

ผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลนต่อสมบัติบางประการของดินพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล และพื้นที่ตอนในแผ่นดิน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ

Effect of Road Construction Passing through Mangrove Forest on Some Soil Properties of Coastal Land and Inner Land at Bang Pu Sub-district, Mueang Samut Prakan District

กรรณ จินดาประเสริฐ¹ กนก เลิศพานิช^{*2} ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล¹ และอภิศักดิ์ โพธิ์บัน¹
Gunn Jindaprasert,¹ Kanok Leardpanich,^{*2} Pirat Pimsirikul¹ and Apisak Popan¹

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการตัดถนนผ่านป่าชายเลน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของดินได้แก่ ปริมาณน้ำในดินตะกอน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน และปฏิกิริยาดินของพื้นที่ด้านติดทะเล และด้านในแผ่นดินที่ถนนตัดผ่าน เก็บตัวอย่างดินภายหลังการสร้างถนนเป็นระยะเวลา 4 ปี มาวิเคราะห์ดินตามวิธีมาตรฐาน พบว่าดินป่าชายเลนที่ทำการศึกษามีเป็นชุดดินบางปะกง ปริมาณน้ำในดินตะกอนของดินบนพื้นที่ด้านในแผ่นดินมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 4 ปี ส่วนดินล่างปริมาณน้ำในตะกอนค่อนข้างคงที่ โดยในปีที่ 4 ดินบนด้านในแผ่นดินมีปริมาณน้ำในตะกอนลดลงเหลือร้อยละ 40.50±3.14 ขณะที่ดินล่างมีค่าคงที่ที่ร้อยละ 68.51±2.45 ส่วนดินบนพื้นที่ด้านที่ติดทะเลมีปริมาณน้ำในตะกอนร้อยละ 60.56±3.64 และดินล่างร้อยละ 68.11±0.72 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนพื้นที่ด้านติดทะเลมีแนวโน้มต่ำกว่าด้านในแผ่นดินในทุกปีที่ทำการศึกษ โดยมีพิสัยร้อยละ 2.50±0.08 ถึงร้อยละ 2.76±0.11 ส่วนดินบนด้านในแผ่นดินปริมาณอินทรีย์วัตถุในปีที่ 1 มีค่าร้อยละ 2.63±0.10 และเพิ่มขึ้นมีค่าสูงสุดในปีที่ 4 เป็นร้อยละ 5.33±0.10 การนำไฟฟ้าของทั้งดินบน และดินล่างพื้นที่ติดทะเลมีค่าสูงมีพิสัย 9.35±0.87 mS.cm⁻¹ ถึง 11.21±1.33 mS.cm⁻¹ ส่วนด้านในแผ่นดินมีค่าลดลงตามระยะเวลา โดยในปีที่ 1 ดินตอนบนมีค่า 10.74±1.35 mS.cm⁻¹ และลดลงเหลือ 7.41±0.37 mS.cm⁻¹ ในปีที่ 4 ปฏิกิริยาดินบน และดินล่างทั้งด้านติดทะเล และด้านในแผ่นดินเป็นต่างอย่างอ่อนมีค่าใกล้เคียงกันตลอดตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 4 โดยด้านติดทะเลมีพิสัย 7.54±0.42 ถึง 7.97±0.72 ด้านในแผ่นดินมีพิสัย 7.32±0.27 ถึง 7.86±0.55

คำสำคัญ : ถนน ป่าชายเลน สมบัติบางประการของดิน

Abstract

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 was conducted for the objective of study in some soil properties including water content in sediment, soil organic matter, soil electrical conductivity and soil reaction in coastal land and inner land area. The soil samples were collected from the 1st to the 4th year after road construction. The results showed that the mangrove soil was classified as Bang Prakong soil series. The water content in sediment in topsoil of inland areas has continuous decreased throughout 4 years. After 4 year road construction, inland areas water content in sediment in topsoil was 40.50±3.14% and subsoil was 68.51±2.45%, while coastal areas water content in sediment in topsoil was 60.56±3.64% and subsoil was 68.11±2.45%. The organic matter in topsoil of coastal areas was lower than inland areas throughout 4 years, with value of 2.50±0.08% to 2.76±0.11%. Organic matter of inland areas was higher and increased from the 1st year with 2.63±0.10% to the highest value 5.33±0.10%

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

²ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

in the 4th year. Soil electrical conductivity of topsoil and subsoil of coastal areas was higher than that of inland areas with value of 9.35 ± 0.87 mS.cm⁻¹ to 11.21 ± 1.33 mS.cm⁻¹. In inland area, soil electrical conductivity of topsoil was decreased from value of 10.74 ± 1.35 mS.cm⁻¹ in the 1st year to 7.41 ± 0.37 mS.cm⁻¹ in the 4th year. The soil reaction in topsoil and subsoil of mangrove forest was slightly alkali both coastal and inland areas, with topsoil of coastal area ranging from 7.54 ± 0.42 to 7.97 ± 0.72 and inland area ranging from 7.32 ± 0.27 to 7.86 ± 0.55

Keywords: road, mangrove forest, some soil properties

บทนำ

ป่าชายเลนเป็นพื้นที่ที่มีระบบนิเวศเฉพาะ และเปราะบาง ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศทะเล และระบบนิเวศบนบก การพัฒนาเมือง และชุมชนริมฝั่งทะเลส่งผลให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงอย่างมาก โดยเฉพาะการตัดถนนผ่านเข้าไปในพื้นที่ป่าชายเลนทำให้เป็นแนวขวางกั้นน้ำทะเลไม่ให้ผ่านเข้าไปยังพื้นที่ตอนในแผ่นดินได้อย่างปกติ ส่งผลต่อสมบัติของดินในพื้นที่ตอนในแผ่นดินมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะตะกอนดินที่เป็นทั้งแหล่งที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหารของสัตว์หน้าดิน ตะกอนดินเป็นแหล่งเก็บสะสม (sink) และสร้างใหม่ (source) ของธาตุอาหาร และสารอินทรีย์ (จารูมาศ, 2548; สราวุธ และรุ่งสุริยา, 2554) จากการศึกษาของกฤษฎา (2541) พบว่าปริมาณสารอินทรีย์ และปริมาณน้ำในดินมีความสัมพันธ์กับการแจกกระจายของอนุภาคตะกอนละเอียด (ทรายแป้ง และดินเหนียว) บริเวณที่มีปริมาณน้ำในดินตะกอนสูงจะเป็นบริเวณที่มีสารอินทรีย์รวมในดินตะกอนสูงเช่นกัน เอิบ (2548) และคณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา (2551) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของน้ำในดินกับร้อยละของดินเหนียว และอินทรีย์วัตถุ หรือ ค่า n (n-value) ได้ดังสมการ $n = (A - 0.2R) / (L + 3H)$ เมื่อ A คือ ร้อยละของน้ำในดิน R คือ ร้อยละของอนุภาคทรายรวมกับอนุภาคทรายแป้ง L คือ ร้อยละของดินเหนียว และ H คือร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ในดินปกติจะมีค่า n น้อยกว่า หรือเท่ากับ 0.7 ดินที่มีค่า n สูง เป็นดินที่มีความสามารถรับน้ำหนักได้น้อย เนื่องจากมีน้ำแทรกอยู่ระหว่างอนุภาคดินมาก เช่น ดินในพื้นที่ป่าชายเลน หรือพื้นที่ดินเลนทั่วไป อย่างไรก็ตามสมบัติของตะกอนดินมีความผันแปรน้อยกว่าสมบัติของน้ำ จึงใช้เป็นดัชนีบ่งบอกความสัมพันธ์ของป่าชายเลนได้เป็นอย่างดี โดยปกติพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมจะมีค่า n สูงกว่า 0.7 สำหรับตะกอนดินในพื้นที่ศึกษาเป็นตะกอนที่เกิดจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงที่ทับถมบนตะกอนภาคพื้นสมุทร จากรายงานโครงการจัดทำแผนหลักและแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2551) พบว่าปากแม่น้ำเจ้าพระยาที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการมีปริมาณตะกอนรวม 6,990,149 ตันต่อปี เป็นตะกอนแขวนลอย 616,083 ตันต่อปี และตะกอนท้องน้ำ 61,608 ตันต่อปี ส่วนปากแม่น้ำบางปะกง ที่อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีปริมาณตะกอนรวม 422,960 ตันต่อปี เป็นตะกอนแขวนลอย 384,509 ตันต่อปี และตะกอนท้องน้ำ 38,451 ตันต่อปี

ป่าชายเลนในตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการเป็นแนวแคบๆ ยาวขนานไปกับชายฝั่ง ในปี พ.ศ. 2554 มีการตัดถนนกว้าง 2 ช่องจราจร ขนาดความกว้าง 8 เมตร ผ่านป่าชายเลน และมีถนนบางส่วนตัดขนานกับแนวชายฝั่ง จึงแบ่งพื้นที่ป่าชายเลนออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ติดชายฝั่งทะเล และส่วนในแผ่นดิน การตัดถนนผ่านป่าชายเลนที่เป็นดินเลน รับน้ำหนักได้น้อย จึงมีการนำดินมาถมและบดอัดแน่น เพื่อป้องกันการทรุดตัวของถนน ทำให้แนวถนนเป็นเหมือนกำแพงกั้นพื้นที่ป่าชายเลนด้านในแผ่นดิน และด้านติดทะเลออกจากกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อสมบัติของดินให้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จึงได้ทำการศึกษาลักษณะของการตัดถนนผ่านพื้นที่ป่าชายเลนตั้งแต่ภายหลังการก่อสร้างถนนทุกปี รวมเป็นระยะเวลา 4 ปี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบของการตัดถนนผ่านพื้นที่ป่าชายเลนต่อสมบัติบางประการของดินด้านติดชายฝั่งทะเล และด้านในแผ่นดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาในเขตพื้นที่ป่าชายเลน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ ตั้งอยู่บริเวณด้านตะวันออกของปากแม่น้ำเจ้าพระยา ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 - 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 - 101 องศาตะวันออก สันฐานภูมิประเทศแบบที่ลุ่มราบชายฝั่งน้ำทะเลท่วมถึง (active tidal flats) เกิดจากตะกอนดินเลนแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงที่ทับถมกันบนตะกอนเลนภาคพื้นสมุทร (marine clay) โดยตะกอนจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงเป็นดินเหนียวหลายประเภทผสมกันทั้งดินเหนียวเคลอิไลต์ (kaolinite) อิลไลต์ (illite) มอนท์โมริลโลไนต์ (montmorillonite) ส่วนตะกอนภาคพื้นสมุทรเป็นดินเหนียวกลอคอนไนต์ (glauconite) ที่มีสีเขียวมะกอก และมีความเป็นด่างสูง สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบมีความลาดเทน้อยกว่าร้อยละ 2.0 มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1.0 เมตร ดินที่พบจัดเป็นชุดดินบางปะกง (Fine, montmorillonitic, potentially acid; Typic Sulfaquents) มีการเรียงชั้นหน้าตัดดินแบบ Ag - Cg ดินบน (0-30 เซนติเมตร) มีสีเทา มีการระบายน้ำเร็ว ส่วนดินล่าง (30-70 เซนติเมตร) มีสีเขียวมะกอก มีความสามารถในการรับน้ำหนักต่ำ (low bearing capacity) มีปริมาณเกลือในดินสูงกว่าร้อยละ 2 (อภิศักดิ์, 2543) พันธุ์พืชที่เจริญเติบโตในป่าชายเลนเกือบทั้งหมดเป็นพันธุ์ไม้โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) โกงกางใบเล็ก (*R. apiculata*) มีพันธุ์ไม้พื้นเป็นเหงือกปลาหมอ (*Acahuss ebracteatur*) และชะคราม (*Sueda maritima*)

2. วิธีการเก็บตัวอย่างดินและการเตรียมตัวอย่างดิน

ทำการสำรวจ และกำหนดจุดเก็บดิน โดยใช้แนวถนนแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 แปลง คือ พื้นที่ป่าชายเลนด้านติดทะเล และพื้นที่ป่าชายเลนด้านในแผ่นดิน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-70 เซนติเมตร ภายหลังจากก่อสร้างถนนเป็นระยะเวลา 1 ปี 2 ปี 3 ปี และ 4 ปี การเก็บตัวอย่างในแต่ละปีจะเก็บในวันที่น้ำทะเลลดต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคม โดยเก็บเป็นแนวขนานกับขอบถนน ห่างจากขอบถนนเป็นระยะ 8-10 เมตร แปลงละ 20 ตัวอย่าง ในแต่ละแปลงทำการเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนโครงสร้าง (disturbed) ด้วยสว่านเจาะดิน (soil auger) พื้นที่ด้านติดชายฝั่งทะเลและพื้นที่ด้านในแผ่นดิน พื้นที่ละจำนวน 20 บริเวณ นำตัวอย่างดินบางส่วนมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำในตะกอนดิน และบางส่วนนำไปฝังให้แห้งในที่ร่ม ร่อนด้วยตะแกรงขนาด 2.0 มิลลิเมตร นำไปวิเคราะห์สมบัติดินต่อไป

3. การวิเคราะห์สมบัติดินทางกายภาพและเคมีบางประการ

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณน้ำในตะกอนดิน ด้วยวิธีนำตะกอนไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส (Gardner, 1965) เนื้อดิน ด้วยวิธี hydrometer (Soil Survey Staff, 1996) สมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ด้วยวิธี Wet oxidation (Walkley and Black, 1934) ค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้ Electrical conductivity meter ในอัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 (Jackson, 1967) ค่าปฏิกิริยาดิน โดยใช้ pH meter ในอัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 (Soil Survey Staff, 1996) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ดินในแต่ละระดับความลึกโดยใช้การวิเคราะห์ one way-ANOVA ด้วยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test) ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95.00

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. ปริมาณน้ำในตะกอนดิน

ลักษณะปริมาณน้ำในตะกอนดินในพื้นที่ป่าชายเลนทั้งด้านติดทะเล และด้านในแผ่นดินมีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ ปริมาณน้ำในตะกอนดินมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อระดับความลึกเพิ่มขึ้น แต่เมื่อมีการตัดถนนผ่านทำให้ปริมาณน้ำในตะกอนดินด้านในแผ่นดินมีแนวโน้มลดลง และมีค่าต่ำกว่าด้านติดทะเล โดยเฉพาะที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร ปริมาณน้ำในตะกอนดินด้านในแผ่นดินมีค่าลดลงมากตั้งแต่ปีที่ 2 ภายหลังจากก่อสร้างถนน โดยปีที่ 1 ปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 ภายหลังจากก่อสร้างถนน ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ปริมาณน้ำ

ในตะกอนดินมีค่า $59.41 \pm 4.11\%$ $47.73 \pm 5.74\%$ $43.01 \pm 4.62\%$ และ $40.50 \pm 3.14\%$ ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตรปริมาณน้ำในตะกอนดินมีค่าลดลงมากตั้งแต่ปีที่ 3 ภายหลังการสร้างถนน โดยมีค่า $60.44 \pm 5.17\%$ $57.87 \pm 3.89\%$ $53.06 \pm 4.92\%$ และ $51.80 \pm 5.64\%$ ตามลำดับ (Table 1) การที่ปริมาณน้ำในตะกอนดินตอนบนของพื้นที่ด้านในแผ่นดินลดลง คาดว่ามาจากการที่ไม่มีน้ำทะเลไหลเข้ามาท่วมขัง ทำให้น้ำหน้าดินระเหยออกไป ส่งผลให้น้ำหน้าดินแห้ง ส่วนที่ระดับความลึก 30-70 เซนติเมตร ปริมาณน้ำในตะกอนดินทั้งด้านติดทะเลและด้านในแผ่นดินมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากด้านในแผ่นดินมีน้ำใต้ดินจากในแผ่นดินไหลลงมาซึ่งอยู่ตอนกลางของหน้าตัดดิน

สำหรับค่า n (n-value) ของดินในดินปกติทั่วไปจะมีค่า n ต่ำกว่า หรือเท่ากับ 0.7 (เอิบ, 2548 Soil Survey Staff, 2010) ส่วนในดินที่ทำการศึกษาเป็นดินป่าชายเลนส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำในตะกอนดินสูงจึงมีค่า n ต่ำกว่า 0.7 เป็นดินที่มีความเหลว และมีความสามารถรับน้ำหนักได้ต่ำ จากการศึกษา พบว่าตั้งแต่ปีที่ 2 ของการก่อสร้างถนน ดินบน (0-15 เซนติเมตร) ด้านในแผ่นดินมีค่า n เท่ากับ 0.55 หรือดินมีความแห้งเพิ่มมากขึ้น แสดงลักษณะของดินป่าชายเลนเสื่อมโทรม อย่างไรก็ตามที่ระดับความลึกมากกว่า 30 เซนติเมตรลงไป ดินยังคงมีค่า n สูงกว่า 0.7 เนื่องจากมีน้ำใต้ดินจากแผ่นดินไหลมาซึ่งรวมกัน และมีแนวถนนกั้นขวางการไหลของน้ำใต้ดินลงสู่ทะเล ส่วนดินด้านติดทะเลทั้งดินบน และดินล่างมีค่า n สูงกว่า 0.7 เนื่องจากมีน้ำทะเลท่วมขังเป็นประจำ

Table 1 Water content in soil sediment of mangrove forest.

Year after road construction	Depth (cm)	Coastal land		Inner land	
		% Water	n-value	% Water	n-value
1	0-15 cm	65.32 ± 5.35^a	0.82 ^a	59.41 ± 4.11^b	0.74 ^b
	15-30 cm	65.70 ± 3.84^a	0.85 ^a	60.44 ± 5.17^b	0.78 ^b
	30-70 cm	69.15 ± 0.76^a	0.90 ^a	69.54 ± 2.98^a	0.92 ^a
2	0-15 cm	62.10 ± 3.41^b	0.76 ^b	47.73 ± 5.74^{bc}	0.55 ^{bc}
	15-30 cm	65.14 ± 3.96^a	0.87 ^a	57.87 ± 3.89^b	0.75 ^b
	30-70 cm	68.43 ± 0.38^a	0.88 ^a	68.76 ± 3.11^a	0.88 ^a
3	0-15 cm	62.15 ± 4.27^b	0.71 ^b	43.01 ± 4.62^c	0.47 ^c
	15-30 cm	67.72 ± 2.77^a	0.90 ^a	53.06 ± 4.92^b	0.68 ^b
	30-70 cm	68.46 ± 0.54^a	0.89 ^a	68.82 ± 2.76^a	0.90 ^a
4	0-15 cm	60.56 ± 3.64^b	0.69 ^b	40.50 ± 3.14^c	0.44 ^c
	15-30 cm	67.16 ± 2.43^a	0.87 ^a	51.80 ± 5.64^b	0.65 ^b
	30-70 cm	68.11 ± 0.72^a	0.88 ^a	68.51 ± 2.45^a	0.88 ^a

Remark; Normal soil n-value ≤ 0.7

2. เนื้อดิน

เนื้อดินในพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่เป็นเนื้อดินเหนียว (clay) หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อดินน้อยมาก เนื่องจากเนื้อดินเป็นสมบัติที่ค่อนข้างถาวร (เอิบ, 2548 และคณาจารย์ภาควิชา ปฐพีวิทยา, 2554) ดินป่าชายเลนในพื้นที่ศึกษามีอนุภาคดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 60.00 โดยมีพิสัยร้อยละ 61.59 ± 1.52 ถึงร้อยละ 71.51 ± 3.22 มีค่าใกล้เคียงกันตลอดความลึกของหน้าตัดดิน แสดงให้เห็นว่าดินมีพัฒนาการน้อย การชะล้างและสะสมดินเหนียวในหน้าตัดดินไม่ชัดเจน (เอิบ, 2548; Soil Survey Staff, 1975; 2010) อนุภาค

ทรายแป้งมีพิสัยร้อยละ 15.31±0.63 ถึงร้อยละ 26.55±0.29 และอนุภาคทรายมีพิสัยร้อยละ 8.03±0.16 ถึงร้อยละ 14.83±0.25 อย่างไรก็ตามในปีที่ 3 และปีที่ 4 พื้นที่ด้านติดทะเล ดินบนที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรมีแนวโน้มการสะสมอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เป็นร้อยละ 71.44±3.62 ถึงร้อยละ 71.51±3.22 คาดว่ามาจากการที่ตะกอนดินเหนียวจากแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกงที่เคลื่อนตัวมาตามชายฝั่งมาตกตะกอนที่ผิวดินบนของพื้นที่ป่าชายเลนด้านติดทะเล (Table 2)

3. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เป็นดัชนีสำคัญที่ใช้ประเมินระดับธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน ดินปกติจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่เกินร้อยละ 5.00 ส่วนในพื้นที่เกษตรกรรมจะมีค่าต่ำกว่า (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2554) จากการศึกษาพบว่าเมื่อมีการสร้างถนนผ่านป่าชายเลน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบน (0-15 เซนติเมตร) พื้นที่ด้านติดทะเลมีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงค่อนข้างสูง มีพิสัยร้อยละ 2.50±0.08 ถึงร้อยละ 2.76±0.11 และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากตลอดระยะเวลาศึกษา 4 ปี ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบน (0-15 เซนติเมตร) ของพื้นที่ด้านในแผ่นดินกลับมีค่าสูงมาก และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นกว่าพื้นที่ด้านติดทะเล โดยมีอินทรีย์วัตถุสูงสุดร้อยละ 5.33±0.10 ในปีที่ 4 ภายหลังจากการก่อสร้างถนน เนื่องจากมีเศษใบพืชร่วงหล่นและสลายตัวเป็นอินทรีย์วัตถุในดินในบริเวณนั้น ส่วนด้านติดทะเลถึงแม้มีเศษใบพืชร่วงหล่นแต่ก็ถูกกระแสน้ำชายฝั่งพัดพาออกไปยังบริเวณอื่น สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่าง (30-70 เซนติเมตร) ทั้งพื้นที่ด้านติดทะเล และด้านในแผ่นดินมีค่าใกล้เคียงกันมีพิสัยร้อยละ 1.15±0.05 ถึงร้อยละ 1.27±0.05 (Table 2)

Table 2 Soil particles distribution of mangrove forest.

Year after road construction	Depth (cm)	Coastal land			Inner land		
		% Sand	% Silt	% Clay	% Sand	% Silt	% Clay
1	0-15 cm	13.79±0.70	23.11±0.37	63.10±2.34	14.07±0.42	23.64±0.27	62.29±1.22
	15-30 cm	12.33±0.54	23.35±0.32	64.32±1.59	11.46±0.35	24.11±0.22	64.43±0.97
	30-70 cm	9.72±0.17	25.11±0.21	65.17±2.13	9.88±0.19	25.95±0.30	64.17±1.41
2	0-15 cm	12.52±0.62	22.11±0.29	65.37±3.17	14.18±0.44	23.35±0.36	62.47±0.88
	15-30 cm	12.79±0.55	24.57±0.31	62.64±2.16	12.08±0.47	25.16±0.28	62.76±0.95
	30-70 cm	9.14±0.23	24.29±0.33	66.57±2.18	9.71±0.21	25.18±0.19	65.11±1.34
3	0-15 cm	13.18±0.41	15.31±0.63	71.51±3.22	13.60±0.36	24.27±0.33	62.13±1.33
	15-30 cm	14.43±0.32	23.46±0.34	62.11±2.15	14.83±0.25	23.58±0.35	61.59±1.52
	30-70 cm	9.76±0.17	25.79±0.15	64.45±2.07	8.86±0.20	27.71±0.14	63.43±1.55
4	0-15 cm	7.43±0.62	21.13±0.52	71.44±3.62	14.07±0.48	23.46±0.32	62.47±1.19
	15-30 cm	11.23±0.34	24.54±0.17	64.23±2.17	11.63±0.40	24.79±0.27	63.58±1.04
	30-70 cm	9.26±0.13	25.63±0.28	65.11±1.44	8.03±0.16	26.55±0.29	65.42±1.46

Table 3 Some soil properties of mangrove forest.

Year after road construction	Depth (cm)	Coastal land			Inner land		
		%OM	ECe (mS/cm)	pH	%OM	ECe (mS/cm)	pH
1	0-15 cm	2.50±0.08	10.79±1.22	7.93±0.64	2.63±0.10	10.74±1.35	7.86±0.55
	15-30 cm	1.44±0.05	10.37±1.98	7.80±0.71	1.33±0.07	10.53±1.02	7.73±0.67
	30-70 cm	1.27±0.05	9.35±0.87	7.57±0.34	1.23±0.05	8.20±1.30	7.54±0.38
2	0-15 cm	2.54±0.10	9.98±0.74	7.90±0.55	4.39±0.15	9.23±0.95	7.76±0.81
	15-30 cm	1.29±0.06	9.88±1.32	7.69±0.63	1.22±0.07	9.31±0.84	7.68±0.49
	30-70 cm	1.23±0.04	9.86±0.98	7.54±0.42	1.25±0.02	8.17±0.88	7.55±0.32
3	0-15 cm	2.76±0.11	10.33±1.63	7.97±0.72	5.25±0.10	8.35±1.10	7.72±0.19
	15-30 cm	1.51±0.04	9.94±0.34	7.74±0.11	1.59±0.03	8.45±0.62	7.44±0.36
	30-70 cm	1.24±0.05	9.65±0.29	7.52±0.15	1.22±0.06	7.61±0.58	7.30±0.33
4	0-15 cm	2.71±0.09	11.21±1.33	7.95±0.48	5.33±0.10	7.41±0.37	7.79±0.41
	15-30 cm	1.50±0.06	10.11±1.52	7.81±0.37	1.51±0.07	7.23±0.61	7.46±0.35
	30-70 cm	1.18±0.04	9.72±1.14	7.54±0.71	1.15±0.05	6.55±0.73	7.32±0.27

4. การนำไฟฟ้าของดิน

การนำไฟฟ้าของดินเป็นสมบัติทางเคมีของดินที่แสดงถึงระดับความเค็มของดิน ดินปกติมีการนำไฟฟ้าของดินต่ำกว่า 2.00 mS/cm ส่วนดินป่าชายเลนได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลทำให้การนำไฟฟ้าของดินสูงกว่า 2.00 mS/cm ได้ ในพื้นที่ป่าชายเลนด้านติดทะเลการนำไฟฟ้าของดินมีค่าสูงในดินบน และลดลงเล็กน้อยในดินล่าง ดินบน 0-15 เซนติเมตรการนำไฟฟ้าของดินมีพิสัย 10.33±1.63 mS/cm ถึง 11.21±1.33 mS/cm ส่วนดินล่างตั้งแต่ 30 เซนติเมตรลดลงไปการนำไฟฟ้าของดินมีพิสัย 9.35±0.87 ถึง 9.86±0.98 mS/cm ส่วนด้านในแผ่นดินทั้งดินบน และดินล่างมีการนำไฟฟ้าลดลงตั้งแต่ปีที่ 3 ของการสร้างถนน โดยมีการนำไฟฟ้าของดินบนที่ความลึก 0-15 เซนติเมตรลดลงเหลือ 8.35±1.10 เนื่องจากอิทธิพลของน้ำฝนที่มีการชะละลายเอาเกลือออกไปจากดินบน (Table 3)

5. ค่าปฏิกิริยาของดิน

ปฏิกิริยาของดินเป็นดัชนีแสดงรูปธาตุอาหารในดิน สำหรับดินปกติทั่วไปมีปฏิกิริยาดิน 6.00 – 6.50 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2554) ส่วนในกรณีของดินป่าชายเลนที่ได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลจะแสดงลักษณะคล้ายดินด่าง หรือดินเค็มที่มีเกลือแกง (NaCl) สูง การศึกษาพบว่า ด้านติดทะเลปฏิกิริยาดินในป่าชายเลนทั้งดินบน และดินล่างแสดงถึงอิทธิพลของน้ำทะเล ปฏิกิริยาดินส่วนใหญ่เป็นด่างอย่างอ่อนถึงเป็นด่างปานกลาง มีพิสัย 7.44±0.36 ถึง 7.97±0.72 และมีค่าการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยตามความลึก อย่างไรก็ตามในปีที่ 3 พื้นที่ด้านในแผ่นดินที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร และ 30-70 เซนติเมตร ปฏิกิริยาดินมีค่าลดลง เหลือ 7.44±0.36 และ 7.30±0.33 ตามลำดับ และในปีที่ 4 ลดลงเหลือ 7.46±0.35 และ 7.32±0.27 คาดว่าเป็นอิทธิพลของน้ำใต้ดินที่เป็นน้ำจืดไหลมาท่วมขังในตอนกลางของดินในพื้นที่ด้านในแผ่นดินนี้ (Table 3)

สรุป

การศึกษามลของถนนที่ตัดผ่านป่าชายเลน ตำบลบางปู อำเภอเมืองสมุทรปราการ เพื่อศึกษาสมบัติบางประการของดิน พบว่าปริมาณน้ำในดินตะกอนพื้นที่ด้านติดทะเลมีปริมาณมากกว่าพื้นที่ด้านในแผ่นดิน โดยดินบน (0-15 เซนติเมตร) ของด้านในแผ่นดินปริมาณน้ำในตะกอนลดลงอย่างมาก แสดงลักษณะป่าชายเลนเสื่อมโทรม ส่วน

ที่ระดับความลึก 30-70 เซนติเมตร ปริมาณน้ำในตะกอนดินทั้งด้านติดทะเล และด้านในแผ่นดินมีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากด้านในแผ่นดินมีน้ำใต้ดินจากในแผ่นดินไหลลงมาซึ่งอยู่ตอนล่างของหน้าตัดดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนด้านติดทะเลมีแนวโน้มต่ำกว่าด้านในแผ่นดินในทุกปีที่ทำการศึกษา เนื่องจากด้านในแผ่นดินมีเศษพืชร่วงหล่นย่อยสลายตัวเป็นอินทรีย์วัตถุในบริเวณนั้น การนำไฟฟ้าของดินด้านติดทะเลมีค่าสูงในดินบนและลดลงเล็กน้อยในดินล่าง เนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเล ส่วนด้านในแผ่นดินทั้งดินบน และดินล่างมีค่าการนำไฟฟ้าลดลงตั้งแต่ปีที่ 3 ของการสร้างถนน ปฏิกริยาดินบน และดินล่างมีค่าใกล้เคียงกันตลอดตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 4 ด้านติดทะเลมีค่าเป็นต่างอย่างอ่อนถึงเป็นต่างปานกลาง ส่วนค่าปฏิกริยาดินด้านในแผ่นดินเป็นต่างอย่างอ่อน และมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่สนับสนุนงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2557 ทำวิจัย และขอขอบคุณภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร และภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา หน่อเนื้อ. 2541. องค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินตะกอนในอ่าวไทย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 187 น.
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2551. โครงการจัดทำแผนหลักและแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตอนบน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 452 น.
- คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมปฐพีวิทยา. 2551. พจนานุกรมปฐพีวิทยา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 206 น.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2554. คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้นและวิทยาศาสตร์ทางดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- จารุมาศ เมฆสัมพันธ์. 2548. ดินตะกอน. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 146 น.
- สราวุธ บุญยะเวทซีวิน และรุ่งสุริยา บัวสาส์. 2554. ป่าชายเลน: นิเวศวิทยาและพรรณไม้. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ. 690 น.
- สนิท อักษรแก้ว. 2542. ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 278 น.
- เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2548. การสำรวจดิน มโนทัศน์ หลักการและเทคนิค. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 733 น.
- อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น. 2543. ดินเขตร้อน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 206 น.
- Gardner, W.H. 1965. Water content. In C.A. Black (ed.) Methods of Soil Analysis, part 1. Agronomy No. 9. Am. Soc. Of Agron. Madisson, Wisconsin. pp. 92-127.
- Jackson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi. 498 p.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy, A Basic System of Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. U.S. Dept. Agri., U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 754 p.
- Soil Survey Staff. 1996. Soil Survey Laboratory Methods Manual Version No. 3.0. USDA NRCS.
- Soil Survey Staff. 2010. Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agri., U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 637 p.
- Walkley, A. and C.A. Black. 1934. An examination of Degt. Jareff method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37:2935.