



คุณสมบัติดินที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณโครงการศึกษาวิจัยและ พัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี

ผุสดี สุขพิบูลย์^{1*}, สามัคคี บุญยะวัฒน์² และนฤชิต ดำปิ่น³

Effect of soil properties on increasing mangrove area in The King's Royally Initiated LaemPhakBia Environmental Research and Development Project, Petchaburi Province

Pussadee Sukpiboon^{1*}, Samakkee Boonyawat² and Narouchit Dampin³

^{1,2,3}ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ 10903

^{1,2,3}Department of Environmental Science, Faculty of Environment, Kasetsart University, Bangkok 10903

*Corresponding author. E-mail address: i_am_puddee@hotmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนและคุณสมบัติดินบางประการที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรีพื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณด้านหน้าโครงการฯ และพื้นที่อ้างอิง ดำเนินการวางแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตร เป็นแนวตั้งฉากกับริมฝั่งลึกเข้าไปจนสุดแนวด้านในของป่าชายเลน ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ป่าชายเลนมีการเพิ่มขึ้นในทุกๆปี เฉลี่ยปีละ 3.5 เฮกแตร์ชนิดพืชป่าชายเลนบริเวณนี้มีแสมทะเล (*Avicennia marina*) เป็นไม้เด่น เจริญเติบโตอยู่อย่างหนาแน่นเฉลี่ย 4,003 ต้น/เฮกแตร์ คุณสมบัติดินที่มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นและการเติบโตของแสมทะเลในพื้นที่โครงการฯ พบว่า ความหนาแน่นของแสมทะเลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($r=1.000$; $p<0.01$) และความเค็มของดิน ($r=1.000$; $p<0.05$) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกของแสมทะเลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคทราย ($r=0.997$; $p<0.05$) เปอร์เซ็นต์ของอนุภาคทรายแป้ง ($r=0.998$; $p<0.05$) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดินเหนียว ($r=-1.000$; $p<0.05$) ในพื้นที่อ้างอิง พบว่า ความหนาแน่นของแสมทะเลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ($r=0.999$; $p<0.05$) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($r=1.000$; $p<0.05$) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณแหลมผักเบี้ยขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีของดิน การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนเป็นผลดีต่อการฟื้นฟูระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งเนื่องจากป่าชายเลนจะบรรเทาความเร็วของกระแสน้ำและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดักตะกอนเกิดทับถมบริเวณชายฝั่งเกิดเป็นแผ่นดินงอกขึ้นและช่วยลดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

คำสำคัญ: ป่าชายเลน คุณสมบัติดินบริเวณชายฝั่ง แหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี

Abstract

The purposes of this study were to determine an increase of mangrove forest area and quality of soil that affected the increase of mangrove forest area at the front of the King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Laem Phak Bia Sub-district, Ban Laem District, Petchaburi Province. Research area was divided into 2 sites: the mangrove forest site at the front of the King's Royally Initiated LERD and the reference site. Setting plan size 10×10 metre was perpendicular with river blank at the deepest inside of mangrove forest area. The results were that mangrove forest increased every year, average 3.5 hectare/year. Dominant species is *Avicennia marina*, it grows massively and average density are 4,003 trees/hectare. Regarding the effects of soil quality on density and growth of *Avicennia marina*, the density of *Avicennia marina* highly significantly and positively correlated with available phosphorus ($r=1.000$, $p<0.01$) and salinity ($r=1.000$; $p<0.05$). Diameter at breast height of *Avicennia marina* had significantly positive correlation with sand ($r=0.997$; $p<0.05$) and silt ($r=0.998$; $p<0.05$) whereas negatively correlated with clay ($r=-1.000$; $p<0.05$). The study in the reference area revealed

that the density of *Avicennia marina* significantly and positively responded to organic matter ($r = 0.999$; $p < 0.05$) and exchangeable potassium ($r = 1.000$; $p < 0.05$). The research has been shown that the increase of mangrove forest area at Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project depended on physiological factors and chemical factors of soil. The increase of mangrove forest area is beneficial to recovery of ecosystem and coastal environment because of reducing stream velocity and increasing trap sedimentation which piles up around coastal area resulting in the increase of land and the decrease of coastal erosion severity.

Keywords: Mangrove Forests, Characteristic of coastal soil, Laem Pak Bia, Phetchaburi Province

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศไทยที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดความสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลการกัดเซาะชายฝั่งประเทศไทยของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2557) พบว่า ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยประสบปัญหาการกัดเซาะอย่างรุนแรงมาอย่างต่อเนื่อง รวมระยะทางกัดเซาะประมาณ 830 กิโลเมตร เนื่องมาจากความรุนแรงของกระแสน้ำและคลื่นลมในทะเลที่นับวันจะเพิ่มมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการบุกรุกพื้นที่ชายฝั่งทะเล รวมทั้งการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากกิจกรรมมนุษย์ เช่น การท่องเที่ยว การสร้างที่อยู่อาศัยลูก้าชายฝั่ง เป็นต้น จนทำให้แนวป้องกันการปะทะคลื่นลมตามธรรมชาติ คือ พื้นที่ป่าชายเลนหายไป

พื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง และจากข้อมูลการกัดเซาะชายฝั่งของจังหวัดเพชรบุรี ตั้งแต่ปากแม่น้ำเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ถึงปากแม่น้ำปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่าแนวชายฝั่งทะเลประสบปัญหาถูกกัดเซาะเป็นระยะทางรวมประมาณ 49.75 กิโลเมตร (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2554) เนื่องจากการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติเพื่อทำนาเกลือและการสร้างสิ่งปลูกสร้างยื่นลงไปในทะเลตลอดแนวชายฝั่งทำให้ส่งผลกระทบต่อทิศทางและความเร็วของกระแสน้ำ จนเกิดการกัดเซาะชายฝั่งขึ้นตลอดแนวชายฝั่งทางทิศใต้ของคลองอีแอต ตำบลแหลมผักเบี้ย และกระแสน้ำได้นำตะกอนจากแม่น้ำเพชรบุรีและบริเวณคลองอีแอตมาทับถมบริเวณด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจาก

พระราชดำริโดยมีกระแสน้ำขนานชายฝั่งด้านทิศเหนือพัดพาตะกอนลงมาปะทะกับแนวสันดอนทรายที่เกิดจากกระแสน้ำขนานชายฝั่งด้านทิศใต้ของคลองอีแอตเมื่อความเร็วกระแสน้ำลดลงจะตกตะกอนทับถม (สราวุธ คาน, 2545) โดยลักษณะของตะกอนดินต่างๆ ที่มาทับถมในบริเวณชายฝั่งและป่าชายเลนนั้น มีลักษณะแตกต่างกันตามแหล่งกำเนิดของตะกอนเป็นสำคัญ เช่น ถ้าเป็นตะกอนจากแม่น้ำลำคลองจะเป็นดินโคลนละเอียด ส่วนตะกอนจากชายฝั่งจะเป็นดินทราย (กนกเรขา สังข์จันทร์, 2554, น. 28-39) เมื่อเวลาผ่านไปดินตะกอนเหล่านี้เปลี่ยนสภาพเป็นดินเลนที่มีการระบายน้ำเร็ว มีออกซิเจนละลายอยู่น้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมาก ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวหรือดินทราย (สนิท อักษรแก้ว, 2542, น. 45-49) ซึ่งเป็นลักษณะดินที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชป่าชายเลน และได้เพิ่มพื้นที่กระจายตลอดแนวชายฝั่งที่เป็นดินเลน ประกอบกับป่าชายเลนดังกล่าวช่วยดักตะกอนไว้ไม่ให้ถูกพัดพาไปยังพื้นที่อื่นขณะเดียวกันโครงการวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการที่นำน้ำเสียชุมชนจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีมาทำการบำบัดด้วยวิธีธรรมชาติช่วยธรรมชาติแล้วปล่อยลงสู่ป่าชายเลนที่อยู่ด้านหน้าโครงการดังกล่าว ได้เพิ่มธาตุอาหารและสารอินทรีย์ให้กับพืชในป่าชายเลน (อรทัย จิตไธสง, 2555) ส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้ได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องนี้ขึ้นมา เพื่อทราบถึงคุณสมบัติของดินที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน และหาแนวทางวางแผนการจัดการในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่ตำบลแหลมผักเบี้ยและพื้นที่อื่นๆ ในประเทศไทยต่อไป



วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของดินบางประการที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. อุปกรณ์การศึกษาการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน ประกอบด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531-2556 ของสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) บันทึกข้อมูล 7 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2531, 2537, 2543, 2547, 2550, 2552 และ 2556 โปรแกรมทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์เครื่องบอกตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์จากดาวเทียม (GPS) และเครื่องคอมพิวเตอร์

2. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช ประกอบด้วย เทปวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ (diameter tape) เครื่องมือวัดความสูงของต้นไม้ (haga hypsometer และ measuring tape) เชือก แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลและปากกา เป็นต้น

3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ประกอบด้วยเสียมสำหรับขุดดิน Soil core สำหรับเก็บตัวอย่างดินเพื่อหาค่าความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) และถุงพลาสติกใส่ตัวอย่างดิน เป็นต้น

วิธีการศึกษา

1. การเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณชายฝั่งทะเลด้านหน้าของพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี โดยการ

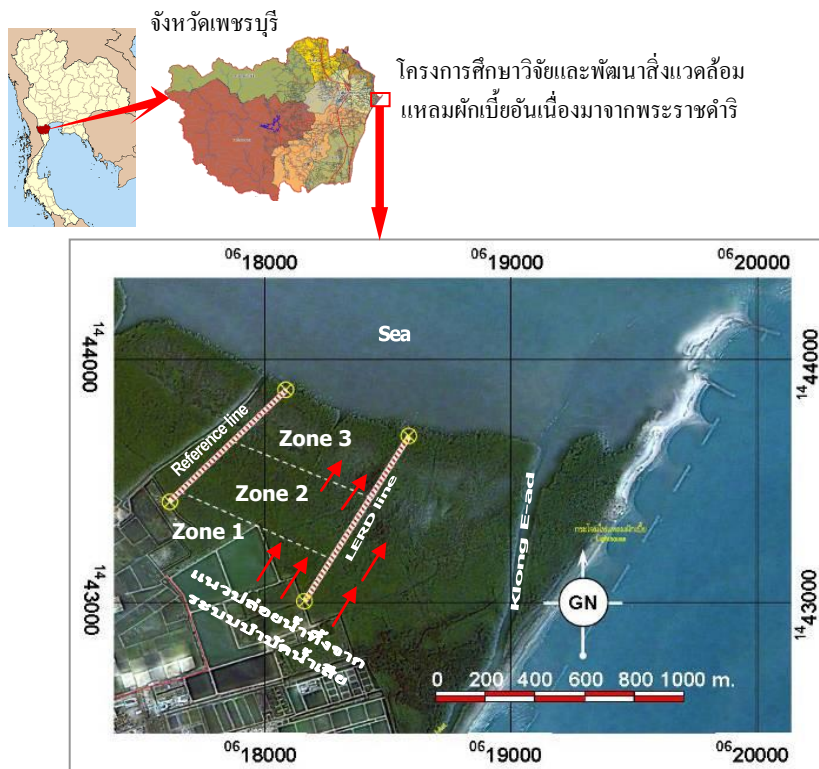
ประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT-5 TM มาวิเคราะห์ร่วมกับโปรแกรมด้านภูมิสารสนเทศ Arc GIS 10 และโปรแกรมทางด้านรีโมทเซนซิง (ENVI) นำแผนที่ขอบเขตชายฝั่งทะเลจากพิกัด UTM ที่ 144500N 0617000E ถึง 1443000N 0619700E ในแต่ละปีมาทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง วิเคราะห์ด้วยวิธีแบบผสมสีและวิเคราะห์ด้วยสายตาจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีค่า Overall Kappa เท่ากับ 0.88 และนำแผนที่มาซ้อนทับ (overlay) กันเพื่อคำนวณหาอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนในช่วงปี พ.ศ. 2531-2556 รวมระยะเวลา 25 ปี โดยแบ่งเป็น 6 ช่วงเวลาได้แก่ปี พ.ศ. 2537-2543 ปี พ.ศ. 2543-2547 ปี พ.ศ. 2547-2550 ปี พ.ศ. 2550-2552 และปี พ.ศ. 2552-2556

2. วิธีการสำรวจพรรณพืช

2.1 การวางแผนเก็บตัวอย่าง

วางแผน (transect line) ตั้งฉากกับชายฝั่งทะเลลึกเข้าไปจนสุดแนวด้านในของป่าชายเลนตามเส้นแนวสำรวจ (base line) จำนวน 2 แนวประกอบด้วย แนวที่ 1 บริเวณป่าชายเลนที่ได้รับน้ำทั้งจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนซึ่งอยู่ด้านหน้าของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ พิกัด UTM ที่ 1442993N 0618165E ถึง 1443690N 0618587E และแนวที่ 2 พื้นที่อ้างอิงเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับน้ำทั้งจากระบบบำบัดน้ำเสียห่างจากบริเวณป่าชายเลนด้านข้างพื้นที่โครงการ 700 เมตร พิกัด UTM ที่ 1443414N 0617616E ถึง 1444166N 0618372E โดยแต่ละแนวสำรวจแบ่งออกเป็น 3 โซนตามจำนวนวันที่น้ำทะเลท่วมถึงโดยติดตั้งเครื่องมือวัดระดับน้ำทะเลในพื้นที่ป่าชายเลนจากชายฝั่งทะเลจนถึงแผ่นดิน จดบันทึกการท่วมขึ้นของน้ำทะเลแต่ละครั้งตามช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง ประกอบด้วย โซนที่ 1 มีน้ำทะเลท่วมถึงน้อย (น้อยกว่า 18 วัน/เดือน) โซนที่ 2 มีน้ำทะเลท่วมถึงปานกลาง (18-25 วัน/เดือน) และโซนที่ 3 มีน้ำทะเลท่วมถึงมาก (มากกว่า 25 วัน/เดือน) (อรทัย จิตโทสง, 2555) พื้นที่ป่าชายเลนด้านหน้าโครงการฯ ในโซนที่ 1, 2 และ 3 มีระยะห่างจากแผ่นดินถึงชายฝั่งทะเลเท่ากับ 0-320, 320-620 และ 620-920 เมตร ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ป่าชายเลนอ้างอิงในโซนที่ 1, 2 และ 3 มี

ระยะห่างจากแผ่นดินถึงชายฝั่งทะเลประมาณ 0-130, x 10 ตารางเมตร ตามแนวเส้นสำรวจที่กำหนดไว้ โดยมี 130-380 และ 380-680 เมตร ตามลำดับ และ ระยะห่างระหว่างแปลง 50 เมตร ดังรูปที่ 1 ดำเนินการวางแปลงเก็บตัวอย่างพืชป่าชายเลนขนาด 10



รูปที่ 1 พื้นที่ศึกษาวิจัยบริเวณชายฝั่งทะเล ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

2.2 การเก็บข้อมูลพรรณไม้

ดำเนินการสำรวจพรรณไม้ 1 ครั้งในเดือน กันยายน พ.ศ. 2556 โดยเก็บข้อมูลไม้ใหญ่ (tree) ที่มี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก (1.30 เมตร จากพื้นดิน) ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปในแปลง ตัวอย่างขนาด 10 x 10 ตารางเมตร โดยการจำแนกชนิด ไม้วัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากผิวดิน สำหรับไม้ในสกุลโกงกาง (*Rhizophorasp.*) หรือชนิดไม้ ที่มีรากค้ำจุนวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับเหนือคอ ราก 20 เซนติเมตร และวัดความสูงของต้นไม้พร้อมทั้ง ทำการบันทึกข้อมูล

3. การเก็บตัวอย่างดิน

ดำเนินการเก็บตัวอย่างดิน 1 ครั้งในเดือน กันยายน พ.ศ. 2556ตามแปลงสำรวจพรรณไม้จำนวน

18 แปลง ที่ความลึก 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 0-20, 20- 40 และ 40-60 เซนติเมตร โดยนำตัวอย่างดินในแต่ละ โซนที่ระดับความลึกเดียวกันมาผสมคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อ เดียวกันจากนั้นเก็บใส่ถุงพลาสติกโซนละ 6 ถุง เพื่อ นำไปวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ เนื้อดิน (Soil texture)ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณ อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) ปริมาณไนโตรเจน (Total-N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ค่าความเค็มของดิน (Salinity) ปริมาณ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) และ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) ในห้อง ปฏิบัติการวิเคราะห์ดินภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์โดยมีวิธีการวิเคราะห์ คุณสมบัติดินดังรายละเอียดในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 คุณสมบัติดินและวิธีวิเคราะห์

พารามิเตอร์	วิธีการ
Soil texture	In house method based on Zeneca by HPLC-DAD. Pipette method
pH	วัดด้วย pH meter
Organic matter	วิธี Walkley-Black method
Total N	In house method TE-CH-211 based on AOAC (2012) 993.13
Available P	วิธี Bray II
Salinity	Salinity Meter
exchangeable K	วิธี Leaching ด้วย 1N ammonium acetate (NH ₄ OAc) pH 7.0 แล้ววัดด้วยเครื่อง AA
Bulk Density	คำนวณจากน้ำหนักหรือมวลของดินและปริมาตรรวม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ดำเนินการวิเคราะห์หัตถการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน คือ

$$\text{อัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน} = \frac{\text{พื้นที่ป่าชายเลนปีหลัง} - \text{พื้นที่ป่าชายเลนปีก่อน}}{\text{จำนวนปี}}$$

4.2 ดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติโดยการหาความสัมพันธ์ (Pearson-correlation) ระหว่างความหนาแน่น ความสูง และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น กับคุณสมบัติต่างๆ ของดินที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการศึกษา

ลักษณะพื้นที่

พื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต.แหลมผักเบี้ย อ.บ้านแหลม จ. เพชรบุรี เป็นชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดโคลนค่อยๆ ลาดเทลงสู่ทะเล มีพืชป่าชายเลนขึ้นปกคลุมตลอดแนวชายฝั่งหาดโคลน มีขนาดกว้าง 600-900 เมตรประกอบด้วยแสมทะเล (*Avicennia marina*) เป็นไม้เด่น มีความหนาแน่นและกระจายอยู่ตลอดแนวชายฝั่ง รองลงมาคือ โกงกางใบใหญ่

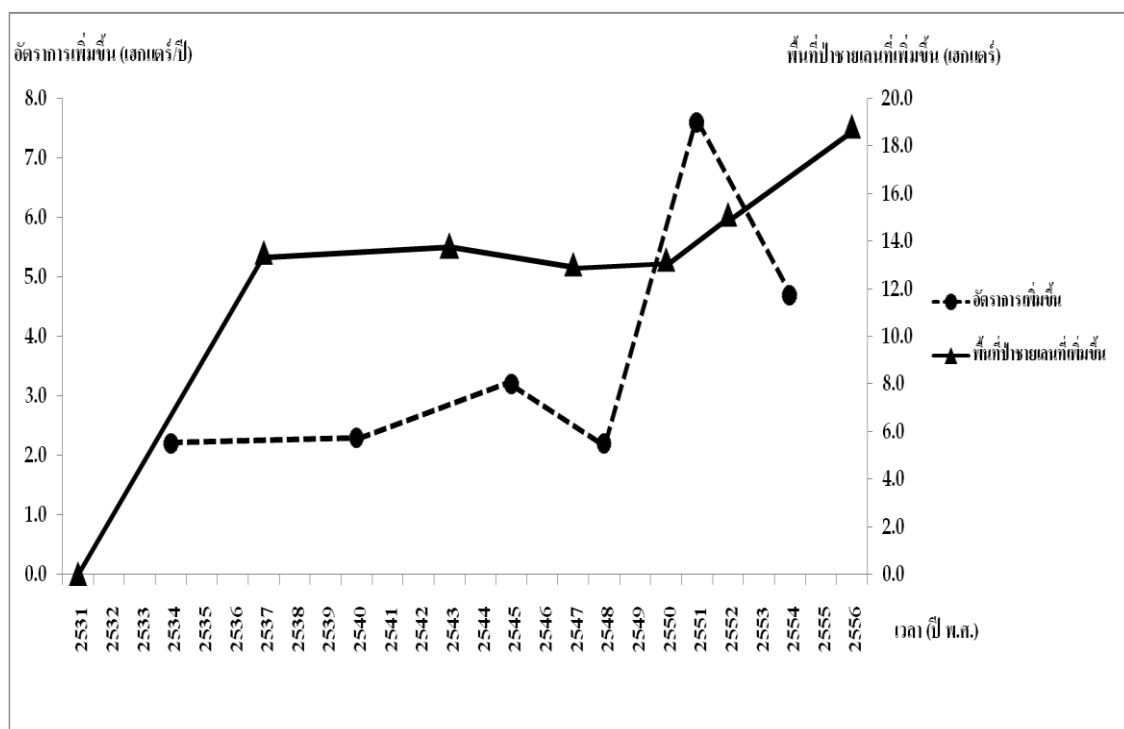
(*Rhizophora mucronata*) และโกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) ตามลำดับ ขึ้นกระจายเป็นกลุ่มๆ แต่พบมากบริเวณสองฝั่งคลองอีแอต ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการฯ ดังรูปที่ 1

การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลน

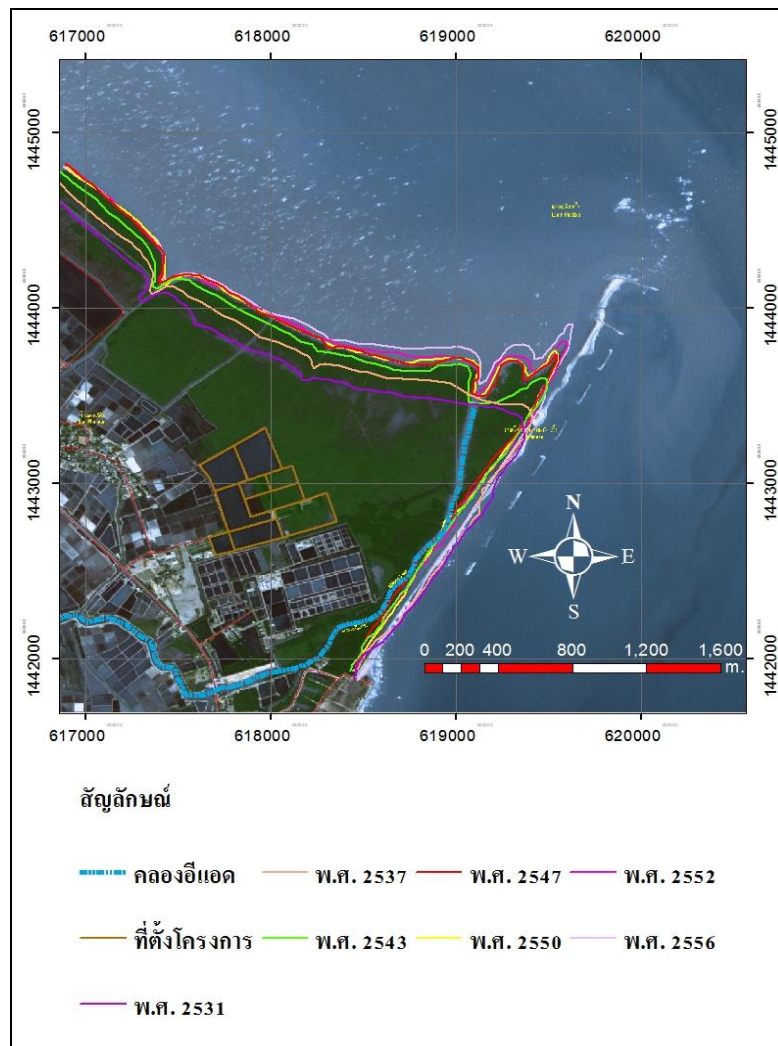
พื้นที่ป่าชายเลนด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต.แหลมผักเบี้ย อ.บ้านแหลม จ. เพชรบุรี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531-2556 มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 84.7 เฮกแตร์ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เฉลี่ย 3.5 เฮกแตร์/ปี ดังตารางที่ 2 และรูปที่ 2 ช่วงปีที่มีการเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ ช่วงปี พ.ศ. 2552-2556 รองลงมา คือ ช่วงปี พ.ศ. 2550-2552 ช่วงปี พ.ศ. 2537-2543 ช่วงปี พ.ศ. 2531-2537 ช่วงปี พ.ศ. 2547-2550 และช่วงปี พ.ศ. 2543-2547 ตามลำดับ มีอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุด ในช่วงปี พ.ศ. 2550-2552 รองลงมา คือ ช่วงปี พ.ศ. 2552-2556 ช่วงปี พ.ศ. 2543-2547 ช่วงปี พ.ศ. 2537-2543 ช่วงปี พ.ศ. 2531-2537 และช่วงปี พ.ศ. 2547-2550 ตามลำดับ และมีแนวเขตการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนดังรูปที่ 3

ตารางที่ 2 การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ต.แหลมผักเบี้ย อ.บ้านแหลม จ. เพชรบุรีระหว่าง ปี พ.ศ. 2531 – 2556

ระยะเวลา (ปี พ.ศ.)	พื้นที่ป่าชายเลนที่เพิ่มขึ้น (เฮกเตอร์)	อัตราการเพิ่มขึ้น (เฮกเตอร์/ปี)
2531-2537 (6 ปี)	13.5	2.2
2537-2543 (6 ปี)	13.8	2.3
2543-2547 (4 ปี)	13.0	3.2
2547-2550 (3 ปี)	13.2	2.2
2550-2552 (2 ปี)	15.1	7.6
2552-2556 (4 ปี)	18.8	4.7
รวม/เฉลี่ย	87.4	3.5



รูปที่ 2 พื้นที่ป่าชายเลนที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณ ต.แหลมผักเบี้ย อ.บ้านแหลม จ.เพชรบุรี ตามช่วงรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531-2556



รูปที่ 3 แนวเขตการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณชายฝั่ง ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2531-2556

องค์ประกอบของพรรณไม้

ชนิดพืชป่าชายเลนบริเวณด้านหน้าโครงการฯ พบชนิดพรรณไม้เด่นเป็นแสมทะเล (*Avicennia marina*) มีความหนาแน่นของแสมทะเลมากที่สุดบริเวณโซนที่ 2 เท่ากับ 4,147 ต้น/เฮกแตร์ รองลงมา คือ โซนที่ 1 และ 3 เท่ากับ 4,140 และ 2,556 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนความสูง พบว่า โซนที่ 2 มีความสูงมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 7.03 เมตร รองลงมา คือ โซนที่ 1 และ 3 ซึ่งมีความสูงของแสมทะเลเฉลี่ยเท่ากัน เท่ากับ 6.83 เมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกมากที่สุด ในโซนที่ 3 เท่ากับ 6.88 เซนติเมตร รองลงมาคือ โซนที่ 2 และ 1 เท่ากับ 6.34 และ 6.04 เซนติเมตร ตามลำดับ

พื้นที่อ้างอิงพบพรรณไม้เด่นเป็นแสมทะเล (*Avicennia marina*) มีความหนาแน่นของแสมทะเลมากที่สุดบริเวณโซนที่ 1 เท่ากับ 5,360 ต้น/เฮกแตร์ รองลงมา คือ โซนที่ 2 และ 3 เท่ากับ 5,077 และ 2,738 ต้น/เฮกแตร์ ส่วนความสูงเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 3 เท่ากับ 6.12 เมตร รองลงมา คือ โซนที่ 2 และ 1 เท่ากับ 6.1 และ 5.5 เมตร ตามลำดับ และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดในโซนที่ 2 เท่ากับ 6.39 เซนติเมตร รองลงมาคือ โซนที่ 3 และ 1 เท่ากับ 5.94 และ 5.78 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า พื้นที่ป่าชายเลนด้านหน้าโครงการฯ และพื้นที่อ้างอิงทั้ง 3 โซน แสมทะเล

มีความหนาแน่นมากที่สุดในโซนที่ 1 รองลงมา คือ โซนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ มีความสูงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกมากที่สุดไนโซนที่ 3 เนื่องมาจากโซนที่ 3 มีความหนาแน่นของแสมทะเลน้อยกว่าโซนที่ 2 และ 1 ส่งผลให้โซนที่ 3 มีการเติบโตทางด้านความสูงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกมากกว่ารองลงมา คือ โซน 2 และ 1 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ชนิด ความหนาแน่น ความสูง และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกของพืชป่าชายเลนบริเวณด้านหน้าโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริและพื้นที่อ้างอิง

โซน	ชนิด	พื้นที่โครงการฯ			พื้นที่อ้างอิง		
		ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	ความสูง (เมตร)	DBH (เซนติเมตร)	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	ความสูง (เมตร)	DBH (เซนติเมตร)
1	แสมทะเล (<i>Avicennia marina</i>)	4,140	6.83	6.04	5,360	5.5	5.78
2	แสมทะเล (<i>A. marina</i>)	4,147	7.03	6.34	5,077	6.1	6.39
3	แสมทะเล (<i>A. marina</i>)	2,556	6.83	6.88	2,738	6.12	5.94
	เฉลี่ย	3,614	6.89	6.42	4,391	5.9	6.03

หมายเหตุ: DBH คือ เส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก (Diameter at Breast Height)

คุณสมบัติของดิน

บริเวณป่าชายเลนด้านหน้าโครงการฯ มีลักษณะเนื้อดิน (Soil texture) ในโซนที่ 1 เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay) มีอนุภาค Sand, Silt และ Clay เฉลี่ยร้อยละ 14, 45 และ 41 ตามลำดับ โซนที่ 2 เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay loam) มีอนุภาค Sand, Silt และ Clay เฉลี่ยร้อยละ 16, 51 และ 34 ตามลำดับ และโซนที่ 3 เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt Loam) มีอนุภาค Sand, Silt และ Clay เฉลี่ยร้อยละ 19, 59 และ 22 ตามลำดับ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) และค่า pH มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 3 รองลงมาคือโซนที่ 2 และ 1 ตามลำดับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 1 รองลงมาคือโซนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และความเค็มของดิน (Salinity) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 2 รองลงมาคือโซนที่ 1 และ 3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

บริเวณป่าชายเลนพื้นที่อ้างอิง มีลักษณะเนื้อดิน (Soil texture) ในโซนที่ 1 เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay) ดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt Loam) มีอนุภาค Sand, Silt และ Clay เฉลี่ยร้อยละ 15, 43 และ 42 ตามลำดับ โซนที่ 2 เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง

(Silty Clay loam) มีอนุภาค Sand, Silt และ Clay เฉลี่ยร้อยละ 16, 45 และ 39 ตามลำดับ โซนที่ 3 เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt Loam) มีอนุภาค Sand, Silt และ Clay เฉลี่ยร้อยละ 22, 61 และ 18 ตามลำดับ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) และค่า pH มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 3 รองลงมาคือโซนที่ 2 และ 1 ตามลำดับ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) และความเค็มของดิน (Salinity) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 1 รองลงมาคือโซนที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total -N) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดในโซนที่ 2 รองลงมาคือโซนที่ 1 และ 3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 พื้นที่ พบว่า ในแต่ละโซนของพื้นที่ป่าชายเลนด้านหน้าโครงการฯ มีค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) และค่า pH มากกว่าพื้นที่อ้างอิง แต่ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total -N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) และความเค็ม (Salinity) พบว่าพื้นที่โครงการมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าในพื้นที่อ้างอิง คุณสมบัติดินจะแตกต่างกันไปตามระยะห่างจากทะเลเข้าหาชายฝั่ง แต่ไม่แตกต่างกันตาม



ระดับความลึก โดยบริเวณชายฝั่งจากทะเลมีเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคทราย (sand) และทรายแป้ง (silt) มากกว่าบริเวณชายฝั่งด้านในติดแผ่นดิน ส่วนเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดินเหนียว (clay) มีค่าน้อยบริเวณชายฝั่งทะเลและมากขึ้นตามลำดับเมื่อเข้าไปหาฝั่งด้านในติดแผ่นดิน เนื่องจากอนุภาคดินเหนียวเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กถูกพัดพาโดยคลื่นและกระแสน้ำชายฝั่งได้ไกลกว่าอนุภาคอนุภาคทราย (sand) และทรายแป้ง (silt) ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าและค่าความหนาแน่นของดิน (bulk density) กับค่า pH มีค่ามากบริเวณชายฝั่งทะเลและมีค่าลดลงตามลำดับเมื่อเข้าไปหาฝั่งด้านในติดแผ่นดิน และมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

มีค่าน้อยบริเวณชายฝั่งทะเลและมากขึ้นตามลำดับเมื่อเข้าสู่แผ่นดินและมีค่าลดลงตามระดับความลึก ที่มีแนวโน้มดังกล่าวเนื่องจากบริเวณชายฝั่งติดแผ่นดินมีแสงทะเลขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นกว่า ทำให้มีใบไม้เศษไม้สะสมอยู่มากกว่า มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงพุ่งเน่าเปื่อยสลายตัวเป็นธาตุอาหารมากกว่าบริเวณชายฝั่งทะเล (จิตต์ คงแสงไชย, 2516) และค่าความเค็มของดิน (Salinity) มีค่าน้อยบริเวณชายฝั่งทะเลและมากขึ้นตามลำดับเมื่อเข้าสู่แผ่นดิน ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การทำนาเกลือจึงส่งผลให้บริเวณเข้าใกล้แผ่นดินมีการสะสมเกลือในมากกว่าบริเวณชายฝั่ง (วาริน แซ่ตั้ง, วิโรจน์ ละอองมณี, เบญจมาศ ไพบุลย์กิจกุลและชลิ ไพบุลย์กิจกุล, 2557, น. 687-692) และมีค่าลดลงตามระดับความลึก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 คุณสมบัติของดินตามระดับต่างๆ ในป่าชายเลนบริเวณด้านหน้าพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริและพื้นที่อ้างอิง

โซน	ระดับ (cm)	พื้นที่โครงการ									
		sand (%)	silt (%)	clay (%)	bulk density (g/cm ³)	pH	OM (%)	Total N (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Salinity (ppt.)
1	0-20	17	40	43	0.4	7.1	6.12	0.27	132	130	14
	20-40	11	44	45	0.49	7.3	4.76	0.14	157	140	14
	40-60	15	50	35	0.58	7.4	3.89	0.17	121	130	15
	เฉลี่ย	14 ^a	45 ^b	41 ^b	0.49 ^a	7.3 ^a	4.92 ^a	0.19 ^b	136.67 ^b	133.33 ^b	14.3 ^b
2	0-20	17	46	37	0.56	7.1	6.1	0.2	141	130	16
	20-40	17	50	33	0.52	7.4	4.53	0.09	147	130	16
	40-60	13	56	31	0.57	7.5	2.8	0.06	123	120	12
	เฉลี่ย	16 ^{ab}	51 ^b	34 ^b	0.55 ^a	7.3 ^a	4.48 ^{ab}	0.12 ^{ab}	137.00 ^b	126.67 ^b	14.7 ^b
3	0-20	19	58	23	0.79	7.5	2.42	0.07	100	80	5
	20-40	17	56	27	0.77	7.4	2.75	0.08	97	90	7
	40-60	21	64	15	0.85	7.7	1.31	0.04	84	70	3
	เฉลี่ย	19 ^b	59 ^a	22 ^a	0.80 ^b	7.5 ^a	2.16 ^b	0.06 ^a	93.67 ^a	80.00 ^a	5 ^a

หมายเหตุ: a, b และ c คือ การจัดกลุ่มค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test (P<0.05)



ตารางที่ 4 (ต่อ)

โซน	ระดับ (cm)	พื้นที่อ้างอิง									
		sand (%)	silt (%)	clay (%)	bulk density (g/cm ³)	pH	OM (%)	Total N (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)	Salinity (ppt.)
1	0-20	15	40	45	0.45	7	5.45	0.28	105	150	16
	20-40	15	40	45	0.48	7.1	4.9	0.17	170	140	16
	40-60	15	50	35	0.57	7.3	4.2	0.14	119	130	17
	เฉลี่ย	15 ^a	43 ^a	42 ^b	0.50 ^a	7.1 ^a	4.85 ^b	0.20 ^{ab}	131.33 ^{ab}	140.00 ^b	16.3 ^c
2	0-20	17	42	41	0.65	7.1	4.56	0.21	135	150	13
	20-40	15	44	41	0.6	7.2	3.84	0.17	161	130	13
	40-60	15	50	35	0.62	7.3	3.25	0.4	132	130	13
	เฉลี่ย	16 ^a	45 ^a	39 ^b	0.62 ^a	7.2 ^a	3.88 ^b	0.26 ^b	142.67 ^b	136.67 ^b	13 ^b
3	0-20	21	60	19	0.85	7.4	2.03	0.07	97	70	7
	20-40	23	58	19	0.68	7.4	1.43	0.01	95	100	7
	40-60	21	64	15	0.74	7.5	1.1	0.01	90	80	5
	เฉลี่ย	22 ^b	61 ^b	18 ^a	0.76 ^b	7.4 ^b	1.52 ^a	0.03 ^a	94.00 ^a	83.33 ^a	6.3 ^a

หมายเหตุ: a, b และ c คือ การจัดกลุ่มค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test ($P < 0.05$)

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของดินกับความหนาแน่นและการเติบโตของพืชในป่าชายเลน

บริเวณป่าชายเลนด้านหน้าโครงการฯ พบว่า ความหนาแน่นของแสมทะเลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($r = 1.000$; $p < 0.01$) และความเค็มของดิน ($r = 1.000$; $p < 0.05$) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกของแสมทะเลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเปอร์เซ็นต์อนุภาค Sand

($r = 0.997$; $p < 0.05$) และเปอร์เซ็นต์อนุภาค Silt ($r = 0.998$; $p < 0.05$) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับเปอร์เซ็นต์อนุภาค Clay ($r = -1.000$; $p < 0.01$) ส่วนบริเวณป่าชายเลนพื้นที่อ้างอิง พบว่า ความหนาแน่นของแสมทะเลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ($r = 0.999$; $p < 0.05$) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($r = 1.000$; $p < 0.05$) ดังตารางที่ 5 และรูปที่ 4-6



ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยคุณสมบัติดิน (ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 cm) กับการเจริญเติบโตของแสมทะเลในป่าชายเลนด้านหน้าพื้นที่โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และพื้นที่อ้างอิง

คุณสมบัติของดิน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)					
	พื้นที่โครงการฯ			พื้นที่อ้างอิง		
	ความหนาแน่น	ความสูง	DBH	ความหนาแน่น	ความสูง	DBH
%Sand	-0.959	-0.239	0.997 [*]	-0.983	0.741	0.014
%Silt	-0.912	-0.104	0.998 [*]	-0.949	0.826	0.151
%Clay	0.925	0.138	-1.000 [*]	0.959	-0.806	-0.117
Bulk Density	-0.983	-0.334	0.984	-0.996	0.671	-0.084
pH	-0.975	-0.297	0.991	-0.992	0.699	-0.046
OM	0.988	0.366	-0.978	0.999 [*]	-0.645	0.119
Total-N	0.841	-0.044	-0.978	0.892	-0.900	-0.296
Available P	1.000 ^{**}	0.506	-0.934	0.994	-0.519	0.271
Exchangeable K	0.993	0.397	-0.970	1.000 [*]	-0.619	0.152
Salinity	1.000 [*]	0.527	-0.924	0.992	-0.498	0.294

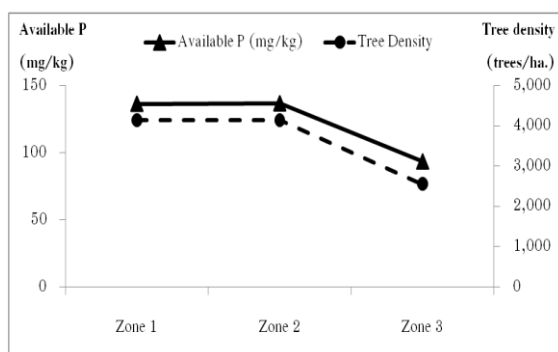
หมายเหตุ: * มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

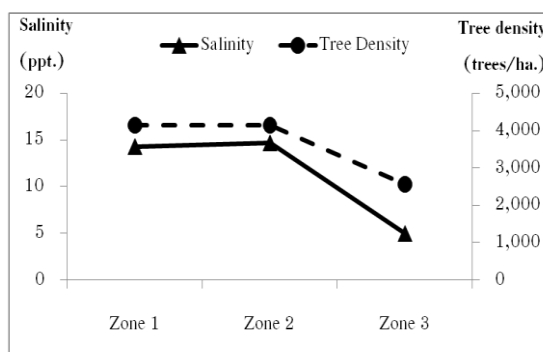
r คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หมายถึง ค่าความสำคัญของตัวแปร x และ y ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร ยังมี

ค่า r มากก็แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

DBH คือ เส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก (Diameter at Breast Height)

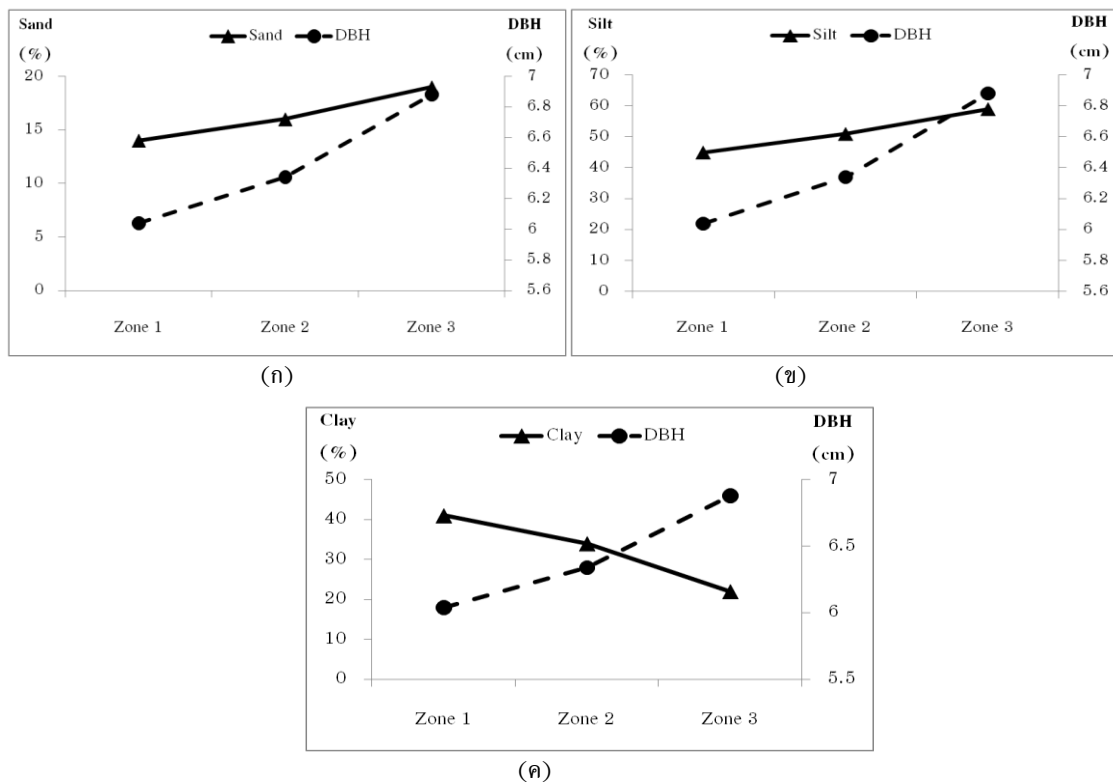


(ก)

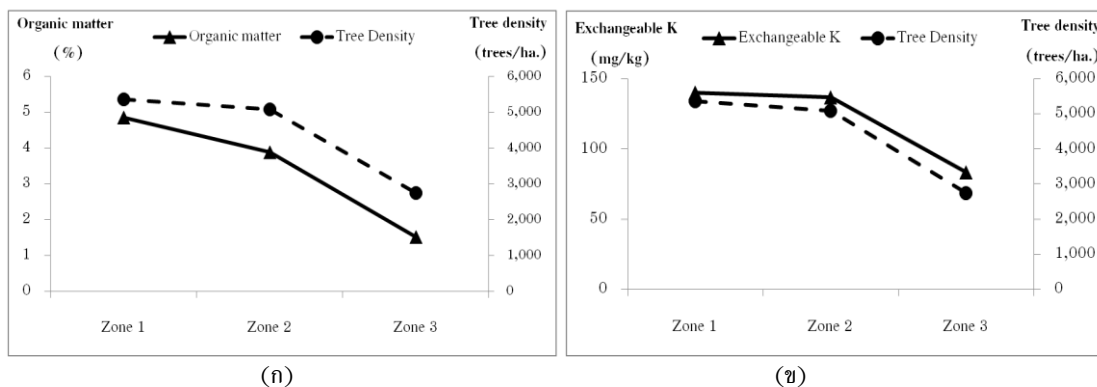


(ข)

รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแสมทะเลกับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(ก)และความเค็มของดิน (ข)



รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกกับเปอร์เซ็นต์อนุภาค Sand (ก) เปอร์เซ็นต์อนุภาค Silt (ข) และเปอร์เซ็นต์อนุภาค Clay (ค)



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแสมทะเลกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ก) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ข)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531-2556 เฉลี่ยปีละ 3.5 เฮกเตอร์ สอดคล้องกับสรยุทธ คาน (2545) ที่พบว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณแหลมผักเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงในทุกช่วงปี มีการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 9.8 เฮกเตอร์ โดยในช่วงปี พ.ศ. 2550-2556 มีอัตราการเพิ่มขึ้นมากกว่าปีอื่น ๆ เนื่องมาจากช่วงปี พ.ศ. 2550-

2552 มีพายุหมุนเขตร้อนจำนวน 5 ลูก (ศูนย์ภูมิอากาศสำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยากรมอุตุนิยมวิทยา, 2557) พัดผ่านบริเวณอ่าวไทย ส่งผลให้คลื่นและลมมีความสูงกว่าปกติ เกิดการกัดเซาะที่รุนแรงในบางพื้นที่ ขณะเดียวกันกระแสน้ำได้พัดพาตะกอนเหล่านี้มาทับถมบริเวณชายฝั่ง ในอีกพื้นที่หนึ่ง ประกอบกับในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากพายุโซนร้อนและพายุไต้ฝุ่นหลายลูกก่อให้เกิดอุทกภัยในหลายพื้นที่ (ลดาวัลย์ คำภา, 2557) ส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน



บริเวณต้นน้ำและพื้นที่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำถูกพัดพาลงสู่ทะเลอ่าวไทย และตกตะกอนบริเวณชายฝั่งด้านหน้าของป่าชายเลนซึ่งกระแสน้ำและคลื่นลมมีความรุนแรงน้อยกว่าขณะเดียวกันมีพืชป่าชายเลนขึ้นขยายปกคลุมไปตามบริเวณที่มีการทับถมดังกล่าวส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้น (นเรศ น้าบุญรอด และดารารัตน์ ดิษบรรจง, 2542, น.1-11) ลักษณะการทับถมของตะกอนดินบริเวณแหลมผักเบี้ยก็เช่นเดียวกัน โดยเริ่มจากพื้นที่บริเวณปากคลองอีแอตและแนวสันทรายแหลมผักเบี้ยที่มีลักษณะเป็นแนวเชื่อมกันกระแสน้ำทำให้ไหลช้าลง จึงมีโอกาสให้ตะกอนเลนตกตะกอนได้มากขึ้น ประกอบการเกิดดินดอนบริเวณปากคลองอีแอตทำให้พื้นที่เพิ่มขึ้นไปทางทิศเหนือของคลองอีแอตเรื่อยๆ (เกษม จันทรแก้ว และชาติ นิมปี, 2549) เมื่อเวลาผ่านไปดินตะกอนเหล่านี้ได้เปลี่ยนสภาพเป็นดินเลนที่มีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีที่เหมาะสมกับการเติบโตของพืชป่าชายเลน จากการศึกษาลักษณะดินป่าชายเลนท้องที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรีของเฉลิมชัย โชติมาศ (2539) พบว่า เนื้อดินเป็น clay และ clay loam สอดคล้องกับการศึกษาดินในพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณดินป่าชายเลนในจังหวัดเพชรบุรีของสำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน (2555) ที่พบว่าลักษณะดินส่วนมากเป็นดินเหนียวที่มีเนื้อละเอียดมากและดินทรายคิดเป็นร้อยละ 53.85 และ 46.15 ตามลำดับ แต่จะแตกต่างกับการศึกษาของอรรถัย จิตไทสง (2555) ที่ศึกษาดินป่าชายเลนบริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ พบว่า บริเวณป่าชายเลนดังกล่าวมีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้งและดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง

คุณสมบัติดินที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งมีแสมทะเลเป็นไม้เด่น พบว่า ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) สอดคล้องกับสง่า สรรพศรีและคนอื่นๆ. (2530) ที่พบว่าแสมทะเลมักขึ้นบริเวณริมน้ำ ดินเป็นดินเลนมีทรายผสม แต่มีความหนาแน่นของดิน (bulk density) อยู่ในช่วง 0.4-0.85 g/cm³ ถือว่าอยู่ในระดับต่ำ (นงคราญ กาญจนประเสริฐ, 2529, น. 476) ซึ่งเหมาะแก่การเติบโตของ

แสมทะเลเนื่องจากความหนาแน่นของดิน (bulk density) ทำให้เกิดช่องว่างในดินและบอกถึงความสามารถในการอุ้มน้ำและอากาศรวมทั้งการเคลื่อนที่ของน้ำและอากาศในดินด้วยดังนั้นเมื่อความหนาแน่นของดินต่ำทำให้เกิดช่องว่างในดินมาก ส่งผลต่อปริมาณออกซิเจนในดินมาก จุลินทรีย์ในดินจะใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้มากขึ้น เมื่อปริมาณธาตุอาหารมีมากจึงทำให้พืชเจริญเติบโตได้มาก (สมศักดิ์ วงษ์, 2528) และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 1.1-6.12 % ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงเมื่อเทียบกับข้อมูลของสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน (2547) ซึ่งดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากจะมีความหนาแน่นรวมต่ำ (สมพร คนยงต์, 2554) มี pH อยู่ในช่วง 7.1-7.5 สอดคล้องกับสนธิ อักษรแก้ว, สนใจ หะวานนท์ และชาติร มานวล (2539) ที่พบว่าแสมทะเลเจริญเติบโตอยู่ในช่วง pH 6.0-7.5 ค่า pH ที่เหมาะกับการเติบโตของ *Avicennia* คือ 7.5 (Hastuti, Anggoro, & Pribadi, 2012, pp. 57-61) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.01-0.4 % สอดคล้องกับ Hesse (1961, pp. 335-346) ที่พบว่า ดินในเขตไม้แสมมีค่าไนโตรเจนทั้งหมด 0.39 % เช่นเดียวกับการศึกษาของสำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน (2555) ที่พบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมในพื้นที่ป่าชายเลน จ. เพชรบุรี อยู่ในช่วงร้อยละ 0.06-0.23 ส่วนความเค็มของดินอยู่ในช่วง 3-17 ppt. สอดคล้องกับ Patel, Gupta, & Pandey. (2010, pp. 9-16) ที่พบว่าถ้าไม้แสมทะเลเจริญเติบโตได้ดีที่ความเค็ม 15.4 ppt. และแสมทะเลสามารถทนความเค็มได้ถึง 90 ppt. (Macnae, 1968, pp. 73-270) นอกจากนี้ Joshi, & Ghose (2003, pp. 197-206) พบว่า ความเค็มที่มีผลต่อการเติบโตของพืชในป่าชายเลนอยู่ในช่วง 13-31.2 ppt. เช่นเดียวกับการศึกษาของ Hastuti, et al. (2012, pp. 57-61) ที่พบว่าความเค็มมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเติบโตของแสมทะเลส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในช่วง 84-161 และ 70-150 mg/kg ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษา

การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณแหลมผักเบี้ย มีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 3.5 เฮกเตอร์/ปี เนื่องจากชายฝั่งทะเลบริเวณนี้มีการทับถมตะกอนดินเลนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งคุณสมบัติของดินทางกายภาพและเคมีมีผลต่อความหนาแน่นและการเติบโตของพืชในป่าชายเลน คือ เนื้อดิน (อนุภาค Sand Silt และ Clay) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เปลี่ยนได้และความเค็มของดิน นอกจากนี้ระยะห่างจากชายฝั่ง การขึ้นลงของน้ำทะเลและจำนวนวันที่น้ำทะเลท่วมถึงก็มีผลต่อการเติบโตของแสมทะเลซึ่งเป็นไม้เบิกนำที่เจริญเติบโตได้ดี ในที่โล่งติดชายฝั่งทะเลหรือพื้นที่ดินเลนงอกใหม่ เนื่องจากแสมทะเลมีระบบรากแก้ว หยั่งลึกลงดิน มีรากพิเศษออกตามลำต้น เป็นรากหายใจคล้ายดินสอ ยาว 10-20 เซนติเมตร เจริญออกมาจากรากแขนง เมล็ดแสมมีรากแก้วเป็นขนแข็งและงอนขึ้น จึงสามารถยึดเหนี่ยวดินไว้ได้แน่น ทำให้ต้นอ่อนทนทานกระแสน้ำ และคลื่นเป็นอย่างดี ดังนั้น จากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นได้ส่งผลให้พืชป่าชายเลนมีการเจริญเติบโตและขยายพื้นที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้น การเพิ่มขึ้นของป่าชายเลนบริเวณแหลมผักเบี้ย เป็นผลดีต่อการฟื้นฟูระบบนิเวศและสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง เนื่องจากพืชป่าชายเลนนี้จะบรรเทาความเร็วของกระแสน้ำลงและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดักตะกอนเกิดทับถมบริเวณชายฝั่งเกิดเป็นแผ่นดินงอกขึ้น เมื่อสังคมพืชมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นก่อให้เกิด ecological functions ที่มีประสิทธิภาพในการช่วยลดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้ การศึกษาและติดตามตรวจสอบถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณอย่างต่อเนื่องจึงจำเป็นสำหรับการวางแผนการจัดการป่าชายเลนในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่อนุเคราะห์ทุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กนกเรชาสังข์จันทร์. (2554). การเปลี่ยนแปลงของสารอินทรีย์และธาตุอาหารในดินตะกอนป่าชายเลนที่มีแสมขาวเป็นพันธุ์ไม้เด่น. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 19(2), 28-39.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2554). การจัดการการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในประเทศไทย. ในการ สัมมนาวิชาการนานาชาติด้านการกัดเซาะชายฝั่งทะเล (น. 3-11). กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2557). สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน : โครงการเสริมสร้างองค์ความรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ กลุ่มเป้าหมายในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล 23 จังหวัด. ปทุมธานี: วิสุมิคอนซัลแตนท์.

เกษม จันทร์แก้ว และชาตรี นิมปี. (2549). การศึกษาสำรวจการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มูลนิธิชัยพัฒนา.

จิตต์ คงแสงไชย. (2516). สมบัติของดินและพรรณไม้ในแนวเขตต่าง ๆ จากระดับน้ำทะเลของป่าชายเลนจังหวัดพังงา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เฉลิมชัย โชติมาศ. (2539). โครงสร้างป่าชายเลนและลักษณะดินท้องที่ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



- นงคราญ กาญจนประเสริฐ. (2529). *การศึกษาลักษณะ วิจัยที่สำคัญในการพัฒนาการของดินและศักยภาพ ของที่ดินอันดับอัลฟีโซลส์ และอินเซปติโซลส์ บริเวณลุ่ม น้ำแม่กลอง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นเรศ จำบุญรอด และดารารัตน์ ดิษบรรจง. (2542). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณแหลมผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจทรัพยากร. ในการ *สัมมนาวิชาการ รายงานการศึกษาวิจัย วิทยาศาสตร์การกำจัดขยะและการบำบัดน้ำเสียตามแนว พระราชดำริ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม ผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (น. 1-11)*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิชัยพัฒนา.
- ลดาวลัย คำภา. (2557). *แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมไทยกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ*. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2558, จาก https://kuservice.ku.ac.th/Attach_Files/20140822150111.pdf
- วาริน แซ่ตั้ง, วิโรจน์ ละอองมณี, เบญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล, และชลี ไพบูลย์กิจกุล. (2557). ปริมาณการนำไฟฟ้า ของดินบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีในช่วงฤดูหนาวและ ฤดูฝน. *แก่นเกษตร*, 42(1), 687-692.
- ศูนย์ภูมิอากาศสำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยากรม อุตุนิยมวิทยา. (2557). พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ ประเทศไทยรายเดือนคาบ 63 ปี (พ.ศ. 2494 - 2556). ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2558. http://www.tmd.go.th/programs%5Cuploads%5CCyclones%5CTC_track_63y.pdf.
- สง่า สรรพศรี, สนิท อักษรแก้ว, จิตต์ คงแสงไชย, ประจิม สุกสีเหลือง, เพ็ญ ธรรมโชติ, โสภณ หะวานนท์, และคนอื่น ๆ. (2530). *การศึกษาสังคมป่าชายเลนในประเทศไทย โดยวิธีจัดหมวดหมู่และการวิเคราะห์ ศักยภาพ (รายงานการวิจัย)*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สนิท อักษรแก้ว. (2542). *ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สนิท อักษรแก้ว, สนใจ หะวานนท์, และชาติรี มากนวล. (2539). *คู่มือการปลูกพันธุ์ไม้ป่าชายเลน*. กรุงเทพฯ: พันธุ์พืชบลิซซิ่ง.
- สมพร คนยงต์. (2554). *ความอุดมสมบูรณ์ของดิน*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สมศักดิ์ วั่งใน. (2528). *จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สรายุทธ คาน. (2545). *การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาการ เปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเล บริเวณแหลม ผักเบี้ย จังหวัดเพชรบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. (2547). *คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุ ปรับปรุงดินและการ วิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐาน สินค้า (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. (2555). *ทรัพยากร ป่าชายเลนจังหวัดเพชรบุรี*. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากร ทางทะเลและชายฝั่ง.
- อรทัย จิตโทสง. (2555). *การศึกษาผลของน้ำทิ้งที่ผ่าน ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนต่อการเติบโตและชีพลักษณ์ของป่า ชายเลน บริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาแหลม ผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหาร ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Hastuti, E. D., Anggoro, S., & Pribadi, R. (2012). The effects of environmental factors on the dynamic growth pattern of mangrove *Avicennia marina*. *Journal of Coastal Development*, 16(1), 57-61.



- Hesse, P. R. (1961). Some Differences between the Soil of *Rhizophora* and *Avicennia* Mangrove Swamps in Sierra Leone. *Plant in soil*, 14(4), 335–346.
- Joshi, H., & Ghose, M. (2003). Forest structure and species distribution along soil salinity and pH gradient in mangrove swamps of Sundarbans. *Tropical Ecology*, 44(2), 197–206.
- Macnae, W. (1968). A general account of a fauna and flora of mangrove swamps and forest in the Indo-Pacific region. *Advances in Marine Biology*, 6, 73–270.
- Patel, N. T., Gupta, A., & Pandey, A. N. (2010). Salinity tolerance of *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. from Gujarat coasts of India. *Aquatic Botany*, 93, 9–16.