

# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ปริมาณฟอสฟอรัสในป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก จังหวัดสมุทรสงคราม

Phosphorus Content in Natural Mangrove Forest and Planting Mangrove Forest  
Samut Songkhram Province



เสนอ

หลักสูตรการจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม)  
ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ปริมาณฟอสฟอรัสในป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก จังหวัดสมุทรสงคราม Phosphorus Content in Natural Mangrove Forest and Planting Mangrove Forest Samut Songkhram Province.
โดย	นางสาวมรรษมนต์ ศรีสุบรรณีย์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม)
สาขาวิชา	พัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร
หลักสูตร	การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น

### บทคัดย่อ

จังหวัดสมุทรสงครามมีพื้นที่ป่าชายเลนจำนวนมาก มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำอย่างดี ต่อมามีการรुक้าทำลายป่าชายเลนอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลง ธาตุอาหารต่างๆ ลดลง โดยเฉพาะปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหลายชนิด จึงได้ทำการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัส และเนื้อดิน ในป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูก โดยเก็บตัวอย่าง ดินทั้งหมด 9 บริเวณ ที่ระดับความลึกที่ 0-30 เซนติเมตร และ ที่ระดับความลึกที่ 30-60 เซนติเมตร มาวิเคราะห์การแจกกระจายของขนาดอนุภาค โดยวิธี Hydrometer และปริมาณฟอสฟอรัสโดยวิธี Bray II

จากการศึกษาพบว่า ดินป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูกมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยของป่าชายเลนธรรมชาติที่ระดับความลึกที่ 0-30 เซนติเมตร เท่ากับ 226.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึกที่ 30-60 เซนติเมตร เท่ากับ 268.86 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยของป่าชายเลนปลูกที่ระดับความลึกที่ 0-30 เซนติเมตร เท่ากับ 66.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึกที่ 30-60 เซนติเมตร เท่ากับ 73.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น หลักสูตรการจัดการ ทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมทำปัญหา พิเศษ คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยตรวจสอบแก้ไขสิ่งผิดพลาดต่างๆ และสิ่งที่สำคัญยิ่ง คือ ความ อดทนและการให้อภัยที่มีให้เสมอมา จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคุณณัฐกร อินทรวิชะ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและช่วยสอนปฏิบัติการวิเคราะห์ผล ขอขอบคุณนายภาวิน วิจิตรตระการ นายพงษ์อิสรา ร้อยลาภ นางสาวศกลวรรณ โมคติพิทย์ นางสาว อรพรรณ แสงตัน นายวรเศรษฐ์ วิบุรปัญญากุล นายสันต์ โรจนะแพทย์ นายธีรศักดิ์ จำชัยภูมิ นายอนันตชัย คงผล ที่ช่วยเหลือในการปฏิบัติการวิเคราะห์ผล และขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการดำเนินการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้อย่างดี สดุดีท่านขอขอบพระคุณพ่อแม่เป็นอย่างสูง สนับสนุนลูกในทุกๆ เรื่อง คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีมาจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ผู้จัดทำ ขอมอบแต่ผู้ มีพระคุณทุกท่าน

นางสาวมรรษมนต์ ศรีสุบรรณ  
มีนาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	6
ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา	8
สรุปผลการศึกษา	16
เอกสารอ้างอิง	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดิน	9
ตารางผนวกที่		หน้า
1	ข้อจำกัดต่างๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมี และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

นิเวศป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงคราม ถือว่าเป็นป่าชายเลนที่มีความสำคัญแห่งหนึ่งในพื้นที่ภาคกลาง สภาพพื้นที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดและเป็นพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบ (Evergreen Species) ซึ่งมีลักษณะทางสรีรวิทยาและลักษณะทางสิ่งแวดล้อมที่คล้ายคลึงกัน ส่วนใหญ่ประกอบด้วย พันธุ์ไม้สกุลโกงกาง ป่าจาก และสิ่งมีชีวิตต่างๆ เป็นจุดกำเนิดของห่วงโซ่อาหารของชายฝั่งทะเล และในทะเล ปัจจุบันพื้นที่ของป่าชายเลนของจังหวัดสมุทรสงครามได้เปลี่ยนไปจากเดิม การขยายตัวของชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรม การบุกรุกป่าชายเลนเพื่อสร้างสถานที่ท่องเที่ยวและนำไม้จากป่าชายเลนไปใช้เป็นเชื้อเพลิง พืชกรรมเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสภาพพื้นที่ป่าชายเลนทั้งสิ้น (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2538)

ลักษณะดินบริเวณป่าชายเลนส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ลักษณะของดินเหนียวมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ และดูดซับธาตุอาหารได้ดี ทำให้ดินบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์สูงเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชป่าชายเลน และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนเกิดจาก 2 แหล่ง คือ การแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุและการสลายตัววัตถุต้นกำเนิดดิน เช่น หินฟอสเฟต แต่ส่วนใหญ่ฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนได้มาจากการทับถมของเศษซากพืชซากสัตว์ และส่งผลต่อระบบนิเวศป่าชายเลน จึงได้ทำการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัส และเนื้อดินในพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าเลนปลูก จังหวัดสมุทรสงครามขึ้น

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณฟอสฟอรัส และการแจกกระจายของขนาดอนุภาคดินในป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก จังหวัดสมุทรสงคราม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

### ป่าชายเลน

ป่าชายเลน หรือป่าโกงกาง (mangrove forest หรือ intertidal forest) คือ กลุ่มของสังคมพืชซึ่งขึ้นอยู่ในเขตน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุด บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรืออ่าว ป่าชายเลนเป็นบริเวณที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ทั้งพืชและสัตว์ ป่าชายเลนจึงให้ประโยชน์แก่มนุษย์มากมาย ทั้งในด้านพลังงานและเป็นไม้ใช้สอย ตลอดจนเป็นแหล่งผลิตอาหารโปรตีน ที่สำคัญ ป่าชายเลนยังเป็นที่วางไข่ เป็นแหล่งอาหาร และเป็นที่พักให้สัตว์น้ำเจริญเติบโต ส่งผลให้สัตว์น้ำที่เติบโตในพื้นที่ได้กลายเป็น สัตว์เศรษฐกิจนานาชนิด นอกจากนี้ป่าชายเลนยังช่วยป้องกันภัยธรรมชาติ โดยเฉพาะเป็นเกราะกำบังและลดความรุนแรง ของคลื่นลมชายฝั่ง ช่วยดักตะกอนสิ่งปฏิกูลและสารพิษต่างๆ มิให้ไหลลงสู่ทะเลสาบในบริเวณชายฝั่งและในทะเล ในปัจจุบันมีปัญหาหลายประการ ได้แก่ การเพาะเลี้ยงชายฝั่ง แหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม และกิจกรรมอื่นอีกหลายประเภทได้ขยายไปสู่ชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าชายเลน จนทำให้ป่าชายเลนลดลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงจนน่าเป็นห่วง

#### 1. การจำแนกป่าชายเลน

การจำแนกชนิดของป่าชายเลนมีการกำหนดไว้หลายเกณฑ์ ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 ในด้านป่าไม้ ไม้จากป่าชายเลนโดยเฉพาะไม้โกงกางนำมาทำพื้น เสาถ่านให้ถ่านที่มีคุณภาพดี ไม้ป่าชายเลนอีกหลายชนิดนำไปทำสิ่งก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ และกลั่นเอาสารเคมีที่เป็นประโยชน์ เช่น แทนนิน แอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม และน้ำมันดิน

1.2 ในด้านการประมง ป่าชายเลนเป็นแหล่งขยายพันธุ์ และที่อยู่อาศัยของสัตว์นานาชนิด เช่น กุ้ง อันได้แก่ กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย โดยมีคนศึกษาพบว่าบริเวณป่าชายเลนประเทศไทย มีกุ้งชนิดต่างๆ ประมาณ 16 ชนิด สัตว์น้ำประเภทปลา เช่น ปลากะพงขาว ปลาเก๋า ปลากระบอก และปลานวลจันทร์ทะเล สัตว์น้ำประเภทหอย ได้แก่ หอยนางรม หอยแมลงภู่ หอยแครง และหอยกะพง สัตว์น้ำประเภทปู จะพบหลายชนิด เช่น ปูแสม ปูทะเล และปูม้า เป็นต้น

1.3 ในด้านสิ่งแวดล้อมป่าชายเลนมีความสำคัญในด้านการอนุรักษ์พื้นที่ชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะช่วยลดการระน้ำเสีย และยังช่วยทำให้เกิดการงอกของแผ่นดินขยายออกไปสู่ทะเลอีกด้วย

#### 2. ประโยชน์ของป่าชายเลน

ประโยชน์ของป่าชายเลนมีหลากหลาย เช่น

- 2.1 เป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ตามธรรมชาติ
- 2.2 เป็นเครื่องป้องกันแนวชายฝั่งทะเล
- 2.3 ควบคุมการกัดเซาะพังทลาย
- 2.4 เพื่อจับน้ำเสีย
- 2.5 เป็นแนวกำบังกระแสน้ำเชี่ยวที่ปากแม่น้ำและพายุหมุน
- 2.6 เป็นแหล่งวัตถุดิบผลิตภัณฑ์จากไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารทส่งวนเวียนสำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.7 เป็นแหล่งเชื้อเพลิง
- 2.8 เป็นแหล่งวัสดุก่อสร้าง
- 2.9 เป็นแหล่งวัตถุดิบสิ่งทอและหนังสัตว์
- 2.10 เป็นแหล่งอาหาร ยา และเครื่องดื่ม
- 2.11 การผลิตกรดจากเปลือกไม้ (tannin)
- 2.12 การทำเหมืองแร่ดีบุกในบริเวณป่าชายเลน
- 2.13 ให้ผลผลิตน้ำเย็นในระบบหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าและโรงงานอุตสาหกรรม
- 2.14 ให้ผลผลิตเกลือ
- 2.15 ให้ผลผลิตมวลชีวภาพ (biomass)

### ป่าจาก

ป่าจากขึ้นทั่วไปตามป่าชายเลน และบริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำที่ติดต่อกันกับชายฝั่งทะเล หรือพื้นที่น้ำกร่อยเข้ามาถึง เป็นที่น้ำค้างแรมที่จังหวัดชายทะเลบางแห่งก็ไม่มีต้นจากเกิดขึ้นเลย ต้นจากเป็นต้นไม้ที่ชอบน้ำกร่อยหรือน้ำที่มีลักษณะกึ่งจืด กึ่งเค็ม จะไม่พบต้นจากอยู่ชายทะเล หรือบริเวณน้ำจืด แต่จะพบบริเวณที่มีน้ำทะเลขึ้นถึงและมีน้ำจืดไหลผ่านเท่านั้น ต้นจาก มีชื่อสามัญคือ Nipa Palm ส่วนชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Nipa fruticans* Wurm เป็นพืชตระกูลปาล์มในวงศ์ Arecaceae (กองประมงน้ำจืด, 2538) ซึ่งจัดเป็นพืชป่าชายเลนชั้นใน โดยจะขึ้นกระจายบริเวณปากแม่น้ำ และริมสองฝั่งคูคลองที่น้ำทะเลขึ้นถึงหรือบริเวณน้ำกร่อย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเลนค่อนข้างแข็ง และเหนียวจัด ทนต่อความเค็มของดิน น้ำ และแสงแดด ได้ดี

จาก มีลำต้นอยู่ใต้ดินเป็นกลุ่มกอ เรียกว่า “หินจาก” มีใบแทงขึ้นมาเป็นกอ ใบเป็นใบประกอบขนาดใหญ่ มีใบย่อยเรียงคล้ายขนนก ดอกมีสีเหลืองแสด ช่อดอกหรือเรียกว่า “นกจาก” เป็นวงแหวนออกมาระหว่างกาบใบที่อยู่ใต้ดิน หรือเรียกว่า “พอนจาก” ผลมีสีน้ำตาลเข้มเบียดรวมกันเป็นกระจุก เรียก ทะลาย หรือ “โหม่งจาก” ต้นขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อจากกอหนึ่งเป็นอีกกอหนึ่ง และเมล็ด ซึ่งเมื่อผลแก่จัดจะหลุดร่วงจากทะลายลอยตามน้ำไปติดตามตลิ่งหรือหาดเลนแล้วแตกหน่องอกรากเติบโตเป็นต้นใหม่ได้ ต้นจากจะออกลูกเมื่ออายุประมาณ 4-5 ปี และสามารถปาดวง หรือเรียกว่า “ปาดตาล” เพื่อนำน้ำหวานมาทำเป็นน้ำตาลจาก ซึ่งให้ผลผลิตได้ดีเมื่ออายุประมาณ 6-7 ปี

### ฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัส (Phosphorus; P) ฟอสฟอรัสในสารละลายดิน เป็นแอนไอออนของกรดอโทฟอสฟอริก ( $H_3PO_4$ ) รูปของแอนไอออนมีได้ถึง 3 แบบ ขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาดิน (pH) ของสารละลายดิน เมื่อปฏิกิริยาดินของดินต่ำกว่า 6.8 ส่วนมากจะไปพบฟอสฟอรัสในรูปแบบของ  $H_2PO_4^-$  ซึ่งพืชดูดไปใช้ได้ยากกว่ารูปแบบแรก อยู่ระหว่าง 6.8-7.2 ส่วนมากฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปของ  $HPO_4^{2-}$  ซึ่งพืชดูดไปใช้ได้น้อยกว่ารูปแบบแรก และหากปฏิกิริยาดินสูงกว่า 7.2 จะพบฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ของ  $PO_4^{3-}$  ซึ่งพืชจะดูดไปใช้ได้น้อย เมื่อพืชดูดฟอสเฟสเข้าสู่เซลล์จะไม่ผ่านกระบวนการรีดักชัน เหมือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธาตุไนโตรเจน แต่จะอยู่ในรูปของฟอสเฟตเหมือนเดิมใน 2 สภาวะ คือ อนินทรีย์ฟอสเฟต (Pi) และ องค์ประกอบในสารอินทรีย์ ซึ่งฟอสฟอรัสในพืชมีบทบาทอย่างกว้างขวาง

## 1. ความสำคัญของฟอสฟอรัส

ธาตุฟอสฟอรัสมีความสำคัญดังนี้

1.1 ในด้านการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ใช้เป็นตัวควบคุมการกักต่อนในระบบประปาบางแห่ง เป็นตัวควบคุมปฏิกิริยาดีน ช่วยลดความเข้มข้นของออลอนโลหะ ช่วยลดความเป็นด่าง เร่งการเจริญของ phytoplankton

1.2 ในด้านน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนมีฟอสเฟตซึ่งส่วนใหญ่มาจากอาหาร และ ผงซักฟอก นอกจากนี้  $K_2HPO_4$  และ  $KH_2PO_4$  ยังเป็น buffer ที่ใช้กันแพร่หลายทั้งในระบบบำบัดและการหาค่า BOD

1.3 ในทางอุตสาหกรรมมีการใช้ฟอสเฟตเป็น “Builder” ในผงซักฟอก คิดเป็นฟอสฟอรัสประมาณร้อยละ 12-13 และมากกว่าร้อยละ 50 อยู่ในรูป polyphosphate

1.4 ฟอสเฟตที่พบในกากตะกอนจากระบบบำบัด Aerobic และ Anaerobic จะอยู่ในรูปตะกอนอินทรีย์ และอนินทรีย์ฟอสเฟต

## 2. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินจะอยู่ในรูปของอนุมูลฟอสเฟต 2 รูป คือ  $H_2PO_4^-$  และ  $HPO_4^{2-}$  ที่ละลายอยู่ในน้ำในดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้มาจากขบวนการแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุ (mineralization) และจากการละลายตัวออกมาอยู่ในน้ำในดิน (soil solution) จากสารประกอบฟอสเฟตต่างๆ ในดินพวกดินเนื้อละเอียดมักมีฟอสฟอรัสมากกว่าดินเนื้อหยาบการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ใช้สกัดดินด้วยน้ำยาชนิดต่างๆ ซึ่งอาจเป็นต่างหรือเป็นกรดก็ได้ ปริมาณที่สกัดได้ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำยาที่สกัด ชนิดของดิน และชนิดของพืชด้วย

### ลักษณะเนื้อดิน

เอิบ (2542) ได้จำแนกประเภทของเนื้อดิน โดยดูจากลักษณะเนื้อดิน และสัดส่วนของอนุภาคต่างๆ ของดิน เช่น อนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) เป็นต้น ซึ่งเป็นดังนี้

1) ดินเหนียว (clay) หมายถึง ดินที่มีขนาดอนุภาคดินเหนียว อย่างน้อยร้อยละ 40 มีอนุภาคขนาดทรายไม่เกินร้อยละ 45 และมีอนุภาคขนาดทรายแป้ง (silt) น้อยกว่าร้อยละ 40 ในสภาพเปียกชื้น จะยึดหยุ่นและเหนียวมาก จนสามารถทำให้เป็นแผ่นบางๆและยาวได้ ไม่หักออกจากกัน สามารถปั้นดินให้เป็นก้อนกลมได้ง่าย แต่เมื่อแห้งจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง

2) ดินเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) หมายถึง ดินที่มีอนุภาคขนาดดินเหนียวอย่างน้อยร้อยละ 40 และมีอนุภาคขนาดทรายแป้ง อย่างน้อยร้อยละ 40 เมื่อดินแห้งจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง เมื่อเปียกจะเหนียวจัด แต่เมื่อสัมผัสดินจะรู้สึกนุ่มมือ สามารถทำให้เป็นแผ่นบางๆ ได้ และไม่หักออกจากกันเมื่อจับปลายข้างใดข้างหนึ่งชูขึ้น

3) ดินทราย (sand) หมายถึง ดินที่มีอนุภาคขนาดทรายมากกว่าร้อยละ 85 และมีร้อยละของอนุภาคขนาดทรายแป้งรวมกับ 1.5 เท่าของร้อยละของอนุภาคขนาดดินเหนียว น้อยกว่า 15 เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมผัสดินจะรู้สึกสากมือมาก สังเกตได้ว่าอนุภาคดินไม่เกาะมือติดกัน จะเห็นเป็นเม็ดเล็กๆ เมื่อแห้ง ถ้าเป็นก้อน พอจับขึ้นมาจะแตกออกจากกัน ถ้าดินชื้นใส่ลงไปฝ่ามือและกำให้แน่น เสร็จแล้วปล่อยมือออก ดินจะแตกออกจากกัน ไม่จับกันเป็นก้อน หรือจับเป็นก้อนแต่หลวมมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

### อุปกรณ์

1. Balance
2. Beaker 50, 100, 250, 1000 ml
3. Volumetric flask 25, 100, 1000, 2000 ml
4. Erlenmeyer flask 250 ml, Rubber stopper
5. Cylinder 50,100 ml
6. Volumetric pipet 1, 2, 3, 4, 5, 10, 50 ml
7. Graduate pipet 1, 2, 5 ml
8. Funnel & Support
9. Stirring rod
10. Wash bottle
11. Filter paper No.5
12. Hot plate
13. Spectrophotometer

### สารเคมี

1. 1N  $\text{NH}_4\text{F}$  ละลาย  $\text{NH}_4\text{F}$  37 กรัม ด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็นหนึ่งลิตร เก็บไว้ในขวด Polyethylene ขนาด 1 ลิตร
2. 0.5 N HCl เจือจาง conc. HCl (A.R. grade) 41.7ml ด้วยน้ำกลั่น (เท conc. HCl ลงในน้ำกลั่น (ทำในตู้ดูดควัน)) แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
3. น้ำยาสกัด Bray II (0.03 N  $\text{NH}_4\text{F}$  + 0.1 N HCl) ละลาย 30 มิลลิลิตร 1 N  $\text{NH}_4\text{F}$  + 200 มิลลิลิตร 0.5 N HCl ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น
4. 2%  $\text{H}_3\text{BO}_3$  ชั่ง  $\text{H}_3\text{BO}_3$  40 g ใส่บีกเกอร์ ขนาด 100 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่น เทผ่านกรวยกรองลง volumetric flask ขนาด 2000 มิลลิลิตร แล้วใช้หัวฉีดย้ำน้ำกลั่นฉีดล้างสารที่ติดค้างในบีกเกอร์ ผ่านกรวยกรองลง volumetric flask เติมน้ำกลั่น ให้ได้ปริมาณ 1600-1800 มิลลิลิตร ปิดฝาจุก เขย่าให้ละลายแล้วปรับปริมาตร
5. Murphy's reagent
  - ชั่ง Ammonium molybdate [ $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ] 12 g และ Antimony potassium tartate ( $\text{KSbO}_4\cdot \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ ) 0.291 กรัม ใส่บีกเกอร์ ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นพอประมาณ

เทสารละลาย ผ่านกรวยกรองลงใน Volumetric flask ขนาด 2,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิลิตร แล้วใช้ขวดฉีดย้ำกลั่นฉีดล้างสารที่ตกค้างในบีกเกอร์ ผ่านกรวยกรองใน Volumetric flask เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรปริมาณ 1500 มิลลิลิตร ค่อยๆ เติม conc.  $H_2SO_4$  148 มิลลิลิตร ผ่านกรวยกรองลงในสารละลาย (เท conc.  $H_2SO_4$  ลงในสารละลาย (ทำในตู้ดูดควัน)) สารละลายจะร้อนมาก ทิ้งไว้ให้เย็น ปรับปริมาตรเป็น 2,000 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น

6. 2.5% Ascorbic acid solution ละลาย Ascorbic acid 2.5 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร (สารละลายนี้เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้ไม่เกิน 24 ชม. และหากแช่ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จะเก็บได้นานประมาณ 2 สัปดาห์)

7. Std. 100 ppm P ชั่ง  $KH_2PO_4$  (A.R.grade ซึ่งผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง และเก็บไว้ใน desiccator ให้เย็นก่อน) 0.4394 กรัม ใส่บีกเกอร์ ขนาด 50 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่นเทผ่านกรวยกรองลงใน Volumetric flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร แล้วใช้ขวดฉีดย้ำกลั่นฉีดล้างสารที่ตกค้างในบีกเกอร์ ผ่านกรวยกรองลง Volumetric flask ปรับปริมาตร

8. Intermediate standard solution (5 ppm P) Pipet 5 มิลลิลิตร ของ 100 ppm P (ใช้ Volumetric pipet) ใส่ Volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

## วิธีการศึกษา

### 1. การเก็บตัวอย่างดิน

1.1 เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร

1.2 เก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 9 ตัวอย่าง ดังนี้

1.2.1 เก็บดินซึ่งเป็นตัวแทนของดินบริเวณป่าจาก 1 ตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนควบคุม

1.2.2 เก็บดินซึ่งเป็นตัวแทนของดินบริเวณป่าชายเลนปลูกในช่วงอายุ 1 ปี 2 ปี 7 ปี และ 15 ปี ช่วงอายุละ 1 ตัวอย่าง เพื่อเป็นตัวแทนป่าชายเลนในช่วงอายุดังกล่าว

1.2.3 เก็บดินซึ่งเป็นตัวแทนของดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติในช่วงอายุมากกว่า 10 ปี 3 ตัวอย่าง และเก็บดินซึ่งเป็นตัวแทนของดินบริเวณป่าชายเลนธรรมชาติในช่วงอายุต่ำกว่า 5 ปี 1 ตัวอย่าง เพื่อเป็นตัวแทนของป่าชายเลนธรรมชาติ

1.3 นำดินผึ่งในที่ร่มแล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสในห้องปฏิบัติการ

### 2. การวิเคราะห์ฟอสฟอรัส

2.1 ชั่งดิน (ที่ฟุ้งให้แห้งในที่ร่มผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร) 5 กรัม ใส่ erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร

2.2 Pipet น้ำยาสกัด Bray II 50 มิลลิลิตร (ใช้ volumetric pipet) ใส่ตัวอย่างดิน

2.3 ปิดด้วยจุกยาง เขย่าด้วยมือ 60 วินาที แล้วกรองทันทีด้วยกระดาษกรอง No.5 เก็บสารละลายตัวอย่างไว้ในขวดพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Pipet สารละลายตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร (ใช้ volumetric pipet) ใส่ Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร

2.5 เติม 25%  $H_3BO_3$  5 มิลลิลิตร (ใช้ graduate pipet)

2.6 เติม Murphy's reagent 2 มิลลิลิตร (ใช้ graduate pipet)

2.7 เติม 2.5 % Ascorbic acid solution 1 มิลลิลิตร (ใช้ graduate pipet)

2.8 ปรับปริมาตรเป็น 25 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น

2.9 ปิดจุก เขย่าให้สารละลายเข้ากัน จะได้สารละลายสีน้ำเงิน

2.9.1 ถ้าความเข้มข้นของสีของสารละลายตัวอย่างดินเกินสีของ working standard ให้ทำใหม่โดย ลดปริมาตรสารละลายตัวอย่าง

2.9.2 ถ้าความเข้มข้นของสีของสารละลายตัวอย่างดิน เจือจางมากให้เพิ่มปริมาตรสารละลายตัวอย่าง

2.10 ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที จึงนำไปอ่านค่าด้วยเครื่อง Spectrophotometer

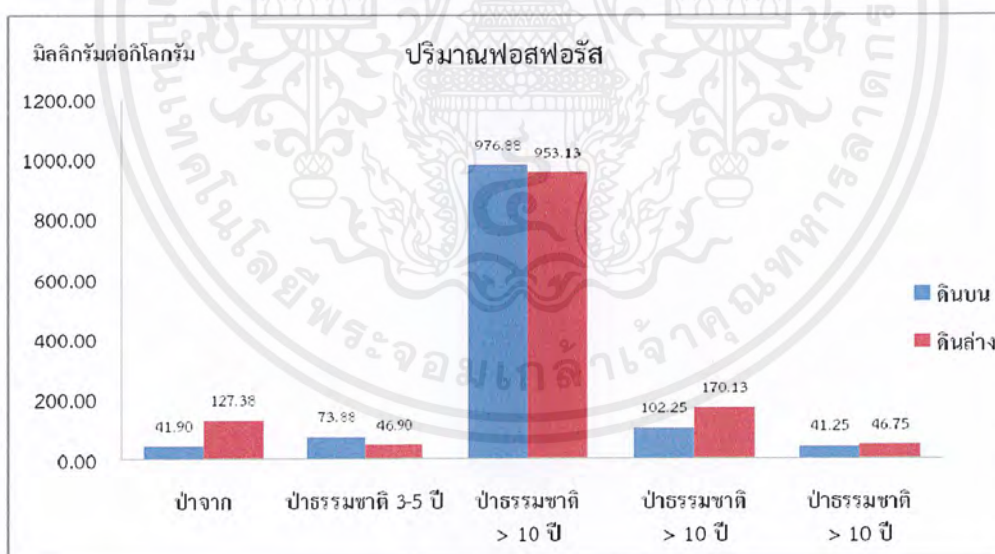
2.11 เตรียม working standard 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 ppm P โดย Pipet std. 5 ppm P 0, 1, 2, 3, 4, และ 5 มิลลิลิตร แล้วดำเนินการเหมือนตัวอย่างทุกประการ (อ่านค่าของ working standard ก่อนตัวอย่าง)

## ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

### ผลการศึกษา

#### 1. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของป่าชายเลนธรรมชาติ

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของป่าชายเลนธรรมชาติ แสดงในตารางที่ 1 ภาพที่ 1 มีรายละเอียด ดังนี้ ป่าจาก ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 41.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 127.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าเกิดทดแทน อายุ 3-5 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 73.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 46.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าธรรมชาติอายุ มากกว่า 10 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 102.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 170.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าธรรมชาติอายุ มากกว่า 10 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 976.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 953.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าธรรมชาติอายุ มากกว่า 10 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 41.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 46.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

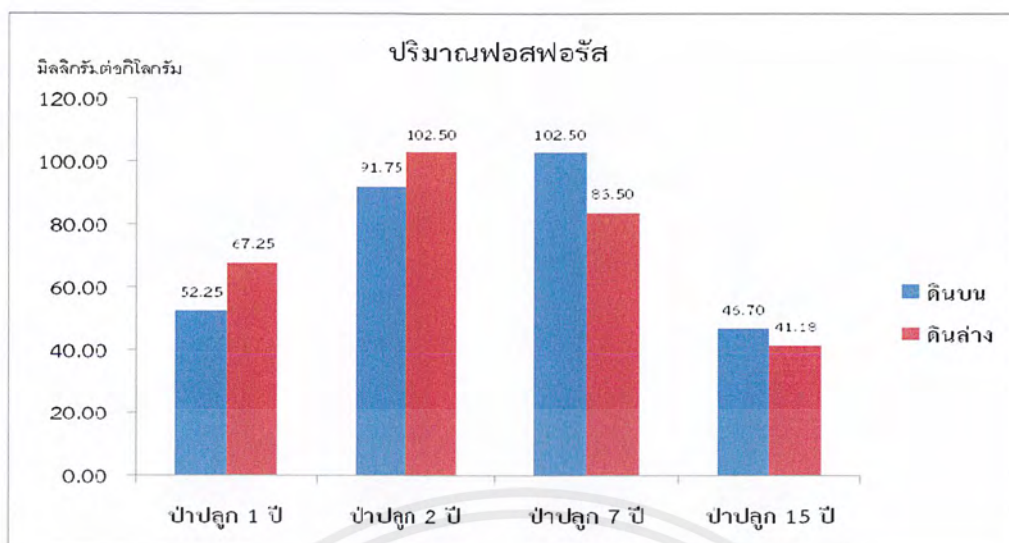
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมีของดิน

ประเภท	ชั้นดิน	%			Texture	P (mg.kg <sup>-1</sup> )
		Sand	Silt	Clay		
ป่าจาก	บน	8.27	19.07	72.67	Clay	41.90
	ล่าง	4.93	16.93	78.13	Clay	127.38
ป่าธรรมชาติ 3-5 ปี	บน	2.50	25.73	71.77	Clay	73.88
	ล่าง	7.97	20.27	71.77	Clay	46.90
ป่าธรรมชาติ > 10 ปี	บน	11.60	25.73	62.67	Clay	976.88
	ล่าง	11.60	19.67	68.73	Clay	953.13
ป่าธรรมชาติ > 10 ปี	บน	9.47	16.93	73.60	Clay	102.25
	ล่าง	2.80	16.93	80.27	Clay	170.13
ป่าธรรมชาติ > 10 ปี	บน	19.47	25.27	55.27	Clay	41.25
	ล่าง	12.80	26.93	60.27	Clay	46.75
ป่าปลูก 1 ปี	บน	19.47	26.93	53.60	Clay	52.25
	ล่าง	12.20	24.20	63.60	Clay	67.25
ป่าปลูก 2 ปี	บน	27.33	21.80	50.87	Clay	91.75
	ล่าง	10.07	22.40	67.53	Clay	102.50
ป่าปลูก 7 ปี	บน	12.80	16.93	70.27	Clay	73.50
	ล่าง	9.47	3.60	86.93	Clay	83.50
ป่าปลูก 15 ปี	บน	3.73	19.67	76.60	Clay	46.70
	ล่าง	1.60	15.73	82.67	Clay	41.18

## 2. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของป่าชายเลนปลูก

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของป่าชายเลนปลูก แสดงในภาพ 2 ตารางที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้ ป่าปลูก อายุ 1 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 52.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 67.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าปลูก อายุ 2 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 91.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 102.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าปลูก อายุ 7 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 73.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 83.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าปลูก อายุ 15 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 46.70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัส 41.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

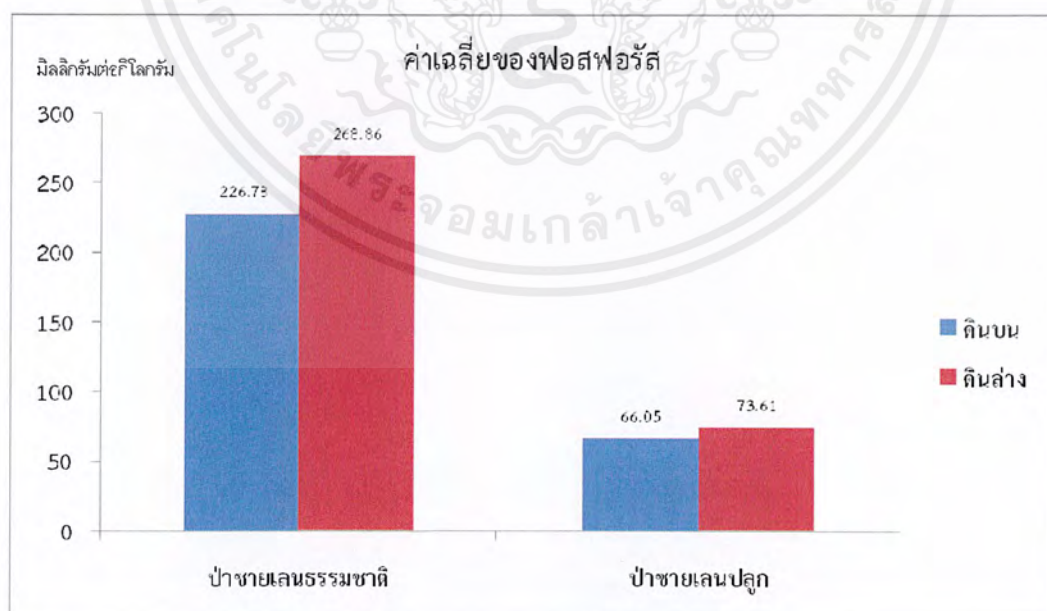
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนปลูก

### 3. ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก

ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก แสดงในภาพที่ 3 ตารางที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้ ป่าชายเลนธรรมชาติ ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัส 226.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัส 268.86 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ป่าชายเลนปลูกที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัส 66.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัส 73.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



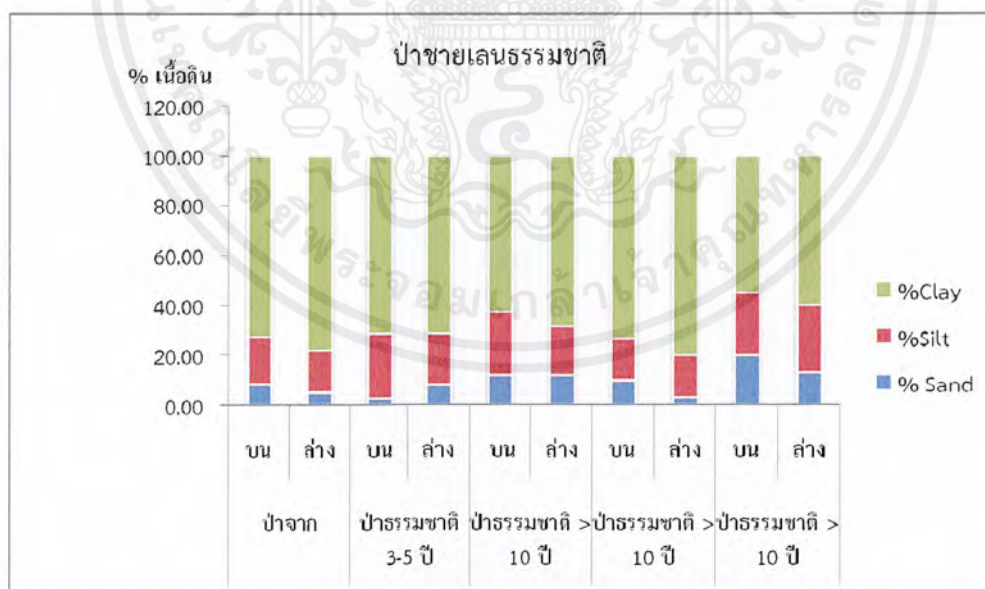
ภาพที่ 3 แสดงปริมาณค่าเฉลี่ยของฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ชนิดของเนื้อดินในป่าชายเลนธรรมชาติ

ชนิดของเนื้อดินในป่าชายเลนธรรมชาติ แสดงในรูปที่ 4 ตารางที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ป่าจาก ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 8.27 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 19.07 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 72.67 จัดเป็นเนื้อดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาค ทรายร้อยละ 4.93 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 16.93 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 78.13 จัดเป็น ดินเหนียว ป่าชายเลนธรรมชาติ อายุ 3-5 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาค ทรายร้อยละ 2.50 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 25.73 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 71.77 จัดเป็นดิน เหนียว ที่ระดับ ความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 7.97 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 20.27 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 71.77 จัดเป็นดินเหนียว ป่าชายเลนธรรมชาติอายุมากกว่า 10 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 11.6 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 25.73 และ อนุภาคดินเหนียวร้อยละ 62.67 จัดเป็นดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทราย ร้อยละ 11.6 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 19.67 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 68.73 จัดเป็นดินเหนียว ป่าชายเลนธรรมชาติมากกว่า 10 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 9.47 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 16.93 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 73.60 จัดเป็นดินเหนียว ที่ระดับความ ลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 2.80 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 16.93 และอนุภาคดิน เหนียวร้อยละ 80.27 จัดเป็นดินเหนียว ป่าชายเลนธรรมชาติอายุมากกว่า 10 ปี ที่ระดับความลึก 0- 30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 19.47 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 25.27 และอนุภาคดินเหนียว ร้อยละ 55.27 จัดเป็นดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 12.80 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 26.93 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 60.27 จัดเป็นดินเหนียว



ภาพที่ 4 แสดงชนิดของเนื้อดินของป่าชายเลนธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ชนิดของเนื้อดินในป่าชายเลนปลูก

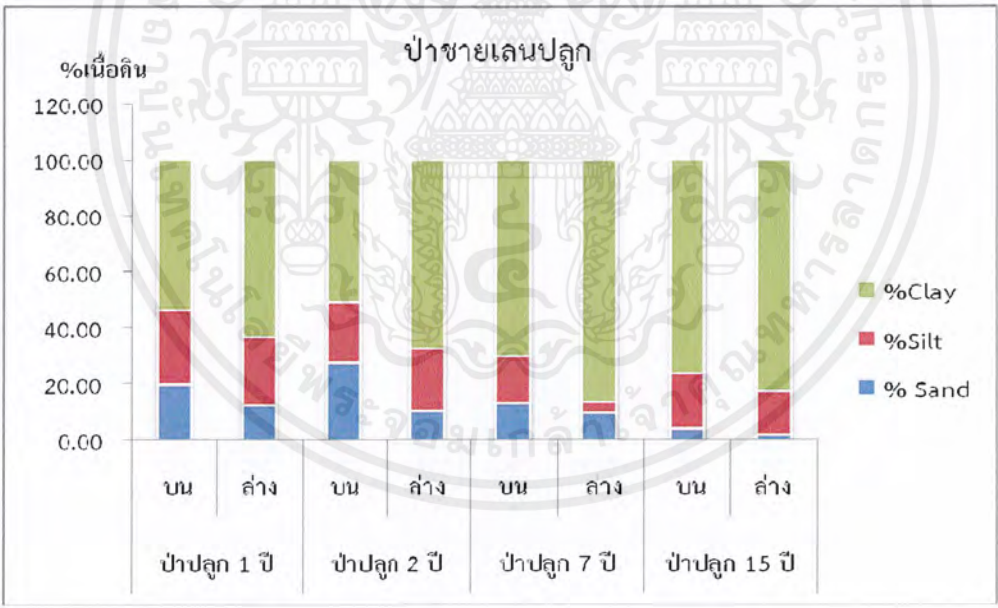
ชนิดของเนื้อดินในป่าชายเลนปลูก แสดงในภาพที่ 5 ตารางที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ป่าชายเลนปลูกอายุ 1 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 19.47 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 26.93 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 53.60 จัดเป็นดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 12.20 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 24.20 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 63.60 จัดเป็นดินเหนียว

ป่าชายเลนปลูก อายุ 2 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 27.33 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 21.80 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 50.87 เป็นดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 10.07 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 22.40 และ อนุภาคดินเหนียวร้อยละ 67.53 จัดเป็นดินเหนียว

ป่าชายเลนปลูก อายุ 7 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 12.80 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 16.93 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 70.27 จัดเป็นดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 9.47 อนุภาค ทรายแป้งร้อยละ 3.60 และอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 86.93 จัดเป็นดินเหนียว

ป่าชายเลนปลูก อายุ 15 ปี ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 3.73 อนุภาค ทรายแป้งร้อยละ 19.67 และ อนุภาคดินเหนียวร้อยละ 76.60 จัดเป็นดินเหนียว ที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร อนุภาคทรายร้อยละ 1.60 อนุภาคทรายแป้งร้อยละ 15.73 และอนุภาคดินเหนียว ร้อยละ 82.67 จัดเป็นดินเหนียว



ภาพที่ 5 แสดงชนิดของเนื้อดินของป่าชายเลนปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการศึกษา

### 1. ปริมาณฟอสฟอรัส

จากการศึกษา พบว่าดินป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าดินป่าชายเลนปลูก เนื่องจากป่าชายเลนธรรมชาติที่มีอายุมาก มีการสะสมของเศษใบไม้ หรืออินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้ส่วนใหญ่เป็นอินทรีย์ฟอสฟอรัส (วิจิตร, 2552)

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูกในดินล่างสูงกว่าในดินบน เนื่องจากสัตรว์หน้าดิน เช่น ปุ๋ยน้ำเศษใบไม้ และกิ่งไม้เคลื่อนย้ายลงไปสะสมในดินล่าง หลังจากนั้นจุลินทรีย์ในดินจะทำการย่อยสลายเศษซากใบไม้ และปลดปล่อยอินทรีย์ฟอสฟอรัสออกมา จึงทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างสูง (มหิศจรรย์ป่าชายเลน, 2553)

### 2. เนื้อดิน

จากการศึกษา พบว่าดินในพื้นที่ป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูก มีลักษณะของเนื้อดินเป็นดินเหนียวทั้งในดินบนและดินล่าง เนื่องจากสภาพพื้นที่ชายฝั่งเกิดจากตะกอนดินเหนียว น้ำทะเล และตะกอนขนาดดินเหนียวจากแม่น้ำ



## สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษา พบว่าดินป่าชายเลนธรรมชาติ และป่าชายเลนปลูกมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว โดยดินบนของป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย 226.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในดินล่างของป่าชายเลนธรรมชาติมีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย 268.86 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินบนป่าชายเลนปลูกมีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย 66.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในดินล่างป่าชายเลนปลูกมีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย 73.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- การศึกษาคุณภาพดิน. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์. [www3.rid.go.th/research/vijai.../soilqc. html]. 23 ธันวาคม 2544.
- จศิภพ พุ่มเจริญ. มหัทศจรรยป่าชายเลน(ภาค2)ดอกโปรงแดง. [www.blogger.com/feeds/7252523431618363950/post/default]. 23 มีนาคม 2555
- วิจิตร วังไ. 2552. ธาตุอาหารกับการผลิตพืชผล. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศศิณี ไสรินท. การจัดการโดยฐานชุมชนพื้นที่กัดเซาะป่าชายเลนบ้านบางป่อล่าง. [http://www.codi.or.th/downloads/Research/Research10.pdf]. 24 ธันวาคม 2554
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. ระบบนิเวศป่าชายเลน. [http://www.smcrc.go.th/km\_forest.html]. 23 ธันวาคม 2554.
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 18. ธาตุอาหารพืชฟอสฟอรัส [http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi2/subsoil/phos.htm]. 23 ธันวาคม 2544.
- สิริคุณ ชีฟูด ไลต์. ป่าชายเลน. [http://sirikhun.com/Knowledge/Enviroment/104-ปลูกชายเลน]. 23 ธันวาคม 2554.
- สุ จิ ปุ ริ. คุณค่าจากธรรมชาติ. [http://www.thaisurat.com]. 23 ธันวาคม 2554.
- สำนักงานนโยบาย และแผนสิ่งแวดล้อม. 2538. รายงานสถานการณ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล จังหวัดสมุทรสงคราม. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
- สำนักงานอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. ลักษณะดิน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรุงเทพฯ.
- FAO Project Staff and Land Classification Division. 1973. Soil Interpretation Handbook for Thailand. Land Classification Division, Department of Land Development, Bangkok. 169 p.
- Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agric., U.S. Govt. Printing Office, Washington, D.C. 745 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมี และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Land Classification Division และ FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)

1. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray II)

ระดับ (rating)	พิสัย (mg. kg <sup>-1</sup> )
ต่ำมาก (VL)	< 3
ต่ำ (L)	3-6
ค่อนข้างต่ำ (ML)	6-10
ปานกลาง (M)	10-15
ค่อนข้างสูง (MH)	15-25
สูง (H)	25-45
สูงมาก (VH)	> 45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวมรรษมนต์ ศรีสุบรรณ  
ชื่อเล่น ปอ  
วัน/เดือน/ปี 27 พฤศจิกายน 2532  
ที่อยู่ปัจจุบัน 21 หมู่ 7 ตำบลโรงช้าง อำเภอป่าโมก จังหวัดอ่างทอง  
รหัสไปรษณีย์ 14130  
E-mail Address massamon.t@hotmail.com

### ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา/วุฒิการศึกษา	ปีการศึกษา	สถาบัน
วท.บ. (การจัดการทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม)	2554	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
มัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต)	2550	โรงเรียนป่าโมกชิวทยาภูมิ
มัธยมศึกษาตอนต้น	2547	โรงเรียนป่าโมกชิวทยาภูมิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้