

รายงานการวิจัย

ผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลนต่อสมบัติบางประการของดินบริเวณพื้นที่  
ชายฝั่งทะเลและพื้นที่ตอนในแผ่นดิน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ  
จังหวัดสมุทรปราการ

**Effect of Road Construction Pass Through Mangrove Forest on Some Soil  
Properties of Coastal Land and Inner Land at Bang Pu Sub-District  
Mueang Samut Prakan District Samut Prakan Province**

**Mueang Samut Prakan District Samut Prakan Province**



ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัย

ผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลนต่อสมบัติบางประการของดินบริเวณพื้นที่  
ชายฝั่งทะเลและพื้นที่ตอนในแผ่นดิน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ  
จังหวัดสมุทรปราการ

**Effect of Road Construction Pass Through Mangrove Forest on Some Soil  
Properties of Coastal Land and Inner Land at Bang Pu Sub-District  
Mueang Samut Prakan District Samut Prakan Province**



รองศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กรรณ จินดาประเสริฐ

12703709

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2557

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง ผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลน ต่อสมบัติบางประการของดินบริเวณชายฝั่งทะเลและพื้นที่ตอนในแผ่นดิน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากเจ้าหน้าที่ในพื้นที่สถานพักฟื้นตาคาอากาศบางปู กองอำนวยการสถานพักฟื้น กรมพลธิการทหารบก ในการให้เข้าไปเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

การวิเคราะห์ดินได้ใช้พื้นที่ห้องปฏิบัติการหลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังที่ให้อุดหนุนงานวิจัย ประจำปี พ.ศ. 2557 จำนวนเงิน 85,000 บาท

รองศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรรณ จินดาประเสริฐ

เมษายน 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลน ต่อสมบัติบางประการของดินบริเวณชายฝั่งทะเลและพื้นที่ตอนในแผ่นดิน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

ชื่อโครงการ (ภาษาอังกฤษ) Effect of Road Construction Pass through Mangrove Forest on Some Soil Properties of Coastal Land and Inner Land at Bang Pu Sub-district, Mueang Samut Prakan District, Samut Prakan Province

แหล่งเงิน เงินรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2557 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 85,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2556 ถึง กันยายน 2557

หัวหน้าโครงการวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
kpapisak@kmitl.ac.th

ผู้ร่วมโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กรรณ จินดาประเสริฐ คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
kjgunn@kmitl.ac.th

คำสำคัญ (Keywords) ผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลน สมบัติบางประการของดิน

#### บทคัดย่อ

ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศเฉพาะทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศทะเล และระบบนิเวศบนบก การพัฒนาเมืองและชุมชนริมฝั่งทะเลส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงอย่างมาก โดยเฉพาะการตัดถนนผ่านเข้าไปในพื้นที่ป่าชายเลน ที่เป็นแนวขวางกั้นน้ำทะเลไม่ให้น้ำผ่านเข้าไปยังพื้นที่ตอนในแผ่นดินได้อย่างปกติ ทำให้สมบัติของดินในพื้นที่ตอนในแผ่นดินมีการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของถนนที่ตัดผ่านป่าชายเลน ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการขึ้น เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ ปริมาณน้ำในดินตะกอน ปฏิริยาดิน การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินป่าชายเลนพื้นที่ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดินที่ถนนตัดผ่านจากการศึกษาพบว่าดินป่าชายเลนที่ทำการศึกษา คือ ชุดดินบางปะกง (Typic Sulfaquents; Fine, montmorillonitic, Potentially acid) ปริมาณน้ำในดินตะกอนของพื้นที่ป่าชายเลน พบว่าพื้นที่ด้านติดทะเลจะมีปริมาณน้ำในตะกอนดินมากกว่าพื้นที่ด้านในฝั่ง ดินตะกอนตอนบนด้านที่ติดชายฝั่งทะเลมีปริมาณน้ำในตะกอนสูงถึงร้อยละ 8.15 และดินล่างมีปริมาณน้ำในตะกอนร้อยละ 7.63 ในขณะที่ดินด้านในฝั่งปริมาณน้ำในตะกอนลดลงมาก ในป่าชายเลนอายุ 7 ปี ปริมาณน้ำในตะกอนดินล่างเหลือร้อยละ 7.15 ส่วนน้ำในดินตะกอนในดินบนลดลงเหลือร้อยละ 7.38 ปฏิริยาดินบนและดินล่างป่าชายเลนมีค่าใกล้เคียงกัน ในดินตอนบนด้านติดทะเลมีค่าใกล้เคียงกันตลอดช่วงตั้งแต่ปีที่ 1 ปีที่ ถึงปีที่ 7 มีค่าเป็นค่าอย่างอ่อน มีพีช 7.93 ถึง 8.15 ส่วนค่าปฏิริยาดินด้านในฝั่งมีแนวโน้มลดลงทุกปีจากปีที่ 1 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีค่าปฏิกิริยาดิน 7.86 ในปีที่ 7 ปฏิกิริยาดินลดลงเหลือ 7.38 การนำไฟฟ้าของดินบนและดินล่างของพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลมีค่าสูง โดยด้านติดทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึงจะมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินสูงสุดมีพิสัย 9.48 mS.cm<sup>-1</sup> ถึง 11.79 mS.cm<sup>-1</sup> ในดินตอนบนด้านในฝั่งมีค่าลดลงตลอดช่วงโดยในปีที่ 1 มีค่า 9.74 mS.cm<sup>-1</sup> ลดลงเหลือ 6.11 mS.cm<sup>-1</sup> ในปีที่ 7

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านติดทะเล มีแนวโน้มต่ำกว่าอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านในฝั่งในทุกปีที่ทำการทดลองตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 มีพิสัยร้อยละ 2.68 ถึงร้อยละ 5.33 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูงสุดในปีที่ 6 ส่วนดินบนด้านในฝั่งปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูง และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ในปีที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.68 เพิ่มขึ้นค่าสูงสุดในปีที่ 6 มีค่าร้อยละ 5.33 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งในดินบนและดินล่าง ทั้งด้านติดทะเลและด้านในฝั่งมีปริมาณใกล้เคียงกันมาก ปริมาณฟอสฟอรัสมักปานกลางค่อนข้างต่ำ มีค่า 60 mg.kg<sup>-1</sup> ถึง 70 mg.kg<sup>-1</sup>

### Abstract

Mangrove forest basically are especial ecology connect between sea ecology and inland ecology. The urban development on coastal area is the main cause on mangrove forest decreasing, especially road construction pass through those mangrove areas. The road normally blocks sea water flow in and out inland areas, which changing soil property in inland area. The effect of road construction pass through mangrove forest on some soil properties of coastal land and inner land at Bang Pu sub-district, Mueang Samut Prakan district, Samut Prakan province was conducted for the objective of study some chemistry property of soil such as water content in sediment, soil reaction, soil electrical conductivity, organic matter and available phosphorus content in coastal land and inner land area. The results show that the mangrove soil is Bang Prakong Soil Series (Bpg; Typic Sulfaquents; Fine, montmorillonitic, potentially acid). The water content in sediment of mangrove soil at coastal areas is higher than at inland areas. The sediment in topsoil at coastal areas has water content of 8.15 percent and subsoil of 7.63 percent, while at inland areas water content are drastically decrease especially in 7 year mangrove forest, with topsoil of 7.15 percent and subsoil of 7.38 percent. Soil reaction of topsoil and subsoil of mangrove forest is not difference; in topsoil of coastal areas from 1 year mangrove forest to 7 year mangrove forest with rang of 7.93 – 8.15. The soil reaction of inland areas is decreasing trend from 1 year mangrove forest with 7.86 to 7 year mangrove forest with 7.38. Soil electrical conductivity of topsoil and subsoil at coastal areas is higher than inland areas. Soil electrical conductivity of coastal areas is ranging from 9.48 mS.cm<sup>-1</sup> to 11.79

mS.cm<sup>-1</sup>, while topsoil of inland areas is decreased trend from 1 year mangrove forest of 9.74 mS.cm<sup>-1</sup> to 6.11 mS.cm<sup>-1</sup> in 7 year mangrove forest.

The organic matter of topsoil at coastal areas is lower than at inland areas from 1 year to 7 year mangrove forest with value of 2.68 percent to 5.33 percent and the highest in 6 year mangrove forest. The inland areas has high organic matter content and has increasing trend from 1 year mangrove forest with 2.68 percent to 6 year mangrove forest with 5.33 percent. The phosphorus of topsoil and subsoil both of coastal areas and inland areas have moderate rather low with value of 60 mg.kg<sup>-1</sup> to 70 mg.kg<sup>-1</sup>.



## สารบัญ

บทที่	เรื่อง	หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย	i
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
	สารบัญ	iii
1.	บทนำ	1
1.1	คำนำ	1
1.2	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3	ขอบเขตของการวิจัย	1
2.	การตรวจเอกสาร	2
2.1	ป่าชายเลน	2
2.2	สภาพดินป่าชายเลน	2
2.3	สารอินทรีย์ในดินตะกอนและสมบัติดินป่าชายเลน	4
2.4	สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา	7
3.	วิธีการศึกษา	15
3.1	การสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน	15
3.2	การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ	15
3.3	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสมบัติทางเคมีของดิน	16
4.	ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา	17
4.1	ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	17
4.2	ค่าวิเคราะห์ดินพื้นที่ทำการศึกษา	22
4.2.1	ปริมาณน้ำในดินตะกอน	22
4.2.2	ปฏิกริยาดิน	25
4.2.3	การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน	27
4.2.4	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	29
4.2.5	ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน	31

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	เรื่อง	หน้า
5.	สรุปผลการศึกษา	33
5.1	ลักษณะทางสังคมฐานสนามของดิน	33
5.2	สมบัติของดิน	33
	เอกสารอ้างอิง	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ระดับน้ำเฉลี่ยที่สถานีวัดระดับน้ำใกล้พื้นที่โครงการ	11
4.1.2-1	การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2532, 2550 และปีพ.ศ. 2556	19
4.3-1	ปริมาณ และมูลค่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของจังหวัดสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2556	22
4.2.1-1	ปริมาณน้ำในดินตะกอนป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล	23
4.2.2-1	ปฏิกริยาดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล	25
4.2.3-1	การนำไฟฟ้าของสารละลายดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล	27
4.2.4-1	ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล	29
4.2.5-1	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล	31



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1.1-1 สภาพทั่วไป (ก) และหน้าตัดดินชุดดินบางปะกงในพื้นที่ศึกษา (ข)	18
4.1.2-1 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	20
4.2.1-1 ปริมาณน้ำในตะกอนดินบนของป่าชายเลน	24
4.2.1-2 ปริมาณน้ำในตะกอนดินล่างของป่าชายเลน	24
4.2.2-1 ปฏิริยาดินในดินบนของป่าชายเลน	26
4.2.2-2 ปฏิริยาดินในดินล่างของป่าชายเลน	26
4.2.3-1 การนำไฟฟ้าของสารละลายดินบนของป่าชายเลน	28
4.2.3-2 การนำไฟฟ้าของสารละลายดินล่างของป่าชายเลน	28
4.2.4-1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินบนของป่าชายเลน	30
4.2.4-2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินล่างของป่าชายเลน	30
4.2.5-1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนของป่าชายเลน	32
4.2.5-2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินล่างของป่าชายเลน	32

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 คำนำ

ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศเฉพาะทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศทะเล และระบบนิเวศบนบก และเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน นอกจากนี้ป่าชายเลนยังมีความสำคัญและประโยชน์อย่างมากต่อการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ป่าชายเลนในบริเวณอ่าวไทยตอนบนมีแนวโน้มลดลงจาก พื้นที่ 1,113,651 ไร่ ในปี พ.ศ. 2504 เหลือพื้นที่ 323,175 ไร่ ในปี 2554 การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบน โดยการพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การพัฒนาเมืองและชุมชนริมฝั่งทะเล ส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงอย่างมากทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งมากยิ่งขึ้น การลดลงของป่าชายเลนจากการตัดถนนผ่านเข้าไปในพื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดสมุทรปราการ ถนนจะเป็นแนวขวางกั้นน้ำทะเลไม่ให้ผ่านเข้าไปยังพื้นที่ตอนในแผ่นดินได้อย่างปกติ ทำให้สมบัติของดินในพื้นที่ตอนในแผ่นดินมีการเปลี่ยนแปลงไปจนพืชป่าชายเลนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาผลกระทบของถนนที่ตัดผ่านป่าชายเลนในพื้นที่ชายฝั่งทะเล ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ pH, EC, OM และ available P ของดินป่าชายเลนพื้นที่ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดินที่ถนนตัดผ่าน
2. เพื่อทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุ และระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินของดินป่าชายเลนพื้นที่ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดินที่ถนนตัดผ่าน

### 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการของดิน ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) การนำไฟฟ้าของดิน (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ของดินป่าชายเลน พื้นที่ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดินที่ถนนตัดผ่าน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 2.1 ป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นสังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิด หลายตระกูล และเป็นป่าไม้ไม่ผลัดใบมีใบเขียวตลอดทั้งปี และยังมีกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณปากอ่าวที่มีลักษณะทางสรีรวิทยา และความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกางเป็นสำคัญ และมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้าง (วันชัย, 2536)

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ค่อนข้างเป็นเอกภาพ (unique) เนื่องจากป่าประเภทนี้ขึ้นเฉพาะในแถบเขตร้อน และอยู่ตามชายฝั่งทะเลระหว่างบริเวณน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและลงต่ำสุด องค์ประกอบและกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศป่าชายเลนคล้ายกันทุกแห่ง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญสองส่วน คือ องค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศและส่วนที่เป็นหน้าที่หรือกิจกรรมของระบบนิเวศ โครงสร้างระบบนิเวศป่าชายเลนประกอบด้วย

1) ผู้ผลิต คือ พวกที่สร้างอินทรีย์สาร โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช สาหร่าย และพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในป่าชายเลน

2) ผู้บริโภค สามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

- พวกกินอินทรีย์สาร ได้แก่ พวกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก เช่น ปูบางชนิด พวกหอยสองฝา และปลาบางชนิด

- พวกกินพืชโดยตรง เช่น พวกแพลงก์ตอนสัตว์ ปู ไล่เดือนทะเล และปลาบางชนิด

- พวกกินสัตว์ รวมถึงพวกกินสัตว์ระดับแรกหรือระดับต่ำ ได้แก่ พวกกุ้ง ปู ปลาขนาดเล็ก และพวกนกบางชนิด และพวกกินสัตว์ระดับสูง ได้แก่ ปลาขนาดใหญ่ นก สัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม

- พวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ได้แก่ ปลาบางชนิดแต่ส่วนใหญ่แล้วสัตว์ในกลุ่มนี้จะกินพืชมากกว่าสัตว์

3) ผู้ย่อยสลายในป่าชายเลน ได้แก่ แบคทีเรีย รา ปู และหอยเจาะไม้

#### 2.2 สภาพดินในป่าชายเลน

พื้นที่ป่าชายเลนส่วนใหญ่พบบริเวณฐานภูมิประเทศแบบที่ลุ่มราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง (active tidal flats) เป็นพื้นที่ราบลุ่มใกล้ชายฝั่งทะเล เกิดจากการทับถมของตะกอนดินเหนียวจากภาคพื้นสมุทรอาจมีตะกอนดินเหนียวจากลำน้ำผสมบ้าง พื้นที่ส่วนใหญ่ติดกับชายฝั่งทะเล มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ พื้นที่เป็นที่ราบมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 2 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1.0 เมตร บริเวณพื้นที่ส่วนนี้จะมีตะกอนใหม่ๆ มาทับถมทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเด่นของดินในพื้นที่ป่าชายเลน คือ เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด น้ำทะเลสามารถซึมทั่วถึงได้ มีระดับน้ำใต้ดินตื้น ดินมีพัฒนาการทางหน้าตัดดินน้อย มีการเรียงชั้นหน้าตัดดินแบบ Ag - Cg ไม่มีชั้นสะสมดินเหนียว ตะกอนดินเหนียวมีสีเขียวปนเทา มีการระบายน้ำเลว มีความสามารถในการรับน้ำหนักต่ำ (low bearing capacity) มีปริมาณเกลือในดินสูง โดยทั่วไปปริมาณเกลือที่พบอยู่ระหว่างร้อยละ 1-2 ค่าปฏิกิริยาของดินแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบกำเนิดดิน ถ้ามีสารประกอบกำมะถันในหน้าตัดดินน้อย และอยู่ในสภาพขาดออกซิเจน (reduction) ปฏิกิริยาของดินจะเป็นต่าง แต่ถ้ามีสารประกอบกำมะถันในหน้าตัดดินมาก เมื่อดินมีน้ำขังปฏิกิริยาเป็นต่าง แต่ถ้ามีการระบายน้ำออกสารประกอบกำมะถันจะเกิดกระบวนการเติมออกซิเจน (oxidation) เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาร์ไซต์ (jarosite;  $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ ) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด

พันธุ์พืชที่เจริญเติบโตในป่าชายเลนเกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ ยกเว้นเพียงบางชนิด เช่น ตะปุ่นขาว (*Xylocarpus granatum*) ตะปุ่นดำ (*X. moluccensis*) ตาตุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) เนื่องจากป่าชายเลนเป็นป่าที่มีน้ำเค็มท่วม ดังนั้นในบริเวณนี้จึงเป็นบริเวณที่ขาดน้ำจืด และพืชที่ขึ้นจึงจัดเป็นพืชทนแล้ง นอกจากนั้นพืชที่ขึ้นในบริเวณนี้ยังต้องเจริญเติบโตอยู่ในสภาพน้ำท่วมขังเป็นประจำ พืชที่เจริญเติบโตในบริเวณดังกล่าวจึงมีการปรับตัวในลักษณะต่างๆ คือ มีความสามารถเจริญขึ้นต้นอยู่ในสภาพดินโคลนนุ่ม และมีคลื่นลม โดยพัฒนาระบบรากให้เหมาะสม เช่น มีรากค้ำยัน มีรากหายใจเนื่องจากต้องขึ้นอยู่ในสภาพน้ำขังเป็นเวลานานทุกวัน เมล็ดงอกขณะอยู่บนต้นเพื่อความสำเร็จในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ พัฒนาโครงสร้างของอวัยวะให้เจริญอยู่ในที่ขาดน้ำ เช่น มีใบหนา ใบเป็นมัน ภายในใบไม่มีโพรงอากาศขนาดใหญ่ มีต่อมขับเกลือ เป็นต้น พันธุ์ไม้ที่ปรากฏเด่นในสังคมคือ โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) โกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*) แสมดำ (*Auicennia officinalis*) แสมขาว (*A. alba*) แสมทะเล (*A. marina*) ฝาดแดง (*Lumnitzera littorea*) ฝาดขาว (*L. racemosa*) โกงกางหัวสุม (*Bruguiera gymnorrhiza*) โปรงขาว (*Ceriops decandra*) โปรงแดง (*C. tagal*) ลำพู (*Sonneratia caseolaris*) ลำแพน (*S. ovata*) ตาตุ่มทะเล โพธิ์ทะเล (*Thespesia populnea*) ตะปุ่นขาว ตะปุ่นดำ พันธุ์ไม้พื้นล่างที่พบทั่วไป คือ เหงือกปลาหมอ (*Acathuss ebracteatur*) จาก (*Nypa fruticans*) ชะคราม (*Sueda maritima*) เป็๋งทะเล (*Phaenix paludosa*)

ป่าชายเลนมีผลต่อสภาพแวดล้อมชายฝั่ง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารและถิ่นอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์ทะเลพวก หอย ปู ปลา ทั้งนี้เนื่องจากเรือนรากช่วยดักจับตะกอนและเลน เรือนยอดที่แน่นทึบให้ร่มเงา ใบที่ร่วงหล่นหมักทับถมเป็นแหล่งอาหารของแพลงก์ตอนและสัตว์เล็กๆ ซึ่งเป็นอาหารของกุ้ง ปู ปลาและสัตว์น้ำขนาดใหญ่ การเปลี่ยนแปลงป่าชายเลนถือว่าการทำลายบ้านหรือแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเล การตัดต้นไม้ในป่าชายเลนออกเพียงอย่างเดียว สามารถฟื้นฟูโดยการปลูกต้นไม้ และทำให้สภาพป่ากลับมาสมบูรณ์ได้ภายใน 10 ปี แต่การทำลายป่าชายเลนโดยการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นดิน เช่น ขุดบ่อ ทำนา กุ้ง ทำให้ผิวหน้าดินเลนเปลี่ยนไป ดินเลนเปลี่ยนสภาพเป็นดินแข็ง จึงยากที่จะฟื้นฟูสภาพป่าให้กลับสู่สภาพเดิม หรือต้องใช้เวลานานมาก

ดินในป่าชายเลนเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ไหลมากับน้ำจากแหล่งต่างๆ และการตกตะกอนของสารแขวนลอยในน้ำ รวมทั้งการสลายตัวของอินทรียสารที่ทับถมกันและมีการพัฒนาตามลำดับ คือ เป็นกลุ่มดินเกิดใหม่ (unripened soils) ดินซึ่งพัฒนาแล้ว (ripening soils) และดินอินทรีย์ (organic soils) สำหรับปัจจัยที่สำคัญในการเกิดป่าชายเลนคือ ลักษณะพื้นที่ที่เอื้ออำนวยให้ตะกอนล้นน้ำซึ่งเป็นวัสดุต้นกำเนิดดินตกตะกอนและสะสมตามปากแม่น้ำต่างๆ ส่วนปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชพรรณธรรมชาติที่เกิดขึ้นหรือสิ่งมีชีวิตในดินเป็นปัจจัยสำคัญที่รองลงมา พืชพรรณธรรมชาติที่ขึ้นเหล่านี้ จะช่วยชะลอความเร็วของกระแสน้ำ ทำให้ตะกอนในลำน้ำตกตะกอนตามปากแม่น้ำได้ดีขึ้นแทนที่จะถูกกระแสน้ำพัดพาหายไป ในขณะที่เดียวกันปัจจัยดังกล่าวยังมีผลโดยตรงต่อลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีววิทยาตลอดจนการพัฒนาของหน้าดินต่างๆ ในป่าชายเลนด้วย ดินในป่าชายเลนเป็นดินที่มีการพัฒนาน้อย เพราะเป็นดินเกิดใหม่ มีชั้นดินเพียง 2 ชั้น คือ ดินชั้นเอ (A horizon) และดินชั้นซี (C horizon) ดินชั้นเอจะมีความหนาไม่เกิน 30 เซนติเมตร ส่วนดินชั้นซีจะเป็นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน มีค่าความหนาแน่นและการซึมน้ำไม่แน่นอน เนื่องจากมักมีเศษพืชปะปนอยู่ในปริมาณมาก เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay loam) ดินร่วน (clay) เนื่องจากดินนี้มีน้ำทะเลท่วมอยู่เสมอ จึงมีปริมาณเกลือมาก เกลือส่วนใหญ่เป็นเกลือโซเดียม ค่าความเค็มที่วัดได้โดยมากจะมีค่ามากกว่า 8 m.mhos/cm ค่า pH ของดินเปียกจะมีค่าประมาณ 7-8 แต่ในพื้นที่ดินเลนบางบริเวณ เช่น บริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของภาคใต้ และชายฝั่งทะเลของภาคตะวันออก เมื่อดินแห้งค่า pH ที่วัดได้มักจะมีน้อยกว่า 4 เนื่องจากมีสารประกอบไพไรต์ ( $FeS_2$ ) สะสมอยู่มาก ดินเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีส่วนจำกัดการเจริญเติบโตและการกระจายของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ลักษณะหรือคุณสมบัติของดินทั้งทางกายภาพและทางเคมี จะต่างกันตามเขตของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ (นพรัตน์, 2535)

### 2.3 สารอินทรีย์ในดินตะกอนและสมบัติดินป่าชายเลน

สารอินทรีย์ในดินตะกอนมีความสำคัญในการเป็นแหล่งพลังงาน และแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ในบริเวณที่มีสารอินทรีย์สูงจะเกิดการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียซึ่งเป็นอาหารอย่างดีต่อสิ่งมีชีวิตชั้นสูงขึ้นไปในระบบนิเวศอีกด้วย สารอินทรีย์ในดินตะกอนที่ถูกย่อยสลาย และเปลี่ยนรูปเป็นสารอนินทรีย์ส่วนหนึ่งจะมีการแพร่เข้าสู่แหล่งน้ำเบื้องต้น สารอาหารจากพื้นที่ท้องน้ำเช่นนี้มีบทบาทสำคัญต่อการผลิตขั้นต้นในแหล่งน้ำนั้นๆ อย่างยิ่ง (จารุมาศ, 2548)

สารประกอบอินทรีย์ในดินเป็นสารสะสมที่มีความซับซ้อน ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากแผ่นดินเนื่องจากการพัดเข้ามา และสามารถเกิดได้จากการผลิตโดยแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำนั้นโดยตรง สารอินทรีย์จึงสามารถพบได้ทั้งที่เป็นรูปของสารละลายในดิน สารแขวนลอยอยู่ใกล้ผิวหน้าดิน และกลุ่มที่ตกตะกอนสะสมอยู่ในดินเป็นระยะเวลายาวนาน (Burton and Liss, 1976) เมื่อพิจารณาในสภาพของ “ปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารอินทรีย์รวม” หรือ “Total organic matter content” ปริมาณสารอินทรีย์ที่ตรวจพบในดินตะกอนทั่วไปมักมีค่าต่ำ โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ท้องน้ำที่อยู่นอกฝั่งหรือในเขตทะเลลึก ซึ่งอาจมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 1 หรือ 10 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักดินแห้ง ค่านี้มักจะค่าสูงขึ้นในพื้นที่ใกล้ฝั่งหรือในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือเกิดการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำนั้นมาก (จารุมาศ, 2548) ซึ่งจากการศึกษาของกฤษฎา (2541) พบว่า ปริมาณสารอินทรีย์รวมในบริเวณใกล้ฝั่งจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณกลางอ่าวไทย โดยปริมาณสารอินทรีย์และปริมาณน้ำในดินมีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของอนุภาคตะกอนละเอียด (silt และ clay) และพบว่าบริเวณที่มีปริมาณน้ำในดินตะกอนสูง จะพบเป็นบริเวณที่มีสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนสูงเช่นกัน

ปฏิกิริยาดิน หรือระดับความเป็นกรด (acidity) หรือความเป็นด่าง (alkalinity) ของดิน ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการทางเคมีและชีวภาพในดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช การวัดความเป็นกรดหรือด่าง นิยมวัดออกมาเป็นค่าของ pH โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า pH meter มีค่าตั้งแต่ pH 1 ถึง pH 14 ซึ่งอาจวัดในสภาพดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ หรือในสารละลายของดินและน้ำ

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน เป็นค่าการนำไฟฟ้าของน้ำที่สกัดจากดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำเนื่องจากการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของเกลือในน้ำ การวัดค่าการนำไฟฟ้าจึงทำให้ประมาณค่าเกลือละลายในน้ำที่สกัดออกมาจากดินได้ ซึ่งจะใช้เป็นดัชนีของความเค็มที่บอกได้ว่าพืชจะเจริญเติบโตเป็นปกติหรือไม่

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน หมายถึง อินทรีย์สารทุกชนิดที่มีอยู่ในดิน มีต้นกำเนิดจากซากพืชซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่สลายตัวทับถมอยู่ในดิน รวมทั้งอินทรีย์สารที่รากพืชปลดปล่อยออกมาทางรากและที่จุลินทรีย์ดินสังเคราะห์ขึ้นมา แบ่งออกเป็นพวกใหญ่ คือ สารประกอบอินทรีย์ในโตรเจน สารประกอบอินทรีย์กำมะถัน สารประกอบอินทรีย์ฟอสฟอรัส คาร์โบไฮเดรต กรดอินทรีย์เอนไซม์ และฮิวมัส อินทรีย์วัตถุในดินมีความสำคัญอย่างยิ่งในแง่ของการควบคุม หรืออิทธิพลต่อสมบัติของดินทั้งสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของดิน เช่น ทำให้ดินร่วนซุย ไถพรวนได้ง่ายการถ่ายเทอากาศดีขึ้น และมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้มากขึ้นอินทรีย์วัตถุสามารถดูดซับประจุบวกได้ถึง 30-90 เปอร์เซ็นต์ของประจุบวกที่ถูกดูดซับไว้ทั้งหมด ทำให้ดินสามารถเก็บรักษาธาตุอาหารที่เป็นประจุบวกไว้ให้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มาก นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในดิน โดยเฉพาะจุลินทรีย์พวก heterotrophic ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงจึงทำให้ปริมาณจุลินทรีย์สูงด้วย ซึ่งเป็นผลให้กิจกรรมต่างๆ ของจุลินทรีย์ เช่น การแปรสภาพของธาตุอาหารพืชในดินเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี อินทรีย์วัตถุในดินสามารถสลายตัวได้เมื่ออยู่ในสภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรดด่างความลึกและการถ่ายเทอากาศในดินโดยปกติการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ ในดินเขตร้อนจะเป็นไปได้ดีกว่าดินเขตหนาว ดังนั้นดินในเขตร้อนจึงมักมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าในดินเขตหนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินจะอยู่ในรูปของอนุมูลฟอสเฟต 2 รูป คือ  $H_2PO_4^-$  และ  $HPO_4^{2-}$  ที่ละลายอยู่ในน้ำในดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้มาจากขบวนการแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุ (mineralization) และจากการละลายตัวออกมาอยู่ในน้ำในดิน (soil solution) จากสารประกอบฟอสเฟตต่างๆ ในดิน พืชในเนื้อละเอียดมักมีฟอสฟอรัสมากกว่าดินเนื้อหยาบ การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ใช้สกัดดินด้วยน้ำยาชนิดต่างๆ ซึ่งอาจเป็นด่างหรือเป็นกรดก็ได้ ปริมาณที่สกัดได้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำยาที่สกัด ชนิดของดิน และชนิดของพืชด้วย ฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของ nucleic acid ใน gene บน chromosomes และ nucleoprotein ซึ่งจำเป็นสำหรับสร้างองค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการสืบพันธุ์ ทั้งยังเป็นองค์ประกอบของสารฟอสเฟตที่ทำหน้าที่รับช่วงถ่ายพลังงานระหว่างสารต่างๆ ของระบบต่างๆ เช่น การสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช เป็นต้น ดังนั้นในกรณีที่พืชขาดฟอสฟอรัสอย่างรุนแรง พบว่าพืชมีการเจริญเติบโตจำกัด ต้นเล็ก ดอกเล็ก ออกดอกช้ากว่าปกติ และเปอร์เซ็นต์ของดอกที่ติดผลต่ำกว่าหอมบาง ลำต้นไม่แข็งแรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา

### 1. ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดสมุทรปราการตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณอ่าวไทยตอนบน ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 - 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 - 101 องศาตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 1,004 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 627,557 ไร่ ตั้งอยู่ภาคกลางของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ประมาณ 29 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

- ทิศเหนือ	จรดกับ	กรุงเทพมหานคร
- ทิศใต้	จรดกับ	อ่าวไทย
- ทิศตะวันออก	จรดกับ	จังหวัดฉะเชิงเทรา
- ทิศตะวันตก	จรดกับ	กรุงเทพมหานคร

### 2. สภาพภูมิประเทศ และสัณฐานวิทยาชายฝั่งทะเล

สัณฐานวิทยา (geomorphology) ของพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ศึกษาสามารถจำแนกได้เป็น พื้นที่ราบน้ำทะเลท่วมถึงปัจจุบัน (active tidal flats) เป็นบริเวณที่ติดกับชายฝั่งทะเล พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 1 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1.0 เมตร บริเวณพื้นที่ส่วนนี้จะมีตะกอนใหม่ๆ มาทับถมทุกปี ตะกอนเป็นดินเหนียวจากภาคพื้นสมุทรเป็นส่วนใหญ่ มีตะกอนดินเหนียวจากลำน้ำผสมบ้าง พื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำทะเลท่วมถึงในระหว่างฤดูมรสุม ในส่วนที่ต่ำอยู่ติดกับทะเลน้ำจะท่วมอยู่เป็นประจำ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ทำเป็นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล และพื้นที่ป่าชายเลน

### 3. ธรณีวิทยา

ลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษาตำบลบางปู จังหวัดสมุทรปราการ เป็นตะกอนเลนยุคควอเทอร์นารี (Quaternary Period) สมัยไพลสโตซีน (Pleistocene Epoch) อายุ 10,000 ถึง 2,000,000 ปีก่อนปัจจุบัน ส่วนพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นตะกอนดินเลนใหม่ในสมัยโฮโลซีน (Holocene Epoch) มีอายุตั้งแต่ 10,000 ปี ถึงปัจจุบัน ตะกอนดินเลนเหล่านี้เป็นตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงทับอยู่บนตะกอนเลนทะเล (marine clay) โดยตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงเป็นดินเหนียวหลายประเภทผสมกันทั้งดินเหนียวเคโอลิไนต์ (Kaolinite) อิลไลต์ (Illite) มอนท์โมริลโลไนต์ (Montmorillonite) ส่วนตะกอนจากทะเลเป็นดินเหนียวครีออคโคไนต์ (Caouconite) ที่มีสีเขียวมะกอก และมีความเป็นเบสสูง

ใต้ชั้นดินเลนปัจจุบันลงไปประมาณ 13.0 - 15.0 เมตร อาจพบชั้นดินแข็งรองรับด้วยชั้นเศษเปลือกหอยตะไกรม หรือหอยนางรมใหญ่ (*Crassostrea*, *Chlamys*, *Chama*, *Spondylus* และ *Balanus*) ที่มีอายุระหว่าง 45,620 ถึง 43,480 ปีก่อนปัจจุบัน (Sato *et al.*, 1999)

#### 4. สภาพภูมิอากาศ

เนื่องจากพื้นที่ศึกษาอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน ลมที่พัดผ่านมหาสมุทรอินเดีย มาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้นำเอาความชื้นมาด้วยทำให้เกิดฝนตกชุกที่ชายฝั่งด้านทะเลอันดามัน และชายฝั่งด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน จะมีคลื่นลมแรง ส่วนระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม กระแสลมจะเปลี่ยนทิศทางมาเป็นตะวันออกเฉียงเหนือทำให้พื้นที่ประเทศไทยตอนบนมีอากาศหนาวเย็น ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของอ่าวไทยจะมีคลื่นลมแรง ความเร็วลมในอ่าวไทยตอนบนส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 8 เมตรต่อวินาที ยกเว้นในขณะที่มีพายุดีเปรสชันที่เคลื่อนที่ผ่าน พายุหมุนนี้บางครั้งก็มีกำลังแรงมากขึ้นถึงขั้นเป็นพายุโซนร้อน พายุเหล่านี้เกิดขึ้นในบริเวณทะเลจีนใต้ใกล้หมู่เกาะฟิลิปปินส์ และเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือหรือทิศตะวันตก ไปขึ้นฝั่งที่ประเทศเวียดนาม หรือประเทศจีนตอนล่าง เมื่อเคลื่อนตัวมาถึงประเทศไทยก็ได้อ่อนกำลังลงมาก โดยเฉลี่ยจะมีประมาณปีละ 1-2 ลูกเท่านั้น พายุที่เคลื่อนเข้ามาในอ่าวไทยจะเกิดขึ้นในระหว่างเดือนตุลาคมถึงธันวาคม และมีผลทำให้คลื่นลมแรงและฝนตกหนักจนเกิดน้ำท่วมฉับพลัน

1. อุณหภูมิอากาศ บริเวณโครงการอุณหภูมิกอากาศรายปีเฉลี่ยมีค่า 28.1 องศาเซลเซียส ช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในเดือนมกราคมที่ 26.6 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดจะอยู่ในเดือนเมษายนที่ 29.6 องศาเซลเซียส

2. ความชื้นสัมพัทธ์ ค่าความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยบริเวณโครงการมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 75.0 ถึงร้อยละ 78.0 เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือเดือนมีนาคมและเดือนเมษายนร้อยละ 73.0 ส่วนเดือนที่มีความชื้นสูงสุดคือเดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคมร้อยละ 80.0 ค่าความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ยบริเวณโครงการประมาณร้อยละ 75.0

3. ปริมาณการระเหย ปริมาณการระเหย โดยทั่วไปแล้วจะมีค่าต่ำในช่วงฤดูฝน และมีค่าสูงในช่วงฤดูร้อน สำหรับในบริเวณพื้นที่โครงการจะมีปริมาณการระเหยผันแปรเฉลี่ยต่ำสุด 82.5 มิลลิเมตรในเดือนสิงหาคมและสูงสุด 121.3 มิลลิเมตรในเดือนเมษายน ปริมาณการระเหยรายปีเฉลี่ยเท่ากับ 1,250.6 มิลลิเมตร

4. ฝน ปริมาณฝนที่วัดได้ที่สถานีตรวจอากาศ จังหวัดสมุทรปราการมีค่าผันแปรรายเดือนเฉลี่ยในฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน มีค่าระหว่าง 1,738 – 1,845.3 มิลลิเมตร ฝนจะตกหนักมากในเดือนสิงหาคม 134.2 มิลลิเมตร สำหรับจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุดคือ 21.6 วัน ในเดือนสิงหาคม ปริมาณฝนตกรายปีเฉลี่ยมีค่า 1,756.3 มิลลิเมตร ฝน มีจำนวนวันฝนตก 100 วัน

#### 5. ทรัพยากรดิน

การศึกษารวบรวมข้อมูลด้านทรัพยากรดินโดยใช้แผนที่ดินระดับจังหวัดสมุทรปราการ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน (2550) ประเมินลักษณะทรัพยากรดินในพื้นที่ระยะ 4 กิโลเมตรจากชายฝั่งทะเลเข้ามาในแผ่นดิน พบว่าทรัพยากรดินส่วนใหญ่เป็นชุดดินบางปะกง (Bpg) ที่เกิดบนสภาพพื้นที่แบบที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราบลุ่มชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง (active tidal flats) เป็นบริเวณที่ติดกับชายฝั่งทะเล เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาตามลำน้ำผสมกับตะกอนภาคพื้นสมุทร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 2 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1 เมตร พื้นที่ส่วนนี้จะมีตะกอนใหม่ๆ มาทับถมทุกปี ตะกอนตอนล่างของหน้าตัดดินเป็นดินเหนียวจากภาคพื้นสมุทร (marine clay) มีตะกอนดินเหนียวจากลำน้ำในตอนบนของหน้าตัดดิน พื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำทะเลท่วมถึงในระหว่างฤดูมรสุม ในส่วนที่ต่ำอยู่ติดกับทะเลน้ำจะท่วมอยู่เป็นประจำ ดินมีความเค็มสูง สภาพการระบายน้ำแลวถึงเลวมาก ดินมีการพัฒนาหน้าตัดดินน้อย มีการเรียงตัวของหน้าตัดดินแบบ A-C ไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกได้ การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันเป็นป่าชายเลน หรือมีการใช้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล จำแนกเป็นชุดดินบางปะกง

ชุดดินบางปะกง (Bang Prakong Soil Series (Bpg); Typic Sulfaquents; Fine, montmorillonitic, Potentially acid) เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่มีตะกอนน้ำจืดทับอยู่ด้านบน เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ดินบนมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ตอนล่างหน้าตัดดินที่เป็นตะกอนดินเหนียวของน้ำทะเลมีสีเทาปนสีเขียวมะกอก มีการระบายน้ำแลว ดินมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ต่ำ มีสารประกอบเหล็กซัลไฟด์ หรือสารประกอบไพไรต์ (FeS<sub>2</sub>) ที่สามารถแสดงความเป็นกรดอยู่ในหน้าตัดดิน เมื่อดินอยู่ในสภาพน้ำท่วมขังปฏิกิริยาดินเป็นกลาง แต่หากมีการระบายน้ำโดยการเปิดหน้าดิน หรือระบายน้ำออกจากดิน ดินจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด (acid sulphate soil) ความเป็นกรดของดินเนื่องจากกระบวนการเติมออกซิเจน (oxidation) ของสารประกอบไพไรต์ (FeS<sub>2</sub>) ในช่วงที่ดินแห้ง เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาโรไซต์ (Jarosite; KFe<sub>3</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>6</sub>) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด

## 6. สภาพคลื่นลม

สภาพคลื่นลมในอ่าวไทยโดยปกติจะคำนวณจากข้อมูลความเร็ว และทิศทางลมที่วัดได้ตามสถานีอุตุนิยมวิทยาต่างๆ โดยจะต้องมีการปรับเทียบความสูง และคาบเวลาของคลื่นที่คำนวณได้ กับค่าที่วัดได้จริงในบางช่วงเวลา ข้อมูลคลื่นที่วัดอย่างต่อเนื่องมีจำนวนจำกัด และส่วนใหญ่จะทำการวัดเฉพาะพื้นที่และเป็นช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น เป็นต้นว่าการตรวจวัดคลื่นลม และข้อมูลทางสมุทรศาสตร์อื่นๆ โดยใช้ทุ่นลอยหลายตัวในอ่าวไทยของสภาวิจัยแห่งชาติ ข้อมูลลมที่ใช้ในการพยากรณ์คลื่นในอ่าวไทยตอนบนได้จากสถานีตรวจอากาศที่หัวหิน ที่สถานีนำร่องปากแม่น้ำเจ้าพระยา ที่เกาะสีชัง และที่ระยอง ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลลมเหล่านี้พบว่า สภาพคลื่นลมในอ่าวไทยตอนบน ส่วนใหญ่ (เกินกว่า 99% ของระยะเวลาตลอดปี) มีความสูงต่ำกว่า 1.5 เมตร และมีคาบเวลาของคลื่นต่ำกว่า 5 วินาที เนื่องจากว่าความยาวของพื้นที่รับลม (fetch length) ในบริเวณนี้มีระยะทางสั้น

การทำนายคลื่นในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลตอนบนของอ่าวไทย ครอบคลุมชายฝั่งของจังหวัดสมุทรสงคราม สมุทรสาคร กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และฉะเชิงเทรา นี้ ใช้ข้อมูลลมราย 3 ชั่วโมง ที่สถานีนำร่องปากแม่น้ำเจ้าพระยา (pilot station) ซึ่งตั้งอยู่ที่บริเวณเส้นรุ้ง 130 22' เหนือ และเส้นแวง 100 36'

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันออก และอยู่ห่างจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาประมาณ 20.0 กิโลเมตร เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ ข้อมูลลมในสถานีนี้ได้ทำการบันทึกไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง พ.ศ. 2537 (เว้นปี 2525, 2526) ซึ่งในเมื่อนำมาใช้ วิเคราะห์หาขนาดคลื่น ไม่จำเป็นต้องปรับแก้ข้อมูล เนื่องจากสถานีตรวจวัดลมตั้งอยู่ในทะเลอยู่แล้ว เนื่องจากชายฝั่งบริเวณด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบนวางตัวอยู่ในแนวทิศตะวันตก-ทิศตะวันออก และความ ขาวของพื้นที่รับลมที่จะทำให้เกิดคลื่น (fetch length) จะจำกัดอยู่ในมุมแคบระหว่างทิศตะวันตกเฉียงใต้กับ ตะวันออกเฉียงใต้เท่านั้น ช่วงเวลาที่ลมสงบหรือช่วงเวลาที่ลมพัดจากฝั่งสู่ทะเลมีโอกาสดังร้อยละ 33.50 ต่อปี ทิศทางของคลื่นที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดคือ คลื่นจากทิศใต้มีโอกาสดังร้อยละ 24.00

โอกาสที่จะเกิดคลื่นสูงกว่า 1.0 เมตร เพียงร้อยละ 3.00 และคลื่นสูงกว่า 2.0 เมตร เพียงร้อยละ 0.07 และส่วนใหญ่เป็นคลื่นช่วงสั้นที่มีคาบเวลาดำกว่า 6 วินาที ทำให้คลื่นมีความลาดชันประมาณ 0.03-0.04 คลื่นน้ำลึกเหล่านี้เมื่อเคลื่อนตัวเข้ามาถึงบริเวณชายฝั่ง จะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามความลึกของพื้นที่ท้องน้ำ ความขาวของคลื่นจะหดสั้นลงเนื่องจากความเร็วของคลื่นจะลดช้าลง ในขณะที่เดียวกัน ความสูงของคลื่นจะ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งเกิดการแตกตัวที่ชายหาด ในเขตน้ำตื้นคลื่นที่แตกตัวจะมีความสูงประมาณ 0.78 ของความ ลึกของน้ำ

#### 7. ระดับน้ำ และกระแสน้ำ

การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำขึ้นน้ำลง ขึ้นอยู่กับสภาพทางอุทกศาสตร์ของพื้นที่ริมชายฝั่ง ใน บริเวณอ่าวไทยตอนบน ความแตกต่างระหว่างระดับน้ำขึ้นและน้ำลงส่วนใหญ่จะมีค่าสูงประมาณ 2.0 เมตร ในบริเวณพื้นที่โครงการระดับน้ำเฉลี่ยต่างๆ มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลที่วัดได้ที่สถานีวัดน้ำที่ปากน้ำบางปะกง ที่สันดอนเจ้าพระยา และที่ป้อมพระจุลฯ จังหวัดสมุทรปราการ ดังที่ได้สรุปไว้ในตารางที่ 7-1

ทิศทาง และความเร็วของกระแสน้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศชายฝั่ง และอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงซึ่งเคลื่อนตัวเข้ามาจากทะเลจีนใต้ ปริมาณน้ำที่ไหลจากแม่น้ำทั้ง 4 สายก็มีผล ต่อระดับ และกระแสน้ำในบริเวณปากแม่น้ำด้วยเช่นกัน ข้อมูลของกระแสน้ำที่วัดได้จริงมีจำนวนจำกัด เนื่องจากต้องทำการวัดอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาติดต่อกันหลายวันให้ครอบคลุมไปถึงช่วงเวลาน้ำเกิด และน้ำ ตาย ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ข้อมูลที่รวบรวมไว้โดยกรมอุทกศาสตร์ จากสถานีวัดกระแสน้ำ 8 แห่งในอ่าว ไทยตอนบนได้ถูกนำไปใช้ในการปรับแก้ และเปรียบเทียบกับผลของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของน้ำขึ้น น้ำลง (tide model) ผลการศึกษาของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบนจากหลายโครงการ พบว่าในช่วงเวลาน้ำขึ้น กระแสน้ำจะมีความเร็วประมาณ 0.25-0.4 เมตรต่อวินาที ในขณะที่น้ำลงกระแสน้ำจะเปลี่ยนทิศทาง และมีความเร็วลดลงเหลือประมาณ 0.10-0.15 เมตรต่อวินาที ส่วนใหญ่ทิศทางของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงจะอยู่ในแนว ทิศทางเหนือ-ใต้ กระแสน้ำบริเวณใกล้ปากแม่น้ำอาจมีความเร็วสูงขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากปริมาณน้ำที่ไหล มาจากลุ่มแม่น้ำในภาคกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2-1 ระดับน้ำเฉลี่ยที่สถานีวัดระดับน้ำใกล้พื้นที่โครงการ

สถานีวัดระดับน้ำ		ปากน้ำบางปะกง		สันดอนเจ้าพระยา		ป้อมพระจุล ๑	
ปีของการตรวจวัด		ค.ศ. 1981-1994 พ.ศ. 2524-2537		ค.ศ. 1940-1995 พ.ศ. 2483-2538		ค.ศ. 1940-1995 พ.ศ. 2583-2538	
ตำแหน่งสถานี		13° 30' 03" N 100° 59' 16" E		13° 26' 55" N 100° 35' 55" E		13° 34' 0" N 100° 34' 44" E	
ระดับน้ำ		จาก รทก.	ศูนย์บรรทัดน้ำ	จาก รทก.	ศูนย์บรรทัดน้ำ	จาก รทก.	ศูนย์บรรทัดน้ำ
น้ำขึ้นสูงสุด	HHWL	+1.86	4.36	+2.55	5.05	+2.52	5.02
น้ำขึ้นเฉลี่ย	MHWS	+1.25	3.75	+1.41	3.91	+1.39	3.89
	MHWN	+1.00	3.50	+0.95	3.45	+0.94	3.44
	MHHW	+1.22	3.72	+1.18	3.68	+1.16	3.66
	MHW	+1.09	3.59	+0.94	3.44	+0.95	3.45
	MLHW	+0.77	3.27	-	-	-	-
น้ำทะเล	MTL	+0.13	2.63	+0.09	2.59	+0.13	2.63
ปานกลาง	Local MSL	+0.16	2.66	+0.00	2.50	+0.00	2.50
น้ำลงเฉลี่ย	MHLW	-0.17	2.33	-	-	-	-
	MLW	-0.82	1.68	-0.78	1.72	-0.63	1.87
	MLLW	-1.08	1.42	-1.26	1.24	-1.12	1.38
	MLWN	-0.79	1.71	-0.88	1.62	-0.87	1.63
	MLWS	-0.92	1.58	-1.48	1.02	-1.29	1.21
น้ำลงต่ำสุด	LLWL	-1.67	0.83	-2.46	0.04	-1.79	0.71

ที่มา : ฝ่ายอุทกวิทยา กองสำรวจและสร้างแผนที่ กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

### 8. การเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่ง

เมื่อนำข้อมูลของคลื่นมาใช้ในการประมาณการ ปริมาณการเคลื่อนตัวของตะกอนตามชายฝั่งตามฤดูกาลต่างๆ สำหรับชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก (จังหวัดเพชรบุรี) จะมีตะกอนทรายตามชายฝั่งเคลื่อนตัวขึ้นไปทางทิศเหนือ และมีปริมาณสุทธิประมาณปีละ 20,000 ลูกบาศก์เมตร ส่วนชายฝั่งทะเลด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบนจะมีตะกอนเคลื่อนตัวไปทางตะวันออก สำหรับในพื้นที่ศึกษาตะกอนเป็นดินเลน ซึ่งเกิดจากการตกตะกอนที่มาจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกง ในกรณีของแม่น้ำเจ้าพระยาที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการมีปริมาณตะกอนรวม 6,990,149 ต้นต่อปี หรือ 4,992,964 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยจำแนกเป็นปริมาณตะกอนแขวนลอย 616,083 ต้นต่อปี หรือ 45.03 ต้นต่อตารางกิโลเมตร และปริมาณตะกอนท้องน้ำ 61,608 ต้นต่อปี ส่วนแม่น้ำบางปะกง ที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรามีปริมาณตะกอนรวม 422,960 ต้นต่อปี หรือ 302,114 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยจำแนกเป็นปริมาณตะกอนแขวนลอย 384,509 ต้นต่อปี หรือ 48.14 ต้นต่อตารางกิโลเมตร และปริมาณตะกอนท้องน้ำ 38,451 ต้นต่อปี (โครงการจัดทำแผนหลักและแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน, 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. ระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน

ระบบนิเวศในทะเลมีไดอะตอม (diatom) โปรโตซัว (protozoa) และแพลงก์ตอน (plankton) ต่างๆ ทั้งแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ถือเป็นแหล่งผลิต (Producer) โดยมีสิ่งมีชีวิตพวกไส้เดือนทะเล (*Nereis* sp.) เพรียงหิน หรือสนับทึบ (*Balanus amphitrite*) หอยแมลงภู่มะทะเล (*Mytilus viridis* Linnaeus) และหอยแมลงภู่มะเลเขียว (*M. smaragdinus* Chermnitz) เป็นผู้บริโภคลำดับต้น (Primary Consumer) มีปลา และนกชนิดต่างๆ ที่อาศัยตามชายฝั่งทะเลเป็นผู้บริโภคลำดับถัดมา

ส่วนระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่สำคัญของพื้นที่ คือ ระบบนิเวศป่าชายเลน พันธุ์พืชหลักในสังคมพืชป่าชายเลน ถือเป็นแหล่งผลิต (Producer) ของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดเลน โดยมีสิ่งมีชีวิตพวกหนอนตัวแบน (Flat Worms) หอยแครง (*Arca granulosa*) ที่ฝังตัวอยู่บนพื้นโคลนเลน เป็นผู้บริโภคลำดับต้น (Primary Consumer) ปูลมก้ามดาบ หรือปูเปี้ยวก้ามยาว (*Uca spinata* Crane) ปูก้ามดาบ หรือปูเปี้ยวก้ามขาว (*Uca perplexa* H. Milne Edwards) ปูเปี้ยวปากคิปล (*Uca forcipata* Adam & White) ปูก้ามหัก (*Macrophthalmus* sp.) ปูจาก หรือปูแป้น (*Varuna litterata* Fabricius) ปูแสม หรือปูเค็ม (*Neopisesarma mederi* H. Milne Edward) ปูแสมฟันเลื่อย (*Metaplax dentipes* Heller) เป็นพวกสัตว์กินซากพืช มีปลา และนกชนิดต่างๆ ที่อาศัยตามชายฝั่งทะเลเป็นผู้บริโภคลำดับถัดมา สำหรับนกที่พบในพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบนเขตจังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดฉะเชิงเทรามีนกชายทะเลหลายชนิด ได้แก่ นกหัวโตสีเทา (*Pluvialis squatarola*) นกหัวโตหลังจุดสีทอง (*P. fulva*) นกหัวโตเล็กขาเหลือง (*Charadrius dubius*) นกหัวโตขาดำ (*C. alexandrinus*) นกหัวโตมลายู (*C. peronii*) นกหัวโตทรายเล็ก (*C. mongolus*) นกหัวโตทรายใหญ่ (*C. leschenaulti*) นกอีโก้ยใหญ่ (*Numenius arquata*) นกอีโก้ยตะโพกน้ำตาล (*N. madagascariensis*) นกอีโก้ยเล็ก (*N. phaeopus*) นกอีโก้ยจิ๋ว (*N. minutus*) นกปากแอนหางดำ (*Limosa limosa*) นกปากแอนหางลาย (*L. lapponica*) นกช่อมทะเลอกแดง (*Limnodromus semipalmatus*) นกช่อมทะเลปากยาว (*L. scolopaceus*) นกทะเลขาแดงลายจุด (*Tringa erythropus*) นกทะเลขาแดงธรรมดา (*T. totanus*) นกทะเลขาเขียวลายจุด (*T. guttifer*) นกทะเลขาเขียว (*T. nebularia*) นกชายเลนบึง (*T. stagnatilis*) นกชายเลนน้ำจืด (*T. glareola*) นกเด้าดิน (*Actitis hypoleucos*) นกชายเลนปากแอน (*Xenus cinereus*) นกตีนเหลือง (*Heteroscelus brevipes*) นกลอยทะเลอกแดง (*Phalaropus lobatus*) นกชายเลนกระหม่อมแดง (*Calidris acuminata*) นกชายเลนปากโค้ง (*C. ferruginea*) นกสตี้นท์คอแดง (*C. ruficollis*) นกสตี้นท์อกเทา (*C. temminckii*) นกชายเลนปากกว้าง (*Sandpiper Limicola falcinellus*) นกชายเลนปากช้อน (*Eurynorhynchus pygmaeus*) นกพลิกหิน (*Turnstone Arenaria interpres*) นกรัฟ (*Philomachus pugnax*) นกตีนเทียน (*Stilt Himantopus himantopus*) นกชายเลนปากงอน (*Recurvirostra avosetta*) นกปากช่อมหางเข็ม (*Gallinago stenura*) นกปากช่อมหางพัด (*G. gallinago*)

จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2547) รายงานว่าแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ ไดอะตอม ไดโนแฟลกเจลเลต และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีไดอะตอมเป็นองค์ประกอบหลัก (มีปริมาณความหนาแน่นและชนิดมากที่สุด) รองลงมา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นไคโนแฟลกเจลเลต และกลุ่มที่พบได้น้อยที่สุดคือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ความหนาแน่นเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยมีความหนาแน่นค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นๆ โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วงหลักสิบเซลล์ต่อลิตร

ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้ทั่วไปบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยแบ่งออกเป็น 7 ไฟลัมใหญ่ๆ โดยไฟลัมที่พบได้น้อยที่สุดตลอดทั้งปี และมีกลุ่มสัตว์ที่เป็นสมาชิกอยู่มากที่สุดคือไฟลัมอาร์โทรพอดา (Arthropoda) หรือสัตว์ในกลุ่มพวกแมลงน้ำ และกุ้ง ทั้งนี้แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่นในกลุ่มนี้ คือ โคพีพอด ส่วนสัตว์ในไฟลัมอื่นๆ จะมีความหลากหลายน้อยกว่า หรือมีจำนวนสัตว์ที่เป็นสมาชิกไม่มากเท่า ได้แก่ ไฟลัมไนดาเรีย (สัตว์) ไฟลัมยูโรคอร์ดาต้า (สัตว์พวกที่มีแกนลำตัวที่ยังไม่ใช่กระดูกสันหลังอย่างแท้จริง) ไฟลัมคอร์ดาต้า (สัตว์พวกที่มีกระดูกสันหลัง) ไฟลัมกีโตนาดาต้า (สัตว์พวกหอนอนธนู) ไฟลัมมอลลัสกา (สัตว์พวกหอย) ไฟลัมเอไคโนเดอริมาต้า (สัตว์พวกเม่นและดาวทะเล) ความหนาแน่นเซลล์ของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยจัดว่ามีความหนาแน่นปานกลาง โดยมีความหนาแน่นอยู่ในช่วงหลักร้อยถึงหลักพันตัวต่อลูกบาศก์เมตร

สำหรับสัตว์น้ำพวกหอยที่สำคัญที่พบในพื้นที่ศึกษา เช่น หอยแครง (*Arca granulosa*) และหอยแมลงภู่ (*Mytilus smaragdinus* Chermnitz) กุ้งที่สำคัญที่พบ เช่น กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) กุ้งกุลาดาย (*Penaeus semisulcatus*) กุ้งแชบ๊วย (*Penaeus merguensis*) สัตว์จำพวกปูที่พบ เช่น ปูทะเล (*Scylla serrata*) ปูลมก้ามดาบ หรือปูเปี้ยวก้ามขาว (*Uca spinata* Crane) ปูก้ามดาบ หรือปูเปี้ยวก้ามขาว (*Uca perplexa* H. Milne Edwards) ปูเปี้ยวปากคิบบ (*Uca forcipata* Adam & White) ปูก้ามหัก (*Macrophthalmus* sp.) ปูจาก หรือปูแป้น (*Varuna litterata* Fabricius) ปูแสม หรือปูเค็ม (*Neopisesarma mederi* H. Milne Edward) ปูแสมฟันเลื้อย (*Metaplex dentipes* Heller) สัตว์จำพวกปลาที่มีรายงานพบในเขตพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ข้างเคียง เช่น ปลากระบอก (*Mugil* sp.) ปลาเกะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch) ปลาเกะพงแดง (*Iutjanus malabaricus* Bl. & Schn.) ปลาสลิดหินบั้ง (*Abudefduf bengalensis* Linnaeus) ปลาเกรา (*Eleutheronema* spp.) ปลาทุ (*Rastrelliger* sp.) และปลาไต้ตัน (*Stolephorus* sp.)

สภาพนิเวศวิทยาทางน้ำของพื้นที่ชายฝั่งทะเลฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา ถึงปากน้ำบางปะกง พบกลุ่มไดอะตอมในตะกอนจำนวนมาก มีไดอะตอมสกุล *Chaetoceros* เป็นชนิดเด่น และยังพบชนิด *Skeletonema costanema*, *Pleurosigma* sp., *Synedra* sp., *Thalassionema* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., *Pseudo-nitzschia* sp. และ *Entomoneis* sp. ซึ่งกลุ่มไดอะตอมเหล่านี้อาศัยอยู่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดโคลน และปลดปล่อยกรดอินทรีย์ (Extracellular Polymeric Substances) ที่เป็นอาหารของสัตว์หน้าดิน และทำให้ตะกอนดินมีเสถียรภาพ กลุ่มแพลงก์ตอนพืชที่พบมากที่สุด คือ Bacillariophyta, Pyrrophyta, และ Cyanophyta ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่พบมากที่สุดได้แก่ Chordata, Arthropoda และ Protozoa สำหรับสัตว์หน้าดินที่พบมีดัชนีความหลากหลายต่ำมาก กลุ่มสัตว์หน้าดินที่พบได้ คือ Mollusca และ Annelida การที่ป่าชายเลนในพื้นที่ถูกทำลายลดลง มีผลทำให้สัตว์หน้าดินลดลงอย่างชัดเจน สัตว์ส่วนองค์ประกอบของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเด่นพวกคริสเตเซียน หอย และไส้เดือนทะเล จะเปลี่ยนแปลงไป โดยพื้นที่ที่ป่าชายเลนถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รบกวนจะพบสัตว์หน้าดินพวกพวกครัสเตเชียน และหอยลดลง ในขณะที่จำนวนชนิดและความหนาแน่นของไส้เดือนทะเลเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกลุ่มไส้เดือนทะเลมีความทนทานต่อปริมาณอินทรีย์สารสูง และสถานะที่มีออกซิเจนต่ำจากน้ำเสีย จากรายงานโครงการจัดทำแผนหลักและแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบน

สภาพของป่าชายเลนของพื้นที่ศึกษาปัจจุบันถูกรุกกล้า และเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสมพื้นที่ชุมชน และพื้นที่ย่านอุตสาหกรรม ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของป่าชายเลนน้อยมาก ปัจจุบันป่าชายเลนชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นที่ศึกษาเป็นแถบแคบๆ กว้างประมาณ 20-50 เมตรจากชายฝั่งทะเล พันธุ์ไม้ที่ปรากฏเด่นในสังคมป่าชายเลนคือ โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) โกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*) แสมดำ (*Aucennia officinalis*) แสมขาว (*A. alba*) แสมทะเล (*A. marina*) ลำแพน (*S. ovata*) ตาคุ่มทะเล (*Excoecaria agallocha*) โพธิ์ทะเล (*Thespesia populnea*) ตะปูนขาว (*Xylocarpus granatum*) พันธุ์ไม้พื้นล่างที่พบทั่วไป คือ เหงือกปลาหมอ (*Acanthaceae ebracteata*) จาก (*Nypa fruticans*) ชะคราม (*Sueda maritima*) และปรงหนู (*Acrostichum speciosum*) พันธุ์พืชที่ขึ้นในป่าชายเลนเกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ ยกเว้นเพียงบางชนิด เช่น ตะปูนขาว ตะปูนดำ มีการผลัดใบเนื่องจากป่าชายเลนเป็นป่าที่มีน้ำเค็มท่วม ดังนั้นในบริเวณนี้จึงเป็นบริเวณที่ขาดน้ำจืด และพืชที่ขึ้นจึงจัดเป็นพืชทนแล้ง นอกจากนั้นพืชที่ขึ้นในบริเวณนี้ยังต้องขึ้นอยู่ในสภาพน้ำท่วมขังเป็นประจำ ต้องขึ้นอยู่ในดินที่นํ้า และมีคลื่นลม พืชที่ขึ้นในบริเวณดังกล่าวจึงมีการปรับตัวในลักษณะต่างๆ คือ มีความสามารถเจริญขึ้นต้นอยู่ในสภาพดินโคลนนุ่ม โดยพัฒนาระบบรากให้เหมาะสม เช่น มีรากค้ำยัน มีรากหายใจเนื่องจากต้องขึ้นอยู่ในสภาพน้ำขังเป็นเวลานานทุกวัน เมื่อดังออกขณะอยู่บนดินเพื่อความสำเร็จในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ พัฒนาโครงสร้างของอวัยวะให้เจริญอยู่ที่ขาดน้ำ เช่น มีใบหนา ใบเป็นมัน ภายในใบไม่มีโพรงอากาศขนาดใหญ่ มีต่อมขับเกลือ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการศึกษา

#### 3.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินบน (0-15 เซนติเมตร) และดินล่าง (15-30 เซนติเมตร) ทั้งในฤดูฝน และฤดูแล้ง ในพื้นที่ป่าชายเลนด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดินที่ถนนตัดผ่านตามอายุป่าชายเลนบริเวณละ 3 จุด ในบริเวณดังนี้

- อายุ 1 ปี (ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดิน)
- อายุ 4 ปี (ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดิน)
- อายุ 7 ปี (ด้านนอกชายฝั่ง และด้านในแผ่นดิน)



#### 3.2 การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

1. ร้อยละของน้ำในตะกอน โดยการเก็บตัวอย่าง ชั่งตะกอนขณะเปียก แล้วนำตะกอนไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 108 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักตะกอนไม่เปลี่ยนแปลง นำน้ำหนักตะกอนขณะเปียกลบน้ำหนักตะกอนขณะแห้ง แล้วคิดเป็นร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปฏิกริยาดิน โดยการใช้อัตราส่วนระหว่อดินต่อน้ำเท่ากับ 1 : 5 แล้วนำไปวัดด้วยเครื่องวัดค่าปฏิกริยาดิน (pH Meter) (Soil Conservation Service, 1984)
3. ค่าการนำไฟฟ้าของดิน โดยการใช้อัตราส่วนระหว่อดินต่อน้ำเท่ากับ 1 : 5 แล้วนำไปวัดด้วยเครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC Meter) (Soil Conservation Service, 1984)
4. ปริมาณอินทรีย์ในดินด้วยวิธี Walkley-Black หลักการของวิธีนี้คือ ใช้  $K_2Cr_2O_7$  ซึ่งเป็นตัวออกซิไดซ์อย่างแรงทำปฏิกริยากับอินทรีย์คาร์บอนในกรดซัลฟูริกเข้มข้น แล้วได้ตรรกษา  $K_2Cr_2O_7$  ที่เหลือด้วย  $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$  (Walkly และ Black, 1934; Walkley, 1935; Peech และคณะ, 1947)
5. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน โดยการสกัดด้วยน้ำยา Bray II (Bray และ Kurtz, 1945) แล้วนำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดด้วยเครื่อง Spectronic 20

### 3.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสมบัติทางเคมีของดิน

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุและระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินของดินป่าชายเลนพื้นที่ค้ำนติดชายฝั่ง และพื้นที่ค้ำนในติดที่ก้นบ้น โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์



## บทที่ 4

### ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

#### 4.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

##### 4.1.1 ลักษณะดินที่ทำการศึกษา

ชุดดินที่ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ คือ ชุดดินบางปะกง (Bang Prakong Soil Series (Bpg); Typic Sulfaquents; Fine, montmorillonitic, Potentially acid) เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่มีตะกอนน้ำจืดทับอยู่ด้านบน เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ดินบนมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ตอนล่างหน้าตัดดินที่เป็นตะกอนดินเหนียวของน้ำทะเลมีสีเทาปนสีเขียวมะกอก มีการระบายน้ำเร็ว ดินมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ต่ำ มีสารประกอบเหล็กซัลไฟด์ หรือสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ที่สามารถแสดงความเป็นกรดอยู่ในหน้าตัดดิน เมื่อดินอยู่ในสภาพน้ำท่วมขังปฏิกิริยาดินเป็นกลาง แต่หากมีการรบกวนดินโดยการเปิดหน้าดิน หรือระบายน้ำออกจากดิน ดินจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด (acid sulphate soil) ความเป็นกรดของดินเนื่องจากกระบวนการเติมออกซิเจน (oxidation) ของสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ในช่วงที่ดินแห้ง เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาโรไซต์ (Jarosite;  $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด

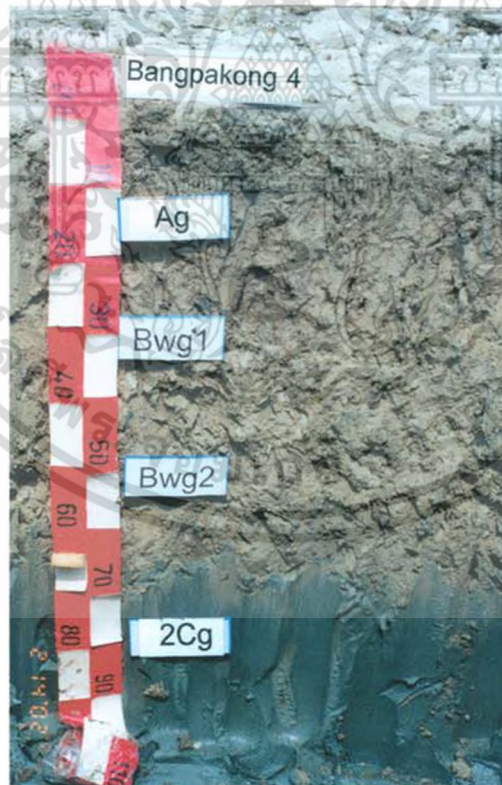
ชุดดินบางปะกง เป็นดินต้น โดยมีระดับน้ำใต้ดินที่ระดับ 40 เซนติเมตรจากผิวดิน เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด มีสีน้ำตาล (7.5YR) และสีเทาอมฟ้า (G2) ที่ความระดับความลึก 0 – 5 เซนติเมตร ปฏิกิริยาดิน (pH) อยู่พิสัย 6.0 - 6.4 ดินมีความเป็นกรดปานกลาง ส่วนที่ความลึก 5 – 40 เซนติเมตร ปฏิกิริยาดิน (pH) มีพิสัย 6.2 - 6.4 ดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อย ที่ความลึกจากผิวดินลึกลงไปถึงระดับ 40 เซนติเมตร บนพื้นที่หน้าตัดส่วนมากพบรากไม้ ปะปน และปริมาณจุลินทรีย์ในชั้นหน้าตัดดินระหว่างร้อยละ 2-20

สภาพทั่วไป และลักษณะของชุดดินบางปะกงที่ศึกษาในจังหวัดสมุทรปราการ แสดงในรูปที่ 4.1-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) สภาพพื้นที่ทั่วไปของพื้นที่ศึกษา



(ข) หน้าตัดดินชุดดินบางปะกงในพื้นที่ศึกษา

รูปที่ 4.1.1-1 สภาพทั่วไป (ก) และหน้าตัดดินชุดดินบางปะกงในพื้นที่ศึกษา (ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ทำการศึกษา

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ชายฝั่งทะเลตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ ใช้ระยะ 4 กิโลเมตรจากชายฝั่งทะเลเข้ามาในพื้นที่ดิน จากการที่สภาพพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลขึ้นถึงอยู่เป็นประจำ ทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินมีข้อจำกัดอย่างมาก ในอดีตพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าชายเลน ต่อมาในปี พ.ศ. 2532 พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนสภาพมาเป็นพื้นที่บ่อปลาและนาุ้งจำนวนมาก จนกระทั่งพื้นที่บ่อปลานาุ้งประสบปัญหาด้านน้ำเสีย โรคระบาดของกุ้ง รวมทั้งตลาดรับซื้อ นาุ้งจึงถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม และนาุ้งร้าง รวมทั้งพื้นที่ชุมชน และพื้นที่แหล่งอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น รายละเอียดของการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินมีแสดงในตารางที่ 4.1.2-1

ตารางที่ 4.1.2-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2532, 2550 และปีพ.ศ. 2556

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ พ.ศ. 2532		พื้นที่ พ.ศ. 2550		พื้นที่ พ.ศ. 2556	
	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ	ไร่	ร้อยละ
พื้นที่บ่อปลา	316	10.25	166	5.39	47	1.52
พื้นที่บ่อกุ้ง	377	12.23	223	7.24	72	2.33
พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม	27	0.89	247	8.00	142	4.62
พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง	-	-	191	6.21	98	3.18
ป่าชายเลน	2,068	67.11	1,861	60.37	2,119	68.74
พื้นที่ชุมชน	184	5.96	203	6.60	263	8.52
พื้นที่อุตสาหกรรม	11	0.37	63	2.06	208	6.74
พื้นที่ลุ่ม	15	0.50	19	0.63	19	0.63
พื้นที่แหล่งน้ำ	83	2.69	108	3.50	115	3.72
รวม	3,081	100.00	3,082	100.00	3,082	100.00

ที่มา : ข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินระบบดิจิทัล กรมพัฒนาที่ดิน 2532, 2540 และ 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1.2-1 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่ป่าชายเลนชายฝั่งทะเลปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นป่าชายเลนเสื่อมโทรม และป่าชายเลนที่ปลูกขึ้นใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่ป่าชายเลนมีน้อย มีชนิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลักๆ เช่น โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) โกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*) แสมดำ (*Aucernnia officinalis*) แสมขาว (*A. alba*) และลำพู (*Sonneratia caseolaris*) ป่าชายเลนที่พบเป็นแนวแคบๆ กว้างประมาณ 20-50 เมตร พื้นที่ป่าชายเลนมีแนวโน้มลดลง โดยในปี พ.ศ. 2532 ในพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ป่าชายเลน 2,068 ไร่ หรือร้อยละ 67.11 ในปี พ.ศ. 2550 ป่าชายเลนลดลงเหลือ 1,861 ไร่ หรือร้อยละ 60.37 ในปี พ.ศ. 2556 ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 2,119 ไร่ หรือร้อยละ 68.74 ป่าชายเลนส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม และพื้นที่ชุมชน พื้นที่แหล่งอุตสาหกรรม บางส่วนถูกน้ำทะเลกัดเซาะหายไป พื้นที่ป่าชายเลนที่พบในปัจจุบันเป็นป่าชายเลนเสื่อมโทรมเป็นแนวแคบๆ 20 - 50 เมตรตามแนวชายฝั่งทะเล

พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหลายชนิดไม่สามารถจำแนกออกจากกันได้ด้วยแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 แต่สามารถแยกออกจากกันในพื้นที่ พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสมมีทั้งการเลี้ยงปลา โดยเฉพาะปลาสลิด พื้นที่เลี้ยงกุ้ง และพื้นที่เลี้ยงหอยแครง ในปี พ.ศ. 2532 พบพื้นที่บ่อปลา 316 ไร่ หรือร้อยละ 10.25 และพื้นที่บ่อกุ้ง 377 ไร่ หรือร้อยละ 12.23 พื้นที่บ่อปลาและพื้นที่บ่อกุ้งมีแนวโน้มเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม โดยในปี พ.ศ. 2550 พบพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม 247 ไร่ หรือร้อยละ 8.00 และพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง 191 ไร่ หรือร้อยละ 6.21 ส่วนในปี พ.ศ. 2550 พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสมลดลงเหลือ 142

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไร่ หรือร้อยละ 4.62 และพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้างลดลงเหลือ 98 ไร่ หรือ ร้อยละ 3.18 พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสมที่ลดลงในปี พ.ศ. 2556 พบว่าบางส่วนถูกคลื่นลมกัดเซาะหายไป

พื้นที่ชุมชนในพื้นที่ศึกษามีแนวโน้มนำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยในปี พ.ศ. 2532 มีพื้นที่ชุมชน 184 ไร่ หรือร้อยละ 5.96 พื้นที่ชุมชนเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2550 โดยขยายตัวไปบนพื้นที่ป่าชายเลน และพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้างทำให้มีพื้นที่ชุมชน 203 ไร่ หรือร้อยละ 6.60 นอกจากนี้การที่ชายฝั่งทะเลถูกกัดเซาะเข้ามาในแผ่นดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 จึงทำให้พื้นที่ชุมชนเดิมอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลมากขึ้น จึงทำให้ดูเหมือนว่ามีพื้นที่ชุมชนชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้น พื้นที่ชุมชนที่เพิ่มขึ้นพบในเขตตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการ ในปี พ.ศ. 2556 พื้นที่ชุมชนเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เนื่องจากการกัดเซาะชายฝั่งทะเล เหลือพื้นที่ชุมชน 263 ไร่ หรือร้อยละ 8.52

พื้นที่อุตสาหกรรมในพื้นที่ศึกษามีแนวโน้มนำเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2532 มีพื้นที่อุตสาหกรรม 11 ไร่ หรือร้อยละ 0.37 เพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2550 และปี พ.ศ. 2556 เป็นพื้นที่อุตสาหกรรม 63 และ 208 ไร่ หรือร้อยละ 2.06 และร้อยละ 6.74 ตามลำดับ พื้นที่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ขยายตัวไปบนพื้นที่ป่าชายเลน และพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

พื้นที่อื่นๆ เช่น พื้นที่ทำนาข้าวพื้นที่ปลูกมะพร้าว พื้นที่ลุ่ม พื้นที่แหล่งน้ำมีขนาดพื้นที่เล็กน้อย อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2556 พบพื้นที่ชายฝั่งทะเลถูกกัดเซาะหายไป 2,370 ไร่ หรือร้อยละ 5.50 สภาพปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นจากการใช้พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ราบลุ่มน้ำทะเลท่วมถึง และพื้นที่ราบต่ำน้ำทะเลเคยท่วมถึงที่เดิมเป็นพื้นที่ป่าชายเลน ปัจจุบันถูกบุกรุกเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ทำให้พื้นที่เกิดความเสี่ยงต่อการถูกกัดเซาะ โดยคลื่นและลมมากยิ่งขึ้น

#### 4.1.3 การประมง

พื้นที่ชายฝั่งทะเลตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ มีประชากรประกอบอาชีพการประมงทั้งการประมงทะเล ประมงชายฝั่ง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ประมงชายฝั่งในพื้นที่เป็นการใช้เรือขนาดเล็ก พันธุ์ปลาที่สามารถจับได้ ได้แก่ ปลากระบอก (*Mugil sp.*) ปลากะพงขาว (*Lates calcarifer* Bloch) ปลากะพงแดง (*lutjanus malabaricus* Bl.&Schn.) ปลาทุ (*Rastrelliger sp.*) ปลาไส้ตัน (*Stolephorus sp.*) ปลาเกว (*Eleutheronema spp.*) ปลาหมึกกล้วย (*Lolipo sp.*) สัตว์ทะเลเหล่านี้เป็นแหล่งประกอบอาชีพของชาวประมงพื้นบ้าน และเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญของประชาชนที่อาศัยในบริเวณข้างเคียงพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเช่นการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู (*Mytilus smaragdinus* Chermnitz) ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงแบบปักหลักในทะเล ห่างจากชายฝั่ง 2.0 – 5.0 กิโลเมตร พื้นที่เลี้ยงหอยแมลงภู่อีกเลี้ยงพื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตบ้านแหลมใหญ่ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ส่วนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบนแผ่นดินในปี พ.ศ. 2556 พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม มีทั้งการเลี้ยงปลา โดยเฉพาะปลาสลิด พื้นที่เลี้ยงกุ้ง และพื้นที่เลี้ยงหอยแครง รวมพื้นที่ 20,133 ไร่ หรือร้อยละ 46.73 และพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง 14,250 ไร่ หรือร้อยละ 33.08 ปริมาณและมูลค่าของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลในเขตตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ พบว่าสัตว์น้ำประเภทปลา ปลาสลิดมีมูลค่าการผลิตสูงสุด ถึง 497.91 ล้านบาท ดังแสดงปริมาณและมูลค่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในตารางที่ 4.1.3-1

ตารางที่ 4.3-1 ปริมาณ และมูลค่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของจังหวัดสมุทรปราการ ปี พ.ศ. 2556

ชนิดสัตว์น้ำ	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
ปลาสลิด	3,371.40	497.91
ปลาช่อน	1,376.61	73.76
ปลาหมอ	779.57	39.66
ปลาคู	1,145.90	25.71
ปลาตะเพียน	2,983.07	50.77
ปลาไน	686.47	9.56
ปลานิล	26,072.45	429.98
ปลาทราย-เทโพ	92.7	1.40
ปลาอื่นๆ	2,796.12	27.97
สัตว์น้ำอื่นๆ (หอยแครง หอยแมลงภู่อื่นๆ)	3,747.35	722.64

ที่มา : สำนักงานประมงจังหวัดสมุทรปราการ (2556)

## 4.2 คำวิเคราะห์ดินพื้นที่ทำการศึกษา

### 4.2.1 ปริมาณน้ำในดินตะกอน

จากการศึกษาปริมาณน้ำในดินตะกอนของพื้นที่ป่าชายเลน พบว่าพื้นที่ด้านติดทะเลจะมีปริมาณน้ำในตะกอนดินมากกว่าพื้นที่ด้านในฝั่ง เนื่องจากการที่พื้นที่ด้านในฝั่งถูกถนนตัดผ่าน น้ำทะเลไม่สามารถเข้าไปด้านในได้ ดินด้านในฝั่งจึงเริ่มแห้ง และมีปริมาณน้ำในตะกอนน้อยลง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2553) ในพื้นที่ป่าชายเลนอายุ 7 ปี ปริมาณน้ำในตะกอนดินล่างป่าชายเลนลดลงมากที่สุดเหลือร้อยละ 7.15 ส่วนน้ำในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะกอนในดินบนลดลงเหลือร้อยละ 73.80 ในขณะที่ดินตะกอนด้านที่ติดชายฝั่งทะเล ดินบนยังคงมีปริมาณน้ำในตะกอนร้อยละ 81.50 และดินล่างมีปริมาณน้ำในตะกอน 76.30

ส่วนในพื้นที่ป่าชายเลนอายุ 1 ปี 4 ปี 2 ปี และ 1 ปี ปริมาณน้ำในตะกอนดินล่างมีความแปรปรวนมาก เนื่องจากน้ำในตะกอนในดินตอนล่างได้รับอิทธิพลจากน้ำใต้ดินระดับตื้น และการไหลของน้ำใต้ดินจากด้านในฝั่งเข้ามาสะสมในดินตอนล่าง ประกอบกับในปลายปี พ.ศ. 2554 และปี พ.ศ. 2555 มีอุทกภัยใหญ่ในภาคกลาง จึงมีปริมาณน้ำไหลเข้ามาในพื้นที่มาก การลดลงของปริมาณน้ำในปี พ.ศ. 2554 และปี พ.ศ. 2555 จึงไม่ชัดเจน แต่ปริมาณน้ำในดินตะกอนป่าชายเลนอายุ 2 ปี มีแนวโน้มลดลงจากป่าชายเลนอายุ 1 ปี

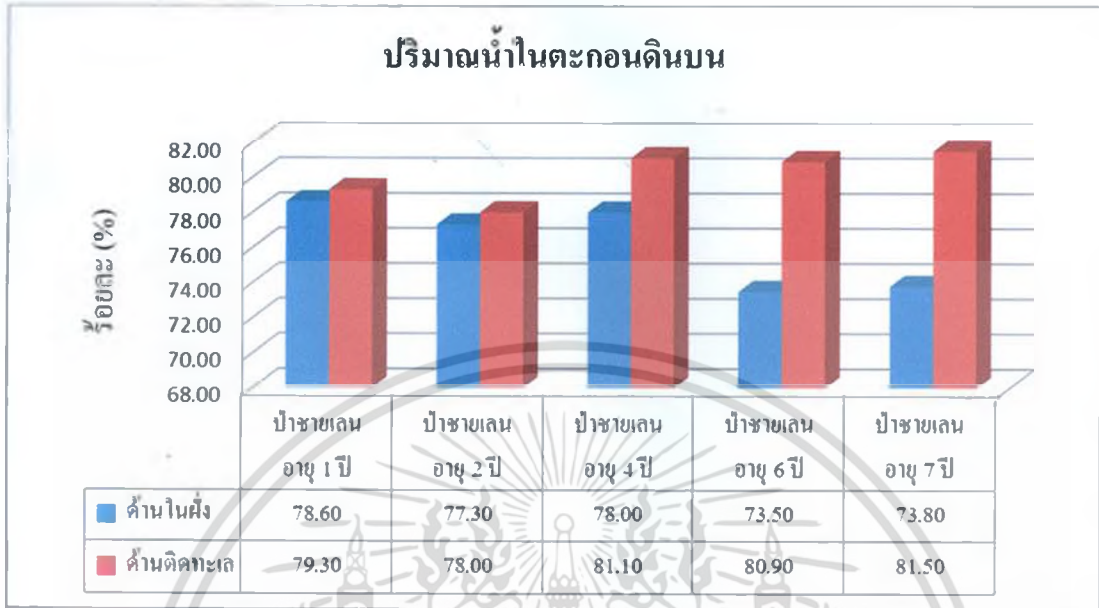
สำหรับในดินบนการลดลงของน้ำในตะกอนดินป่าชายเลน จะเห็นได้ชัดเจนว่าเมื่อระยะเวลาเพิ่มมากขึ้น ปริมาณน้ำในดินป่าชายเลนด้านในฝั่งมีแนวโน้มลดลง ส่วนในด้านติดทะเลปริมาณน้ำในดินตะกอนคงที่ โดยปริมาณน้ำในดินตะกอนดินบนของป่าชายเลนด้านในฝั่งอายุ 1 ปี มีปริมาณน้ำร้อยละ 78.60 ลดลงเหลือร้อยละ 73.80 ในป่าชายเลนที่มีอายุ 7 ปี แต่ปริมาณน้ำในดินตะกอนดินบนของป่าชายเลนด้านติดฝั่งทะเลมีค่าใกล้เคียงกัน มีพิสัยร้อยละ 79.30 – 81.50

ปริมาณน้ำในตะกอนดินป่าชายเลนแสดงในตารางที่ 4.2.1-1 และรูปที่ 4.2.1-1 และ รูปที่ 4.2.1-2

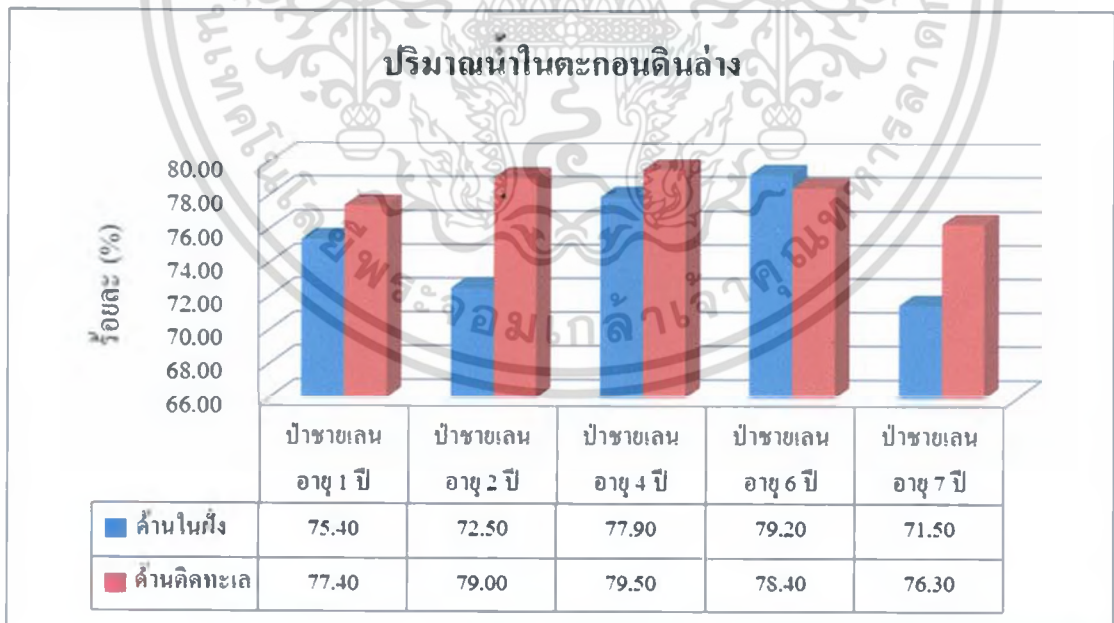
ตารางที่ 4.2.1-1 ปริมาณน้ำในดินตะกอนป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล

พื้นที่	ปริมาณน้ำในตะกอนดิน (ร้อยละ)			
	ด้านในฝั่ง		ด้านติดทะเล	
	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
ป่าชายเลนอายุ 1 ปี (พ.ศ. 2550)	78.60	75.40	79.30	77.40
ป่าชายเลนอายุ 2 ปี (พ.ศ. 2551)	77.30	72.50	78.00	79.00
ป่าชายเลนอายุ 4 ปี (พ.ศ. 2553)	78.00	77.90	81.10	79.50
ป่าชายเลนอายุ 6 ปี (พ.ศ. 2555)	73.50	79.20	80.90	78.40
ป่าชายเลนอายุ 7 ปี (พ.ศ. 2556)	73.80	71.50	81.50	76.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.1-1 ปริมาณน้ำในตะกอนดินบนของป่าชายเลน



รูปที่ 4.2.1-2 ปริมาณน้ำในตะกอนดินล่างของป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 ปฏิกริยาดิน

ปฏิกริยาดินของดินป่าชายเลน พบว่าปฏิกริยาดินบนและดินล่างมีค่าใกล้เคียงกัน ในดินตอนบนของดินป่าชายเลนค่าปฏิกริยาดินด้านติดทะเลมีค่าใกล้เคียงกันตลอดช่วงตั้งแต่ปีที่ 1 ปีที่ ถึงปีที่ 7 เนื่องจากได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล ทำให้ค่าปฏิกริยาดิน (pH) เป็นค่าอย่างอ่อน (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2553; คณาจารย์ภาควิชาประมงวิทยา, 2541) มีพิสัยระหว่าง 7.93 ถึง 8.15 ส่วนค่าปฏิกริยาดิน (pH) ด้านในฝั่งมีแนวโน้มลดลงจากปีที่ 1 ที่มีค่าปฏิกริยาดิน 7.86 ปฏิกริยาดินลดลงเหลือ 7.7 ในปีที่ 2 ปฏิกริยาดิน 7.80 ในปีที่ 4 ปฏิกริยาดิน 7.35 ในปีที่ 6 และปฏิกริยาดินลดลงจนเหลือ 7.38 ในปีที่ 7

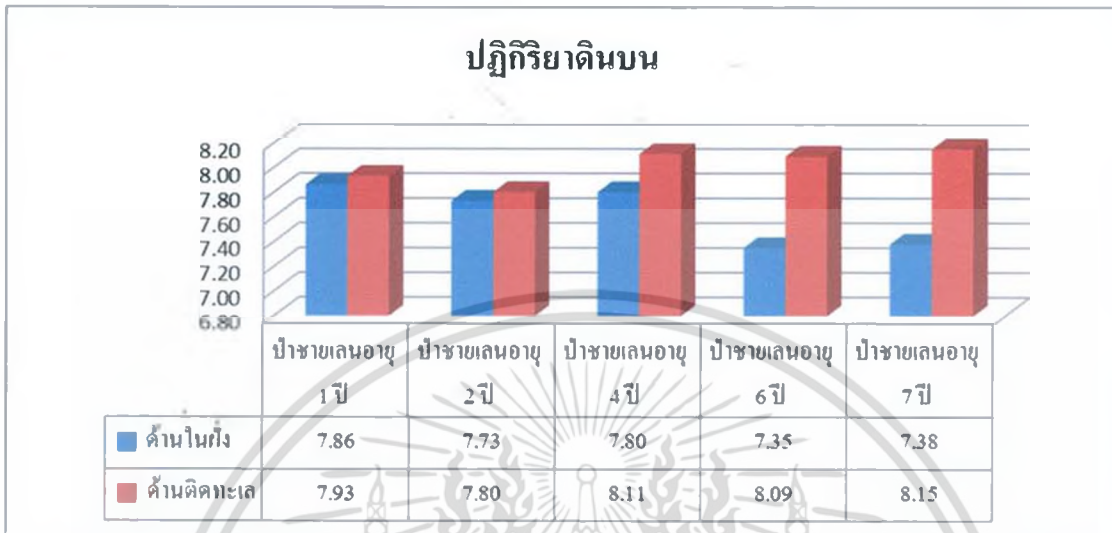
สำหรับปฏิกริยาดิน (pH) ในดินตอนล่างมีความแปรปรวนสูงทั้งด้านติดทะเล และด้านในฝั่ง อย่างไรก็ตามด้านติดทะเลมีพิสัยความแตกต่างกันของปฏิกริยาดินน้อย โดยปฏิกริยาดินด้านติดทะเลมีค่าพิสัย 7.63 ถึง 7.95 ส่วนปฏิกริยาดินด้านในฝั่งมีค่าพิสัย 7.15 ถึง 7.92 โดยในป่าชายเลนปีที่ 4 และปีที่ 6 มีค่าปฏิกริยาดินสูงสุด

ปฏิกริยาดินป่าชายเลนแสดงในตารางที่ 4.2.2-1 และรูปที่ 4.2.2-1 และ รูปที่ 4.2.2-2

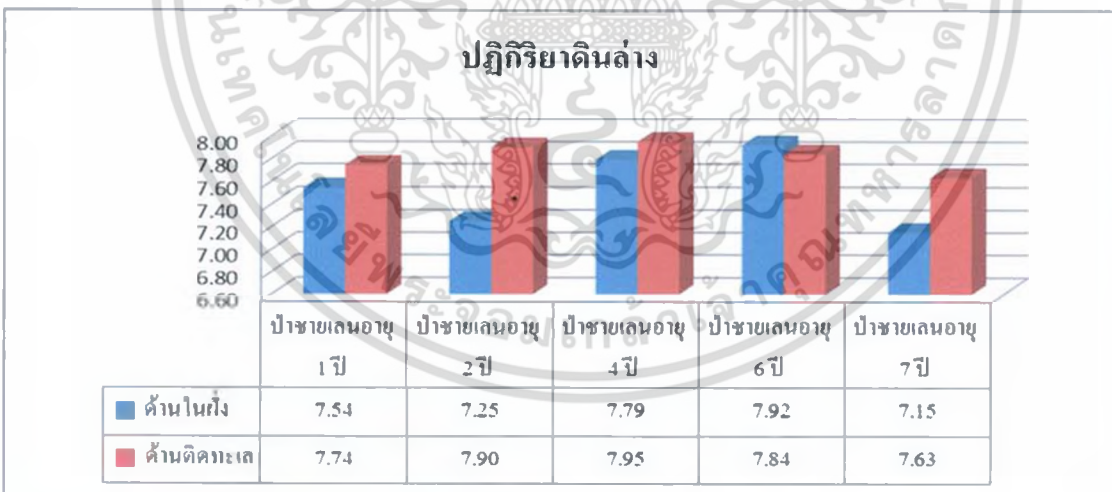
ตารางที่ 4.2.2-1 ปฏิกริยาดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล

พื้นที่	ปฏิกริยาดิน (pH)			
	ด้านในฝั่ง		ด้านติดทะเล	
	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
ป่าชายเลนอายุ 1 ปี (พ.ศ. 2550)	7.86	7.54	7.93	7.74
ป่าชายเลนอายุ 2 ปี (พ.ศ. 2551)	7.73	7.25	7.80	7.90
ป่าชายเลนอายุ 4 ปี (พ.ศ. 2553)	7.80	7.79	8.11	7.95
ป่าชายเลนอายุ 6 ปี (พ.ศ. 2555)	7.35	7.92	8.09	7.84
ป่าชายเลนอายุ 7 ปี (พ.ศ. 2556)	7.38	7.15	8.15	7.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.2-1 ปฏิริยาดินในดินบนของป้ชขยเลน



รูปที่ 4.2.2-2 ปฏิริยาดินในดินล้งของป้ชขยเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.3 การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน

ค่าการนำไฟฟ้าของดินป่าชายเลน หรือค่าแสดงความเค็มของดิน พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของดินบนและดินล่างของพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลมีค่าสูง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2553) โดยด้านติดทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึงจะมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินสูงสุดในดินบนป่าชายเลนอายุ 4 ปี มีค่า  $11.79 \text{ mS.cm}^{-1}$  และมีค่าพิสัย  $9.48 \text{ mS.cm}^{-1}$  ถึง  $11.79 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในดินตอนบนของดินป่าชายเลนค่าการนำไฟฟ้าดินด้านในฝั่งมีค่าลดลงตลอดช่วงตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 เนื่องจากดินด้านในฝั่งได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลลดลง แต่อิทธิพลของน้ำจืดด้านในฝั่งที่มีมากขึ้นทำให้ค่าความเค็ม หรือค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินบนลดลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) โดยค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินในดินบนด้านในฝั่งในปีที่ 1 มีค่า  $9.74 \text{ mS.cm}^{-1}$  ลดลงเหลือ  $8.23 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในปีที่ 2 ลดลงเหลือ  $6.35 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในปีที่ 4 ลดลงเหลือ  $6.13 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในปีที่ 6 และลดเหลือ  $6.11 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในปีที่ 7 ตามลำดับ

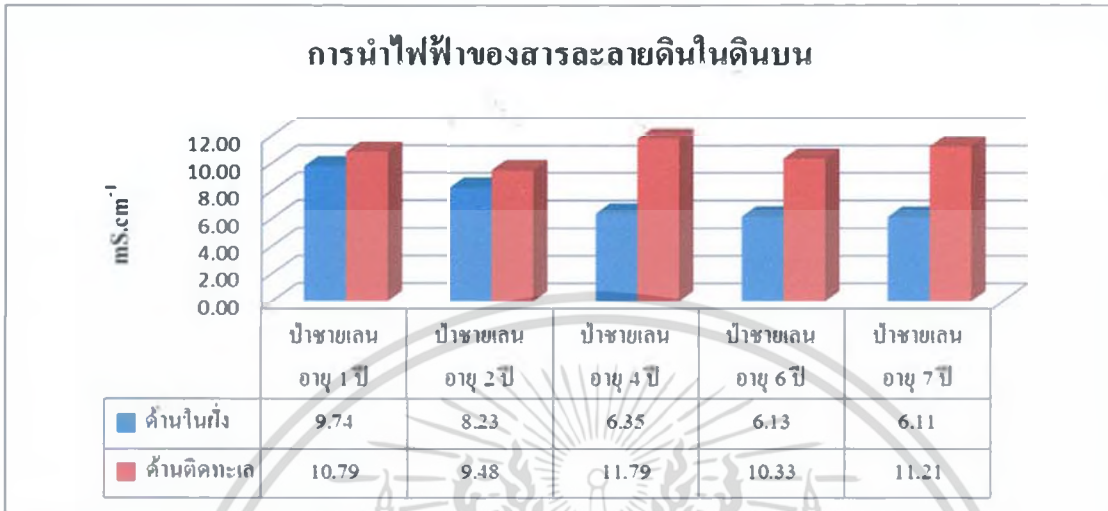
สำหรับค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินในดินตอนล่างด้านติดชายฝั่งทะเล พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันตลอดช่วงเวลาของการศึกษาตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 โดยมีพิสัย  $9.35 \text{ mS.cm}^{-1}$  ถึง  $9.86 \text{ mS.cm}^{-1}$  ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินในดินล่างด้านในฝั่งมีค่าต่ำกว่าด้านติดทะเล เพราะได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลลดลง แต่ได้รับอิทธิพลของน้ำจืดด้านในฝั่งเพิ่มมากขึ้น (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2553) ค่าการนำไฟฟ้าของดินล่างด้านในฝั่งมีพิสัย  $5.20 \text{ mS.cm}^{-1}$  ถึง  $6.97 \text{ mS.cm}^{-1}$  โดยมีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 มีค่าสูงสุดในปีที่ 6 มีค่าการนำไฟฟ้า  $6.97 \text{ mS.cm}^{-1}$

การนำไฟฟ้าของสารละลายดินป่าชายเลนแสดงในตารางที่ 4.2.3-1 และรูปที่ 4.2.3-1 และ รูปที่ 4.2.3-2

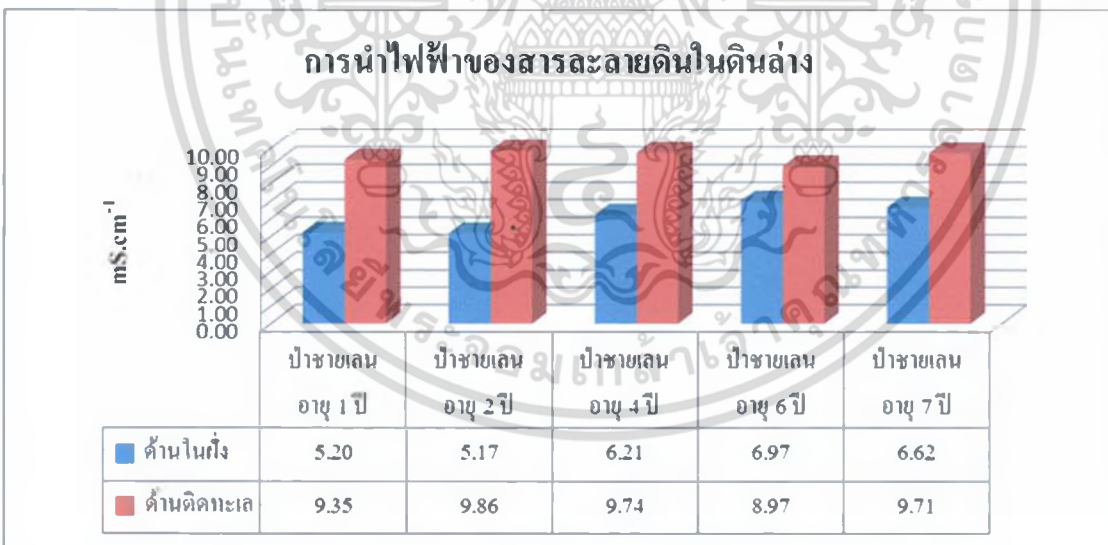
ตารางที่ 4.2.3-1 การนำไฟฟ้าของสารละลายดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล

พื้นที่	การนำไฟฟ้า ( $\text{mS.cm}^{-1}$ )			
	ด้านในฝั่ง		ด้านติดทะเล	
	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
ป่าชายเลนอายุ 1 ปี (พ.ศ. 2550)	9.74	5.20	10.79	9.35
ป่าชายเลนอายุ 2 ปี (พ.ศ. 2551)	8.23	5.17	9.48	9.86
ป่าชายเลนอายุ 4 ปี (พ.ศ. 2553)	6.35	6.21	11.79	9.74
ป่าชายเลนอายุ 6 ปี (พ.ศ. 2555)	6.13	6.97	10.33	8.97
ป่าชายเลนอายุ 7 ปี (พ.ศ. 2556)	6.11	6.62	11.21	9.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.3-1 การนำไฟฟ้าของสารละลายดินบนของป้าชายเลน



รูปที่ 4.2.3-2 การนำไฟฟ้าของสารละลายดินล่างของป้าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยทั่วไปดินบนจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินล่าง เนื่องจากดินบนได้รับเศษพืชที่ร่วงหล่นลงในดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) เช่นเดียวกับดินป่าชายเลนที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนป่าชายเลนสูงกว่าในดินล่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านติดทะเลมีแนวโน้มต่ำกว่าอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านในฝั่งในทุกปีที่ทำการทดลองตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 เนื่องจากด้านติดทะเลมีน้ำทะเลเล็กลง และพัดพาเอาเศษพืชออกไปจากพื้นที่ โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านติดทะเลมีพิสัยร้อยละ 2.68 ถึงร้อยละ 5.33 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปีที่ 2 และปีที่ 4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูงสุดในปีที่ 6 ส่วนดินบนด้านในฝั่งปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูง และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ในปีที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.68 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3.39 ในปีที่ 2 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 4.25 ในปีที่ 4 เพิ่มขึ้นเป็นค่าสูงสุดในปีที่ 6 มีค่าร้อยละ 5.33 และลดลงเล็กน้อยในปีที่ 7 มีค่าร้อยละ 4.64 การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านในฝั่งเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากป่าชายเลนมีการเจริญเติบโตมากขึ้นและมีเศษพืชหล่นลงในดินมากขึ้น (Sanchez, 1976; Young, 1990)

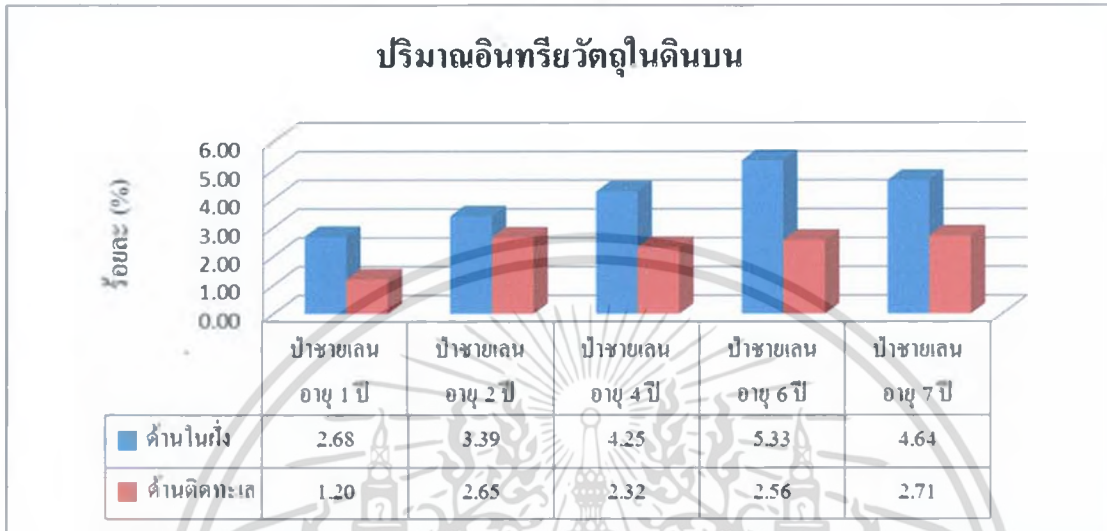
สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่าง ด้านติดทะเลมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างมีแนวโน้มสูงขึ้น ในปีที่ 1 มีค่าร้อยละ 1.10 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1.50 ในปีที่ 2 และเพิ่มเป็นค่าสูงสุดร้อยละ 3.62 ในปีที่ 4 และลดลงเล็กน้อยในปีที่ 6 มีค่าร้อยละ 2.73 ในปีที่ 7 มีค่าร้อยละ 3.14 ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างด้านในฝั่งมีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 มีพิสัยร้อยละ 1.23 ถึงร้อยละ 1.72 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในดินเนื้อละเอียด และส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าดินบน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินป่าชายเลนแสดงในตารางที่ 4.2.4-1 และรูปที่ 4.2.4-1 และ รูปที่ 4.2.4-2

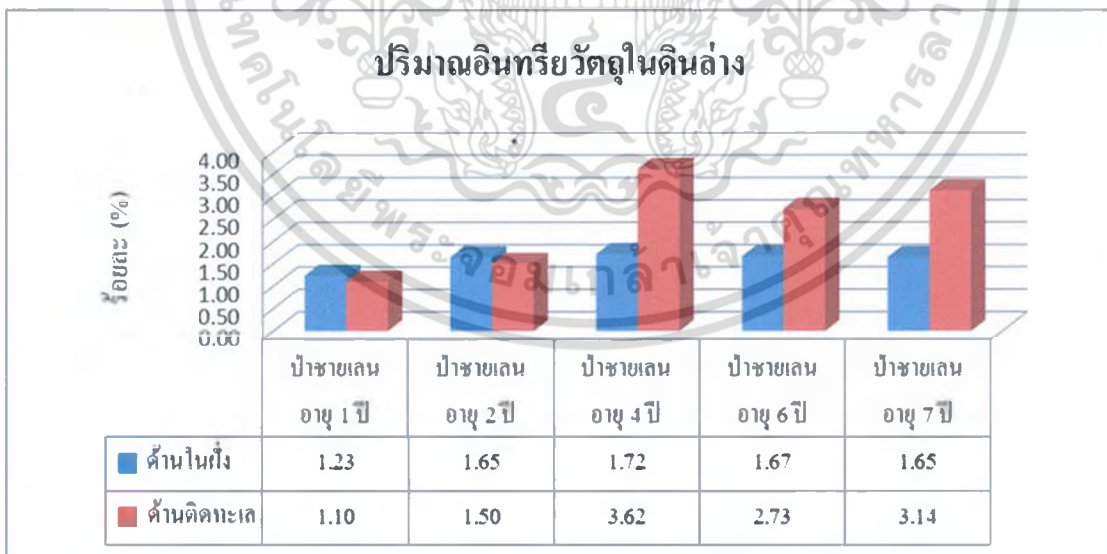
ตารางที่ 4.2.4-1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล

พื้นที่	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)			
	ด้านในฝั่ง		ด้านติดทะเล	
	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
ป่าชายเลนอายุ 1 ปี (พ.ศ. 2550)	2.68	1.23	1.20	1.10
ป่าชายเลนอายุ 2 ปี (พ.ศ. 2551)	3.39	1.65	2.65	1.50
ป่าชายเลนอายุ 4 ปี (พ.ศ. 2553)	4.25	1.72	2.32	3.62
ป่าชายเลนอายุ 6 ปี (พ.ศ. 2555)	5.33	1.67	2.56	2.73
ป่าชายเลนอายุ 7 ปี (พ.ศ. 2556)	4.64	1.65	2.71	3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.4-1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนของป่าชายเลน



รูปที่ 4.2.4-2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างของป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.5 ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งในดินบนและดินล่าง ทั้งด้านติดทะเลและด้านในฝั่งมีปริมาณใกล้เคียงกันมาก ปริมาณฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ได้จากตะกอนน้ำทะเล และตะกอนน้ำจืดจากในฝั่งที่ไหลลงมาในทะเล (Troch and Thompson, 1993) ในพื้นที่ศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสมีก่อนช่วงก่อนขังต่ำ (60-70 mg.kg<sup>-1</sup>) ฟอสฟอรัสมีก่าเปลี่ยนแปลงน้อยในดินป่าชายเลน เนื่องจากเป็นดินเหนียวจัด ไม่มีการเพิ่มเติมอินทรียฟอสฟอรัสเข้าสู่ดินในรูปของปุ๋ยเคมี ทำให้ในช่วงเวลาทดลองตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสค่อนข้างคงที่ โดยดินบนด้านติดทะเลมีปริมาณฟอสฟอรัสพิสัย 67.76 mg.kg<sup>-1</sup> ถึง 75.21 mg.kg<sup>-1</sup> ส่วนดินบนด้านในฝั่งปริมาณฟอสฟอรัสพิสัย 60.21 mg.kg<sup>-1</sup> ถึง 72.58 mg.kg<sup>-1</sup>

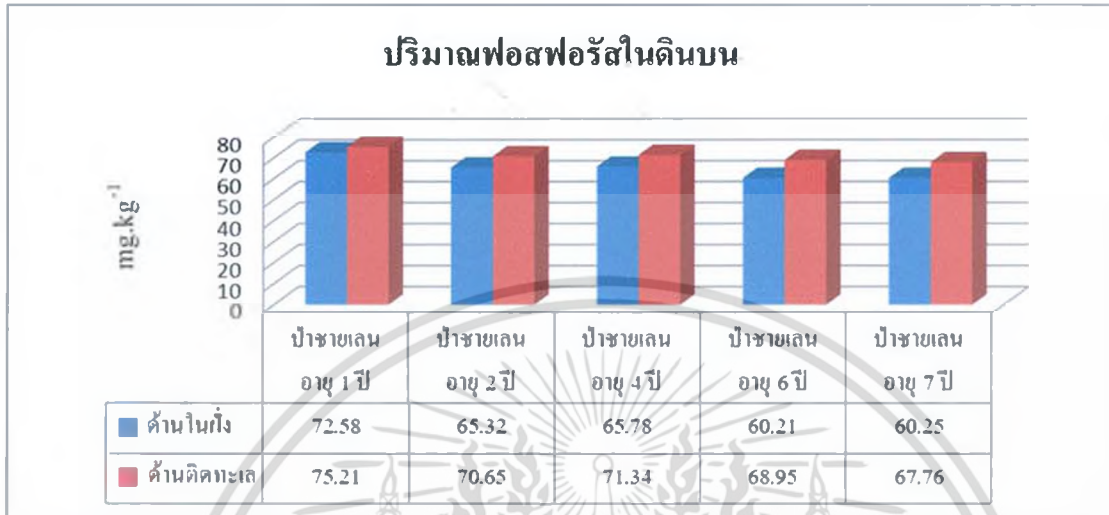
สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่าง ปริมาณฟอสฟอรัสค่อนข้างคงที่ โดยดินล่างด้านติดทะเล มีปริมาณฟอสฟอรัสพิสัย 62.53 mg.kg<sup>-1</sup> ถึง 66.41 mg.kg<sup>-1</sup> ส่วนดินล่างด้านในฝั่งปริมาณฟอสฟอรัสมีก่อนขังแตกต่างกันในช่วงระยะเวลาทดลองมีพิสัย 38.69 mg.kg<sup>-1</sup> ถึง 65.42 mg.kg<sup>-1</sup> ปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างของป่าชายเลนด้านในฝั่งมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อมีการทดลองนานขึ้น โดยในปีที่ 1 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างด้านในฝั่งมีค่าสูงสุด 65.42 mg.kg<sup>-1</sup> ลดลงเหลือ 60.17 mg.kg<sup>-1</sup> ในปีที่ 2 ลดลงเหลือ 52.39 mg.kg<sup>-1</sup> ในปีที่ 4 ลดลงเหลือ 42.73 mg.kg<sup>-1</sup> ในปีที่ 6 และลดลงเหลือต่ำสุด 38.96 ในปีที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างที่ลดลง คาดว่าเกิดจากการที่ต้นไม้ในป่าชายเลนมีการดูดใช้ฟอสฟอรัส และไม่มีการฟอสฟอรัสเพิ่มเติมเข้ามาในดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541; Troch and Thompson, 1993)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์แสดงในตารางที่ 4.2.5-1 และรูปที่ 4.2.5-1 และ รูปที่ 4.2.5-2

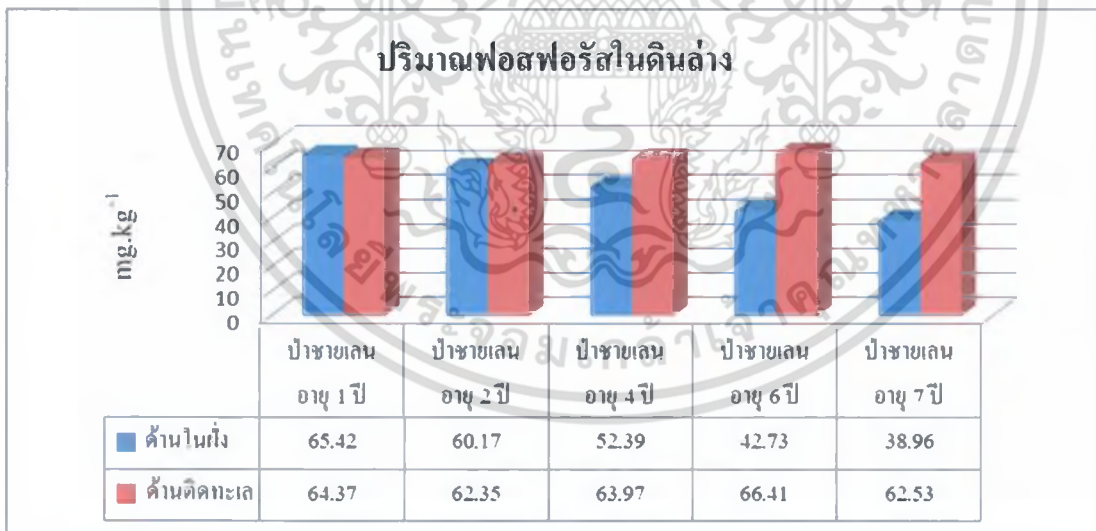
ตารางที่ 4.2.5-1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินป่าชายเลนด้านในฝั่ง และด้านติดฝั่งทะเล

พื้นที่	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg.kg <sup>-1</sup> )			
	ด้านในฝั่ง		ด้านติดทะเล	
	ดินบน	ดินล่าง	ดินบน	ดินล่าง
ป่าชายเลนอายุ 1 ปี (พ.ศ. 2550)	72.58	65.42	75.21	64.37
ป่าชายเลนอายุ 2 ปี (พ.ศ. 2551)	65.32	60.17	70.65	62.35
ป่าชายเลนอายุ 4 ปี (พ.ศ. 2553)	65.78	52.39	71.34	63.97
ป่าชายเลนอายุ 6 ปี (พ.ศ. 2555)	60.21	42.73	68.95	66.41
ป่าชายเลนอายุ 7 ปี (พ.ศ. 2556)	60.25	38.96	67.76	62.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.5-1 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนของป่าชายเลน



รูปที่ 4.2.5-2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินล่างของป่าชายเลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

#### 5.1 ลักษณะทางสัณฐานสนามของดิน

ชุดดินที่ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดสมุทรปราการ คือ ชุดดินบางปะกง (Bang Prakong Soil Series (Bpg); Typic Sulfaquents; Fine, montmorillonitic, Potentially acid) เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลที่มีตะกอนน้ำจืดทับอยู่ด้านบน เนื้อดินเป็นดินเหนียวจัด ดินบนมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ตอนล่างหน้าตัดดินที่เป็นตะกอนดินเหนียวของน้ำทะเลมีสีเทาปนสีเขียวมะกอก มีการระบายน้ำเร็ว ดินมีความสามารถในการรับน้ำหนักได้ต่ำ มีสารประกอบเหล็กซัลไฟด์ หรือสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ที่สามารถแสดงความเป็นกรดอยู่ในหน้าตัดดิน เมื่อดินอยู่ในสภาพน้ำท่วมขังปฏิกิริยาดินเป็นกลาง แต่หากมีการระบายน้ำโดยการเปิดหน้าดิน หรือระบายน้ำออกจากดิน ดินจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัด (acid sulphate soil) ความเป็นกรดของดินเนื่องจากกระบวนการเติมออกซิเจน (oxidation) ของสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ในช่วงที่ดินแห้ง เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาร์โรไซต์ (Jarosite;  $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด

#### 5.2 สมบัติของดิน

ปริมาณน้ำในดินตะกอน จากการศึกษาปริมาณน้ำในดินตะกอนของพื้นที่ป่าชายเลน พบว่าพื้นที่ด้านติดทะเลจะมีปริมาณน้ำในตะกอนดินมากกว่าพื้นที่ด้านในฝั่ง เนื่องจากการที่พื้นที่ด้านในฝั่งถูกถนนตัดผ่าน น้ำทะเลไม่สามารถเข้าไปด้านในได้ ดินด้านในฝั่งจึงเริ่มแห้ง และมีปริมาณน้ำในตะกอนน้อยลง ในพื้นที่ป่าชายเลนอายุ 7 ปี ปริมาณน้ำในตะกอนดินล่างป่าชายเลนลดลงมากที่สุดเหลือร้อยละ 7.15 ส่วนน้ำในดินตะกอนในดินบนลดลงเหลือร้อยละ 7.38 ในขณะที่ดินตะกอนด้านที่ติดชายฝั่งทะเล ดินบนยังคงมีปริมาณน้ำในตะกอนร้อยละ 8.15 และดินล่างมีปริมาณน้ำในตะกอน 7.63

ปฏิกิริยาดินของดินป่าชายเลน พบว่าปฏิกิริยาดินบนและดินล่างมีค่าใกล้เคียงกัน ในดินตอนบนของดินป่าชายเลนค่าปฏิกิริยาดินด้านติดทะเลมีค่าใกล้เคียงกันตลอดช่วงตั้งแต่ปีที่ 1 ปีที่ 3 ถึงปีที่ 7 เนื่องจากได้รับอิทธิพลของน้ำทะเล ทำให้ค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างอย่างอ่อน มีพีช 7.93 ถึง 8.15 ส่วนค่าปฏิกิริยาดินด้านในฝั่งมีแนวโน้มลดลงทุกปีจากปีที่ 1 ที่มีค่าปฏิกิริยาดิน 7.86 ในปีที่ 7 ปฏิกิริยาดินลดลงเหลือ 7.38

ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินป่าชายเลน พบว่าค่าการนำไฟฟ้าของดินบนและดินล่างของพื้นที่ติดชายฝั่งทะเลมีค่าสูง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล โดยด้านติดทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึงจะมีค่าการนำไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสารละลายดินสูงสุดที่ดินบนป่าชายเลนอายุ 4 ปี มีค่า  $11.79 \text{ mS.cm}^{-1}$  และมีค่าพิสัย  $9.48 \text{ mS.cm}^{-1}$  ถึง  $11.79 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในดินตอนบนของดินป่าชายเลนค่าการนำไฟฟ้าดินด้านในฝั่งมีค่าลดลงตลอดช่วงตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 เนื่องจากดินด้านในฝั่งได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลลดลง แต่อิทธิพลของน้ำจืดด้านในฝั่งที่มีมากขึ้นทำให้ค่าความเค็ม หรือค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินบนลดลง โดยค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินในดินบนด้านในฝั่งในปีที่ 1 มีค่า  $9.74 \text{ mS.cm}^{-1}$  ในปีที่ 7 ลดลงเหลือ  $6.11 \text{ mS.cm}^{-1}$

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนป่าชายเลนสูงกว่าในดินล่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านติดทะเลมีแนวโน้มต่ำกว่าอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านในฝั่งในทุกปีที่ทำการทดลองตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 7 เนื่องจากด้านติดทะเลมีน้ำทะเลเล็กลง และพัดพาเอาเศษพืชออกไปจากพื้นที่ โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านติดทะเลมีพิสัยร้อยละ 2.68 ถึงร้อยละ 5.33 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปีที่ 2 และปีที่ 4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูงสุดในปีที่ 6 ส่วนดินบนด้านในฝั่งปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูง และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ในปีที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.68 เพิ่มเป็นค่าสูงสุดในปีที่ 6 มีค่าร้อยละ 5.33 การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านในฝั่งเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากป่าชายเลนมีการเจริญเติบโตมากขึ้นและมีเศษพืชหล่นลงในดินมากขึ้น

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งในดินบนและดินล่าง ทั้งด้านติดทะเลและด้านในฝั่งมีปริมาณใกล้เคียงกันมาก ปริมาณฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ได้จากตะกอนน้ำทะเล และตะกอนน้ำจืดจากในฝั่งที่ไหลลงมาในทะเล ในพื้นที่ศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าปานกลางค่อนข้างต่ำ ( $60-70 \text{ mg.kg}^{-1}$ )

## เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2550. ภัยคุกคามของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2553. ดินป่าชายเลน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 547 น.
- วันชัย อิงปัญญาภท. 2536. ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลน. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.
- สนิท อักษรแก้ว. 2541. ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 227 หน้า
- Bray, R.A. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available from of phosphorus in soil. Soil Sci. 59 : 39 – 45.
- Peech, M., L.T. Alexander, L.A. Dean and J.F. Reed. 1947. Methods of Soils Analysis for Soil Fertility Investigation. U.S. Dept. Agric. Circ. 25 p.
- Sanchez, P.A. 1976. Properties and Management of Soil in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc., New York. 618 p.
- Soil Conservation Service. 1984. Procedures for Collecting Soil Samples and Methods of Analysis for Soil Survey. Soil Survey Investigation Report No. 1. (revised). U.S. Dept. Agric., Washington, D.C. 244 p.
- Troch, F.R. and L.M. Thompson. 1993. Soil and Soil Fertility. Oxford University Press, London. 462 p.
- Walkley, A. 1935. An Examination of methods for determining organic carbon and nitrogen in soils. J. Agri. Sci. 25 : 598 – 609.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37 : 29 – 35.

Young, A. 1990. *Agroforestry for Soil Conservation*. CAB International, Wallingford. 365 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้