การฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ. 2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา

Recovery of Mangrove Forest after the 2004 Tsunami Disaster at Ban Pruteaw, Changwat Phang-nga

พิมพ์จันทร์ สุวรรณดี

Phimchan Suwandi

เลขหมู่ SD399.M25 พ764 2551 ฉ.1

Bib Key 309447

30 มิ.ย. 2551

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Environmental Management

Prince of Songkla University

2551

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ. 2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา

ผู้เขียน นางสาวพิมพ์จันทร์ สุวรรณดี

สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ บำรุงรักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสาวภา อังสุภานิช)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิติวงษ์ ตันติโชดก)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ บำรุงรักษ์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ การฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ. 2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา
ผู้เขียน นางสาวพิมพ์จันทร์ สุวรรณดี
สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลนด้านการเจริญเติบโตหรือการฟื้นตัวหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิเป็นเวลา 2 ปี เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการป่าชายเลนด้านการป้องกันชายฝั่งในอนาคต และดำเนินการโดยการวางแปลงตัวอย่างจำนวน 3 แนว และวางแปลงย่อยขนาด 10 x 10 ตารางเมตรตลอดความยาว เก็บข้อมูลด้านป่าไม้ ตัวอย่างดินและน้ำในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 ผลการศึกษาพบว่ามีพันธุ์ไม้ในพื้นที่ 12 ชนิด พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ โกงกางใบเล็ก โปรงแดง และโกงกางใบใหญ่ ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 460 และ 462 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) หลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ 1 ปีมีความหนาแน่นเฉลี่ย 471 ต้น/ไร่ ไม้ใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 6.24 ± 1.40 และ 6.41 ± 1.40 เซนติเมตร และพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 1.479 และ1.558ตารางเมตร/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับมีค่าเพิ่มขึ้นจากการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 5.77 เซนติเมตรและพื้นที่หน้าตัด 1.163 ตารางเมตร/ไร่ สำหรับลูกไม้และกล้าไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 257 และ 946 ต้น/ไร่และ 259 และ 1,200 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับมีค่าเพิ่มขึ้นจากการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งในปีแรกที่พบลูกไม้และกล้าไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 208 และ 378 ต้น/ไร่ กล้าไม้ที่ปลูกทดแทนมีอัตราการรอดตายสูง (97.7%) ด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่น่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของป่าชายเลนในพื้นที่ เช่น ค่าความเป็นกรดด่าง ค่าความเค็มและค่าการนำไฟฟ้าของน้ำและคุณสมบัติของดิน ได้แก่ เนื้อดิน ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่าคุณสมบัติของน้ำและดินมีค่าใกล้เคียงกันกับก่อนเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าป่าชายเลนสามารถฟื้นตัวได้ตามธรรมชาติ คือ สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนการปลูกทดแทนน่าจะช่วยร่นระยะเวลาของการฟื้นตัวให้เร็วขึ้น ความรู้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวาง

แผนการจัดการป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิ เพื่อให้มีความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศชายฝั่งและการป้องกันชายฝั่งอย่างเหมาะสมต่อไป

Thesis Title	Recovery of Mangrove Forest after the 2004 Tsunami Disaster at Ban Pruteaw, Changwat Phang-nga
Author	Miss Phimchan Suwandi
Major Program	Environmental Management
Academic Year	2007

ABSTRACT

The objectives of this study are to observe the recovery of a mangrove forest destroyed by the 2004 tsunami after 2 years of the impact and to propose guidelines for mangrove management toward coastal protection in the future. Three Belt transects and sample plots of 10 x 10 m^2 were conducted. Data on mangrove structure, soil and water samples were collected in February 2007 and August 2007. The results showed that the recovered mangrove forest consisted of 12 species with *Rhizophora apiculata*, *Ceriops tagal*, and *Rhizophora mucronata* as dominant species. The average density of trees were 460 and 462 trees/rai in the first and the second observation respectively.The results were consistent with the study carried out by Department of Marine and Coastal Resources (DMCR) in 2006 at the first year observation after the tsunami at 471 trees/rai. The average stem diameter were found to be 6.24 ± 1.40 and 6.41 ± 1.40 cm and the basal area were 1.479 and 1.558 m^2/rai in the first and second observation respectively, which were greater than the previous study by DMCR at 5.77cm and 1.163 m^2/rai. The average density of saplings and seedlings were found to be 257 and 946 trees/rai in the first observation and 259 and 1,200 trees/rai in the second observation, respectively. These numbers appeared greater than the those of DMCR at 208 and 378 trees/rai. In addition, the planted mangrove appeared to have high survival rates (97.7%). In general, envirommental factors that would affect the growth of mangrove in the area included temperature, salinity, pH and conductivity of water and soil texture, soil salinity, total nitrogen and available phosphorus. Soil and water properties before and after tsunami event are not different. These results demomstrate the recovering ability of mangrove, which can grow under a narrow range of enviroment change. Mangrove replantation may help accelerate the rate of mangrove recovering.

The results of this study would be useful for mangrove management planning toward greater coastal biodiversity and more appropriate shore protection in this region.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณพ่อและแม่เป็นอย่างสูงที่ให้ความรักและดูแลเอาใจใส่ สนับสนุนกำลังทรัพย์และให้โอกาสในการศึกษามาโดยตลอด รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านและโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ บำรุงรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำในการทำวิจัย การค้นคว้าและตรวจทานข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์ด้วยดีเสมอมา ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.เสาวภา อังสุภานิชและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิติวงษ์ ตันติโชดก คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมูลนิธิศุภนิมิตแห่งประเทศไทยที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบุคลากรทุก ๆ ท่าน จากสถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 8 จังหวัดพังงา และจากส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (พังงา) สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 22 (ตะกั่วทุ่ง พังงา) สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 16 (ตะกั่วป่า) องค์การบริหารส่วนตำบลบางนายสี อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงาที่เอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำวิจัย รวมทั้งบุคลากรในคณะการจัดการสิ่งแวดล้อมทุกท่านที่มีส่วนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ สตรีภูเก็ตรุ่นปี 2000 เพื่อน ๆ ชีววิทยารุ่นที่ 30 มอ. หาดใหญ่ และเพื่อน ๆ การจัดการสิ่งแวดล้อมรุ่นที่ 17 ที่คอยถามข่าวคราวและคอยเป็นกำลังใจ ขอขอบคุณพี่ซูวารี มอซูที่ลงสำรวจพื้นที่ทำวิจัยด้วยกัน และพี่บุษบา ศรีเทพที่คอยช่วยเหลือในการจัดรูปเล่มวิทยานิพนธ์ด้วยดีเสมอมา

ท้ายที่สุดขอขอบคุณสมาชิกทุกคนในครอบครัวสุวรรณดี ญาติ ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจ ตลอดจนทุก ๆ ท่านที่มีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พิมพ์จันทร์ สุวรรณดี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการภาพประกอบ	(10)
บทที่	
1. บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	22
2. วิธีการวิจัย	23
3. ผลการศึกษา	30
4. วิจารณ์ผลการศึกษา	63
5. สรุป	76
เอกสารอ้างอิง	78
ภาคผนวก	88
ประวัติผู้เขียน	97

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
1	มาตราวัดขนาดและความรุนแรงของแผ่นดินไหว	8
2	ค่าปัจจัยคุณภาพน้ำของหมู่บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงาหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ	17
3	สถิติภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศตะกั่วป่าในรอบ 33 ปี (พ.ศ. 2504 - พ.ศ.2533)	20
4	ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียว	30
5	ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนของการศึกษาครั้งที่ 1	33
6	ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนของการศึกษาครั้งที่ 2	34
7	ผลรวมพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) ของไม้ใหญ่ของการศึกษาครั้งที่ 1	36
8	ผลรวมพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) ของไม้ใหญ่ของการศึกษาครั้งที่ 2	37
9	เส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ (ค่าเฉลี่ย ± SD)	38
10	ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 1	43
11	ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 2	44
12	ความหนาแน่นของลูกไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 1	45
13	ความหนาแน่นของลูกไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 2	46
14	ความหนาแน่นของกล้าไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 1	47
15	ความหนาแน่นของกล้าไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 2	48
16	เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้ (ค่าเฉลี่ย ± SD)	51
17	ความสูงของกล้าไม้ (ค่าเฉลี่ย ± SD)	52
18	เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้ปลูกทดแทน (ค่าเฉลี่ย ± SD)	55
19	ความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทน (ค่าเฉลี่ย ± SD)	56
20	คุณสมบัติบางประการของน้ำบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียว	60
21	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดิน ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร	62
22	สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดิน ที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร	62
23	คุณสมบัติของน้ำบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียว เปรียบเทียบกับก่อนและหลัง เกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิกับพื้นที่ใกล้เคียง	71

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	พื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดพังงา	4
2	แผนที่ตำบลบางนายสี	21
3	การวางแนว (Belt Transects) และแปลงเก็บตัวอย่าง	23
4	พื้นที่ศึกษาป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว	24
5	การวางแนวสำรวจพันธุ์ไม้ (Belt Transects)	25
6	การศึกษาป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว	27
7	สภาพทั่วไปของป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียวหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ 2 ปี	31
8	เส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่	39
9	การกระจายของไม้ใหญ่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	40
10	ความหนาแน่นของไม้ใหญ่	49
11	ความหนาแน่นของลูกไม้	49
12	ความหนาแน่นของกล้าไม้	50
13	เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้	53
14	ความสูงของกล้าไม้	53
15	ความหนาแน่นของกล้าไม้ปลูกทดแทนในพื้นที่ป่าชายเลน	54
16	เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้ปลูกทดแทน	56
17	ความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทน	57
18	ตัวอย่างกล้าไม้ที่พบในแปลงศึกษา	58
19	สภาพทั่วไปของพื้นที่ที่ปลูกกล้าไม้ทดแทนในบริเวณที่ถูกคลื่นสึนามิทำลาย	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ป่าชายเลนเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามหาศาล ทั้งต่อมนุษย์และระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ในด้านป่าไม้มีการนำไม้มาเผาถ่าน ทำไม้ฟืน ไม้เสาเข็ม เปลือกของไม้หลายชนิด มีแทนนินซึ่งใช้ในการทำหมึก ทำสี ทำกาว ย้อมอวนและใช้ในการฟอกหนัง ในด้านประมงป่าชายเลนเป็นแหล่งอาหาร เป็นที่อยู่อาศัยและที่อนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน (สนิท อักษรแก้ว, 2541) และในด้านการอนุรักษ์พื้นที่ชายฝั่งทะเล ป่าชายเลนเป็นฉากกำบังภัยตามธรรมชาติป้องกันลมพายุ ลมมรสุมต่อการพังทลายของดินที่อยู่บริเวณชายฝั่ง ช่วยกลั่นกรองสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่มากับกระแสน้ำทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองและชายฝั่งสะอาดขึ้นและทำให้ตะกอนที่แขวนลอยมากับน้ำตกทับถมเกิดเป็นแผ่นดินงอกใหม่ เมื่อระยะเวลานานก็จะขยายออกไปในทะเลเกิดเป็นหาดเลนซึ่งเหมาะสมแก่การเกิดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนต่อไป (ไพโรจน์ สุวรรณกร, 2534)

ปัจจุบันได้มีการนำพื้นที่ป่าชายเลนไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างที่อยู่อาศัย การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำซึ่งเป็นสาเหตุหลักทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงอย่างต่อเนื่อง จากสถิติ พ.ศ. 2504 พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ป่าชายเลนประมาณ 2.3 ล้านไร่ ลดลงเหลือ 1.5 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2545 (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548) โดยในช่วงปี พ.ศ. 2522 - พ.ศ. 2528 เป็นช่วงที่มีอัตราการทำลายป่าชายเลนสูงสุด (ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, 2550) ป่าชายเลนส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่จังหวัดชุมพรถึงปัตตานีและฝั่งอันดามันร้อยละ 85.2 ส่วนบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีพื้นป่าชายเลนร้อยละ 14.8 แต่เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ได้เกิดแผ่นดินไหวขนาด 9 ริคเตอร์ที่บริเวณตอนเหนือของเกาะสุมาตราฝั่งตะวันตก ส่งผลให้เกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิต่อชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทยทำให้เกิดความเสียหายอย่างมหาศาลต่อชีวิต ทรัพย์สิน และทรัพยากรชายฝั่ง (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548) จากเหตุการณ์ครั้งนี้จังหวัดพังงาได้รับผลกระทบมากที่สุด เนื่องจากมีแนวชายฝั่งที่ขนานกับแนวคลื่นสึนามิ โดยมีระยะทางยาวตั้งแต่ตอนเหนือของจังหวัดมาจนถึงเขตอำเภอตะกั่วป่าทางตอนใต้(ส่วนการจัดการที่ดินชายฝั่ง,2548) หลังเกิดเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิ สถานีวิจัยและพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนรายงานการสำรวจเบื้องต้นพบว่าป่าชายเลน

เสียหายประมาณ 1,912 ไร่ พื้นที่เสียหายเกือบทั้งหมดอยู่ที่จังหวัดพังงาเป็นพื้นที่ 1,900 ไร่ ส่วนที่เหลืออยู่ในจังหวัดสตูล(กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2548) กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (มปป.) ลงสำรวจสภาพพื้นที่ 17 หมู่บ้านในจังหวัดพังงาที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิพบว่าพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายมากเป็นพื้นที่ที่ติดชายหาด เกาะ และเป็นพื้นที่ที่ไม่มีป่าชายเลน และจากการสัมภาษณ์ประชาชนในพื้นที่มีความคิดเห็นตรงกันว่าป่าชายเลนช่วยให้รอดชีวิตและช่วยลดความรุนแรงของคลื่นทำให้ได้รับผลกระทบน้อยลง รวมทั้งจากการศึกษาของ Kathiresan and Rajendran (2005)รายงานว่าหมู่บ้านชาวประมงในประเทศอินเดียที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิหมู่บ้านที่ไม่มีการสูญเสียชีวิตหรือสูญเสียน้อยทั้งหมดมีบ้านเรือนอยู่หลังป่าชายเลนที่หนาแน่น และนอกจากนี้ยังมีงานวิจัยในประเทศญี่ปุ่นที่พบว่าป่าชายเลนกว้าง 100 เมตร สามารถลดระดับความสูงของคลื่นสึนามิได้ 50 % และสามารถลดพลังงานของคลื่นได้ถึง 90 % (ภัชราภรณ์ สาคำ และอัจลา รุ่งวงษ์, 2548)

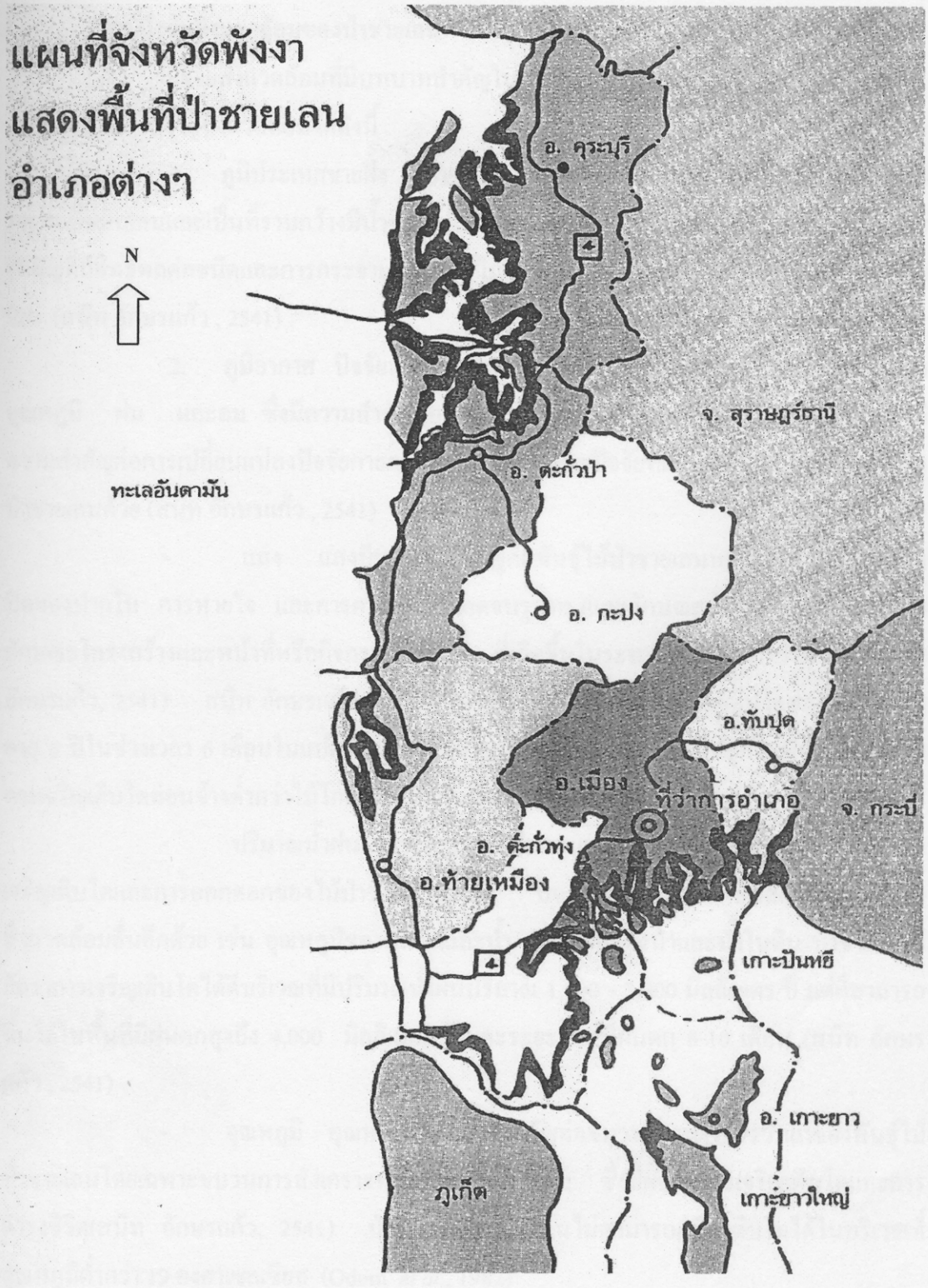
ป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว ซึ่งอยู่ถัดจากบริเวณบ้านน้ำเค็มเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าว จากการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) พบว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับป่าชายเลนขึ้นอยู่กับทิศทางการเข้าทำลายของคลื่น ตลอดจนความลาดชันของชายฝั่งและการมีสิ่งกำบังคลื่นตามธรรมชาติ สำหรับความเสียหายจากแปลงตัวอย่าง พบว่าแปลงย่อยบริเวณที่ใกล้ชายฝั่งได้รับความเสียหาย 100 % ในขณะที่แปลงกลาง ๆ พบพันธุ์ไม้ตายแต่เป็นไม้ที่มีขนาดเล็ก และจากผลการศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนพบว่ามีโกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่น มีพันธุ์ไม้อื่นๆขึ้นปะปนกันหลายชนิดและชนิดที่มีความเด่นรองลงมาได้แก่โปรงแดง โกงกางใบใหญ่และถั่วขาวตามลำดับ ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 471 ต้น/ไร่ ลูกไม้และกล้าไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 208 และ 378 ต้น/ไร่ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชายเลนบริเวณคลองจิหลาด จังหวัดกระบี่ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ครั้งนี้ (แปลงควบคุม) พบว่ามีกระจายของกล้าไม้ ลูกไม้ และไม้ใหญ่ในสัดส่วนที่ต่างกันโดยพบกล้าไม้มากกว่าแปลงที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ และจากการศึกษาการทับถมของตะกอนซึ่งส่วนใหญ่เป็นชั้นทรายละเอียดและดินสีเทาเขียวจากทะเลลึกที่คลื่นซัดเข้ามาทับถมเกือบทั่วทั้งแปลง ปริมาณการทับถมแตกต่างกันตามระยะห่างจากชายฝั่งทะเล โดยพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชายฝั่งจะมีปริมาณตะกอนทับถมมากกว่าพื้นที่ที่อยู่ห่างจากชายฝั่งออกไป ซึ่งการทับถมเหล่านี้อาจจะมีผลต่อพันธุ์ไม้ป่าชายเลนเดิม ทำให้ในระยะยาวรากอาจขาดออกซิเจนสำหรับหายใจ และความเค็มที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้ต้นไม้เหล่านั้นชะงักการเจริญเติบโตหรืออาจตายได้ แม้ว่าหลังจากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวมีหน่วยงานและมหาวิทยาลัยต่างๆได้เข้าไปศึกษาผลกระทบของป่าชายเลนในหลายพื้นที่แต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในลักษณะของการประเมินภาพกว้างหรือเป็นการสำรวจความเสียหายเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นการ

วิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ. 2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา โดยใช้พื้นที่เดิมที่กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ศึกษาไว้หลังจากเกิดเหตุการณ์ธรณีพิบัติสึนามิ 1 ปี เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลนรวมทั้งศึกษาคุณสมบัติบางประการของน้ำและดินในพื้นที่ ความรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปสู่แนวทางในการวางแผนการจัดการป่าชายเลนในด้านการป้องกันชายฝั่งอย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งจะส่งผลให้มีความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศชายฝั่งและสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนต่อไป เพราะบางครั้งการจัดการที่ไม่ได้อาศัยข้อมูลพื้นฐานที่ถูกต้องนั้นอาจนำไปสู่ความผิดพลาดทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองงบประมาณโดยไม่จำเป็น อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อภาพรวมของระบบนิเวศป่าชายเลนได้ในอนาคต

1.2 การตรวจเอกสาร

1.2.1 สังคมพืชป่าชายเลน

ป่าชายเลน หรือ ป่าโกงกาง (mangrove forest หรือ intertidal forest) หมายถึงกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นตามชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำหรืออ่าวซึ่งเป็นบริเวณที่มีระดับน้ำทะเลท่วมถึงในช่วงที่ระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายป่าชายเลนไว้ 2 ประการ คือ ประการแรก หมายถึง สังคมพืชที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้หลายชนิดหลายตระกูลและเป็นพวกที่มีใบสีเขียวตลอดปีมีลักษณะทางสรีรวิทยาและความต้องการสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกัน และประการที่สองหมายถึงกลุ่มของสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณปากอ่าว ชายฝั่งทะเลบริเวณเขตร้อน(tropical region) ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง(*Rhizophora*)เป็นไม้สำคัญและมีไม้ตระกูลอื่นปะปนอยู่บ้าง (สนิท อักษรแก้ว, 2541) พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทยมีหลายชนิด ทั้งไม้ยืนต้น พวกกาฝาก เถาวัลย์ และสาหร่าย เกือบทั้งหมดเป็นไม้ไม่ผลัดใบมีลักษณะทางกายวิภาคและสรีระคล้ายคลึงกัน จากการศึกษาของ Santisuk (1983) พบว่าประเทศไทยมีพันธุ์ไม้ป่าชายเลน 35 วงศ์ 53 สกุล และ 74 ชนิด พันธุ์ไม้ที่เด่นและสำคัญส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Rhizophoraceae โดยเฉพาะในสกุลไม้โกงกาง (*Rhizophora*) สกุลไม้โปรง (*Ceriops*) และสกุลไม้ถั่ว (*Bruguiera*) สำหรับพันธุ์ไม้ในวงศ์ Sonneratia ได้แก่ ไม้ในสกุลลำพูและลำแพน (*Sonneratia*) พันธุ์ไม้ในวงศ์ Meliaceae ได้แก่ ไม้ตะบูนและตะบัน (*Xylocarpus*) และวงศ์ Verbenaceae ซึ่งประกอบด้วยไม้ในสกุลแสม (*Avicennia*) สำหรับประเทศไทยจากการสำรวจของกรมป่าไม้เมื่อปี พ.ศ. 2545 พบว่ามีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด 1.5 ล้านไร่ โดยพบว่าจังหวัดพังงามีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุด คือ 262,737 ไร่ โดยกระจายอยู่ในอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัด ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 พื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดพังงา

ที่มา: (สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดพังงา, 2537)

1.2.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลน

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน สามารถจำแนกปัจจัยสิ่งแวดล้อมได้ดังนี้

1. ภูมิประเทศชายฝั่ง ป่าชายเลนโดยทั่วไปชอบขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีสภาพเป็นดินเลนและเป็นที่ราบกว้างมีน้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ ลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อชนิดและการกระจายของพันธุ์ไม้และสัตว์น้ำ ตลอดจนขนาดของพื้นที่ป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว , 2541)

2. ภูมิอากาศ ปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวกับภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ฝน และลม ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลนและยังมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกายภาพอื่น ๆ โดยเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวกับดินและน้ำในบริเวณป่าชายเลนด้วย (สนิท อักษรแก้ว , 2541)

- แสง แสงมีบทบาทสำคัญต่อพันธุ์ไม้ป่าชายเลนหลายด้าน เช่น การเปิดปิดของปากใบ การหายใจ และการคายน้ำ ตลอดจนรูปทรงและลักษณะต่าง ๆ ของไม้รวมทั้งลักษณะโครงสร้างและหน้าที่หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศของป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2541) สนิท อักษรแก้วและคณะ (2550) ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของไม้โกงกางอายุ 6 ปีในช่วงเวลา 6 เดือนในแปลงป่าปลูกที่ปราณบุรี พบว่าไม้โกงกางที่ปลูกในพื้นที่ทึบมีอัตราการเจริญเติบโตค่อนข้างต่ำกว่าไม้โกงกางที่ปลูกบริเวณพื้นที่โล่ง

- ปริมาณน้ำฝน ระยะเวลาที่ฝนตกและการกระจายตัวของฝนมีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของไม้ป่าชายเลน นอกจากนี้ฝนยังมีอิทธิพลต่อสภาวะปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นอีกด้วย เช่น อุณหภูมิของอากาศและน้ำ ความเค็มของน้ำและน้ำในดิน ป่าชายเลนมีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนปริมาณ 1,500 - 3,000 มิลลิเมตร/ปี แต่ก็สามารถขึ้นได้ในพื้นที่มีฝนตกสูงถึง 4,000 มิลลิเมตร/ปี และระยะเวลาที่ฝนตก 8-10 เดือน (สนิท อักษรแก้ว , 2541)

- อุณหภูมิ อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญต่อขบวนการทางสรีรวิทยาของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนโดยเฉพาะขบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต(สนิท อักษรแก้ว, 2541) ป่าชายเลนในเขตร้อนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำกว่า 19 องศาเซลเซียส (Odum *et al.*, 1982)

- ลม ลมมีอิทธิพลต่อการตกและการกระจายตัวของฝน ทำให้การระเหยของน้ำและการคายน้ำของพืชเพิ่มขึ้น ตามชายฝั่งทะเลลมมีอิทธิพลอย่างมากต่อความเร็วของ

กระแสน้ำและคลื่นซึ่งมีผลโดยตรงต่อการพังทลายของดินชายฝั่ง ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว , 2541)

3. น้ำขึ้นน้ำลง การขึ้นลงของน้ำบริเวณชายฝั่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดการแบ่งเขตชนิดของพันธุ์ไม้หรือสัตว์น้ำในป่าชายเลน เช่น ความเค็มสูงเมื่อน้ำขึ้นและความเค็มต่ำเมื่อน้ำลงสิ่งเหล่านี้เป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน เช่นเดียวกับระยะเวลาการขึ้นลงของน้ำทะเล กล่าวคือ พื้นที่ที่ได้รับน้ำทะเลขึ้นลงวันละครั้งจะมีโครงสร้างพืชแตกต่างจากพื้นที่ที่มีน้ำทะเลขึ้นลงวันละ 2 ครั้ง และระยะเวลาการท่วมของน้ำจะทำให้พันธุ์พืชแตกต่างกันไปด้วย(สนิท อักษรแก้ว, 2541) สำหรับในทะเลอันดามันจะมีน้ำขึ้นน้ำลงวันละสองหน หรือเรียกว่าแบบน้ำคู่ (semi-diurnal tide) (ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล, 2543) และเนื่องจากเรนจ์ของน้ำทางภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีมากถึง 4 เมตร ต้นไม้ของป่าชายเลนแถบนี้จึงมีขนาดสูงใหญ่และมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าฝั่งตะวันออกซึ่งมีเรนจ์น้ำน้อยเฉลี่ยประมาณ 1 เมตร (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2549)

4. คลื่นและกระแสน้ำ คลื่นและกระแสน้ำมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนโดยเฉพาะไม้ในวงศ์ Rhizophoraceae ซึ่งเป็นพวกที่มีฝักและฝักเหล่านี้จะถูกพัดพาให้แพร่กระจายไหลสู่แหล่งต่าง ๆ ตามบริเวณชายฝั่ง นอกจากนี้คลื่นและกระแสน้ำเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้มีการตกตะกอนบริเวณชายฝั่ง และมีผลต่อการงอกของกล้าไม้ป่าชายเลน (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2535)

5. ความเค็มของน้ำ ความเค็มของน้ำ (water salinity) และความเค็มของน้ำในดิน (soil water salinity) เป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโต การรอดตาย และการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2541) พันธุ์ไม้ป่าชายเลนจะไม่พัฒนาในน้ำจืด ความเค็มของน้ำจะช่วยลดการแข่งขันจากพันธุ์ไม้อื่น (Odum *et al.*, 1982) Ye *et al.* (2005) ศึกษาผลของความเค็มต่อการงอกของกล้าไม้ 3 ชนิด คือ เหงือกปลาหมอดอกม่วง แสมทะเล และ *Aegiceras corniculatum* Blanco ที่ระดับความเค็ม 0, 5, 15, 25 และ 35 ppt ที่ฮ่องกง พบว่าแสมทะเล และ *Ae. corniculatum* งอกรากในระยะเวลา 3 และ 6 วันตามลำดับในทุกระดับความเค็ม ส่วนเหงือกปลาหมอดอกม่วงงอกรากในระยะเวลา 3 วัน แต่เมื่อความเค็มมากกว่า 25 ppt พบว่าจะงอกรากช้ากว่าที่ระดับความเค็มน้อยกว่า 4 วัน Aziz and Khan (2001) ศึกษาพบว่ากล้าไม้และลูกไม้ของโปรงแดงเจริญเติบโตที่ความเค็มช่วง 0 - 50% และการเจริญเติบโตลดลงเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น และ Paliyavuth *et al.* (2004) ศึกษาพบว่ากล้าไม้ของแสมขาว พังกาหัวสุมดอกแดงและตะบูนขาว อยู่รอดที่ความเค็ม 0 – 40 % และกล้าไม้ทุกชนิดตายที่ความเค็ม 60 %

6. ออกซิเจนละลายน้ำ ออกซิเจนละลายมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำ โดยเฉพาะการหายใจ การสังเคราะห์แสง และกิจกรรมการย่อยสลายตัวของเศษไม้ใบไม้หรืออินทรีย์สารในระบบนิเวศป่าชายเลน ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาโดยมีค่าต่ำสุดในเวลากลางคืนและมีค่าสูงสุดในเวลากลางวัน (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

7. ดิน ดินเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนจำกัดการเจริญเติบโตและการกระจายของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ลักษณะหรือคุณสมบัติของดินทางด้านกายภาพและเคมีจะแตกต่างกันตามเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้และแตกต่างจากดินที่มีอยู่ภายนอกป่าชายเลน (Aksornkoae *et al.*, 1978) เนื้อดินป่าชายเลนเป็นดินเนื้อละเอียดประกอบด้วยดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนและซากสิ่งมีชีวิต (Lianrodo and Lindquist, 1982) โดยคุณสมบัติทางกายภาพของดินมีผลต่อพืชและมีความผันแปรมากกว่าคุณสมบัติทางเคมี (Steenis, 1958)

8. ธาตุอาหาร ธาตุอาหารทั้งประเภทอินทรีย์และอนินทรีย์มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลนซึ่งธาตุอาหารมักมีเพียงพอ ยกเว้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีปริมาณค่อนข้างน้อยจึงมักเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืชในป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว , 2541; Kristensen *et al.*,1995; Trott and Alongi, 1999) ธาตุทั้งหลายมีแหล่งที่มาจากที่ต่าง ๆ กัน เช่น น้ำฝน น้ำป่า ดินตะกอน น้ำทะเล และจากการผุสลายของอินทรียวัตถุในป่าชายเลน ธาตุอาหารอาจจะได้มาจากการพัดพามาจากพื้นที่ต้นน้ำ(allochthonous sources) หรือมาจากการย่อยสลายของอินทรียวัตถุในป่าชายเลนเอง (autochthonous sources) ซึ่งการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารระหว่างระบบนิเวศป่าชายเลนกับระบบนิเวศข้างเคียงอาจเป็นไป 3 รูปแบบ คือ สารละลาย ตะกอนขนาดเล็ก (micro particles) และเศษซากพืช (litter, macro particles) (Chansang and Poovachiranon, 1990)

1.2.3 คลื่นสึนามิ

คลื่นสึนามิต่างจากคลื่นทะเลทั่ว ๆ ไป คลื่นทะเลทั่วไปเกิดจากลมพัดผลักดันน้ำส่วนที่ติดผิวจะมีคาบการเดินทางเพียง 20 - 30 วินาทีจากยอดคลื่นหนึ่งไปยังอีกยอดหนึ่ง และระยะห่างระหว่างยอดคลื่นหรือความยาวคลื่นเพียง 100 - 200 เมตร แต่คลื่นสึนามิมีคาบตั้งแต่ 10 นาทีไปจนถึง 2 ชั่วโมงและความยาวคลื่นมากกว่า 500 กิโลเมตรขึ้นไป คลื่นสึนามิถูกจัดว่าเป็นคลื่นน้ำตื้น คือ คลื่นที่ค่าอัตราส่วนระหว่างความลึกของน้ำและความยาวคลื่นต่ำมาก อัตราการสูญเสียพลังงานของคลื่นจะผกผันกับความยาวคลื่น (ระยะห่างระหว่างยอดคลื่น) ยกกำลังสอง เนื่องจากคลื่นสึนามิมีความยาวคลื่นมาก ๆ และยกกำลังสอง จึงสูญเสียพลังงานไปน้อยมาก ๆ ในขณะที่เคลื่อนตัวผ่านผืนสมุทรเมื่อสึนามิเดินทางมาถึงชายฝั่งก้นทะเลที่ตื้นขึ้นก็จะทำให้ความเร็ว

ของคลื่นลดลง เพราะความเร็วของคลื่นสัมพันธ์กับค่าความลึกโดยตรงแต่คาบยังคงที่พลังงานรวมที่มีค่าคงที่ก็จะถูกถ่ายเทไปดันตัวให้น้ำทะเลถูกอัดเข้ามาทำให้คลื่นสูงขึ้น ในชายฝั่งที่แคบคลื่นสึนามิจะมีความสูงได้หลายเมตร ถ้ายอดคลื่นเข้าถึงฝั่งก่อนก็เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า drag down คือ ดูเหมือนระดับน้ำทะเลลดลงอย่างกะทันหันขอบน้ำทะเลจะหดตัวออกจากฝั่งเป็นร้อย ๆ เมตรอย่างฉับพลัน และในทันทีที่ยอดคลื่นต่อมาไล่มาถึงก็จะเป็นกำแพงคลื่นสูงมากขึ้นอยู่กับโครงร่างของชายหาดจะทำให้มีความสูงของคลื่นต่างกัน ซึ่งสาเหตุการเกิดคลื่นสึนามิเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 นั้นเป็นผลเนื่องมาจากการเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ที่บริเวณใกล้เกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซียที่มีขนาดมากถึง 9.0 ตามมาตราริกเตอร์ (ภูเวียง ประคำมินทร์, 2548) จึงทำให้เกิดความเสียหายมาก สำหรับขนาดและความรุนแรงจากแผ่นดินไหวแสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 มาตราวัดขนาดและความรุนแรงของแผ่นดินไหว

	มาตราริกเตอร์
ขนาด	ความสัมพันธ์ของขนาดโดยประมาณกับความสั่นสะเทือนใกล้ศูนย์กลาง
1-2.9	เกิดการสั่นไหวเล็กน้อย ผู้คนเริ่มมีความรู้สึกถึงการสั่นไหว บางครั้งเวียนศีรษะ
3-3.9	เกิดการสั่นไหวเล็กน้อย ผู้คนที่อยู่ในอาคารรู้สึกเหมือนรถไฟวิ่งผ่าน
4-4.9	เกิดการสั่นไหวปานกลาง ผู้คนที่อาศัยอยู่ทั้งภายในอาคารและนอกอาคารรู้สึกถึงการสั่นสะเทือน วัตถุห้อยแขวนแกว่งไกว
5-5.9	เกิดการสั่นไหวรุนแรงเป็นบริเวณกว้าง เครื่องเรือน และวัตถุมีการเคลื่อนที่
6-6.9	เกิดการสั่นไหวรุนแรงมาก อาคารเริ่มเสียหาย พังทลาย
7.0 ขึ้นไป	เกิดการสั่นไหวร้ายแรง อาคาร สิ่งก่อสร้างมีความเสียหายอย่างมาก แผ่นดินแยก วัตถุที่อยู่บนพื้นถูกเหวี่ยงกระเด็น

ที่มา: (ภูเวียง ประคำมินทร์, 2548)

จากเหตุการณ์ครั้งนี้จะเห็นว่าแต่ละพื้นที่ได้รับความเสียหายไม่เท่ากัน ที่จังหวัดสตูลได้รับผลกระทบไม่มากนักมีคนเสียชีวิตน้อย จังหวัดตรังได้รับผลกระทบน้อยเช่นกัน ส่วนจังหวัดที่ได้รับผลกระทบมาก คือ จังหวัดกระบี่ จังหวัดพังงาด้านอำเภอเมืองและอำเภอตะกั่วทุ่งไม่ได้รับผลกระทบ แต่อำเภอตะกั่วป่าได้รับความเสียหายมากเนื่องจากเป็นด้านที่รับคลื่นของฝั่งอันดามันและสามารถอธิบายด้วยภูมิศาสตร์ดังนี้ คือ คลื่นที่เคลื่อนตัวมาในมหาสมุทรระดับลึกผ่าน

ท้องทะเลซึ่งทะเลอันดามันไม่ได้เป็นท้องทะเลที่ราบเรียบแต่เป็นภูเขา ยอดเขาที่โผล่เป็นหมู่เกาะสิมิลัน คือ ภูเขา ยอดเขาที่โผล่เป็นหมู่เกาะสุรินทร์ คือ ภูเขา ระหว่างเกาะสิมิลันและเกาะสุรินทร์เป็นหุบเขาคลื่นจึงเข้ามาเต็มที่และมาปะทะเขาหลัก อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา จึงได้รับความเสียหายมาก (กวี วรกวิน, 2547)

1.2.4 ความสำคัญของป่าชายเลนในด้านการลดผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ

ความสำคัญของป่าชายเลนในด้านการลดผลกระทบจากธรณีพิบัติสึนามิมีรายงานการศึกษาไว้ดังนี้ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2549) รายงานว่าหมู่บ้านที่อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเมืองบันดาอาเจะในประเทศอินโดนีเซียซึ่งเป็นศูนย์กลางการเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ หมู่บ้านเหล่านี้ประมาณ 5 หมู่บ้านรอดพ้นจากภัยพิบัติครั้งนี้ เนื่องจากมีแนวป่าชายเลนที่หนาแน่นเช่นเดียวกันกับบริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกของประเทศมาเลเซียในรัฐสะลังงอ และรัฐเปรัตที่มีแนวป่าชายเลนแน่นทึบช่วยป้องกันภัยพิบัติไว้ได้ ซึ่งต่างจากบริเวณรัฐเคดาห์และเมืองปีนังที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิเนื่องจากมีป่าชายเลนเหลืออยู่น้อยมาก และการศึกษาในประเทศเวียดนามพบว่าการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนบริเวณอ่าวตังเกี๋ยช่วยลดผลกระทบจากคลื่นลมได้ ป่าชายเลนที่มีความหนาแน่นและเป็นไม้ใหญ่ที่มีความสูงมาก สามารถลดแรงกระแทกจากคลื่นลมได้มากถึงร้อยละ 20 ทุก ๆ ระยะ 100 เมตรของป่าชายเลน Kathiresan and Rajendran (2005) ศึกษาหมู่บ้านชาวประมง 18 หมู่บ้านที่อยู่ตามชายฝั่งทะเลทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอินเดียหลังได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ พบว่าหมู่บ้านที่ได้รับความเสียหายอย่างหนักตั้งอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 0.1 ถึง 0.4 กิโลเมตรและไม่มีป่าชายเลน ส่วนหมู่บ้านที่ไม่มีการสูญเสียชีวิต หรือสูญเสียน้อยทั้งหมดมีบ้านเรือนอยู่หลังป่าชายเลนที่หนาแน่น และที่ตั้งของหมู่บ้านอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 1 ถึง 2.5 กิโลเมตร ดังนั้นจึงเสนอแนวคิดว่าควรสร้างที่พักอาศัยให้ห่างจากชายฝั่งมากกว่า 1 กิโลเมตรและควรตั้งอยู่หลังป่าชายเลนที่สมบูรณ์ และมีรายงานจากประเทศอินเดียระบุว่าบริเวณที่มีป่าชายเลนขึ้นอยู่บนหมู่เกาะนิโคบา และหมู่เกาะอันดามันเป็นบริเวณที่ได้รับความเสียหายน้อยที่สุด ในขณะที่ชายฝั่งของรัฐทมิฬนาดูได้รับความเสียหายอย่างมากเพราะตามชายฝั่งไม่มีป่าชายเลนหรือแนวปะการังอยู่เลย และชุมชนมากมายที่อยู่ตามแนวชายฝั่งจังหวัดระนอง ซึ่งมีสถานีวิจัยทรัพยากรทางทะเลของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตั้งอยู่ไม่ได้รับความเสียหายจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ เพราะบริเวณสถานีวิจัยมีป่าชายเลนที่หนาแน่นและสมบูรณ์ รวมทั้งบ้านเรือนและโรงเรียนที่สร้างอยู่หลังป่าชายเลนในจังหวัดพังงา ก็ปลอดภัยจากธรณีพิบัติภัยสึนามิครั้งนี้(ภัชราภรณ์ สาคำ และอัจลา รุ่งวงษ์ ,2548) และส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2 (2548) ได้สรุปความสำคัญของป่าชายเลนกับสึนามิไว้ 4 ประการ คือ 1. สึนามิสามารถ

ทำลายป่าชายเลนได้เพียงเล็กน้อย ป่าที่มีความสมบูรณ์จะถูกทำลายระยะไม่เกิน 40 เมตร 2. การพังทลายและการกัดเซาะชายฝั่งจะไม่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีไม้โกงกางขึ้นหนาแน่น แม้ว่าต้นไม้จะหักโค่นแต่รากมีความสามารถในการยึดดินไว้ 3. ชุมชนที่อยู่หลังป่าชายเลนที่มีพันธุ์ไม้ขึ้นหนาแน่นจะไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน 4. ป่าชายเลนใช้เป็นที่หลบภัยจากธรณีพิบัติภัยสึนามิได้เนื่องจากมีผู้รอดชีวิตจากป่าชายเลนจำนวนมาก

1.2.5 การเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งมีชีวิต

การเปลี่ยนแปลงในสังคมอาจแบ่งออกเป็นสองแนวใหญ่ ๆ คือ ความผันแปรในช่วงระยะเวลาสั้นหรือเรียกว่าความผันแปรในสังคม (community fluctuation or cyclic replacement) กับการเปลี่ยนแปลงในสังคมที่เป็นไปตามลำดับขั้นโดยสังคมที่มีอยู่เดิมจะค่อย ๆ ถูกทดแทนจากสังคมที่เกิดขึ้นใหม่เนื่องจากสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดต่อเนื่องกันไปจนถึงสังคมสุดท้ายที่เรียกว่าสังคมไคลแมกส์ (climax community) ซึ่งเป็นสังคมที่ยั่งยืนที่สุดการเปลี่ยนแปลงสังคมแบบนี้เรียกว่าการทดแทน (succession) หรือการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (นิวัติ เรืองพานิช, 2541) Hubbell and Foster (1986) กล่าวว่ากระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่หรือการทดแทนเป็นการเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งมีชีวิตอย่างเป็นลำดับ โดยที่สังคมของสิ่งมีชีวิตเข้าไปแทนที่อีกสังคมหนึ่งอย่างต่อเนื่องและมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ความซับซ้อนของโครงสร้างสังคมพืชมากขึ้นจนกระทั่งพัฒนาเข้าสู่สังคมพืชขั้นสุด ในขั้นนี้สังคมพืชก็ยังคงมีการทดแทนของกล้าไม้ (seedling) และลูกไม้ (sapling) แทนที่ต้นไม้เก่าชนิดเดียวกันที่ตายไปทำให้ป่าดำรงอยู่ได้ Barbour *et al.* (1987) กล่าวว่าการทดแทนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1. การทดแทนขั้นปฐมภูมิ (primary succession) เป็นการแทนที่ที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ว่างเปล่าที่ไม่เคยมีสิ่งมีชีวิตใดมาก่อน เช่น การทดแทนบนพื้นที่ที่มีลาวาจากภูเขาไฟปกคลุม การทดแทนบนดอนทรายที่ก่อตัวจากกระแสน้ำเป็นต้น ในขั้นแรกจะมีพืชเบิกนำเข้ามาอยู่ในพื้นที่จากนั้นจะมีการพัฒนาการทดแทนไปตามลำดับจนถึงสภาพสังคมพืชขั้นสุด การทดแทนนี้ใช้เวลานานมาก คือ อยู่ในช่วงระหว่าง 100 - 1,000 ปี 2.การทดแทนขั้นทุติยภูมิ (secondary succession) เป็นการทดแทนที่เกิดขึ้นบนพื้นที่ที่เคยมีพืชขึ้นอยู่มาก่อนแต่พื้นที่นั้นถูกทำลายหรือถูกรบกวน เช่น การถางป่า การทำไร่หมุนเวียน ไฟป่า ลมพายุเป็นต้น จนเกิดเป็นบริเวณโล่งเตียนและมีพืชนิดต่าง ๆ เข้ามาเจริญเติบโตเป็นสังคมพืชใหม่ขึ้นมาตามลำดับจนถึงขั้นสุด นิวัติ เรืองพานิช (2541) กล่าวว่าการทดแทนมีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ การทดแทนตามธรรมชาติ (natural succession) กับการทดแทนที่มีตัวชักนำให้เกิดขึ้น (induced succession) การทดแทนในธรรมชาติจะเกิดเรื่อยไปจนกว่าจะเข้าสู่สภาพไคลแมกซ์ ขณะเดียวกันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาของดินควบคู่ไปด้วย สำหรับการ

ทดแทนที่มีตัวชักนำมักจะเกิดจากฝีมือมนุษย์ไม่ได้เป็นไปตามธรรมชาติ จึงถือได้ว่ามนุษย์เป็นตัวการสำคัญในการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการทดแทนของพืชต่าง ๆ เช่น การแข่งขันในด้านการกระจายของระบบราก ความสามารถในการสืบพันธุ์และความต้องการแสงหรือทนต่อร่มเงาเหล่านี้เป็นต้น ส่วนสาเหตุของการทดแทนจากการพิจารณารายละเอียดในความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของสังคมพืชนั้นเกิดจากการที่สิ่งแวดล้อมได้เปลี่ยนแปลงไป สาเหตุของการทดแทนจึงมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ 1. Autogenic factors สาเหตุสืบเนื่องมาจากปฏิกิริยาของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนพื้นที่นั้นซึ่งเกิดควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืช เช่น การที่พืชขึ้นปกคลุมพื้นดินทำให้ปริมาณความเข้มข้นของแสงในบริเวณใกล้ผิวดินลดลงเป็นเหตุให้อุณหภูมิลดลง และปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น การร่วงหล่นและผุสลายของซากสิ่งมีชีวิตจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะของดิน อาหารพืช ช่องอากาศ และจุลินทรีย์ในดิน สิ่งเหล่านี้เกิดจากปฏิกิริยาโดยตรงหรือโดยอ้อมของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อพื้นที่ที่อาศัยอยู่นั้น เป็นผลทำให้สภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และโดยทั่วไปสภาวะแวดล้อมใหม่มักจะไม่เหมาะสมสำหรับพืชที่อาศัยอยู่เดิม เป็นการเปิดโอกาสให้พืชชนิดใหม่ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมากกว่าเจริญเติบโตเข้ามาแทนที่ 2. Allogenic factor สาเหตุอันเนื่องมาจากปัจจัยแวดล้อมเปลี่ยนไป ทำให้สภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงแล้วมากระทบต่อสังคมพืชได้ จะเห็นได้จากลักษณะภูมิประเทศที่เปลี่ยนแปลงไปโดยธรรมชาติหรือฝีมือมนุษย์ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางน้ำ การตื้นเขินของลำธาร แผ่นดินไหว หิมะถล่ม ไฟไหม้ และการเคลื่อนที่ของเนินทรายตามชายฝั่งทะเล สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญทำให้สังคมพืชในบริเวณนั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมด้วย จิตต์ คงแสงไชยและคณะ (2536) ศึกษาการทดแทนขั้นปฐมภูมิของพื้นที่ป่าชายเลนในจังหวัดระนองบริเวณหาดเลนงอกใหม่ พบว่าไม้ลำแพนเป็นไม้ขยายพันธุ์และเจริญเติบโตได้ดี มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่เป็นไม้ลำแพน 140 ต้น/ไร่ ไม้แสมขาว 30 ต้น/ไร่ ส่วนลูกไม้ที่มีขนาดความสูงตั้งแต่ 1.5 เมตรขึ้นไปแต่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 4 เซนติเมตรเป็นไม้ลำแพน 1,874 ต้น/ไร่ ไม้แสมขาว 14 ต้น/ไร่ ในพื้นที่ดินเลนปนทรายซึ่งดินมีลักษณะค่อนข้างแน่นพบไม้แสมขาวขึ้นได้ดีมีความหนาแน่นไม้ใหญ่เป็นแสมขาว 192 ต้น/ไร่ โกงกางใบใหญ่ 8 ต้น/ไร่และพบเล็บมือนางขึ้นกระจายอยู่มากเช่นกัน สำหรับในป่าชายเลนธรรมชาติซึ่งต้นไม้ถูกทำลายพบว่าพันธุ์ไม้ที่ขึ้นได้ดีเป็นโกงกางใบเล็กและถั่วขาวมีความหนาแน่นลูกไม้ 900 ต้น/ไร่ และ 800 ต้น/ไร่ ตามลำดับซึ่งการทดแทนตามธรรมชาติขึ้นอยู่กับปริมาณของแม่ไม้ชนิดนั้น ๆ ด้วย สำหรับในจังหวัดนครศรีธรรมราชบริเวณดินเลนงอกใหม่มีลักษณะดินเลนอ่อนนุ่ม ไม้แสมทะเลสามารถขึ้นได้ดีมีความหนาแน่นประมาณ 1,200 ต้น/ไร่ ในพื้นที่ที่เป็นดินเลนเก่าซึ่งดินค่อนข้างแน่นพบว่าไม้

แสมขาวขึ้นได้ดี ลูกไม้มีความหนาแน่น 31,000 ต้น/ไร่ ไม้ลำพูมีความหนาแน่นรองลงไป คือ 11,000 ต้น/ไร่ ในพื้นที่ดินเลนปนทรายลักษณะดินเลนแน่นไม้แสมทะเลขึ้นได้ดี ลูกไม้มีความหนาแน่น 4,000 ต้น/ไร่ Hong and Hoang (1993) ศึกษาการทดแทนขั้นปฐมภูมิของสังคมพืชบริเวณชายฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณ Chua Cape, Tien Yen bay ประเทศเวียดนาม พบว่าในระยะแรกบนดินเลนงอกใหม่มีเมล็ดของแสมทะเลที่น้ำพัดพามาเริ่มงอก และสามารถตั้งตัวได้อย่างรวดเร็ว ต่อมาในบริเวณที่เป็นพื้นทรายพบเล็บมือนางขึ้นอยู่และเมื่อดินเลนเริ่มแน่นขึ้นก็จะมีกล้าไม้ของพืชอื่น ๆ เกิดขึ้น เช่น โกงกาง (*Rhizophora stylosa)* พังกาหัวสุมดอกแดงและรังกะแท้ ซึ่งในระยะยาวแสมไม่สามารถอยู่รอดได้เนื่องจากไม่สามารถที่จะแข่งขันกับพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ได้ทั้งในด้านอาหารและแสงทำให้กล้าไม้เหล่านั้นตายไป และเมื่อดินมีการทับถมเพิ่มขึ้นทำให้สูงขึ้นและดินมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น พบว่ามีพังกาหัวสุมดอกแดงเข้ามาตั้งตัวและเป็นไม้เด่นในพื้นที่เช่นเดียวกันกับพันธุ์ไม้พวกโกงกาง และเมื่อดินทับถมกันสูงมากขึ้นน้ำทะเลท่วมถึงเฉพาะน้ำขึ้นสูงจะมีพันธุ์ไม้ต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น ตะบูนขาว ปอทะเล ตาตุ่ม โพธิ์ทะเล *Rhizophora stylosa , Cerbera manghas* และ *Pongamia glabra* และไม้พุ่ม เช่น รักทะเล สำมะง่าขึ้นรวมกัน ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายของการทดแทนขั้นปฐมภูมิของสังคมพืชป่าชายเลนในบริเวณนี้ และกล่าวว่าสำหรับการทดแทนขั้นทุติยภูมินั้นแตกต่างกันตามลักษณะพื้นที่ขึ้นอยู่กับ ส่วนประกอบ โครงสร้างของสังคมพืชและผลกระทบที่เกิดจากมนุษย์โดยมี 4 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อกระบวนการทดแทน คือ ระดับการท่วมถึงของน้ำทะเล, คุณสมบัติของดิน, เมล็ดพันธุ์ และการรบกวนของสิ่งมีชีวิต และจากการศึกษาใน Ca Mau Cape ประเทศเวียดนาม ที่ถูกทำลายจากยาฆ่าหญ้าในช่วงสงครามอินโดจีน พบว่าในระยะแรก มีเมล็ดของแสมขาวในพื้นที่ใกล้เคียงถูกน้ำพัดพาเข้ามางอกขึ้นอยู่แทนที่ป่าโกงกางที่ถูกทำลายไป แสมขาวเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในเวลา 10 ปีจะสูงถึง 8 - 10 เมตรและมีโปรงขาวขึ้นอยู่ใต้เรือนยอดของแสมขาว และต่อมาประมาณ 10 - 15 ปี พันธุ์ไม้พวกโกงกางเข้ามาตั้งตัว ทำให้เกิดเป็นสังคมโกงกางและมีพังกาหัวสุมดอกขาวเกิดขึ้นด้วย เนื่องจากมีเมล็ดพันธุ์กระจายในพื้นที่อยู่มากและต่อมาก็จะมีตะบูนขาว ฝาดดอกแดงขึ้นในพื้นที่นั้นด้วย และสำหรับในพื้นที่ที่น้ำท่วมถึงเมื่อน้ำขึ้นสูงจะพบว่ามีโปรงขาว ฝาดดอกขาวและต่อมาจะถูกแทนที่ด้วยตาตุ่มและในพื้นที่ที่น้ำท่วมถึงยากจะพบต้นเป้งขึ้นอยู่ เทียมใจ คมกฤส (2550) ศึกษาการปรับตัวทางโครงสร้างของไม้เบิกนำในป่าชายเลน พบว่าไม้เบิกนำได้แก่ ไม้สกุลแสม *(Avicennia spp)* และไม้ลำพู *(Sonneratia caseolaris)* ซึ่งนอกจากมีการปรับตัวในส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกับไม้ป่าชายเลนอื่น ๆ แล้ว การที่ผลสามารถลอยน้ำไปได้ไกลและมีชีวิตอยู่นานรวมทั้งเมื่อตั้งตัวก็สามารถที่จะงอกต้นใหม่สร้างระบบรากที่ยึดลำต้นได้มั่นคง แม้พื้นดินจะเป็นเลนที่อ่อนตัวมากก็ตามและยังมีรากหายใจช่วยให้สามารถอยู่ได้ในสภาพที่น้ำท่วมเป็นเวลานาน นอกจากนี้ระบบท่อลำเลียงของราก ลำต้น

และใบยังมีการปรับตัวช่วยให้การลำเลียง การสังเคราะห์แสง และการหายใจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ไม้ทั้งสองสกุลเป็นไม้โตเร็วและเจริญได้ดีกว่าไม้สกุลอื่น

1.2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) ศึกษาผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิที่เกิดขึ้นกับป่าชายเลน 2 ประเด็นหลัก คือ ผลกระทบทางกายภาพพบว่าในขณะเกิดคลื่นทำให้น้ำทะเลรุกล้ำเข้าไปในป่าชายเลนมีการพัดพาเอาตะกอนทรายเข้าไปทับถมในพื้นที่ป่าซึ่งทำให้ดินแข็งขึ้น ผลของคลื่นยังทำให้ร่องน้ำในป่าชายเลนเปลี่ยนแปลงไป และมีการชะล้างหน้าดินทำให้เกิดความเสียหายกับไม้พื้นล่าง ซึ่งผลกระทบทางกายภาพนี้อาจนำไปสู่ความเสียหายในเชิงชีวภาพในระยะยาวตามมา ส่วนผลกระทบทางชีวภาพพบต้นไม้ตายโดยแสดงอาการใบไหม้แห้งเป็นสีน้ำตาลและร่วงไป กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ศึกษาระบบนิเวศและการเปลี่ยนแปลงของป่าชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิจากพื้นที่ตัวอย่างในจังหวัดระนอง จังหวัดพังงา และจังหวัดกระบี่ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบเป็นแปลงเปรียบเทียบ พบว่าคลื่นสึนามิมีผลต่อโครงสร้างป่าและสภาพพื้นป่ามีการทับถมของตะกอนหรือเกิดการกัดเซาะอย่างชัดเจน จากแปลงตัวอย่างมีโกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่นในแนวปะทะคลื่น พันธุ์ไม้แต่ละชนิดและวัยหรือขนาดของต้นไม้มีความสามารถในการต้านทานแรงปะทะคลื่นไม่เท่ากัน เช่น พบว่าโกงกางใบใหญ่ทนทานได้ดีกว่าโกงกางใบเล็กเนื่องจากมีระบบรากค้ำยันที่แข็งแรงกว่า สามารถต้านทานแรงปะทะของคลื่นได้ดีหรือมีโกงกางใบเล็กขึ้นปะปนในแนวหน้า ช่วยลดแรงปะทะไว้ได้ในระดับหนึ่ง ส่วนตะบูนขาวตายมากกว่าตะบูนดำ ส่วนพันธุ์ไม้อื่น ๆ เช่น แสมทะเลและโปรงแดงในบริเวณที่เป็นไม้ใหญ่แทบไม่พบว่ารอดชีวิตแต่พบว่าลูกไม้และกล้าไม้เหลืออยู่พอสมควร แสดงว่าขนาดหรือวัยของพืชมีผลต่อความสามารถในการต้านทานแรงปะทะ โดยไม้ขนาดเล็กสามารถอ่อนตัวไปตามแรงคลื่นได้ดีกว่าไม้ใหญ่ และมีสัดส่วนการกระจายของไม้ใหญ่ ลูกไม้และกล้าไม้ในแปลงที่ได้รับผลกระทบแตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบ โดยกล้าไม้ของแปลงที่ได้รับผลกระทบมีน้อยกว่าในป่าธรรมชาติ และจากการศึกษาการทับถมของตะกอนดินพบว่ามีระดับไม่สม่ำเสมอตลอดแนวที่ศึกษาแต่มักพบว่ามีการทับถมมากบริเวณชายฝั่งและลดน้อยลงเมื่อห่างจากฝั่ง ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงผันแปรตามลักษณะพื้นที่และความลาดชัน การทับถมอาจจะมีผลต่อพันธุ์ไม้ป่าชายเลนเดิมอาจทำให้ต้นไม้ชะงักการเจริญเติบโตหรือตายได้ สำหรับลักษณะความเสียหายของพืชป่าชายเลนที่เกิดจากธรณีพิบัติภัยสึนามิในแนวหน้าเป็นการหักโค่นหรือล้มในแนวราบ ส่วนแนวถัดมาเป็นการล้มเอนหรือกิ่งหักแต่จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าพันธุ์ไม้บางชนิดมีการฟื้นตัวได้โดยการแตกยอด แตกกิ่งใหม่ เช่น ไม้โปรง แสม ตะบูน ไม้ฝาดและตาตุ่มในบริเวณที่ตะกอนไม่พอกหนามาก

จนเกินไป และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2549) รายงานว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับป่าชายเลนแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ 1. การโค่นล้มอย่างถอนรากถอนโคนจะพบทั้งที่ไม้ล้มลงแบบถอนรากถอนโคนอยู่กับที่ และชนิดที่ถอนรากถอนโคนแล้วหลุดหายไปเหลือแต่หลุมหรือบ่อของราก 2. การโค่นล้มที่หักที่โคนหรือกลางต้นซึ่งมีตอเหลือให้เห็นแผลที่ตอมีลักษณะถูกบิดให้ขาด หรือปะทะให้หักอาจเนื่องมาจากปะทะเกลียวคลื่นโดยตรงหรือถูกปะทะด้วยซากปรักหักพังจากฝั่ง 3. การยืนต้นตายแสดงว่าระบบรากถูกโยกจนเกิดการฉีกขาด หรือไม่สามารถยึดเกาะกับดินได้ทำให้รากไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้ซึ่งจะทำให้ไม้ชนิดนี้ตายในที่สุด และจากการสำรวจความเสียหายป่าชายเลนบริเวณบ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา พบว่าป่าแสมถูกทำลายแบบถอนรากถอนโคนทั้งหมดแนวป่าถูกทำลายราบหมดเป็นระยะทาง 10 - 50 เมตร โดยเฉพาะแนวป่าแสมที่เพิ่งขึ้นบริเวณหาดเลนงอกใหม่ ในบริเวณที่ต่อเนื่องจากแนวป่าแสมเป็นป่าโกงกางจะได้รับผลกระทบน้อยกว่า ในขณะที่พื้นที่ป่าชายเลนบางโรง จังหวัดภูเก็ต ได้รับผลกระทบน้อยกว่ามากเนื่องจากได้รับผลกระทบในลักษณะที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้นโกงกางริมฝั่งคลองโค่นล้มเพียงบางส่วน และจากการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนบริเวณบ้านน้ำเค็มและบ้านบางโรงหลังจากเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิเป็นเวลา 10 เดือน พบว่าความซับซ้อนของสายใยอาหารที่แสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าชายเลนและบริเวณชายฝั่ง ความหลากหลายของชนิดพืช และสัตว์ที่พบในป่าชายเลนหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของป่าชายเลนทั้งสองแห่งในการทนต่อการรบกวนและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในระบบได้ดี เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าสามารถฟื้นตัวได้ดีตามธรรมชาติ วิมุติ ประเสริฐพันธุ์ (2548) รายงานความเสียหายของป่าชายเลนบริเวณเกาะคอเขา จังหวัดพังงา ที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ พบว่ามีกระจายอยู่ทางทิศตะวันออกของเกาะเป็นแนวแคบ ๆ ตรงบริเวณที่มีร่องน้ำจากตัวเกาะไหลลงสู่ทะเล จากการสำรวจจำนวน 1 แปลง พันธุ์ไม้ใหญ่ที่พบได้แก่ โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ และตะบูนขาวเป็นต้น มีความหนาแน่น 1,000 ต้น/เฮกตาร์ เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 6.7 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 8.4 เมตร ไม้ชั้นรองที่พบ คือ ตะบูนขาว โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ มีความหนาแน่น 1,000 ต้น/เฮกตาร์ กล้าไม้ ได้แก่ โกงกางใบเล็ก และตะบูนขาวมีความหนาแน่น 6,000 ต้น/เฮกตาร์ พันธุ์ไม้ที่มีดัชนีความสำคัญมากที่สุด คือ โกงกางใบเล็ก รองลงมาคือ ตะบูนขาวและโกงกางใบใหญ่ตามลำดับ ลักษณะความเสียหายที่พบคือ ลำต้นหักที่เกิดจากการถูกคลื่นพัดทำให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของลำต้นหักซึ่งจะพบในไม้ใหญ่ และต้นล้มเอนเนื่องจากความแรงของกระแสน้ำแต่ไม่พบอาการที่ใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากพันธุ์ไม้ป่าชายเลนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีการปรับตัวให้สามารถขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีการท่วมขังของน้ำเค็มอยู่แล้ว นาฏสุดา ภูมิจำนงค์ (2548) รายงานการสำรวจป่าชายเลนที่บริเวณเกาะพระทอง จังหวัดพังงา 3 แปลง แปลงแรกที่บ้านทุ่งดาบ

แปลงที่ 2 บ้านปากจก และแปลงที่ 3 บ้านแป๊ะโย้ย โดยแต่ละพื้นที่ศึกษาพบโกงกางใบใหญ่และแสมขาวเป็นไม้เด่น พื้นที่แต่ละแปลงมีลักษณะแตกต่างกัน คือ บ้านทุ่งดาบเป็นพื้นที่ได้รับความเสียหายรุนแรง คลื่นสึนามิกัดเซาะทำให้คลองขยายกว้างขึ้นและเห็นรากโกงกางที่อยู่ลึกลงไปในดิน ทรายถูกพัดมาปกคลุมในพื้นที่เนื่องจากทรายมีสีแตกต่างกันอย่างชัดเจน และพื้นจะเป็นทรายแห้ง ไม่เป็นดินเลนเหมือนป่าชายเลนทั่วไป สำหรับพันธุ์ไม้พบโกงกางใบใหญ่และแสมขาวเป็นไม้เด่น มีเส้นรอบวงเฉลี่ย 0.39 และ 0.46 เมตร ความสูงเฉลี่ย 7.9 และ 8.5 เมตรตามลำดับ มีไม้หนุ่มกับลูกไม้น้อยมากสภาพทั่วไปมีความเสี่ยงต่อการเสื่อมโทรมในอนาคต ส่วนบ้านปากจกพบว่าพื้นที่ป่าชายเลนได้รับความเสียหายน้อย เนื่องจากบริเวณป่าชายเลนที่ได้วางแปลงศึกษาอยู่ถัดจากที่ตั้งหมู่บ้านที่ได้รับความเสียหายอย่างรุนแรงมาทางทิศตะวันออก พบว่าคลองโดนคลื่นกัดเซาะเป็นบริเวณกว้างต้นโกงกางใบใหญ่และแสมขาวมีขนาดใหญ่กว่าที่บ้านทุ่งดาบมีเส้นรอบวงเฉลี่ยเท่ากัน คือ 0.65 เมตรและความสูงเฉลี่ย 7.0 และ 8.6 เมตรตามลำดับ พบไม้หนุ่ม 18 ต้นและลูกไม้ 7 ต้น ส่วนบ้านแป๊ะโย้ย เป็นบริเวณที่ไม่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิแต่มีการเอ่อขึ้นมาของน้ำทะเลช่วงที่เกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ ต้นโกงกางและแสมขาวที่พบมีลักษณะแคระมีเส้นรอบวงเฉลี่ย 0.24 เมตรและความสูงเฉลี่ย 4 เมตร เนื่องจากพื้นที่นี้เคยให้สัมปทานมาก่อนและจากการสำรวจดินบริเวณป่าโกงกางที่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ ผลวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าชั้นตะกอนใต้ทะเลมีความเป็นความกรดด่างและค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าดินเดิม สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2548) ศึกษาป่าชายเลนด้านนอกของเกาะคอเขา เกาะพระทองและฝั่งคลองปากเกาะ จังหวัดพังงา พบว่าลักษณะของความเสียหายเนื่องจากธรณีพิบัติภัยสึนามิที่มีต่อป่าชายเลนขึ้นอยู่กับทิศทางหน้าคลื่นโดยพื้นที่อยู่ในทิศทางหน้าคลื่นจะได้รับความเสียหายมาก ความกว้างของแนวสังคมพืชป่าชายเลนที่ได้รับความเสียหายลึกเข้าไปในพื้นที่ป่าชายเลน 20 - 50 เมตร พบว่าโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ได้รับความเสียหายแม้ว่าจะมีระบบรากค้ำยันที่แข็งแรง แต่จากสภาพความเสียหายที่ปรากฏนั้นเป็นไปในลักษณะของลำต้นที่หักล้มลง ณ จุดที่มีระบบรากค้ำยันที่แตกออกมาจึงพบโครงสร้างของรากปรากฏเป็นร่องรอยของความเสียหาย โกงกางที่ได้รับความเสียหายอาจเนื่องจากมีลำต้นเปราะ และพบว่าไม้โกงกางมีขนาดเล็กทำให้มีระบบรากค้ำยันที่ไม่แข็งแรงจึงได้รับความเสียหายมาก ส่วนพันธุ์ไม้จำพวกแสมถึงแม้ว่ามีระบบรากไม่ลึกมากนักแต่ระบบรากของไม้แสมจะแผ่กว้างมาก โดยแผ่กว้างออกไปโดยรอบเลยพื้นที่ปกคลุมของเรือนยอดออกไปมาก และลำต้นมีขนาดใหญ่แต่ไม่สูงมากนักทำให้มีความเสี่ยงที่จะได้รับความเสียหายน้อย และจากแปลงตัวอย่างพบพันธุ์ไม้ 30 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 20 ชนิด อีก 10 ชนิดเป็นไม้พุ่มและไม้เลื้อย สามารถจำแนกสังคมพืชในพื้นที่ศึกษาได้เป็น 8 ประเภท คือ สังคมไม้โกงกางใบเล็ก สังคมไม้แสมขาว สังคมแสมทะเลและสังคมอื่น ๆ ที่เป็นชนิดพันธุ์ไม้เด่นผสมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ส่วน

รูปแบบของการกระจายความถี่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่ามีการกระจายเป็นแบบปกติสำหรับสังคมพืชไม้แสมขาวและมีการกระจายเป็นแบบ L - shape สำหรับสังคมอื่น ๆ สรุปได้ว่าความเสียหายหลัก ๆ ของธรณีพิบัติภัยสึนามิที่เกิดกับสังคมพืชป่าชายเลน โดยเฉพาะในพื้นที่รับผิดชอบของสถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนในท้องที่รับผิดชอบจังหวัดพังงานั้น เป็นเรื่องของการสูญเสียพื้นที่ป่าชายเลนและต้นไม้เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามความสูญเสียดังกล่าวมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องฟื้นฟู รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์ (2548) รายงานผลการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าชายเลนบริเวณเกาะพระทอง จังหวัดพังงา โดยทำการศึกษาหลังจากเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิประมาณ 3 เดือน เก็บข้อมูลในเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง พันธุ์ไม้ที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ โกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก ถั่วขาว ตะบูนขาว โปรงขาว แสมสาร และโปรงแดง ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 2,440 ต้น/เฮกตาร์ พื้นที่หน้าตัดรวม 7.94 ตารางเมตร/เฮกตาร์ และในเดือนมิถุนายนช่วงเป็นช่วงฤดูฝน พบว่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่ลดลงน้อยมากโดยมีค่าเฉลี่ย 2,430 ต้น/เฮกตาร์ ส่งผลให้พื้นที่หน้าตัดรวมมีค่าลดลงน้อยเช่นกัน คือ มีค่าเท่ากับ 7.59 ตารางเมตร/เฮกตาร์ และประเมินว่าป่าชายเลนส่วนใหญ่ตายจากการหักโค่นมากกว่าตายด้วยอิทธิพลน้ำเค็ม พันธุ์ไม้ชั้นรองที่พบได้แก่ โกงกางใบใหญ่ โปรงแดง โกงกางใบเล็ก ตะบูน ถั่วแดงเป็นต้น มีความหนาแน่นค่อนข้างสูงเท่ากับ 5,220 ต้น/เฮกตาร์ พันธุ์ไม้ชั้นรองมีลำต้นขนาดเล็กเมื่อคลื่นเข้ามาจึงไม่พบการหักโค่นและการตายด้วยสาเหตุอื่นและในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจยังไม่มีกล้าไม้โตขึ้นมาแทนที่ส่งผลให้การสำรวจทั้ง 2 ครั้งมีค่าความหนาแน่นเท่ากัน ส่วนกล้าไม้ที่สำรวจพบได้แก่ โกงกางใบใหญ่ ถั่วขาว ถั่วแดงเป็นต้นในช่วงฤดูแล้งกล้าไม้มีความหนาแน่นรวมทั้งหมด 10,000 ต้น/เฮกตาร์ กล้าไม้เหล่านี้มีลำต้นเหนียวลู่ไปกับกระแสน้ำได้ดีทำให้ไม่พบว่ามีการหักหรือตายเมื่อสิ้นสุดการสำรวจพบว่ากล้าไม้มีอัตราการรอดตาย 100 % กลุ่มสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง (2550) สรุปสถานะภาพของคุณภาพน้ำหลังการเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิตลอดแนวชายฝั่งทะเลอันดามัน พบว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในเชิงลบไม่ปรากฏยกเว้นในบางพื้นที่ในด้านใต้ เช่น แหลมสัก ปากเม็ง และปากบรารา โดยผลกระทบส่วนใหญ่ทำให้ระดับตะกอนแขวนลอยสูงกว่าระดับปกติ สำหรับทางตอนเหนือตั้งแต่จังหวัดระนองลงมาถึงพังงาและรอบจังหวัดภูเก็ตสถานะคุณภาพน้ำดีกว่าค่าที่พบก่อนการเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิที่น่าสังเกต คือ หลังการเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิระดับการปนเปื้อนของแบคทีเรียในน้ำทะเลที่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งนั้นมีอยู่เพียงที่แหลมสักที่เดียวเท่านั้น ข้อมูลคุณภาพน้ำที่ได้จากการศึกษาพบว่าที่คุณภาพน้ำอยู่ในระดับพอใช้เป็นส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการปนเปื้อนของแบคทีเรียค่อนข้างสูงและรองลงมา คือ พบอินทรีย์สารโดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต ซึ่งแหล่งที่มาของสาเหตุเหล่านี้เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณหมู่บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงา หลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ

ประมาณ 1 สัปดาห์ ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาพบว่ามีค่าดัชนีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ค่าปัจจัยคุณภาพน้ำปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าปัจจัยคุณภาพน้ำของหมู่บ้านน้ำเค็ม จังหวัดพังงาหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ

พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด	ผลการศึกษา
pH	8.35
DO (mg/L)	6.75
Temp. (°c)	28
Sal (ppt)	32
TSS	37.42
NO^-_2	ND
NO^-_3 (unit in μg-atom per liter)	0.1256
NH_3	ND
TN (unit in μg-atom per liter)	10.2982
PO_4^{3-} (unit in μg-atom per liter)	0.1254
TP (unit in μg-atom per liter)	0.4436
E.coli	350
Coliform	350
Chloro.A mg/L	1.58

ที่มา: (ดัดแปลงจากกลุ่มสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

1.2.7 พื้นที่ศึกษา

จังหวัดพังงา

ที่ตั้ง

จังหวัดพังงา ตั้งอยู่ในเขตภาคใต้ด้านฝั่งทะเลตะวันตก ติดกับทะเลอันดามันของมหาสมุทรอินเดีย อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 7 องศา 45 ลิปดา ถึง 9 องศา 11 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 98 องศา 12 ลิปดา ถึง 98 องศา 42 ลิปดาตะวันออก ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถยนต์ถนนเพชรเกษมประมาณ 850 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 4,170.897 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,606,809 ไร่

อาณาเขต

ทิศเหนือติดต่อกับจังหวัดระนอง ทิศใต้ติดต่อกับจังหวัดภูเก็ตและทะเลอันดามัน ทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดกระบี่ ทิศตะวันตกจรดทะเลอันดามันมหาสมุทรอินเดีย

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดพังงามีรูปร่างยาวรี วางตัวขนานแนวเหนือ-ใต้ มีความยาวประมาณ 112.5 กิโลเมตร และมีส่วนกว้างตามแนวทิศตะวันออก - ตะวันตกในบริเวณตอนบนของจังหวัด ประมาณ 25 กิโลเมตร ส่วนบริเวณตอนล่างของจังหวัดกว้างประมาณ 50 กิโลเมตร ภูมิประเทศของจังหวัดพังงา โดยทั่วไปประกอบด้วยภูเขาสลับซับซ้อน ที่สูง พื้นที่ราบ และบริเวณที่เป็นเกาะ

ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของจังหวัดพังงา แบ่งแยกได้เป็น 3 ช่วง คือ 1.ช่วงฤดูกาลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ช่วงนี้เกิดฝนตกค่อนข้างชุกและปริมาณมาก อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยค่อนข้างสูง แต่การระเหยน้ำต่ำเนื่องจากเมฆปกคลุมและพื้นที่ได้รับแสงแดดน้อย 2.ช่วงฤดูกาลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ช่วงนี้มีปริมาณฝนน้อยลงปริมาณฝนตกมีค่าต่ำกว่าปริมาณน้ำระเหย และ 3.ช่วงฤดูกาลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ในช่วงนี้เกิดเมฆและฝนตกในปริมาณน้อยกว่าระยะอื่น ๆ เป็นช่วงหน้าแล้ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2531)

ตำบลบางนายสี

ตำบลบางนายสีตั้งอยู่เลขที่ 72 (ภาพประกอบ 2) อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา อยู่ห่างจากอำเภอตะกั่วป่าประมาณ 1 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากศาลากลางจังหวัดพังงาไปทางทิศเหนือระยะทางประมาณ 77 กิโลเมตร

อาณาเขตของตำบล

ทิศเหนือติดต่อกับอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา ทิศใต้ติดต่อกับตำบลโคกเคียน อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงาและเขตเทศบาลเมืองตะกั่วป่า ทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลโคกเคียน อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา ทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลบางม่วง อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงาและทะเลอันดามัน

ลักษณะภูมิประเทศ

ตำบลบางนายสีมีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสลับกับควนเขา พื้นที่ส่วนใหญ่จะผ่านการทำเหมืองแร่ หน้าดินจะถูกชะล้างตื้นและเป็นกรวดทราย สำหรับบริเวณที่เป็นที่ควนราษฎรใช้เป็นที่ทำสวนยางพาราและสวนผลไม้ต่าง ๆ

ลักษณะภูมิอากาศ

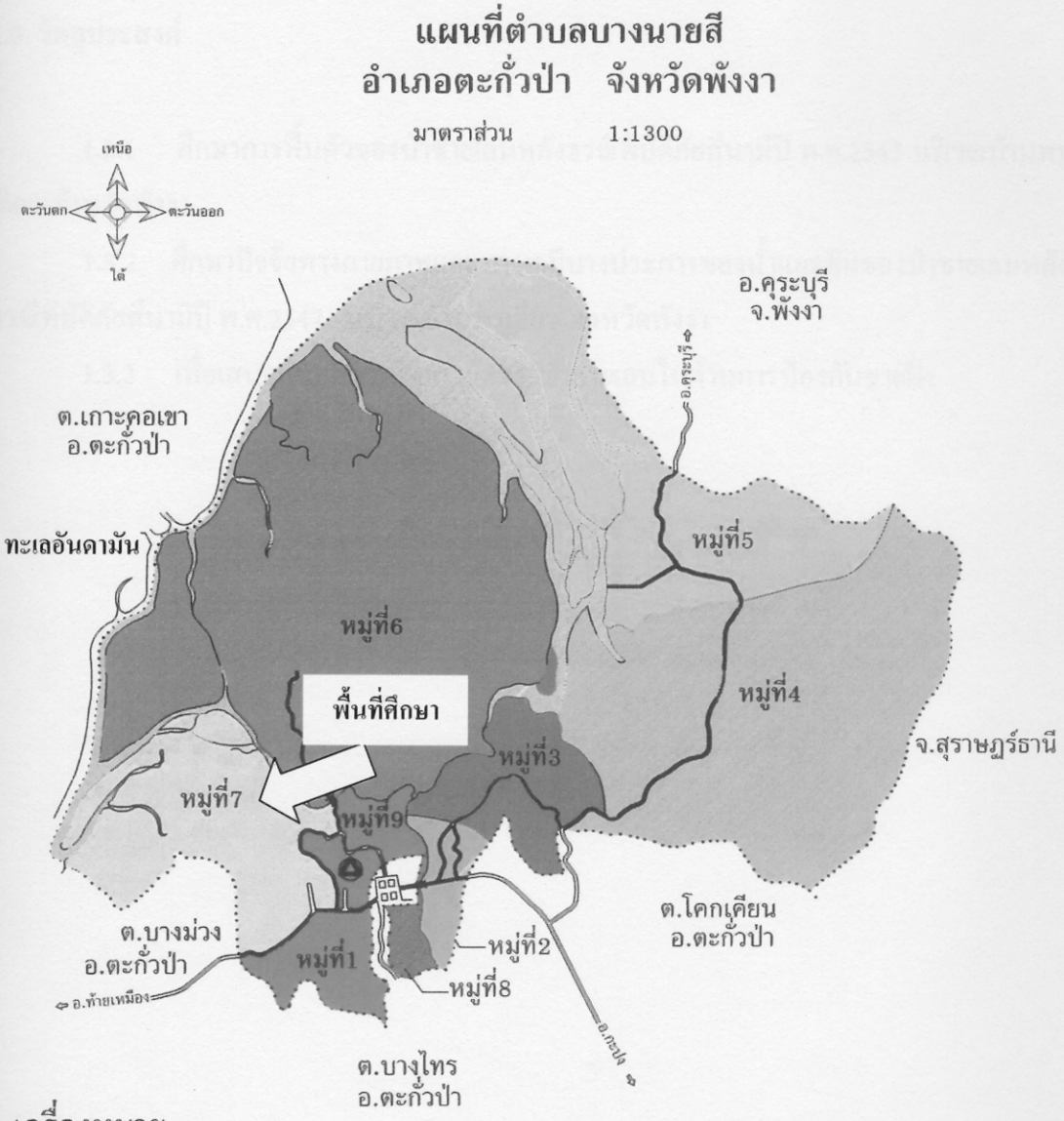
ลักษณะภูมิอากาศของตำบลบางนายสีมีฝนตกชุกตลอดปีแบ่งออกได้เป็น 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม (องค์การบริหารส่วนตำบลบางนายสี, มปป.)

ฝ่ายหอสมุด
คุณหญิงนลง อรรถกระวีสุนทร

ตาราง 3 สถิติภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศตะกั่วป่าในรอบ 33 ปี (พ.ศ. 2504 - พ.ศ.2533)

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนวันที่ฝนตก	อุณหภูมิเฉลี่ย (°c)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ความเร็วลม (กม./วัน)	ความยาวแสงแดด (ชม.)
มกราคม	30.8	3.9	26.3	77	71	9.1
กุมภาพันธ์	36.2	4.6	26.9	77	76	8.8
มีนาคม	86.9	7.5	27.7	78	71	9.4
เมษายน	178.6	14	28.1	82	62	8.4
พฤษภาคม	464.5	23.1	27.8	86	85	6.7
มิถุนายน	388.6	21.8	27.9	85	138	4.8
กรกฎาคม	453.8	21.4	27.3	85	111	5.7
สิงหาคม	542.5	23.4	27.3	85	151	5.7
กันยายน	617.9	24.8	26.5	88	107	4.7
ตุลาคม	473	22.6	26.4	87	62	5.6
พฤศจิกายน	247.5	15.8	26.5	83	49	6
ธันวาคม	54.2	7.3	26.2	78	71	7.5
รวม/เฉลี่ย	**3,574.50**	**190.2**	**27.1**	**82.6**	**88**	**6.9**

ที่มา: (ชวเลิศ นวลโคกสูงและคณะ, 2545)



เครื่องหมาย

สถานที่ตั้ง องค์การบริหารส่วนตำบล บางนายสี	หมู่ที่1 บ้านบางเต่า	หมู่ที่6 บ้านบางนายสี
แนวเขตตำบลบางนายสี	หมู่ที่2 บ้านโคกยาง	หมู่ที่7 บ้านพรุเตียว
ถนนลาดยาง	หมู่ที่3 บ้านท่าจูด	หมู่ที่8 บ้านบางน้ำใส
สะพานคอนกรีต	หมู่ที่4 บ้านบางใหญ่	หมู่ที่9 บ้านสะพานพระ
	หมู่ที่5 บ้านบางนายสังข์	แม่น้ำลำคลอง

ภาพประกอบ 2 แผนที่ตำบลบางนายสี

ที่มา: (องค์การบริหารส่วนตำบลบางนายสี, มปป.)

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 ศึกษาการฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ.2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา

1.3.2 ศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการของน้ำและดินของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ.2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา

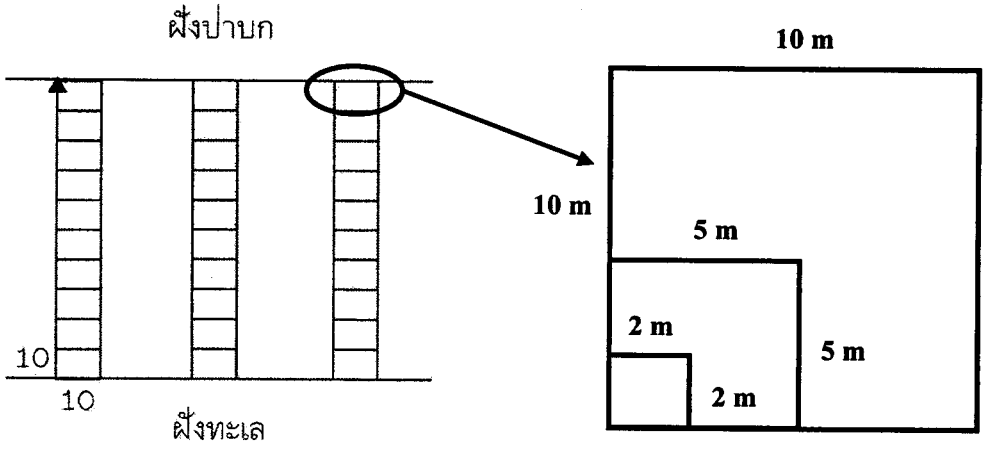
1.3.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการป่าชายเลนในด้านการป้องกันชายฝั่ง

บทที่ 2

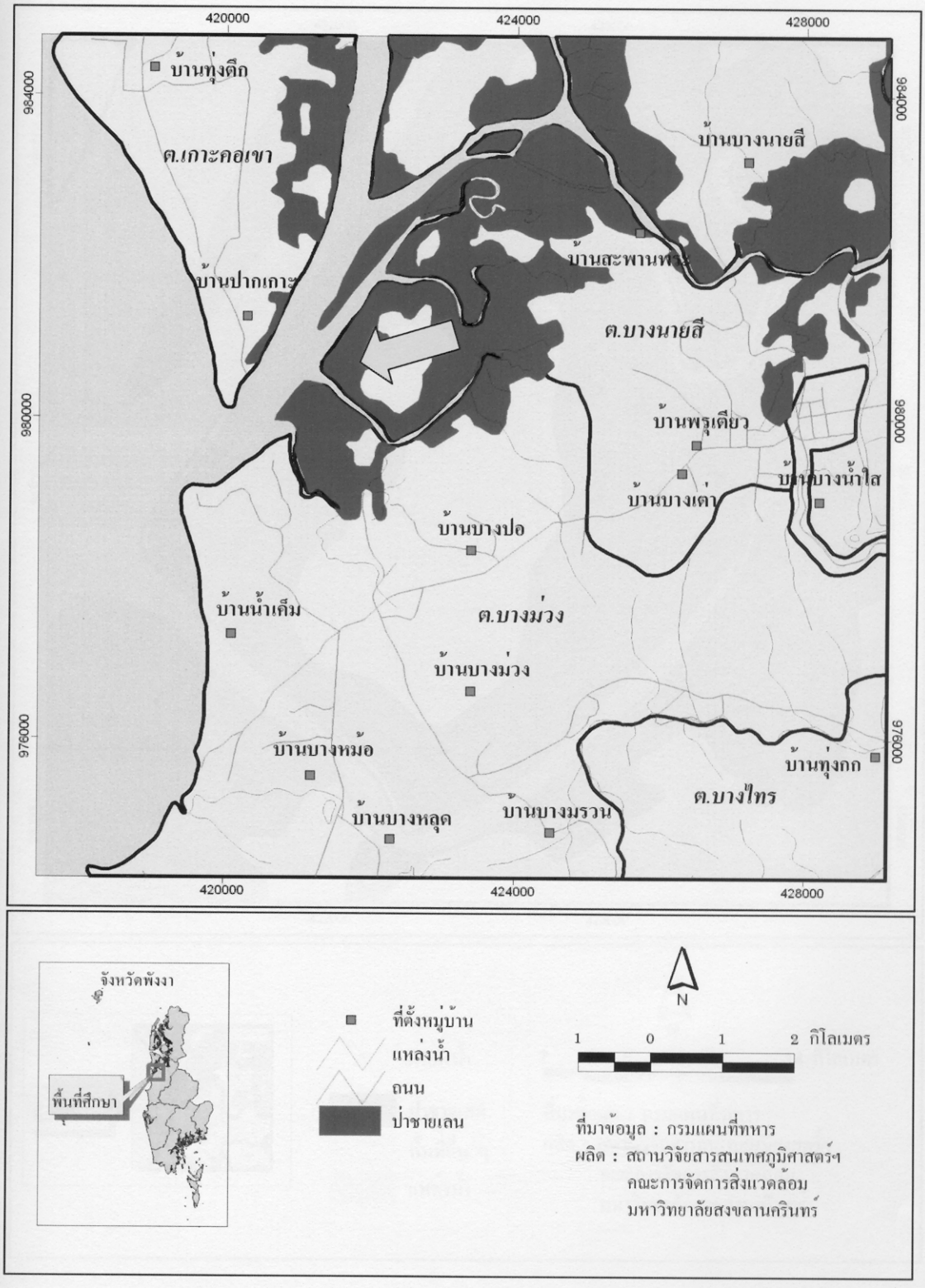
วิธีการวิจัย

2.1 การวางแปลงตัวอย่าง

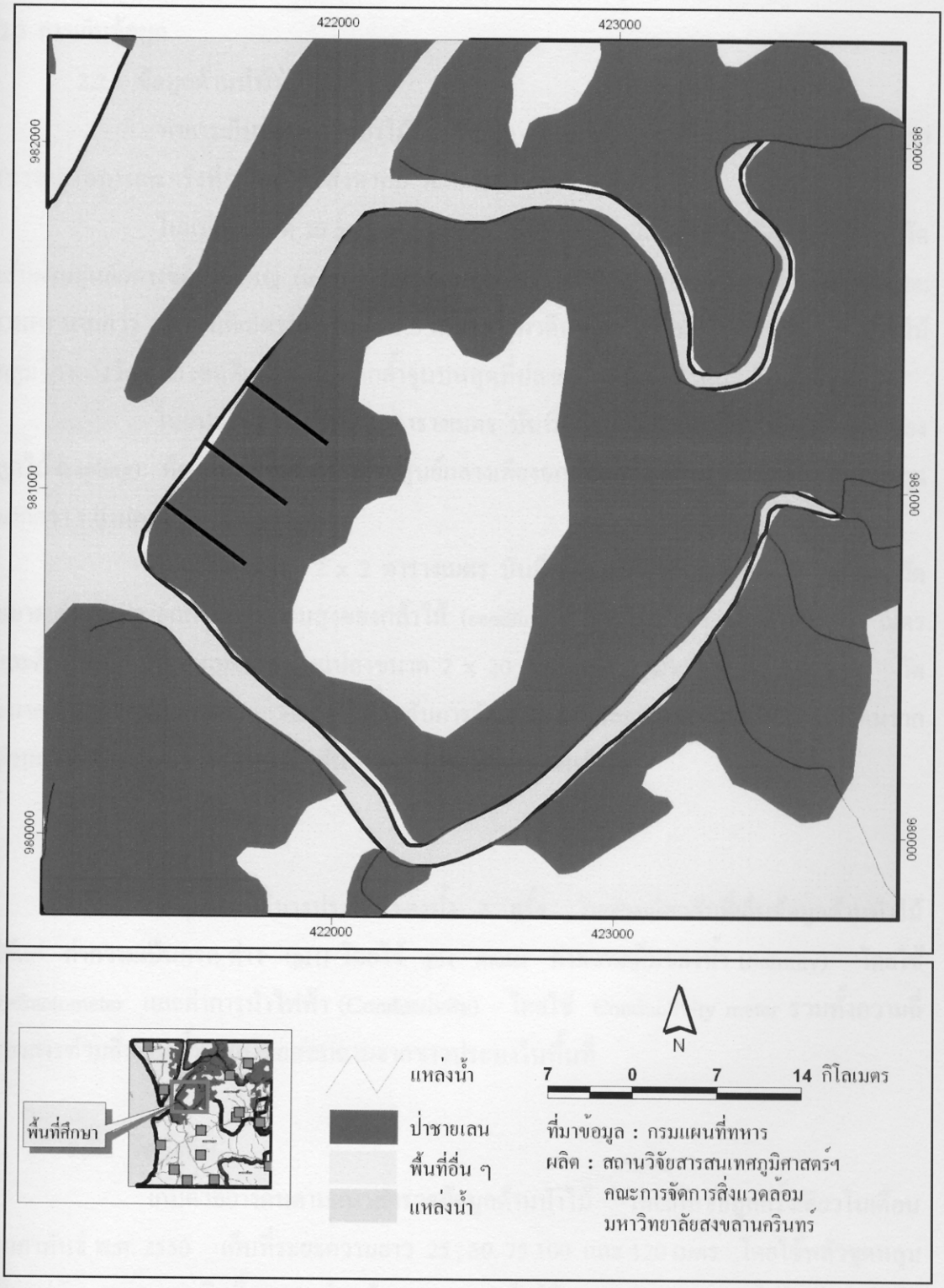
การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการสำรวจแบบการวางแนว (Belt Transects) เนื่องจากป่าชายเลนเป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำลำคลองที่มีน้ำทะเลท่วมถึง ดังนั้นพันธุ์ไม้ป่าชายเลนจึงมีการกระจายที่ค่อนข้างแตกต่างกันอย่างชัดเจน จะทำการวางแนวให้ตั้งฉากกับริมฝั่งทะเลเข้าไปในป่าชายเลนด้านในวางแนวยาว 100 เมตร จำนวน 3 แนวแต่ละแนวห่างกัน 50 เมตร จากนั้นทำการวางแปลงย่อยขนาด 10 x 10 ตารางเมตร ติดต่อกันเป็นแถบตลอดความยาวเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไม้ใหญ่ และในแต่ละแปลงขนาด 10 x 10 ตารางเมตร ทำการวางแปลงย่อยขนาด 5 x 5 ตารางเมตรบริเวณมุมด้านซ้ายจำนวน 1 แปลง และในแปลงย่อยขนาด 5 x 5 ตารางเมตรทำการวางแปลงย่อยขนาด 2 x 2 ตารางเมตร บริเวณมุมด้านซ้ายจำนวน 1 แปลงเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลูกไม้และกล้าไม้ตามลำดับดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การวางแนว (Belt Transects) และแปลงเก็บตัวอย่าง



ภาพประกอบ 4 พื้นที่ศึกษาป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว



ภาพประกอบ 5 การวางแนวสำรวจพันธุ์ไม้ (Belt Transects)

2.2 การเก็บข้อมูล

2.2.1 ข้อมูลด้านป่าไม้

ทำการเก็บข้อมูลด้านป่าไม้ 2 ครั้ง คือ เก็บครั้งที่ 1 ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 (ช่วงฤดูร้อน) และครั้งที่ 2 ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 (ช่วงฤดูฝน)

ในแปลงขนาด 10 x 10 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดไม้และจำนวน วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ (tree) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (diameter at breast height; DHB) มากกว่า 4.0 เซนติเมตรที่ความสูง 1.3 เมตรจากผิวดินของพันธุ์ไม้ที่ไม่มีรากค้ำจุน ส่วนไม้กลุ่มโกงกางวัดที่ 20 เซนติเมตรเหนือรากค้ำจุนบนสุดที่ปลายรากหยั่งถึงผิวดิน

ในแปลงขนาด 5 x 5 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดไม้และจำนวนของลูกไม้ (sapling) คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่า 4.0 เซนติเมตรและมีความสูงมากกว่า 1.0 เมตร

ในแปลงขนาด 2 x 2 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดไม้และจำนวน วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้ (seedling) คือ ไม้ที่มีความสูงต่ำกว่า 1.0 เมตร และศึกษากล้าไม้ที่ปลูกทดแทนในแปลงขนาด 2 x 20 ตารางเมตร บันทึกชนิดไม้ จำนวน วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง สำหรับการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้จะวัดที่โคนราก ส่วนความสูงจะวัดจากระดับชิดผิวดินถึงระดับปลายยอดของกล้าไม้

2.2.2 ข้อมูลน้ำ

วัดคุณสมบัติบางประการของน้ำ 2 ครั้ง ในช่วงเดียวกับที่เก็บข้อมูลด้านป่าไม้ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้ pH meter ค่าความเค็มของน้ำ (Salinity) โดยใช้ Refractometer และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) โดยใช้ Conductivity meter รวมทั้งความถี่ของการท่วมถึงของน้ำทะเลโดยสอบถามจากชาวประมงในพื้นที่

2.2.3 ข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดินตามแนวสำรวจข้อมูลด้านป่าไม้ โดยเก็บข้อมูลครั้งเดียวในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 เก็บที่ระยะความยาว 25 , 50, 75 100 และ 120 เมตร โดยใช้พลั่วขุดหลุมเป็นรูปตัว V แซะดินขึ้นมาเอาส่วนข้าง ๆ ออกเก็บไว้เฉพาะส่วนตรงกลางใส่ในถุงพลาสติก (คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์, 2546) ที่ความลึก 2 ระดับ คือ ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร แล้วนำดินที่เก็บจากระยะเดียวกันทั้ง 3 แนวมาคลุกเคล้า

ให้เข้ากันก็จะได้ตัวอย่างดินรวม (composite sample) นำตัวอย่างดินรวมที่ได้ 1 - 2 กิโลกรัม มาวิเคราะห์คุณสมบัติบางประการของดิน

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ภาพประกอบ 6 (ก - ฉ) การศึกษาป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 ข้อมูลป่าไม้

การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาพันธุ์ไม้ทุกชนิดในแปลงศึกษาจนถึงระดับ species โดยศึกษาจากหนังสือพันธุ์ไม้ป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้วและคณะ, 2535) คู่มือพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่ชุ่มน้ำปากแม่น้ำกระบี่ (ประทีป นวลเจริญ และคณะ, 2549) และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้านป่าไม้ ดังนี้

ดัชนีความสำคัญ (Importance value index) เพื่อบอกถึงแนวเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ (species zonation) ตามการศึกษาของ Curtis (1959) ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังนี้

- ความหนาแน่น $= \frac{\text{จำนวนต้นของไม้ชนิดนั้น}}{\text{พื้นที่ทำการศึกษา}}$

- ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%) $= \frac{\text{จำนวนต้นของไม้ชนิดนั้นทั้งหมด} \times 100}{\text{จำนวนต้นของไม้ทุกชนิดรวมกัน}}$

- ความถี่ $= \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ไม้ชนิดนั้นปรากฏอยู่} \times 100}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}}$

- ความถี่สัมพัทธ์ (%) $= \frac{\text{ค่าความถี่ของไม้ชนิดนั้นทั้งหมด} \times 100}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของไม้ทุกชนิด}}$

- พื้นที่หน้าตัด (Basal area) คำนวณได้จากสูตร

$$\text{พื้นที่หน้าตัด} = \frac{\pi(D^2)}{4}$$

เมื่อ D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (เซนติเมตร)

- ความเด่นสัมพัทธ์ (%) $= \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของไม้ชนิดนั้นทั้งหมด} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของไม้ทุกชนิด}}$

- ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index)
  = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ + ความถี่สัมพัทธ์ + ความเด่นสัมพัทธ์

นำผลจากการศึกษาครั้งนี้ เปรียบเทียบกับผลการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) เพื่อประเมินการฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิ

2.3.2 ข้อมูลดิน

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดดิน และร่อนผ่านตะแกรงมาตรฐานซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 2 มิลลิเมตร นำตัวอย่างดินที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

เนื้อดิน (soil texture) ใช้วิธีไฮโดรมิเตอร์ (hydrometer) (คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์, 2546)

ความเค็มของดิน ใช้วิธี Electrical conductivity (อัตราส่วนดิน : น้ำ เท่ากับ1 : 5) (Rhoades, 1982)

ไนโตรเจนทั้งหมด ใช้วิธี Kjeldalh method (Jackson, 1965)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ใช้วิธี Brey 2 (Olsen and Sommers, 1982)

2.3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่างที่วิเคราะห์ซ้ำ
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง รวมทั้งคุณสมบัติของน้ำระหว่างการศึกษาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยใช้วิธี paired t-test พิจารณาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 จากโปรแกรม SPSS for Windows (Version 11.0)

บทที่ 3

ผลการศึกษา

การศึกษาการฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ.2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

3.1 ข้อมูลด้านป่าไม้

3.1.1 ชนิดพันธุ์ไม้

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา จากแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลง พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 12 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 11 ชนิด และไม้พื้นล่าง 1 ชนิด ปรากฏผลการศึกษาดังตาราง 4

ตาราง 4 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียว

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
โกงกางใบเล็ก	*Rhizophora apiculata*	Rhizophoraceae
โกงกางใบใหญ่	*Rhizophora mucronata*	Rhizophoraceae
โปรงแดง	*Ceriops tagal*	Rhizophoraceae
ถั่วขาว	*Bruguiera cylindrical*	Rhizophoraceae
ถั่วดำ	*Bruguiera parviflora*	Rhizophoraceae
ตะบูนขาว	*Xylocarpus granatum*	Meliaceae
ตะบูนดำ	*Xylocarpus moluccensis*	Meliaceae
แสมขาว	*Avicennia alba*	Verbenaceae
แสมดำ	*Avicennia officinalis*	Verbenaceae
พังกาหัวสุมดอกแดง	*Bruguiera gymnorrhiza*	Rhizophoraceae
ลำแพน	*Sonneratia ovata*	Sonneratiaceae
เหงือกปลาหมอดอกม่วง*	*Acanthus ilicifolius*	Acanthaceae

หมายเหตุ * ไม้พื้นล่าง

สภาพทั่วไปของป่าชายเลน

สภาพต้นไม้ภายในป่าชายเลน

กองซากไม้ที่ตายจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ

ซากไม้โกงกางที่ได้รับความเสียหาย

เหงือกปลาหมอดอกม่วงในบริเวณที่ต้นไม้ตายจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ

ภาพประกอบ 7 สภาพทั่วไปของป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียวหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ 2 ปี

3.1.2 ค่าดัชนีความสำคัญ (Important Value Index : IVI)

ค่าดัชนีความสำคัญเป็นผลรวมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ที่พบในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากค่าความหนาแน่น ความถี่ และค่าความเด่นนั้นต่างก็มีความสำคัญไปคนละทาง เช่น ค่าความถี่เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าพืชชนิดนั้นมีการกระจายทั่วพื้นที่อย่างไรแต่ไม่ได้บอกว่ามีจำนวนมากน้อยเท่าไหร่ หรือการปกคลุมเนื้อที่มากน้อยเท่าไร ส่วนค่าความหนาแน่นก็บอกแต่เพียงจำนวนไม่ได้บอกถึงการกระจายและการปกคลุมพื้นที่ผิวดินแต่อย่างใด ค่าความเด่นก็บอกเพียงเนื้อที่พื้นดินที่พืชชนิดนั้นปกคลุม ฉะนั้นถ้าหากต้องการจะเห็นภาพรวมของความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งในสังคมนั้น ก็จะรวมค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์เข้าด้วยกันซึ่งเรียกว่า Important Value Index หรือ IVI ของพืชชนิดนั้นมีค่าตั้งแต่ 0 - 300 (นิวัติ เรืองพานิช, 2541) พันธุ์ไม้ใดมีค่าดัชนีความสำคัญสูง แสดงถึงพันธุ์ไม้ชนิดนั้นเป็นพันธุ์ไม้เด่นและมีความสำคัญในพื้นที่นั้น(Curtis,1959) สำหรับการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในพื้นที่ศึกษาเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญจากการรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 ครั้ง ปรากฏผลการศึกษาดังตาราง 5 และ 6 พบว่าโกงกางใบเล็กมีการกระจายเกือบตลอดแนวตั้งแต่ระยะ 20 เมตรไปจนถึง 100 เมตรจากริมน้ำมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุดที่ระยะ 20 - 30 เมตรจากริมน้ำ โกงกางใบใหญ่พบขึ้นกระจายอยู่เกือบตลอดแนวตั้งแต่ระยะ 20 - 90 เมตรจากริมน้ำมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุดที่ระยะ 20 - 30 เมตรจากริมน้ำ โปรงแดงและถั่วขาวพบขึ้นกระจายตั้งแต่ระยะ 30 เมตรไปจนถึง 100 เมตรจากริมน้ำแต่โปรงแดงมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุดที่ระยะ 50 - 60 เมตรจากริมน้ำ ส่วนถั่วขาวมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุดที่ระยะ 70 - 80 เมตรจากริมน้ำ ถั่วดำพบขึ้นกระจายอยู่ตั้งแต่ระยะ 40 เมตรไปจนถึง 100 เมตรจากริมน้ำมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุดที่ระยะ 70 - 80 เมตรจากริมน้ำ ตะบูนขาวพบขึ้นอยู่ที่ระยะ 80 - 100 เมตรจากริมน้ำมีดัชนีความสำคัญสูงสุดที่ระยะ 90 - 100 เมตรจากริมน้ำ ตะบูนดำพบขึ้นอยู่ที่ระยะ 90 - 100 เมตรจากริมน้ำเพียงระยะเดียว แสมขาวและแสมดำพบขึ้นอยู่ที่ระยะ 0 - 10 เมตรจากริมน้ำเพียงระยะเดียว พังกาหัวสุมดอกแดงและลำแพนพบขึ้นอยู่ที่ระยะ 20 - 40 เมตรจากริมน้ำ ส่วนที่ระยะ 10 - 20 เมตรจากริมน้ำไม่มีพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่เลย ทั้งนี้เนื่องจากในบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่ถูกทำลายจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิซึ่งทำให้ไม้ใหญ่ตายไป ทำให้ที่ระยะดังกล่าวมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 0

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนของการศึกษาครั้งที่ 1

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)									
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
โกงกางใบเล็ก	0	0	207.87	201.36	187.91	203.85	206.18	197.37	197.63	200.6
โกงกางใบใหญ่	0	0	30.06	29.73	37	23.32	11.89	12.22	9.97	0
โปรงแดง	0	0	0	33.22	43.09	47.99	45.32	44.06	41.24	30.64
ถั่วขาว	0	0	0	11.9	11.39	13.25	13.47	21.56	19.69	21.61
ถั่วดำ	0	0	0	0	20.62	11.6	23.15	24.78	21.7	18.19
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	9.78	19.34
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.66
แสมขาว	144.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
แสมดำ	155.75	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พังกาหัวสุมดอกแดง	0	0	14.45	11.99	0	0	0	0	0	0
ลำแพน	0	0	47.6	11.79	0	0	0	0	0	0
รวม	300	0	300	300	300	300	300	300	300	300

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนของการศึกษาครั้งที่ 2

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)									
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
โกงกางใบเล็ก	0	0	208.12	201.39	188	203.91	206.3	197.81	197.55	201.71
โกงกางใบใหญ่	0	0	30.07	29.71	37.07	23.35	11.89	12.18	10.01	0
โปรงแดง	0	0	0	33.2	43.04	47.94	45.23	43.84	41.24	30.61
ถั่วขาว	0	0	0	11.89	11.35	13.23	13.46	21.47	19.71	21.6
ถั่วดำ	0	0	0	0	20.54	11.59	23.12	24.69	21.69	18.17
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	9.8	19.36
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.71
แสมขาว	144.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
แสมดำ	155.81	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พังกาหัวสุมดอกแดง	0	0	14.43	11.98	0	0	0	0	0	0
ลำแพน	0	0	47.42	11.81	0	0	0	0	0	0
รวม	300	0	300	300	300	300	300	300	300	300

3.1.3 พื้นที่หน้าตัด

พื้นที่หน้าตัด (basal area) เป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความเด่นของพืชที่มีอิทธิพลต่อสังคมพืชนั้นในด้านใดด้านหนึ่ง สำหรับการศึกษาครั้งนี้ใช้พื้นที่หน้าตัดเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความเด่นของพืช เพราะพื้นที่หน้าตัดย่อมสัมพันธ์กับขนาดของเรือนยอด พืชที่มีพื้นที่หน้าตัดมากก็จะมีความเด่นมาก (วัดพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ตรงจุดที่สูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร) จากการศึกษาในครั้งที่ 1 พบว่าผลรวมพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่เท่ากับ 27,742.25 ตารางเซนติเมตรหรือประมาณ 1.479 ตารางเมตร/ไร่ โดยโกงกางใบเล็กมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดสูงสุดเท่ากับ 23,193.48 ตารางเซนติเมตร รองลงมาได้แก่ โปรงแดง โกงกางใบใหญ่ แสมขาว และแสมดำมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 1,773.87 , 619.22, 515.79 และ 435.02 ตารางเซนติเมตรตามลำดับ ส่วนพันธุ์ไม้ที่มีผลรวมพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุด คือ ตะบูนดำมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 40.73 ตารางเซนติเมตร (ตาราง 7) และจากผลการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่าพันธุ์ไม้มีผลรวมพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งแรกเนื่องจากไม้ใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นโดยมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดเท่ากับ 29,256.09 ตารางเซนติเมตรหรือประมาณ 1.558 ตารางเมตร/ไร่ โกงกางใบเล็กมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดสูงสุดเท่ากับ 24,486.80 ตารางเซนติเมตร รองลงมาได้แก่ โปรงแดง โกงกางใบใหญ่ แสมขาวและแสมดำมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 1,860.41, 659.87, 536.31และ 453.44 ตารางเซนติเมตรตามลำดับ และตะบูนดำมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุดเท่ากับ 44.20 ตารางเซนติเมตร (ตาราง 8) โดยพบว่าผลรวมพื้นที่หน้าตัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อห่างจากระยะริมน้ำมากขึ้น

ตาราง 7 ผลรวมพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) ของไม้ใหญ่ของการศึกษาครั้งที่ 1

พันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่า (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	รวม
โกงกางใบเล็ก	0	0	2,168.27	2,738.25	2,771.30	3,207.977	2,977.92	2,920.05	3,207.58	3,202.12	23,193.48
โกงกางใบใหญ่	0	0	96.28	138.16	216.94	56.82	34.23	48.50	28.29	0	619.22
โปรงแดง	0	0	0	180.92	296.90	336.60	279.94	281.29	276.60	121.62	1,773.87
ถั่วขาว	0	0	0	26.43	40.55	54.25	57.62	57.05	47.10	103.60	386.60
ถั่วดำ	0	0	0	0	70.60	26.43	46.71	108.77	88.70	40.39	381.61
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	21.25	81.71	102.96
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40.73	40.73
แสมขาว	515.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	515.79
แสมดำ	435.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	435.02
พังกาหัวสุมดอกแดง	0	0	50.29	29.24	0	0	0	0	0	0	79.52
ลำแพน	0	0	190.54	22.91	0	0	0	0	0	0	213.45
รวม	950.8	0	2,505.4	3,135.9	3,396.3	3,682.1	3,396.42	3,415.7	3,669.5	3,590.18	27,742.25

ตาราง 8 ผลรวมพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) ของไม้ใหญ่ของการศึกษาครั้งที่ 2

พันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	รวม
โกงกางใบเล็ก	0	0	2,286.76	2,869.64	2,940.71	3,366.53	3,145.25	3,137.17	3,351.77	3,388.97	24,486.80
โกงกางใบใหญ่	0	0	101.49	144.28	234.66	60.80	36.33	51.12	31.19	0	659.87
โปรงแดง	0	0	0	188.99	316.96	350.88	291.92	296.17	289.52	125.98	1,860.41
ถั่วขาว	0	0	0	27.35	42.15	56.11	60.55	58.39	49.82	108.22	402.59
ถั่วดำ	0	0	0	0	72.73	27.35	48.44	114.09	92.68	42.00	397.27
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	0	0.00	22.91	86.44	109.36
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.20	44.20
แสมขาว	536.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	536.31
แสมดำ	453.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	453.44
พังกาหัวสุมดอกแดง	0	0	52.83	30.20	0	0	0	0	0	0	83.03
ลำแพน	0	0	198.17	24.64	0	0	0	0	0	0	222.81
รวม	989.75	0	2,639.25	3,285.10	3,607.21	3,861.67	3,582.48	3,656.93	3,837.88	3,795.81	29,256.09

3.1.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่

จากการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว ในการศึกษาครั้งที่ 1 ไม้ใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 6.24 ± 1.40 เซนติเมตรโดยแสมขาวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 12 ± 5.18 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ แสมดำ ตะบูนดำ และพังกาหัวสุมดอกแดงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 10.85 ± 5.25 , 7.2 และ 7.05 ± 1.34 เซนติเมตรตามลำดับส่วนถั่วขาวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเล็กที่สุด คือ 5.69 ± 0.70 เซนติเมตร (ตาราง 9) และจากผลการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่าไม้ใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (ภาพประกอบ 8) โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 6.41 ± 1.40 เซนติเมตร แสมขาวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใหญ่ที่สุด คือ 12.28 ± 5.16 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ แสมดำ ตะบูนดำ และพังกาหัวสุมดอกแดงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 11.13 ± 5.23 , 7.5 และ 7.20 ± 1.41 เซนติเมตร ตามลำดับ และถั่วขาวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเล็กที่สุดคือ 5.80 ± 0.72 เซนติเมตร (ตาราง 9) เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าโกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ โปรงแดง ถั่วขาว ถั่วดำ แสมขาว แสมดำและลำแพนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนตะบูนขาวและพังกาหัวสุมดอกแดงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นจากครั้งที่ 1 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สำหรับตะบูนดำไม่สามารถหาค่าความแตกต่างได้เนื่องจากมีเพียงต้นเดียวในแปลงศึกษา

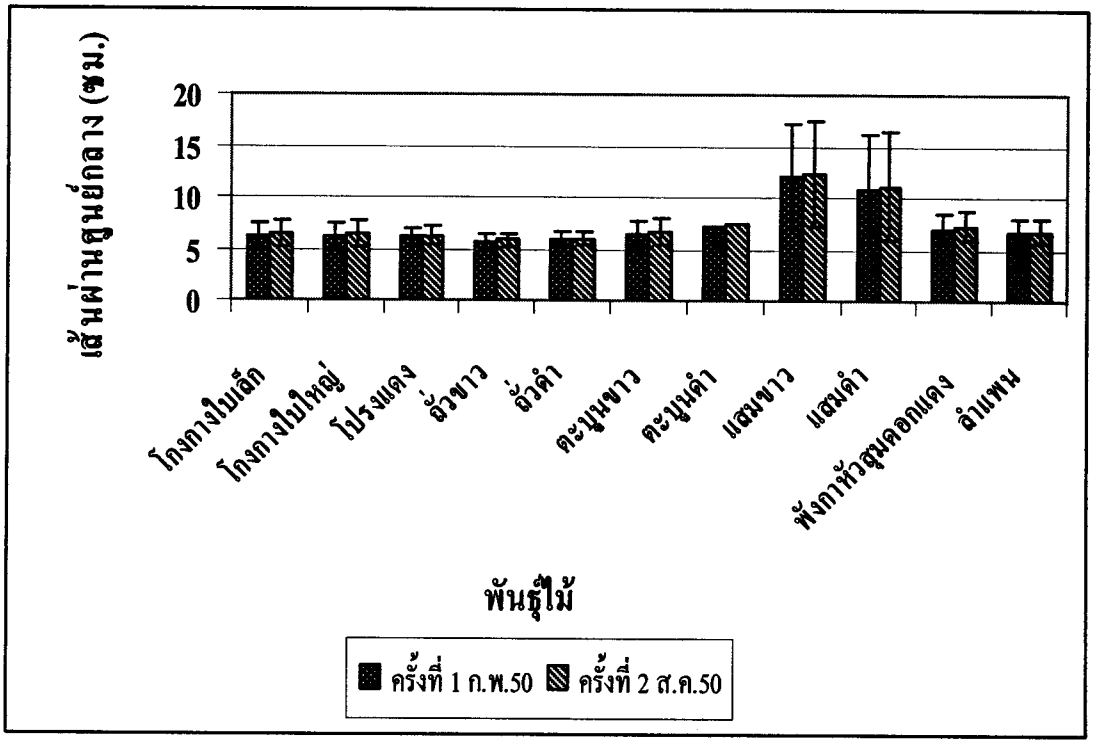
ตาราง 9 เส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ (ค่าเฉลี่ย ± SD)

พันธุ์ไม้	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
โกงกางใบเล็ก	6.22±1.28[a]	6.38±1.27[b]
โกงกางใบใหญ่	6.15±1.29[a]	6.35±1.31[b]
โปรงแดง	6.06±0.95[a]	6.21±0.93[b]
ถั่วขาว	5.69±0.70[a]	5.80±0.72[b]
ถั่วดำ	5.85±0.71[a]	5.97±0.70[b]
ตะบูนขาว	6.53±1.22[a]	6.73±1.26[a]
ตะบูนดำ	7.2	7.5

ตาราง 9 (ต่อ)

พันธุ์ไม้	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
แสมขาว	12±5.18 [a]	12.28±5.16 [b]
แสมดำ	10.85±5.25 [a]	11.13±5.23 [b]
พังกาหัวสุมดอกแดง	7.05 ±1.34 [a]	7.20±1.41 [a]
ลำแพน	6.63±1.24 [a]	6.78±1.22 [b]
เฉลี่ย	6.24±1.40	6.41±1.40

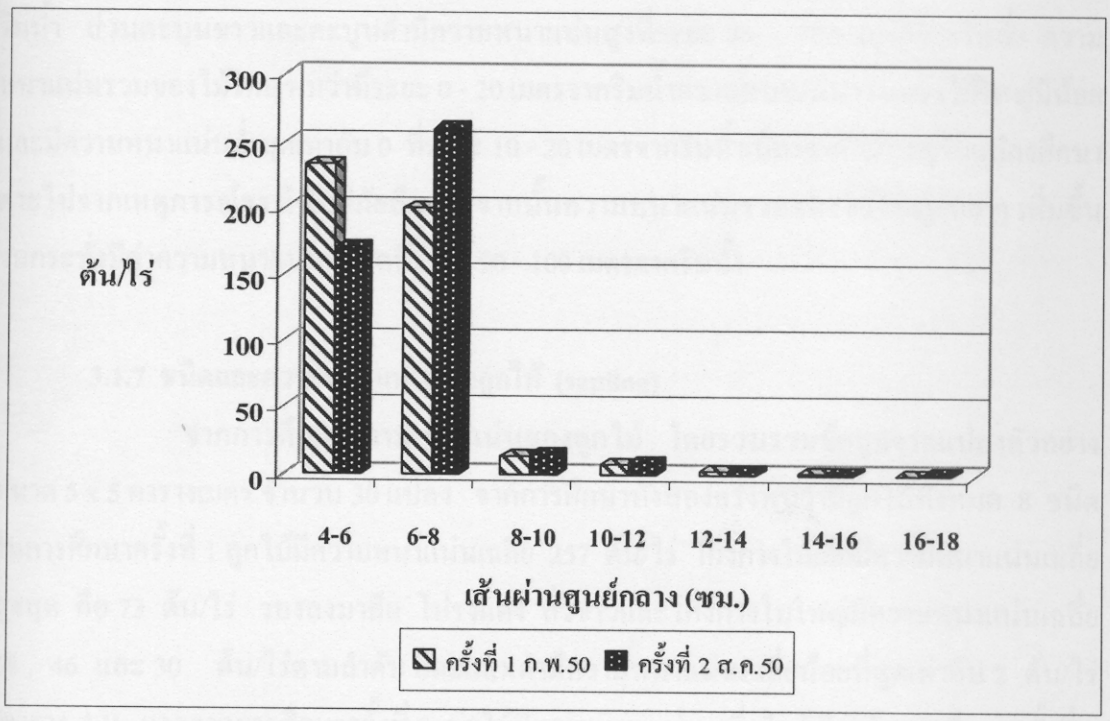
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวิธี t-test



ภาพประกอบ 8 เส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่

3.1.5 การกระจายของไม้ใหญ่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ลักษณะการกระจายของไม้ใหญ่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว จากการศึกษาทั้ง 2 ครั้งพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่อยู่ในช่วง 4 - 18 เซนติเมตร (ภาพประกอบ 9) จากการศึกษาครั้งที่ 1 ไม้ใหญ่มีจำนวนมากที่สุดในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 - 6 เซนติเมตรมีจำนวน 233 ต้น/ไร่ ซึ่งจำนวนของต้นไม้ในแต่ละช่วงเส้นผ่านศูนย์กลางจะลดลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ประมาณ 94.3 % ของไม้ใหญ่ทั้งหมดอยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 - 8 เซนติเมตร 4.6 % ของไม้ใหญ่ทั้งหมดอยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 - 12 เซนติเมตรและมีเพียง 1.3 % ของไม้ใหญ่ทั้งหมดที่อยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 - 18 เซนติเมตร และจากผลการศึกษาครั้งที่ 2 พบว่าไม้ใหญ่มีจำนวนมากที่สุดในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 - 8 เซนติเมตรมีจำนวน 260 ต้น/ไร่ แต่ยังคงมีลักษณะการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคล้ายกับผลการศึกษาในครั้งที่ 1 กล่าวคือ 93.3 % ของไม้ใหญ่ทั้งหมดอยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 - 8 เซนติเมตร 5.4 % ของไม้ใหญ่ทั้งหมดอยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 - 12 เซนติเมตร และมีเพียง 1.3 % ของไม้ใหญ่ทั้งหมดที่อยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 - 18 เซนติเมตร



ภาพประกอบ 9 การกระจายของไม้ใหญ่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

3.1.6 ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ (tree)

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างจำนวน 30 แปลง จากการศึกษาครั้งที่ 1 ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 460 ต้น/ไร่ โกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด คือ 391 ต้น/ไร่ รองลงมาได้แก่ โปรงแดง โกงกางใบใหญ่และถั่วขาวมีความหนาแน่นเฉลี่ย 32, 11 และ 8 ต้น/ไร่ตามลำดับ ส่วนตะบูนดำและพังกาหัวสุมดอกแดงเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1 ต้น/ไร่ (ตาราง 10) และจากการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 2 พบว่าไม้ใหญ่มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับผลการศึกษาในครั้งที่ 1 (ภาพประกอบ 10) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 462 ต้น/ไร่ โกงกางใบเล็กเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด คือ 393 ต้น/ไร่ รองลงมาได้แก่ โปรงแดง โกงกางใบใหญ่และถั่วขาว และพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ตะบูนดำและพังกาหัวสุมดอกแดงซึ่งมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากันกับผลการศึกษาครั้งที่ 1 (ตาราง 11) เมื่อพิจารณาการกระจายของความหนาแน่นของไม้ใหญ่ที่ระยะต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านในพบว่าโกงกางใบเล็ก โปรงแดง ถั่วขาวและถั่วดำมีความหนาแน่นมากขึ้นเมื่อห่างจากริมน้ำมากขึ้น ในขณะที่โกงกางใบใหญ่มีความหนาแน่นลดลงเมื่อห่างจากริมน้ำมากขึ้น ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ พบเฉพาะบางบริเวณของพื้นที่ศึกษาเท่านั้น ได้แก่ แสมขาวและแสมดำมีความหนาแน่นสูงสุดบริเวณริมน้ำ พังกาหัวสุมดอกแดงและลำแพนมีความหนาแน่นสูงสุดที่ระยะ 20 - 40 เมตรจากริมน้ำ ส่วนตะบูนขาวและตะบูนดำมีความหนาแน่นสูงที่ระยะ 80 - 100 เมตรจากริมน้ำ ความหนาแน่นรวมของไม้ใหญ่พบว่าที่ระยะ 0 - 20 เมตรจากริมน้ำความหนาแน่นรวมของไม้ใหญ่มีน้อยและมีความหนาแน่นต่ำสุดเท่ากับ 0 ที่ระยะ 10 - 20 เมตรจากริมน้ำเนื่องจากไม้ใหญ่ในแปลงศึกษาตายไปจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิ จากนั้นความหนาแน่นรวมของไม้ใหญ่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีค่าความหนาแน่นสูงสุดที่ระยะ 90 - 100 เมตรจากริมน้ำ

3.1.7 ชนิดและความหนาแน่นของลูกไม้ (sapling)

จากการศึกษาความหนาแน่นของลูกไม้ โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 5 x 5 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลง จากการศึกษาทั้งสองครั้งพบว่ามีลูกไม้ทั้งหมด 8 ชนิด ในการศึกษาครั้งที่ 1 ลูกไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 257 ต้น/ไร่ โกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด คือ 73 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ โปรงแดง ถั่วขาวและโกงกางใบใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 68 , 46 และ 30 ต้น/ไร่ตามลำดับ และแสมดำมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2 ต้น/ไร่ (ตาราง 12) และจากการศึกษาครั้งที่ 2 ลูกไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ยใกล้เคียงกับการศึกษาครั้งที่ 1 (ภาพประกอบ 11) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 259 ต้น/ไร่ โกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 75 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ โปรงแดง ถั่วขาวและโกงกางใบใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 68, 46

และ 30 ต้น/ไร่ตามลำดับ ส่วนแสมดำมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2 ต้น/ไร่ (ตาราง 13) เมื่อพิจารณาการกระจายความหนาแน่นของลูกไม้จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านในพบว่าลูกไม้โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ โปรงแดงและถั่วขาวขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปเกือบตลอดทั้งพื้นที่ ลูกไม้ถั่วดำพบที่ระยะ 50 - 80 เมตรจากริมน้ำ ขณะที่ลูกไม้ของตะบูนขาวและตะบูนดำพบที่ระยะ 60 - 100 เมตรจากริมน้ำ ส่วนลูกไม้ของแสมดำพบที่ระยะ 0 - 10 เมตรจากริมน้ำเท่านั้น ความหนาแน่นรวมของลูกไม้มีค่าน้อยที่ระยะ 0 - 20 เมตรจากริมน้ำและมีค่าความหนาแน่นรวมต่ำสุดเท่ากับ 0 ที่ระยะ 10 - 20 เมตรจากริมน้ำเนื่องจากในบริเวณดังกล่าวลูกไม้ตายไปจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิ และในขณะที่ทำการศึกษายังไม่มีลูกไม้ขึ้นทดแทนในพื้นที่ จากนั้นความหนาแน่นของลูกไม้ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนถึงระยะ 60 - 70 เมตรจากริมน้ำมีความหนาแน่นรวมสูงสุด และหลังจากนั้นพบว่าลูกไม้มีความหนาแน่นรวมค่อย ๆ ลดลงไปจนถึงระยะ 90 - 100 เมตรจากริมน้ำ

3.1.8 ชนิดและความหนาแน่นของกล้าไม้ (seedling)

จากการศึกษาความหนาแน่นของกล้าไม้ โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 2 x 2 ตารางเมตรจำนวน 30 แปลง ในการศึกษาครั้งที่ 1 พบว่ามีกล้าไม้ทั้งหมด 7 ชนิด มีความหนาแน่นเฉลี่ย 946 ต้น/ไร่ โดยโกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด คือ 413 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ โปรงแดง ถั่วขาว และตะบูนขาว มีความหนาแน่นเฉลี่ย 213, 133 และ 80 ต้น/ไร่ ตามลำดับ ส่วนแสมดำมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 27 ต้น/ไร่ (ตาราง 14) สำหรับผลการศึกษาครั้งที่ 2 พบกล้าไม้เพิ่มขึ้นเป็น 9 ชนิดและมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (ภาพประกอบ 12) เท่ากับ 1,200 ต้น/ไร่ โดยพบว่าโกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด คือ 453 ต้น/ไร่ รองลงมาคือ โปรงแดง ถั่วขาว ตะบูนขาวและถั่วดำมีความหนาแน่นเฉลี่ย 227 , 160 , 80 และ 80 ต้น/ไร่ตามลำดับ และพบว่าโกงกางใบใหญ่และตะบูนดำมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 40 ต้น/ไร่ (ตาราง 15) เมื่อพิจารณาการกระจายความหนาแน่นของกล้าไม้ชนิดต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน พบว่ากล้าไม้โกงกางใบเล็ก โปรงแดงและถั่วขาวขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ กล้าไม้โกงกางใบใหญ่พบที่ระยะ 40 - 60 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้ถั่วดำพบที่ระยะ 40 - 70 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้ตะบูนขาวพบขึ้นกระจายตั้งแต่ระยะ 30-100 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้ตะบูนดำพบที่ระยะ 60 - 100 เมตรจากริมน้ำ ส่วนกล้าไม้แสมขาวและแสมดำพบขึ้นอยู่เฉพาะระยะ 0 - 20 เมตรจากริมน้ำเท่านั้น ความหนาแน่นรวมของกล้าไม้มีแนวโน้มลดลงเมื่อห่างจากริมน้ำมากขึ้น

ตาราง 10 ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 1

พันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	เฉลี่ย
โกงกางใบเล็ก	0	0	352	421	464	523	533	528	523	565	391
โกงกางใบใหญ่	0	0	16	27	32	11	5	11	5	0	11
โปรงแดง	0	0	0	37	53	53	43	53	53	27	32
ถั่วขาว	0	0	0	5	11	11	11	11	11	21	8
ถั่วดำ	0	0	0	0	11	5	11	21	16	11	7
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11	2
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
แสมขาว	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
แสมดำ	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
พังกาหัวสุมดอกแดง	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	1
ลำแพน	0	0	27	5	0	0	0	0	0	0	3
รวม	42	0	400	500	571	603	603	624	613	640	460

ตาราง 11 ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 2

พันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	เฉลี่ย
โกงกางใบเล็ก	0	0	357	421	469	523	533	533	523	565	393
โกงกางใบใหญ่	0	0	16	27	32	11	5	11	5	0	11
โปรงแดง	0	0	0	37	53	53	43	53	53	27	32
ถั่วขาว	0	0	0	5	11	11	11	11	11	21	8
ถั่วดำ	0	0	0	0	11	5	11	21	16	11	7
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11	2
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
แสมขาว	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
แสมดำ	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
พังกาหัวสุมดอกแดง	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	1
ลำแพน	0	0	27	5	0	0	0	0	0	0	3
รวม	42	0	405	500	576	603	603	629	613	640	462

ตาราง 12 ความหนาแน่นของลูกไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 1

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	เฉลี่ย
โกงกางใบเล็ก	0	0	85	107	171	128	107	128	0	0	73
โกงกางใบใหญ่	0	0	107	85	64	21	0	21	0	0	30
โปรงแดง	0	0	107	85	43	85	128	107	85	43	68
ถั่วขาว	0	0	21	107	85	85	107	43	21	0	46
ถั่วดำ	0	0	0	0	0	21	0	21	0	0	4
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	21	21	64	64	17
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	21	21	43	85	17
แสมดำ	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
รวม	21	0	320	384	363	341	384	363	213	192	257

ตาราง 13 ความหนาแน่นของลูกไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 2

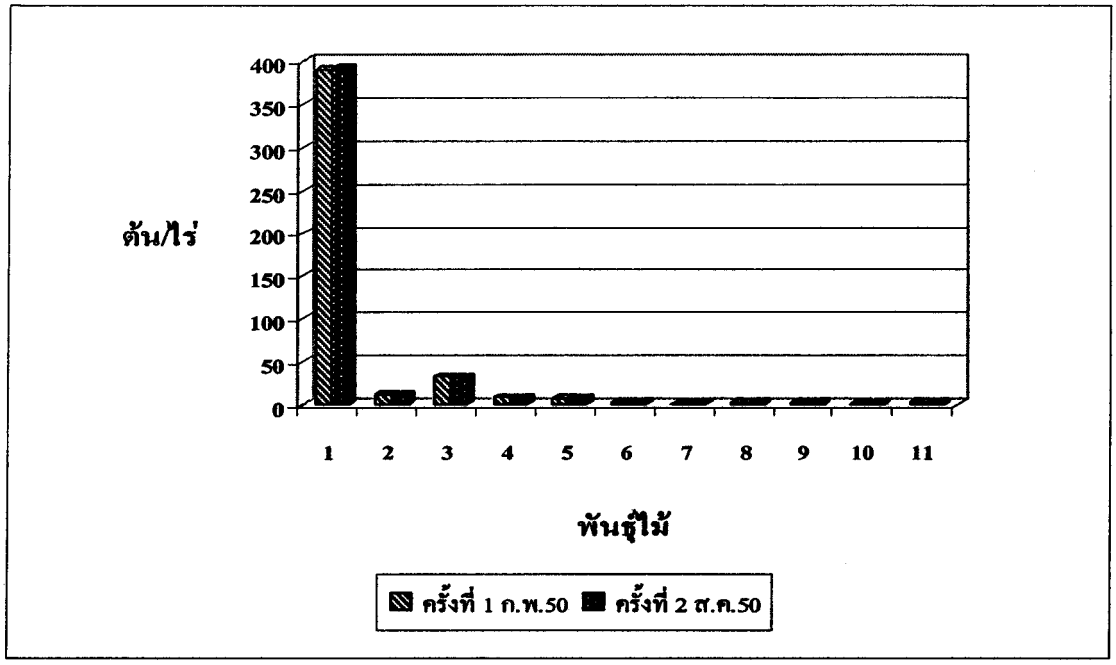
ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	เฉลี่ย
โกงกางใบเล็ก	0	0	85	107	171	128	107	128	21	0	75
โกงกางใบใหญ่	0	0	107	85	64	21	0	21	0	0	30
โปรงแดง	0	0	107	85	43	85	128	107	85	43	68
ถั่วขาว	0	0	21	107	85	85	107	43	21	0	46
ถั่วดำ	0	0	0	0	0	21	0	21	0	0	4
ตะบูนขาว	0	0	0	0	0	0	21	21	64	64	17
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	21	21	43	85	17
แสมดำ	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
รวม	21	0	320	384	363	341	384	363	235	192	259

ตาราง 14 ความหนาแน่นของกล้าไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 1

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	เฉลี่ย
โกงกางใบเล็ก	0	0	1,067	800	800	400	267	133	400	267	413
โกงกางใบใหญ่	0	0	0	0	133	267	0	0	0	0	40
โปรงแดง	0	0	133	667	267	400	267	133	267	0	213
ถั่วขาว	0	0	133	133	400	267	267	0	133	0	133
ตะบูนขาว	0	0	0	133	0	133	0	267	133	133	80
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	133	0	133	133	40
แสมดำ	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
รวม	267	0	1,333	1,733	1,600	1,467	933	533	1,067	533	946

ตารางที่ 15 ความหนาแน่นของกล้าไม้ (ต้น/ไร่) ของการศึกษาครั้งที่ 2

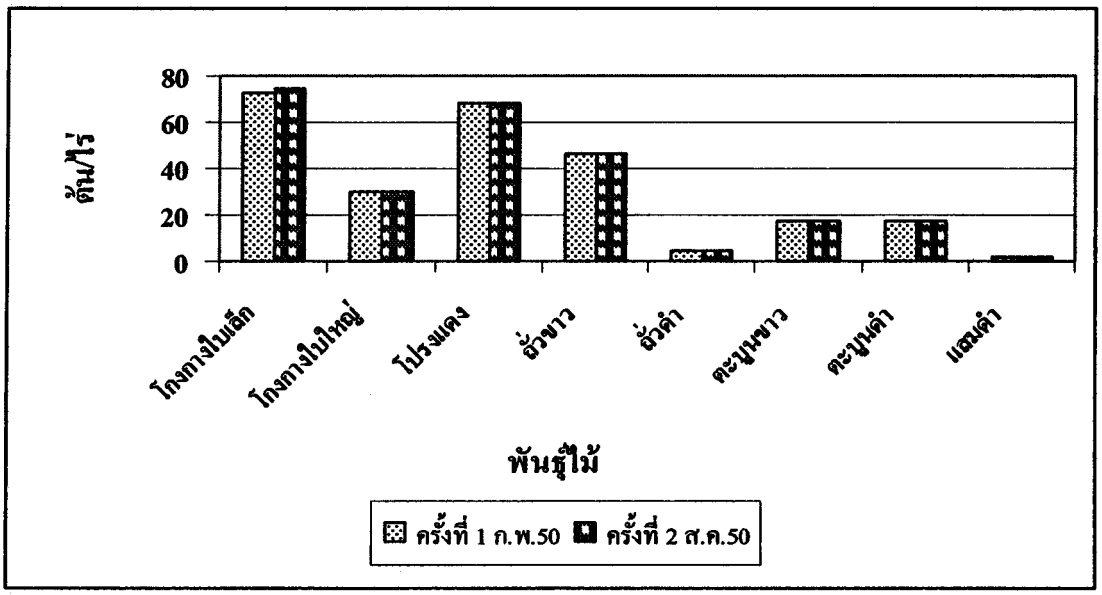
ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปป่าด้านใน (เมตร)										
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	เฉลี่ย
โกงกางใบเล็ก	0	133	1067	800	800	400	267	267	400	400	453
โกงกางใบใหญ่	0	0	0	0	133	267	0	0	0	0	40
โปรงแดง	0	0	133	667	400	400	267	133	267	0	227
ถั่วขาว	0	0	133	133	400	267	267	267	133	0	160
ถั่วดำ	0	0	0	0	267	267	267	0	0	0	80
ตะบูนขาว	0	0	0	133	0	133	0	267	133	133	80
ตะบูนดำ	0	0	0	0	0	0	133	0	133	133	40
แสมขาว	400	267	0	0	0	0	0	0	0	0	67
แสมดำ	267	267	0	0	0	0	0	0	0	0	53
ผลรวม	667	666	1,334	1,733	2,000	1,733	1,200	933	1,067	667	1,200



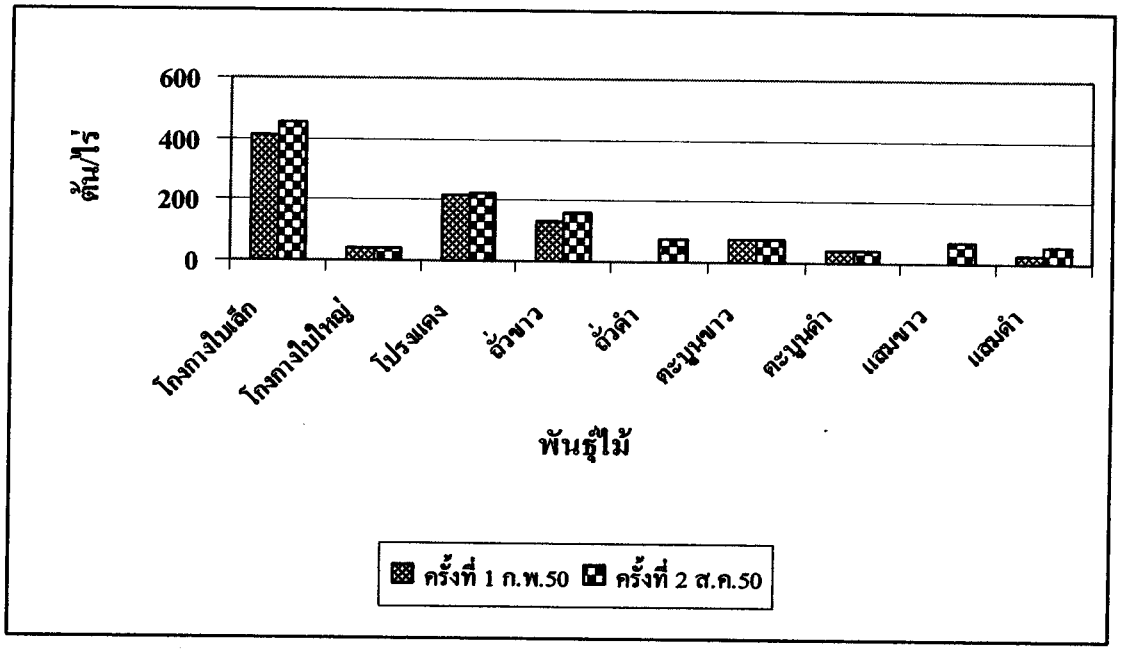
ภาพประกอบ 10 ความหนาแน่นของไม้ใหญ่

หมายเหตุ

ชนิดพันธุ์ไม้ 1 = โกงกางใบเล็ก 2 = โกงกางใบใหญ่ 3 = โปรงแดง 4 = ถั่วขาว 5 = ถั่วดำ 6 = ตะบูนขาว 7 = ตะบูนดำ 8 = แสมขาว 9 = แสมดำ 10 = พังกาหัวสุมดอกแดง 11 = ลำแพน



ภาพประกอบ 11 ความหนาแน่นของลูกไม้



ภาพประกอบ 12 ความหนาแน่นของกล้าไม้

3.1.9 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้ (seedling)

จากการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความสูงของกล้าไม้โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 2 x 2 ตารางเมตรจำนวน 30 แปลง ในการศึกษาครั้งที่ 1 กล้าไม้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.47 ± 0.50 เซนติเมตร โดยแสมดำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใหญ่ที่สุดคือ 2.20 ± 0.14 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ โกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก และโปรงแดง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.97 ± 0.31, 1.75 ± 0.35 และ 1.43 ± 0.21 เซนติเมตรตามลำดับ และถั่วขาวมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเล็กที่สุด คือ 0.72 ± 0.23 เซนติเมตร (ตาราง 16) สำหรับความสูงพบว่ากล้าไม้มีความสูงเฉลี่ย 39.35 ± 10.28 เซนติเมตร โดยตะบูนดำมีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 59.47 ± 1.60 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ตะบูนขาว แสมดำ และโกงกางใบใหญ่ มีความสูงเฉลี่ย 57.30 ± 5.56 , 56.30 ± 3.25 และ 42.17 ± 4.05เซนติเมตรตามลำดับ และถั่วขาวมีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 29.05 ± 2.56 เซนติเมตร (ตาราง 17) สำหรับการศึกษาในครั้งที่ 2 พบว่ากล้าไม้มีเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น(ภาพประกอบ 13 และ 14) โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.63 ± 0.48 เซนติเมตร แสมดำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใหญ่สุดคือ 2.40 ± 0.14 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ โกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก และโปรงแดงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.10 ± 0.30, 1.89 ± 0.37 และ 1.58 ± 0.24 เซนติเมตรตามลำดับ แสมขาวมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.72 ± 0.13 เซนติเมตร (ตาราง 16) ด้านความสูงกล้าไม้มีความสูง

เฉลี่ย 43.44 ± 10.36 เซนติเมตร โดยตะบูนดำมีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 62.47 ± 0.61 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ แสมดำ ตะบูนขาว และโกงกางใบใหญ่มีความสูงเฉลี่ย 61.80 ± 2.55, 61.35 ± 5.91 และ 47.17 ± 3.62 เซนติเมตรตามลำดับ และแสมขาวมีความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 26.90 ± 0.87 เซนติเมตร(ตาราง 17) เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าโกงกางใบเล็ก โปรงแดง ถั่วขาว ตะบูนขาว ตะบูนดำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนโกงกางใบใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งที่ 1 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$) ส่วนแสมดำไม่สามารถหาค่าความแตกต่างทางสถิติได้เนื่องจากมีค่า SD เท่ากันทั้งสองครั้งของการศึกษา ด้านความสูงเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าโกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ โปรงแดง ถั่วขาว ตะบูนขาว ตะบูนดำมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$) ส่วนแสมดำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งที่ 1 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สำหรับแสมขาวและถั่วดำไม่สามารถหาค่าความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ยได้เนื่องจากพบกล้าไม้ในการศึกษาครั้งที่ 2 เพียงครั้งเดียว

ตาราง 16 เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้ (ค่าเฉลี่ย ± SD)

พันธุ์ไม้	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
โกงกางใบเล็ก	1.75±0.35[a]	1.89±0.37[b]
โกงกางใบใหญ่	1.97±0.31[a]	2.10±0.30[a]
โปรงแดง	1.43±0.21[a]	1.58±0.24[b]
ถั่วขาว	0.72±0.23[a]	0.96±0.24[b]
ถั่วดำ	0	0.88±0.17
ตะบูนขาว	1.07±0.31[a]	1.27±0.30[b]
ตะบูนดำ	0.97±0.21[a]	1.23±0.15[b]

ตาราง 16 (ต่อ)

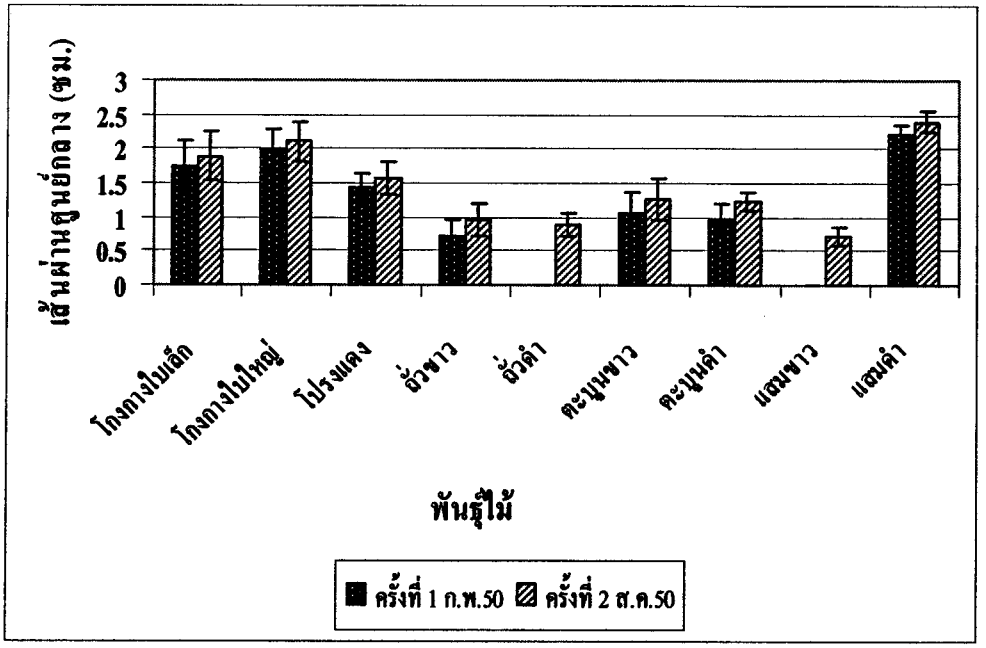
พันธุ์ไม้	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
แสมขาว	0	0.72±0.13
แสมดำ	2.20±0.14	2.40±0.14
เฉลี่ย	1.47±0.50	1.63±0.48

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวิธี t-test

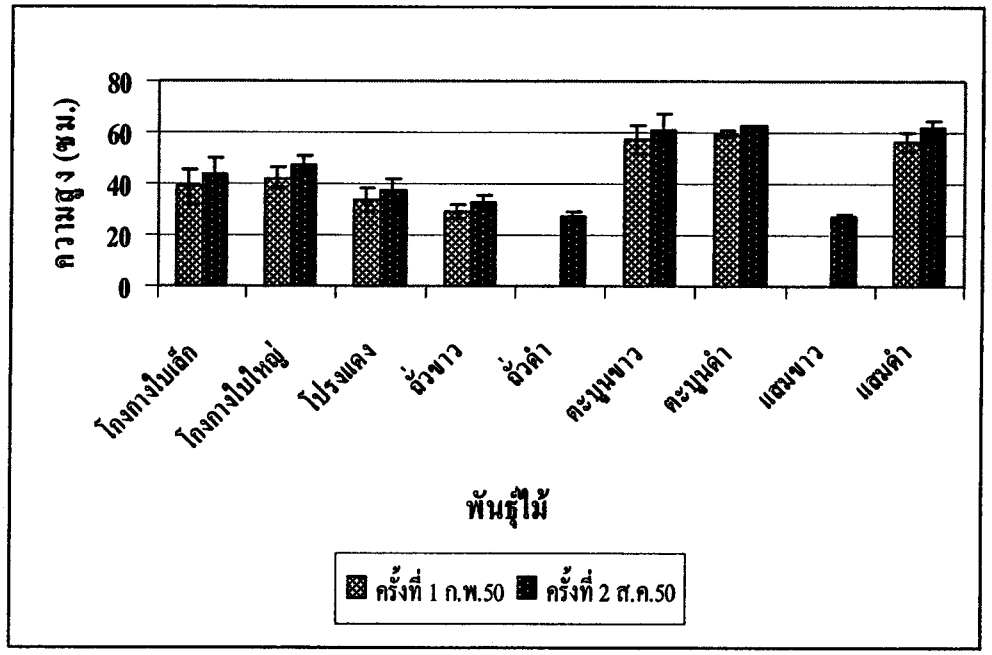
ตาราง 17 ความสูงของกล้าไม้ (ค่าเฉลี่ย ± SD)

พันธุ์ไม้	ความสูง (ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
โกงกางใบเล็ก	38.85±6.91 [a]	43.23±6.88 [b]
โกงกางใบใหญ่	42.17±4.05 [a]	47.17±3.62 [b]
โปรงแดง	33.59±4.87 [a]	37.44±4.59 [b]
ถั่วขาว	29.05 ±2.56 [a]	32.48±2.73 [b]
ถั่วดำ	0	27.40±1.77
ตะบูนขาว	57.30 ±5.56 [a]	61.35±5.91 [b]
ตะบูนดำ	59.47±1.60 [a]	62.47±0.61 [b]
แสมขาว	0	26.90±0.87
แสมดำ	56.30±3.25 [a]	61.80 ±2.55 [a]
เฉลี่ย	39.35±10.28	43.44±10.36

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวิธี t-test



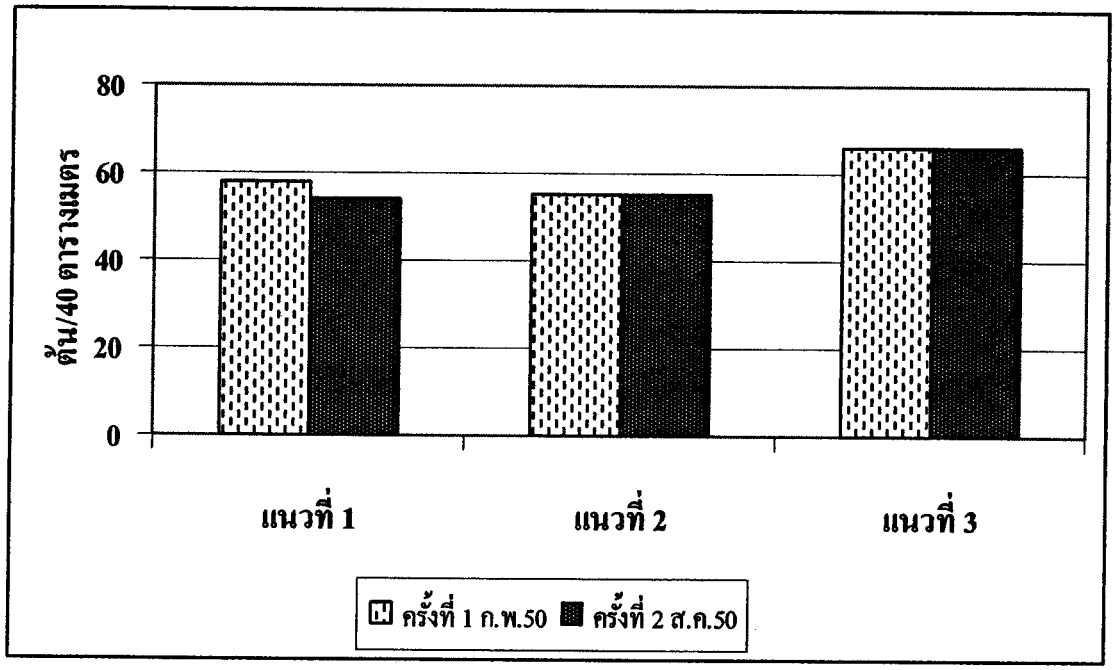
ภาพประกอบ 13 เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้



ภาพประกอบ 14 ความสูงของกล้าไม้

3.1.10 กล้าไม้ปลูกทดแทน

การศึกษากล้าไม้ที่ปลูกทดแทนในพื้นที่ที่ถูกทำลายจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ เพื่อศึกษาอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของกล้าไม้ที่นำมาปลูกในพื้นที่ ซึ่งพันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกทดแทนส่วนใหญ่เป็นโกงกางใบใหญ่มีโกงกางใบเล็กและโปรงแดงเพียงเล็กน้อย เมื่อนับต้นไม้ทุกต้นที่ปรากฏในแปลงศึกษาของการศึกษาครั้งที่ 1 พบว่ากล้าไม้มีความหนาแน่นใกล้เคียงกันทั้ง 3 แนว คือ 58, 55 และ 66 ต้น/40 ตารางเมตร ในแนวที่ 1 ,2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อศึกษาครั้งที่ 2 พบว่ากล้าไม้มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 97.7% โดยกล้าไม้ในแนวที่ 2 และ 3 มีความหนาแน่นเท่ากับผลการศึกษาครั้งที่ 1 หรือกล่าวได้ว่ากล้าไม้ในแนวที่ 2 และ 3 มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 100% ส่วนแนวที่ 1 กล้าไม้ตายไป 4 ต้นเนื่องจากถูกคลื่นและกระแสน้ำกัดเซาะจนรากหลุดตายไปทำให้ในการศึกษาครั้งที่ 2 กล้าไม้มีความหนาแน่นเท่ากับ 54 ต้น/40 ตารางเมตรหรือมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 93.10 % (ภาพประกอบ 15) และจากการสังเกตกล้าไม้ในแปลงศึกษาพบว่าบางต้นใบมีลักษณะเป็นรูโหว่ เนื่องมาจากการถูกกัดกินโดยแมลงหรือปูแต่อย่างไรก็ตามไม่พบว่ามีกล้าไม้ตายเนื่องจากศัตรูเหล่านี้



ภาพประกอบ 15 ความหนาแน่นของกล้าไม้ปลูกทดแทนในพื้นที่ป่าชายเลน

3.1.11 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทน

จากการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทน เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตกับกล้าไม้ชนิดเดียวกันที่ปลูกในพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิว่ามีการเจริญเติบโตแตกต่างกันหรือไม่ จากการศึกษาในครั้งที่ 1 กล้าไม้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ย 1.88 ± 0.36 และ 57.09 ± 8.54 เซนติเมตรตามลำดับ โดยกล้าไม้ในแนวที่ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใหญ่สุดและมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.94 ± 0.38 และ 57.88 ± 10.05 เซนติเมตรตามลำดับ (ตาราง 18 และ 19) และในการศึกษาครั้งที่ 2 กล้าไม้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (ภาพประกอบ 16 และ 17) เท่ากับ 2.11 ± 0.38 และ 65.27 ± 8.61 เซนติเมตรตามลำดับ กล้าไม้ในแนวที่ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยใหญ่สุดและมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.20 ± 0.40 และ 66.37 ± 10.01 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่ากล้าไม้ปลูกทดแทนทั้ง 3 แนว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากการศึกษาครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตาราง 18 เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้ปลูกทดแทน (ค่าเฉลี่ย ± SD)

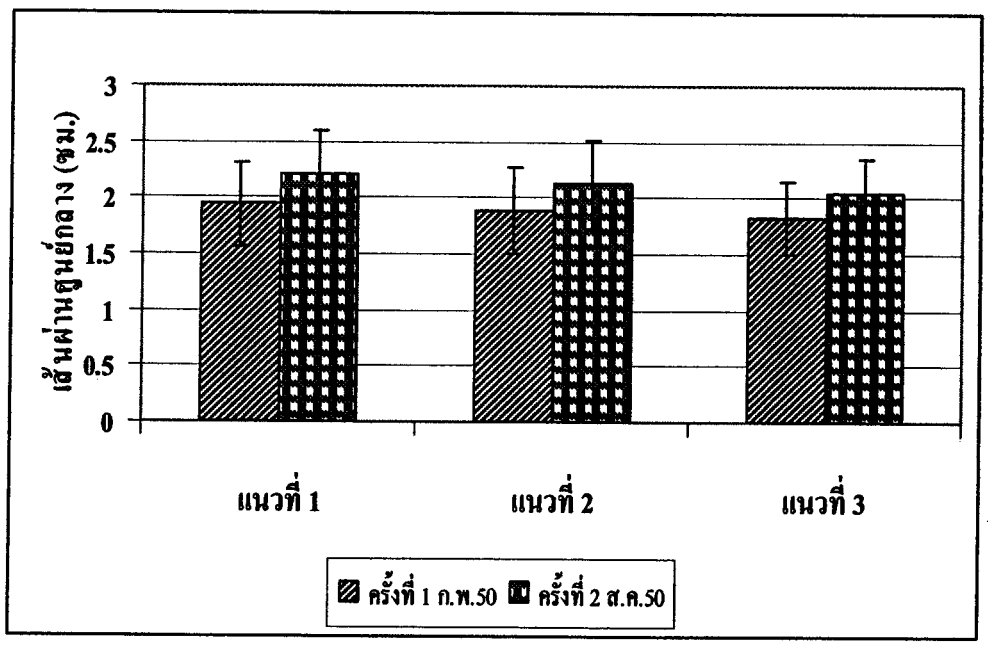
	เส้นผ่านศูนย์กลาง(ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
แนวที่ 1	1.94±0.38[a]	2.20±0.40[b]
แนวที่ 2	1.89±0.38[a]	2.12±0.40[b]
แนวที่ 3	1.82±0.33[a]	2.04±0.32[b]
เฉลี่ย	1.88±0.36	2.11±0.38

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวิธี t-test

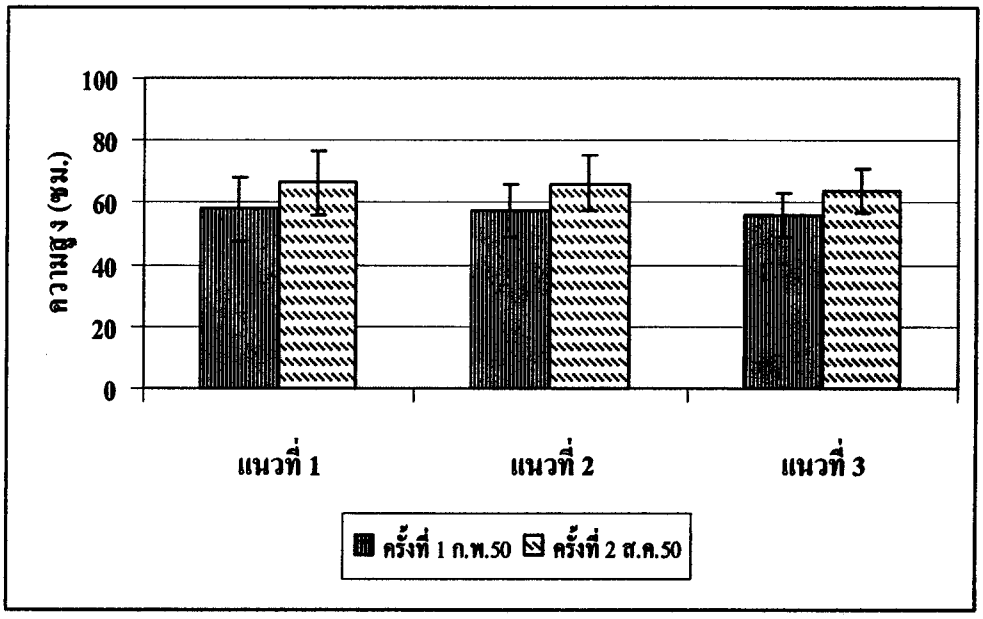
ตาราง 19 ความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทน (ค่าเฉลี่ย ± SD)

	ความสูง (ซม.)	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
แนวที่ 1	57.88±10.05 [a]	66.37±10.01 [b]
แนวที่ 2	57.65±8.48 [a]	66.06±8.79 [b]
แนวที่ 3	55.99±7.16 [a]	63.70±6.97 [b]
เฉลี่ย	57.09±8.54	65.27±8.61

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวิธี t-test



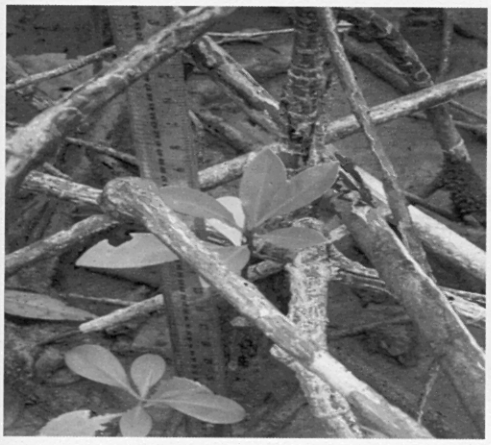
ภาพประกอบ 16 เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้าไม้ปลูกทดแทน



ภาพประกอบ 17 ความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทน

โกงกางใบเล็ก

โปรงแดง



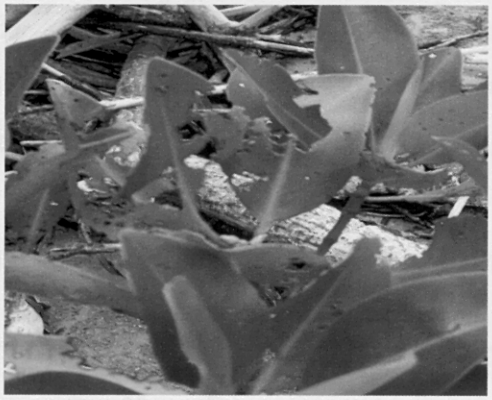
ถั่วดำ

ตะบูนดำ

แสมขาว

ภาพประกอบ 18 ตัวอย่างกล้าไม้ในพื้นที่ศึกษา

สภาพทั่วไปของกล้าไม้ที่ปลูกทดแทนในพื้นที่ป่าชายเลน



ลักษณะใบของกล้าไม้ที่ถูกปูหรือแมลงกัดกิน

โกงกางใบใหญ่ที่เริ่มสร้างรากค้ำยัน

ชายฝั่งที่ถูกกระแสน้ำกัดเซาะ

ภาพประกอบ 19 สภาพทั่วไปของพื้นที่ที่ปลูกกล้าไม้ทดแทนในบริเวณที่ถูกคลื่นสึนามิทำลาย

3.2 ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการของน้ำและดิน

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการของน้ำและดินของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ. 2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา เพื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ใกล้เคียงและพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิว่าคุณสมบัติของน้ำและดินเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมเหล่านี้น่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่

3.2.1 คุณสมบัติบางประการของน้ำ

การศึกษาคุณสมบัติของน้ำในป่าชายเลน บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา โดยวัดอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความเค็ม (Salinity) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)เท่านั้น พบว่าอุณหภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความเค็ม และค่าการนำไฟฟ้าในเดือนกุมภาพันธุ์ พ.ศ. 2550 (ช่วงฤดูร้อน)และเดือนสิงหาคม พ.ศ.2550 (ช่วงฤดูฝน) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ปรากฏผลการศึกษาดังตาราง 20

ตาราง 20 คุณสมบัติบางประการของน้ำบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียว

พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด	ครั้งที่ 1 ก.พ.50		ครั้งที่ 2 ส.ค.50	
	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย ±SD	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย ±SD
อุณหภูมิอากาศ (°c)	34		29	
อุณหภูมิน้ำ (°c)	33-34	33.75±0.58 [a]	28-29	28.75±0.50 [b]
ความเป็นกรด-ด่าง	8.13-8.24	8.19 ± 0.06 [a]	7.52-7.65	7.60 ±0.06 [b]
ความเค็ม(ppt)	32-33	32.75±0.58 [a]	26	26 [b]
การนำไฟฟ้า (ms/cm)	50.2-51.9	50.85±0.36 [a]	40.8-41.8	41.35±0.42 [b]
การท่วมถึงของน้ำทะเล(วัน/เดือน)	22		22	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยวิธี t-test

3.2.2 คุณสมบัติบางประการของดิน

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดิน ในป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ. 2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

เนื้อดิน (texture) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam)(ตาราง 21) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของดินพบว่ามีอนุภาคทรายสูงที่สุด รองลงมา คือ ดินเหนียว และทรายแป้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66.31, 18.41 และ 15.28 % ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตรมีเนื้อดินแตกต่างจากระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร โดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) (ตาราง 22) แต่ที่ระยะ 25 เมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนและที่ระยะ 75 เมตรมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย เมื่อพิจารณาองค์ประกอบดินพบว่ามีอนุภาคทรายสูงที่สุด รองลงมา คือ ดินเหนียวและทรายแป้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.66, 23.02 และ 16.32 % ตามลำดับ

ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity, EC) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 3.64 - 7.27 ms/cm และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ms/cm ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าการนำไฟฟ้าของดินสูงกว่าที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3.95 - 8.13 ms/cm และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.57 ms/cm

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen, total N) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 0.06 - 0.10 % และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.08 % ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตรมีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.11 - 0.15 % และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 %

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus, Avail P) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรมีค่าอยู่ในช่วง 12.23 - 26.05 mg/kg มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.85 mg/kg ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 21.50 - 38.69 mg/kg และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.22 mg/kg

ตาราง 21 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร

ระยะเก็บตัวอย่าง (m)	คุณสมบัติดิน						
	particle size			Texture	EC	tolal N	available P
	% clay	% silt	% sand		ms/cm	%	mg/kg
25	19.08	22.77	58.15	sandy loam	7.27	0.09	26.05
50	19.1	20.12	60.78	sandy loam	4.55	0.08	24
75	15.73	16.38	67.89	sandy loam	4.17	0.06	12.23
100	19.64	8.38	71.98	sandy loam	3.89	0.10	21.8
120	18.48	8.75	72.76	sandy loam	3.64	0.08	20.15
เฉลี่ย	18.41	15.28	66.31	sandy loam	4.70	0.08	20.85

ตาราง 22 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร

ระยะเก็บตัวอย่าง (m)	คุณสมบัติดิน						
	particle size			Texture	EC	tolal N	available P
	% clay	% silt	% sand		ms/cm	%	mg/kg
25	25.28	32.95	41.77	loam	8.13	0.14	38.69
50	25.1	14.15	60.75	sandy clay loam	7.04	0.14	29.31
75	19.39	10.71	69.9	Sandy loam	3.95	0.11	24.94
100	22.22	13.81	63.97	sandy clay loam	6.48	0.12	21.50
120	23.1	9.99	66.91	sandy clay loam	7.26	0.15	26.67
เฉลี่ย	23.02	16.32	60.66	sandy clay loam	6.57	0.13	28.22

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาการฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ.2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา พบพันธุ์ไม้ 12 ชนิด ใกล้เคียงกับป่าชายเลนบริเวณเอสทูรี่ของอ่าวพังงา มีพันธุ์ไม้ 12 ชนิด (สนิท อักษรแก้วและจิตต์ คงแสงไชย, 2523) และป่าชายเลนที่ได้รับผลกระทบจากการทำเหมืองแร่จังหวัดพังงาพบพันธุ์ไม้ 14 ชนิด (จิตต์ คงแสงไชยและคณะ, 2531) และพบไม้พื้นล่างชนิดเดียว คือ เหงือกปลาหมอดอกม่วงโดยจะพบในพื้นที่โล่งและบริเวณที่ได้รับความเสียหายจากธรณีพิบัติภัยสึนามิซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพัชรี เอี่ยมผา (2526) ที่พบว่าบริเวณป่าชายเลนที่ถูกทำลายจะพบเหงือกปลาหมอน้ำเงิน รวมทั้งป่าในแถบ Indo Malesian หลังจากถูกทำลายมักพบพวกเหงือกปลาหมอและพวกปรง(Steenis, 1958) สำหรับป่าชายเลนที่จังหวัดระนองพบพันธุ์พื้นไม้ล่าง 3 ชนิด ได้แก่ เหงือกปลาหมอดอกม่วง เถาถอบแถบ และเถากระเพาะปลาซึ่งจะพบตามบริเวณที่เปิดโล่งไม่มีต้นไม้ขึ้นปกคลุม (โสภณ หะวานนท์และคณะ, 2538) และเกสรี รักชุมดง (2543) พบเหงือกปลาหมอดอกขาว และปรงทะเลจำนวนมากในบริเวณที่ไม่มีต้นไม้ปกคลุมหรือมีช่องว่างระหว่างเรือนยอดขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนพบว่าโกงกางใบเล็กเป็นพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุดในพื้นที่แสดงว่าโกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่นและมีความสำคัญในสังคมป่าชายเลนในบริเวณนี้ เนื่องจากขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นกว่าไม้ชนิดอื่น มีพื้นที่ในการปกคลุมมากและกระจายทั่วบริเวณพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในบริเวณนี้เป็นอาณาเขตหรือโซน (zonation) ที่มีปัจจัยแวดล้อมเหมาะสมกับการขึ้นอยู่ของโกงกางใบเล็ก ซึ่ง Chapman (1975)สรุปปัจจัยสำคัญที่ทำให้พันธุ์ไม้ป่าชายเลนขึ้นเป็นเขตหรือโซนที่ค่อนข้างแน่นอน คือ ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดิน ความเค็มของน้ำในดิน การระบายน้ำและกระแสน้ำ ความเปียกชื้นของดินและความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึง แม้ว่าการศึกษาครั้งนี้จะใช้ความยาวของแนวเพียง 100 เมตรแต่ก็พอที่จะสรุปเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านในโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ คือ บริเวณริมน้ำพบกลุ่มไม้แสม-ลำแพน-พังกาหัวสุม ถัดมาเป็นกลุ่มไม้โกงกาง-ไม้โปรง-ไม้ถั่วและบริเวณด้านในเป็นกลุ่มไม้ตะบูน สอดคล้องกับการศึกษาของ สง่า สรรพศรีและคณะ (2530) พบว่าเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในจังหวัดพังงาจากริมน้ำเป็นกลุ่มไม้ลำพู-แสม และกลุ่มโกงกางใบใหญ่ตามด้วยกลุ่มโกงกางใบเล็ก-ถั่ว ถัดจากกลุ่มนี้เป็นกลุ่มไม้โปรงและกลุ่มไม้โปรง-ตะบูนและไม้ตาตุ่ม-เป้งเป็นกลุ่มสุดท้าย

จากการศึกษาพบว่า ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 460 และ 462 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ศึกษาหลังจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิ 1 ปีมีความหนาแน่นเฉลี่ย 471 ต้น/ไร่ และจากการสังเกตในแปลงตัวอย่างไม่พบว่ามีต้นไม้ยืนต้นตายหรือแสดงอาการใบเหี่ยวเฉาแต่อย่างใด และยังพบโปรงแดง โกงกางใบเล็กและแสมดำมีการแตกกิ่ง แตกยอดจากต้นที่หักและล้มเอนได้ซึ่งเหมือนกับการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) พบว่าพันธุ์ไม้บางชนิดมีการฟื้นตัวได้โดยการแตกยอด แตกกิ่งใหม่ได้และสอดคล้องกับการศึกษาของรัตนวัฒน์ ไชยรัตน์ (2548) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลนบริเวณเกาะพระทอง จังหวัดพังงา หลังจากเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ 3 และ 6 เดือน จากการเก็บข้อมูล 2 ครั้งพบว่าความหนาแน่นของไม้ใหญ่ลดลงน้อยมาก (2,440 และ 2,430 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับ) รวมทั้งประเมินว่าป่าชายเลนได้รับผลกระทบน้อย ไม้ที่ตายส่วนใหญ่ตายจากการหักโค่นมากกว่าตายด้วยอิทธิพลของน้ำเค็มและการทับถมของตะกอนในพื้นที่ และจากผลการศึกษาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่มีค่าเฉลี่ย 6.24 ± 1.40 และ 6.41 ± 1.40 เซนติเมตรและผลรวมพื้นที่หน้าตัดมีค่าเท่ากับ 27,742.25 ตารางเซนติเมตรหรือประมาณ 1.479 ตารางเมตร/ไร่ และ 29,256.09 ตารางเซนติเมตรหรือประมาณ 1.558 ตารางเมตร/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับ ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางมีค่าเฉลี่ย 5.77 เซนติเมตรและผลรวมพื้นที่หน้าตัดมีค่าเท่ากับ 1.163 ตารางเมตร/ไร่ เมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 0.19 เซนติเมตร/6 เดือน หรือประมาณ 0.38 เซนติเมตร/ปี มีค่าใกล้เคียงกับโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากเฉลี่ย 5.9 และ 6.6 เซนติเมตรที่จังหวัดระนองมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.44 และ 0.56 เซนติเมตร/ปี ตามลำดับ (สนิท อักษรแก้วและคณะ, 2530) และป่าโกงกางปลูกที่มีอายุมากกว่า 15 ปี ที่วนอุทยานปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้น 0.2 เซนติเมตร/6 เดือน (สนิท อักษรแก้วและคณะ,2550) โกงกางใบเล็กที่ระนองมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.42 เซนติเมตร/ปี (UNDP/UNESCO, 1991) แต่มีค่ามากกว่าโกงกางใบเล็กใน Micronesia ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 0.25 เซนติเมตร/ปี (Devoe and Cole, 1998) และเมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายของไม้ใหญ่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่ามีลักษณะเป็นรูปตัวแอล (L - shape) (ภาพประกอบ 9) ซึ่งกล่าวได้ว่าป่ากำลังอยู่ในระยะที่กำลังเปลี่ยนแปลงเพราะมีต้นไม้จำนวนมากกำลังเจริญเติบโตเช่นเดียวกันกับการศึกษาของสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2548) ศึกษาป่าชายเลนด้านนอกของเกาะคอเขา เกาะพระทองและฝั่งคลองปากเกาะ จังหวัดพังงา พบว่าลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้น

ผ่านศูนย์กลางเป็นแบบ L – shape สำหรับสังคมไม้โกงกางใบเล็ก สังคมแสมทะเลและสังคมอื่น ๆ ที่เป็นชนิดพันธุ์ไม้เด่นผสมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป และป่าชายเลนบริเวณบ้านอ่าวทึง จังหวัดสงขลา (เกสรี รักชุมคง, 2543) ป่าไม้ฝาดดอกขาวที่ทะเลสาบสงขลา (นิพิท ศรีสุวรรณ, 2542) และป่าชายเลนบริเวณแหลมตะลุมพุก ฝั่งอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และนพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2540) ที่มีการกระจายเป็นรูป L – shape ซึ่งสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2548) กล่าวว่าลักษณะการกระจายของเส้นผ่านศูนย์กลางลักษณะนี้ทำให้สังคมมีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติและมีการทดแทนของสังคมพืชได้ดีแตกต่างจากสังคมพืชชั้นอายุเดียวเช่นสวนป่า ที่มีการกระจายของความถี่ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นแบบปกติ (Normal distribution) จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป ต้นไม้ในป่าชายเลนสามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ตามปกติ โดยไม้ใหญ่มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นส่งผลให้มีพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้นด้วย และมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกับป่าชายเลนธรรมชาติอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ ทั้งนี้อาจเนื่องจากป่าชายเลนเป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณริมชายฝั่งทะเลและน้ำที่มีความเค็มสูง และในบางพื้นที่ยังมีลมพัดแรงและแสงแดดจัด ดังนั้นเพื่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดทำให้พันธุ์ไม้ต้องมีการปรับตัว (adaptation) และเปลี่ยนแปลงลักษณะบางประการของระบบราก ลำต้น ใบ ดอก และผลทั้งลักษณะภายนอกและลักษณะภายในเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่พันธุ์ไม้แต่ละชนิดขึ้นอยู่ (สนิท อักษรแก้ว, 2541)

จากการศึกษาพบลูกไม้ 8 ชนิด มีจำนวนเท่ากับการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) แต่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น คือ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 257 และ 259 ต้น/ไร่จากขนาดแปลง 5 x 5 ตารางเมตรทั้งสองครั้งตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 208 ต้น/ไร่จากขนาดแปลง 10 x 10 ตารางเมตร ส่วนกล้าไม้ที่พบมี 9 ชนิดมากกว่าที่กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ศึกษาในปีแรกพบกล้าไม้ทั้งหมด 7 ชนิด และกล้าไม้มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น คือ มีความหนาแน่นเฉลี่ย 946 ต้น/ไร่(5,913 ต้น/เฮกตาร์) และ 1,200 ต้น/ไร่ (7,500ต้น/เฮกตาร์) จากขนาดแปลง 2 x 2 ตารางเมตรทั้งสองครั้งตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 378 ต้น/ไร่จากขนาดแปลง 10 x 10 ตารางเมตร จากค่าความหนาแน่นของกล้าไม้ที่พบในบริเวณที่ศึกษามีจำนวนอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ คือ มีค่าระหว่าง 5,000 - 10,000 ต้น/เฮกตาร์ (Aksornkoae *et al.*, 1991) และจากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโต พบว่าโกงกางใบเล็กมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง

0.14 และ 4.38 เซนติเมตร/6 เดือน โกงกางใบใหญ่ (0.13 และ 5 เซนติเมตร/6 เดือน) โปรงแดง (0.15 และ 3.85 เซนติเมตร/6 เดือน) ถั่วขาว (0.24 และ 3.43 เซนติเมตร/6 เดือน) ตะบูนขาว (0.2 และ 4.05 เซนติเมตร/6 เดือน) ตะบูนดำ (0.26 และ 3 เซนติเมตร/6 เดือน) และแสมดำ (0.2 และ 5.5 เซนติเมตร/6 เดือน) สำหรับการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของกล้าไม้ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติมีน้อยพบงานวิจัยเพียงชิ้นเดียวของอรวรรณ พรายไชยและคณะ (2550) พบว่ากล้าไม้ที่เกิดจากการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติที่อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นดังนี้ ถั่วขาวมีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง 0.10 และ 3.76 เซนติเมตร/6 เดือน โกงกางใบเล็ก (0.09 และ 3.40 เซนติเมตร/6 เดือน) โปรงแดง (0.04 และ 1.44 เซนติเมตร/6 เดือน) และแสมทะเล (0.23 และ 10.22 เซนติเมตร/6 เดือน) ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป ลูกไม้และกล้าไม้ในป่าชายเลนสามารถอยู่รอดได้โดยมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น และมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับกล้าไม้ในพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการปรับตัว (adaptation) ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่ขึ้นอยู่เช่นเดียวกับไม้ใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาของรัตนวัฒน์ ไชยรัตน์ (2548) รายงานว่าเมื่อสิ้นสุดการสำรวจกล้าไม้ที่บริเวณเกาะพระทองหลังจากเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ 6 เดือน กล้าไม้มีอัตราการรอดตาย 100% และเนื่องมาจากมีการทดแทนตามธรรมชาติของกล้าไม้ในพื้นที่ ซึ่งต้นอ่อนหรือผลแก่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนทุกชนิดลอยน้ำได้ทำให้สามารถแพร่กระจายพันธุ์ทางน้ำได้เป็นอย่างดี ส่วนฝักของไม้โกงกาง ไม้แสม ไม้ถั่วและพังกาหัวสุม ไม้โปรงและเล็บมือนาง ฝักเหล่านี้เมื่อหลุดจากต้นแม่ลงสู่พื้นดินแล้วสามารถเจริญเติบโตทางความสูงอย่างรวดเร็ว และสามารถปรับระดับความเค็มของเกลือและประจุที่ผ่านไปในลำต้นได้อย่างเหมาะสม (สนิท อักษรแก้ว, 2541) ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้กล้าไม้มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ซึ่ง Gill และ Markes (1991) กล่าวว่าการมาถึงและการอยู่รอดของเมล็ดบนพื้นที่นั้น ๆ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการกระจายของเมล็ด (seed dispersal) การล่าของสัตว์ (seed predation) การงอกของต้นกล้า (seedling emergence) การถูกแทะเล็มของต้นกล้าโดยสัตว์ (seedling predation)และการแก่งแย่งแข่งขันของต้นกล้ากับพืชที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน ปัจจัยเหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของกล้าไม้ และพบว่าการขึ้นอยู่ของกล้าไม้มีมากในแปลงศึกษาที่มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่น้อยหรือในบริเวณช่องว่างของชั้นเรือนยอด เนื่องจากพันธุ์ไม้ป่าชายเลนเป็นพืชที่ต้องการแสงมาก(Macnae, 1968) กล้าไม้ที่อยู่ใต้ต้นแม่มีอัตราการตายสูงเนื่องจากมีการแก่งแย่งแสงและธาตุอาหารระหว่างต้นกล้ากับต้นแม่ ดังนั้นจึงพบต้นกล้าที่เจริญเติบโตขึ้นมาจะอยู่ห่างจากต้นแม่เป็นระยะ ๆ (Janzen, 1970) เหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิอาจส่งผลให้สังคมพืชของป่าชายเลนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม แต่จากการศึกษาของสถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่ง

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2548) พบว่าความเสียหายหลัก ๆ ของธรณีพิบัติภัยสึนามิที่เกิดกับสังคมพืชป่าชายเลนในท้องที่รับผิดชอบของจังหวัดพังงา เป็นเรื่องของการสูญเสียพื้นที่ป่าชายเลนและต้นไม้เท่านั้นไม่ได้ทำให้องค์ประกอบของชนิดพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปและหลังจากเหตุการณ์ดังกล่าวมีการทดแทนของลูกไม้และกล้าไม้ในบริเวณป่าชายเลนที่มีแม่ไม้อยู่แทนต้นไม้เก่าชนิดเดียวกันที่ตายไปซึ่งถือเป็นการทดแทนขั้นทุติยภูมิ (secondary succession) ที่สามารถทำให้ป่าดำรงอยู่ได้

ส่วนในบริเวณที่ได้รับความเสียหาย 100% มีกล้าไม้ขึ้นทดแทนน้อยมากทั้งนี้เนื่องจากแม่ไม้ในพื้นที่ตายไปจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิ มีแสมขาวและแสมดำเหลืออยู่บ้างบริเวณริมน้ำ รวมทั้งได้มีการปรับสภาพพื้นที่โดยการรื้อถอนและกำจัดเศษซากไม้ที่แห้งตายออกจากพื้นที่(ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2, มปป.) ซึ่งอาจทำให้กล้าไม้และส่วนสืบพันธุ์ที่อยู่ในดินได้รับความเสียหายไม่สามารถเกิดเป็นต้นใหม่ได้ และดินในป่าชายเลนมีลักษณะแน่นขึ้นเช่นเดียวกับการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) พบว่าในขณะเกิดคลื่นทำให้น้ำทะเลรุกล้ำเข้าไปในป่าชายเลนมีการพัดพาเอาตะกอนทรายเข้าไปทับถมในพื้นที่ป่าทำให้ดินแข็งขึ้นและมีวัชพืชพวกเหงือกปลาหมอดอกม่วงกระจายอยู่ ซึ่งลักษณะแข็งของดินและวัชพืชเหล่านี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการตั้งตัวของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของกล้าไม้ สอดคล้องกับการศึกษาของปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และนพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2540) พบว่าป่าชายเลนบริเวณแหลมตะลุมพุกจังหวัดนครศรีธรรมราช ไม้พื้นป่ามีพวกเหงือกปลาหมอกระจายอยู่ทั่วไป ลักษณะการงอกของกล้าไม้จะพบตรงบริเวณที่ต้นเหงือกปลาหมอมีความหนาแน่นน้อยหรือไม่ก็ตรงบริเวณที่ไม่มีต้นเหงือกปลาหมอขึ้นอยู่เลยแต่ในบริเวณดังกล่าวมีการปลูกกล้าไม้ทดแทนแล้ว

จากการศึกษากล้าไม้ปลูกทดแทนในพื้นที่ ซึ่งการปลูกทดแทนนั้นเป็นการทดแทนที่มีตัวชักนำให้เกิดขึ้น(induced succession) (นิวัติ เรืองพานิช, 2541) หลังจากการปลูกในระยะแรกกล้าไม้มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 96% (ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2, มปป.) และจากการศึกษาครั้งนี้กล้าไม้มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 97.7 % แม้พบว่ามีกล้าไม้บางต้นใบถูกแมลงหรือปูกัดกินใบจนเป็นรูโหว่ แต่อย่างไรก็ตามไม่พบกล้าไม้ตายอันเนื่องจากถูกทำลายโดยศัตรูพืชเหล่านี้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกล้าไม้ที่ปลูกมีอายุ 2 ปีแล้วจึงปรับตัวได้ทำให้มีอัตราการรอดตายสูง ดังนั้นจึงควรปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติเนื่องจากระบบนิเวศของสังคมใดสังคมหนึ่งสามารถควบคุมองค์ประกอบสำคัญไม่ว่าจะเป็น ผู้ผลิต ผู้บริโภค หรือ ผู้สลาย ตลอดจนจุลชีวันต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับที่สมดุลซึ่งกันและกันได้และมีกิจกรรมในระบบนิเวศอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะว่าในระบบนิเวศที่เป็นธรรมชาติและไม่ถูกรบกวน สิ่งมีชีวิตทุกประเภทจะมีการปรับปรุงซ่อมแซม (self-maintenance) และมีการกำหนดกฎเกณฑ์ (self-regulation) ในตัวมันเอง ซึ่งลักษณะทั้งสองประการนี้รวมกันหมายถึงขบวนการธรรมชาติที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ เพื่อให้เกิดความ

สมดุลในระบบ (hemostasis) (สนิท อักษรแก้ว,2541) ซึ่งปูแสมมีบทบาทสำคัญในแง่ของการเป็นผู้กักเก็บสารอินทรีย์ในรูปของใบไม้ และมวลชีวภาพของปูแทนที่จะถูกพัดพาออกสู่ทะเลในช่วงน้ำขึ้นรวมทั้งช่วยย่อยสลายอินทรีย์ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ (นลินี ทองแถมและสมบัติ ภู่วชิรานนท์, 2550) และรูของปูแสมช่วยให้กระบวนการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างดินกับอากาศเกิดขึ้นได้ดีมีผลต่อกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Kristensen *et al.*, 2000) และพฤติกรรมการกัดกินอาหารของปูแสมโดยเฉพาะพวกเศษซากใบไม้ที่ร่วงหล่นตามพื้นดิน เป็นการช่วยร่นระยะเวลาในการย่อยสลายอินทรีย์สารให้เร็วขึ้น ส่งผลให้เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ, 2543) สำหรับแมลงมักถูกมองว่าเป็นศัตรูที่สำคัญของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในแง่ที่เป็นศัตรูพืช แต่แท้ที่จริงแล้วแมลงมีบทบาทมากในการผสมเกสรของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนนอกจากบทบาทในการย่อยสลายอินทรีย์สาร (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2546) และพบว่าโกงกางใบใหญ่บางต้นเริ่มสร้างรากค้ำยัน (Stilt Roots) แล้ว ซึ่งรากเหล่านี้จะมีประโยชน์ในการค้ำจุนลำต้นและสามารถดูดซับออกซิเจนได้เมื่อเวลาน้ำลง (ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล, 2543) เมื่อพิจารณาเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.88 ± 0.36, 57.09 ± 8.54 และ 2.11 ± 0.38 และ 65.27 ± 8.61 เซนติเมตรทั้งสองครั้งตามลำดับ สำหรับการประมาณการเจริญเติบโตของกล้าไม้นั้นนิยมใช้ค่าของความสูงเนื่องจากสามารถเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Srisawasdi *et al.*, 1982) ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ได้เปรียบเทียบความสูงกับกล้าไม้โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิที่มีอายุ 2 ปี พบว่ากล้าไม้มีความสูงน้อยกว่าโกงกางใบใหญ่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ จังหวัดสุราษฎร์ธานีสูง 1.18 เมตร(ประสิทธิ์ เกตุแก้วและครุณี เจียมจำรัสศิลป์, 2550) โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกในจังหวัดตราดสูงเท่ากับ 104.53 เซนติเมตร(ชาตรี มากนวลและไพศาล ธนะเพิ่มพูล, 2540) โกงกางใบใหญ่ที่จังหวัดนครศรีธรรมราชสูง 117.33 เซนติเมตร (วสันต์ ศรีสวัสดิ์, 2531) จะเห็นว่ากล้าไม้ในพื้นที่ศึกษามีความสูงน้อยกว่าพื้นที่อื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะของดินที่แน่นและแข็งขึ้น ซึ่งสนใจ หะวานนท์ (2538) กล่าวว่าการปลูกพันธุ์ไม้ลงในพื้นที่ควรสังเกตปริมาณวัชพืชที่ขึ้นอยู่หากเป็นพื้นที่ที่มีปรงหนูหรือปรงทะเล หรือพันธุ์ไม้อื่น ๆ เช่น เหงือกปลาหมอ ถอบแถบขึ้นอยู่ทั่วไปในพื้นที่เหล่านี้จะเป็นดินเลนแข็ง การปลูกไม้โกงกางลงในที่ว่างจะเจริญเติบโตได้ช้า ชนิดที่ควรปลูกในพื้นที่ได้แก่ ถั่วขาว พังกาหัวสุมดอกแดง พังกาหัวสุมดอกขาว ฝาดแดง ฝาดขาว เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม Lewis (2004) กล่าวว่าการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนควรปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายเลนได้ดีกว่าในระยะยาวและยังเป็นวิธีคุ้มทุนมากกว่าการปลูก โดยต้องพิจารณาเรื่องระบบการไหลเวียนของน้ำ (hydrology) แต่เน้นว่าการปลูกเสริมเพื่อฟื้นฟูป่าสามารถทำได้ หากพิจารณาแล้ว

ว่าการทดแทนตามธรรมชาติมีข้อจำกัด เช่น ไม่มีแม่ไม้ที่สามารถผลิตเมล็ดได้ทันกับการทดแทนหรือระดับน้ำขึ้นลงเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการปลูกทดแทนในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย 100% นั้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยฟื้นฟูป่าชายเลนให้ฟื้นตัวกลับมาอย่างรวดเร็ว และทำหน้าที่ป้องกันชายฝั่งต่อไป เนื่องจากกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) รายงานว่าถ้ามีวัตถุประสงค์ให้ป่าชายเลนเป็นแนวป้องกันชายฝั่งควรมีความหนาของป่าไม่ต่ำกว่า 150 เมตร

จากการศึกษาปัจจัยแวดล้อมบางประการ พบว่าอุณหภูมิของอากาศในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าสูงกว่าเดือนสิงหาคม ทั้งนี้เนื่องจากในเดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงฤดูร้อนของจังหวัดพังงา (กรมพัฒนาที่ดิน,2531) และในวันที่ทำการศึกษาเป็นช่วงเวลาใกล้เที่ยงทำให้อุณหภูมิของอากาศค่อนข้างสูงส่วนในเดือนสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝนทำให้มีอุณหภูมิต่ำกว่าในฤดูร้อน ซึ่งอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญต่อการสังเคราะห์แสงและการหายใจ มีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ส่วนอุณหภูมิของน้ำก็เปลี่ยนแปลงไปตามภูมิอากาศของพื้นที่ พบว่ามีค่าสูงในฤดูร้อนและมีค่าต่ำลงในฤดูฝนเช่นเดียวกับอุณหภูมิอากาศ เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำกับบริเวณใกล้เคียงทั้งก่อนและหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิกับการศึกษาของกลุ่มสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง (2550) ศึกษาหลังจากเหตุการณ์ดังกล่าวเป็นเวลา 1 สัปดาห์พบว่ามีค่าแตกต่างกัน (ตาราง 23) ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิอากาศในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ซึ่งอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ (2546) กล่าวว่าการผันแปรของอุณหภูมิของน้ำในป่าชายเลนจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของฤดูกาล ช่วงเวลาในรอบวันและร่มเงาของพรรณไม้ในป่าชายเลน ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) เป็นสมบัติทางเคมีที่มีความสำคัญในแหล่งน้ำต่าง ๆ ทั้งน้ำจืดและน้ำทะเล เพราะว่ากระบวนการและปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในน้ำมักเป็นกระบวนการที่ขึ้นกับ pH จากการศึกษาพบว่าน้ำมีคุณสมบัติเป็นด่างเล็กน้อยเช่นเดียวกับสภาวะน้ำทะเลปกติซึ่งมีค่า pH อยู่ในช่วง 7.0 - 8.5 (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2550) เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณใกล้เคียงก่อนและหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ (ตาราง 23) พบว่ามีค่า pH เป็นด่างเล็กน้อยเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามค่า pH ของน้ำบริเวณบ้านพรุเตียวมีค่าน้อยกว่าพื้นที่ใกล้เคียง อาจเนื่องมาจากป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียวมีการย่อยสลายของอินทรีย์สารจำพวกซากพืชจำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหารของแบคทีเรีย การย่อยสลายสารอินทรีย์และการหายใจของแบคทีเรียทำให้เกิดการสะสมของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาก (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์,2522) และเมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ละลายน้ำแล้วแตกตัวให้เกิดอนุภาค H^+ เมื่อมี H^+ ละลายน้ำมากขึ้นจะมีผลให้ค่า pH ของน้ำลดลง (มนูวดี หังสพฤกษ์, 2532) ความเค็ม (Salinity) ของน้ำในช่วงเดือนสิงหาคมมีค่าความเค็มน้อยกว่าในเดือนกุมภาพันธ์ แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของน้ำจืดจากฝนเนื่องมาจากในเดือนสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝน(กรมพัฒนาที่ดิน, 2531) แต่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงฤดูร้อนมี

ปริมาณน้ำจืดจากฝนน้อยหรือไม่มีเลยทำให้น้ำมีค่าความเค็มสูงกว่า และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ของน้ำมีค่ามีค่าน้อยในช่วงเดือนสิงหาคมและมีค่าสูงขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ เช่นเดียวกับค่าความเค็มเนื่องจากค่าการนำไฟฟ้าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2550) และเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณใกล้เคียงทั้งก่อนและหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ (ตาราง 23) พบว่าทุกพื้นที่มีค่าความเค็มใกล้เคียงกัน ยกเว้นผลการศึกษาในฤดูฝนที่พบว่ามีค่าความเค็มน้อยกว่าเนื่องจากอิทธิพลของน้ำจืดจากฝน ซึ่งความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโต การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ การตั้งตัวของกล้าไม้ การกระจายของเมล็ด และมีผลโดยตรงต่อกระบวนการทางสรีระภายในต้นพืช (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2535) จากการศึกษากล่าวโดยสรุปได้ว่าคุณสมบัติบางประการของน้ำของป่าชายเลนบ้านพรุเตียวมีค่าใกล้เคียงกันกับก่อนเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิและในพื้นที่อื่น ๆ ที่ได้รับผลกระทบก็เป็นไปในทางเดียวกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะฝั่งอันดามันเป็นทะเลเปิดทำให้มีการผสมกันของมวลน้ำในทะเลเป็นเหตุให้น้ำชายฝั่งทะเลอยู่ในเกณฑ์ปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของนาฏสุดา ภูมิจำนงค์ (2548) ศึกษาคุณภาพน้ำฝั่งตะวันออกของเกาะพระทองซึ่งเป็นส่วนที่ไม่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิ และชายฝั่งใต้และฝั่งตะวันตกของเกาะพระทองเป็นส่วนที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิพบว่าคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดจากทั้ง 2 แหล่งมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักดังนี้ อุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิอากาศมีค่าเท่ากัน คือ 31 และ 32 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.88-7.99 unit และ7.9-8.06 unit ค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 37-44 และ 41-44 dS/m ความเค็มเท่ากับ 30-32 และ 28-35 ppt และออกซิเจนละลาย 5.1-5.9 และ 6.0-6.7 mg/l และกลุ่มสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง (2550) ศึกษาคุณภาพน้ำบางประการก่อนเกิดเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิที่จังหวัดระนอง พบว่า อุณหภูมิของน้ำ 30 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง 8.29, ความเค็ม 32 ppt และค่าออกซิเจนละลาย 6.58 mg/l และหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักดังนี้ อุณหภูมิของน้ำ 29.5 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง 8.40 ความเค็ม 33 ppt และค่าออกซิเจนละลาย 7.10 และจากการสอบถามชาวประมงในพื้นที่พบว่าน้ำทะเลท่วมถึงป่าชายเลนบ้านพรุเตียวประมาณ 22 วัน/เดือนการท่วมถึงของน้ำทะเลเท่ากับการศึกษาของวสันต์ ศรีสวัสดิ์ (2525) ที่ศึกษาในจังหวัดพังงา ซึ่ง วสันต์ ศรีสวัสดิ์ (2528) ; Ellison and Farnsworth (1997) กล่าวว่าการท่วมถึงของน้ำทะเลมีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้มาก เพราะพบว่าแปลงปลูกที่อยู่บนพื้นที่สูงน้ำทะเลท่วมถึงไม่บ่อยครั้งพื้นที่ปลูกอาจแห้งเพราะโดนแดดเผาและร้อนจัดกล้าไม้จึงตายมาก Smith (1987) ศึกษาผลของการท่วมถึงของน้ำทะเลและผลของแสงต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของกล้าไม้พบว่าพันธุ์ไม้ทุกชนิดอยู่รอดได้ดีในบริเวณที่โล่งและเป็นบริเวณที่น้ำท่วมถึงสม่ำเสมอ และ Delgado *et al.* (2001) รายงานว่าฝาดดอกขาวจะมีการตั้งตัวของกล้าไม้ในพื้นที่ที่มีการท่วมถึงของน้ำทะเลได้

ดีกว่าพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมถึง รวมทั้ง Ye *et al.* (2004) ศึกษาพบว่ารังกะแท้มีการตั้งตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อระดับน้ำท่วมสูงและมีการท่วมของน้ำทะเลเป็นระยะเวลานาน เมื่อคุณสมบัติของน้ำไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก จึงส่งผลให้พันธุ์ไม้ป่าชายเลนอยู่รอดและเจริญเติบได้ตามปกติ และน้ำทะเลท่วมถึงในพื้นที่ป่าชายเลนบ่อยครั้งจึงส่งผลให้กล้าไม้ปลูกทดแทนมีอัตราการรอดตายสูง

ตาราง 23 คุณสมบัติของน้ำบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียวเปรียบเทียบกับก่อนและหลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิกับพื้นที่ใกล้เคียง

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	บ้านพรุเตียว[1]		ก่อนเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ [2]		หลังเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ [2]		
	ก.พ.50	ส.ค.50	บางสัก	เขาหลัก	บ้านน้ำเค็ม	บางสัก	เขาหลัก
อุณหภูมิอากาศ (°c)	34	29					
อุณหภูมิน้ำ (°c)	33.75±0.58	28	29.8	32	28	27.5	28
ความเป็นกรดด่าง	8.19±0.06	7.60±0.06	8.32	8.35	8.4	8.44	8.37
ความเค็ม (ppt)	32.75±0.58	26	32	33	32	33	32
การนำไฟฟ้า (ms/cm)	50.85±0.36	41.35±0.42					

1 ที่มา: จากการศึกษาครั้งนี้

2 ที่มา: (กลุ่มสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง, 2550)

จากการศึกษาคุณสมบัติบางประการของดิน พบว่าดินบริเวณป่าชายเลนบ้านพรุเตียวเป็นดินชุดตะกั่วทุ่ง (Tkt) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2531) มีเนื้อดิน (texture) ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ซึ่งมีเนื้อดินค่อนข้างหยาบและดินที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร เป็นดินร่วน (loam) ถึงดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ซึ่งเป็นเนื้อดินค่อนข้างละเอียด (นิยม บุญพิคำ, 2543) เนื้อดินมีส่วนประกอบของทรายมากทั้งนี้เนื่องมาจากในขณะที่เกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิได้มีการพัดพาทรายมาจากชายฝั่ง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชั้นทรายละเอียดและดินสีเทาเขียวจากทะเลลึกที่คลื่นซัดเข้ามาทับถมในบริเวณป่าชายเลน (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2549; นาฏสุดา ภูมิจำนงค์, 2548) และเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ในตำบลบางนายสีผ่านการทำเหมืองแร่มาก่อนทำให้หน้าดินถูกชะล้างจนตื้นและมีเนื้อดินเป็นกรวดทราย (องค์การบริหาร

ส่วนตำบลบางนายสี, มปป.) จึงมีการสะสมของทรายในเนื้อดินมากกว่าปริมาณทรายแป้งและดินเหนียว เนื้อดินของป่าชายเลนบ้านพรุเตียวใกล้เคียงกับดินป่าชายเลนที่อยู่ใกล้ปากคลองเกาะปันหยี จังหวัดพังงา (จินตนา กรมน้อย, 2537) มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และดินในป่าชายเลนบริเวณเอสทูรี่อ่าวพังงา(สนิท อักษรแก้วและจิตต์ คงแสงไชย, 2523) มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของดินเป็นค่าที่บอกถึงระดับความเค็มของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 และ 20 - 40 เซนติเมตรมีความเค็มอยู่ในระดับเค็มปานกลางและเค็มมาก (3.64 - 7.27 และ 3.95 - 8.13 ms/cm ตามลำดับ)(กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ซึ่งนพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2535) กล่าวว่าการระบายน้ำของดินและการท่วมถึงของน้ำทะเลเป็นปัจจัยกำหนดความเค็มและค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และพบว่าส่วนใหญ่ความเค็มของดินชั้นล่างจะมากกว่าดินชั้นบน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากดินชั้นบนได้รับการชะล้างสูงกว่าดินชั้นล่างทำให้มีการสะสมของเกลือน้อยกว่า และพบว่าดินมีค่าความเค็มใกล้เคียงกับดินกลุ่มไม้ลำพู - พังกาหัวสุมดอกขาว บริเวณบ้านอ่าวทึง จังหวัดสงขลา (2.3 - 6.3 ms/cm) (เกสรี รักชุมดง, 2543) ดินป่าชายเลนจังหวัดพังงา (5.74 ms/cm) (จินตนา กรมน้อย, 2537) และดินป่าชายเลนอ่าวปัตตานี (3.60 - 10.72 ms/cm) (ชฎา ฉรงค์ฤทธิ์ และนพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2538) สำหรับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร (0.06 - 0.10 %) มีค่าน้อยกว่าที่ความลึก 20 - 40 เซนติเมตร(0.11 - 0.15 %) ทั้งนี้อาจเนื่องจากลักษณะของเนื้อดินที่ความลึก 0 - 20 เซนติเมตรเป็นดินทรายมีอนุภาคใหญ่เนื้อดินหยาบจึงกักเก็บธาตุอาหารได้น้อย อีกทั้งวัตถุกำเนิดดินเป็นหินที่มีองค์ประกอบที่จะให้ธาตุอาหารน้อย ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ส่วนที่ความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็นดินร่วนถึงดินร่วนเหนียวปนทรายซึ่งมีเนื้อดินเนื้อละเอียดกว่ามีวัตถุต้นกำเนิดดินที่มีแร่ธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูงจึงมีธาตุอาหารพืชมาก และในดินชั้นบนมักจะสูญเสียไนโตรเจนได้ง่ายเนื่องจากการชะล้างบริเวณหน้าดิน พบว่าไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกับดินกลุ่มไม้ลำพู - พังกาหัวสุมดอกขาว บริเวณบ้านอ่าวทึง จังหวัดสงขลา (0.10-0.22%) (เกสรี รักชุมดง, 2543) ดินป่าชายเลนที่บางโรง จังหวัดภูเก็ต (0.04-0.09 %) (ชัยสิทธิ์ ตระกูลศิริพาณิชย์, 2545) ดินในคลองบางกราน้อยป่าชายเลน จังหวัดเพชรบุรี (0.02-0.11%) (สนิท อักษรแก้วและคณะ, 2542) และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตรอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (12.23 - 26.05 mg/kg) และระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตรอยู่ในระดับสูง (21.50 - 38.69 mg/kg) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) โดยทั่วไปปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินชั้นบนมากกว่าดินชั้นล่างเนื่องมาจากดินชั้นล่างเป็นบริเวณที่มีรากพืชแพร่กระจายอยู่พืชจะมีการดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสในระยะใกล้รากมากกว่าระดับผิวดิน ส่วนในระดับผิวดินจะพบธาตุฟอสฟอรัสที่ได้จากการสลายตัวของซากพืชซากสัตว์ และแม้ว่าจะมีการชะล้างฟอสฟอรัสจากดินชั้นบนลงสู่ดินชั้นล่าง แต่อัตราที่พืชดูดใช้ฟอสฟอรัส

จากดินชั้นล่างมีมากกว่าอัตราการชะล้างจากดินชั้นบนสะสมสู่ดินชั้นล่างทำให้ดินชั้นบนมีปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่าดินชั้นล่าง (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2544) จากการศึกษาสรุปได้ว่าคุณสมบัติบางประการของดินมีค่าใกล้เคียงกับป่าชายเลนธรรมชาติอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิ ดังนั้นจึงส่งผลให้พันธุ์ไม้ป่าชายเลนอยู่รอดและเจริญเติบได้ตามปกติเมื่อปัจจัยแวดล้อมไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งดินเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีส่วนจำกัดการเจริญเติบโต และการกระจายของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน

3.3 แนวทางการจัดการป่าชายเลนในด้านการป้องกันชายฝั่งในอนาคต

จากผลการศึกษาป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว สรุปได้ว่าป่าชายเลนสามารถฟื้นตัวได้เองตามธรรมชาติ ความรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปสู่ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการป่าชายเลนในด้านการป้องกันชายฝั่งซึ่งอาจดำเนินการโดย

1. ภาครัฐควรกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลนบริเวณนี้เป็นเขตอนุรักษ์ ห้ามไม่ให้มีการเข้าใช้ประโยชน์ใด ๆ ในพื้นที่ และควรมีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณใกล้เคียงที่คงเหลืออยู่ไว้ด้วย รวมทั้งควรกำหนดกฎหมาย มาตรการ ข้อระเบียบบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลนและก่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

2. ภาครัฐควรประสานงานกับองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เนื่องจากเป็นองค์กรที่มีความใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด โดยมีการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาป่าชายเลนที่ถูกต้องและสนับสนุนให้ภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องการอนุรักษ์ และบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างจริงจัง สำหรับการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยในปัจจุบันได้มีการให้ความสนใจต่อความร่วมมือของประชาชนในท้องถิ่นอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีการพิจารณาเห็นว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นจะกระทบถึงผู้ตั้งถิ่นฐานในจุดที่เกิดปัญหาเป็นลำดับแรก ดังนั้นการแก้ปัญหาหรือการจัดการใด ๆ ผู้ที่อยู่อาศัยควรมีส่วนร่วมตั้งแต่การวางนโยบายและการวางแผน การจัดการและหากมีผลกระทบเกิดขึ้นก็ต้องให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหาด้วย (สุนันทา สุวรรโณดม,2541) และศิริวรรณ ศิริบุญและคณะ(2541)กล่าวว่าการดำเนินงานการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติป่าชายเลนจะประสบความสำเร็จด้วยดีย่อมต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจของประชากรท้องถิ่น ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับทรัพยากรป่าชายเลนเป็นสำคัญ ดังนั้นอาจใช้การติดตามระบบนิเวศโดยชุมชน (Community-based ecosystem monitoring: CBEM) ซึ่งระวี ถาวรและภัชราภรณ์ สาคำ (2548) กล่าวว่าเป็นกระบวนการที่ชุมชน องค์กรพัฒนาเอกชนหรือปัจเจกชน ร่วมมือกันติดตามพืช

สัตว์หรือกระบวนการของระบบนิเวศที่ได้ร่วมกันคัดเลือก ติดตาม โดยต้องมีสมาชิกชุมชนเข้าร่วม และการเข้าร่วมของชุมชนอาจจะเป็นงานอดิเรกหรือเป็นผู้ให้ความสนใจในเรื่องนี้ หรือเป็นสถาบันร่วมเรียนรู้ เช่น กลุ่มป่าชุมชน โรงเรียน เอ็นจีโอ เจ้าหน้าที่ป่าชุมชน โดยมีเกณฑ์ คือ ลักษณะที่บ่งบอกว่าการจัดการนั้นดีและตัวชี้วัดซึ่งบ่งชี้มีการจัดการที่ดีตามเกณฑ์ สามารถเก็บข้อมูลได้จริงและวัดได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (positive change) หรือแย่ลง (negative change) ครอบคลุมทั้งทางกายภาพสิ่งแวดล้อม ชีวภาพและสังคม ซึ่งระวี ถาวร (2548) กล่าวว่า การฟื้นฟูและจัดการระบบนิเวศป่าชายเลนโดยชุมชนในมุมมองของชุมชนท้องถิ่นนั้นมีแนวคิดและหลักการสำคัญ 8 ประการดังนี้ 1. การฟื้นฟูต้อสอดคล้องกับระบบนิเวศดั้งเดิม 2. การฟื้นฟูใช้ทั้งการปลูกและการส่งเสริมการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ 3. การฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายเลนต้องจัดการเชื่อมโยงกับระบบนิเวศบกและทะเล 4. กระบวนการฟื้นฟูต้องการการมีส่วนร่วมของชาวบ้าน รัฐ และชุมชนใกล้เคียง 5. มีการติดตามประเมินผลสภาพป่าอย่างสม่ำเสมอ 6. ต้องมีการเสริมสร้างความเข้มแข็งขององค์กรชุมชนในการบริหารจัดการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายเลน 7. การส่งเสริมบทบาทชายหญิงผู้ใช้ประโยชน์จากป่า 8. ควรมีการเชื่อมโยงระบบเศรษฐกิจและสวัสดิการชุมชนกับกระบวนการฟื้นฟูและจัดการป่าโดยใช้กลไกออมทรัพย์ในการเชื่อมโยง การที่ให้คนในท้องถิ่นร่วมกันเก็บข้อมูล จะช่วยให้ประชาชนในท้องถิ่นได้รับรู้ถึงสถานภาพของป่าชายเลนไปในตัวเป็นระยะว่าสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในชุมชนเป็นอย่างไร มีแนวโน้มเป็นอย่างไร จะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตอย่างไรเพื่อจะได้ร่วมกันเรียนรู้และช่วยกันแก้ไขปัญหาต่อไป

3. ควรมีการศึกษาป่าชายเลนในพื้นที่เดิมแบบระยะยาว (long term study) โดยสร้างเป็นแปลงถาวรเพื่อติดตามประเมินผลสภาพป่าในพื้นที่เป็นระยะ ๆ ทั้งในบริเวณที่มีฟื้นฟูและระบบนิเวศโดยรวมของพื้นที่เพื่อที่จะได้ทราบถึงการอยู่รอด อัตราการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ เพื่อจะได้มีจัดการดูแลรักษาอย่างถูกต้องและปลูกซ่อมแซมอย่างต่อเนื่องในบริเวณที่กล้าไม้ตายไป และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในทะเลและน้ำในดิน เพราะการขึ้นลงของน้ำสัมพันธ์กับความเค็มและความเป็นกรด-ด่างของพื้นที่ ซึ่งจะทำให้สามารถปลูกกล้าไม้ทดแทนได้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่อไป สำหรับข้อมูลที่สำรวจและจัดเก็บเป็นระบบและเป็นระยะนั้นมีประโยชน์ในการบริหารจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไป

4. การปลูกกล้าไม้ทดแทนในพื้นที่ควรดำเนินการโดย

- ภาครัฐควรอบรมให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการปลูกป่าชายเลนให้กับประชาชนที่มารับจ้างปลูกป่าชายเลน ทั้งในด้านการเตรียมพื้นที่ ความเหมาะสมของพื้นที่กับพันธุ์ไม้ การเพาะกล้า การเก็บฝักกล้าไม้ ฤดูการปลูก การขนย้ายกล้า ระยะการปลูกที่เหมาะสม

ความลึกของกล้าหรือฝักที่จะฝังดิน เพื่อให้กล้าไม้สามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตเป็นไม้ใหญ่ต่อไปได้

- ควรคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้กล้าไม้ที่ขึ้นได้ดีในพื้นที่ โดยพิจารณาจากไม้ใหญ่ที่ขึ้นอยู่แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสภาพของดินในพื้นที่ด้วย เนื่องจากพันธุ์ไม้แต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นว่าโกงกางใบใหญ่ที่นำมาปลูกทดแทนมีอัตรารอดตายสูงแต่กลับพบว่ามีการเจริญเติบโตน้อยเนื่องจากสภาพดินแข็งขึ้น ดังนั้นหากมีการปลูกซ่อมแซมในพื้นที่ดินเลนแข็ง ควรปลูกกล้าไม้โปรงแดง ถั่วขาว และพังกาหัวสุมแทนซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ที่ขึ้นได้ดีในดินเลนแข็ง และการปลูกกล้าไม้ควรให้มีความหนาแน่นมากพอที่จะให้ต้นไม้เรียงตัวเป็นแนวกันชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และต้องให้มีระยะห่างพอที่จะให้ต้นไม้เจริญเติบโตและพัฒนาระบบรากค้ำยันได้เต็มที่

- ในบริเวณดินเลนงอกใหม่ที่มีกล้าไม้ของแสมขาวอยู่ แสดงว่าดินมีความแน่นพอที่จะสามารถปลูกกล้าไม้ได้ซึ่งจะเป็นการเพิ่มพื้นที่ของป่าชายเลน ในบริเวณดังกล่าวควรปลูกกล้าไม้โกงกางใบใหญ่เนื่องจากเป็นกล้าไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินเลนอ่อน แต่ควรใช้หลักผูกยึดกล้าไม้ไว้เพื่อป้องกันการกัดเซาะจากคลื่นและกระแสน้ำ และในการปลูกกล้าไม้ควรทำหลังฤดูมรสุมเพราะจะช่วยลดการถูกคลื่นซัดจนรากหลุดและตายไป

- ในบริเวณที่มีเหงือกปลาหมอขึ้นอยู่ ควรมีการถางหรือตัดวัชพืชเหล่านี้ออกเป็นระยะ ๆ ในระยะ 2-3 ปีแรก เพื่อไม่ให้บดบังแสงและแย่งธาตุอาหารในดินซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้จนกว่ากล้าไม้ที่ปลูกตั้งตัวและสูงพ้นวัชพืชแล้ว

- การป้องกันปูและแมลงที่กัดกินใบ สำหรับการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติ เพราะพบการทำลายโดยการกัดกินใบจากแมลงและปูเพียงบางต้นเท่านั้นและไม่ได้ส่งผลให้กล้าไม้ตาย แต่อย่างไรก็ตามควรมีการติดตามกล้าไม้ที่ถูกทำลายจากปูและแมลงเป็นระยะ ๆ หากพบว่ามีการทำลายมากขึ้นอาจจะต้องจับปูแสมออกจากพื้นที่ไปบ้าง และสำหรับแมลงอาจต้องศึกษาดูว่าเป็นแมลงชนิดใด หากเป็นพวกหนอนผีเสื้อกินใบควรเด็ดใบทิ้งหรือทำลายโดยเร็วเนื่องจากอาจเกิดการระบาดจนกล้าไม้ตายได้ และสำหรับในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีปัญหากล้าไม้ถูกทำลายจากปูแสมนั้น ประมูล รักษาแก้ว (2519) ได้ศึกษาโดยใช้ถุงพลาสติกห่อโคนฝักโกงกางก่อนปลูกพบว่าสามารถลดอันตรายจากการทำลายจากปูแสมลงถึง 50% แต่ทั้งนี้ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และสนใจ หะวานนท์และอภิชาติ รัตนวิระกุล (2534) พบว่าการเตรียมพื้นที่ล่วงหน้าก่อน 1-2 ปี จะสามารถลดประชากรปูแสมลงได้และหากทำคันดินเล็กรอบบริเวณพื้นที่ปลูกให้น้ำท่วมขังประมาณ 2 สัปดาห์จะทำให้ปูแสมในพื้นที่ตายเกือบหมด แต่อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาโดยวิธีนี้อาจใช้ได้ผลเฉพาะบางพื้นที่เท่านั้น

บทที่ 5

สรุป

จากการศึกษาการฟื้นตัวของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิปี พ.ศ.2547 บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา พบพันธุ์ไม้ 12 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 11 ชนิด และไม้พื้นล่าง 1 ชนิด คือ เหงือกปลาหมอดอกม่วง ชนิดพันธุ์ไม้เด่นที่พบ คือ โกงกางใบเล็ก โปรงแดง และโกงกางใบใหญ่ ไม้ใหญ่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 460 และ 462 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 471 ต้น/ไร่ และจากแปลงตัวอย่างไม่พบว่ามีไม้ตายหรือมีใบเหี่ยวเฉาและยังพบว่าไม้โกงกางใบเล็ก โปรงแดงและไม้แสมดำมีการแตกยอด แตกกิ่งจากลำต้นที่หักหรือล้มเอนได้ ไม้ใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 6.24 ± 1.40 และ 6.41 ± 1.40 เซนติเมตรและผลรวมพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 1.479 และ 1.558 ตารางเมตร/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับมีค่าเพิ่มขึ้นจากการศึกษาในปีแรกของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 5.77 เซนติเมตรและผลรวมพื้นที่หน้าตัด 1.163 ตารางเมตร/ไร่ และพบว่าไม้ใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.38 เซนติเมตร/ปีซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับป่าชายเลนธรรมชาติอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยสึนามิ และไม้ใหญ่มีการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นรูป L – shape คือ พืชที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กมีจำนวนต้นมาก และจำนวนต้นลดลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากขึ้น ซึ่งลักษณะการกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลักษณะนี้จะทำให้สังคมพืชมีการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติและมีการทดแทนของสังคมพืชได้ดี จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไปไม้ใหญ่ในป่าชายเลนสามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ตามปกติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพันธุ์ไม้มีการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงลักษณะบางประการของระบบราก ลำต้น ใบ ดอกและผลทั้งลักษณะภายนอกและลักษณะภายใน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่พันธุ์ไม้แต่ละชนิดขึ้นอยู่ สำหรับลูกไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 257 และ 259 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับซึ่งมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจากการศึกษาในปีแรกของทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) ที่พบว่ามีความหนาแน่นเฉลี่ย 208 ต้น/ไร่ และกล้าไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 946 และ 1,200 ต้น/ไร่ทั้งสองครั้งตามลำดับ พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นจากการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2549) มีความหนาแน่นเฉลี่ย 378 ต้น/ไร่ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมื่อเวลาผ่านไปป่าชายเลนบริเวณบ้านพรุเตียว มีการทดแทนตามธรรมชาติของลูกไม้ และกล้าไม้

เนื่องจากต้นอ่อนหรือผลแก่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนทุกชนิดลอยน้ำได้ทำให้สามารถแพร่กระจายพันธุ์ทางน้ำได้เป็นอย่างดี จึงพบลูกไม้และกล้าไม้มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น สำหรับกล้าไม้ที่เกิดจากการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงใกล้เคียงกับป่าชายเลนธรรมชาติอื่น ๆ ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากธรณีพิบัติภัยสึนามิโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ย 1.47 ± 0.50 และ 39.35 ± 10.28 เซนติเมตร, 1.63 ± 0.48 และ 43.44 ± 10.36 เซนติเมตรทั้งสองครั้งตามลำดับ ส่วนในบริเวณที่ได้รับความเสียหาย 100% มีกล้าไม้ขึ้นทดแทนน้อยมากแต่ในพื้นที่ดังกล่าวได้รับการฟื้นฟูโดยการปลูกกล้าไม้ทดแทนแล้ว และพบว่ากล้าไม้ปลูกทดแทนมีอัตราการรอดตายสูง (97.7%) แต่มีการเจริญเติบโตน้อยเมื่อเทียบกับกล้าไม้ปลูกอายุเท่ากันในพื้นที่อื่น ๆ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ย 1.88 ± 0.36 และ 57.09 ± 8.54 เซนติเมตร, 2.11 ± 0.38 และ 65.27 ± 8.61เซนติเมตรทั้งสองครั้งตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพของดินมีลักษณะแน่นและแข็งขึ้นแต่อย่างไรก็ตามการปลูกกล้าไม้ทดแทนน่าจะช่วยร่นระยะเวลาของการฟื้นตัวให้เร็วขึ้น

สำหรับการศึกษาคุณสมบัติบางประการของน้ำ พบว่าค่าความเค็มอยู่ในช่วง 32 - 33 และ 26 ppt ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 8.13 - 8.24 และ 7.52 - 7.65 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 50.2 - 51.9 และ 40.8 - 41.8 ms/cm อุณหภูมิอยู่ในช่วง 33 - 34 และ 28 - 29 องศาเซลเซียส ในฤดูร้อนและฤดูฝนตามลำดับ และมีการท่วมถึงของระดับน้ำทะเลในพื้นที่ป่าชายเลน 22 วัน/เดือน และจากการศึกษาคุณสมบัติบางประการของดินพบว่าเนื้อดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนเหนียวปนทราย ความเค็มอยู่ในระดับปานกลางและเค็มมากมีค่าอยู่ในช่วง 3.64 - 7.27 และ 3.95 - 8.13 ms/cm ปริมาณไนโตรเจนมีค่าอยู่ในช่วง 0.06 - 0.10 และ 0.11 - 0.15 % และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูงมีค่าอยู่ในช่วง 12.23 - 26.05 และ21.50 - 38.69 mg/kg ที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตรและระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตรตามลำดับ จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่าคุณสมบัติของน้ำและดินของป่าชายเลนบ้านพรุเตียวมีค่าใกล้เคียงกับก่อนเกิดธรณีพิบัติภัยสึนามิ ทั้งนี้เมื่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่น่าจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของป่าชายเลนไม่เปลี่ยนแปลงมากนักย่อมส่งผลให้ป่าชายเลนฟื้นตัวได้ตามธรรมชาติและสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ

เอกสารอ้างอิง

กวี วรกวิน. 2547. สึนามิ คลื่นยักษ์ถล่มอันดามัน. วารสารภูมิศาสตร์. 29: 5-7.

กลุ่มสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน. 2548. ประเมินสถานะคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลอันดามันหลังเหตุการณ์สึนามิ. http://www.pmbc.go.th/PMBCNEWS/Water%20quality_ Andaman_ Tsunami. Pdf. [10 มิถุนายน 2550].

เกสรี รักชุมดง. 2543. "การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา บริเวณอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2550. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ. 2549) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. http://infofile.pcd.go.th/law/3_52_water.pdf.

จิตต์ คงแสงไชย โสภณ หะวานนท์ และวิพักตร์ จินตนา. 2536. การทดแทนชั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิในพื้นที่ป่าชายเลน. ใน เอกสารเผยแพร่ศูนย์วิจัยป่าชายเลน. ศูนย์วิจัยป่าชายเลน จังหวัดระนอง. สำนักวิชาการป่าไม้.

จิตต์ คงแสงไชย โสภณ หะวานนท์ วิพักตร์ จินตนา และไพศาล ธนะเพิ่มพูล. 2531. อิทธิพลของตะกอนเหมืองแร่ต่อลักษณะโครงสร้างและอัตราการเจริญเติบโตของป่าชายเลนในท้องที่จังหวัดพังงา. กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้.

จินตนา กรมน้อย. 2537. "สมบัติบางประการทางกายภาพและเคมีของดินป่าชายเลน จังหวัดพังงา". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย. 2548. ร่างยุทธศาสตร์เพื่อการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ 6 จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันในระยะยาว. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชฎา ฉรงค์ฤทธิ์ และนพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2538. การศึกษาคุณสมบัติของดินและการเจริญเติบโตของต้นแสมทะเลที่ปลูกบนหาดเลนใหม่ชายฝั่งอ่าวปัตตานี. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 9 จังหวัดภูเก็ต, 6 - 9 กันยายน 2538 . กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ชวเลิศ นวลโคกสูง กาญจนา ปาละสุวรรณ ณัฏฐิรา สวัสดิรัตน์ และน้อย ชินพงสานนท์. 2545. แผนการใช้ที่ดินลุ่มน้ำสาขาคลองตะกั่วป่า. กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชัยสิทธิ์ ตระกูลศิริพาณิชย์. 2545. การร่วงหล่นและการเคลื่อนย้ายของเศษซากพืชในป่าชายเลนบางโรง จังหวัดภูเก็ต. สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

ชาตรี มากนวล และไพศาล ธนะเพิ่มพูล. 2540. การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน 13 ชนิด. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา, 25-28 สิงหาคม 2540. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2522. สมุทรศาสตร์ชีวภาพของเอสทูรี่. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2546. วิธีการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดิน. ใน คู่มือวิธีการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่งทะเล: ระบบนิเวศป่าชายเลน. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ประภาภร วิถีสวัสดิ์ และเกศยา นิลวานิช. 2543. การแบ่งสรรการใช้ทรัพยากรในกลุ่มประชากรกุ้งและปลา บริเวณป่าชายเลนปากแม่น้ำท่าจีน จังหวัดสมุทรสงคราม. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 11 จังหวัดตรัง, 9-12 กรกฎาคม 2543. กรุงเทพฯ:สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรม. 2548. จากวิกฤติธรณีพิบัติภัยสึนามิสู่โอกาสเพื่อฟื้นฟูและบริหารจัดการทรัพยากรชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรม. 2549. รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่องการศึกษาและวิจัยระบบนิเวศและการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ตัวอย่าง โครงการการศึกษาและฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายฝั่งเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมชุมชนชายฝั่งที่ประสบภัยธรณีพิบัติ.กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรม. มปป. การฟื้นฟูทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง: โครงการศึกษาและฟื้นฟูระบบนิเวศชายฝั่งเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมชุมชนชายฝั่งที่ประสบภัยธรณีพิบัติ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

เทียมใจ คมกฤส. 2550. การปรับตัวทางโครงสร้างของไม้เบิกนำในป่าชายเลน. http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC3105005.pdf. [10 มิถุนายน 2550].

นลินี ทองแถม และสมบัติ ภู่วชิรานนท์. 2550. บทบาทของปูแสม *Neoepisesarma versicolor* ต่อระบบนิเวศป่าชายเลนบ้านบางโรง จังหวัดภูเก็ต. ใน ประมวลผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ "ป่าชายเลน: รากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง", จังหวัดเพชรบุรี. กรุงเทพฯ: ประสุขชัยการพิมพ์.

นาฏสุดา ภูมิจำนงค์. 2548. ผลกระทบของคลื่นสึนามิต่อระบบนิเวศเกาะพระทอง. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิพิท ศรีสุวรรณ. 2542. "โครงสร้าง ผลผลิตจากการร่วงหล่นของซากพืชและการผุสลายของใบไม้ในป่าไม้ฝาดดอกขาว ทะเลสาบสงขลา". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นิยม บุญพิคำ. 2543. ปฐพีวิทยา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ.

นิวัติ เรืองพานิช. 2541. นิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2535. การปลูกป่าชายเลน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2549. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับป่าชายเลน ป่าชายหาดและป่าพรุเพื่อป้องกันคลื่นสึนามิ. สถานวิจัยพื้นที่ชุ่มน้ำ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ประทีป นวลเจริญ มัณฑนา นวลเจริญ นนท์ มีล่า ปริญญา บัณฑิโต คนภัทร ตามรสุวรรณ และรุสณี อุมา. 2549. คู่มือพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่ชุ่มน้ำปากแม่น้ำกระบี่. กระบี่: โครงการจัดการและคุ้มครองพื้นที่ชุ่มน้ำปากแม่น้ำกระบี่ จังหวัดกระบี่. องค์การบริหารส่วนจังหวัดกระบี่.

ประมูล รักษาแก้ว. 2519. การปลูกสร้างสวนป่าไม้โกงกาง. วารสารวนสาร. 34: 275-285.

ประสิทธิ์ เกตุแก้ว และครุณี เจียมจำรัสศิลป. 2550. การเติบโตและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ในสวนป่าชายเลนที่ปลูกในนากุ้งร้างในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าเลนคอนสัก อำเภอคอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ใน ประมวลผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ "ป่าชายเลน: รากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง" จังหวัดเพชรบุรี, 12-14 กันยายน 2550. กรุงเทพฯ: ประสุขชัยการพิมพ์.

ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และนพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2540. ลักษณะพืชพรรณป่าชายเลน บริเวณแหลมตะลุมพุก ฝั่งอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา, 25-28 สิงหาคม 2540. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พัชรี เอี่ยมผา. 2526. "โครงสร้างป่าชายเลนบริเวณอำเภอเมืองและอำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัฒนาที่ดิน, กรม กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกดินตามความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.

พัฒนาที่ดิน, กรม กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2531. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดพังงา. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.

ไพโรจน์ สุวรรณกร. 2534. นโยบายและแผนการจัดการป่าชายเลน. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง, 22-25 กรกฎาคม 2534. กรุงเทพฯ:สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. .

ภัชราภรณ์ สาคำ และอัจลา รุ่งวงษ์. 2548. บทบาทป่าชายเลนกับการลดภัยพิบัติทางธรรมชาติคลื่นยักษ์สึนามิ. ใน จดหมายข่าวป่ากับชุมชน. 12: 1-19.

ภูเวียง ประคำมินทร์. 2548. บทเรียนราคาแพงจากสึนามิคลื่นเพชฌฆาต.วารสารภูมิศาสตร์. 30: 20-24.

มนูวดี หังสพฤกษ์. 2532. สมุทรศาสตร์เคมี. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์.

ระวี ถาวร. 2548. ฟื้นชีวิต ฟื้นชุมชนหลังสึนามิ. ใน รายงานความก้าวหน้า 6 เดือน (มกราคม - มิถุนายน 2548). เครือข่ายความร่วมมือฟื้นฟูชุมชนชายฝั่งอันดามัน.

ระวี ถาวร และภัชราภรณ์ สาคำ. 2548. การติดตามป่าชายเลนอย่างมีส่วนร่วม.ในจดหมายข่าวป่ากับชุมชน. 12: 1-15.

รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์. 2548. การเปลี่ยนแปลงของป่าธรรมชาติหลังสึนามิ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

วสันต์ ศรีสวัสดิ์. 2525. การเปรียบเทียบมวลชีวภาพของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน 5 ชนิด ที่ทดลองปลูกในพื้นที่ป่าชายเลนที่ขุดแร่แล้ว. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี, 7 - 11 กรกฎาคม 2525. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วสันต์ ศรีสวัสดิ์. 2528. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการตายของไม้โกงกางใบเล็กและไม้โกงกางญี่ปุ่นซึ่งปลูกในพื้นที่ป่าเลนหลังการขุดแร่ที่จังหวัดพังงา. ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 5 จังหวัดภูเก็ต, 26 - 29 กรกฎาคม 2528. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วสันต์ ศรีสวัสดิ์. 2531. การทดลองปลูกพันธุ์ไม้ป่าชายเลน 3 ชนิดในที่ดินเลนงอกใหม่ของจังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน รายงานสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 6 จังหวัดนครศรีธรรมราช, 29 - 31 สิงหาคม 2531. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วิมุติ ประเสริฐพันธุ์. 2548. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสึนามิ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

ศิริวรรณ ศิริบุญ สมศรี จงเป็นสุขเลิศ และชเนตตี มิลินทางกูร. 2541. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการฟื้นฟูและพัฒนาป่าชายเลน: ศึกษากรณีอำเภอเมืองสมุทรสาคร. ใน ชุมชนป่าชายเลนอ่าวมหาชัย: แนวคิดเพื่อการฟื้นฟู พัฒนา และการอนุรักษ์. วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2550. ระบบนิเวศป่าชายเลนปากแม่น้ำและหญ้าทะเล. ใน สถานภาพทรัพยากรและคู่มือปฏิบัติการการศึกษาระบบนิเวศทะเลสาบสงขลาและพื้นที่ใกล้เคียงในเขตอ่าวไทยตอนล่าง.

สง่า สรรพศรี สนิท อักษรแก้ว ประจิม สุกสีเหลือง เพ็ญ ธรรมโชติ โสภณ หะวานนท์ และนริศ ธรรมโชติ. 2530. รายงานการวิจัยการศึกษาสังคมป่าชายเลนในประเทศไทย โดยวิธีการจัดหมวดหมู่และการวิเคราะห์ศักยภาพ. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2548. ผลกระทบของธรณีพิบัติต่อสังคมพืชป่าชายเลนและสถานภาพปัจจุบันของประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่ป่าชายเลน:กรณีศึกษาในพื้นที่สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนจังหวัดพังงา.ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2549. ป่าชายเลน: ระบบป้องกันภัยสึนามิ. กรุงเทพฯ: ส. เจริญการพิมพ์.

สนิท อักษรแก้ว. 2541.ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและการจัดการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนิท อักษรแก้ว กอร์ดอน เอส แมกซ์เวลล์ สนใจ หะวานนท์ และสมชาย พานิชสุโข. 2535. พันธุ์ไม้ป่าชายเลน. กรุงเทพฯ: ฉลองรัตน์.

สนิท อักษรแก้ว และจิตต์ คงแสงไชย. 2523. ลักษณะโครงสร้างของป่าบริเวณเอสทูรี่อ่าวพังงา. ใน รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ระบบนิเวศวิทยาเอสทูรี่ของอ่าวพังงา. ภาคป่าไม้ สภาวิจัยแห่งชาติ.

สนิท อักษรแก้ว จิตต์ คงแสงไชย และวิพักตร์ จินตนา. 2530. ความสมดุลทางนิเวศวิทยาและกำลังผลิตของป่าชายเลนในประเทศไทย. วารสารวนศาสตร์. 6: 160-187.

สนิท อักษรแก้ว สนใจ หะวานนท์ วิโรจน์ ธีรธนาธร และลดาวัลย์ พวงจิตร. 2550. อุทยานสีเขียว ระบบป้องกันชายฝั่ง. ใน พลิกป่าฟื้นสู่ศูนย์ฯสิรินาถราชินี. กรุงเทพฯ.

สนิท อักษรแก้ว สุภาพ มงคลประสิทธิ์ กาญจนภาชน์ ลิ่วมดนมนต์ ประจวบ หล่ำอุบล กัลยา วัฒยากร นงนุช รักสกุลไทย จิตติมา อายุตตะกะ ชัชรี สุพันธุ์วณิช จารุมาศ เจริญพานิช นิตยาพร ตันมณี ปราณิศา เชื้อโพธิ์หัก สนใจ หะวานนท์ อารี สุวรรณจินดา และ ปริญญวัฒน์ อ่อนแก้ว. 2542. สวนป่าชายเลนทูลกระหม่อม. สำนักงานคณะกรรมการพิเศษ เพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.

สุนันทา สุวรรโณดม. 2541. ความเป็นไปได้ในการฟื้นฟูและพัฒนาป่าชายเลนด้วยความร่วมมือจาก ภาครัฐ ภาคเอกชนและประชากรในท้องถิ่น. ใน ชุมชนป่าชายเลนอ่าวมหาชัย: แนวคิดเพื่อ การฟื้นฟู พัฒนา และการอนุรักษ์. วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โสภณ หะวานนท์ รักชาติ สุขสำราญ และมงคล ไข่มุกด์. 2538. การศึกษาลักษณะโครงสร้างและ ผลผลิตของป่าชายเลนที่ผ่านการทำไม้ในท้องที่จังหวัดระนอง. กลุ่มพัฒนาป่าชายเลนและ ป่าพรุ ส่วนวิจัยเศรษฐกิจและพัฒนาการจัดการป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

สงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัย. คณะทรัพยากรธรรมชาติ ภาควิชาธรณีศาสตร์. 2546. คู่มือ ปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สงขลา: ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ส่งเสริมการเกษตร, กรม. 2550. ค่าการนำไฟฟ้า. http://3w.doae.go.th/webboard/view.asp? room=7&ID=4514. [11 มิถุนายน 2550].

สนใจ หะวานนท์. 2538. แนวทางการปลูกป่าชายเลนเพื่อพัฒนาระบบนิเวศชายฝั่ง. ใน รายงานการ สัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 9 จังหวัดภูเก็ต, 6 - 9 กันยายน 2538 . กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สนใจ หะวานนท์ และอภิชาติ รัตนวิระกุล. 2534. เทคนิคการปลูกไม้ชายเลน. ใน รายงานการ สัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง, 21-25 กรกฎาคม 2543. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ส่วนการจัดการที่ดินชายฝั่ง. 2548. รายงานสรุปผลกระทบจากเหตุธรณีพิบัติ (TSUNAMI) ต่อ ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามัน. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทาง ทะเลและชายฝั่ง, กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2. 2548. ป่าชายเลนและป่าชายหาดผลกระทบจากคลื่น สึนามิและการฟื้นฟู. สงขลา: หาดใหญ่เบสท์เซลล์ แอนด์ เซอร์วิส จำกัด.

ส่วนบริหารจัดการทรัพยากรป่าชายเลนที่ 2. มปป. รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานและผลการใช้จ่ายเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2548 แผนงานบริหารการพัฒนางบกลาง รายการสำรองจ่ายเพื่อกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็น งานปลูกป่าชายเลนบริเวณพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากคลื่นสึนามิ. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล. 2543. นิเวศวิทยาป่าชายเลน. สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้.

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดพังงา. 2537. ป่าชายเลนจังหวัดพังงา. ภูเก็ต: ห้างหุ้นส่วนจำกัดวิเศษออฟคอมพิวภูเก็ต.

อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์. 2546. วิธีการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม. ใน คู่มือการประเมินแบบรวดเร็วเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพื้นที่ชายฝั่งทะเล:ระบบนิเวศป่าชายเลน. กรุงเทพฯ: ประสุขชัยการพิมพ์.

อรวรรณ พรานไชย สนิท อักษรแก้ว และลดาวัลย์ พวงจิตร. 2550. การฟื้นฟูป่าชายเลนบนพื้นที่นากุ้งร้างบริเวณอำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช. ใน ประมวลผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ "ป่าชายเลน: รากฐานเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนชายฝั่ง" จังหวัดเพชรบุรี, 12-14 กันยายน 2550. กรุงเทพฯ: ประสุขชัยการพิมพ์.

องค์การบริหารส่วนตำบลบางนายสี. มปป.. บรรยายสรุปองค์การบริหารส่วนตำบลบางนายสี. ตำบลบางนายสี อำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา.

Aksornkoae, S.; Arirob, W.; Chong, P.E. ; Clough, B.F.; Gong, W.K.; Hardjowigeno, S.; Jintana, V.; Khemnark, C.; Kongsangchai. J.; Limpiyaprapant, S.; Muksombut, S.; Ong, J.E.; Samarakoon, A.B. and Supappibul, K. 1991. " Soil and forestry studies", in Final Report of Integrated Multidisciplinary Survey and Research Programme of Ranong Mangrove Ecosystem, pp.35-81. Macintosh, D.J.; Aksornkoae, S, ; Vannucci, M. ; Field, C.D. ; Clough, B.F. ; Kjerfve, B. ; Paphavasit, N. And Wattayakorn, G.eds. Bangkok : Funny Publishing.

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

Aziz, I. and Khan, A.M. 2001. Experiment assessment of salinity tolerance of Ceriops tagal seedlings and saplings frome the Indus delta, Pakistan. Aquat. Bot. 70: 259-268.

Barbour, M. G., Burk, J. H. And Pitts, W. D. 1987. Terrestrial Plant Ecology. California: The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc.

Chansang, H. and Poovachiranon, S. 1990. The fate of mangrove litter in a mangrove forest on Ko Yao Yai, Southern Thailand. Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull. 54: 33-46.

Chapman, V.J. 1975. Mangrove Vegetation. J. Cramer, Lehre. pp 425.

Curtis, J. 1959. The Vegetation of Wisconsin : An Ordination of Plant Communities. Madison, Wis : The university of Wisconsin Press.

Delgado, P., Hensel, P.F., Jimenez, J.A. and Day, J.W. 2001. The importance of propagule establishment and physical factor in mangrove distributional patterns in a Costa Rican estuary. Aquat. Bot. 71: 157-178.

Devoe, N.N. and Cole,G.T. 1998. Growth and yield in mangrove forest of the Federated States of Micronesia. Forest Ecol Manag. 103 : 33-48.

Ellison, A.M. and Farnsworth, E.J. 1997. Simulated sea level change alters anatomy, physiology, growth, and reproduction of red mangrove (*Rhizophora mangle* L.). Oecologia 112, 435-446.

Gill, D.S. and Markes, P.L. 1991. Tree and Shryb Seedling Colonization of Old Field in Central New York. Ecol Monogr. 8: 183 - 205.

Hong, P. N. and Hoang , T. S. 1993. Mangrove of Vietnam. IUCN, Bangkok, Thailand.

Hubbell, S.P. and Foster, R.B. 1986. Canopy Gaps and the Dynamics of a Neotropical Forest. In Plant Ecology, pp. 77-96. Crawley, M. J., ed. London: Blackwell Scientific Publications.

Jackson, M.L. 1965. Soil Chemical Analysis. Advance Course Dept. Of Soil, Univ.of Wisconsin.

Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the Number of Tree Species in tropicl Forest. Am. Nat. 104: 501-528.

Kathiresan, K. and Rajendran, N. 2005. Coastal mangrove forest mitigated tsunami. Coastal mangrove forest mitigated tsunami. Estuar. Coast. Shelf Sci. 65: 601-606.

Kristensen, E., Andersen, F., Holmboe, N., Holmer, M. And Thongthan, N. 2000. Carbon and nitrogen mineralization in sediment of the Bangrong mangrove area, Phuket, Thailand. Aquat. Microb. Ecol. 22: 199-213.

Kristensen, E., Holmer, M., Banta, G.T., Jensen, M.H. and Hansen, K. 1995. Caebon, nitrogen and Sulfer cycling in sediments of the Ao Num Bor mangrove forest, Phuket, Thailnd: a review. Phuket Mar. Biol. Cent. Res. Bull. 60: 37-64.

Lianrodo, J.P. and Lindquist, A. 1982. Management and Utilization of Mangrove in Asia and Pacific. Rome: F.A.O.

Lewis, R.R. 2004. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Ecol. Eng. 24 : 404-418.

Macnae,. W. 1968. A General Account of the Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forest in the Indo-West Pacific region. Advance. Mar. Biol. 6: 73-270.

Odum, W.E., Carole, C., Ivor, Mc. and Smith, T. J.. 1982. The Ecology of the Mangroves of South Florida : A Community Profile Bureau of Land Management Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior , philadephia.

Olsen, S.R. and Sommers, L.E. 1982. Phosphorus. in Method of Soil Analysis Part 2 : Chemical and Microbiological Properties. Page A.L.R.H. Miller, D.R. Keeney eds. 2d ed. Wisconsin : Medison Publisher.

Paliyavuth, C., Clough, B. and Patanaponpaiboon, P. 2004. Salt uptake and shoot water relation in mangroves. Aquat. Bot. 78 : 349-360.

Rhoades, J.D. 1982. Soluble Salts. in Method of Soil Analysis Part 2 : Chemical and Microbiological Properties. Page A.L.R.H. Miller, D.R. Keeney eds. 2d ed. Wisconsin : Medison Publisher.

Santisuk, T. 1983. Taxonomy of the Terrestrial Tree and Shrub in Mangrove Formation in Thailand. in The UNDO/UNESCO Regional Training Course on introduction to Mangrove Ecosystem. NRTC, Bangkok.

Smith, J. T. 1987. Effects of light and intertidal position on seedling survival and growth in tropical tidal forest. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 110: 133-146.

Srisawasdi, W., Dravadh, In.S., Panichsuko, S. and Aksornkoae, S. 1982. A comparison on growth Development of five Mangrove Species Planted on Abandoned Mining Area at Phang-nga, Thailand. Paper presented at NRCT-JSPS Rattanakosin Bicentennial Joint Seminar on Science and Mangrove Resources, August 2-6, 1982, Phuket, Thailand. 5p.

Steenis, C.G. G.J. Van. 1958. Rhizophoraceae, Fl Males. 5 : 431-493.

Trott, L.A. and Alongi, D.M. 1999. Variability in surface water chemistry and phytoplankton biomass in two tropical, tidally dominated mangrove creeks. Mar. Fresewater Res.50: 451-457.

UNDP/UNESCO. 1991. Final Report of the Integrated Multidisciplinary Survey and Research Programme of the Ranong Mangrove Ecosystem. RAS/86/120. Bangkok. 183 pp.

Ye, Y., Tam, Y.F.N., Wong, S.Y. and Lu, Y. C. 2004. Does sea level rise influence propagule establishment, early growth and physiology of *Kandelia candel* and *Bruguiera gymnorrhiza* ? J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 306: 197-215.

Ye, Y.,Tam, Y.F.N., Lu, Y. C. and Wong, S.Y. 2005. Effects of salinity on germination, seedling growth and physiology of three salt-secreting mangrove species. Aquat. Bot. 83: 193-205.

ภาคผนวก

ผลทดสอบทางสถิติ

1. การทดสอบความแตกต่างทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ใหญ่ในการศึกษาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยแยกตามชนิดพันธุ์ไม้

โกงกางใบเล็ก

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1750	.08726	.00322	-.1814	-.1687	-54.310	732	.000

โกงกางใบใหญ่

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2025	.08347	.01866	-.2416	-.1634	-10.850	19	.000

โปรงแดง

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
				95% Confidence Interval of the Difference				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1517	.06507	.00840	-.1685	-.1349	-18.054	59	.000

ถั่วขาว

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1167	.04499	.01162	-.1416	-.0918	-10.044	14	.000

ถั่วดำ

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1214	.05789	.01547	-.1549	-.0880	-7.848	13	.000

ตะบูนขาว

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2000	.10000	.05774	-.4484	.0484	-3.464	2	.074

แสมขาว

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2750	.05000	.02500	-.3546	-.1954	-11.000	3	.002

แสมดำ

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2750	.05000	.02500	-.3546	-.1954	-11.000	3	.002

พังกาหัวสุมดอกแดง

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1500	.07071	.05000	-.7853	.4853	-3.000	1	.205

ลำแพน

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1500	.05477	.02236	-.2075	-.0925	-6.708	5	.001

2. การทดสอบความแตกต่างทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้ในการศึกษาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยแยกตามชนิดพันธุ์ไม้

โกงกางใบเล็ก (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1387	.24004	.04311	-.2268	-.0507	-3.217	30	.003

โคงกางใบเล็ก (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-4.3710	1.24182	.22304	-4.8265	-3.9155	-19.597	30	.000

โคงกางใบใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1333	.05774	.03333	-.2768	.0101	-4.000	2	.057

โคงกางใบใหญ่ (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-5.0000	1.00000	.57735	-7.4841	-2.5159	-8.660	2	.013

โปรงแดง (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.1438	.05123	.01281	-.1711	-.1164	-11.223	15	.000

โปรงแดง (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-3.8438	1.10391	.27598	-4.4320	-3.2555	-13.928	15	.000

ตะบูนขาว (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2000	.10954	.04472	-.3150	-.0850	-4.472	5	.007

ตะบูนขาว (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-4.0500	.96695	.39476	-5.0648	-3.0352	-10.259	5	.000

ตะบูนดำ (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2667	.05774	.03333	-.4101	-.1232	-8.000	2	.015

ตะบูนดำ (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-3.0000	1.00000	.57735	-5.4841	-.5159	-5.196	2	.035

ถั่วขาว (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2400	.09661	.03055	-.3091	-.1709	-7.856	9	.000

ถั่วขาว (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-3.4300	.90683	.28676	-4.0787	-2.7813	-11.961	9	.000

แสมดำ (ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-5.5000	.70711	.50000	-11.8531	.8531	-11.000	1	.058

3. การทดสอบความแตกต่างทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของกล้าไม้ปลูกทดแทนของการศึกษาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

แนวที่ 1 (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2593	.11413	.01553	-.2904	-.2281	-16.693	53	.000

(ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-8.4926	2.93154	.39893	-9.2927	-7.6924	-21.288	53	.000

แนวที่ 2 (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2291	.09364	.01263	-.2544	-.2038	-18.145	54	.000

(ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-8.4182	2.72941	.36803	-9.1560	-7.6803	-22.873	54	.000

แนวที่ 3 (เส้นผ่านศูนย์กลาง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-.2182	.09909	.01220	-.2425	-.1938	-17.889	65	.000

(ความสูง)

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 PRE - POST	-7.7106	3.06258	.37698	-8.4635	-6.9577	-20.454	65	.000

4. การทดสอบความแตกต่างทางสถิติของคุณภาพน้ำในป่าชายเลนในการศึกษาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ค่าความเป็นกรด-ด่าง

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 แล้ง - ฝน	.5900	.01633	.00816	.5640	.6160	72.260	3	.000

ค่าความเค็ม

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 แล้ง - ฝน	6.7500	.50000	.25000	5.9544	7.5456	27.000	3	.000

ค่าการนำไฟฟ้า

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 แล้ง - ฝน	9.6125	1.04911	.52455	7.9431	11.2819	18.325	3	.000

อุณหภูมิของน้ำ

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1 แล้ง - ฝน	5.0000	.81650	.40825	3.7008	6.2992	12.247	3	.001

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวพิมพ์จันทร์ สุวรรณดี

รหัสประจำตัวนักศึกษา 4877016

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2547

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

พิมพ์จันทร์ สุวรรณดี นพรัตน์ บำรุงรักษ์ และปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร. 2550. "การพัฒนาการของป่าชายเลนหลังธรณีพิบัติภัยสึนามิ บริเวณบ้านพรุเตียว จังหวัดพังงา". **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย ครั้งที่ 17 ประจำปี 2550 มหาวิทยาลัยทักษิณ.** วันที่ 20 – 21 กันยายน 2550 อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา