสารละลายจากข้อ 1) ไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เก็บ สารละลายที่สกัดได้ในขวดพลาสติก

4.4.2) 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 เติม ลงใน Volumetric flask ขนาด 10 มิลลิลิตร ขวดละ 0 0.40 0.80 1.20 1.60 และ 2.00 มิลลิลิตร ตามลำดับ เติม Regent B ขวดละ 1.6 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปเขียนกราฟ

2) การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายสกัด

เติมสารละลายสกัดตัวอย่างดินใน Volumetric flask ขนาด 10 มิลลิลิตร ตัวอย่างละ 1 มิลลิลิตร จากนั้นเติม Regent B ขวดละ 1.6 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสารละลายสกัดตัวอย่างดิน

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

เมื่อ Z = ความเข้มข้นของ phosphate ที่อ่านได้จากกราฟ
มาตรฐาน

Y = อัตราส่วนระหว่างสารสกัด Olsen : น้ำหนักดิน

F = ปริมาตรที่ใช้ปรับตัวอย่าง

V = ปริมาตรของสารละลายสกัดที่ใช้

4.5) การวิเคราะห์ไนโตรเจนในรูป Total nitrogen โดยใช้วิธีการของ Macro-Kjeldahi

4.5.1) นำตัวอย่างดิน 2.5 กรัม ใส่ในหลอดย่อย

4.5.2) เติม catalymixed หลอดละ 5 กรัม แล้วเขย่าดินกับ catalymixed ให้เข้ากัน
เติม H_2SO_4 25 มิลลิลิตร

4.5.3) นำไปย่อยจนสารละลายเป็นสีเขียวใส ซึ่งใช้เวลา 180 นาที

4.5.4) ตั้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมน้ำกลั่นหลอดละ 50 มิลลิลิตร โดยล้าง
จากปากหลอดลงไป พักไว้ให้เย็น

4.5.5) เตรียม Erlenmeyer flask ที่ใช้รองรับสารที่กลั่น โดยเติม 4% H_3BO_3 25
มิลลิลิตร ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

4.5.6) เติม 45% NaOH 25 มิลลิลิตร ลงในข้อ 5.5 อย่างช้าๆ นำไปกลั่นด้วยเครื่อง
กลั่น Gerhardt เป็นเวลา 4 นาที

4.5.7) นำสารละลายที่ได้จากการกลั่นไปไตเตรทกับ 0.05 N H_2SO_4 จนถึงจุดยุติซึ่ง
สารละลายจะมีสีม่วงแดง

4.5.8) ทำชุดควบคุม (blank) ควบคู่ไปกับการทดลอง

การคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ดังนี้

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

เมื่อ A = ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่างดิน

B = ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับ blank

C = ความเข้มข้นของ H_2SO_4 เท่ากับ 0.05 N

M = น้ำหนักตัวอย่างดิน เท่ากับ 2.5 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. องค์ประกอบของชนิด ความหลากหลายและความหนาแน่นของหอยในป่าชายเลน

จากการสำรวจหอยที่พบในป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่า ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลาย (Diversity Index) พบว่า ทั้งป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ความหนาแน่นระหว่างป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่าป่าชายเลนธรรมชาติจะมีความหนาแน่นของหอยสูงกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง โดยพบหอย *Assiminea brevicula* มีความชุกชุมสูง เนื่องจากป่าชายเลนธรรมชาติมีสภาพพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมาก ซึ่งสามารถเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้หอยสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (ตารางที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bosire *et al.* (2008) ที่รายงานความหลากหลายของหอยที่ศึกษาในประเทศ กาดำ และในประเทศไทยมีรูปแบบการแพร่กระจายที่คล้ายกับกลุ่มของปู ในขณะที่ประเทศเคนยา ไม่พบหอยอาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้งของป่าชายเลนที่มีพรณไม้ล้มพู่ทะเล แต่ในบริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติมีองค์ประกอบความหนาแน่น และความหลากหลายในชนิดของหอยคล้ายคลึงกัน การที่ไม่พบหอยในบริเวณพื้นที่โล่งแจ้ง แสดงให้เห็นว่า ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรมมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศในป่าชายเลน ในขณะที่บริเวณป่าชายเลนที่ปลูกและป่าชายเลนธรรมชาติ แสดงให้เห็นถึงความสามารถของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนในการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน และฤดูแล้งมีความหนาแน่นของหอยมากกว่าฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุชาติ และคณะ (2537) ที่กล่าวไว้ว่าปริมาณความชุกชุมและมวลชีวภาพของสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูแล้งจะมีค่าสูงกว่าฤดูฝน เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันมากของความเค็มระหว่าง 2 ฤดูกาล ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของกลุ่มหอยบางชนิดที่ไม่สามารถทนต่อความเค็มต่ำๆ ได้ และมีอัตราการตายมาก และ Chapman and Tolhurst (2007) ได้กล่าวไว้ว่า สัตว์หน้าดินมีความจำเพาะเจาะจงในการดำรงชีวิตจะมีความชุกชุมหรือความหลากหลายมากขึ้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตนั้นๆ

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของชนิด และความหลากหลายของหอยในป่าชายเลน ช่วงฤดูฝนและ ฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ

ชนิดของหอย	ป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง		ป่าชายเลนธรรมชาติ	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
C. Gastropoda				
<i>Assimineia brevicula</i> (F. Assimineidae)	56	100	28	179
<i>Telescopium telescopium</i> (F. Cerithiide)	1	-	-	-
<i>Ellobium aurisjudae</i> (F. Ellobiidae)	2	-	1	4
<i>Lingula anatina</i> (F. Lingulidae)	5	-	-	-
<i>Cassidula vespertilionis</i> (F. Melampidae)	14	9	25	6
<i>Melampus fasciatus</i> (F. Melampidae)	-	10	13	4
<i>Pugilina cochlidium</i> (F. Melonginidae)	2	-	4	-
<i>Nerita exuvia</i> (F. Neritidae)	1	1	-	-
<i>Neritina violacea</i> (F. Neritidae)	6	1	16	5
<i>Neritodryas subsulcata</i> (F. Neritidae)	11	31	37	41
<i>Cerithidea</i> sp. (F. Potamididae)	29	41	12	17
<i>Stenothyra spinosa</i> (F. Stenothyridae)	-	1	-	-
<i>Cantharidus japonicus</i> (F. Trochidae)	5	44	3	13
C. Bivalvia				
unknown 1	24	4	-	-
unknown 2	9	-	20	-
unknown 3	-	-	18	-
จำนวน species	165	242	177	269
Species composition	13	10	11	8
Diversity Index	1.24	1.33	1.38	0.93

2. ชนิดและความหนาแน่นของพรรณไม้ในป่าชายเลน

จากการสำรวจพรรณไม้ที่พบในป่าชายเลนบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ทั้ง 2 บริเวณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ชนิดของพรรณไม้ในป่าชายเลนธรรมชาติดีจำนวนมากกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พะยะเลี้ยง แต่ความหนาแน่นของพรรณไม้ป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อพะยะเลี้ยงมีจำนวนมากกว่าป่าชายเลนธรรมชาติ และความหนาแน่นของพรรณไม้จะแตกต่างกันตามระยะทางจากริมฝั่งแม่น้ำเข้าไปในพื้นที่บกด้านใน โดยไม้โกงกางมีความหนาแน่นสูงที่สุด เนื่องจากไม้โกงกางชอบขึ้นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ และเป็นดินเลนอ่อน

ตารางที่ 2 ชนิดและความหนาแน่นของพรรณไม้ในป่าชายเลน บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อพะยะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ

ชนิดของพรรณไม้	ป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อพะยะเลี้ยง (ต้น/กม ²)	ป่าชายเลนธรรมชาติ (ต้น/กม ²)
โกงกางใบใหญ่ <i>Rhizophora mucronata</i>	46	49
โกงกางใบเล็ก <i>Rhizophora apiculata</i>	186	8
ตะบูนขาว <i>Xylocarpus granatum</i>	29	4
ปรังทะเล <i>Acrostichum aureum</i>	89	24
ถั่วขาว <i>Bruguiera cylindrica</i>	11	33
เป็้ง <i>Phoenix paludosa</i>	19	49
เห็ชือกปลาหมอ <i>Acanthus ebracteatus</i>	-	117
จาก <i>Nypa fruticans</i>	5	2
แสม <i>Avicennia</i>	-	8
โปรงแดง <i>Ceriops tagal</i>	-	9
เถาตอบแถบ <i>Derris trifoliata</i>	-	3
ลำแพน <i>Sonneratia ovata</i>	9	1
ลำพู <i>Sonneratia caseolaris</i>	3	-
จำนวน species	397	307
Species composition	9	12
Diversity Index	1.55	1.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน มีความแตกต่างทางลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน เช่น ชนิด การแพร่กระจาย และการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้และพันธุ์สัตว์นานาชนิด และกิจกรรมหลายอย่างที่เกิดขึ้นในป่าชายเลนมีผลมาจากอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ปัจจัยที่ทำการศึกษามีดังนี้

3.1 ลักษณะและชนิดของดิน

จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินและขนาดตะกอนดินทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ในบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงฤดูฝน มีองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 77.58% ดินทรายแฉ่งมีค่า 17.88% และดินโคลนมีค่า 4.55% แสดงว่าเป็นดินทรายปนโคลน (Loamy sand) บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติช่วงฤดูฝน มีองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 62.02% ดินทรายแฉ่งมีค่า 25.24% และดินโคลนมีค่า 12.76% แสดงว่าเป็นดินโคลนปนทราย (Sandy loam) บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงฤดูแล้ง มีองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 73.79% ดินทรายแฉ่งมีค่า 21.54% และดินโคลนมีค่า 5.15% แสดงว่าเป็นดินโคลนปนทราย (Sandy loam) และบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงฤดูแล้ง มีองค์ประกอบของดินทรายมีค่า 65.10% ดินทรายแฉ่งมีค่า 27.82% และดินโคลนมีค่า 7.08% แสดงว่าเป็นดินโคลนปนทราย (Sandy loam) (ดังตารางที่ 4)

3.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากการสำรวจปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ในบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 12.83 - 14.54 (ดังตารางที่ 4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ระหว่างบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติที่ทำการศึกษาเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสถานที่พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยมีค่าสูงสุดในบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละฤดูกาล พบว่าในฤดูแล้งจะมีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง และจะลดลงในช่วงฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Mfillinge *et.al.* (2005) ที่ได้ทำการศึกษาร่วงหล่นของเศษใบไม้ในเขตร้อน พบว่า ในช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในตะกอนสูงกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากตั้งแต่ในช่วงฤดูใบไม้ร่วงจนถึงฤดูแล้งจะมีปริมาณการร่วงหล่นของใบไม้สูง ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

3.3 ปริมาณน้ำในดิน

จากการสำรวจปริมาณน้ำในดิน ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ปริมาณน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 48.78 - 51.54 (ดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4) ปริมาณน้ำในดินช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ทั้งบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง และป่าชายเลนธรรมชาติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งป่าชายเลนธรรมชาติจะมีปริมาณน้ำในดินสูงกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง เนื่องจากในช่วงที่เก็บตะกอนดินนั้นบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติฝนตกและน้ำเพียงลง ส่งผลให้ดินมีปริมาณน้ำในดินสูง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Perkin (2003) ที่ว่า ในช่วงฤดูฝนความชื้นในตะกอนดินจะสูงขึ้น เนื่องจากจะมีฝนตกลงมา

3.4 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน

จากการสำรวจความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างในดินมีค่าอยู่ในช่วง 6.53-6.83 (ดังตารางที่ 4) ความเป็นกรดเป็นด่างในดินช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ในระหว่าง 2 บริเวณนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ป่าชายเลนธรรมชาติมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดิน สูงกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง

3.5 ฟอสฟอรัสในดิน

จากการสำรวจฟอสฟอรัสในดิน ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ฟอสฟอรัสในดินมีเปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วง 0.0027-0.0054 (ดังตารางที่ 4) ฟอสฟอรัสในดินช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ในระหว่าง 2 บริเวณนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติจะมีฟอสฟอรัสในดินสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง และผลที่ได้จากการสำรวจพบว่า ในช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มสูงขึ้นและจะลดลงในช่วงฤดูแล้ง

3.6 ไนโตรเจนในดิน

จากการสำรวจไนโตรเจนในดิน ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ในบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ไนโตรเจนในดินมีเปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วง 0.1727-0.2369 (ดังตารางที่ 4) ไนโตรเจนในดินช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ในระหว่าง 2 บริเวณนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติจะมีไนโตรเจนในดินสูงกว่าบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง และผลที่ได้จากการสำรวจพบว่า ในช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มสูงขึ้นและจะลดลงในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Prasad *et al.* (2008) ที่ได้ทำการศึกษาสารอาหารในตะกอนในป่าชายเลนเขตร้อน พบว่า ในป่าชายเลนที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยก็จะทำให้มีปริมาณไนโตรเจนน้อยลงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 ความเค็มในน้ำ

จากการสำรวจความเค็มในน้ำ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ในบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ความเค็มในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 9 - 25 (ดังตารางที่ 4) และความเค็มในน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ทั้งบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ในช่วงฤดูแล้งทั้งป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติจะมีความเค็มสูง และจะลดลงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนมาก และเมื่อความเค็มของน้ำลดลงจะพบความหนาแน่นของหอยลดลง เนื่องจากกลุ่มหอยบางชนิดที่ไม่สามารถทนต่อความเค็มต่ำๆ ได้

3.8 ความเค็มในดินเลน

จากการสำรวจความเค็มในน้ำ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ในบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ พบว่า ความเค็มในดินมีค่าอยู่ในช่วง 24 - 29 (ดังตารางที่ 4) และความเค็มในดินเลนช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ทั้งบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ในช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณความเค็มในดินเลนเพิ่มสูงขึ้นและจะลดลงในช่วงฤดูฝน และบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณความเค็มในดินสูงกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของชนิดของหอยกับปัจจัยสิ่งแวดล้อม

4.1) การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient ; r) บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนตุลาคม 2551 พบว่า ความหนาแน่นของดินไม่มีความสัมพันธ์กับความเค็มในน้ำและความเค็มในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ความหนาแน่นของหอยมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ปริมาณน้ำในดินมีความสัมพันธ์กับฟอสฟอรัสในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และความเค็มในน้ำมีความสัมพันธ์กับความเค็มในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 5)

4.2) การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient ; r) บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในช่วงฤดูฝน เดือนตุลาคม 2551 พบว่า ความหนาแน่นของหอยมีความสัมพันธ์กับความเค็มในน้ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และปริมาณอินทรีย์ในดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 6)

4.3) การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient ; r) บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในช่วงฤดูแล้ง เดือนมกราคม 2552 พบว่า ปริมาณอินทรีย์ในดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ปริมาณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในดินมีความสัมพันธ์กับความเค็มในน้ำและความเค็มในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แต่มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ความเป็นกรด-ด่างในดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณฟอสฟอรัสในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และความเค็มในน้ำมีความสัมพันธ์กับความเค็มในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 7)

4.4) การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation coefficient ; r) บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในช่วงฤดูแล้ง เดือนมกราคม 2552 พบว่า ความหนาแน่นของหอยมีความสัมพันธ์กับความเค็มในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และปริมาณอินทรีย์ในดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในดินอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 8)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยงและป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง

ปัจจัยทางนิเวศ	ป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง		ป่าชายเลนธรรมชาติ	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
ลักษณะเนื้อดิน	ดินทรายปนโคลน	ดินโคลนปนทราย	ดินโคลนปนทราย	ดินโคลนปนทราย
อินทรีย์วัตถุในดิน (%)	13.10	13.44	12.83	14.54
ปริมาณน้ำในดิน (%)	48.78	49.09	51.54	51.17
pH ในดิน	6.53	6.60	6.83	6.73
ฟอสฟอรัสในดิน (%)	0.0052	0.0027	0.0054	0.0032
ไนโตรเจนในดิน (%)	0.1880	0.1727	0.2369	0.2321
ความเค็มในน้ำ	9	21	12	25
ความเค็มในดินเลน	24	28	26	29

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงฤดูฝน เดือนตุลาคม 2551

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ต้นไม้	ความหนาแน่นหอย	water					ความเค็ม	ความเค็ม
			OM	contant	pH	PO ₄	NO ₃	ในน้ำ	ในดินเลน
ต้นไม้	1	-0.093	0.146	0.231	0.495	0.158	0.503	0.906**	-0.906**
ความหนาแน่นหอย		1	0.823**	0.549	-0.132	-0.268	-0.11	-0.186	0.186
OM			1	0.894**	0.239	-0.546	-0.03	0.006	-0.006
water contant				1	0.335	-0.646*	0.145	0.17	-0.170
pH					1	-0.394	-0.127	0.424	-0.424
PO ₄						1	0.278	0.068	-0.068
NO ₃							1	0.537	-0.537
ความเค็มในน้ำ								1	-1.000**
ความเค็มในดินเลน									1

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงฤดูฝน เดือนตุลาคม 2551

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ต้นไม้	ความหนาแน่นหอย	OM	water content	pH	PO ₄	NO ₃	ความเค็ม ในน้ำ	ความเค็ม ในดินเลน
ต้นไม้	1	-0.209	-0.262	-0.157	0.336	-0.785	-0.116	0.059	0.012
ความหนาแน่นหอย		1	0.483	0.300	0.287	-0.204	-0.188	-0.981**	-0.120
OM			1	0.976**	-0.519	-0.366	-0.215	-0.392	-0.608
water content				1	-0.587	-0.433	-0.239	-0.213	-0.669
pH					1	-0.147	-0.503	-0.333	0.000
PO ₄						1	0.383	0.281	0.441
NO ₃							1	0.099	0.859
ความเค็มในน้ำ								1	0.000
ความเค็มในดินเลน									1

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงฤดูแล้ง เดือนมกราคม 2552

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ต้นไม้	ความหนาแน่นหอย	water					ความเค็ม	ความเค็ม
			OM	contant	pH	PO ₄	NO ₃	ในน้ำ	ในดินเลน
ต้นไม้	1	-0.115	0.258	0.532	-0.054	0.061	0.467	-0.592	-0.592
ความหนาแน่นหอย		1	-0.03	-0.173	-0.353	-0.337	0.203	-0.027	-0.027
OM			1	0.578	-0.394	0.154	0.867**	-0.404	-0.404
water contant				1	0.317	0.580	0.693*	-0.897**	-0.897**
pH					1	0.754*	-0.314	-0.367	-0.367
PO ₄						1	0.215	-0.506	-0.506
NO ₃							1	-0.612	-0.612
ความเค็มในน้ำ								1	1.000**
ความเค็มในดินเลน									1

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ในช่วงฤดูหนาว เดือนมกราคม 2552

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ต้นไม้	ความหนาแน่นหอย	OM	water content	pH	PO ₄	NO ₃	ความเค็ม ในน้ำ	ความเค็ม ในดินเลน
ต้นไม้	1	-0.057	0.023	0.184	-0.115	-0.080	0.062	0.050	-0.037
ความหนาแน่นหอย		1	-0.406	-0.176	-0.832	0.025	-0.1	-0.693	-0.983**
OM			1	0.938*	0.498	0.632	0.102	0.194	0.500
water content				1	0.184	0.789	0.288	0.174	0.283
pH					1	-0.239	-0.411	0.199	0.795
PO ₄						1	0.740	0.419	0.140
NO ₃							1	0.772	0.212
ความเค็มในน้ำ								1	0.750
ความเค็มในดินเลน									1

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

สรุป

บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติมีจำนวนความหนาแน่นของหอยสูงแต่ความหลากหลายและชนิดน้อยกว่าป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง และพบหอยฝาเดียววงศ์ Assimineidae เป็นกลุ่มเด่นเนื่องจากบริเวณป่าชายเลนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง ซึ่งส่งผลให้ตะกอนดินนั้นมีแร่ธาตุสารอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นๆ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาการรบกวนของใบไม้ เดือนเว้นเดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นิฐฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบุญ, อิชฌมิกา ศิวายพราหมณ์ และพรเทพ พรรณรักษ์. 2550. พลิกป่าฟื้นฟูศูนย์ฯสิรินาถราชินี. ประจวบคีรีขันธ์. หน้า 183-195
- ปราณี พันธุ์มสินชัย และนิพนธ์ ตั้งธรรม. 2550. นิเวศชายฝั่งทะเลในลุ่มน้ำบางปะกง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. หน้า 20-21
- พิทยา ดิลกคุณากุล. 2550. พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนของไทย. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. หน้า 20-21
- ไพศาล ณะเพิ่มพูน. 2549. ความหลากหลายทางชีวภาพในป่าชายเลน อ่าวพังงา. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรุงเทพฯ. หน้า 217-260
- สนิท อักษรแก้ว. 2542. ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 1-110
- Chapman G.M. and T.J. Tolhurst. 2007. Relationships between benthic macrofauna and biogeochemical properties of sediments at different spatial scales and among different habitats in mangrove forests. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 343: 96–109
- Ellison M.A. 2008. Managing mangroves with benthic biodiversity in mind : Moving beyond roving banditry. *Journal of Sea Research* 59: 2–15
- Macintosh J.D., E.C. Ashton and S. Havanon. 2002. Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: a Study in the Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 55: 331–345

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Mfilinge L.P., 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
- Morrisey J.D., G.A. Skilleter, J.I. Ellis, B.R. Burns, C.E. Kemp and K. Burt. 2003. Differences in benthic fauna and sediment among mangrove(*Avicennia marina* var. *australasica*) stands of different ages in New Zealand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56: 581–592
- Perkins R.G., C. Honeywill, M. Consalvey, H.A. Austin, T.J. Tolhurst and D.M. Paterson. 2003. Changes in microphytobenthic chlorophyll a and EPS resulting from sediment compaction due to de-watering: opposing patterns in concentration and content. *Continental Shelf Research* 23: 575–586
- Prasad K.B.M. and A.L. Ramanathan. 2008. Sedimentary nutrient dynamics in a tropical estuarine mangrove ecosystem. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 80: 60–66
- 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.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณป่าชายเลน
ที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง

ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
TAXA :										
โกงกางใบใหญ่ <i>Rhizophora mucronata</i>	-	1	6	8	5	7	9	3	2	5
โกงกางใบเล็ก <i>Rhizophora apiculata</i>	41	24	21	24	28	13	12	12	8	3
ตะนูนขาว <i>Xylocarpus granatum</i>	2	4	4	2	6	3	2	2	3	1
ปรังทะเล <i>Acrostichum aureum</i>	12	3	2	-	6	7	13	18	20	8
ถั่วขาว <i>Bruguiera cylindrica</i>	1	1	-	2	-	1	1	-	3	2
เบ้ง <i>Phoenix paludosa</i>	8	4	3	1	-	-	-	3	-	-
จาก <i>Nypa fruticans</i>	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-
ลำแพน <i>Sonneratia ovata</i>	4	1	-	2	1	-	1	-	-	-
ลำพู <i>Sonneratia caseolaris</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน
บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ

ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)	0	10	20	30	40
TAXA :					
โกงกางใบใหญ่ <i>Rhizophora mucronata</i>	13	9	5	9	13
โกงกางใบเล็ก <i>Rhizophora apiculata</i>	-	4	4	-	-
ตะบูนขาว <i>Xylocarpus granatum</i>	-	-	-	1	3
ปรงทะเล <i>Acrostichum aureum</i>	-	7	-	9	8
ถั่วขาว <i>Bruguiera cylindrica</i>	5	9	12	3	4
เป้ง <i>Phoenix paludosa</i>	-	12	11	7	19
เหียงอกปลาหมอค <i>Acanthus ebracteatus</i>	20	44	1	51	1
จาก <i>Nypa fruticans</i>	-	-	-	2	-
แสม <i>Avicennia</i>	8	-	-	-	-
โปรงแดง <i>Ceriops tagal</i>	-	-	9	-	-
เถาถอบแถบ <i>Derris trifoliata</i>	-	-	3	-	-
ลำแพน <i>Sonneratia ovata</i>	-	-	-	1	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบในป่าชายเลนที่อยู่
ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนตุลาคม 2551

ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
TAXA :										
Phylum Mollusca										
C. Gastropoda										
F. Assimineidae										
<i>Assiminea brevicula</i>	4	11	8	-	-	1	24	8	-	-
F. Cerithiide										
<i>Telescopium telescopium</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
F. Ellobiidae										
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
F. Lingulidae										
<i>Lingula anatina</i>	-	-	1	-	-	1	3	-	-	-
F. Melampidae										
<i>Cassidula vespertilionis</i>	1	1	1	3	4	-	4	-	-	-
F. Melonginidae										
<i>Pugilina cochlidium</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
F. Neritidae										
<i>Nerita exuvia</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Neritina violacea</i>	-	1	1	-	-	3	-	1	-	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	-	1	1	1	-	3	-	-	4	1
F. Potamididae										
<i>Cerithidea</i> sp.	1	-	-	-	4	4	4	3	4	9
F. Trochidae										
<i>Cantharidus japonicus</i>	-	1	-	-	1	1	1	-	-	1
unknown	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Bivalvia										
unknown 1	11	9	-	-	-	-	-	1	3	-
unknown 2	3	-	-	-	-	-	4	1	1	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบในป่าชายเลน
ธรรมชาติ ช่วงเดือนตุลาคม 2551

ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)	0	10	20	30	40
TAXA :					
Phylum Mollusca					
C. Gastropoda					
F. Assimineidae					
<i>Assiminea brevicula</i>	43	5	33	8	11
F. Melampidae					
<i>Cassidula vespertilionis</i>	4	-	-	4	1
<i>Melampus fasciatus</i>	3	1	3	3	-
F. Neritidae					
<i>Nerita exuvia</i>	-	-	-	-	1
<i>Neritina violacea</i>	-	-	-	1	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	9	8	4	7	3
F. Potamididae					
<i>Cerithidea</i> sp.	16	8	9	4	4
F. Stenothyridae					
<i>Stenothyra spinosa</i>	-	-	1	-	-
F. Trochidae					
<i>Cantharidus japonicus</i>	1	-	1	39	3
unknown	-	-	-	-	1
C. Bivalvia					
unknown 1	3	1	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบในป่าชายเลนที่อยู่
ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนมกราคม 2552

ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
TAXA :										
Phylum Mollusca										
C. Gastropoda										
F. Assimineidae										
<i>Assiminea brevicula</i>	5	4	1	5	-	3	1	9	-	-
F. Ellobiidae										
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
F. Melampidae										
<i>Cassidula vespertilionis</i>	-	9	-	7	-	3	1	1	3	1
<i>Melampus fasciatus</i>	3	-	1	-	-	1	7	1	-	-
F. Melonginidae										
<i>Pugilina cochlidium</i>	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-
F. Neritidae										
<i>Neritina violacea</i>	-	4	-	1	-	1	-	5	5	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	4	4	3	3	-	3	4	1	12	3
F. Potamididae										
<i>Cerithidea</i> sp.	4	5	1	-	-	1	-	-	-	1
F. Trochidae										
<i>Cantharidus japonicus</i>	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-
C. Bivalvia										
unknown 3	-	-	-	1	1	12	-	4	-	-
unknown 2	3	16	-	-	-	-	1	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 องค์ประกอบของชนิดและความหลากหลายของหอยที่พบในป่าชายเลน
ธรรมชาติ ช่วงเดือน มกราคม 2552

ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)	0	10	20	30	40
TAXA :					
Phylum Mollusca					
C. Gastropoda					
F. Assimineidae					
<i>Assiminea brevicula</i>	83	40	44	12	-
F. Ellobiidae					
<i>Ellobium aurisjudae</i>	-	-	-	-	4
F. Melampidae					
<i>Cassidula vespertilionis</i>	1	5	-	-	-
<i>Melampus fasciatus</i>	3	-	-	-	1
F. Neritidae					
<i>Neritina violacea</i>	-	1	4	-	-
<i>Neritodryas subsulcata</i>	5	25	4	4	3
F. Potamididae					
<i>Cerithidea</i> sp.	7	3	4	-	3
F. Trochidae					
<i>Cantharidus japonicus</i>	4	9	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 เปอร์เซ็นดินที่รับวัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อ
เพาะเลี้ยง ช่วงเดือนตุลาคม 2551

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
1	Tray	สด								
1	1.7379	51.0159	30.4956	27.4643	28.7577	25.7264	303.13	10.5408	22.2582	43.6299
	1.7455	50.7959	30.7589	27.7971	29.0134	26.0516	296.18	10.2084	21.7825	42.8824
	1.7721	50.8230	31.6967	28.7296	29.9246	26.9575	296.71	9.9153	20.8984	41.1200
2	1.7531	50.1305	31.8312	28.4154	30.0781	26.6623	341.58	11.3564	20.0524	40.0004
	1.7673	50.1428	32.6210	29.1867	30.8537	27.4194	343.43	11.1309	19.2891	38.4683
	1.7679	50.1011	31.0173	28.6713	29.2494	26.9034	234.60	8.0207	20.8517	41.6192
3	1.7520	52.1330	28.0142	24.5991	26.2622	22.8471	341.51	13.0039	25.8708	49.6246
	1.7775	49.9150	26.7241	23.1055	24.9466	21.3280	361.86	14.5054	24.9684	50.0218
	1.7600	51.9662	26.7860	23.5062	25.0260	21.7462	327.98	13.1056	26.9402	51.8418
4	1.7604	49.8864	28.9423	26.2122	27.1819	24.4518	273.01	10.0438	22.7045	45.5124
	1.7516	52.6945	28.7974	26.0164	27.0458	24.2648	278.10	10.2826	25.6487	48.6743
	1.7651	50.1396	28.2692	25.6021	26.5041	23.8370	266.71	10.0630	23.6355	47.1394
5	1.7535	50.0762	27.2256	24.4965	25.4721	22.7430	272.91	10.7141	24.6041	49.1333
	1.7550	50.3620	28.0663	25.4449	26.3113	23.6899	262.14	9.9630	24.0507	47.7556
	1.7534	51.5094	28.9346	25.7828	27.1812	24.0294	315.18	11.5955	24.3282	47.2306
6	1.7604	51.1141	23.0126	20.0229	21.2522	18.2625	298.97	14.0677	29.8619	58.4220
	1.7709	52.1434	23.3688	20.3146	21.5979	18.5437	305.42	14.1412	30.5455	58.5798
	1.7587	51.5528	23.1279	20.236	21.3692	18.4773	289.19	13.5330	30.1836	58.5489
7	1.7622	49.3312	20.1932	17.1001	18.4310	15.3379	309.31	16.7821	30.9002	62.6382
	1.7549	52.1450	21.3543	18.1832	19.5994	16.4283	317.11	16.1796	32.5456	62.4137
	1.7533	51.8538	20.1501	17.0683	18.3968	15.3150	308.18	16.7518	33.4570	64.5218
8	1.7708	49.8975	35.6630	32.2435	33.8922	30.4727	341.95	10.0893	16.0053	32.0764
	1.7500	51.8829	37.2043	33.3914	35.4543	31.6414	381.29	10.7544	16.4286	31.6648
	1.7521	52.4946	36.8652	33.1060	35.1131	31.3539	375.92	10.7060	17.3815	33.1110
9	1.7346	50.8621	21.1023	18.6311	19.3677	16.8965	247.12	12.7594	31.4944	61.9212
	1.7533	51.0897	21.3854	18.7232	19.6321	16.9699	266.22	13.5604	31.4576	61.5733
	1.7464	50.3159	20.8482	18.4978	19.1018	16.7514	235.04	12.3046	31.2141	62.0363
10	1.7548	50.3524	36.2504	32.8603	34.4956	31.1055	339.01	9.8276	15.8568	31.4916
	1.7539	51.1140	36.1082	32.4152	34.3543	30.6613	369.30	10.7497	16.7597	32.7889
	1.7657	50.2933	35.9813	32.5540	34.2156	30.7883	342.73	10.0168	16.0777	31.9679

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ) เปรอ์เห็นตื้นทรียวัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อ
เพาะเลี้ยง ช่วงเดือนตุลาคม 2551

Line	น.น.	น.น.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
2	Tray	สด								
1	1.7618	51.9070	31.6841	28.5917	29.9223	26.8299	309.24	10.3348	21.9847	42.3540
	1.7553	51.3956	33.5105	30.3820	31.7552	28.6267	312.85	9.8519	19.6404	38.2142
	1.7464	51.7678	32.2357	28.9807	30.4893	27.2343	325.50	10.6759	21.2785	41.1037
2	1.7465	51.5786	29.7624	26.5364	28.0159	24.7899	322.60	11.5149	23.5627	45.6831
	1.7570	51.0563	28.8869	25.7634	27.1299	24.0064	312.35	11.5131	23.9264	46.8628
	1.7690	51.0578	29.5920	26.5666	27.8230	24.7976	302.54	10.8737	23.2348	45.5069
3	1.7486	51.3541	28.7538	25.7491	27.0052	24.0005	300.47	11.1264	24.3489	47.4137
	1.7881	51.1583	29.8445	26.6351	28.0564	24.8470	320.94	11.4391	23.1019	45.1577
	1.7524	51.6880	29.4312	25.992	27.6788	24.2396	343.92	12.4254	24.0092	46.4502
4	1.7756	51.6115	30.6590	27.9816	28.8834	26.2060	267.74	9.2697	22.7281	44.0369
	1.7512	50.5392	30.2811	27.8120	28.5299	26.0608	246.91	8.6544	22.0093	43.5490
	1.7564	50.7118	30.8844	28.3731	29.1280	26.6167	251.13	8.6216	21.5838	42.5617
5	1.7627	51.3909	25.6866	22.9886	23.9239	21.2259	269.8	11.2774	27.4670	53.4472
	1.7469	50.8399	24.9684	22.3760	23.2215	20.6291	259.24	11.1638	27.6184	54.3243
	1.7599	51.7013	25.0005	22.2231	23.2406	20.4632	277.74	11.9506	28.4607	55.0483
6	1.7517	50.8195	28.3273	25.5072	26.5756	23.7555	282.01	10.6116	24.2439	47.7059
	1.7544	50.8990	27.4737	24.5261	25.7193	22.7717	294.76	11.4607	25.1797	49.4699
	1.7557	50.4384	27.3687	24.6782	25.6130	22.9225	269.05	10.5044	24.8254	49.2192
7	1.7558	51.5156	22.4418	18.1444	20.6860	16.3886	429.74	20.7744	30.8296	59.8452
	1.7614	50.9399	22.4890	18.2575	20.7276	16.4961	423.15	20.4148	30.2123	59.3097
	1.7722	50.8102	21.0651	16.9712	19.2929	15.1990	409.39	21.2197	31.5173	62.0295
8	1.7808	51.0145	25.4089	21.3711	23.6281	19.5903	403.78	17.0890	27.3864	53.6836
	1.7788	51.8958	26.3560	22.2638	24.5772	20.4850	409.22	16.6504	27.3186	52.6413
	1.7484	50.4515	24.2281	20.7780	22.4797	19.0296	345.01	15.3476	27.9718	55.4430
9	1.7700	51.1696	37.4510	33.4701	35.6810	31.7001	398.09	11.1569	15.4886	30.2691
	1.7567	50.6558	38.0027	34.1562	36.2460	32.3995	384.65	10.6122	14.4098	28.4465
	1.7822	51.0130	38.0276	34.2068	36.2454	32.4246	382.08	10.5415	14.7676	28.9487
10	1.7503	51.4116	30.7650	27.5888	29.0147	25.8385	317.62	10.9469	22.3969	43.5639
	1.7520	51.3517	30.8419	27.8511	29.0899	26.0991	299.08	10.2812	22.2618	43.3516
	1.7545	51.4901	31.2208	27.8793	29.4663	26.1248	334.15	11.3401	22.0238	42.7729

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ) เปอร์เซ็นต้อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อ
เพาะเลี้ยง ช่วงเดือนตุลาคม 2551

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
3	Tray	สด								
1	1.7561	51.2226	20.6583	16.4555	18.9022	14.6994	420.28	22.2344	32.3204	63.0979
	1.7570	50.7396	20.7348	16.8218	18.9778	15.0648	391.30	20.6188	31.7618	62.5977
	1.7549	51.2710	20.2382	16.2999	18.4833	14.5450	393.83	21.3073	32.7877	63.9498
2	1.7677	51.5901	22.5262	19.0376	20.7585	17.2699	348.86	16.8056	30.8316	59.7626
	1.7540	50.6060	23.0390	19.1647	21.285	17.4107	387.43	18.2020	29.3210	57.9398
	1.7370	51.9820	23.5494	19.2988	21.8124	17.5618	425.06	19.4871	30.1696	58.0386
3	1.7576	50.6482	25.8477	22.3213	24.0901	20.5637	352.64	14.6384	26.5581	52.4364
	1.7516	50.8840	25.7416	22.2982	23.9900	20.5466	344.34	14.3535	26.8940	52.8535
	1.7633	50.6678	26.5220	22.9882	24.7587	21.2249	353.38	14.2730	25.9091	51.1352
4	1.7533	51.0242	20.9705	17.2140	19.2172	15.4607	375.65	19.5476	31.8070	62.3371
	1.7548	50.3999	21.4368	17.6977	19.682	15.9429	373.91	18.9976	30.7179	60.9483
	1.7621	51.1652	21.3214	17.4566	19.5593	15.6945	386.48	19.7594	31.6059	61.7723
5	1.7691	50.3252	24.4492	21.1477	22.6801	19.3786	330.15	14.5568	27.6451	54.9329
	1.7626	51.3876	25.1206	21.6515	23.358	19.8889	346.91	14.8518	28.0296	54.5455
	1.7572	52.0161	24.8421	21.3051	23.0849	19.5479	353.70	15.3217	28.9312	55.6197
6	1.7580	50.5810	25.6335	21.7846	23.8755	20.0266	384.89	16.1207	26.7055	52.7975
	1.7605	50.5970	24.9040	21.2731	23.1435	19.5126	363.09	15.6886	27.4535	54.2591
	1.7455	52.6391	25.6279	22.0406	23.8824	20.2951	358.73	15.0207	28.7567	54.6299
7	1.7573	50.6017	20.8880	17.0099	19.1307	15.2526	387.81	20.2716	31.4710	62.1936
	1.7581	51.9509	20.6559	16.5558	18.8978	14.7977	410.01	21.6962	33.0531	63.6237
	1.7406	51.8788	22.2013	18.1954	20.4607	16.4548	400.59	19.5785	31.4181	60.5606
8	1.7513	51.0559	24.3807	21.6607	22.6294	19.9094	272.00	12.0198	28.4265	55.6772
	1.7595	51.6672	25.0743	22.1796	23.3148	20.4201	289.47	12.4157	28.3524	54.8750
	1.7774	50.2607	24.9301	22.5241	23.1527	20.7467	240.60	10.3919	27.1080	53.9348
9	1.7449	51.4795	36.0052	34.8523	34.2603	33.1074	115.29	3.3651	17.2192	33.4487
	1.7562	51.8803	37.0301	32.9796	35.2739	31.2234	405.05	11.4830	16.6064	32.0091
	1.7729	52.0925	37.9907	35.5157	36.2178	33.7428	247.50	6.8337	15.8747	30.4741
10	1.7647	50.4543	37.7856	35.1979	36.0209	33.4332	258.77	7.1839	14.4334	28.6069
	1.7675	50.5459	38.8429	35.9685	37.0754	34.201	287.44	7.7528	13.4705	26.6500
	1.7805	51.8960	39.4027	36.4672	37.6222	34.6867	293.55	7.8026	14.2738	27.5046

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 เปอร์เซ็นต้อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงเดือน
ตุลาคม 2551

Line	หน.	หน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
1	Tray	สด								
1	1.7626	50.6403	24.1866	20.5963	22.4240	18.8337	359.03	16.0110	28.2163	55.7191
	1.7622	51.8415	24.5027	21.1175	22.7405	19.3553	338.52	14.8862	29.1010	56.1346
	1.7517	50.7490	23.9281	20.8374	22.1764	19.0857	309.07	13.9368	28.5726	56.3018
2	1.7633	51.2937	22.5761	19.6347	20.8128	17.8714	294.14	14.1326	30.4809	59.4243
	1.7555	50.4513	22.8643	19.9775	21.1088	18.2220	288.68	13.6758	29.3425	58.1600
	1.7665	51.2038	23.5536	20.5084	21.7871	18.7419	304.52	13.9770	29.4167	57.4502
3	1.7684	51.9309	23.3293	20.2386	21.5609	18.4702	309.07	14.3347	30.3700	58.4816
	1.7602	51.2766	23.0595	19.8512	21.2993	18.0910	320.83	15.0629	29.9773	58.4619
	1.7575	50.6844	23.2588	20.1348	21.5013	18.3773	312.40	14.5293	29.1831	57.5781
4	1.7574	52.6426	26.1614	22.7439	24.4040	20.9865	341.75	14.0038	28.2386	53.6421
	1.7546	51.7133	25.7957	22.4956	24.0411	20.7410	330.01	13.7269	27.6722	53.5108
	1.7572	51.1533	25.4727	23.2540	23.7155	21.4968	221.87	9.3554	27.4378	53.6384
5	1.7532	52.4862	26.1709	22.8807	24.4177	21.1275	329.02	13.4746	28.0685	53.4779
	1.7480	52.1724	26.3703	23.2008	24.6223	21.4528	316.95	12.8724	27.5501	52.8059
	1.7481	50.2673	25.7594	22.6133	24.0113	20.8652	314.61	13.1025	26.2560	52.2328

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
ช่วงเดือนตุลาคม 2551

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
2	Tray	สด								
1	1.7708	51.2543	25.3898	22.2970	23.6190	20.5262	309.28	13.0945	27.6353	53.9180
	1.7453	51.8449	25.9006	22.7778	24.1553	21.0325	312.28	12.9280	27.6896	53.4085
	1.7486	50.9472	25.3070	22.2478	23.5584	20.4992	305.92	12.9856	27.3888	53.7592
2	1.7719	50.4417	23.7300	20.4054	21.9581	18.6335	332.46	15.1406	28.4836	56.4684
	1.7547	51.1102	24.2021	20.8646	22.4474	19.1099	333.75	14.8680	28.6628	56.0804
	1.7460	50.6399	24.2587	20.1572	22.5127	18.4112	410.15	18.2186	28.1272	55.5436
3	1.7645	50.4788	21.8658	18.3050	20.1013	16.5405	356.08	17.7142	30.3775	60.1787
	1.7476	50.6848	21.3508	17.6658	19.6032	15.9182	368.50	18.7979	31.0816	61.3233
	1.7772	50.1127	22.0527	18.3642	20.2755	16.5870	368.85	18.1919	29.8372	59.5402
4	1.7622	51.5808	23.4667	19.6128	21.7045	17.8506	385.39	17.7562	29.8763	57.9214
	1.7540	50.3579	22.9513	19.2000	21.1973	17.4460	375.13	17.6970	29.1606	57.9067
	1.7740	51.2620	22.8406	19.0372	21.0666	17.2632	380.34	18.0541	30.1954	58.9041
5	1.7506	50.5597	26.7515	23.5310	25.0009	21.7804	322.05	12.8815	25.5588	50.5517
	1.7577	50.6946	25.7416	22.4427	23.9839	20.6850	329.89	13.7546	26.7107	52.6894
	1.7539	50.1636	26.1738	22.9999	24.4199	21.2460	317.39	12.9971	25.7437	51.3195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
ช่วงเดือนตุลาคม 2551

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
3	Tray	สด								
1	1.7376	50.7675	27.2660	23.7885	25.5284	22.0509	347.75	13.6221	25.2391	49.7151
	1.7504	51.7372	28.4112	24.9611	26.6608	23.2107	345.01	12.9407	25.0764	48.4688
	1.7610	51.8214	28.9334	25.3595	27.1724	23.5985	357.39	13.1527	24.6490	47.5653
2	1.7645	51.0733	30.6002	27.8092	28.8357	26.0447	279.10	9.6790	22.2376	43.5406
	1.7566	51.5632	30.5852	28.9835	28.8286	27.2269	160.17	5.5559	22.7346	44.0907
	1.7518	51.1493	30.8572	27.9029	29.1054	26.1511	295.43	10.1504	22.0439	43.0972
3	1.7531	51.4053	28.3565	25.3538	26.6034	23.6007	300.27	11.2869	24.8019	48.2477
	1.7606	52.0046	29.2887	26.3339	27.5281	24.5733	295.48	10.7338	24.4765	47.0660
	1.7630	51.7458	28.3404	25.3739	26.5774	23.6109	296.65	11.1617	25.1684	48.6385
4	1.7545	50.6483	33.6351	31.6112	31.8806	29.8567	202.39	6.3483	18.7677	37.0549
	1.7550	52.0458	34.9335	32.8779	33.1785	31.1229	205.56	6.1955	18.8673	36.2513
	1.7640	52.1394	33.8469	31.7641	32.0829	30.0001	208.28	6.4919	20.0565	38.4671
5	1.7599	51.2305	33.2986	31.4073	31.5387	29.6474	189.13	5.9968	19.6918	38.4376
	1.7506	52.0891	35.1140	33.1743	33.3634	31.4237	193.97	5.8139	18.7257	35.9494
	1.7603	51.1404	34.4421	32.5096	32.6818	30.7493	193.25	5.9131	18.4586	36.0940

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 เปอร์เซ็นต้อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้
บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนมกราคม 2552

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
1	Tray	สด								
1	1.7596	50.2880	29.7003	26.4722	27.9407	24.7126	322.81	11.5534	22.3473	44.4386
	1.7650	50.4811	29.3787	26.0859	27.6137	24.3209	329.28	11.9245	22.8674	45.2989
	1.7669	50.6919	29.3270	26.0951	27.5601	24.3282	323.19	11.7267	23.1318	45.6321
2	1.7653	50.8790	32.1937	29.149	30.4284	27.3837	304.47	10.0061	20.4506	40.1946
	1.7625	50.6445	31.0631	27.9787	29.3006	26.2162	308.44	10.5267	21.3439	42.1446
	1.7651	50.7687	31.7692	28.6572	30.0041	26.8921	311.20	10.3719	20.7646	40.9004
3	1.7781	50.4677	25.9077	22.6622	24.1296	20.8841	324.55	13.4503	26.3381	52.1880
	1.7656	50.8753	26.9041	23.7043	25.1385	21.9387	319.98	12.7287	25.7368	50.5880
	1.7715	50.5697	26.8321	23.6312	25.0606	21.8597	320.09	12.7726	25.5091	50.4434
4	1.7596	50.3084	24.2895	20.6999	22.5299	18.9403	358.96	15.9326	27.7785	55.2164
	1.7661	50.2023	24.9275	21.3142	23.1614	19.5481	361.33	15.6005	27.0409	53.8639
	1.7648	50.6911	24.3753	21.1334	22.6105	19.3686	324.19	14.3380	28.0806	55.3955
5	1.7649	50.6369	25.4839	21.6755	23.7190	19.9106	380.84	16.0563	26.9179	53.1587
	1.7594	52.0076	26.4132	22.1452	24.6538	20.3858	426.80	17.3117	27.3538	52.5958
	1.7605	50.0939	25.7808	21.5498	24.0203	19.7893	423.10	17.6143	26.0736	52.0495
6	1.7603	50.7229	24.9392	21.5539	23.1789	19.7936	338.53	14.6051	27.5440	54.3029
	1.7756	50.3101	24.6080	21.5639	22.8324	19.7883	304.41	13.3324	27.4777	54.6167
	1.7497	50.5184	24.6997	21.3152	22.9500	19.5655	338.45	14.7473	27.5684	54.5710
7	1.7576	50.8981	29.7097	26.46	27.9521	24.7024	324.97	11.6260	22.9460	45.0822
	1.7655	50.5781	27.8390	24.7724	26.0735	23.0069	306.66	11.7614	24.5046	48.4490
	1.7835	50.8779	29.5090	26.2795	27.7255	24.4960	322.95	11.6481	23.1524	45.5058
8	1.7716	50.2972	22.7677	18.8025	20.9961	17.0309	396.52	18.8854	29.3011	58.2559
	1.7637	50.5182	21.7730	18.0048	20.0093	16.2411	376.82	18.8322	30.5089	60.3919
	1.7576	50.6639	22.2198	17.9243	20.4622	16.1667	429.55	20.9924	30.2017	59.6119
9	1.7720	49.0081	23.7454	18.579	21.9734	16.8070	516.64	23.5121	27.0347	55.1637
	1.7627	50.7671	23.5355	18.7228	21.7728	16.9601	481.27	22.1042	28.9943	57.1124
	1.7527	50.2307	23.4338	18.6748	21.6811	16.9221	475.90	21.9500	28.5496	56.8370
10	1.7520	49.6495	22.6988	19.4132	20.9468	17.6612	328.56	15.6855	28.7027	57.8107
	1.7559	50.4967	22.7062	19.7455	20.9503	17.9896	296.07	14.1320	29.5464	58.5115
	1.7652	50.3097	22.6686	19.3604	20.9034	17.5952	330.82	15.8261	29.4063	58.4506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ) เปอร์เซ็นดินที่รียวัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้
บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนมกราคม 2552

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
2	Tray	สด								
1	1.759	49.7689	21.5279	18.959	19.7689	17.2000	256.89	12.9947	30.0000	60.2786
	1.7627	50.0687	22.2336	19.2747	20.4709	17.5120	295.89	14.4542	29.5978	59.1144
	1.7734	49.9003	21.6577	18.94	19.8843	17.1666	271.77	13.6676	30.0160	60.1519
2	1.7709	50.1513	27.9898	23.8008	26.2189	22.0299	418.90	15.9770	23.9324	47.7204
	1.7664	50.9507	27.6542	23.459	25.8878	21.6926	419.52	16.2053	25.0629	49.1905
	1.7618	50.8498	27.9806	23.7606	26.2188	21.9988	422	16.0953	24.6310	48.4387
3	1.7499	50.4780	27.0722	22.9891	25.3223	21.2392	408.31	16.1245	25.1557	49.8350
	1.7674	50.4474	26.9419	23.0688	25.1745	21.3014	387.31	15.3850	25.2729	50.0975
	1.7824	50.4710	26.6833	22.7968	24.9009	21.0144	388.65	15.6079	25.5701	50.6630
4	1.7695	50.9911	25.0188	20.1043	23.2493	18.3348	491.45	21.1383	27.7418	54.4052
	1.7704	51.0195	24.8120	19.9470	23.0416	18.1766	486.5	21.1140	27.9779	54.8377
	1.7684	50.3929	24.5881	20.2561	22.8197	18.4877	433.2	18.9836	27.5732	54.7164
5	1.7667	51.1752	28.3045	24.9264	26.5378	23.1597	337.81	12.7294	24.6374	48.1432
	1.7735	50.4711	27.4979	24.1681	25.7244	22.3946	332.98	12.9441	24.7467	49.0314
	1.7820	50.7389	26.9834	23.6767	25.2014	21.8947	330.67	13.1211	25.5375	50.3312
6	1.7761	50.4259	30.4991	28.1572	28.7230	26.3811	234.19	8.1534	21.7029	43.0392
	1.7669	50.7061	31.2793	28.9476	29.5124	27.1807	233.17	7.9007	21.1937	41.7971
	1.7757	50.4098	30.9949	28.0828	29.2192	26.3071	291.21	9.9664	21.1906	42.0367
7	1.7616	50.3907	29.0033	26.5464	27.2417	24.7848	245.69	9.0189	23.1490	45.9390
	1.7653	50.5190	29.4963	26.7526	27.7310	24.9873	274.37	9.8940	22.7880	45.1078
	1.7611	50.4936	28.8334	26.2548	27.0723	24.4937	257.86	9.5249	23.4213	46.3847
8	1.7726	50.7211	31.8037	28.0144	30.0311	26.2418	378.93	12.6179	20.6900	40.7917
	1.7655	50.2607	29.5072	25.9364	27.7417	24.1709	357.08	12.8716	22.5190	44.8044
	1.7570	50.6134	30.6683	27.8606	28.9113	26.1036	280.77	9.7114	21.7021	42.8782
9	1.7818	50.7729	33.3131	30.3595	31.5313	28.5777	295.36	9.3672	19.2416	37.8974
	1.7573	50.9941	31.9223	28.5735	30.1650	26.8162	334.88	11.1016	20.8291	40.8461
	1.7897	50.6012	32.6079	29.3072	30.8182	27.5175	330.07	10.7102	19.7830	39.0959
10	1.7586	50.4376	35.2293	32.4213	33.4707	30.6627	280.8	8.3894	16.9669	33.6394
	1.7628	50.8538	35.0004	32.0664	33.2376	30.3036	293.4	8.8274	17.6162	34.6409
	1.7624	50.3170	34.5109	31.6775	32.7485	29.9151	283.34	8.6520	17.5685	34.9156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้
บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนมกราคม 2552

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
3	Tray	สด								
1	1.7592	50.4115	23.9524	21.1505	22.1932	19.3913	280.19	12.6250	28.2183	55.9759
	1.7540	50.4650	24.314	21.5807	22.56	19.8267	273.33	12.1157	27.9050	55.2957
	1.7688	50.8798	24.6622	21.834	22.8934	20.0652	282.82	12.3538	27.9864	55.0049
2	1.754	50.5502	22.7213	19.7199	20.9673	17.9659	300.14	14.3147	29.5829	58.5218
	1.7601	51.5625	23.7728	20.5793	22.0127	18.8192	319.35	14.5075	29.5498	57.3087
	1.7696	50.0203	22.5543	19.4968	20.7847	17.7272	305.75	14.7103	29.2356	58.4475
3	1.7497	50.2477	23.5474	20.6609	21.7977	18.9112	288.65	13.2422	28.4500	56.6195
	1.7804	50.1886	23.9497	21.1896	22.1693	19.4092	276.01	12.4501	28.0193	55.8280
	1.7742	50.6215	23.6191	20.6759	21.8449	18.9017	294.32	13.4732	28.7766	56.8466
4	1.7546	50.3667	23.1784	20.3570	21.4238	18.6024	282.14	13.1695	28.9429	57.4644
	1.7615	50.4565	23.0885	20.1916	21.327	18.4301	289.69	13.5833	29.1295	57.7319
	1.7551	50.2953	23.5527	20.4486	21.7976	18.6935	310.41	14.2405	28.4977	56.6608
5	1.7509	50.7916	25.4357	22.2925	23.6848	20.5416	314.32	13.2709	27.1068	53.3687
	1.7569	50.8119	25.4642	22.3837	23.7073	20.6268	308.05	12.9938	27.1046	53.3430
	1.7595	51.0226	25.0607	21.9066	23.3012	20.1471	315.41	13.5362	27.7214	54.3316
6	1.7651	50.5891	34.1776	31.2665	32.4125	29.5014	291.11	8.9814	18.1766	35.9299
	1.7636	50.8456	34.2105	31.2977	32.4469	29.5341	291.28	8.9771	18.3987	36.1854
	1.7745	50.8369	35.7435	33.0095	33.969	31.235	273.40	8.0485	16.8679	33.1804
7	1.7509	50.4073	27.8481	23.9865	26.0972	22.2356	386.16	14.7970	24.3101	48.2273
	1.7658	50.8636	29.0089	25.3085	27.2431	23.5427	370.04	13.5829	23.6205	46.4389
	1.7641	50.8895	27.4176	23.2217	25.6535	21.4576	419.59	16.3561	25.2360	49.5898
8	1.7541	51.6991	36.4585	34.1923	34.7044	32.4382	226.62	6.5300	16.9947	32.8723
	1.7549	50.7648	36.5514	34.1781	34.7965	32.4232	237.33	6.8205	15.9683	31.4555
	1.7804	50.3949	36.3323	34.0311	34.5519	32.2507	230.12	6.6601	15.8430	31.4377
9	1.7687	50.6386	29.4844	24.8342	27.7157	23.0655	465.02	16.7782	22.9229	45.2676
	1.7675	51.0392	29.5345	24.8672	27.767	23.0997	466.73	16.8088	23.2722	45.5967
	1.7698	51.0164	29.4068	24.7198	27.637	22.95	468.70	16.9591	23.3794	45.8272
10	1.7622	50.2519	29.9098	26.971	28.1476	25.2088	293.88	10.4407	22.1043	43.9870
	1.7469	50.2335	29.5441	26.4387	27.7972	24.6918	310.54	11.1716	22.4363	44.6640
	1.7677	50.7226	29.7895	26.583	28.0218	24.8153	320.65	11.4429	22.7008	44.7548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 เปอร์เซ็นต้อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลน
ธรรมชาติ ช่วงเดือนมกราคม 2552

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
1	Tray	สด								
1	1.7646	50.6350	26.2714	22.4599	24.5068	20.6953	381.15	15.5528	26.1282	51.6011
	1.7524	50.6338	25.7544	22.176	24.0020	20.4236	357.84	14.9087	26.6318	52.5969
	1.7505	50.2714	26.0795	22.3354	24.3290	20.5849	374.41	15.3894	25.9424	51.6047
2	1.7500	50.4743	25.2862	21.8082	23.5362	20.0582	347.80	14.7772	26.9381	53.3699
	1.7527	50.4790	25.3264	21.9394	23.5737	20.1867	338.70	14.3677	26.9053	53.3000
	1.7599	50.3975	25.5405	22.0526	23.7806	20.2927	348.79	14.6670	26.6169	52.8139
3	1.7528	50.5620	24.5691	20.074	22.8163	18.3212	449.51	19.7012	27.7457	54.8746
	1.7619	50.1384	24.2225	20.1128	22.4606	18.3509	410.97	18.2973	27.6778	55.2028
	1.7460	50.6009	24.1069	20.0634	22.3609	18.3174	404.35	18.0829	28.2400	55.8093
4	1.7645	50.2436	25.2065	21.1279	23.4420	19.3634	407.86	17.3986	26.8016	53.3433
	1.7697	50.7394	24.6476	20.7567	22.8779	18.9870	389.09	17.0072	27.8615	54.9110
	1.7610	50.7806	24.4346	20.7011	22.6736	18.9401	373.35	16.4662	28.1070	55.3499
5	1.7730	50.6318	24.4988	20.1651	22.7258	18.3921	433.37	19.0695	27.9060	55.1156
	1.7597	50.6100	24.5157	20.1672	22.7560	18.4075	434.85	19.1092	27.8540	55.0366
	1.7557	50.2499	23.4858	19.3798	21.7301	17.6241	410.60	18.8954	28.5198	56.7559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ) เปอร์เซ็นต้อินทรีย์วัตถุในดินและความชื้นในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
ช่วงเดือนมกราคม 2552

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความชื้น ในดิน	คิดเป็น %
1	1.7586	50.1749	25.3898	22.2970	23.6312	20.5384	309.28	13.0878	26.5437	52.9023
	1.7509	50.4607	25.9006	22.7778	24.1497	21.0269	312.28	12.9310	26.3110	52.1416
	1.7606	50.1200	25.3070	22.2478	23.5464	20.4872	305.92	12.9922	26.5736	53.0200
2	1.7753	50.1897	23.7300	20.4054	21.9547	18.6301	332.46	15.1430	28.2350	56.2566
	1.7581	50.5712	24.2021	20.8646	22.4440	19.1065	333.75	14.8703	28.1272	55.6190
	1.7719	50.2862	24.2587	20.1572	22.4868	18.3853	410.15	18.2395	27.7994	55.2824
3	1.7627	50.2677	21.8658	18.3050	20.1031	16.5423	356.08	17.7126	30.1646	60.0079
	1.7684	50.0967	21.3508	17.6658	19.5824	15.8974	368.5	18.8179	30.5143	60.9108
	1.762	50.0359	22.0527	18.3642	20.2907	16.6022	368.85	18.1782	29.7452	59.4477
4	1.7477	50.5156	23.4667	19.6128	21.7190	17.8651	385.39	17.7443	28.7966	57.0054
	1.7673	50.6635	22.9513	19.2000	21.1840	17.4327	375.13	17.7081	29.4795	58.1869
	1.7472	50.6859	22.8406	19.0372	21.0934	17.2900	380.34	18.0312	29.5925	58.3841
5	1.7579	50.3651	26.7515	23.5310	24.9936	21.7731	322.05	12.8853	25.3715	50.3752
	1.7597	50.5997	25.7416	22.4427	23.9819	20.6830	329.89	13.7557	26.6178	52.6047
	1.7422	50.4137	26.1738	22.9999	24.4316	21.2577	317.39	12.9909	25.9821	51.5378

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ) เปรอ์เห็นตื้นดินที่รียวตฤในดินและความขึ้นในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
ช่วงเดือนมกราคม 2552

Line	นน.	นน.ตะกอน	หลังอบ	หลังเผา	Wb	Wa	(Wb- Wa)*100	OM	ความขึ้น ในดิน	คิดเป็น %
3	Tray	สด								
1	1.7489	50.2066	27.2006	23.4898	25.4517	21.7409	371.08	14.5798	24.7549	49.3061
	1.7698	50.8593	27.5343	23.9805	25.7645	22.2107	355.38	13.7934	25.0948	49.3416
	1.7734	50.9866	27.8015	24.2933	26.0281	22.5199	350.82	13.4785	24.9585	48.9511
2	1.7650	50.3334	32.5931	29.7348	30.8281	27.9698	285.83	9.2717	19.5053	38.7522
	1.7541	50.6890	32.1149	29.3235	30.3608	27.5694	279.14	9.1941	20.3282	40.1038
	1.7662	50.7893	32.6079	29.8043	30.8417	28.0381	280.36	9.0903	19.9476	39.2752
3	1.7603	50.6372	31.4052	28.6058	29.6449	26.8455	279.94	9.4431	20.9923	41.4563
	1.7663	50.2730	32.1269	29.2009	30.3606	27.4346	292.6	9.6375	19.9124	39.6085
	1.7526	50.9134	31.2379	28.2664	29.4853	26.5138	297.15	10.0779	21.4281	42.0873
4	1.7590	50.5397	27.1566	23.7138	25.3976	21.9548	344.28	13.5556	25.1421	49.7472
	1.7699	50.4346	27.5793	24.2004	25.8094	22.4305	337.89	13.0917	24.6252	48.8260
	1.7449	50.9887	27.3155	23.8605	25.5706	22.1156	345.5	13.5116	25.4181	49.8505
5	1.7552	50.6911	31.6425	29.0078	29.8873	27.2526	263.47	8.8155	20.8038	41.0403
	1.7528	50.8302	32.5156	29.6177	30.7628	27.8649	289.79	9.4201	20.0674	39.4793
	1.7650	50.6224	32.4783	29.8685	30.7133	28.1035	260.98	8.4973	19.9091	39.3286

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน 2 บริเวณที่ศึกษา ช่วงเดือนตุลาคม 2551

ระยะห่างจากผิวดิน (m)	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ธรรมชาติ
0	6.39	6.99
10	6.41	6.83
20	6.40	6.50
30	6.87	6.96
40	6.57	6.86
50	6.28	
60	6.45	
70	6.64	
80	6.97	
90	6.35	

ตารางผนวกที่ 12 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน 2 บริเวณที่ศึกษา ช่วงเดือนมกราคม 2552

ระยะห่างจากผิวดิน (m)	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ธรรมชาติ
0	6.62	6.65
10	6.58	6.70
20	6.71	6.77
30	6.60	6.75
40	6.60	6.76
50	6.64	
60	6.62	
70	6.51	
80	6.49	
90	6.63	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงชนิดดินที่บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนตุลาคม 2551

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	40 sec		2 hr		% ทรายแป้ง+โคลน	% โคลน	% ทรายแป้ง	% ทราย	ชนิด
	อุณหภูมิ	น้ำหนัก	อุณหภูมิ	น้ำหนัก					
0	26.0	5.2	26.6	0.6	25.8	3.3	22.5	74.2	Loamy sand
10	25.8	5.4	26.0	0.7	26.8	2.8	24.0	73.2	Loamy sand
20	25.4	4.4	25.8	0.9	22.0	3.9	18.1	78.0	Loamy sand
30	26.1	4.3	26.7	1.1	21.2	4.8	16.4	78.8	Loamy sand
40	25.7	4.3	26.2	1.1	20.9	5.0	15.9	79.1	Loamy sand
50	25.8	3.9	26.5	0.9	19.2	4.5	14.7	80.8	Loamy sand
60	25.5	4.3	26.5	0.4	21.3	1.7	19.7	78.7	Loamy sand
70	25.8	4.1	26.4	1.0	20.2	4.9	15.3	79.8	Loamy sand
80	25.4	4.7	26.2	1.7	23.0	7.2	15.8	77.0	Loamy sand
90	25.6	4.9	26.3	1.6	23.8	7.4	16.4	76.2	Loamy sand

ตารางผนวกที่ 14 แสดงชนิดดินที่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงเดือนตุลาคม 2551

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	40 sec		2 hr		% ทรายแป้ง+โคลน	% โคลน	% ทรายแป้ง	% ทราย	ชนิด
	อุณหภูมิจน	น้ำหนัก	อุณหภูมิจน	น้ำหนัก					
0	26.6	7.7	27.2	3.1	37.1	14.4	22.8	62.9	Sandy loam
10	26.7	7.2	27.4	2.3	35.0	10.6	24.4	65.0	Sandy loam
20	26.6	7.9	27.2	2.6	38.3	11.6	26.6	61.7	Sandy loam
30	26.9	7.9	27.5	2.7	38.9	13.1	25.9	61.1	Sandy loam
40	26.6	8.4	27.3	3.0	40.6	14.1	26.5	59.4	Sandy loam

ตารางผนวกที่ 15 แสดงชนิดดินที่บริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้ป่าพะยอม ช่วงเดือนมกราคม 2552

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	40 sec		2 hr		% ทรายแป้ง+โคลน	% โคลน	% ทรายแป้ง	% ทราย	ชนิด
	อุณหภูมิ	น้ำหนัก	อุณหภูมิ	น้ำหนัก					
0	26.9	7.0	27.7	1.7	34.9	8.4	28.6	65.1	Sandy loam
10	26.8	5.3	27.7	1.1	26.2	5.4	20.8	73.8	Sandy loam
20	27.1	4.9	27.7	0.9	24.4	4.3	20.1	75.6	Loamy sand
30	26.7	5.9	27.5	1.5	28.6	7.0	21.5	71.4	Sandy loam
40	26.7	5.5	27.8	1.0	26.8	4.9	22.0	73.2	Sandy loam
50	26.7	4.6	27.7	0.4	22.5	1.2	21.3	77.5	Loamy sand
60	27.0	5.1	27.9	0.7	25.6	3.6	22.1	74.4	Loamy sand
70	26.9	3.7	27.8	0.6	18.5	2.6	15.9	81.5	Loamy sand
80	26.8	4.4	27.7	0.5	21.8	2.0	19.8	78.2	Loamy sand
90	26.8	6.7	27.7	2.6	32.8	12.1	23.3	67.2	Sandy loam

ตารางผนวกที่ 16 แสดงชนิดดินที่บริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงเดือนมกราคม 2552

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	40 sec		2 hr		% ทรายแป้ง+โคลน	% โคลน	% ทรายแป้ง	% ทราย	ชนิด
	อุณหภูมิจน	น้ำหนัก	อุณหภูมิจน	น้ำหนัก					
0	26.6	6.7	28.1	1.5	33.1	6.9	26.2	66.9	Sandy loam
10	27.1	8.0	28	1.7	39.4	8.2	31.2	60.6	Sandy loam
20	26.7	7.7	28	1.8	37.2	8.4	28.8	62.8	Sandy loam
30	26.6	7.1	27.9	1.3	33.7	5.8	27.9	66.3	Sandy loam
40	26.9	6.4	28.2	1.3	31.1	6.1	25	68.9	Sandy loam

**ตารางผนวกที่ 17 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อเพาะเลี้ยง
ช่วงเดือนตุลาคม 2551**

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	41.04	86.4276	72.6864	66.718
10	46.4532	51.0336	62.901	53.4626
20	49.7844	51.0336	56.0304	52.2828
30	35.6268	47.9106	54.9894	46.1756
40	36.876	58.5288	45.4122	46.939
50	32.9202	35.4186	81.0144	49.7844
60	34.3776	38.3334	43.5384	38.7498
70	38.7498	52.6992	76.434	55.961
80	42.2892	51.0336	83.0964	58.8064
90	35.835	39.999	91.4244	55.7528

ตารางผนวกที่ 18 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงเดือนตุลาคม 2551

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	40.6604	64.983	57.4878	54.3771
10	40.52	65.6076	33.9612	46.6963
20	47.1188	66.024	50.409	54.5173
30	36.308	59.5698	52.2828	49.3869
40	49.3652	62.2764	78.0996	63.2471

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 19 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินบริเวณป่าชายเลนป่าชายเลนที่อยู่ใกล้
บ่อเพาะเลี้ยง ช่วงเดือนมกราคม 2552**

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	29.1143	29.9547	25.1925	28.0872
10	22.5312	22.6713	33.4564	26.2196
20	43.5412	31.3554	28.6941	34.5302
30	29.8147	24.9123	32.3359	29.0210
40	25.1925	27.8537	22.5312	25.1925
50	25.8928	22.111	26.1729	24.7256
60	36.5379	19.7299	21.2706	25.8461
70	23.5117	25.6127	20.2901	23.1382
80	25.3325	22.2511	27.5736	25.0524
90	32.616	21.9709	28.8342	27.8070

**ตารางผนวกที่ 20 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ ช่วงเดือน
มกราคม 2552**

ระยะห่างจากแนวแม่น้ำ	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	33.3163	38.2187	29.1143	33.5498
10	29.5345	30.7951	28.8342	29.7213
20	29.9547	36.818	30.6551	32.4759
30	29.5345	33.1763	37.7985	33.5031
40	30.2349	30.0948	31.3554	30.5617

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 21 แสดงเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อ
เพาะเลี้ยง ช่วงเดือนตุลาคม 2551**

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	0.1678	0.1678	0.3078	0.2145
10	0.2127	0.1791	0.3019	0.2312
20	0.1959	0.1623	0.2122	0.1901
30	0.2127	0.1735	0.2404	0.2089
40	0.2015	0.1679	0.1565	0.1753
50	0.2347	0.1679	0.2016	0.2014
60	0.1567	0.1343	0.1735	0.1548
70	0.2570	0.1175	0.1119	0.1621
80	0.2682	0.1455	0.2183	0.2107
90	0.1398	0.1455	0.1063	0.1306

**ตารางผนวกที่ 22 แสดงเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
ช่วงเดือนตุลาคม 2551**

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	0.2742	0.2407	0.1062	0.2070
10	0.2574	0.2463	0.1455	0.2164
20	0.2575	0.2965	0.2183	0.2574
30	0.2407	0.2798	0.2351	0.2519
40	0.2406	0.2575	0.2570	0.2517

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

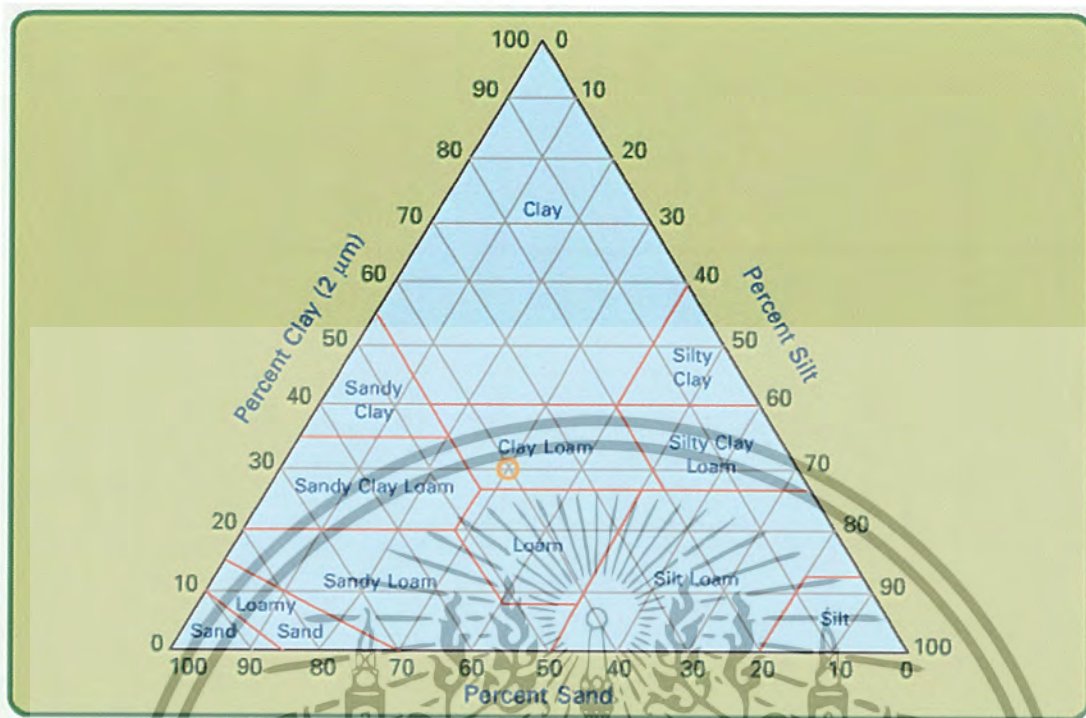
**ตารางผนวกที่ 23 แสดงเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินบริเวณป่าชายเลนที่อยู่ใกล้บ่อ
เพาะเลี้ยง ช่วงเดือนมกราคม 2552**

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	0.1847	0.2127	0.1841	0.1938
10	0.2015	0.1847	0.2124	0.1995
20	0.1903	0.1791	0.1843	0.1846
30	0.2295	0.1847	0.2013	0.2052
40	0.2071	0.1567	0.1733	0.1790
50	0.1230	0.1007	0.1119	0.1119
60	0.1679	0.1231	0.1679	0.1530
70	0.2681	0.1231	0.0784	0.1565
80	0.2738	0.1343	0.2351	0.2144
90	0.1900	0.0896	0.1063	0.1286

**ตารางผนวกที่ 24 แสดงเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดในดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติ
ช่วงเดือนมกราคม 2552**

ระยะห่างจากแม่น้ำ (m)	Line 1	Line 2	Line 3	รวม
0	0.2686	0.2798	0.2239	0.2574
10	0.2462	0.2463	0.1399	0.2108
20	0.2463	0.2350	0.1287	0.2033
30	0.2798	0.2519	0.2239	0.2519
40	0.2742	0.2687	0.1679	0.2369

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบการวิเคราะห์ชนิดของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้