ปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดิน บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี

TOTAL NITROGEN AND TOTAL PHOSPHORUS IN SOIL AT NONG – SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE

กมลพร ทรัพย์สายพิณ

KAMOLPORN SABSAIPIN

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1428

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีทางทะเล

คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดิน บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี TOTAL NITROGEN AND TOTAL PHOSPHORUS IN SOIL NONG – SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE
โดย	นางสาวกมลพร ทรัพย์สายพิณ
คณะ	เทคโนโลยีทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.ชลี ไพบูลย์กิจกุล

คณะเทคโนโลยีทางทะเลได้พิจารณาปัญหาพิเศษฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....รักษาการคณบดีคณะเทคโนโลยีทางทะเล

(อาจารย์วศิน ยุวนะเตมีย์)

คณะกรรมการตรวจสอบปัญหาพิเศษ

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ชลี ไพบูลย์กิจกุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. สรวิศ เผ่าทองสุข)

..... กรรมการ

(อาจารย์สราวุธ ศิริวงศ์)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

45330610 : สาขาวิชา: เทคโนโลยีทางทะเล; วท.บ. (เทคโนโลยีทางทะเล)
คำสำคัญ : ไนโตรเจนรวม, ฟอสฟอรัสรวม, ป่าชายเลน, ดิน

กมลพร ทรัพย์สายพิณ : ปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี (TOTAL NITROGEN AND TOTAL PHOSPHORUS IN SOIL AT NONG – SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE) อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ ดร. เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล, วท.ด. อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: อาจารย์ ดร. ชลี ไพบูลย์กิจกุล, วท.ด. 78 หน้า. 2548.

จุดประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสรวมในดิน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสรวมในดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในป่าชายเลนหนองสนามไชย โดยทำการสำรวจ และเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกันยายนถึงธันวาคม พ.ศ. 2548 บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี แบ่งสถานีเก็บตัวอย่างออกเป็น 4 ประเภทของป่าชายเลน ดังนี้ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และป่าชายเลนปลูกขึ้นมาทดแทนอายุต้นไม้ 3 และ 10 ปี ตามลำดับ โดยเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เก็บตัวอย่างดินขณะน้ำลงต่ำ พร้อมทั้งได้ทำการตรวจวัดความเค็ม อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดด่าง และ ออกซิเจนละลายในน้ำที่ซึมออกมาจากดินในภาคสนาม นอกจากนั้นได้เก็บตัวอย่างดินในป่าทั้ง 4 ประเภท เพื่อไปวิเคราะห์ความเข้มข้นของปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดิน

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณไนโตรเจนรวมในดินจะเพิ่มขึ้นตามช่วงเวลาการศึกษา ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่แน่นอนตลอดระยะเวลาการศึกษา ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรวมในดินจะแตกต่างกันไปตามประเภทของป่าชายเลนที่ทำการศึกษา โดยพบว่าป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวมมากกว่าในป่าธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูก 3 และ10 ปี ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรวมในดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในป่าชายเลนหนองสนามไชยน้อย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

45330610 : MAJOR: MARINE TECHNOLOGY; B.Sc. (MARINE TECHNOLOGY)
KEYWORDS : TOTAL NITROGEN, TOTAL PHOSPHORUS, MANGROVE, SOIL

KAMOLPORN SABSAIPIN: TOTAL NITROGEN AND TOTAL PHOSPHORUS IN SOIL AT NONG – SANAMCHAI MANGROVE FOREST, CHANTHABURI PROVINCE. SPECIAL PROBLEM ADVISOR: BENJAMAS PAIBULKICHAKUL, Ph.D., CO-ADVISOR: CHALEE PAIBULKICHAKUL, Ph.D., 78 P. 2005.

The objectives of this study were to study of total nitrogen, total phosphorus in soil concentration and establish the relationship between total nitrogen, total phosphorus in soil concentration and environmental parameters at plantation mangrove forest. From survey and data collections on September to December 2005 at Nong-Sanamchai mangrove forest, Nayaiarm District, Chanthaburi Province, the study area had been divided into 4 characteristic; natural, abandon, 3 and 10 years of plantation mangrove, respectively. Soil sampling was carried out every other 15 day. Soil samples was collected at the neap tide. Salinity, temperature, pH and dissolved oxygen were recorded in situ while soil samples was collected for further laboratory analyses of total nitrogen and total phosphorus concentration.

The result demonstrated that total nitrogen concentration was increased follow by increased study periods. Total phosphorus was fluctuated during study research. Total nitrogen and total phosphorus concentration in this study were difference on plantation mangrove forest. Abandon mangrove had more total nitrogen and total phosphorus concentration than natural, 3 and 10 years of plantation mangrove. Result of correlation analysis found that all parameter in this study had little relationship.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประกาศคุณูปการ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.เบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นผู้ชี้แนะและให้คำแนะนำต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นหัวข้อปัญหาพิเศษ แนวทางในการวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษ รวมถึงการให้ความอนุเคราะห์ด้านการค้นคว้าเอกสารที่สำคัญจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ชลี ไพบูลย์กิจกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่เป็นผู้ให้ความรู้และแนะนำต่าง ๆ โดยเฉพาะการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและคอยช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอน และให้ความรู้ทางด้านต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ และคุณอาที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนกำลังทรัพย์เพื่อความสำเร็จของปัญหาพิเศษและการศึกษา

กมลพร ทรัพย์สายพิณ

มีนาคม 2549

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา	
	3.1 สถานที่ทำการศึกษา.....	17
	3.2 ระยะเวลาทำการศึกษา.....	19
	3.3 การออกแบบการทดลอง.....	19
	3.4 การเก็บตัวอย่าง.....	19
	3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	20
4	ผลการศึกษา	
	4.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี เมื่อพิจารณาตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง.....	21
	4.2 การเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี เมื่อพิจารณาตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง.....	24
	4.3 ปริมาณธาตุอาหารในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี.....	28
	4.4 ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี.....	30
	4.5 ปริมาณธาตุอาหารในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง.....	34
	4.6 ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง.....	41
	4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารกับปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี.....	53

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	
	5.1 อภิปรายผลการศึกษา	55
	5.2 สรุปผลการศึกษา	59
	5.3 ข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม		60
ภาคผนวก		
	ภาคผนวก ก ภาพถ่ายการเก็บตัวอย่าง	62
	ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ไนโตรเจนรวม ด้วยวิธี Kjeldhal method ของ AOAC (1995)	65
	ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสรวมรวมด้วยวิธี Ignition method ของ Anderson (1976)	69
	ภาคผนวก ง ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	73
ประวัติย่อของผู้ศึกษา		78

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	ลักษณะเฉพาะของดินในป่าชายเลนรังกะแท้ใน 4 transect.....	14
3-1	พิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้.....	18
3-2	วันเดือนปีที่ทำการเก็บตัวอย่างในป่าชายเลนหนองสนามไชย.....	19
4-1	สหสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหาร (ไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวม) ที่มีผลต่อปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี ทั้ง 4 ประเภท (ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี) ตลอดระยะเวลาการศึกษา.....	54
5-1	การศึกษาเปรียบเทียบไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในการศึกษาต่าง ๆ.....	58
ง-1	ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ แยกตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 ครั้ง ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548.....	74
ง-2	ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ แยกตามประเภทของป่าที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 ป่าในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548.....	74
ง-3	ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ แยกตามแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง ทั้งหมด 7 ครั้ง ในป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548.....	75

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3-1	แผนที่ป่าชายเลนหนองสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี	17
3-2	ป่าชายเลนธรรมชาติ	18
3-3	ป่าชายเลนปลูก 3 ปี	18
3-4	ป่าชายเลนปลูก 10 ปี	18
3-5	ป่าชายเลนเสื่อมโทรม	18
4-1	ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/mg dry soil) ป่าชายเลนตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	22
4-2	ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/mg dry soil) ป่าชายเลนตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	23
4-3	อุณหภูมิของดิน (°c) ในป่าชายเลนหนองสนามไชยตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	24
4-4	pH ของดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	25
4-5	ความเค็มของดิน (psu) ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	26
4-6	Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง	27
4-7	ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/mg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี	28
4-8	ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/mg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ.จันทบุรี	29
4-9	อุณหภูมิของดิน (°c) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี	30
4-10	pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี	31
4-11	ความเค็มของดิน (psu) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี	32

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4-12 ค่า Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี..... 33

4-13 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 34

4-14 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 36

4-15 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 37

4-16 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 40

4-17 อุณหภูมิของดิน (°c) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 41

4-18 อุณหภูมิของดิน (°c) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 43

4-19 ค่า pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 44

4-20 ค่า pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง..... 46

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4-21	ค่าความเค็มของดิน (psu) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง.....	47
4-22	ค่าความเค็มของดิน (psu) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง.....	49
4-23	ค่า Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง.....	50
4-24	ค่า Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง.....	52
ก-1	ภาพการเก็บตัวอย่างเพื่อการศึกษาในป่าชายเลนหนองสนามไชย.....	63
ค-1	กราฟมาตรฐานฟอสฟอรัส.....	72

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ป่าชายเลนหรือป่าโกงกางมีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า mangrove forest (tidal forest or intertidal forest) เป็นป่าที่พบตามชายฝั่งทะเล โดยขึ้นอยู่ระหว่างเขตน้ำขึ้นสูงสุดกับระดับน้ำลงต่ำสุดพบได้ตามชายฝั่งทะเล อ่าว เกาะ ทะเลสาบ ตลอดจนปากแม่น้ำที่มีน้ำกร่อยและน้ำเค็มเข้าไปถึง (สมถวิล จริตควร, 2540) ป่าชายเลนเป็นทรัพยากรธรรมชาติและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและเป็นแหล่งรวมของพรรณไม้ และพันธุ์สัตว์ทั้งสัตว์น้ำและสัตว์บกนานาชนิด ป่าชายเลนเป็นแหล่งปรุงและสะสมอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบริเวณชายฝั่ง เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนของสิ่งมีชีวิตชายฝั่งหลายประเภท เป็นแหล่งผสมพันธุ์วางไข่ หลบภัย นอกจากนั้นยังช่วยดูดซับสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ จากบนบก และป้องกันการพังทลายของดินชายฝั่ง และผลิตออกซิเจน เป็นระบบนิเวศที่เชื่อมต่อระหว่างบกกับทะเล ช่วยปรับความสมดุลธรรมชาติของชายฝั่ง เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของประชาชนบริเวณนั้นด้วย (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ดินในป่าชายเลนเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนดิน จากการกัดเซาะชายฝั่ง จากแม่น้ำหรือการพังทลายของดินบนภูเขาที่ไหลมาตามแม่น้ำ ลำคลองและการตกตะกอนจากสารแขวนลอยในมวลน้ำ ตลอดจนการสลายตัวของอินทรีย์และอนินทรีย์สารตามช่วงเวลาที่ทับถม ลักษณะของดินตะกอน ที่ทับถมในบริเวณชายฝั่งและป่าชายเลนนั้นมีลักษณะต่างกัน เนื่องมาจากต้นแหล่งกำเนิดของตะกอนเป็นสำคัญ เช่น ถ้าเป็นตะกอนจากแม่น้ำลำคลองอาจเป็นดินโคลนละเอียด ถ้าเป็นตะกอนที่มาจากชายฝั่งอาจเป็นทรายเป็นส่วนมาก เป็นต้น (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ในดินมีไนโตรเจนมากกว่า 90 % ซึ่งได้มาจากสารอินทรีย์ โดยการย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์ ซึ่งมีฮิวมัสในดินทำหน้าที่เหมือนแหล่งสำรองไนโตรเจนที่มีต่อพืช ทั้งนี้การนำไนโตรเจนจากฮิวมัสสู่พืชก็ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ คือ อัตราการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ และการปลดปล่อยฮิวมัสจากดินสู่พืช นอกจากนี้ไนโตรเจนยังเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อพืชอีกด้วย (นัทธีรา สรรมณี, 2541)

ฟอสฟอรัสพบเป็นปริมาณน้อย แต่มีความสำคัญต่อพืชมาก ฟอสฟอรัสที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้จะต้องอยู่ในรูปฟอสฟอรัสอนินทรีย์ก่อน โดยรูปแบบที่เป็นประโยชน์ ได้แก่

ฟอสฟอรัสในกลุ่มออโธฟอสเฟต รูปออโธฟอสเฟตจะเป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุดเมื่อพีเอชเกือบเป็นกลาง (นัทธีรา สรรมณี, 2541)

ป่าชายเลนบริเวณหนองสนามไชยเป็นป่าชายเลนที่เกิดใหม่ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นหนองน้ำมาก่อน และได้มีพื้นที่ป่าเกิดขึ้น ต่อมาได้ขยายพื้นที่ออกไป มีพื้นที่ประมาณ 878 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 2,887 มิลลิเมตร (สำนักงานสถิติ จังหวัดจันทบุรี, 2537) จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาวิวัฒนาการของป่าชายเลนนี้ต่อไป อีกทั้งในปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวได้อยู่ในความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยบูรพา ภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์นิเวศเฉลิมพระเกียรติ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป โดยศึกษาไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในตะกอนดินบริเวณป่าชายเลนใน 4 ประเภทดังนี้ 1) ป่าชายเลนธรรมชาติ 2) ป่าชายเลนเสื่อมโทรม 3) ป่าชายเลนปลูก 3 ปี 4) ป่าชายเลนปลูก 10 ปี ของพื้นที่ป่าชายเลนหนองสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษาในขั้นสูงต่อไป รวมถึงการนำไปสู่การวางแผนการใช้ การพัฒนา การอนุรักษ์พื้นที่ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนและการจัดการทรัพยากรป่าชายเลนหนองสนามไชยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภทคือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินในแต่ละช่วงเวลาของการศึกษาในป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภทคือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี

1.2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินกับปัจจัยต่างๆ เช่น ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ และ อุณหภูมิของน้ำในดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภทคือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

1.3.1 ป่าชายเลนแต่ละประเภทมีปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสในดินรวมแตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.3.2 แต่ละช่วงระยะเวลาของการศึกษาในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทมีปริมาณไนโตรเจนรวมกับฟอสฟอรัสรวมในดินที่แตกต่างกัน

1.3.3 ป่าชายเลนแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์ของปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมกับปัจจัยต่างๆ เช่น ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง ออกซิเจนละลายน้ำและ อุณหภูมิของน้ำในดินที่แตกต่างกัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อทราบถึงปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภทคือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี

1.4.2 เพื่อทราบถึงปริมาณไนโตรเจนรวมกับฟอสฟอรัสรวมในดินในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างในป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภทคือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี

1.4.3 เพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ของปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง ออกซิเจนละลายน้ำและ อุณหภูมิของน้ำในดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภทคือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี

1.5 ขอบเขตของการศึกษา

เก็บตัวอย่างดินโดยการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง หรือการสุ่มควอตแดรต (quadrat) ลงในพื้นที่ที่ทำการวางจุดค่าพิกัดโดยระบบการกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS) จากเครื่อง GPS บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย ต. สนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดแบ่งประเภทป่าชายเลนออกเป็น 4 ประเภท คือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี สุ่มตัวอย่างป่าละ 3ซ้ำ ทำการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม 15 วันต่อครั้ง เริ่มต้นการศึกษาตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม พ.ศ. 2548 รวมระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือน ในการออกภาคสนามทุกครั้งตรวจวัดค่าความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ และ อุณหภูมิของน้ำในดิน นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวมในดินในห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีทางทะเล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ของปัจจัยต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกันในป่าทั้ง 4 ประเภท

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของป่าชายเลน

"mangrove" มาจากภาษาโปรตุเกสคำว่า "mangue" ซึ่งหมายถึง กลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลดินเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

ป่าชายเลนหรือป่าโกงกางมีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Mangrove Forest (Tidal forest or Intertidal forest) เป็นป่าที่พบตามชายฝั่งทะเล โดยขึ้นอยู่ระหว่างเขตน้ำขึ้นสูงสุดกับระดับเขตน้ำลงต่ำสุด พบได้ตามชายฝั่ง อ่าว เกาะ ทะเลสาบ ตลอดจนปากแม่น้ำที่มีน้ำกร่อยและน้ำเค็มเข้าไปถึง (สมถวิล จริตควร, 2540)

2.2 ป่าชายเลนหนองสนามไชย

ป่าชายเลนหนองสนามไชย จังหวัดจันทบุรี เป็นป่าชายเลนที่เกิดใหม่ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเคยเป็นหนองน้ำมาก่อน และได้มีพื้นที่ป่าเกิดขึ้น ต่อมาได้ขยายพื้นที่ออกไป จนมีพื้นที่ประมาณ 878 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี 2,887 มิลลิเมตร (สำนักงานสถิติ จังหวัดจันทบุรี, 2537)

ปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวได้อยู่ในความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยบูรพา ภายใต้โครงการจัดตั้งศูนย์นิเวศเฉลิมพระเกียรติ ป่าชายเลนหนองสนามไชยมีป่าชายเลนหลายประเภท คือ มีป่าชายเลนดั้งเดิม ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี นอกจากนี้ป่าชายเลนหนองสนามไชยยังได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลงจากคลองที่ไหลผ่านป่าแห่งนี้ ซึ่งอาจส่งผลให้ธาตุอาหารถูกพัดพาเข้ามาสะสมในป่าชายเลนแห่งนี้ และบริเวณใกล้เคียงป่าชายเลนหนองสนามไชยยังเป็นที่ตั้งของชุมชนและนากุ้งอีกด้วย

2.3 ระบบนิเวศป่าชายเลน

ป่าชายเลนจำแนกโดยลักษณะของภูมิประเทศ สภาพแวดล้อมและพันธุ์ไม้เด่นในสังคม เป็นป่าที่ปกคลุมอยู่บนดินเลนริมฝั่งทะเลในแถบน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลเข้าถึง โดยเฉพาะปากแม่น้ำต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งตะกอนของอนุภาคดินที่ถูกพัดลงมากับสายน้ำ ปกติต้องมีน้ำเค็มท่วมถึงและมีไม้เด่นที่มีการปรับตัวให้ขึ้นได้บนดินเลนที่อ่อนนิ่มและขาดออกซิเจนในดินโดยการมีรากค้ำยัน (prop root) รากหายใจ (pneumatophores) และพูพอน (buttress) ส่วนใหญ่ใบมี

สารเคลือบ (wax) เพื่อป้องกันการเสียน้ำมากเกินไป บางชนิดมีต่อมขับเกลือที่โคนใบ (สนิท อักษรแก้ว, 2542) พันธุ์ไม้ดัชนีที่ใช้แยกสังคมพืชนี้ได้แก่ไม้ในสกุลโกงกาง (*Rhizophora*) แสม (*Avicennia*) ลำพูและลำแพน (*Sonneratia*) ถั่ว (*Bruguiera*) และโปรง (*Ceriops*) เป็นต้น จากการรายงานการสำรวจพันธุ์พืชในป่านี้พบว่ามีพันธุ์ไม้อยู่ถึง 74 ชนิด ใน 53 สกุล จาก 35 วงศ์ (Suntisuk, 1983) ป่าชายเลนในประเทศไทยมีกระจายเป็นตอน ๆ ริมฝั่งทะเลในภาคตะวันออกตั้งแต่จังหวัดตราดขึ้นมาจนถึงจังหวัดฉะเชิงเทรา พบตามแนวฝั่งทะเลของภาคกลางจากจังหวัดสมุทรปราการถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และลงไปใต้สุดจดชายแดนประเทศมาเลเซียที่จังหวัดปัตตานี ส่วนทางฝั่งทะเลตะวันตกปรากฏตั้งแต่จังหวัดระนองลงไปจนสุดเขตแดนที่จังหวัดสตูล

ระบบนิเวศของป่าชายเลนจัดได้ว่าเป็นระบบที่เปิด ธาตุอาหารต่างๆ ที่หลั่งไหลเข้าสู่ระบบนิเวศนี้ส่วนใหญ่ลงมากับสายน้ำจากระบบนิเวศที่อยู่ในแหล่งต้นน้ำ โดยเฉพาะป่าบก เมือง พื้นที่เกษตรกรรม และแหล่งอุตสาหกรรม ธาตุอาหารเหล่านั้นถูกเปลี่ยนรูปเป็นผลผลิตอินทรียวัตถุพอกพูนในพืชและสัตว์ถูกเก็บเกี่ยวในรูปของเนื้อไม้ โดยเฉพาะถ่าน ไม้ฟืน เปลือกไม้ และสัตว์ต่าง ๆ โดยเฉพาะ กุ้ง หอย ปู ปลา นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นำกลับไปใช้และปลดปล่อยในระบบนิเวศอื่นๆ ที่อยู่ในแผ่นดินต่อไป ธาตุอาหารบางอย่างอาจวนเวียนกลับลงมาอีกแต่อีกไม่น้อยอาจไม่หวนกลับมา อย่างไรก็ตามระบบนิเวศป่าชายเลนมักเป็นผู้ได้มากกว่าผู้เสีย จึงมักคงความสมบูรณ์สูงตลอดไป ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนมีส่วนที่แตกต่างจากป่าบกอื่นๆ อยู่มากคือ องค์ประกอบของผู้สร้างอินทรีย์วัตถุ (producers) มิได้มีเฉพาะพืชชั้นสูงเพียงอย่างเดียว แต่มีแพลงก์ตอนพืชที่มีส่วนการผลิตต่อปีค่อนข้างสูงด้วย นอกจากนี้ยังมีสาหร่ายอีกหลายชนิดที่มีการผลิตอินทรียวัตถุได้เช่นกัน สนิท อักษรแก้ว (2542) รายงานว่าป่าชายเลนที่จังหวัดสตูลมีผลผลิตสุทธิเฉลี่ยประมาณ 10.56-23.46 กิโลกรัมคาร์บอนต่อเฮกแตร์ต่อวัน ส่วนการร่วงหล่นของซากพืชในป่าชนิดนี้อยู่ในระหว่าง 3.44 ถึง 9.31 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี และมวลชีวภาพยืนต้นประมาณ 20.06-710.81 ตันต่อเฮกแตร์โดยน้ำหนักแห้ง ความแปรผันขึ้นกับแถบสังคมและสภาพท้องถิ่น ส่วนผลผลิตขั้นมูลฐานของแพลงก์ตอนในน้ำใกล้ป่าชายเลนประมาณ 4.69 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ต่อปี การผุสลายในป่าชายเลน (decomposition) ผู้สลายที่สำคัญในป่าชายเลนได้แก่ จุลินทรีย์ (microorganism) เชื้อรา (fungi) นอกจากนี้ยังมีผู้ช่วยย่อยสลายที่ทำให้อินทรียวัตถุกลายเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยอีกหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงและครัสเตเซียน (crustacean) เช่น ปู หอย กุ้ง เพรียง เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าห่วงโซ่แห่งอาหารของป่าชายเลนมีอยู่มากมายหลายสายและตรึงกันเป็นสายใยแห่งอาหารที่สลับซับซ้อนยากต่อการวิเคราะห์ ในด้านการหลั่งไหลของพลังงาน (energy flow) ของระบบนิเวศนี้มีอัตราค่อนข้างรวดเร็วทั้งนี้เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมโดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้นอยู่ในช่วงที่มีความแปรผันน้อยมาก พืชสามารถเจริญเติบโตได้

ตลอดปีและผู้สลายอินทรียวัตถุสามารถทำงานได้ตลอดเวลา การหมุนเวียนของธาตุอาหารในดินส่วนใหญ่ได้รับเพิ่มเติมมาจากระบบนิเวศอื่นบริเวณต้นน้ำ ส่วนที่สลายลงมาจากซากพืชมักถูกน้ำพัดพากระจัดกระจายและหายไปจากจุดที่เกิด บางส่วนถูกนำพาออกไปโดยมนุษย์ในรูปเนื้อไม้ สัตว์น้ำ และสัตว์ป่า ปัจจุบันระบบนิเวศนี้มักประสบปัญหาเกี่ยวกับการตกตะกอนของมลพิษที่ถูกนำพาลงมากับน้ำ เช่นยาฆ่าแมลง สารพิษจากโรงงานและสังคมเมือง เรือเดินทะเล เป็นต้น (ที่มา: www.nairobroo.com/ modules.php.)

2.4 สภาพแวดล้อมของป่าชายเลน

สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของป่าชายเลนมีความแตกต่างออกไปอย่างมากจากป่าชนิดอื่น ๆ โดยเฉพาะดิน เนื่องจากมีสภาพเป็นดินเลน ในที่ราบกว้างใหญ่ดินเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์สูงจากธาตุอาหารที่ไหลมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น จากการกัดเซาะตามชายฝั่งและแหล่งน้ำลำธาร อีกส่วนหนึ่งมาจากซากพืชซากสัตว์ในบริเวณป่าชายเลนเอง โดยเฉพาะใบไม้ที่ร่วงหล่นทับถมกันเป็นจำนวนมาก แพลงก์ตอนพืชและสาหร่าย ส่วนสภาพความเค็มของน้ำบริเวณนี้มีระดับค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีน้ำจืดไหลลงมาปะปนกับน้ำทะเลจึงทำให้น้ำบริเวณนี้เป็นน้ำกร่อย ระดับความเค็มของน้ำดังกล่าวยังเปลี่ยนแปลงไปได้ตามระดับน้ำที่ขึ้นลงเป็นประจำ กล่าวคือ ระดับความเค็มจะสูงขึ้นเมื่อน้ำขึ้น และในขณะที่อยู่ในช่วงน้ำเกิด น้ำทะเลจะสามารถไหลเข้าสู่ป่าชายเลนได้เป็นระยะทางไกลขึ้นซึ่งเป็นไปในทางกลับกันกับน้ำลงและช่วงน้ำตายตามลำดับ

ลักษณะทางกายภาพดังกล่าวมีผลต่อชุมชนในป่าชายเลนเป็นอย่างมาก โดยมีผลทางตรงต่อชนิดและการกระจายของพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ดังจะเห็นได้จากป่าชายเลนแหล่งต่าง ๆ ของโลก พันธุ์ไม้จะขึ้นอยู่ในลักษณะเป็นเขตแนวของแต่ละชนิด โดยมีแบบแผนแน่นอนจากบริเวณฝั่งน้ำเข้าไปด้านในของป่า อันเป็นลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากป่าบกทั่วไป ทั้งนี้เพราะลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ป่าที่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกันตั้งแต่ชายฝั่งถึงส่วนที่อยู่ลึกเข้าไป พันธุ์ไม้ต่างๆ ที่มีการปรับตัวมาจนขึ้นอยู่ได้ในเขตนี้ แม้จะปรับตัวมาในลักษณะคล้ายกัน แต่ยังคงมีความแตกต่างกันในบางส่วน ที่ทำให้สามารถเจริญและแพร่กระจายอยู่ได้ในบริเวณต่างกันของป่าชายเลน โดยเฉพาะบริเวณที่มีสภาพเป็นดินเลนลึก มีน้ำท่วมถึงเสมอกับบริเวณที่เป็นดินเลนตื้น และมีน้ำท่วมถึงเป็นบางครั้งบางคราว พันธุ์ไม้ที่จะขึ้นได้ในบริเวณที่เป็นดินเลนลึกจึงต้องมีรากค้ำจุนที่แข็งแรงเป็นจำนวนมาก รากเหล่านี้ช่วยพยุงลำต้นให้ตั้งตรงอยู่ได้ไม่โค่นล้มเมื่อถูกพายุพัดหรือคลื่นซัด ได้แก่ พันธุ์ไม้พวกโกงกาง ต้นอ่อนจึงสามารถเจริญเติบโตตั้งแต่อยู่บนต้นแม่จนกระทั่งพร้อมที่จะงอกรากและเติบโตเป็นต้นกล้าที่แข็งแรงทันทีที่ร่วงหล่นลงสู่พื้นดิน

สำหรับสัตว์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนต่างก็ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมที่ต่างไปจากสัตว์ในป่าบกทั่วไปเช่นกัน สัตว์ที่อาศัยอยู่ตามเรือนยอดของพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ในป่าชายเลนเป็นพวกที่ไม่จำเป็นต้องมีการปรับตัวโดยเฉพาะ ได้แก่ นก แมลง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมชนิดต่าง ๆ เช่นลิง หนู ค้างคาว เสือปลา นาก และแมวป่า รวมทั้งสัตว์เลื้อยคลาน เช่น ตะกวด เต่า และงู เป็นต้น สัตว์พวกนี้อาจมีการอพยพไปมาจากป่าชายเลนสู่ป่าข้างเคียงได้ แต่สัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นป่าโดยอาศัยคืบคลานหรือเกาะหรือขุดรูอยู่ตามพื้นดิน รวมทั้งพวกที่อยู่ในน้ำจะต้องมีการปรับตัวอย่างมากเพื่อการอยู่รอดเนื่องจากต้องประสบกับสภาวะต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เป็นประจำหรือต้องอยู่ในสภาพไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตโดยทั่วไป เช่น สภาวะที่ทำให้มีการสูญเสียน้ำออกจากลำตัว และสภาพอุณหภูมิสูง สภาพที่มีปริมาณออกซิเจนค่อนข้างต่ำของดินเลน และการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำ สัตว์พวกนี้ได้แก่ หอย ปู กุ้ง หนอนตัวกลม หนอนตัวแบน ไส้เดือนทะเล และครัสเตเชียน เป็นต้น

อย่างไรก็ตามชุมชนในป่าชายเลนจะประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จำนวนมากที่สามารถปรับตัวอยู่ได้และแพร่ลูกแพร่หลานเป็นจำนวนมาก ทำให้ป่าชายเลนมีความอุดมสมบูรณ์ สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดก็ได้อาศัยวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนในบริเวณนี้ โดยบางชนิดอาศัยอยู่จนครบวงจรของชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนในแง่ของการถ่ายทอดพลังงาน เป็นแบบที่เริ่มต้นด้วยเศษอินทรีย์สาร (detritus) ซึ่งได้จากการสลายตัวของใบไม้ในบริเวณป่าชายเลนโดยจุลินทรีย์ผู้ย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะเป็นอาหารของพวกกินเศษอินทรียวัตถุ เช่น แอมฟิพอด หอย กุ้ง ปู และตัวอ่อนของแมลงต่างๆ จากพื้นก็จะถูกกินต่อ ๆ กันไปตามลำดับขั้นของลูกโซ่อาหาร (ที่มา: www.nairobroo.com/ modules.php.)

2.5 ประโยชน์และความสำคัญของป่าชายเลน

2.5.1 ด้านป่าไม้

ความสำคัญและประโยชน์ของป่าชายเลนที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ประโยชน์ด้านการป่าไม้ กล่าวคือ ไม้จากป่าชายเลนนำมาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กันได้หลายรูปแบบและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในแถบภูมิภาคเอเชีย ก็คือ นำไม้มาเผาถ่าน ไม้ฟืน ไม้เสาเข็ม ชิ้นไม้สับ และเครื่องมือทางด้านประมง เป็นต้น

2.5.2 ด้านประมง

ป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ โดยสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ได้อาศัยอาหารปฐมภูมิซึ่งได้แก่ อินทรียวัตถุที่ย่อยสลายจากซากพืชหรือเศษใบไม้ นอกจากนี้ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและที่อนุบาลสัตว์น้ำในระยะตัวอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน ใน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ป่าชายเลนมีแพลงก์ตอนสัตว์จำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนของสัตว์น้ำ และเป็นแหล่งผสมพันธุ์ วางไข่ และหลบภัยของสัตว์น้ำ

2.5.3 ด้านการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

ป่าชายเลนมีบทบาทสำคัญสำคัญในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเลจากคลื่นลมแรงและการกัดเซาะดิน ในประเทศไทยปัญหาการป้องกันลมพายุหรือการพังทลายของดินชายฝั่ง ซึ่งอาจไม่มีเหตุการณ์รุนแรงในอดีต ทั้งนี้จะเป็นด้วยเพราะบริเวณชายฝั่งซึ่งมีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์

พื้นที่ป่าชายเลนถ้าถูกรบกวนหรือถูกทำลายไป เป็นที่เชื่อกันว่าจะไม่มีแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารที่เพียงพอสำหรับสรรพสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งในที่สุดจะส่งผลกระทบถึงระบบนิเวศอื่นทั้งในบริเวณนั้นและบริเวณใกล้เคียง เช่น ระบบนิเวศหญ้าทะเลและระบบนิเวศปะการังอีกด้วย (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

2.6 ดินในป่าชายเลน

ดินในป่าชายเลนเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอน จากการกัดเซาะชายฝั่ง จากแม่น้ำ หรือการพังทลายของดินบนภูเขาที่ไหลมาตามแม่น้ำ ลำคลอง และการตกตะกอนจากสารแขวนลอยในมวลน้ำ ตลอดจนการสลายตัวของอินทรีย์สารตามช่วงเวลาที่ทับถมต่าง ๆ กัน ลักษณะของดินตะกอนต่าง ๆ ที่มาทับถมบริเวณชายฝั่งและป่าชายเลนนั้นมีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากแหล่งกำเนิดของตะกอนเป็นสำคัญ เช่น ถ้าเป็นตะกอนจากแม่น้ำลำคลองอาจจะเป็นดินโคลนละเอียด หรือตะกอนมาจากชายฝั่งอาจจะเป็นทรายเป็นส่วนมาก (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

2.7 ธาตุอาหารในป่าชายเลน

การที่มีธาตุอาหารที่พอนับเป็นสิ่งที่จำเป็นในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศป่าชายเลน ธาตุอาหารในป่าชายเลน มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.7.1 ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร (organic detritus)

ธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สาร หมายถึง สารอาหารอินทรีย์ที่มีต้นกำเนิดมาจากสิ่งมีชีวิต โดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ในการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ แหล่งที่มาที่สำคัญของธาตุอาหารประเภทอินทรีย์สารในป่าชายเลนมีอยู่ 2 แหล่งใหญ่ ๆ คือ แหล่งแรกเป็นแหล่งที่มาจากป่าชายเลนเอง (autochthonous sources) ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช ไดอะตอม แบคทีเรีย สาหร่ายที่เกาะตามต้นไม้ ราก ไม้ และพืชชนิดอื่น ๆ ในป่าชายเลน นอกจากนี้ยังมีซากสัตว์และสิ่งขับถ่ายของสัตว์ต่าง ๆ อีกด้วย ส่วนแหล่งที่สองเป็นแหล่งที่มาจากภายนอกป่าชายเลน (allochthonous sources) ได้แก่พวก สารแขวนลอยในน้ำที่ไหลมาจากแหล่งน้ำลำธาร ตะกอนดินจากการกัดเซาะชายฝั่งและบนภูเขา ซากพืช

และซากสัตว์ที่อยู่บนชายฝั่งหรือในทะเล และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืชเช่นเกสรดอกไม้ และใบไม้ที่ลมพัดพา

2.7.2 ธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สาร (inorganic minerals)

ธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สารที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม ส่วนใหญ่สารอาหารประเภทนี้ในป่าชายเลนมีมากเพียงพอยกเว้น ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีปริมาณค่อนข้างน้อย จึงมักเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืชในป่าชายเลน แหล่งที่มาของธาตุอาหารประเภทอนินทรีย์สารที่สำคัญอย่างน้อย 5 แหล่งด้วยกันคือ จากน้ำฝน จากน้ำที่ไหลผ่านแผ่นดิน จากตะกอนดิน จากน้ำทะเล และจากการผุสลายของอินทรียวัตถุในป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2542)

2.8 ไนโตรเจนในดิน

ไนโตรเจน (N) เข้าสู่ดินด้วยกระบวนการทางชีวภาพ เพราะหินไม่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ โดยทั่วไปไนโตรเจนมาจากการเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ด้วยจุลินทรีย์เป็นแอมโมเนีย ไนไตรต์หรือไนเตรต หรือเปลี่ยนรูปไนโตรเจนจากอากาศลงสู่ดินด้วยแบคทีเรียบางชนิด อย่างไรก็ดีแอมโมเนียม จะถูกดูดซับลงดินได้เร็วเนื่องจากประจุของมัน และไนไตรต์ซึ่งเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตจะเปลี่ยนรูปเป็นไนเตรตโดยเร็วด้วยไนตริฟายอิ้งแบคทีเรีย (nitrifying bacteria)

ไนโตรเจนในดินมากกว่า 90% มาจากสารอินทรีย์ในดินซึ่งได้มาจากการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ เมื่อถูกไฮโดรไลซ์กลายเป็น แอมโมเนีย เมื่อถูกออกซิไดซ์ด้วยแบคทีเรียในดินจะได้ไนเตรต ไนโตรเจนชอบเกิดพันธะคู่กับฮิวมัส ฮิวมัสในดินจึงทำหน้าที่เหมือนแหล่งสำรองไนโตรเจนของพืช ทั้งนี้การนำไนโตรเจนจากฮิวมัสสู่พืช ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ คือ อัตราการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์ และการปลดปล่อยฮิวมัสจากดินสู่พืช

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญแก่พืช และเป็นองค์ประกอบของโปรตีนในสิ่งมีชีวิต พืชและธัญพืชที่เจริญเติบโตในบริเวณที่มีไนโตรเจนจากดินอุดมสมบูรณ์ ก็จะให้ผลผลิตที่สูงมากกว่าที่ที่มีไนโตรเจนน้อย อีกทั้งผลผลิตที่ได้ก็มีคุณค่าทางอาหารสูงอุดมไปด้วยโปรตีนอีกด้วย ไนโตรเจนที่ลงสู่ดินจากการสลายซากพืชซากสัตว์จะอยู่ในรูปแอมโมเนีย และ nitrifying bacteria จะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปไนเตรต ซึ่งเป็นรูปแบบที่เป็นประโยชน์กับพืช (นัทธีรา สรรมณี, 2541)

2.8.1 วัฏจักรไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของกรดอะมิโนซึ่งเป็นองค์ประกอบของโปรตีนทุกชนิดในสิ่งมีชีวิต พืชใช้ไนโตรเจนได้ใน 2 รูป คือ แอมโมเนียม (ammonium หรือ NH_4^+) และไนเตรต (nitrate หรือ NO_3^-) และแม้ว่าในบรรยากาศจะประกอบด้วยไนโตรเจนถึง 80% แต่อยู่ในรูปก๊าซไนโตรเจน (N_2) ซึ่งพืชไม่สามารถนำมาใช้ได้ ไนโตรเจนสามารถเข้าสู่วัฏจักรไนโตรเจนของระบบนิเวศได้ 2 ทางคือ

1. ฝนชะล้างไนโตรเจนกลายเป็นแอมโมเนียมและไนเตรตไหลลงสู่ดิน และพืชใช้เป็นธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตโดยปฏิกิริยาแอสซิมิเลชั่น (assimilation)

2. การตรึงไนโตรเจน (nitrogen fixation) ซึ่งมีเพียงแบคทีเรียบางชนิดเท่านั้นที่สามารถใช้ก๊าซไนโตรเจนในบรรยากาศเปลี่ยนเป็นไนโตรเจนในรูปที่พืชสามารถนำมาใช้ได้แบคทีเรียพวกนี้มีทั้งที่อยู่ในดินและที่อยู่ในสิ่งมีชีวิต เช่น ไรโซเบียมในปมรากถั่ว และแบคทีเรียในเฟินน้ำพวกแหนแดง (*Azolla*) นอกจากนั้นยังมีแบคทีเรียสีเขียวแกมน้ำเงินในน้ำบางชนิด ในปัจจุบันการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนใช้ในเกษตรกรรมก็เป็นแหล่งไนโตรเจนสำคัญที่เติมไนโตรเจนสู่ระบบนิเวศ

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารสำคัญที่พืชใช้ในโครงสร้างและเมทาบอลิซึม สัตว์กินพืชและผู้บริโภคลำดับถัดมาได้ใช้ไนโตรเจนจากพืชนี่เองเป็นแหล่งสร้างโปรตีนและสารพันธุกรรม เมื่อพืชและสัตว์ตายลง ผู้ย่อยสลายพวกราและแบคทีเรียสามารถย่อยสลายไนโตรเจนในสิ่งมีชีวิตให้กลับเป็นแอมโมเนียมซึ่งพืชสามารถนำมาใช้ได้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า แอมโมนิฟิเคชัน (ammonification)

ไนโตรเจนในสารอินทรีย์สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซไนโตรเจนโดยผ่าน 2 กระบวนการ คือ

1. ไนตริฟิเคชัน (nitrification) แบคทีเรียบางชนิดใช้แอมโมเนียมในดินเป็นแหล่งพลังงานและทำให้เกิดไนไตรต์ (NO_2^-) ซึ่งเปลี่ยนเป็นไนเตรตซึ่งพืชใช้ได้ด้วย

$$NH_4^+ \text{ (ammonium)} \xrightarrow{\text{Nitrosomonas}} NO_2^- \text{ (nitrite)} \xrightarrow{\text{Nitrobacter}} NO_3^- \text{ (nitrate)}$$

2. ดีไนตริฟิเคชัน (denitrification) ในสภาพไร้ออกซิเจน แบคทีเรียบางชนิดสามารถสร้างออกซิเจนได้เองจากไนเตรต และได้ผลผลิตเป็นก๊าซไนโตรเจนกลับคืนสู่บรรยากาศ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าปริมาณไนโตรเจนที่หมุนเวียนในระบบนิเวศที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้จะมีปริมาณน้อยมาก แต่วัฏจักรไนโตรเจนในธรรมชาติก็สมดุลด้วยปฏิกิริยาซึ่งเกิดโดยพืชและการย่อยสลายของแบคทีเรีย (http:// www.il.mahidol.ac.th/course/ecology)

NO_3^- (nitrate) ⟶ NO_2^- (nitrite) ⟶ N_2O (nitrorous oxide) ⟶ N_2 (nitrogen)

2.9 ฟอสฟอรัสในดิน

ฟอสฟอรัส (P) ทางแร่มักจะอยู่ในรูปสารประกอบฟอสเฟตกับแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และอลูมิเนียม หากพบในสารประกอบคอลลอยด์ในดิน จะอยู่ในรูป ฟอสฟอริกเอซิดเอไมด์ (phosphoric acid amides) (นัทธีรา สรรมณี, 2541)

สารประกอบฟอสฟอรัส ในดินเกือบทั้งหมดอยู่ในรูป orthophosphate ประกอบด้วย อินทรีย์ฟอสฟอรัสและอนินทรีย์ฟอสฟอรัส

อินทรีย์ฟอสฟอรัสในดินเป็นสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ปนอยู่ในฮิวมัสหรือสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ใส่ลงไปในดินและจะได้อนินทรีย์ฟอสฟอรัสเมื่อจุลินทรีย์เข้าไปย่อยสลายสารอินทรีย์นี้พร้อมๆ กับปลดปล่อยอนินทรีย์ไนโตรเจน กำมะถันออกมา อัตราการย่อยสลาย อนินทรีย์ฟอสฟอรัสขึ้นอยู่กับ ชนิดของอินทรีย์สาร อุณหภูมิ ความชื้น และระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (สัมพันธ์ สุพรรณธริกา, 2544)

ฟอสฟอรัสในสารละลายดินอยู่ในสภาพสมดุลกับฟอสฟอรัสในรูปของแข็งและสภาวะการตรึงของฟอสฟอรัสในดิน อนินทรีย์ฟอสฟอรัสที่เป็นของแข็งของดินมีองค์ประกอบทางเคมีที่สลับซับซ้อนแตกต่างกันตามวัตถุต้นกำเนิด ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของแต่ละตำแหน่งของดินและตลอดจนระยะเวลาของการเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ (วิภา รัตน์ มูลพรม, 2545)

ฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปของตะกอนอาจมาจากหลายแหล่ง เช่น การผุพังของหิน ดิน แร่ที่มีฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบจากแหล่งต้นน้ำหรือบริเวณที่น้ำไหลผ่านไป ทำให้บางส่วนทิ้งตัวลงกับตะกอน ฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำอาจตกตะกอนโดยเป็นส่วนประกอบร่วมกับเหล็ก มังกานีส สารประกอบไฮดรอกไซด์หรือคาร์บอเนต รวมทั้งสารอินทรีย์ โดยฟอสฟอรัสอาจตกร่วมกับสารอินทรีย์ที่เกิดในแหล่งน้ำนั้นเองหรือพามาจากที่อื่น (พิพัฒน์ สุพร, 2544)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บางส่วนของฟอสฟอรัสในตะกอนอาจเป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิต เดิมอยู่ในรูปสารเคมีที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งเมื่อตายลงก็ทับถมที่ตะกอนในแหล่งน้ำ ขึ้นอยู่กับลักษณะของตะกอน รวมทั้งสภาพทางเคมี กายภาพ และชีวทางเคมีของแหล่งน้ำนั้นเอง (มนูวดี หังสพฤกษ์, 2540)

2.10 ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมีบางประการที่มีผลต่อธาตุอาหารในดิน

2.10.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิจะควบคุมอัตราการสลายตัวของอินทรีย์สาร และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราเร่งของปฏิกิริยาทางเคมีจะสูงขึ้นด้วยจึงทำให้อินทรีย์สารและไนโตรเจนลดลงเนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2544)

2.10.2 pH

ในกลุ่มของไนโตรเจน พืชสามารถนำไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียที่เกิดขึ้นเนื่องจากดินเป็นกรด ไปใช้ด้วยกระบวนการไนตริฟิเคชั่นด้วยจุลินทรีย์ แต่หาก pH ต่ำไปกว่า 5.5 ปฏิกิริยาก็จะช้าลงเพราะจุลินทรีย์จะตายลงหรือไม่ทำงาน (นัทธีรา สรรมณี, 2541)

ในดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด ไนเตรตกับสารประกอบพวกเกลือแอมโมเนียหรือเอมีน เช่น ยูเรียหรือสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรตจะเกิดปฏิกิริยารีดักชันขึ้นได้ดังสมการ

$$2HNO_2 + CO(NH_2)_2 \longrightarrow CO_2 + 3H_2O + 2N_2\uparrow$$

(ยูเรีย)

ในสภาพที่มี pH สูงขึ้นหรือดินที่มีปฏิกิริยาเป็นด่าง จะทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ทำให้อัตราการหายใจของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น จึงทำให้กระบวนการดีไนตริฟิเคชันมากขึ้น

ระดับ pH ดินมีผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสอย่างชัดเจน เมื่อดินเป็นกรดมาก ฟอสเฟตไอออนจะถูกตรึงให้อยู่ในรูปของเหล็กและอะลูมินัมฟอสเฟตซึ่งละลายน้ำได้ยากและไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ เนื่องจากดินเป็นกรดจัดมีธาตุเหล็กและอะลูมิเนียมละลายได้มาก จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างฟอสเฟตกับไอออนบวกของ Fe และ Al ดังสมการ

$$\underset{\text{ละลายได้}}{Al^{+3} + H_2PO_4^- + H_2O} \longleftrightarrow \underset{\text{ไม่ละลาย}}{2H^+ + Al(OH)_4H_2PO_4}$$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

จากสมการแสดงถึงสภาพดินกรด จะมี Al^{+3} จะละลายได้มากในสารละลายดิน และเข้าทำปฏิกิริยาตกตะกอนกับ $H_2PO_4^-$ ทำให้ฟอสเฟตลดความเป็นประโยชน์ลง ปฏิกิริยานี้จะเกิดได้ดีในระดับ pH ต่ำกว่า 5.0 ขณะที่ pH ที่เหมาะสมต่อการละลายและเป็นประโยชน์ได้ของฟอสเฟต คือ 6 -7 และหาก pH สูงกว่า 7 ฟอสเฟตไอออนในดินจะทำปฏิกิริยาตกตะกอนกับธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และกับคาร์บอเนตของธาตุทั้ง 2 ด้วย ทำให้ความเป็นประโยชน์ลดลง

นออกจากนี้ pH ยังมีผลกระทบต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินอีกด้วย โดยจุลินทรีย์ดินจะเป็นตัวควบคุมความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ในดินเป็นอย่างมาก โดยเมื่อดินมีกิจกรรมของจุลินทรีย์มากปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็มีปริมาณมากตามไปด้วย (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2544)

2.11 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สนิท อักษรแก้ว (2542) ได้ทำการศึกษาป่าชายเลนบริเวณอ่าวพังงาและอ่าวบ้านดอน พบว่าดินในป่าชายเลนแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ดินเกิดใหม่ ลักษณะดินเป็นดินพัฒนาไม่สมบูรณ์ เนื้อดินเป็นดินเหนียวจนถึงดินปนทราย มีปริมาณฟอสฟอรัสที่ใช้ได้ค่อนข้างสมบูรณ์
2. ดินซึ่งพัฒนาแล้ว จากการวิเคราะห์ดินกลุ่มนี้พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่ใช้ได้ต่ำ
3. ดินอินทรีย์ เป็นดินที่มีอินทรียวัตถุมาก จากการวิเคราะห์พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่ใช้ได้ต่ำ

จากการศึกษาของ Kao and Chang (1998) ได้ทำการศึกษาเรื่อง อัตราส่วนของ Isotope คาร์บอนที่เสถียรและปริมาณธาตุอาหารของต้นรังกะแท้ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่เจริญเติบโตแตกต่างกันในป่าชายเลน โดยทำการศึกษาที่ Chuwei Swamp ซึ่งตั้งอยู่ตามแม่น้ำ Tamsui ในเมือง Taipei ประเทศไต้หวัน ได้ทำการวาง transect 4 transect โดยทำการแบ่งประเภทการเจริญของต้นรังกะแท้ออกเป็น ต้นเตี้ย ต้นปานกลาง ต้นที่สูงปานกลาง และต้นที่สูง ในแต่ละ transect มีขนาด 20 × 20 เมตร และทำการเก็บตัวอย่างใบไม้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หา Isotope คาร์บอนที่เสถียร และธาตุอาหารต่อไป (Na, K, Ca, Mg และ P)ในแต่ละ transect มีการเก็บตัวอย่างดิน 5-6 ตัวอย่าง เก็บที่ความลึก 15-20 เซนติเมตร มีการวัดค่า pH และความเค็ม จากนั้นนำดินนำไปวิเคราะห์เช่นเดียวกับใบไม้ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วน Isotope คาร์บอนที่เสถียรของใบไม้ในกลุ่มของต้นรังกะแท้ที่เตี้ยมีค่าสูงกว่าในต้นที่สูงปานกลางและต้นสูง ส่วนปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ของใบไม้ของกลุ่มต้นที่สูงปานกลางมีค่ามากกว่าในต้นที่เตี้ย และพบว่าไนโตรเจนรวม อนินทรีย์ไนโตรเจน

คาร์บอนรวม และ ฟอสฟอรัสในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ ในดินจาก transect ของกลุ่มป่ารังกะแท้ต้นเตี้ยมีค่ามากกว่าในtransect ของกลุ่มป่าต้นสูงปานกลางและกลุ่มป่าต้นสูง ดัง**ตารางที่ 2-1**

ตารางที่ 2-1 ลักษณะเฉพาะของดินในป่าชายเลนรังกะแท้ใน 4 transect

	Transect 1	Transect 2	Transect 3	Transect 4
pH	6.85	7.10	5.97	5.46
P (mg g^{-1})	0.48	0.26	1.04	1.59
C (mg g^{-1})	10.6	6.3	26.0	34.3
Total N (mg g^{-1})	0.5	0.5	1.3	2.0
Ammonia-N (mg kg^{-1})	3.5	3.5	7.6	17.6
Nitrate-N (mg kg^{-1})	1.5	1.5	4.2	0.6
Na (mg g^{-1})	87.2	103.9	42.7	58.3

จากการศึกษาของ Chiu *et al.* (1996) ได้ทำการศึกษาเรื่องการให้อาหารในรูปของไนโตรเจนและการใช้ใช้ไนโตรเจนของดินในป่าชายเลน โดยทำการเก็บตัวอย่างดินบริเวณผิวหน้าดิน (0-20 cm) จากบริเวณปากแม่น้ำ Tamshui ประเทศไต้หวัน จากนั้นนำดินกลับมาทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยนำดินที่เอาที่ไม่มีรากไม้และสิ่งอื่นปนอยู่มาผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำตัวอย่างดินดังกล่าวมาใส่ในกระถางพลาสติกและในแต่ละกระถางจะมีต้นกล้าของต้นรังกะแท้ 1 ต้น กระถางทั้งหมดจะถูกนำมาเลี้ยงไว้ในโรงเพาะที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมได้ และจะมีการรักษาระดับน้ำในกระถางให้สูงกว่าผิวหน้าดินในกระถาง 1 เซนติเมตร มีการนำพลาสติกสีดำมาคลุมด้านบนของกระถางเพื่อกันสาหร่าย จากนั้นมาการให้ปุ๋ย ^{15}N ลงไปในดินทั่วกระถางและทำการวัดผลที่ 1 เดือน และ 3 เดือน โดยวิเคราะห์หาค่าไนโตรเจน ^{15}N ในดินและในพืช ซึ่งค่าของอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินตามฤดูกาล พบว่าค่า Ammonium ของตัวอย่างดินที่ Kuantu และที่ Pali มีค่าเท่ากับ 1.68 – 17.10 และ 1.44 – 8.91 mg kg^{-1} ตามลำดับซึ่งมีค่าสูงกว่าที่ Chuwei Tidal มีค่าเท่ากับ 0.15 – 1.08 mg kg^{-1} และพบว่าที่ Kuantu มีค่าค่า Ammonium สูงที่สุดในฤดูร้อนและต่ำสุดในฤดูหนาว ในดินส่วนมากมีค่า nitrate ปริมาณน้อยจนถึง 2.54 mg kg^{-1} ในฤดูหนาวจะมีค่า nitrate สูงเนื่องมาจากกระบวนการ denitrification และ พืชนำ nitrate จากดินไปใช้ได้น้อย ส่วนการเปลี่ยนแปลงไนโตรเจนในกระถางทดลอง เมื่อให้ปุ๋ยแล้ว 1 เดือนจะไม่ค่อยพบไนโตรเจนในรูปของอนินทรีย์ เนื่องจากไนโตรเจนสูญเสียไปหรือพืชนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว

Tomas Anderson and Frede ø. Anderson (2003) ทำการศึกษาการปลดปล่อยฟอสฟอรัสระหว่างการย่อยสลายของใบโกงกางในตะกอนดินในบริเวณป่าชายเลนบ้านโกร่ง จ. ภูเก็ต โดยการเก็บใบสีเหลืองจากบนต้นโกงกางมาทำการหาน้ำหนักแห้งโดยการเผา และหาปริมาณฟอสฟอรัสในโกงกางโดยการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในใบโกงกางโดยการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสหลังจากปลดปล่อยให้ย่อยสลายในตะกอนดินจากป่าชายเลน เทียบกับการปล่อยให้ย่อยสลายในทรายและการเทียบน้ำหนักแห้งหลังการย่อยสลายของใบโกงกาง แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักแห้งของใบไม้ที่ยังคงเหลือหลังจากปล่อยให้เกิดการย่อยสลายตามช่วงเวลาต่างๆ มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง และปริมาณฟอสฟอรัสที่คงเหลืออยู่ในดินตะกอนทั้ง 2 ชนิดตามช่วงเวลาต่าง ๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยพบฟอสฟอรัสในทรายมากกว่าในดินจากป่าชายเลน ซึ่งปริมาณของฟอสฟอรัสที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากการย่อยสลายใบโกงกางทำให้ในดินมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นประมาณ 200 – 300 % หลังจากที่ใบโกงกางถูกย่อยสลายจนเหลือน้ำหนักประมาณ 50 – 60 %

วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ (2544) ทำการศึกษาสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณบ้านคลองโคลน จังหวัดสมุทรสงคราม และได้ศึกษาถึงปัจจัยสภาวะแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลน โดยการวัดค่าอุณหภูมิของน้ำในคลองและน้ำในดินเดือนตุลาคม พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นข้อมูลฤดูฝนพบว่าอุณหภูมิของน้ำในคลองและน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 25.10 – 32.60 และ 21.20 – 30.80 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และอุณหภูมิของน้ำในดินช่วงฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน ส่วนความเค็มของน้ำในคลองและน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 7.90 – 18.20 และ 7.60 – 19.20 psu ตามลำดับและพบว่าความเค็มในฤดูแล้งสูงกว่าฤดูฝน และความเป็นกรดเบสของน้ำในคลองและน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 7.22 – 10.33 และ 6.61 – 8.50 ตามลำดับและพบว่าค่าความเป็นกรดเบสของน้ำในคลองช่วงฤดูฝนสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง ส่วนค่าความเป็นกรดเบสของน้ำในดินบริเวณป่าปลูก 6 ปี ป่าธรรมชาติอายุ 11 ปี ป่าธรรมชาติและป่าแทนที่มีค่าความเป็นกรดเบสอยู่ในช่วง 7.35 – 8.49 ซึ่งต่ำกว่าบริเวณหาดเลนและป่าปลูกอายุ 3 ปี

จำลอง โตอ่อน (2542) ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และการแพร่กระจายของปูก้ามดาบในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร และได้ศึกษาถึงปัจจัยสภาวะแวดล้อมในบริเวณป่าชายเลน โดยการวัดค่าอุณหภูมิของน้ำในดินพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 26.90 – 33.70 องศาเซลเซียส ความเค็มของน้ำในดินพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.60 – 14.90 ppt และพบว่าความเค็มของน้ำในดินมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำในดินกล่าวคือเมื่ออุณหภูมิของน้ำในดินเพิ่มขึ้นความเค็มของน้ำในดินก็จะเพิ่มขึ้น ความเป็นกรดเบสของน้ำในดินพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 6.80 – 8.50

Aksornkoae *et al.* (1978) ทำการศึกษาเรื่องคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำและดินในป่าชายเลน อ. ขลุง จ. จันทบุรี ประเทศไทย พบว่าบริเวณนอกป่าชายเลนมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำประมาณ 4.4 มิลลิลิตรต่อลิตร ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าน้ำในป่าชายเลนซึ่งมีค่าระหว่าง 1.7 – 3.4 มิลลิลิตรต่อลิตร นอกจากนี้ยังพบว่า บริเวณภายนอกและภายในป่าชายเลนที่อยู่ติดกับทะเลมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำประมาณ 4.9 และ 2.4 มิลลิลิตรต่อลิตร ในขณะที่บริเวณภายนอกและภายในป่าชายเลนที่อยู่ติดกับแผ่นดินใหญ่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำประมาณ 3.8 และ 2.1 มิลลิลิตรต่อลิตร ตามลำดับ

Hesse (1961) วิเคราะห์ดินของป่าชายเลนในเขตไม้โกงกาง ไม้แสม และหาดเลน โดยวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด แอมโมเนียไนโตรเจน และไนเตรทไนโตรเจน พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด แอมโมเนียไนโตรเจน และไนเตรทไนโตรเจนของดินในเขตไม้โกงกางมีค่าประมาณ 0.44 เปอร์เซ็นต์ 1 ppm และ 1 ppm ตามลำดับ ดินในเขตไม้แสมมีค่าประมาณ 0.39 เปอร์เซ็นต์ 8 ppm และ 2 ppm ตามลำดับ และดินในหาดเลนมีค่าประมาณ 0.35 เปอร์เซ็นต์ 13 ppm และ 1 ppm ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา

3.1 สถานที่ทำการศึกษา

ป่าชายเลนหนองสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรีดัง**ภาพที่ 3-1** โดยจะแบ่งพื้นที่ป่าชายเลนที่ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องกำหนดพิกัดบนพื้นผิวโลกด้วยดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) โดยแบ่งชนิดป่าออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

ป่าชายเลนธรรมชาติ หมายถึง ป่าชายเลนที่มีอยู่ดั้งเดิมในธรรมชาติ

ป่าชายเลนปลูก 3 ปี หมายถึง ป่าชายเลนที่ได้ทำการปลูกขึ้นมาเป็นระยะเวลา 3 ปี

ป่าชายเลนปลูก 10 ปี หมายถึง ป่าชายเลนที่ได้ทำการปลูกขึ้นมาเป็นระยะเวลา 10 ปี

ป่าชายเลนเสื่อมโทรม หมายถึง ป่าชายเลนที่ตายเนื่องจากการกระทำของมนุษย์และธรรมชาติ แผนที่สถานที่ศึกษาดัง**ภาพที่ 3-2** ถึง **3-5**

ที่มา: http:// www.google.com

ภาพที่ 3-1 แผนที่ป่าชายเลนหนองสนามไชย อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาพที่ 3-2 ป่าชายเลนธรรมชาติ

ภาพที่ 3-3 ป่าชายเลนปลูก 3 ปี

ภาพที่ 3-4 ป่าชายเลนปลูก 10 ปี

ภาพที่ 3-5 ป่าชายเลนเสื่อมโทรม

พิกัดทางภูมิศาสตร์ได้อธิบายตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี ในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

Station	Latitude	Longitude
Nature	12°37′54.0″	101°52′56.5″
Abandon	12°38′00.0″	101°52′42.0″
3 years	12°38′02.2″	101°52′37.5″
10 years	12°37′49.9″	101°52′51.3″

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.2 ระยะเวลาทำการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินจำนวน 4 ป่า ป่าละ 3 ซ้ำ โดยทำการศึกษาทุก 15 วัน ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึงวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2548 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยจะทำการเก็บตัวอย่างในวันเวลา ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 วันเดือนปีที่ทำการเก็บตัวอย่างในป่าชายเลนหนองสนามไชย

Time	Date-Month-Year
1	10 September 2005
2	23 September 2005
3	12 October 2005
4	28 October 2005
5	11 November 2005
6	26 November 2005
7	10 December 2005

3.3 การออกแบบการทดลอง

ออกแบบการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) โดยมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ในป่าชายเลน 4 ประเภท ดังนี้ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนปลูก 3 ปี ป่าชายเลนปลูก 10 ปี และป่าชายเลนเสื่อมโทรม ทำการเก็บตัวอย่างป่าละ 3 ซ้ำ ทำการเก็บตัวอย่างทุก ๆ 15 วัน

3.4 การเก็บตัวอย่าง

3.4.1 การเก็บตัวอย่างในภาคสนาม

ในการศึกษาครั้งนี้เก็บตัวอย่างช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุด เก็บตัวอย่างดินโดยการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง หรือการสุ่มควอดแดรต (quadrat) ลงในพื้นที่ที่ทำการวางจุดค่าพิกัดโดยระบบการกำหนดตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Global Positioning System: GPS) จากเครื่อง GPS บริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย ต. สนามไชย อ. นายายอาม จ. จันทบุรี ซึ่งในการศึกษาครั้งได้จัดแบ่งประเภทป่า

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ชายเลนออกเป็น 4 ประเภท คือ ป่าชายเลนธรรมชาติ ป่าชายเลนเสื่อมโทรม ป่าชายเลนปลูก 3 ปี และป่าชายเลนปลูก 10 ปี เมื่อสุ่มควอดแดรตแล้วจะทำการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินเฉพาะ (soil sampler) ที่มีขนาดความยาว 25 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร โดยกดลงไปในพื้นที่ที่ต้องการเก็บตัวอย่างลึก 25 เซนติเมตร แต่ในกรณีที่น้ำทะเลเริ่มขึ้นจะทำการเก็บดินตัวอย่างโดยการใช้ท่อพีวีซีขนาดความสูง 45 เซนติเมตร และ เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร กดลงในพื้นที่ควอดแดรตดังกล่าวจากนั้นค่อยๆ ตักน้ำในท่อพีวีซีนั้นออกไปจนกระทั่งน้ำหมด แล้วจึงใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินเฉพาะ กดลงไปในท่อพีวีซีดังกล่าว แล้วปฏิบัติตามวิธีดังข้างต้น จากนั้นเก็บดินทั้งหมดที่ได้จาก soil sampler ใส่ในถุงพลาสติก 2 ชั้น ปิดปากถุงพลาสติกให้แน่นแล้วรักษาสภาพของตัวอย่างดินตะกอนในถังน้ำแข็งเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป ในระหว่างที่ทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละสถานีจะทำการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดินบางประการโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

pH ของดิน	โดยใช้เครื่อง pH meter รุ่น pH 100
อุณหภูมิของดิน	โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
ความเค็มของดิน	โดยใช้ refractometer
ออกซิเจนละลายน้ำของดิน	โดยใช้เครื่อง DO รุ่น DO 200

ภาพถ่ายการเก็บตัวอย่างในการศึกษาดัง**ภาคผนวก ก**

3.4.2 ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างดินในภาคสนามมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์หาค่าไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินดัง**ภาคผนวก ข และ ค** ตามลำดับ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยวิธี correlation analysis ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (Cody and Smith, 1997) **ดังภาคผนวก ง**

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 4
ผลการศึกษา

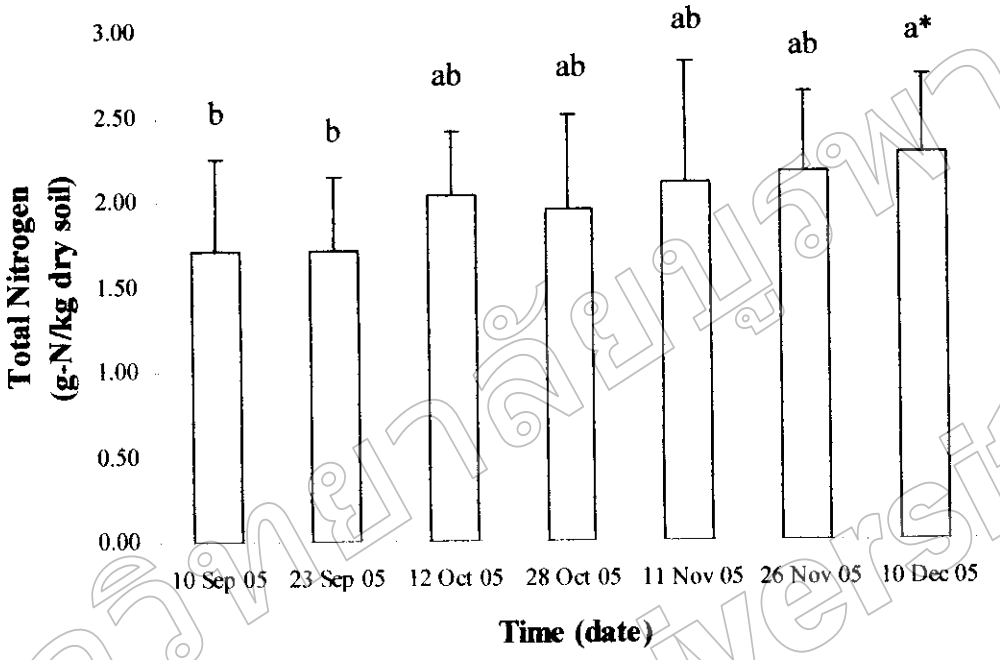
4.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี เมื่อพิจารณาตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง

4.1.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน

จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินจากป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยออกเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง

เมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้งพบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมในดินมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-1** โดยพบว่าในวันที่ 10 ธันวาคม 2548 (ครั้งที่ 7) มีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 2.28 ± 0.46 g-N/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 12, 28 ตุลาคม 11, 26 พฤศจิกายน 2548 (ครั้งที่ 3, 4, 5 และ 6) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.04 ± 0.37, 1.95 ± 0.56, 2.11 ± 0.71 และ 2.17 ± 0.47 g-N/kg dry soil ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 10 และ 23 กันยายน 2548 (ครั้งที่ 1 และ 2) เท่ากับ 1.71 ± 0.54 และ 1.71 ± 0.43 g-N/kg dry soil ซึ่งเป็นวันที่มีปริมาณไนโตรเจนต่ำที่สุด อย่างไรก็ตามปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน ในครั้งที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-1 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/kg dry soil) ป่าชายเลน ตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

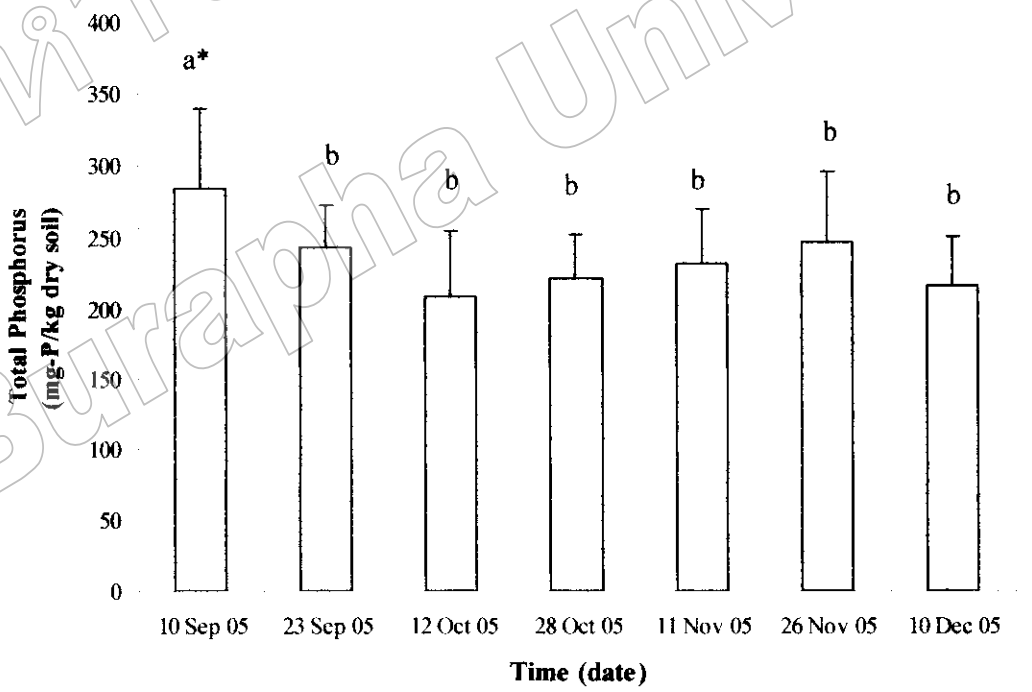
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.1.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน

จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างดินจากป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยออกเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง

เมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้งพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-2** โดยพบว่าในวันที่ 10 กันยายน 2548 (ครั้งที่ 1) มีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 283.752 ± 56.01 mg-P/kg dry soil ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 29 กันยายน 12 , 28 ตุลาคม 11, 26 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548 (ครั้งที่ 2, 3, 4, 5, 6 และ 7) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 243.288 ± 29.374, 208.122 ± 45.94, 221.103 ± 30.62, 231.241 ± 38.81, 246.498 ± 49.511 และ 216.259 ± 35.038 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ โดยวันที่ 12 ตุลาคม 2548 (ครั้งที่ 3) เป็นครั้งที่มีปริมาณฟอสฟอรัสรวมต่ำที่สุด



ภาพที่ 4-2 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/kg dry soil) ป่าชายเลนตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

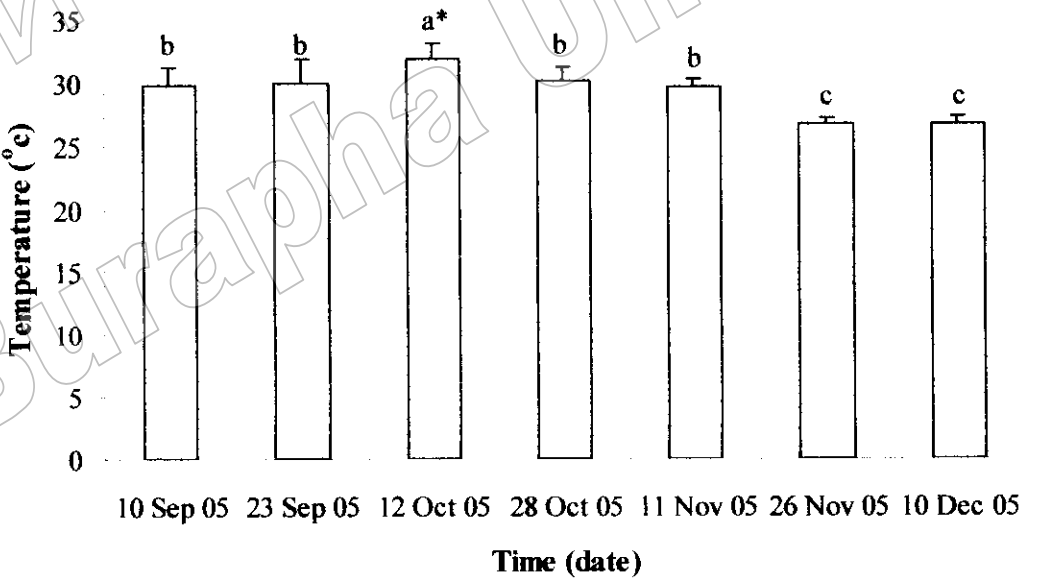
ปช.
ว.ว.ย.
2548
1428

4.2 การเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี เมื่อพิจารณาตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง

4.2.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในดินป่าชายเลน

ผลการศึกษาในภาคสนาม โดยวัดอุณหภูมิของดินในป่าชายเลน ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง

เมื่อพิจารณาอุณหภูมิของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่าอุณหภูมิของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) **ดังภาพที่ 4-3** โดยพบว่าในวันที่ 12 ตุลาคม 2548 (ครั้งที่ 3) มีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด เท่ากับ 31.875 ± 1.311 °c ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 10, 23 กันยายน 28 ตุลาคม 11, 26 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548 (ครั้งที่ 1, 2, 4, 5, 6 และ 7) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.787 ± 1.372, 29.917 ± 1.929, 30.166 ± 1.13, 29.611 ± 0.708, 26.694 ± 0.46 และ 26.712 ± 0.567 °c ตามลำดับ โดยวันที่ 26 พฤศจิกายน 2548 (ครั้งที่6) เป็นวันที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุด



ภาพที่ 4-3 อุณหภูมิของดิน (°c) ในป่าชายเลนหนองสนามไชยตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

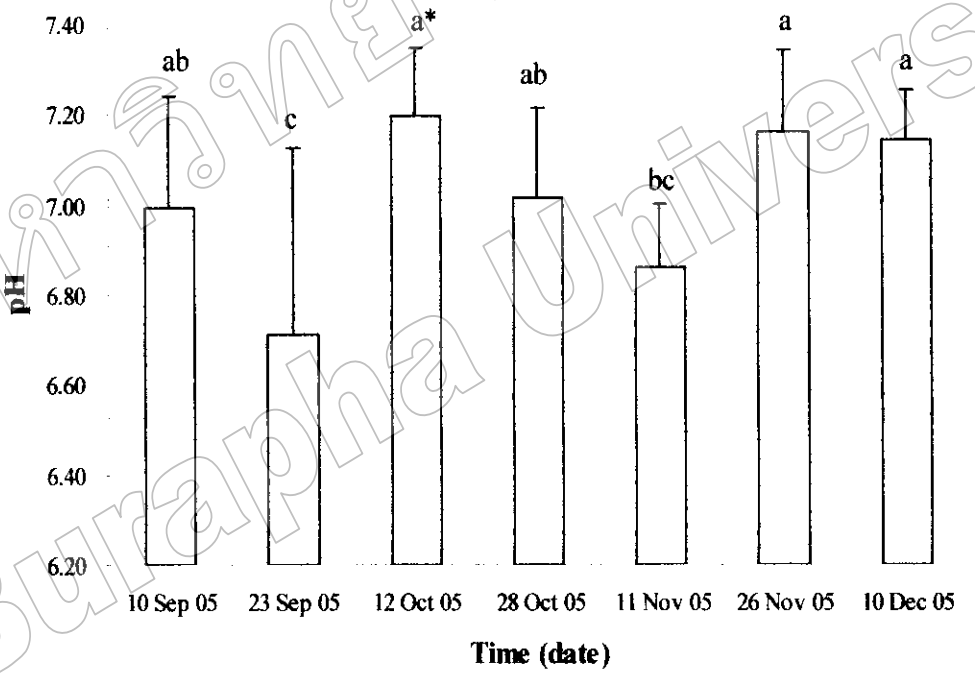
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2.2 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย

ผลการศึกษาในภาคสนาม โดยวัด pH ของดินในป่าชายเลน ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง

เมื่อพิจารณา pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้งพบว่า pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดังภาพที่ 4-4 โดยพบว่าในวันที่ 12 ตุลาคม 2548 (ครั้งที่ 3) มี pH ของดินสูงที่สุด เท่ากับ 7.196 ± 0.149 และในวันที่ 29 กันยายน 2548 ซึ่งเป็นครั้งที่ 2 ในการเก็บดิน พบว่ามี pH ต่ำที่สุดเท่ากับ 6.71 ± 0.417



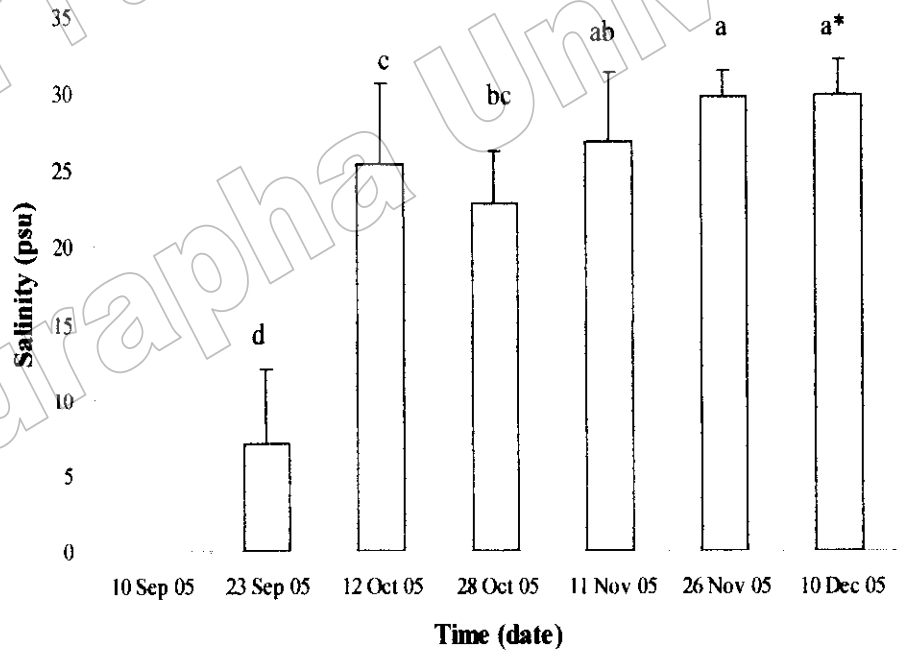
ภาพที่ 4-4 pH ของดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2.3 การเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย

ผลการศึกษาในภาคสนาม โดยวัดความเค็มของดินในป่าชายเลน ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 6 ครั้ง (เนื่องจากเครื่องมือเสียขณะออกเก็บตัวอย่าง)

เมื่อพิจารณาความเค็มของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้งพบว่าความเค็มของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-5** โดยในช่วงวันที่ 10 ธันวาคม 2548 (ครั้งที่ 7) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 29.847 ± 2.361 psu ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 11 และ 26 พฤศจิกายน 2548 (ครั้งที่ 5 และ 6) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 26.917 ± 4.45 และ 29.833 ± 1.631 psu แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 29 กันยายน 12 , 28 ตุลาคม และ 11 พฤศจิกายน (ครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7± 4.991, 25.445 ± 5.172, 22.804 ± 3.41 และ 26.917 ± 4.45 psu ตามลำดับ โดยวันที่ 29 กันยายน 2548 (ครั้งที่ 2) มีค่าความเค็มต่ำที่สุด



ภาพที่ 4-5 ความเค็มของดิน (psu) ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

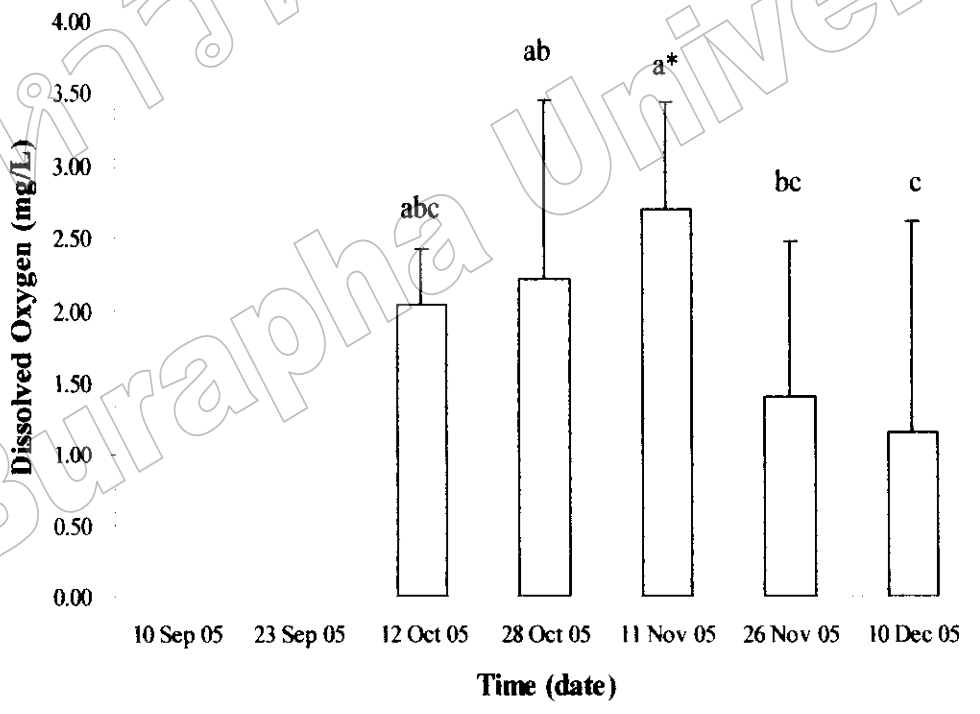
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2.4 การเปลี่ยนแปลงค่า Dissolved Oxygen ในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย

ผลการศึกษาในภาคสนาม โดยวัด Dissolved Oxygen ของดินในป่าชายเลน ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 5 ครั้งเนื่องจาก 2 ครั้งแรกไม่มีเครื่องมือไปวัด

เมื่อพิจารณาค่า Dissolved Oxygen ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้งพบว่าค่า Dissolved Oxygen ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-6** โดยในช่วงวันที่ 11 พฤศจิกายน 2548 (ครั้งที่ 5) มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 2.7 ± 0.737 mg/L ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 12 และ 28 ตุลาคม 2548 (ครั้งที่ 3 และ 4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.036 ± 0.387 และ 2.212 ± 1.244 mg/L แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับวันที่ 26 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548 (ครั้งที่ 6 และ 7) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.399 ± 1.07 และ 1.148 ± 1.462 mg/L ตามลำดับ โดยวันที่ 10 ธันวาคม 2548 (ครั้งที่ 7) มีค่า Dissolved Oxygen ต่ำที่สุด



ภาพที่ 4-6 Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

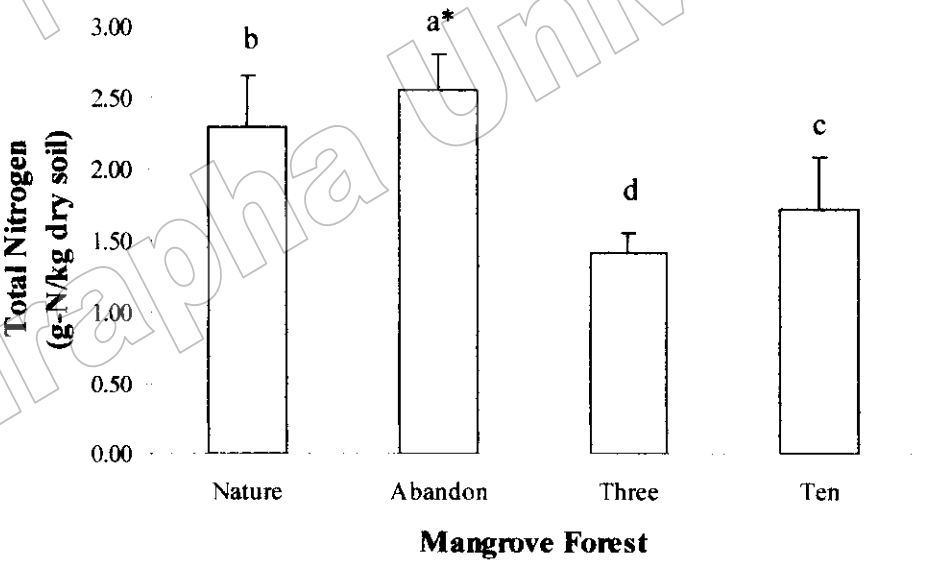
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.3 ปริมาณธาตุอาหารในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี

4.3.1 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท

จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี โดยตลอดระยะเวลาการศึกษา ทำการเก็บตัวอย่างดินจากป่าชายเลนหนองสนามไชย ทั้ง 4 ประเภท ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยออกเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าปริมาณไนโตรเจนในดินของป่าชายเลนแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดังภาพที่ 4-7 ซึ่งป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุดเท่ากับ 2.55 ± 0.26 g-N/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่ากับ 2.29 ± 0.36, 1.42 ± 0.14 และ 1.72 ± 0.36 g-N/kg dry soil ตามลำดับ โดยที่ป่าปลูก 3 ปีมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินน้อยที่สุด



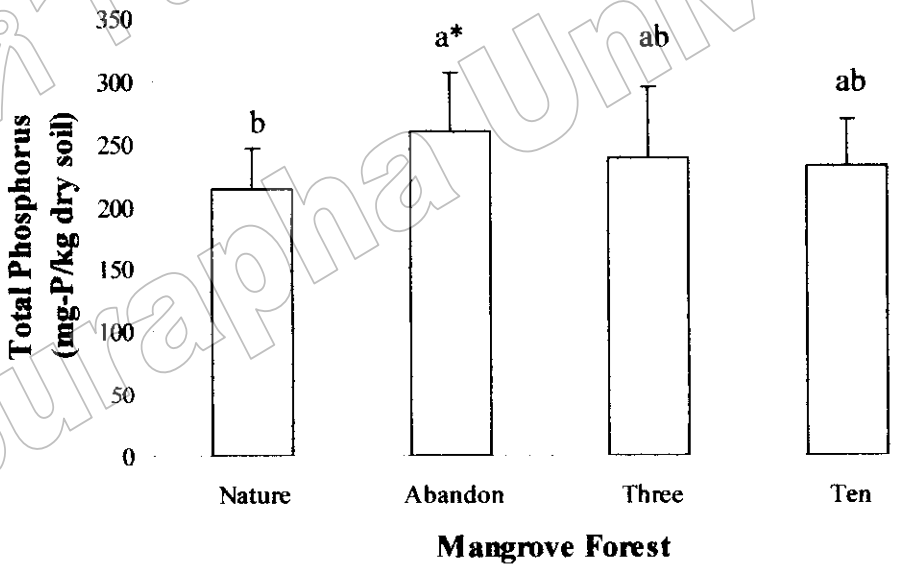
ภาพที่ 4-7 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.3.2 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท

จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี โดยทำการเก็บตัวอย่างดินจากป่าชายเลนหนองสนามไชย ทั้ง 4 ประเภท ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยออกเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินของป่าชายเลนแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-8** ซึ่งป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุดเท่ากับ 258.907 ± 47.427 mg-P/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินน้อยที่สุดมีค่ากับ 214.535 ± 31.427 mg-P/kg dry soil และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปีและป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 237.817 ± 57.851 และ 231.749 ± 37.426 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ



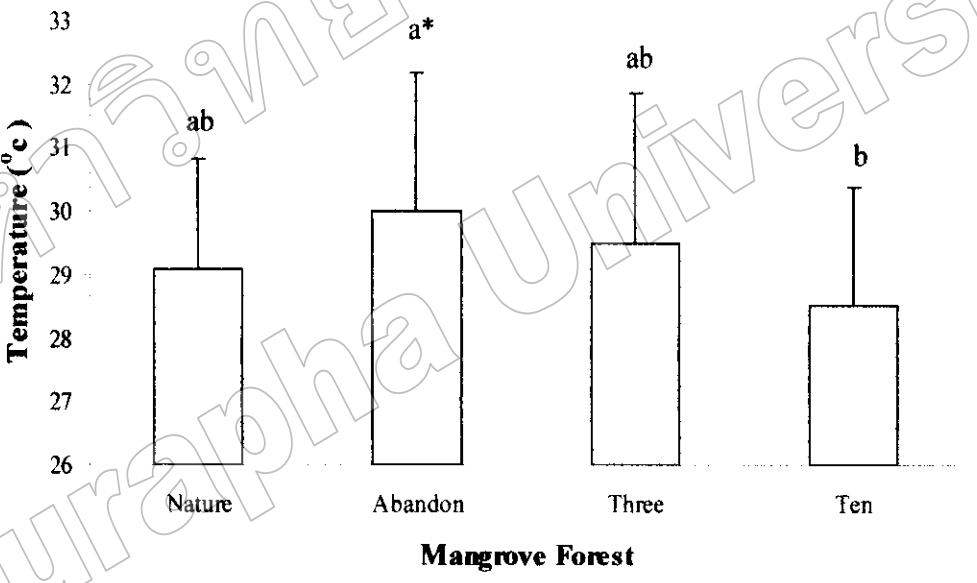
ภาพที่ 4-8 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ.จันทบุรี
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.4 ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท จ. จันทบุรี ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี

4.4.1 อุณหภูมิของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัดอุณหภูมิของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าอุณหภูมิของดินในป่าเสื่อมโทรมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับอุณหภูมิของป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30.001 ± 2.184 และ 28.512 ± 1.87 °c ตามลำดับดังภาพที่ 4-9

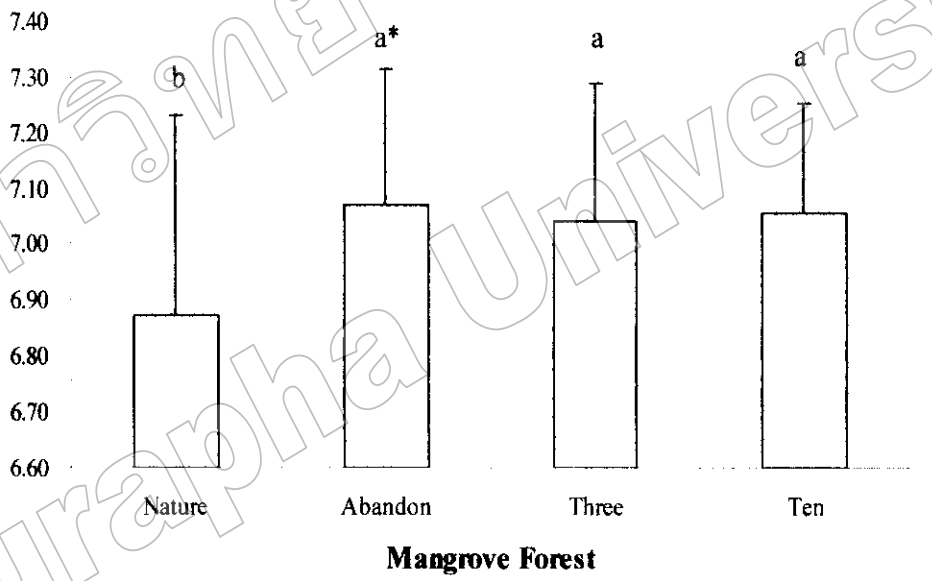


ภาพที่ 4-9 อุณหภูมิของดิน (°c) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.4.2 pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัด pH ของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่า pH ของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) ดังภาพที่ 4-10 ซึ่งป่าเสื่อมโทรมมี pH ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 7.07 ± 0.245 และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.04 ± 0.247 และ 7.057 ± 0.195 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติโดยมี pH ของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 6.871 ± 0.359

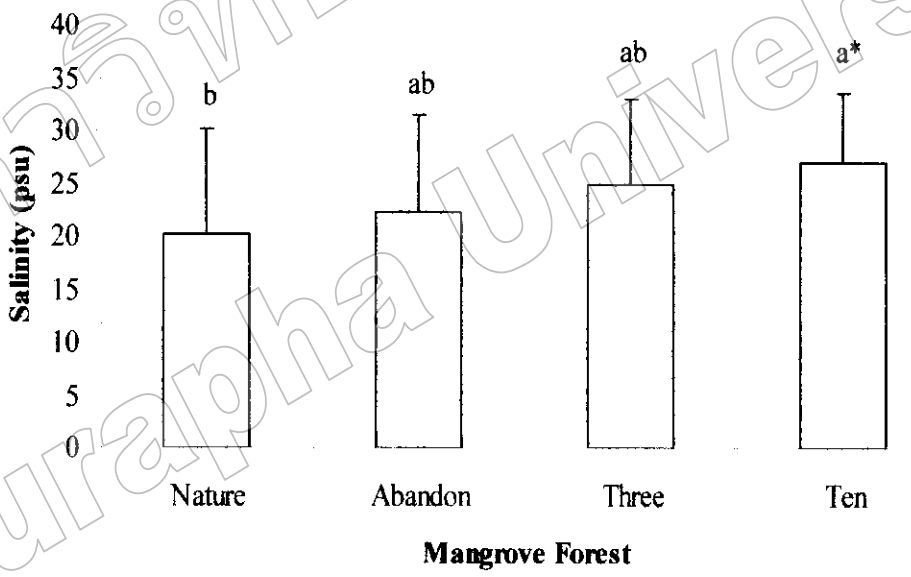


ภาพที่ 4-10 pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.4.3 ความเค็มของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัดความเค็มของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าความเค็มของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-11** โดยป่าปลูก 10 ปีซึ่งมีความเค็มของดินสูงที่สุดเท่ากับ 27.056 ± 6.459 psu และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าเสื่อมโทรมและป่าปลูก 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.259 ± 9.266 และ 24.981 ± 7.952 psu ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติโดยมีความเค็มของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 20.269 ± 10.003 psu

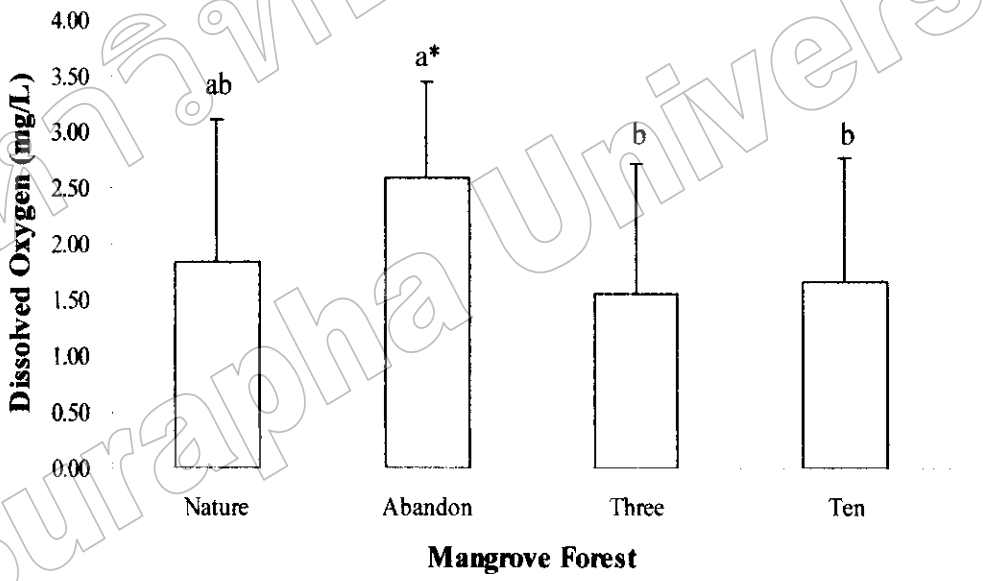


ภาพที่ 4-11 ความเค็มของดิน (psu) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.4.4 Dissolved Oxygen ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัด Dissolved Oxygen ของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าค่า Dissolved Oxygen ของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-12** ซึ่งป่าเสื่อมโทรมมีค่า Dissolved Oxygen ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 2.592 ± 0.848 mg/L และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.84 ± 1.269 mg/L แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.04 ± 1.547 และ 1.663 ± 1.104 mg/L ตามลำดับ โดยป่าปลูก 3 ปี มีค่า Dissolved Oxygen ของดินต่ำที่สุด



ภาพที่ 4-12 ค่า Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี

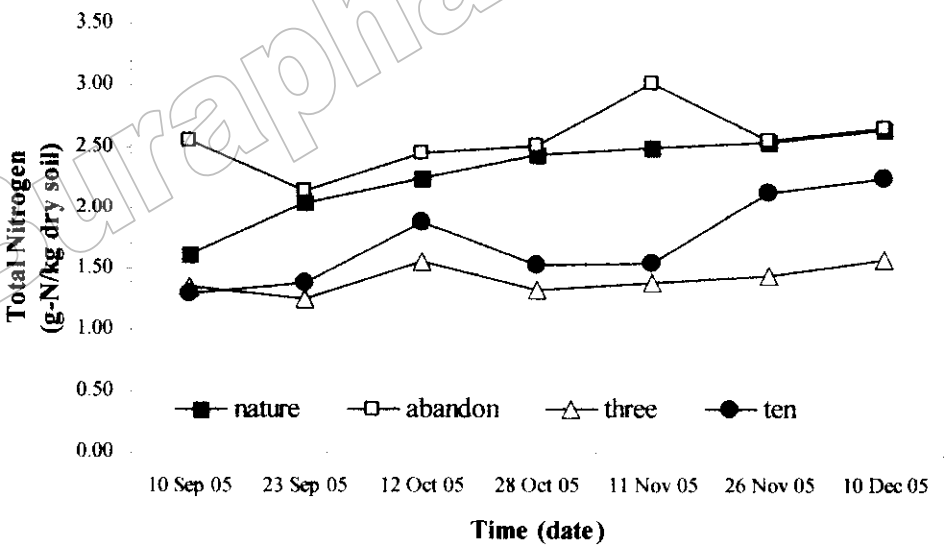
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.5 ปริมาณธาตุอาหารในดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท จ.จันทบุรี ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

4.5.1 ปริมาณไนโตรเจนรวม

จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจนรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างดินจากป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยออกเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมในดินในช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างตั้งแต่ครั้งแรกจนถึงครั้งสุดท้าย (10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548) มีแนวโน้มค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกัน **ภาพที่ 4-13** โดยในครั้งที่ 2 (วันที่ 23 กันยายน 2548) ของการเก็บตัวอย่างค่าไนโตรเจนรวมในดินของป่าเสื่อมโทรมและป่าปลูก 3 ปีมีแนวโน้มลดลงจากการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 (วันที่ 10 กันยายน 2548) ส่วนป่าธรรมชาติและป่าปลูก 10 ปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคมและ 10 ธันวาคม 2548) ค่าไนโตรเจนรวมในดินของทั้ง 4 ป่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนี้พบว่าไนโตรเจนรวมของป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรมในทุกช่วงระยะเวลาการเก็บตัวอย่างมีปริมาณสูงกว่าในป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี



ภาพที่ 4-13 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมในดินของป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 (วันที่10, 29 กันยายน 12, 28 ตุลาคม 11, 26 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) **ดังภาพที่ 4-14** โดย

ครั้งที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 กันยายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุดเท่ากับ 2.55 ± 0.11 g-N/kg dry soil ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.62 ± 0.24, 1.36 ± 0.06 และ 1.30 ± 0.11 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 10 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 2 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 23 กันยายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 2.15 ± 0.15 g-N/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 2.04 ± 0.23 g-N/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.26 ± 0.14 และ 1.38 ± 0.03 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 3 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 2.45 ± 0.09 g-N/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 2.24 ± 0.09 g-N/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.56 ± 0.16 และ 1.88 ± 0.12 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

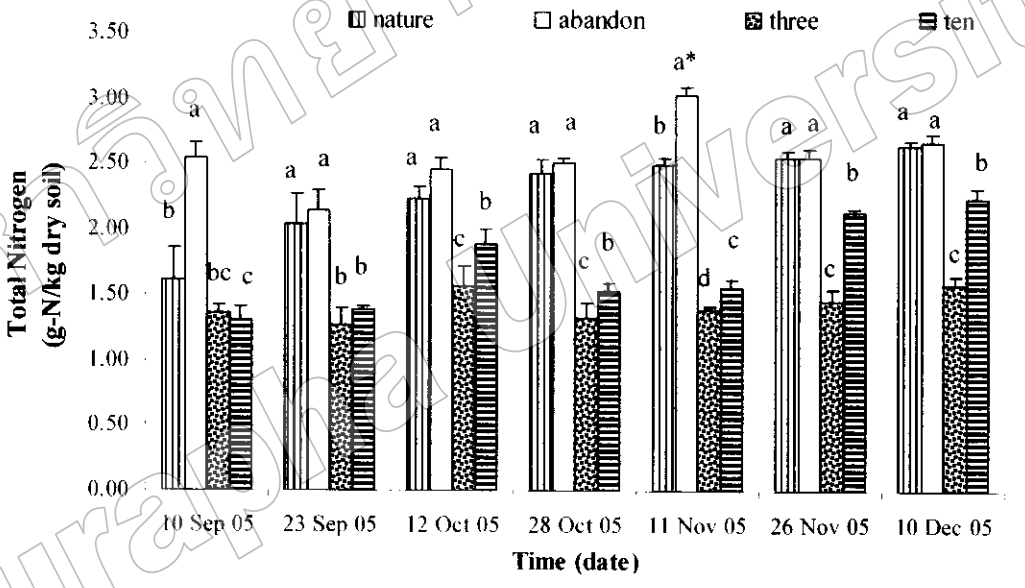
ครั้งที่ 4 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 28 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 2.51 ± 0.03 g-N/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 2.43 ± 0.10 g-N/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.32 ± 0.12 และ 1.53 ± 0.06 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 5 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 3.02 ± 0.07 g-N/kg dry soil ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.49 ± 0.06, 1.38 ± 0.03 และ 1.55 ± 0.07 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 10 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ครั้งที่ 6 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 26 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในตะกอนดินสูงที่สุด เท่ากับ 2.13 ± 0.03 g-N/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 2.54 ± 0.06 g-N/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.45 ± 0.09 และ 2.13 ± 0.03 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณไนโตรเจนรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 2.66 ± 0.06 g-N/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 2.64 ± 0.03 g-N/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.58 ± 0.06 และ 2.24 ± 0.07 g-N/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีไนโตรเจนรวมในดินต่ำที่สุด

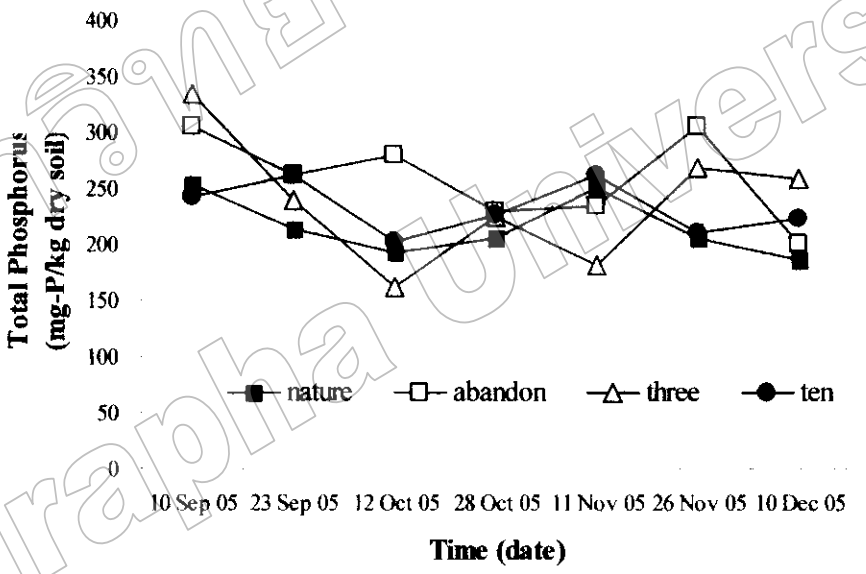


ภาพที่ 4-14 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน (g-N/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.5.2 ปริมาณฟอสฟอรัสรวม

จากการศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินบริเวณป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินจากป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยออกเก็บตัวอย่างทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินในช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างตั้งแต่ครั้งแรกจนถึงครั้งสุดท้าย (10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548) มีแนวโน้มที่ค่อนข้างเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดของแต่ละครั้งในการเก็บตัวอย่าง **ภาพที่ 4-15**



ภาพที่ 4-15 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/kg dry soil) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บ ตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินของป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3, 5, 6 และ 7 (วันที่ 12 ตุลาคม 11, 26 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-16** โดย

ครั้งที่ 3 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 278.48 ± 3.74 mg-P/kg dry soil ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 191.483 ± 11.943, 161.523 ± 12.128 และ 201 ± 11.403 mg-P/kg dry soil ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 5 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2548) ป่าปลูก 10 ปีมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 260.507 ± 28.396 mg-P/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ และป่าเสื่อมโทรม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 250.757 ± 13.062 และ 233.143 ± 30.453 mg-P/kg dry soil ตามลำดับและมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุดเท่ากับ 180.557 ± 25.794 mg-P/kg dry soil

ครั้งที่ 6 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 26 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 304.32 ± 31.503 mg-P/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี มีค่าเท่ากับ 267.753 ± 25.544 mg-P/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติและป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 204.433 ± 16.812 และ 209.483 ± 33.954 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าธรรมชาติมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) ป่าปลูก 3 ปีมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 257.467 ± 27.639 mg-P/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 10 ปี มีค่าเท่ากับ 221.79 ± 33.699 mg-P/kg dry soil และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 185.54 ± 15.387 และ 200.24 ± 14.918 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าธรรมชาติมีฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

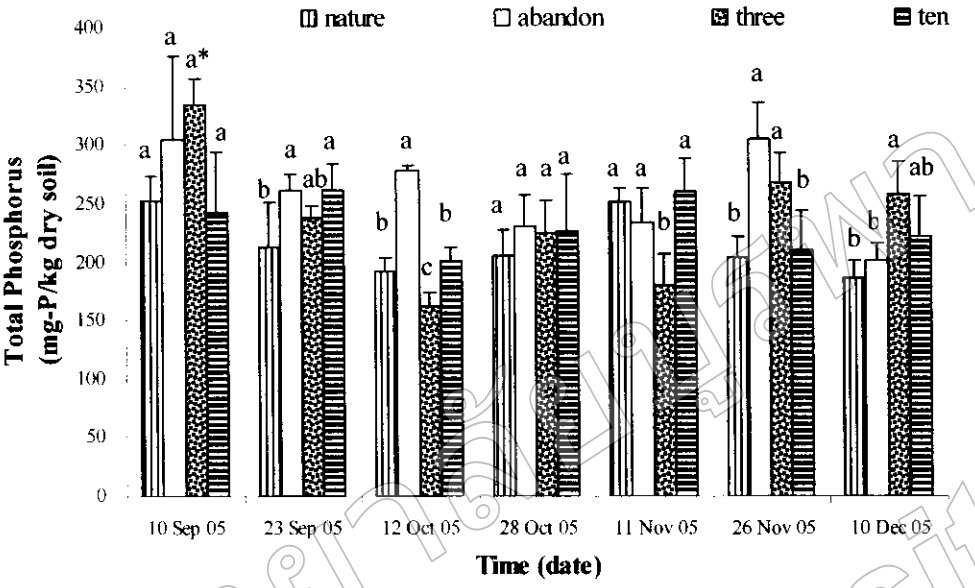
และปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินของป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1, 2 และ 4 (วันที่ 10, 29 กันยายนและ 28 ตุลาคม 2548) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) โดย

ครั้งที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 กันยายน 2548) ป่าปลูก 3 ปีมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 334.437 ± 22.016 mg-P/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรมและป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 252.81 ± 21.235, 305.353 ±71.417 และ 242.407 ± 51.621 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 10 ปีมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 2 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 23 กันยายน 2548) ป่าปลูก 10 ปีมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 261.433 ± 22.777 mg-P/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าเสื่อมโทรมและป่าปลูก 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 260.987 ± 13.501 และ 238.503 ± 9.19 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุดเท่ากับ 212.23 ± 38.926 mg-P/kg dry soil

ครั้งที่ 4 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 28 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินสูงที่สุด เท่ากับ 229.823 ± 26.764 mg-P/kg dry soil ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปีและป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 204.49 ± 23.275, 224.477 ± 28.738 และ 225.623 ± 49.992 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ ซึ่งป่าธรรมชาติมีปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินต่ำที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



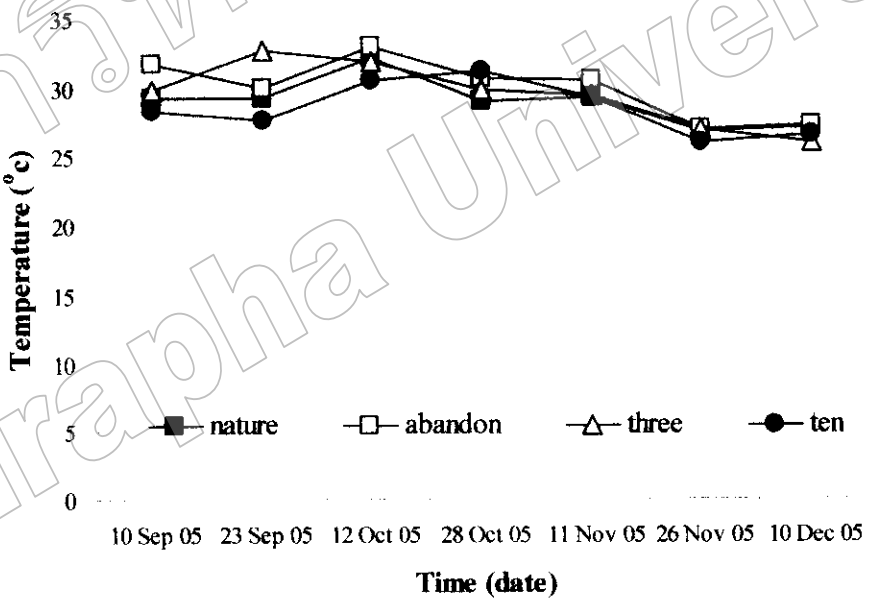
ภาพที่ 4-16 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน (mg-P/kg dry soil) ป่า ชายเลน หนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง
* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.6 ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

4.6.1 อุณหภูมิของดินป่าชายเลน

ผลการศึกษาในภาคสนาม โดยวัดอุณหภูมิของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าอุณหภูมิของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทมีค่าใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มที่ค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกันของแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง ดัง**ภาพที่ 4-17**



ภาพที่ 4-17 อุณหภูมิของดิน (°c) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาอุณหภูมิของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่าอุณหภูมิของดินป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1, 2, 6 และ 7 (วันที่ 10, 29 กันยายน 26 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดัง**ภาพที่ 4-18** โดย

ครั้งที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 กันยายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุดเท่ากับ 31.733 ± 0.182 °c ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.28 ± 0.788, 29.79 ± 0.47 และ 28.343 ± 0.53 °c ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 10 ปีมีอุณหภูมิของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 2 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 23 กันยายน 2548) ป่าปลูก 3 ปี มีอุณหภูมิของดินสูงที่สุดเท่ากับ 32.667 ± 0.577 °c ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.333 ± 0.577, 30 ± 0 และ 27.667 ± 0.577 °c ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 10 ปีมีอุณหภูมิของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 6 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 26 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด เท่ากับ 27 ± 0 °c ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติและป่าปลูก 3 ปี มีค่าเท่ากับ 26.777 ± 0.387 และ 27 ± 0 °c ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 26 ± 0 °c ซึ่งป่าที่มีอุณหภูมิของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด เท่ากับ 27.22 ± 0.191 °c ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.165 ± 0.233 °c และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 26 ± 0 และ 26.613 ± 0.418 °c ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปี มีอุณหภูมิของดินต่ำที่สุด

และอุณหภูมิของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3, 4 และ 5 (วันที่ 12, 28 ตุลาคมและ 11 พฤศจิกายน 2548) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) โดย

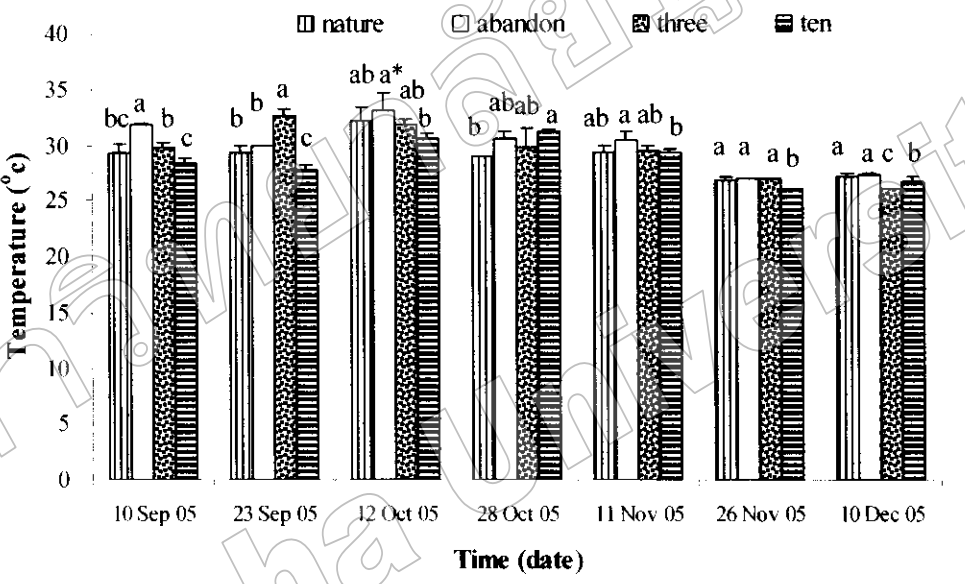
ครั้งที่ 3 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด เท่ากับ 33 ± 1.67 °c ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติและป่าปลูก 3 ปี มีค่าเท่ากับ 32.123 ± 1.244 และ 31.857 ± 0.405 °c และมีความแตกต่างทางสถิติกับ และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30.52 ± 0.453 °c ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำที่สุด

ครั้งที่ 4 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 28 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด เท่ากับ 0.251 ± 0.003 °c ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 0.243 ±

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

0.01 °c และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.132 ± 0.012 และ 0.153 ± 0.006 °c ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 3 ปีมีอุณหภูมิต่ำที่สุด

ครั้งที่ 5 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2548)) ป่าเสื่อมโทรมมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด เท่ากับ 30.443 ± 0.768 °c ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ และป่าปลูก 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.333 ± 0.577 และ 29.443 ± 0.51 °c ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำที่สุดเท่ากับ 29.223 ± 0.387 °c



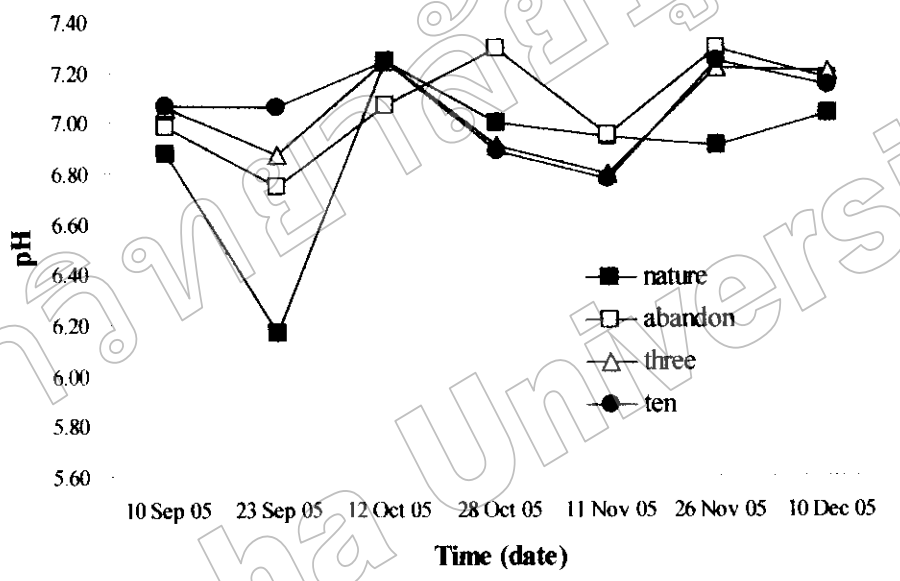
ภาพที่ 4-18 อุณหภูมิของดิน (°c) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.6.2 pH ของดินป่าชายเลน

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัดค่า pH ของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก ๆ 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง พบว่าค่า pH ของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทมีค่าใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มที่ค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกันของแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง **ดังภาพที่ 4-19**



ภาพที่ 4-19 ค่า pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาค่า pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่า pH ของดินป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2, 4 และ 6 (วันที่ 29 กันยายน 28 ตุลาคม และ 26 พฤศจิกายน 2548) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดังภาพที่ 4-20 โดย

ครั้งที่ 2 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 23 กันยายน 2548) ป่าปลูก 10 ปี มีค่า pH ของดินสูงที่สุด เท่ากับ 7.057 ± 0.125 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ ป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.743 ± 0.246 และ 6.873 ± 0.428 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ซึ่งมี pH ของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 6.167 ± 0.176

ครั้งที่ 4 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 28 ตุลาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่า pH ของดินสูงที่สุด เท่ากับ 7.287 ± 0.085 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.993 ± 0.208, 6.903 ± 0.074 และ 6.883 ± 0.031 ตามลำดับ ซึ่งป่าปลูก 10 ปีมี pH ต่ำที่สุด

ครั้งที่ 6 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 26 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่า pH ของดินสูงที่สุด เท่ากับ 7.29 ± 0.036 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.213 ± 0.076 และ 7.24 ± 0.026 ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติมี pH ต่ำที่สุดเท่ากับ 6.907 ± 0.18

และ pH ของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1, 3, 5 และ 7 (วันที่ 10 กันยายน 12 ตุลาคม 11 พฤศจิกายน และ 10 ธันวาคม 2548) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) ดังภาพที่ 4-24 โดย

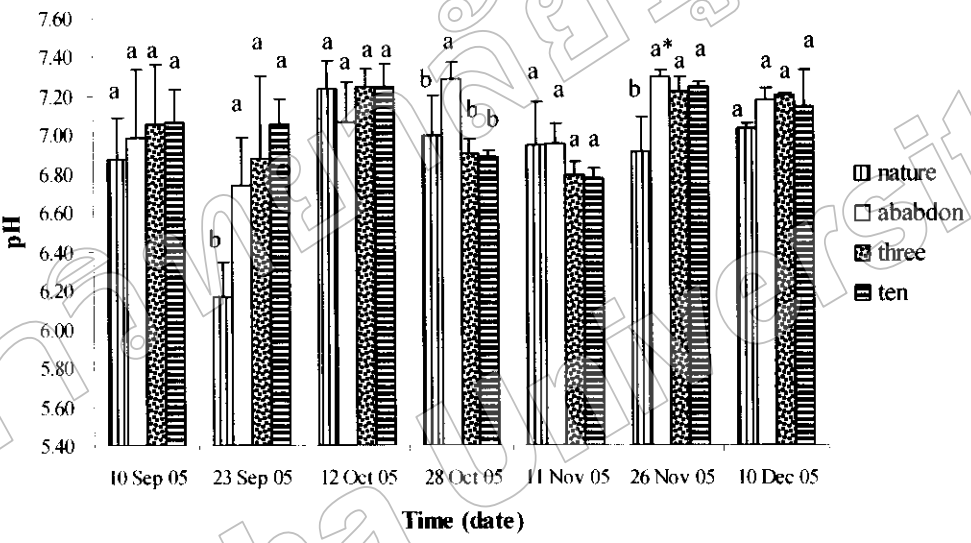
ครั้งที่ 1 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 กันยายน 2548) ป่าปลูก 10 ปีมีค่า pH ของดินสูงที่สุด เท่ากับ 6.877 ± 0.215 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าเสื่อมโทรม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.877 ± 0.215, 7.057 ± 0.47 และ 7.067 ± 0.163 ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมี pH ของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 3 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคม 2548) ป่าปลูก 3 ปี มีค่า pH ดินสูงที่สุด เท่ากับ 7.243 ± 0.095 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.237 ± 0.144, 7.063 ± 0.205 และ 7.24 ± 0.125 ตามลำดับ โดยป่าเสื่อมโทรมมี pH ของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 5 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่า pH ดินสูงที่สุด เท่ากับ 6.95 ± 0.108 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10

10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.943 ± 0.22, 6.79 ± 0.069 และ 6.77 ± 0.053 ตามลำดับ โดยป่าปลูก 10 ปี มี pH ของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่า pH ดินสูงที่สุด เท่ากับ 7.173 ± 0.061 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7.03 ± 0.028, 7.2 ± 0.01 และ 7.143 ± 0.188 ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมี pH ของดินต่ำที่สุด



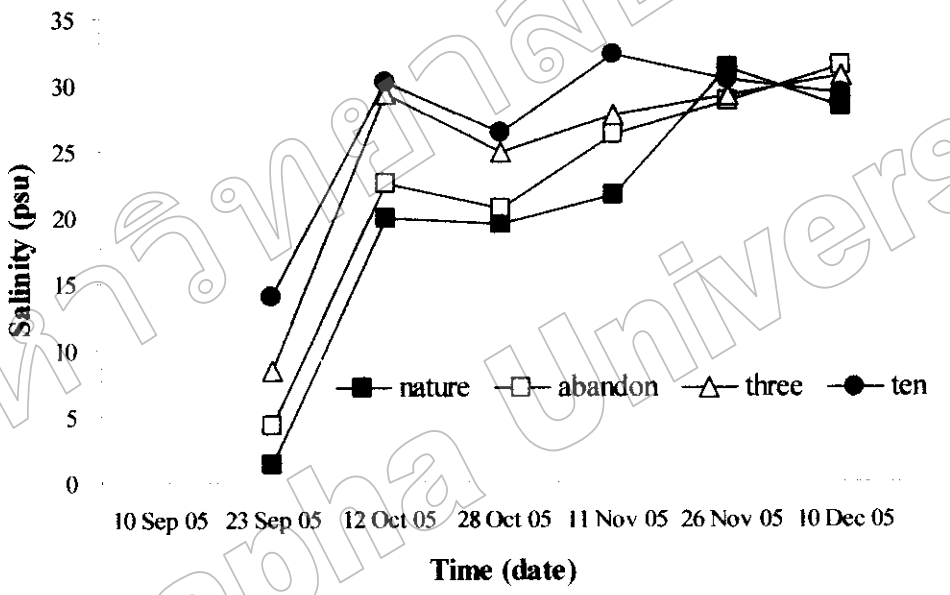
ภาพที่ 4-20 ค่า pH ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.6.3 ความเค็มของดินป่าชายเลน

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัดค่าความเค็มของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง แต่วัดค่าความเค็มได้เพียง 6 ครั้ง พบว่าค่าความเค็มของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทมีค่าใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มที่ค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกันของแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง **ดังภาพที่ 4-21**



ภาพที่ 4-21 ค่าความเค็มของดิน (psu) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาค่าความเค็มของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่าความเค็มของดินป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2, 3, 4 และ 5 (วันที่ 29 กันยายน 12, 28 ตุลาคม และ 11 พฤศจิกายน 2548) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) **ดังภาพที่ 4-22** โดย

ครั้งที่ 2 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 23 กันยายน 2548) ป่าปลูก 10 ปี มีค่าความเค็มของดินสูงที่สุด เท่ากับ 14 ± 1 psu ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 3 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.333 ± 0.577, 4.333 ± 0.577 และ 8.333 ± 0.577 psu ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมีความเค็มของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 3 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคม 2548) ป่าปลูก 10 ปี มีค่าความเค็มของดินสูงที่สุด เท่ากับ 30.11± 0.381 psu ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 29.333 ± 1.155 psu และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.89 ± 4.836, และ 22.447 ± 2.672 psu ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมีความเค็มของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 4 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 28 ตุลาคม 2548) ป่าปลูก 10 ปี มีค่าความเค็มของดินสูงที่สุดเท่ากับ 26.333 ± 1.453 psu ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 24.887 ± 1.389 psu และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.443 ± 1.019 และ 20.553 ± 3.025 psu ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมีความเค็มของดินต่ำที่สุด

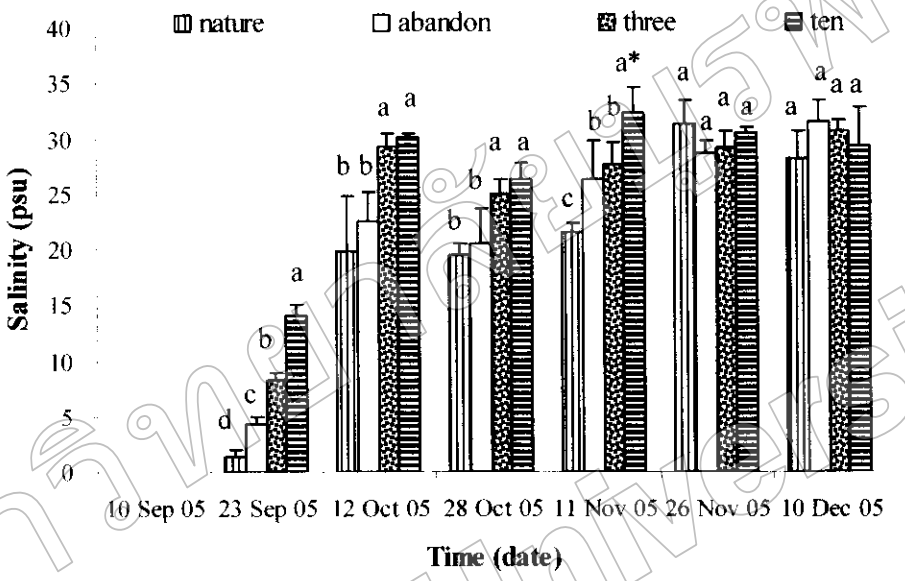
ครั้งที่ 5 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2548) ป่าปลูก 10 ปี มีค่าความเค็มของดินสูงที่สุดเท่ากับ 32.223 ± 2.343 psu ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 3 ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.557 ± 0.768, 26.223 ± 3.533 และ 27.667 ± 1.858 psu ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมีความเค็มของดินต่ำที่สุด

และค่าความเค็มของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 6 และ 7 (วันที่ 26 พฤศจิกายนและ 10 ธันวาคม 2548) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) โดย

ครั้งที่ 6 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 26 พฤศจิกายน 2548) ป่าธรรมชาติ มีค่าความเค็มของดินสูงที่สุดเท่ากับ 31.223 ± 2.119 psu ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 และป่าปลูก 10 ปี ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.667 ± 1.155 , 29.11 ± 1.542 และ 30.333 ± 0.577 psu ตามลำดับ โดยป่าเสื่อมโทรมมีความเค็มของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่าความเค็มของดินสูงที่สุดเท่ากับ 31.223 ± 2.082 psu ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 และป่า

ปลูก 10 ปี ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.167 ± 2.363, 30.557± 0.964 และ 29.333 ± 3.335 psu ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมีความเค็มของดินต่ำที่สุด



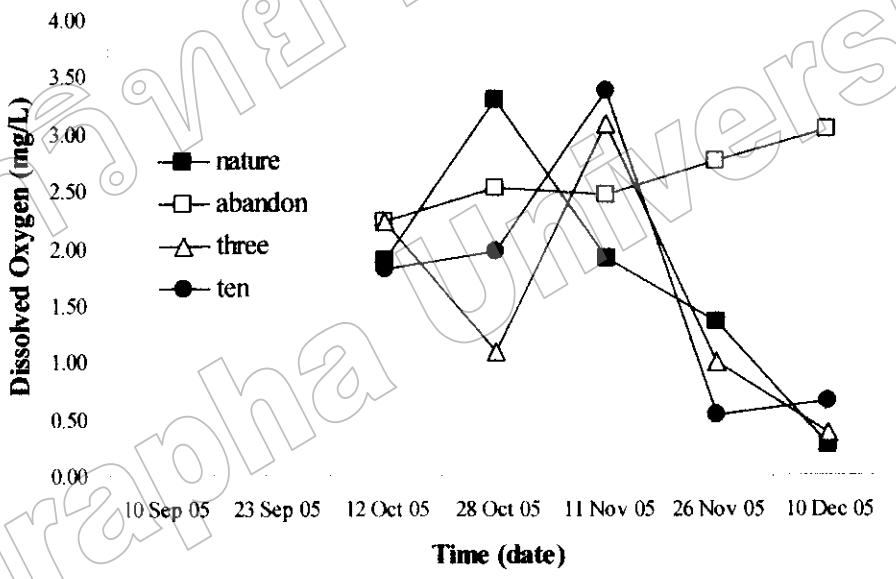
ภาพที่ 4-22 ค่าความเค็มของดิน (psu) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.6.4 Dissolved Oxygen ของดินป่าชายเลน

ผลการศึกษาในภาคสนามโดยวัดค่า Dissolved Oxygen ของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึง 10 ธันวาคม 2548 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 3 เดือน โดยทำการวัดทุก 15 วัน เป็นจำนวน 7 ครั้ง แต่วัดค่า Dissolved Oxygen ได้เพียง 5 ครั้ง เนื่องจากขาดอุปกรณ์ขณะออกเก็บตัวอย่าง พบว่าค่า Dissolved Oxygen ของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทมีค่าใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มที่ค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกันของแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างแต่มีบางป่าที่มีแนวโน้มไม่ตรงกันในบางช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง ดังภาพที่ 4-23



ภาพที่ 4-23 ค่า Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เมื่อพิจารณาค่า Dissolved Oxygen ของดินป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้ง 7 ครั้ง พบว่า Dissolved Oxygen ของดินป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 5, 6และ 7 (วันที่ 11, 26 พฤศจิกายน 10 ธันวาคม 2548) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P < 0.05$) ดังภาพที่ 4-24 โดย

ครั้งที่ 5 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 11 พฤศจิกายน 2548) ป่าปลูก 10 ปี มีค่า Dissolved Oxygen ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 3.37 ± 0.537 mg/L ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าเสื่อมโทรม และป่าปลูก 3 ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.46 ± 0.786 และ 3.077 ± 0.299 mg/L ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติโดยป่าธรรมชาติมี Dissolved Oxygen ของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 1.893 ± 0.206 mg/L

ครั้งที่ 6 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 26 พฤศจิกายน 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่า Dissolved Oxygen ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 2.743 ± 0.61 mg/L ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 และป่าปลูก 10 ปี ปีซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.343 ± 0.808, 0.983 ± 1.054 และ 0.527 ± 0.206 mg/L ตามลำดับ โดยป่าปลูก 10 ปี มี Dissolved Oxygen ของดินต่ำที่สุด

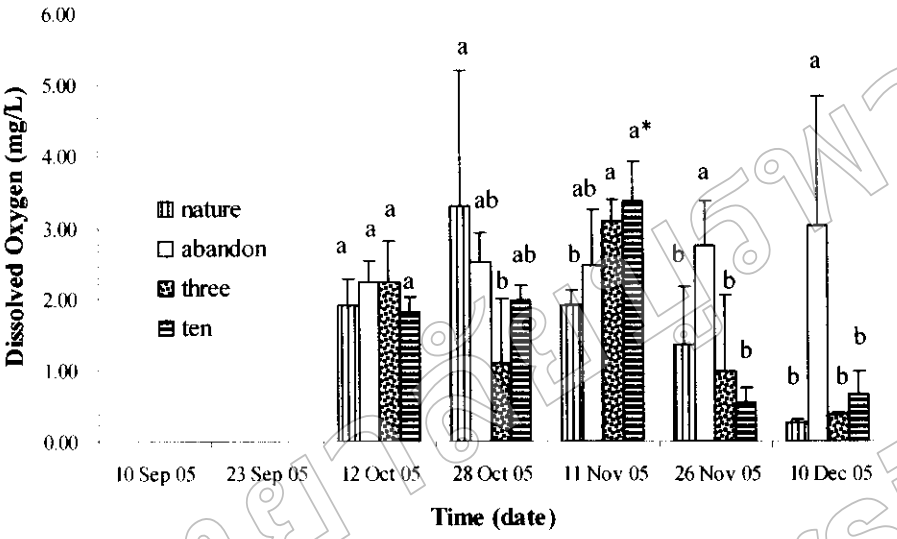
ครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) ป่าเสื่อมโทรมมีค่า Dissolved Oxygen ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 3.023 ± 1.794 mg/L ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าปลูก 3 และป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.255 ± 0.035, 0.367 ± 0.025 และ 0.65 ± 0.321 mg/L ตามลำดับ โดยป่าธรรมชาติมี Dissolved Oxygen ของดินต่ำที่สุด

และค่า Dissolved Oxygen ของดินในป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 และ 4 (วันที่ 12 และ 28 ตุลาคม 2548) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P > 0.05$) โดย

ครั้งที่ 3 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 12 ตุลาคม 2548) ป่าปลูก 3 มีค่า Dissolved Oxygen ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 2.227 ± 0.573 mg/L ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม และ ป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.89 ± 0.37, 2.22 ± 0.312 และ 1.807 ± 0.208 mg/L ตามลำดับ โดยป่าปลูก 10 ปี มี Dissolved Oxygen ของดินต่ำที่สุด

ครั้งที่ 4 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 28 ตุลาคม 2548) ป่าธรรมชาติมีค่า Dissolved Oxygen ของดินสูงที่สุดเท่ากับ 3.29 ± 1.895 mg/L ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับป่าเสื่อมโทรม และ ป่าปลูก 10 ปี ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.513 ± 0.416 และ 1.96 ± 0.217 mg/L ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับป่าปลูก 3 ปีซึ่งมี Dissolved Oxygen ของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 1.083 ± 0.907 mg/L

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 4-24 ค่า Dissolved Oxygen ของดิน (mg/L) ป่าชายเลนหนองสนามไชย 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี จ. จันทบุรี ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

* ตัวอักษรที่เหมือนกันบนแท่งกราฟไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารกับปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมีบางประการในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย จ.จันทบุรี

นำข้อมูลทุกตัวแปรที่สำคัญ คือ ไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสรวม อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ความเค็ม และออกซิเจนละลายน้ำของดินตลอดระยะเวลาที่ศึกษามาหาความสัมพันธ์ ดังตารางที่ 4-1 พบว่า ปริมาณไนโตรเจนรวมมีความสัมพันธ์กับ pH ความเค็มและออกซิเจนละลายน้ำ เท่ากับ 0.11521, 0.0873 และ 0.1085 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับฟอสฟอรัสรวมและอุณหภูมิเท่ากับ -0.07377 และ -0.05354 ตามลำดับ

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสรวมมีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดด่างและออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 0.00938 และ 0.01141 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความเค็มเท่ากับ -0.0077 และ -0.13212 ตามลำดับ

อุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับค่าออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 0.30714 ความเป็นกรดด่างมีความสัมพันธ์กับความเค็มโดยมีค่าเท่ากับ 0.51517 ในขณะที่ความเค็มมีความสัมพันธ์กับออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ -0.18722

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 4-1 สหสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหาร (ไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวม) ที่มีผลต่อปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยป่าชายเลนหนองสนามไชย จ. จันทบุรี ทั้ง 4 ประเภท (ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และ ป่าปลูก 10 ปี) ตลอดระยะเวลาการศึกษา

	Total Nitrogen	Total Phosphorus	Temperature	pH	Salinity	Dissolved Oxygen
Total Nitrogen	1.000	-0.07377*	-0.05354	0.11521	0.08753	0.1085
	0.000	0.5048**	0.6307	0.2997	0.4647	0.4133
Total Phosphorus	-0.07377	1.000	-0.0077	0.00938	-0.13212	0.01141
	0.5048	0.000	0.9449	0.9329	0.2686	0.9316
Temperature	-0.05354	-0.0077	1.000	-0.16209	-0.37482	0.30714
	0.6307	0.9449	0.000	0.1457	0.0013	0.019
pH	0.11521	0.00938	-0.16209	1.000	0.51517	-0.19438
	0.2997	0.9329	0.1457	0.000	0.0001	0.1401
Salinity	0.08753	-0.13212	-0.37482	0.51517	1.000	-0.18722
	0.4647	0.2686	0.0013	0.0001	0.000	0.1556
Dissolved Oxygen	0.1085	0.01141	0.30714	-0.19438	-0.18722	1.000
	0.4133	0.9316	0.019	0.1401	0.1556	0.000

* Correlation Values

** $Pr > F$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณธาตุอาหารในดิน คือ ไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมเมื่อพิจารณาตามช่วงเวลาพบว่ามีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาของการศึกษา โดยในช่วงแรกของการเก็บตัวอย่างจะเป็นช่วงปลายฤดูฝน (เดือนกันยายนและตุลาคม) ปริมาณไนโตรเจนรวมจะมีค่าน้อยกว่าในช่วงต้นฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายนและธันวาคม) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1.71 – 2.30 g-N/kg dry soil เนื่องจากในช่วงที่ฝนตกน้ำฝนจะชะล้างเอาธาตุอาหารที่อยู่ในดินบางส่วนออกไปกับกระแสน้ำและไหลออกสู่ทะเล ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในตะกอนดินในช่วงฤดูฝนมีค่าน้อยกว่าในช่วงต้นฤดูหนาว ซึ่งสอดคล้องกับ Chiu *et al.* (1996) พบว่าอนินทรีย์ไนโตรเจนในรูปของ nitrate ฤดูหนาวจะมีค่าสูง เนื่องมาจากกระบวนการ denitrification และพืชนำ nitrate ไปใช้ได้น้อย ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสรวมซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 283.75 – 208.12 mg-P/kg dry soil ในช่วงปลายฤดูฝน (เดือนกันยายนและตุลาคม) จะมีแนวโน้มลดลง แต่พอเข้าสู่ต้นฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายนและธันวาคม) จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากในช่วงที่ฝนตกน้ำฝนก็จะชะล้างเอาธาตุอาหารที่อยู่ในดินบางส่วนออกไปกับกระแสน้ำและไหลออกสู่ทะเล ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดินมีแนวโน้มลดลงแต่เมื่อเข้าสู่ช่วงต้นฤดูหนาวก็จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Li (1997) พบว่าการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลจากแล้งเป็นฝนจะพบโพแทสเซียม แต่จะไม่ค่อยพบไนโตรเจนและฟอสฟอรัส

เมื่อพิจารณาตามประเภทป่าชายเลน ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี พบว่าไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินของป่าชายเลนแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1.40 – 2.60 g-N/mg dry soil และ 214.54 - 258.91 mg-P/mg dry soil ตามลำดับ ทั้งไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมมีปริมาณมากที่สุดพบในป่าเสื่อมโทรม เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีต้นไม้ที่มีชีวิตขึ้นเพียงเล็กน้อยและยังเป็นต้นที่มีขนาดเล็กอยู่คือสูงไม่มาก ส่วนใหญ่จะเป็นต้นไม้ที่ตายเนื่องจากการกระทำธรรมชาติและมนุษย์ จึงไม่มีพืชที่จะดึงไนโตรเจนไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ Koa and Chang (1997) พบว่า ไนโตรเจนรวม อนินทรีย์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ในดินจากป่าชายเลนมีปริมาณมากที่สุดในป่าชายเลนที่มีกลุ่มประชากรพืชเจริญน้อยที่สุด (ต้นไม้เตี้ยที่สุด) รองลงมาคือป่าชายเลนที่มีกลุ่ม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประชากรพืชเจริญปานกลาง (ต้นไม้โตปานกลาง) และป่าชายเลนที่มีกลุ่มประชากรพืชเจริญมาก (ต้นไม้สูงมาก)

ส่วนปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมีบางประการของดินในป่าชายเลน คือ อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง (pH) ความเค็ม ออกซิเจนละลายในน้ำของดิน (DO) พบว่า

อุณหภูมิของดินเมื่อพิจารณาตามช่วงระยะเวลาของการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีความแตกต่างกันตามช่วงเวลาทำการศึกษาซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 26.69 – 31.88 °c ซึ่งสอดคล้องกับจำลอง โตอ่อน (2542) โดยอุณหภูมิในช่วงปลายฤดูฝน (ช่วงประมาณเดือนกันยายนและตุลาคม) มีอุณหภูมิของดินสูงกว่าในช่วงต้นฤดูหนาว (ช่วงประมาณเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม) เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศตามฤดูกาล และสอดคล้องกับ วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ (2544) พบว่าอุณหภูมิของน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 21.20 – 30.80 °c และเมื่อพิจารณาตามป่าชายเลน ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี พบว่าอุณหภูมิของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งอยู่ในช่วง 28.51 – 30.00 °c โดยในป่าเสื่อมโทรมซึ่งเป็นที่พื้นค่อนข้างโล่งแจ้งมีต้นไม้ขึ้นน้อยจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าในป่าประเภทอื่นซึ่งสอดคล้องกับ จำลอง โตอ่อน (2542) กล่าว คือ บริเวณนากุ้งร้างและบริเวณพื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลนซึ่งเป็นที่โล่งแจ้ง อุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดปีและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 30.20 – 33.70 และ 28.30 – 33.70 °c ตามลำดับ

pH ของดินเมื่อพิจารณาตามช่วงระยะเวลาของการศึกษาพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงอยู่ตลอดเวลาอยู่ในช่วง 6.71 – 7.19 ซึ่งสอดคล้องกับวันวิวาห์ วิชิตวรคุณ (2544) พบว่า pH ของน้ำในดินของฤดูฝนและฤดูแล้งอยู่ในช่วง 6.61 – 8.50 และสอดคล้องกับ จำลอง โตอ่อน (2542) พบว่า pH ของน้ำในดินของฤดูฝนและฤดูแล้งอยู่ในช่วง 7.1 – 7.7 และเมื่อพิจารณาตามป่าชายเลน ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี พบว่า pH ของดินในป่าทั้ง 4 ประเภทมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 6.87 – 7.07โดยในป่าเสื่อมโทรมมีค่า pH สูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับจำลอง โตอ่อน (2542) พบว่า pH ของน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 6.8 – 8.5 และในบริเวณนากุ้งร้างและบริเวณพื้นที่ดินเลนด้านนอกป่าชายเลนซึ่งเป็นที่โล่งแจ้ง pH ของน้ำในดินมีค่าอยู่ในช่วง 7.1– 7.5 และ 7.3 – 8.3 ตามลำดับ และสอดคล้องกับ วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ (2544) ค่า pH ของน้ำในดินบริเวณป่าปลูกอายุ 6 ปี ป่าธรรมชาติอายุ 11 ปี ป่าธรรมชาติด้านใน ป่าธรรมชาติและป่าทดแทนมีค่า pH ต่ำกว่าบริเวณหาดเลนและป่าปลูกอายุ 3 ปี ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าในป่าธรรมชาติมี pH ต่ำกว่าในป่าเสื่อมโทรมและป่าปลูก 3 ปีเช่นกัน

ความเค็มของดินเมื่อพิจารณาตามช่วงระยะเวลาของการศึกษาพบว่า ความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่างโดยในช่วงต้นฤดูหนาวมีความเค็มสูงกว่าในช่วงต้น

ฤดูฝน ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 7.00 – 29.85 psu ซึ่งสอดคล้องกับจำลอง โตอ่อน (2542) โดยพบว่าความเค็มของน้ำในดินในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน และสอดคล้องกับวันวิวาห์ วิชิตวรคุณ (2544) พบว่าความเค็มของน้ำในดินในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน เนื่องจากฝนเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเค็มของดินในป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2542) โดยในช่วงเดือนกันยายนและตุลาคมเป็นช่วงปลายฤดูฝนน้ำฝนที่ตกลงมาส่งผลให้ความเค็มลดลง และมีปริมาณแสงแดดที่น้อยกว่าในช่วงหน้าหนาวและความมีความชื้นในอากาศสูงกว่าในฤดูหนาวทำให้น้ำระเหยได้น้อยจึงส่งผลทำให้ความเค็มของดินลดลง และช่วงต้นฤดูหนาว (ช่วงประมาณเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม) ความเค็มจึงเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อพิจารณาตามป่าชายเลน ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี พบว่าความเค็มมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 20.27 – 27.06 psu ซึ่งสอดคล้องกับ Haan (1931) พบว่าป่าชายเลนสามารถขึ้นอยู่และเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณน้ำกร่อยซึ่งมีค่าความเค็มของน้ำระหว่าง 10 – 30 psu

DO ของดินเมื่อพิจารณาตามช่วงระยะเวลาของการศึกษาและพิจารณาตามป่าชายเลน ทั้ง 4 ประเภท คือ ป่าธรรมชาติ ป่าเสื่อมโทรม ป่าปลูก 3 ปี และป่าปลูก 10 ปี พบว่าค่า Dissolved Oxygen อยู่ในช่วง 1.15 – 2.70 และ 1.55 – 2.59 mg/L ตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับ Aksornkoae *et al.* (1978) ที่พบว่าค่า Dissolved Oxygen อยู่ในช่วง 1.70 – 3.40 mg/L

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์พบว่า ไนโตรเจนรวมมีความสัมพันธ์กับ pH ความเค็มและค่า Dissolved Oxygen ไปในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่อปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้นค่า pH ความเค็มและค่า Dissolved Oxygen ก็มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ นัทธีรา สรรมณี (2541) เมื่อ pH ของดินเป็นกรด คือ pH มีค่าต่ำลง พืชจะสามารถนำไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียที่เกิดขึ้นไปใช้เนื่องจากดินเป็นกรดด้วยกระบวนการไนตริฟิเคชั่นของจุลินทรีย์ ทำให้ไนโตรเจนในดินมีค่าน้อยลง และมีความสัมพันธ์กับฟอสฟอรัสรวมและอุณหภูมิในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งสอดคล้องกับ มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) อุณหภูมิจะควบคุมอัตราการสลายตัวของอินทรีย์สาร และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราเร่งของปฏิกิริยาทางเคมีจะสูงขึ้นด้วยจึงทำให้อินทรีย์สารและไนโตรเจนลดลงเนื่องจากกิจกรรมของ จุลินทรีย์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ส่วนฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์กับ pH และค่า Dissolved Oxygen คือ เมื่อปริมาณฟอสฟอรัสรวมเพิ่มขึ้น pH และค่า Dissolved Oxygen ก็เพิ่มขึ้น ถ้าฟอสฟอรัสรวมลดลงค่าเหล่านี้จะลดลงตาม ซึ่งค่า pH ที่ทำการศึกษาพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 6.17 - 7.29 โดยสอดคล้องกับ มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) ระดับ pH ดินมีผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสอย่างชัดเจน pH ที่เหมาะสมต่อการละลายและเป็นประโยชน์ได้ของฟอสเฟต คือ 6-7 และหาก pH สูงกว่า 7 ฟอสเฟตไอออนในดินจะทำปฏิกิริยาตกตะกอนกับธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และกับคาร์บอเนต

ของธาตุทั้ง 2 ด้วย ทำให้ความเป็นประโยชน์ลดลงส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินจะเพิ่มสูงขึ้น และมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความเค็มซึ่งสอดคล้องกับ มุกดา สุขสวัสดิ์ (2544) อุณหภูมิจะควบคุมอัตราการสลายตัวของอินทรีย์สารเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราเร่งของปฏิกิริยาทางเคมีจะสูงขึ้นด้วยจึงทำให้อินทรีย์สารลดลงเนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในการศึกษาของคนอื่น ๆ สรุปดัง**ตารางที่ 5-1**

ตารางที่ 5-1 การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในการศึกษาต่าง ๆ

Station	**Total Nitrogen**	**Total Phosphorus**	**References**
Chuwei Swamp			Kao and Chang (1998)
- Transect 1	0.5 mg g^{-1}	0.48 mg g^{-1}	
- Transect 2	0.5 mg g^{-1}	0.26 mg g^{-1}	
- Transect 3	1.3 mg g^{-1}	1.04 mg g^{-1}	
- Transect 4	2.0 mg g^{-1}	1.59 mg g^{-1}	
Mangrove Soil			Hesse (1961)
- *Rhizophora* sp.	0.44 %	-	
- *Avicennia* sp.	0.39 %	-	
- Mud	0.35 %	-	
Nong – Sanamchai mangrove forest, Chanthaburi Province			ในการศึกษาครั้งนี้
- Nature mangrove forest	2.99 g-N/kg dry soil	258.907 mg-P/kg dry soil	
- Abandon mangrove forest	2.55 g-N/kg dry soil	214.533 mg-P/kg dry soil	
- 3 years mangrove forest	1.42 g-N/kg dry soil	237.817 mg-P/kg dry soil	
- 10 years mangrove forest	1.72 g-N/kg dry soil	231.749 mg-P/kg dry soil	

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาธาตุอาหารและปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินในป่าชายเลนหนองสนามไชยพบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนทั้ง 4 ประเภทมีความแตกต่างกัน โดยปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินป่าเสื่อมโทรมมีค่าสูงสุด เท่ากับ 2.60 ± 0.30 g-N/kg dry soil และ 258.91 ± 47.43 mg-P/kg dry soil ตามลำดับ และปริมาณไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินมีความแตกต่างกันตามช่วงระยะเวลาการศึกษา โดยปริมาณไนโตรเจนรวมมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการศึกษาซึ่งมีค่าสูงสุดอยู่ในครั้งที่ 7 ของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 ธันวาคม 2548) มีเท่ากับ 2.20 ± 0.50 g-N/kg dry soil และปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินในช่วงแรกมีแนวโน้มลดลง (ในช่วงปลายฤดูฝน คือ เดือนกันยายนและตุลาคม) และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วงการเก็บตัวอย่างในช่วงหลัง (ในช่วงต้นฤดูฝน คือ เดือนพฤศจิกายนและธันวาคม) ซึ่งมีค่าสูงสุดอยู่ในครั้งแรกของการเก็บตัวอย่าง (วันที่ 10 กันยายน 2548) เท่ากับ 283.75 ± 56.01 mg-P/kg dry soil

เมื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารกับปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินในป่าชายเลน ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ความเค็ม และออกซิเจนละลายน้ำของดินพบว่าไนโตรเจนรวมมีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกับความเป็นกรดด่าง ความเค็มและออกซิเจนละลายน้ำของดินและมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับฟอสฟอรัสรวมและอุณหภูมิ ส่วนฟอสฟอรัสรวมมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกับความเป็นกรดด่างและออกซิเจนละลาย และมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิและความเค็ม

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มระยะเวลาในการทำการศึกษาเพื่อที่จะได้เห็นแนวโน้มชัดเจนขึ้น

2. อาจทำการศึกษาเป็นระดับชั้นดิน เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารและปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการในแนวดิ่ง

3. อาจทำการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับปริมาณธาตุอาหารเพิ่มเติมจากอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ความเค็ม และออกซิเจนละลาย เป็นต้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บรรณานุกรม

กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2546).ใน นิคม ละอองศิริวงศ์ และยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร (บรรณาธิการ), กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, สงขลา.

จำลอง โตอ่อน. (2542). *สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดใหญ่และการแพร่กระจายของปูก้ามดาบในป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสาคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นัทธีรา สรรมณี. (2541).*เคมีสิ่งแวดล้อม*. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

พิพัฒน์ สุพร. (2544). *สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายในแนวราบของเอสทูรีบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในฤดูน้ำมากและฤดูน้ำน้อย*. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

มนูวดี หังสพฤกษ์. (2540). *สมุทรศาสตร์เคมี*. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

มุกดา สุขสวัสดิ์. (2544). *ความอุดมสมบูรณ์ของดิน*. กรุงเทพฯ:โอเสส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

วันวิวาห์ วิชิตวรคุณ. (2544). *สัตว์หน้าดินขนาดใหญ่บริเวณป่าชายเลนบ้านคลองโคลน จังหวัดสมุทรสงคราม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิภารัตน์ มูลพรม. (2545). *การศึกษาปริมาณฟอสเฟตที่ปลดปล่อยได้ง่ายจากดินตะกอนบริเวณแม่น้ำบางปะกง*. ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สนิท อักษรแก้ว. (2542). *ป่าชายเลน นิเวศวิทยาและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: คอมพิวแอดเวอร์ไทซิ่งค์.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สัมพันธ์ สุพรรณธริกา. (2544). *การแพร่กระจายของสารอาหารอนินทรีย์ที่ละลายในบริเวณแม่น้ำบางปะกง*. ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สมถวิล จริตควร. (2540). *ชีววิทยาทางทะเล*. ภาควิชาวาริชศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สำนักงานสถิติ จังหวัดจันทบุรี. (2537). *สมุดรายงานสถิติจังหวัดจันทบุรีฉบับ พ.ศ. 2537*. สำนักงานสถิติแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี.

Aksornkoae, S., Wattayakorn , G. and Kaitpraneet ,W. (1978). *Physical and Chemical Proproties of Soil and Water in mangrove Forest at Amphoe Khlung, Changwat Chantaburi, Thailand*. Final Report Submitted to UNESCO, Paris.

Chiu, Lee, Juang, Hur and Hwang, (1996). Nitrogen nutritional status and fate of applied N in mangrove soils. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 37: 191 – 196.

Cody, R.P. and Smith, J.K. (1997).*Application statistics and the SAS programming language*.New Jersey:Prentice-Hall.

Haan, T.H. (1931). *Het Enn En Ander over de Tijlatjap Sche Vloedbosschen*. Tectona. 24, 39 – 76 (English Summary).

Hesse, P.R. (1961). Some Differences between the Soil of *Rhizophora* and *Avicenia* Mangrove Swamps in Sierra Leone. *Plant and soil*. 14 (4): 335-346.

Koa and Chang. (1998). Stable carbon isotope radio and nutrient contents of the Kandelia candel mangrove population of different growth Forms. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 39: 39 – 45.

Li. (1997). Nutrient Dynamics of a Futian Mangrove Forest in Shenzhen South Chaina. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 45: 463 – 472.

Strickland, J. D. H. and Parsons, T. R. (1972). *Practical handbook of seawater analysis*. 2nd Ed. Bulletin 167. Fishers Research Board of Canada. Ottawa: Tile algar press Limited.

Anderson, T. and Anderson, F. (2003). Phosphorus dynamics during decomposition of mangrove (Rhizophora apiculata) leave in sediments. *Experimental Marine Biology and Ecology*. 293: 73 – 78.

ที่มา: http:// www.nairobroo.com/ modules.php (วันที่สืบค้นข้อมูล 20 กรกฎาคม 2548).

ที่มา: http:// www.il.mahidol.ac.th/course/ecology (วันที่สืบค้นข้อมูล 20 กรกฎาคม 2548).

ที่มา: http:// www.google.com (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 กันยายน 2548).

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

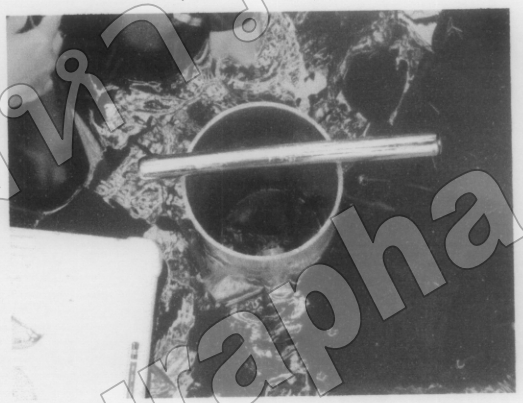
ภาคผนวก ก

ภาพถ่ายการเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ก

ภาพถ่ายการเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้



มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาพที่ ก-1 ภาพการเก็บตัวอย่างขณะน้ำกำลังขึ้น ในการศึกษาไนโตรเจนรวมและฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนหนองสนามไชย

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ไนโตรเจนรวม ด้วยวิธี Kjeldhal method ของ AOAC (1995)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ไนโตรเจนรวม ด้วยวิธี Kjeldhal method ของ AOAC (1995)

โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในคู่มือการวิเคราะห์ไนโตรเจนรวมในดิน ของบริษัท VELP Scientifica ประเทศอิตาลี

อุปกรณ์

1. Digestion tube
2. Burette
3. เครื่องย่อยพร้อมเครื่องดูดควัน (digestion unit)
4. เครื่องกลั่นพร้อมระบบทำความเย็น (distillation unit)
5. 500 mL Erlenmeryer flask
6. Beaker
7. กระดาษกรองเบอร์ 1
8. Burett

สารเคมี

1. conc. Sulfuric acid (93 – 98%) reagent grade
2. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst mixture)

   ผสม Copper Sulfate 7 กรัม กับ Potassium sulfate 100 กรัม
3. 50% NaOH

   ละลาย Sodium hydroxide (NaOH) 500 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร การผสมควรทำในภาชนะพลาสติกขนาดใหญ่ โดยเติมน้ำและ NaOH ทีละน้อยสลับกัน คนให้เข้ากันด้วยแท่งแก้ว ในระหว่างผสมจะเกิดความร้อนขึ้น ทิ้งค้างคืนเพื่อให้สารละลายเย็นลง เทเก็บไว้ในขวดพลาสติก (poly ethylene storage bottle)
4. 4% Boric acid (HBO_3 40 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1000 mL)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5. 0.2 N hydrochloric

นำ conc. hydrochloric (93 – 98%) reagent grade 8.34 mL ลงในขวดปรับปริมาตรที่มีน้ำกลั่นอยู่ 200 – 300 mL (ค่อยๆ เท) ปรับให้ได้ 500 mL ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เก็บสารละลายนี้ไว้ในขวดแก้ว

ขั้นตอนการวิเคราะห์

การย่อยตัวอย่าง (โดยใช้เครื่อง Heating Digester ของ VELP SCIENTIFICA รุ่น DK 20)

1. ชั่งตัวอย่างดินแห้ง 5 กรัมที่ร่อนผ่าน sieve ขนาด 2 มิลลิเมตรและผ่านการอบที่ 105 องศาเซลเซียสนาน 4 ชั่วโมง ใส่บนกระดาษกรองแล้วบันทึกน้ำหนักของดิน จากนั้นทำการห่อดินด้วยกระดาษกรองดังกล่าวแล้วใส่ลงในหลอดย่อย

2. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst mixture) ประมาณ 1 ช้อนชา

3. เติมซัลฟูริกเข้มข้น (concentrated H_2SO_4) 20 มิลลิลิตร

4. นำหลอดย่อยไปย่อย โดยย่อยจากไฟอ่อน ๆ ก่อนแล้วค่อยเพิ่มอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 420 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที

5. ปิดสวิทซ์ไฟแล้วยกแล้วยกชุดหลอดย่อยวางไว้เหนือเครื่องย่อย ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดควัน

6. เมื่อเย็นดีแล้ว นำมาติดตั้งบนเครื่องกลั่น

การกลั่นและการไตเตรท (กลั่นโดยใช้เครื่อง Semi-automatic steam distilling unit ของ VELP SCIENTIFICA รุ่น UDK 132)

1. นำ 4% Boric acid เตรียมไว้ใส่ใน 500 mL erlenmeryer flask ประมาณ 100 mL และเติม mix indicator ประมาณ 2-3 หยดนำไปวางต่อเข้ากับเครื่องกลั่น ให้ปลาย condenser จุ่มลงในสารละลาย boric acid

2. เสียบปลั๊กเครื่องกลั่น เปิด power switch เปิดน้ำเพื่อให้น้ำไปหล่อเย็นเครื่อง

3. การตั้งโปรแกรมเครื่องกลั่น

4. ตั้งปริมาตรน้ำกลั่นที่จะให้เครื่องดูดเข้าหลอดตัวอย่างประมาณ 50 mL

5. ตั้งปริมาตร 50% NaOH ที่จะให้เครื่องดูดเข้าหลอดตัวอย่าง ประมาณ 50 mL

6. ตั้ง option ให้เครื่องดูดสารละลายที่กลั่นแล้วในหลอดตัวอย่างทิ้ง

7. ตั้งเวลาในการกลั่น 3 นาที

8. สารเคมีที่ต้องเตรียมให้พร้อมก่อนกลั่น คือ น้ำกลั่น NaoH และ 4% boric acid

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

9. เมื่อตั้งโปรแกรมต่างๆ พร้อมแล้ว กดปุ่มให้เครื่องเริ่มทำงาน รอจนกระทั่งสิ้นสุดโปรแกรมการทำงาน

10. นำสารละลายใน flask ไปไตเตรทกับ 0.2 N HCl จนถึงจุดยุติ จะได้สารละลายสีชมพู

การคำนวณ

$$\text{Nitrogen (g-N/kg dry soil)} = \frac{1.4 \times V \times N}{W}$$

V = ปริมาตรของ HCl ที่ใช้

N = ความเข้มข้นเป็น normal ของ HCl

W = น้ำหนักของตัวอย่างดิน (กรัม)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสรวมด้วยวิธี Igniton method ของ Anderson (1976)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสรวมด้วยวิธี Igniton method ของ Anderson (1976)

การวิเคราะห์ฟอสฟอรัสรวม ด้วยวิธี Ignition method ของ Anderson (1976) อ้างอิงในกลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา และคณะ (2546)

อุปกรณ์

1. เตาไฟฟ้า (hot plate)
2. ครูซิเบิล (crucible)
3. ขวดปรับปริมาตร 50 และ 100 mL
4. erlenmeryer flask 250 mL
5. auto pipet

สารเคมี

1. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 นอร์มอล (1 N hydrochloric acid, HCl)

   เติม Conc. HCl 41.7 mL ลงในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ได้ 500 mL

2. สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต

   สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$) 15 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 500 mL เก็บสารละลายนี้ไว้ในขวดพลาสติก และไม่ให้ถูกแสง สารละลายนี้เสถียรตลอดไป

3. สารละลายกรดซัลฟูริก

   เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (H_2SO_4) 140 mL ลงในขวดปรับปริมาตรที่มีน้ำกลั่นอยู่ 600 – 700 mL (ค่อยๆ เท) ปรับให้ได้ 1 ลิตร ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เก็บสารละลายนี้ไว้ในขวดแก้ว

4. สารละลายกรดแอสคอร์บิก

   ละลายกรดแอสคอร์บิก 27 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เก็บสารละลายไว้ในขวดพลาสติกนำไปแช่แข็ง สารละลายนี้เสถียรเป็นเวลาหลายเดือน หากเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องใช้งานเพียง 1 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5. สารละลายโปแทสเซียมแอนติมอทาร์เทรต

สารละลายโปแทสเซียมแอนติมอทาร์เทรต ($K(SbO)C_4H_4O_6.0.5H_2O$) 0.34 กรัม ในน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร เก็บรักษาสารละลายนี้ไว้ในขวดแก้วหรือขวดพลาสติก สารละลายนี้เสถียรเป็นเวลาหลายเดือน

6. น้ำยาเคมีผสม (mixed reagent)

ผสมสารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต สารละลายกรดซัลฟูริก สารละลายกรดแอสคอร์บิก และสารละลายโปแทสเซียมแอนติมอทาร์เทรตเข้าด้วยกันในอัตราส่วน 2: 5: 2: 1 ตามลำดับ น้ำยาเคมีผสมควรใช้ภายในเวลา 6 ชั่วโมง

7. สารละลายมาตรฐานฟอสเฟต

ละลาย KH_2PO_4 ที่อบแห้ง 105 องศาเซลเซียส นาน 1 - 24 ชั่วโมง 0.2197 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร สารละลายนี้มีความเข้มข้น 50 mg-P/L

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. ชั่งตะกอนดิน 0.15 – 0.20 กรัม ใส่ครูซิเบิล นำไปอบที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น

2. เทตะกอนดินที่ได้ลงในฟลาสก์รูปชมพู่ เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 นอร์มอล (1N hydrochloric acid, HCl) 25 มิลลิลิตร ปิดฟลาสก์รูปชมพู่ด้วยแผ่นฟอยล์ เจาะแผ่นฟอยล์ให้เป็นรูเพื่อให้ไอสามารถระเหยออกได้

3. นำไปตั้งบนเตาไฟ 200 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น

4. ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร จากนั้นดูดมา 5 มิลลิลิตรแล้วปรับเป็น 500 มิลลิลิตร

5. นำไปวิเคราะห์หาออโธฟอสเฟตตามวิธีการใน Stickland and Parsons (1972)

5 mL sample water

↓

0.5 mL mixed reagent

↓ Wait 5 min – 2 hrs

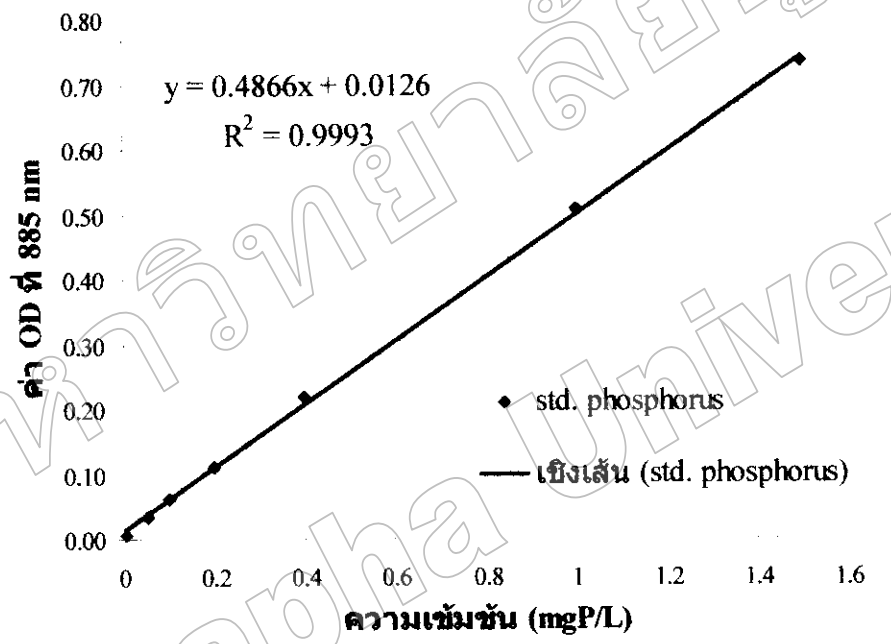
Measure OD at 885 nm

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การคำนวณ

$$\text{TP (mg-P/kg dry soil)} = \frac{\text{ค่าที่วัดได้} \times 1000}{\text{น้ำหนักตะกอนดิน (กรัม)}}$$

กราฟมาตรฐานฟอสฟอรัส



ภาพที่ ค-1 กราฟมาตรฐานฟอสฟอรัส

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ง

ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ง
ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ ง-1 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ แยกตามระยะเวลาการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 ครั้ง ในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548

Parameter	**Pr > F**
Total Nitrogen	0.0480
Total Phosphorus	0.0007
Temperature	0.0001
pH	0.0001
Salinity	0.0001
Dissolved Oxygen	0.0049

ตารางที่ ง-2 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ แยกตามประเภทของป่าที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 ป่าในป่าชายเลนหนองสนามไชย ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548

Parameter	**Pr > F**
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.0185
Temperature	0.1225
pH	0.0693
Salinity	0.0953
Dissolved Oxygen	0.0532

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ ง-3 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของปัจจัยต่าง ๆ แยกตามแต่ละช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง ทั้งหมด 7 ครั้ง ในป่าชายเลนหนองสนามไชยทั้ง 4 ประเภท ตั้งแต่ 10 กันยายน – 10 ธันวาคม 2548

Parameter	**Pr > F**
Time 1 (10 September 2005)	
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.1226
Temperature	0.0004
pH	0.8112
Salinity	-
Dissolved Oxygen	-
Time 2 (23 September 2005)	
Total Nitrogen	0.0002
Total Phosphorus	0.1062
Temperature	0.0001
pH	0.0182
Salinity	0.0001
Dissolved Oxygen	-
Time 3 (12 October 2005)	
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.0001
Temperature	0.1170
pH	0.4133
Salinity	0.0050
Dissolved Oxygen	0.4605

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ ง-3 (ต่อ)

Parameter	**Pr > F**
Time 4 (28 October 2005)	
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.8007
Temperature	0.0554
pH	0.0111
Salinity	0.0055
Dissolved Oxygen	0.1613
Time 5 (11 November 2005)	
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.0197
Temperature	0.1052
pH	0.2535
Salinity	0.0038
Dissolved Oxygen	0.0305
Time 6 (26 November 2005)	
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.0061
Temperature	0.0006
pH	0.0061
Salinity	0.2071
Dissolved Oxygen	0.0300

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ ง-3 (ต่อ)

Parameter	**Pr > F**
Time 7 (10 December 2005)	
Total Nitrogen	0.0001
Total Phosphorus	0.0311
Temperature	0.0028
pH	0.4052
Salinity	0.4197
Dissolved Oxygen	0.0340

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1428

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวกมลพร ทรัพย์สายพิณ
วัน เดือน ปี เกิด	4 กรกฎาคม 2526
สถานที่เกิด	เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	685/12 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
ประวัติการศึกษา	
จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปี 2541	จาก โรงเรียนวัดสังเวช กรุงเทพมหานคร
จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปี 2544	จาก โรงเรียนวัดสังเวช กรุงเทพมหานคร
ผลงานการร่วมกิจกรรม	
พ.ศ.2545	นิสิตวิทยากร ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ.2547	เข้าร่วมโครงการเรียนรู้ร่วมกันสรรสร้างชุมชน
พ.ศ.2548	ฝึกงาน ด้านความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ฝึกงาน ด้านสิ่งแวดล้อม ณ บริษัทอีสเทิร์นไทยคอน ซัลติ้ง 1992 จำกัด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University