

การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา
บริเวณบ้านอ่าวติง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา

Study of Mangrove Forest Structure for Conservation and Restoration of Songkhla Lake
Ecosystem at Ban Ao Thung, Amphoe Khuan-Niang, Changwat Songkhla

เกสรี รักชุมคง

Kesaree Rakchoomkhong

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Environmental Management

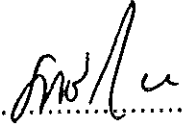
Prince of Songkla University

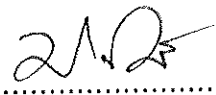
2543

เลขที่	7	ร. 2
Bib Key	205256	
	24 S.O. 2543	

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ
ทะเลสาบสงขลา บริเวณบ้านอ่าวหัง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา
ผู้เขียน นางสาวเกสรี รักชุมคง
สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

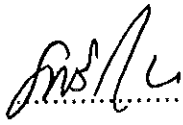
คณะกรรมการที่ปรึกษา

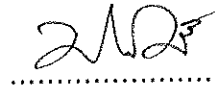
.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. นพรัตน์ บำรุงรักษ์)

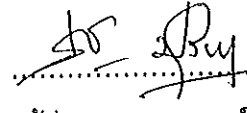
.....กรรมการ
(ดร.ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชอทิพย์ ปุรินทวรกุล)


คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. นพรัตน์ บำรุงรักษ์)


.....กรรมการ
(ดร.ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี)

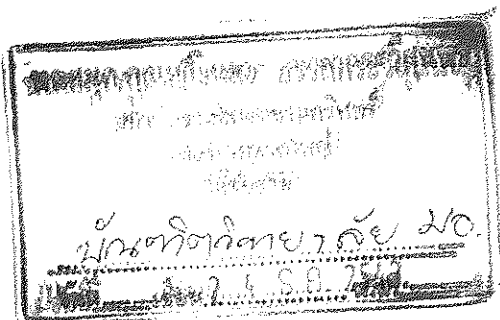
.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชอทิพย์ ปุรินทวรกุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สัจฉรินทร์ สดุดี)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวภา อังสุพานิช)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎีคุณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ
 ทะเลสาบสงขลา บริเวณบ้านอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา

ผู้เขียน นางสาวเกสรี รักชุมคง

สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2543

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนบริเวณบ้านอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา เพื่อเสนอแนวทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างสังคมพืช การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ และเขตขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้กับคุณสมบัติของดิน โดยกำหนดเส้นฐานอยู่ในแนวเหนือใต้ วางแนวสำรวจจำนวน 5 แนวตั้งฉากกับเส้นฐานจากริมทะเลสาบเข้าไปในป่า วางแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 ตารางเมตร ตลอดความยาวของแนว เก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างป่าและเก็บตัวอย่างดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้

ผลการศึกษา พบว่า ป่าชายเลนบริเวณบ้านอ่าวทึงมีพันธุ์ไม้ 11 ชนิด พันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ เสม็ด ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล ลำพู ความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้เท่ากับ 0.575 จากค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้สามารถแบ่งเขตพันธุ์ไม้จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านในได้เป็น 3 เขต คือ เขตที่ 1 เป็นกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาว เขตที่ 2 เป็นกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก เขตที่ 3 เป็นกลุ่มไม้เสม็ด ต้นไม้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 13.51 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 6.07 เมตร ความหนาแน่นต้นไม้ ลูกไม้ กิ่งไม้ เฉลี่ย 1,286, 2,125 และ 2,226 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 119.14 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ ดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มไม้เสม็ด มีค่าปฏิกริยาดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไม่แตกต่างกัน เนื้อดินในกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาวเป็นดินร่วนเหนียว ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และค่าการนำไฟฟ้าของดินน้อยกว่าดินในกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มไม้เสม็ดซึ่งเนื้อดินเป็นดินร่วน ความรู้เรื่องโครงสร้างป่าชายเลนบริเวณนี้น่าจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนบริเวณทะเลสาบสงขลา ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่อไปได้

Thesis Title Study of Mangrove Forest Structure for Conservation and Restoration of Songkhla Lake Ecosystem at Ban Ao Thung, Amphoe Khuan-Naing, Changwat Songkhla

Author Ms.Kesaree Rakchoomkhong

Major Program Environmental Management

Academic Year 2000

Abstract

The structure of the mangrove forest at Ban Ao Thung, Amphoe Khuan-Naing, Changwat Songkhla was studied. The objective of the research project was to present guidelines for the conservation and restoration of the Songkhla Lake ecosystem. The investigation included study of stand structure, species zonation and soil type in tree stands. A base line was drawn from north to south and five transect lines were established at right angles from the lake inland through the forest area. Sample plot of 10x10 m² were laid along the transect lines. Data on forest structure of mangroves and soil samples were collected.

The results showed that the mangrove forest at Ban Ao Thung consisted of 11 species, and that the dominance species were *Melaleuca leucadendron*, *Rhizophora apiculata*, *Lumnitzera racemosa*, *Excoecaria agallocha* and *Sonneratia caseolaris*. The species diversity was calculated to be 0.575. On the basis of the important value index, the mangrove forest could be classified into three zones leading inland along the transects; *Sonneratia caseolaris-Bruguiera sexangula* community; *Melaleuca leucadendron-Lumnitzera racemosa-Rhizophora apiculata* community and a *Melaleuca leucadendron* community. The average stem diameter and height of all trees were 13.5 centimeters and 6.07 meters respectively. The average density of trees, saplings and seedlings were 1,286, 2,125 and 2,226 stems/hectare respectively and the volume of trees was 119.14 cubic meters/hectare. Soil reactivity, cation exchange capacity, available phosphorus and total nitrogen in soil did not differ statistically among the three communities. Soil texture in the *Sonneratia caseolaris-Bruguiera sexangula*

community had clay loam characteristics whereas the *Melaleuca leucadendron-Lumnitzera racemosa-Rhizophora apiculata* community and the *Melaleuca leucadendron* community had loam soils. Organic matter and soil conductivity in the *Sonneratia caseolaris-Bruguiera sexangula* community were found to be less than in the *Melaleuca leucadendron-Lumnitzera racemosa-Rhizophora apiculata* community and *Melaleuca leucadendron* community. The results suggest that consideration of forest structure and soil properties should be taken in to account during restoration and conservation work around the Songkhla Lake area.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องด้วยคำแนะนำ การตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนการให้กำลังใจและความปรารถนาดีจากอาจารย์ทั้งสามท่าน คือ รศ.ดร.นพรัตน์ บำรุงวิทย์ ดร.ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และ ผศ.ช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สายัณห์ สดุดี และ รศ.ดร.เสาวภา อังสุภาณิช กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานป่าไม้เขตสงขลา และเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วน ตำบลรัตภูมิ ที่ให้ความอนุเคราะห์และช่วยประสานงานในการสำรวจพื้นที่และเก็บข้อมูลภาคสนาม

ขอขอบคุณ คุณเพ็ญ สุขมาก คุณเบญจมาภรณ์ ประเทืองมาศ และเพื่อน ๆ น้อง คณะ การจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจน คุณจรินทร์ อนุวิก และคุณจำนงค์ จันทร์คง ที่ให้การช่วยเหลือใน การเก็บข้อมูลภาคสนาม

ขอขอบคุณ คุณเกรียงศักดิ์ ศรีบัวรอด และ คุณเนตรอนงค์ คงประทุม ที่คอยช่วยเหลือ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จเร็วยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาโดยตลอดและคอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจจนสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

เกสรี รักชุมคง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	19
2. วิธีการวิจัย	20
3. ผลการศึกษา	25
4. บทวิจารณ์	54
5. บทสรุป	69
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	83
ประวัติผู้เขียน	86

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ลักษณะภูมิอากาศของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (พ.ศ.2504- พ.ศ.2533)	17
2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนบริเวณทะเลสาบสงขลาจากการสำรวจระหว่างปี 2535-2537	18
3 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณอ่าวตัง้จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ในปี พ.ศ.2542	25
4 ผลรวมพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้แต่ละชนิดจากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง	27
4 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง	37
5 ความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ต้น/เฮกแตร์)	43
6 ความหนาแน่นเฉลี่ยของลูกไม้ จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 5x5 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ต้น/เฮกแตร์)	44
8 ความหนาแน่นเฉลี่ยของกล้าไม้จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 2x2 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ต้น/เฮกแตร์)	45
9 ปริมาตรไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4 เซนติเมตร จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์)	46
10 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาว	47
11 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก	49
12 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด	50
13 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้เด่น	52

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 อาณาเขตลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา และที่ตั้งพื้นที่ศึกษา	16
2 การวางแผนสำรวจพื้นที่ไม้	21
3 สภาพทั่วไปของป่าชายเลนบริเวณอ่าวทิง	26
4 ความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้ที่ระยะทางต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไป ในป่าด้านใน (เมตร)	28
5 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 1	29
6 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 2	30
7 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 3	32
8 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 4	33
9 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 5	34
10 ดัชนีความสำคัญ(impotant value index) ของพันธุ์ไม้ที่ระยะต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)	36
11 ลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	38
12 ลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นความสูง	38
13 การแบ่งชั้นความสูงของต้นไม้ตามแนวถึงการปกคลุมและการกระจาย ของต้นไม้ตามแนวนอนในแนวสำรวจ 3	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

ทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ทางด้านสัตว์น้ำ นานาชนิด เป็นแหล่งจับสัตว์น้ำและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งที่สำคัญต่อประชาชนที่อาศัยอยู่รอบๆ นอกจากนี้ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างยังมีทรัพยากรป่าชายเลนซึ่งมีคุณค่ามหาศาลต่อมวลมนุษย ในด้านป่าไม้ พันธุ์ไม้ป่าชายเลนเป็นไม้ที่เจริญเติบโตรวดเร็วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในระยะเวลาอันสั้น เป็นป่าที่มีผลผลิตสูงมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ไม้จากป่าชายเลนถูกนำไปใช้ประโยชน์ในกิจการต่าง ๆ เช่น ทำฟืน เผาถ่าน สร้างที่อยู่อาศัย เป็นต้น ในด้านการประมง ป่าชายเลนเป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา (สนิท อักษรแก้ว, 2534) ในด้านสิ่งแวดล้อม ป่าชายเลนช่วยกั้นกรองสิ่งปฏิกูลจากบนบกก่อนไหลลงสู่ทะเลและยังเป็นที่กำบังคลื่นลมป้องกันการพังทลายของดินชายฝั่ง (ไพโรจน์ สุวรรณกร, 2534)

จากการสำรวจพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทยโดยใช้ภาพถ่ายทางดาวเทียมใน พ.ศ.2518 พบว่า บริเวณทะเลสาบสงขลาที่มีพื้นที่ป่าชายเลน 36,857 ไร่ (บุญชนะ กลั่นคำสอน และ ธงชัย จารุพัฒน์, 2525) แต่จากการสำรวจครั้งล่าสุดในปี พ.ศ.2539 มีพื้นที่ป่าชายเลนเหลือเพียง 3,896.5 ไร่ เท่านั้น (ธงชัย จารุพัฒน์ และ จิรวรรณ จารุพัฒน์, 2540) เห็นได้ว่าในระยะ เวลา 20 ปี พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้ได้ลดลงเป็นอย่างมากส่วนที่เหลือก็อยู่ในสภาพเสื่อมโทรม สาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลง เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัว ทางการพัฒนาหลายรูปแบบ เช่น การทำนากุ้ง การสร้างสะพานข้ามเกาะยอ การทำนิคม อุตสาหกรรม การสร้างหน่วยงานราชการ การสร้างบ้านเรือนที่พักอาศัยของราษฎร (วิจารณ์ มีผล, 2540) การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อประโยชน์ในกิจกรรมเหล่านี้ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่า ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อระบบนิเวศป่าชายเลน และระบบนิเวศอื่น ๆ บริเวณใกล้เคียง ป่าชายเลน ตลอดจนสภาพเศรษฐกิจสังคมของประชาชนในพื้นที่ ในปัจจุบันแม้มีมติคณะรัฐมนตรี กำหนดเขตการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนออกเป็น เขตอนุรักษ์ เขตเศรษฐกิจ ก เขตเศรษฐกิจ ข และกำหนดมาตรการต่างๆ เพื่อให้การใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าชายเลนเป็นไปอย่างยั่งยืน อีกทั้งยังมี นโยบายส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนโดยมีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2534 สนับสนุนการปลูกป่าชายเลนทั่วประเทศ 250,000 ไร่ แต่การจะบรรลุเป้าหมายต่าง ๆ ที่วาง

ไว้นั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชายเลน และปัจจัยสิ่งแวดล้อมป่าชายเลนอย่างเพียงพอ

การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนบริเวณอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นพื้นที่ริมทะเลสาบสงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อจะศึกษาโครงสร้างสังคมพืชป่าชายเลน โดยเฉพาะในส่วนของพื้นที่เกี่ยวข้องกับชนิดพันธุ์ไม้ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ ปริมาตรไม้ ลักษณะโครงสร้างในแนวตั้งและแนวนอนของสังคมพืช การแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ และเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้กับคุณสมบัติบางประการของดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา โดยเฉพาะป่าชายเลนให้มีความอุดมสมบูรณ์สามารถอำนวยประโยชน์อย่างยั่งยืนสืบไป

1.2 ตรวจสอบเอกสาร

1.2.1 ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช

สังคมชีวิต หมายถึง แหล่งชุมชนของพืชและสัตว์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน มีการช่วยเหลือค้ำจุนซึ่งกันและกันในการยังชีพ และมีความสัมพันธ์ต่อกันในการสร้างอินทรีย์วัตถุ การถ่ายทอดพลังงาน และการใช้ผลผลิตที่ได้เพื่อความอยู่รอด (นิวัติ เรืองพานิช, 2534) โดยทั่วไปแล้วนักนิเวศวิทยาสาขาพืชถือว่า สังคมชีวิตประกอบด้วยกลุ่มสังคมที่มีลักษณะโครงสร้างและส่วนผสมของพืชที่แน่นหนาและคล้ายคลึงกัน เช่น การรวบรวมของหมู่ไม้หลาย ๆ กลุ่มที่พบเห็นได้ในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง คำว่าสังคมในทางพืชจึงเป็นคำทั่วไปที่ใช้แทนกลุ่มพืช สังคมชีวิตตามแนวคิดนี้มีกิจกรรมเป็นของตนเองมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่หยุดนิ่ง เรียกว่า แอสโซซิเอชัน (association) ส่วนอีกแนวคิดหนึ่งเชื่อว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต่างตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอิสระ เรียกว่า อินดิวิดูอลลิซึม (individualism) คือ การเปลี่ยนแปลงของพืชชนิดหนึ่งเนื่องจากความแตกต่างของปัจจัยแวดล้อมที่แปรเปลี่ยนไป เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง ดิน ความสูงของพื้นที่ เป็นต้น โดยเห็นว่าพืชพรรณในโลกนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องไม่สามารถแบ่งแยกสภาพทางสังคมออกเป็นส่วน ๆ เหมือนแนวคิดแรกได้ (นิวัติ เรืองพานิช, 2534)

ลักษณะโครงสร้าง (structural characteristic) ของพันธุ์พืชโดยทั่วไปแล้ว หมายถึง ลักษณะที่เกี่ยวกับการกระจายในพื้นที่ของมวลชีวภาพ (อุทิศ ภูอินทร์, 2522) โครงสร้างสังคมพืชอาจมองได้ 3 แนวด้วยกัน คือ

1. โครงสร้างในแนวตั้ง (vertical structure) หมายถึง การเรียงตัวของพืชแบ่งได้เป็นชั้น ๆ ตามความสูง พิจารณาจากรูปร่างลักษณะของพืช เช่น ไม้ใหญ่เป็นเรือนยอดชั้นบนของป่า

ไม้พุ่มอยู่ในระดับกลาง หญ้า เฟิร์น มอส อยู่ในระดับผิวดินเป็นไม้พื้นป่า (undergrowth) โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการแบ่งชั้นตามความสูง คือ แสงและชนิดพันธุ์พืช

2. โครงสร้างในแนวราบ (horizontal structure) หมายถึง แบบแผนของการกระจายของไม้แต่ละต้นในแต่ละชนิดพันธุ์หรือของไม้ทั้งหมดในสังคม (pattern)

3. ความมากมาย (abundance) ของแต่ละชนิดพันธุ์เป็นค่าที่นับได้ในเชิงปริมาณ เช่น ความหนาแน่น (density) ลักษณะการปกคลุมพื้นที่ (cover) และมวลพืช (phytomass)

การศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชมีลักษณะที่ต้องศึกษาวิเคราะห์หรืออยู่ 3 ลักษณะ (นิเวศวิทยา เรืองพานิช, 2534) คือ (1) ลักษณะทางวิเคราะห์ (analytic characteristic) เป็นลักษณะที่ใช้ศึกษาหมู่ไม้ (stand) ใดหมู่ไม้หนึ่งโดยเฉพาะ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การศึกษาเชิงปริมาณ (quantitative characteristics) ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถวัดเป็นตัวเลขแน่นอนได้ เช่น ความหนาแน่น ความถี่ เป็นต้น และการศึกษาเชิงคุณภาพ (qualitative characteristics) เป็นลักษณะที่ไม่สามารถวัดค่าได้แน่นอนมักจะบรรยายลักษณะนั้นๆ เช่น ชนิดพืช การแบ่งชั้นความสูงของเรือนยอดตามแนวตั้ง การจับกลุ่ม เป็นต้น (2) ลักษณะทางสังเคราะห์ (synthetic characteristic) เป็นลักษณะที่ศึกษาข้อมูลจากหลายๆหมู่ไม้แล้วนำข้อมูลมารวมกันเพื่อหาข้อสรุปมาบรรยายลักษณะที่เกี่ยวกับสังคมพืชประเภทนั้น (3) ลักษณะที่ปรากฏให้เห็นได้ด้วยตา (physiognomy characteristic) การศึกษาสังคมพืชในแง่นี้ได้แก่ รูปชีวิต ขนาดของใบ ในการศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชครั้งนี้จะวิเคราะห์ตามลักษณะทางวิเคราะห์โดยศึกษาเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

1.2.2 สังคมพืชป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นระบบนิเวศที่ประกอบด้วยพืชพรรณและสัตว์นานาชนิดซึ่งดำรงชีวิตร่วมกันในสภาพแวดล้อมที่เป็นดินเลนที่มีน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลท่วมถึง พบได้ทั่วไปตามพื้นที่ราบปากแม่น้ำ ชายทะเล ริมอ่าว หรือรอบ ๆ เกาะต่าง ๆ พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทยมีหลายชนิดทั้งไม้ยืนต้น กาฝาก เถาวัลย์ ฯลฯ ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นไม้ไม่ผลัดใบมีลักษณะทางกายวิภาคและสรีรคล้ายคลึงกัน จากการศึกษาของ Santisuk (1983) พบว่า มีพันธุ์ไม้ 35 วงศ์ 53 สกุล และ 74 ชนิด พันธุ์ไม้เด่นและสำคัญส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Rhizophoraceae ซึ่งประกอบด้วยไม้ในสกุล โกงกาง (*Rhizophora*) สกุลไม้โปรง (*Ceriops*) และสกุลไม้ถั่ว (*Bruguiera*) วงศ์ Sonneratiaceae ซึ่งประกอบด้วยไม้ในสกุลลำพูและลำแพน (*Sonneratia*) วงศ์ Meliaceae ซึ่ง

ประกอบด้วยไม้ในสกุลตะบูนและตะบัน (*Xylocarpus*) และวงศ์ Verbenaceae ซึ่งประกอบด้วย ไม้ในสกุลแสม (*Avicennia*)

1.2.3 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของป่าชายเลน

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน (สนิท อักษรแก้ว, 2534) สามารถจำแนกปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อป่าชายเลนได้ ดังนี้

1.2.3.1 ภูมิประเทศชายฝั่ง ป่าชายเลนโดยทั่วไปชอบขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีสภาพเป็นดินเลนและเป็นที่ยากว้างที่มีน้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ ป่าชายเลนจะขึ้นเป็นแนวแคบๆ ในบริเวณที่ชายฝั่งแคบโดยเฉพาะรอบ ๆ เกาะใกล้ภูเขาสูง หากพื้นที่เป็นชายฝั่งทะเลกว้างป่าชายเลนจะมีพื้นที่ขนาดใหญ่ ลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อชนิดและการกระจายของพันธุ์ไม้ตลอดจนขนาดพื้นที่ป่าชายเลนเป็นอย่างมาก (สนิท อักษรแก้ว, 2534)

1.2.3.2 ภูมิอากาศ ปัจจัยสภาวะแวดล้อมเกี่ยวกับภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ฝน และลม ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในป่าชายเลน และยังมี ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกายภาพอื่นๆ โดยเฉพาะปัจจัยเกี่ยวกับดินและน้ำในบริเวณ ป่าชายเลนด้วย

- แสง พันธุ์ไม้ป่าชายเลนเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก (Macnae, 1968) พันธุ์ไม้ป่าชายเลนจะได้รับความกระทบกระเทือนหากถูกไม้ขึ้นอยู่ได้ร่มเงามากและได้รับแสงน้อยอัตราการเจริญเติบโตลดลงและอัตราการตายสูง (Clarke and Hannon, 1971) ประโชติ ชูเนื่อ (2521) และ Aksornkoae (1975) ศึกษาการปลูกไม้ป่าชายเลนได้ร่มเงาของไม้ใหญ่และในที่โล่ง พบว่า ไม้ที่ปลูกได้ร่มเงาไม้ใหญ่มีการเจริญเติบโตช้ากว่าและมีอัตราการตายสูงกว่าไม้ที่ปลูกในที่โล่ง

- ปริมาณน้ำฝน ระยะเวลาที่ฝนตกและการกระจายของฝนมีผลต่อการเจริญเติบโต และการออกดอกของไม้ป่าชายเลน ป่าชายเลนมีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีบริเวณพื้นที่ที่มีปริมาณ น้ำฝนประมาณ 1,500-3,000 มิลลิเมตร/ปี ระยะเวลาที่ฝนตก 8-10 เดือน (สนิท อักษรแก้ว, 2534) นอกจากนี้ยังพบว่าฝนมีอิทธิพลต่อความเค็มของน้ำและน้ำในดิน ปริมาณน้ำฝนช่วยลดความเค็ม ของน้ำในพื้นที่ที่มีการระเหยน้ำสูง ช่วยลดการสะสมเกลือในดินและพืช และยังเป็นแหล่งน้ำจืดที่ ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลอง

- อุณหภูมิ ป่าชายเลนในเขตร้อนไม่สามารถเจริญได้ในบริเวณที่อุณหภูมิต่ำกว่า 19 องศาเซลเซียส พันธุ์ไม้ไม่สามารถที่จะทนต่ออุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียสหรืออุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งเป็นเวลานานได้ ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไม้ป่าชายเลนมีลักษณะเตี้ยแคระ แต่ถ้า อุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียสลูกไม้อาจตายได้ (Odum, et al., 1982)

- ลม ตามชายฝั่งทะเลจะมีอิทธิพลต่อความเร็วของกระแสน้ำและคลื่น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการพังทลายของพื้นที่ชายฝั่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน บริเวณที่มีลมแรงจะทำให้ต้นไม้แคระแกรนรูปทรงผิดปกติ

1.2.3.3 น้ำขึ้นน้ำลง น้ำขึ้นน้ำลงบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดการแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มในบริเวณป่าชายเลน ในขณะที่น้ำขึ้นค่าปริมาณความเค็มของน้ำจะสูงขึ้นด้วยและความเค็มจะลดลงเมื่อน้ำลง การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำเนื่องจากการขึ้นลงของน้ำเป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในแนวนอน (horizontal distribution) และมีผลต่อการแบ่งเขตของสิ่งมีชีวิตในแนวตั้ง (vertical distribution) นอกจากนี้ น้ำขึ้นน้ำลงแล้วระยะเวลาการขึ้นลงของน้ำทะเลยังเป็นตัวกำหนดลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน พื้นที่ที่ได้รับน้ำทะเลขึ้นลงวันละครั้งจะมีโครงสร้างของพืชแตกต่างจากพื้นที่ที่มีน้ำทะเลขึ้นลงวันละสองครั้ง

1.2.3.4 คลื่นและกระแสน้ำ คลื่นและกระแสน้ำมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของพันธุ์ไม้โดยเฉพาะพันธุ์ไม้ในวงศ์ Rhizophoraceae ซึ่งเป็นพวกที่มีฝัก และฝักเหล่านี้จะถูกพัดพาให้แพร่กระจายไปสู่แหล่งต่าง ๆ ตามบริเวณชายฝั่ง นอกจากนี้คลื่นและกระแสน้ำเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้มีการตกตะกอนบริเวณชายฝั่ง และมีผลต่อการงอกของกล้าไม้ป่าชายเลนด้วย (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2535 ; สนิท อักษรแก้ว, 2534)

1.2.3.5 ความเค็มของน้ำ มีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าชายเลน พันธุ์ไม้ป่าชายเลนจะไม่พัฒนาในน้ำจืด ความเค็มของน้ำจะช่วยลดการแข่งขันจากพันธุ์ไม้อื่น (Odum, et al., 1982) ความเค็มของน้ำในป่าชายเลนเปลี่ยนแปลงตามปริมาณน้ำฝนและการระเหยของน้ำ

1.2.3.6 ออกซิเจนละลายน้ำ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์น้ำชนิด และกิจกรรมการย่อยสลายของเศษใบไม้หรืออินทรีย์สารในระบบนิเวศป่าชายเลน อีกทั้งยังเป็นตัวจำกัดชนิด การเจริญเติบโตของพืชป่าชายเลนด้วย

1.2.3.7 ดิน ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีส่วนจำกัดการเจริญเติบโตและการกระจายพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ในด้านลักษณะดินกับการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนนั้นพบว่า ลักษณะหรือสมบัติของดินทางด้านกายภาพและเคมีจะแตกต่างกันตามเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้และแตกต่างจากดินที่มีอยู่ภายนอกป่าชายเลน (Aksornkoae, et al., 1978)

1.2.3.8 ธาตุอาหาร ธาตุอาหารมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน โดยทั่วไปธาตุอาหารในป่าชายเลนมีอยู่อย่างเพียงพอยกเว้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสซึ่งมีปริมาณค่อนข้างน้อยจึงมักเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตของพืชในป่าชายเลน

1.2.4 การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลน

พันธุ์ไม้แต่ละชนิดในป่าชายเลนจะขึ้นเป็นแถบหรือเป็นโซนแยกออกจากชนิดอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดจากบริเวณชายฝั่งทะเลลึกเข้าไปในป่าด้านในซึ่งแตกต่างจากป่าบก โดยอาจมีสาเหตุมาจากความแตกต่างกันในเรื่องการออกรากและการเจริญเติบโตของลูกไม้ ซึ่งพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีความสามารถจะขึ้นอยู่ในบริเวณที่มีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ระหว่างระดับน้ำทะเลต่ำสุดและระดับน้ำทะเลสูงสุด (Kuenzler, 1968) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่มาควบคุม เช่น ปัจจัยทางกายภาพและเคมีภาพของดิน ความเค็มของน้ำในดิน การระบายน้ำและกระแสน้ำ ความเปียกชื้นของดิน ความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึง (Chapman, 1975)

1.2.4.1 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีภาพของดิน ดินเป็นปัจจัยสำคัญต่อการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ (Macnae, 1968) พบไม้โกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ขึ้นบริเวณดินโคลนหรือดินเลนอ่อนมาก (ธนากร อ้วนอ่อน และคณะ, 2531 ; Aksornkoe, 1976) พบไม้เสม็ดดำและเสม็ดขาวขึ้นได้ดีบริเวณที่ดินมีความเหลวมากและเป็นดินเลนลึก (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) พบไม้ตะบูน พังกาหัวสุมดอกขาว ถั่ว ไปรง และตาตุ่มทะเลในบริเวณที่ดินเลนค่อนข้างแข็งได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลท่วมถึงน้อย (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538 ; ธนากร อ้วนอ่อน และคณะ, 2531 ; สง่า สรรพศรี และคณะ, 2530 ; Aksornkoe, 1976) ในทางเคมีของดิน pH ของดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ดทะเลเท่ากับ 6.9-7.9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.07-3.97 เปอร์เซ็นต์ (ชญา ณรงค์ฤทธิ์ และ นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2538) ขณะที่ pH บริเวณกลุ่มพังกาหัวสุมดอกแดงเท่ากับ 7.1-8.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 1.7-5.9 เปอร์เซ็นต์ (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538)

1.2.4.2 ความเค็มของน้ำในดิน การผันแปรของความเค็มของดินมีบทบาทต่อการแบ่งแนวเขตพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน (Chapman, 1976) โดยความเค็มของดินจะแปรผันตามการท่วมถึงของน้ำทะเล ปริมาณน้ำจืดจากแม่น้ำ และปริมาณน้ำฝน De-Hann (1931) แบ่งป่าชายเลนออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ แบบที่หนึ่ง ป่าชายเลนที่มีกระแสน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มท่วมถึงมีความเค็มระหว่าง 10-30 เปอร์เซ็นต์ แบบที่สอง ป่าชายเลนที่มีกระแสน้ำจืดหรือน้ำกร่อยท่วมถึงมีความเค็มระหว่าง 0-10 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนกับความเค็มของน้ำพบว่า โกงกางใบเล็กและถั่วขาวขึ้นที่ระดับความเค็มของน้ำ 10 ppt จากขึ้นที่ระดับความเค็มของน้ำ 1-10 ppt (Robertson, Daniel and Dixon, 1991) พังกาหัวสุมดอกขาวขึ้นที่ระดับความเค็มของน้ำ 10 ppt หรือน้อยกว่า (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2535)

1.2.4.3 การระบายน้ำและกระแสน้ำ การระบายน้ำของดินเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมความเค็ม และ pH ของน้ำในดิน ส่วนกระแสน้ำช่วยเพิ่มธาตุอาหาร ช่วยลดสารประกอบกำมะถันและความเค็มในพื้นที่ที่มีการระเหยน้ำสูง (Odum, *et al.*, 1982) หากกระแสน้ำในเขตไม้โกงกางถูกปิดกั้นไม่มีการระบายออกมาอาจทำให้สังคมไม้โกงกางเปลี่ยนสภาพไปได้และบริเวณนี้มักถูกแทนที่ด้วยไม้ฝาดในเวลาต่อมา (Steenis, 1958)

1.2.4.4 ความเปียกชื้นของดิน Clarke and Hannon (1967) พบว่าดินชั้นผิวบนจะมีความชื้นระหว่าง 28.6-144.3 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของดิน ส่วนดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินมีความชื้นระหว่าง 29.5-98.2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้งของดิน และจากการศึกษาดินบริเวณไม้ฝาดดอกขาวโดยนิพิท ศรีสุวรรณ (2542) พบว่า ความชื้นที่ผิวดินบนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.22 ± 6.27 ขณะที่ดินชั้นล่างมีค่าความชื้นเท่ากับ 88.02 ± 2.63

1.2.4.5. ความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึง Watson (1928) ได้แบ่งเขตพื้นที่ไม้ป่าชายเลนในพื้นที่ทางตะวันตกของประเทศมาเลเซียออกเป็น 5 บริเวณ โดยใช้ความถี่ของน้ำทะเลท่วมถึงออกเป็น พื้นที่น้ำท่วมถึงทุกครั้งซึ่งจะมีเฉพาะไม้โกงกางใบใหญ่ พื้นที่น้ำท่วมถึงขณะที่มีน้ำขึ้นสูงปานกลางจะมีไม้แสมขาว แสมทะเล ลำพูทะเล และพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำจะมีโกงกางใบใหญ่ขึ้น พื้นที่น้ำท่วมถึงขณะที่น้ำขึ้นสูงตามปกติจะมีไม้โกงกาง โปรงแดง ตะบูนขาว ถั่วดำ พื้นที่น้ำท่วมถึงเมื่อน้ำขึ้นสูงสุดเท่านั้นจะมีไม้ตะบูน ตาตุ่มขึ้นอยู่ นอกจากนี้ ในพื้นที่ที่น้ำท่วมถึงเมื่อขึ้นสูงสุดเป็นพิเศษจะมีไม้พังกาหัวสุ่มดอกแดง หลุมพอทะเล หงอนไก่ทะเล และจาก เฉลิมชัย โชติภักดิ์ (2538) และ สง่า สรรพศรี และคณะ (2530) ศึกษาการขึ้นอยู่ของไม้ป่าชายเลน พบ ไม้แสมและโกงกางขึ้นอยู่บริเวณที่น้ำท่วมถึงเป็นประจำ Aksornkoae (1976) พบ ไม้ตะบูนขึ้นในพื้นที่ค่อนข้างสูงและได้รับอิทธิพลจากน้ำท่วมถึงน้อยและพบไม้เสม็ดในพื้นที่ซึ่งเป็นดินเลนแข็งมีน้ำทะเลท่วมถึงบางครั้งคราวเมื่อระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด ขณะที่จิตต์ คงแสงไชย (2516) พบ ไม้ตาตุ่มทะเลขึ้นเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ที่ดอนซึ่งน้ำท่วมถึงเป็นครั้งคราวเท่านั้น

การศึกษาการแบ่งโซนพื้นที่ไม้ป่าชายเลน Macnae (1968) สรุปไว้ 3 วิธี คือ (1) วิธีของ Watson (1928) ใช้ความถี่ของการท่วมถึงพื้นที่ของน้ำทะเล (frequency of inundation) เป็นตัวกำหนดโซนของพื้นที่ไม้ (2) วิธีของ De Hann (1931) ใช้ความเค็มของน้ำ (salinity) เป็นตัวกำหนด (3) วิธีของ Walter and Steiner (1936) ใช้ไม้เด่น (dominance species) เป็นตัวกำหนด

การแบ่งเขตของพื้นที่ไม้ป่าชายเลนในส่วนต่าง ๆ ของโลกจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพภูมิประเทศ (Clarke and Hannan, 1968) และสมบัติทางกายภาพของดินและน้ำ Hutchings and Saenger (1987) ได้ศึกษาการแบ่งเขตของพื้นที่ไม้ในประเทศออสเตรเลีย พบว่า

บริเวณที่ติดกับทะเลเป็นกลุ่มไม้โกงกาง ลำพูและลำแพน ถัดไปเป็นไม้ถั่ว ส่วนที่ติดกับป่าบกเป็นกลุ่มไม้เสม็ดและไม้โปรง ซึ่งแตกต่างจากการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในเขตร้อนอเมริกาและแอฟริกา Chapman (1970) รายงานว่า ป่าชายเลนในแถบประเทศเม็กซิโกและแถบทะเลคาริบเบียน บริเวณที่ติดกับชายฝั่งเป็นกลุ่ม *Rhizophora mangle* ตามด้วย *Avicennia nitida* ถัดไปเป็น *Laguncularia racemosa* และ *Conocarpus erectus* ตามลำดับ ส่วนประเทศบราซิล พบว่า บริเวณชายฝั่งทะเลเป็นกลุ่มของ *R. mangle* และ *R. racemosa* ตามด้วย *A. nitida* และพบ *L. racemosa* ขึ้นอยู่ด้านในสุด สำหรับการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในเขตแอฟริกาตะวันตกและตะวันออกแตกต่างกัน โดยการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ในแอฟริกาตะวันตกคล้ายกับประเทศบราซิล คือ ริมฝั่งทะเลเป็นกลุ่มของ *R. racemosa*, *R. harrisonii*, *R. mangle* ถัดไปเป็น *A. nitida* ตามด้วย *L. racemosa* และ *C. erecta* ตามลำดับ ส่วนแอฟริกาตะวันออกการแบ่งเขตพันธุ์ไม้คล้ายกับในเขตร้อนเอเชีย คือ บริเวณริมน้ำเป็นกลุ่มไม้ลำพู ลำแพน ถัดไปเป็นกลุ่มไม้โกงกาง ถั่ว ตามด้วยกลุ่มไม้โปรง และเขตสุดท้ายเป็นกลุ่มไม้ตะบูนและหงอนไก่ทะเล ตามลำดับ

สำหรับการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย พบว่า การแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ดังนี้

Aksornkoe (1976) ศึกษาการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จากริมน้ำเข้าไปในป่า พบว่า สามารถแบ่งเขตพันธุ์ไม้ได้เป็น 4 เขต คือ เขตที่ 1 กลุ่มไม้โกงกาง เขตที่ 2 กลุ่มไม้เสม็ด กลุ่มไม้ถั่ว เขตที่ 3 กลุ่มไม้ตะบูน เขตที่ 4 กลุ่มไม้เสม็ด

พัชรีย์ เขี่ยมผา (2526) ศึกษาการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนอำเภอมืองและอำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง จากริมน้ำเข้าไปในป่า พบว่า สามารถแบ่งเขตพันธุ์ไม้ได้เป็น 4 เขต คือ เขตที่ 1 กลุ่มไม้โกงกาง กลุ่มไม้ถั่ว เขตที่ 2 กลุ่มไม้โกงกาง กลุ่มไม้ถั่ว และกลุ่มไม้โปรง เขตที่ 3 กลุ่มไม้โกงกาง กลุ่มไม้ถั่ว และกลุ่มไม้ตะบูน เขตที่ 4 กลุ่มไม้โกงกาง กลุ่มไม้ตะบูน

เฉลิมชัย โชติกมาส (2538) ศึกษาการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี จากริมน้ำเข้าไปในป่า พบว่า สามารถแบ่งเขตพันธุ์ไม้ได้เป็น 3 เขต คือ เขตที่ 1 กลุ่มไม้เสม็ดขาว เสม็ดดำ เสม็ดทะเล เขตที่ 2 กลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ เขตที่ 3 กลุ่มไม้พังกาหัวสุมดอกแดง

วิจารณ์ มีผล (2540) ศึกษาการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณปลายคลองพะวง จังหวัดสงขลา พบว่า บริเวณริมน้ำเป็นกลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก ถัดไปเป็นกลุ่มไม้ตาตุ่มทะเล หงอนไก่ทะเล และโปรงขาว

ภิเศก สาลีกุล (2540) ศึกษาการแบ่งเขตพื้นที่ไม้ป่าชายเลนบริเวณตอนกลางคลองขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า บริเวณริมน้ำเป็นกลุ่มไม้โกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก ถัดไปเป็นกลุ่มไม้ตะบูนขาว ตามลำดับ

การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนนั้น สง่า สรรพศรี และคณะ (2530) ได้สรุปไว้อย่างชัดเจนว่า การขึ้นอยู่ของกลุ่มไม้ในสังคมพืชป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กับสภาพพื้นที่และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอย่างเด่นชัด กล่าวคือ ไม้แสม-ลำพูจะเป็นไม้เบิกนำที่ชอบขึ้นบริเวณริมน้ำดินเป็นดินเลนมีทรายผสมและเป็นพื้นที่น้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำ ไม้โกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่จะชอบขึ้นอยู่ตามริมน้ำซึ่งดินเป็นเลนหนาน้ำทะเลท่วมถึงเป็นประจำเช่นเดียวกับไม้แสม-ลำพู ไม้ถั่วและไม้โปรงชอบขึ้นในบริเวณดินเลนค่อนข้างแข็งมีน้ำทะเลท่วมถึง สำหรับไม้ฝาดและไม้ตะบูนชอบขึ้นในดินเลนแข็งและพื้นที่ระดับค่อนข้างสูงเล็กน้อย สำหรับบริเวณป่าชายเลนที่ถูกทำลายจะพบพวกโปรงทะเลขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น

1.2.5 คุณสมบัติของดินป่าชายเลน

ดินเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งต่อการแบ่งเขตสังคมพืชป่าชายเลน ปัจจัยที่เกี่ยวกับดินในบริเวณใดบริเวณหนึ่งนั้นย่อมเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดชนิดของสังคมพืชในบริเวณนั้นในแต่ละวันแต่ละฤดู (Allbrook, 1977) สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินย่อมจะมีการผันแปรไปมาอยู่เสมอ ทั้งนี้เป็นผลมาจากน้ำขึ้นน้ำลง ปริมาณน้ำฝนและอัตราการระเหยของน้ำ ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินกับสังคมพืชนั้นอาจทำได้โดยการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินกับการปรากฏแนวเขตต่าง ๆ ของสังคมพืชป่าชายเลน Steenis (1958) สรุปไว้ว่า ดินเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาลักษณะทางนิเวศวิทยาป่าชายเลนโดยคุณสมบัติทางกายภาพของดินมีผลต่อพืชมากกว่าคุณสมบัติทางเคมี

ดินป่าชายเลนเป็นดินที่มีการพัฒนาชั้นดินน้อย เนื่องจาก ดินมีน้ำแช่ขังอยู่ตลอดเวลา เป็นดินใหม่อายุน้อยอัตราการสะสม (addition) วัตถุต่าง ๆ มากกว่าการสูญเสีย และมีการเคลื่อนย้ายหรือการเปลี่ยนแปลง (transformation) ของวัตถุต่าง ๆ ในดินน้อย จึงมีชั้นดินหลักเพียง 2 ชั้น คือ ชั้นซึ่งเป็นดินชั้นบนและชั้นซึ่งเป็นดินชั้นล่าง (พิสุทธิ วิจารณ์, 2528) ดินชั้นบนมีความลึกประมาณ 20 เซนติเมตร (Aksornkoae, et al., 1991) สีดินมักเป็นสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล และพบจุดประ (mottle) คล้ายสีสนิมเหล็กกระจายอยู่ทั่วไป ดินชั้นล่าง สีดินมักเป็นสีเทาปนน้ำเงิน บางครั้งอาจพบจุดประสีเหลืองหรือสีแดง (Allbrook, 1977)

เนื้อดิน ดินป่าชายเลนเป็นดินเนื้อละเอียดประกอบด้วยดินเหนียว ดินเหนียวปนทราย ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนและซากสิ่งมีชีวิต (Lianrodo and Lindquist, 1982) จากการศึกษาของ จิตต์ คงแสงไชย (2516) พบว่า อนุภาคดินทรายเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างจากริมฝั่งมากขึ้นซึ่งตรงข้ามกับอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว

ปฏิกิริยาดิน ดินมีศักยภาพเป็นดินกรดจัด (potential acid sulfate soil) คือ ดินมีค่าปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกรดเล็กน้อยหรือกรดปานกลางถึงกลาง โดยเฉพาะดินในสภาพรีดักชัน (reduction) ในดินที่ยังไม่มีการยึดตัวดินมีสภาพเป็นกรดหรือด่าง (Buringh, 1970) เมื่อดินแห้ง pH ของดินจะลดลงเล็กน้อยเพียง 0.1-0.2 หรืออาจผันแปรได้ในพิสัย 0.6-3.3 (Coultas, 1978) ทั้งนี้เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ของกำมะถันหรือสารประกอบของกำมะถันทำให้เกิดกรดซัลฟิวริกอิสระ (free sulfuric acid) จากการศึกษาของ จิตต์ คงแสงไชย (2516) พบว่า ดินป่าชายเลนทั้งหมดมีค่าปฏิกิริยาดินอยู่ในพิสัย 2.4-5.7 ขณะที่ดินป่าชายเลนจังหวัดตราดมีค่าปฏิกิริยาดินอยู่ในพิสัย 3.4-5.2 (พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์, 2522)

ค่าการนำไฟฟ้าของดินป่าชายเลนมีความสัมพันธ์กับความชื้นในสนาม ในบางบริเวณที่ดินมีค่าความเค็มสูงมากค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัย 25.8-101 เดซิซีเมนต์/เมตร (Coultas, 1978) นวรัตน์ ไกรพานนท์ (2527) พบว่า ดินป่าชายเลนจังหวัดระนองมีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในพิสัยต่ำถึงปานกลางและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดิน

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินป่าชายเลนมีค่าค่อนข้างสูงโดยเฉพาะดินชั้นบนและลดลงตามระดับความลึกดิน (Coultas, 1978) โดยทั่วไปดินป่าชายเลนมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในพิสัย 20-40 meq/100 g soil (พิสุทธิ วิจารณ์, 2528) ซึ่งค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีความสัมพันธ์กับปริมาณดินเหนียว ชนิดของดินเหนียว และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (สมชาย องค์กรประเสริฐ, 2531)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินป่าชายเลนจะมีน้อยในดินชั้นบนและเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในดินชั้นล่างและลดลงอีกครั้งเมื่อระดับความลึกมากกว่า 1 เมตร (พิสุทธิ วิจารณ์, 2528) จากการศึกษาของพิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์ (2522) พบว่า ดินป่าชายเลนจังหวัดตราดมีอินทรีย์วัตถุอยู่ในพิสัย 5.67-14.11 เปอร์เซ็นต์ ดินป่าชายเลนบางแห่งในจังหวัดระนองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมากอยู่ในพิสัยร้อยละ 10.8-23.95 meq/100 g soil (Aksornkoae, et al., 1991) จิตต์ คงแสงไชย (2516) กล่าวว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุทั้งดินบนและดินล่างมีแนวโน้มไปทางเดียวกันตามระยะห่างต่าง ๆ จากน้ำทะเล คือมีมากบริเวณริมน้ำและลดลงเมื่อห่างจากน้ำมากขึ้นจนถึงที่ดอนในสภาพพื้นที่ที่เป็นแนวกว้างจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อย

ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดินป่าชายเลนปริมาณร้อยละ 87 อยู่ในรูปอินทรีย์ฟอสฟอรัส เมื่อดินแห้งฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงอยู่ในรูปอลูมิเนียมฟอสเฟต ($AlPO_4$) เพิ่มขึ้น ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินป่าชายเลนจังหวัดระนองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกดินอยู่ในพิสัย 14.49-36.52 ppm (นวรรตน์ ไกรพานนท์, 2527)

ลักษณะสมบัติดินป่าชายเลนมีความผันแปรไปตามเขตพืชน้ำและระยะห่างจากชายฝั่ง โดยปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเมื่อห่างจากชายฝั่งเข้าไปในแผ่นดินขณะที่ปริมาณโปตัสเซียมกลับลดลง (สนธิ อักษรแก้ว ; ชูบ เข็มนาค และวสันต์ เกตุปราณี, 2522) ดินมีปริมาณโซเดียมสูงที่สุด รองลงมาคือ แมกนีเซียม และโปตัสเซียม ตามลำดับ (นวรรตน์ ไกรพานนท์, 2527) ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเลทำให้โซเดียมและแมกนีเซียมในป่าชายเลนสูงและมีแคลเซียมต่ำ

1.2.6 การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลน

การจัดการป่าไม้แบ่งออกเป็น 2 แนวกว้าง ๆ (อำนาจ คอวนิช, 2539) คือ แนวแรกจัดการป่าเพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอนุรักษ์และสังคม โดยมุ่งจัดการป่าไม้ให้มีลักษณะเป็นถาวรภาพ แนวที่ 2 จัดการป่าไม้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ แต่ในสภาพปัจจุบันพื้นที่ป่าลดลงอย่างมากและส่วนที่เหลือก็อยู่ในสภาพเสื่อมโทรม นโยบายป่าไม้ไทยจึงมุ่งที่จะอนุรักษ์ป่ามากกว่ามุ่งให้ได้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ (ชาติชาย นาราสุข, 2535) สำหรับป่าชายเลนรัฐบาลมีนโยบายชัดเจนที่จะอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนโดยเร่งรัดให้มีการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรมและพื้นที่ที่ถูกทำลายไปแล้ว เช่น พื้นที่นาุ้ง พื้นที่เหมืองแร่ร้าง ให้กลับมาเป็นป่าอีกครั้งหนึ่งและขยายการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่งอกใหม่ด้วย

สำหรับพื้นที่ที่มีศักยภาพจะปลูกป่าชายเลนในประเทศไทย สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่ดินเลนงอกใหม่ พื้นที่ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม พื้นที่ป่าชายเลนที่ผ่านการทำเหมืองแร่ พื้นที่ป่าชายเลนที่มีแม่หอบ และพื้นที่ป่าชายเลนที่ผ่านการทำนาุ้ง (สนใจ ะวานนท์ และ อภิชาติ รัตนวิระกุล, 2534)

สำหรับการปลูกป่าชายเลนบนพื้นที่ดินเลนงอกใหม่เคยมีการทดลองปลูกป่าชายเลนในหลายพื้นที่ เช่น บริเวณปากอ่าวปัตตานี ซึ่งในฤดูมรสุมคลื่นลมแรงมากจนแทบไม่มีพันธุ์ไม้ป่าชายเลนขึ้นอยู่ได้ นพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2534) กล่าวว่า การปลูกป่าในพื้นที่นี้สามารถสำเร็จได้ถ้ามีเทคนิคที่เหมาะสม และจากการทดลองปลูกพันธุ์ไม้ 6 ชนิด คือ โกงกางใบเล็ก แสมทะเล โปรง ถั่วขาว ตาตุ่ม ลำพู เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดพันธุ์พืชที่เหมาะสม วิธีการปลูก อัตราการเจริญ

เติบโตและรอดตาย ปรากฏว่า กล้าไม้แสมและโกงกางใบเล็กเจริญเติบโตดีกว่ากล้าไม้ชนิดอื่น และจากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นแสม 3 ชนิด คือ แสมขาว แสมดำ และแสมทะเลในพื้นที่ ทุ่งอกใหม่อ่าวปัตตานี พบว่า แสมทะเลมีอัตราการเจริญเติบโตและการรอดตายสูงกว่าไม้แสมชนิดอื่น (พิชิต แก้ววงศ์ศรี และ นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2540) นอกจากนี้ วสันต์ ศรีสวัสดิ์ (2531) ทดลองปลูกโกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ และโปรงแดง ในดินเลนทุ่งอกใหม่ที่ตำบลปากพูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยแบ่งพื้นที่ทดลองออกเป็น 3 ส่วน คือ ดินเลนตื้น ดินเลนลึกปานกลาง และดินเลนลึก โดยปลูกจากฝักโดยตรง เมื่ออายุครบ 1 ปี พบว่า โกงกางใบใหญ่มีอัตราการรอดตายและอัตราการเจริญเติบโตทางความสูงดีกว่าโกงกางใบเล็กและโปรงแดง แต่อัตราการตายและเจริญเติบโตในดินเลนทั้ง 3 สภาพใกล้เคียงกัน และจากการทดลองปลูกโกงกางใบใหญ่และแสมในพื้นที่ทุ่งอกใหม่ชายทะเล อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ปรากฏว่าแสมมีอัตราการเจริญเติบโตและรอดตายสูงกว่าโกงกางใบใหญ่ (พลະ สกุนาณรงค์, 2538)

1.2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างป่าชายเลน

พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์ (2522) ได้ศึกษาโครงสร้างของป่าชายเลนอำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด พบว่า มีพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่ 35 ชนิด ที่สำคัญ ได้แก่ ลำพู แสมดำ โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ ประสักแดง ประสักขาว ตะบูนขาว ตะบูนดำ และโปรง ซึ่งไม้เหล่านี้จะขึ้นเป็นเขตจากชายฝั่งเข้าไปสู่แผ่นดิน โดยในแต่ละเขตจะมีพันธุ์ไม้ตลอดจนขนาดและปริมาณแตกต่างกัน สมบัติดินถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อลักษณะโครงสร้างของป่าส่วนสมบัติน้ำถือเป็นปัจจัยรองเท่านั้น ธนากร อ้วนอ่อน และคณะ (2531) ได้ศึกษาโครงสร้างของป่าชายเลนบริเวณอ่าวทุ่งคา และอ่าวสวี อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร พบว่า มีพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่ 14 ชนิด โดยมีโกงกางเป็นไม้เด่น การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ไม่ชัดเจนพืชพรรณขึ้นปะปนกัน ยกเว้นบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลซึ่งมีไม้โกงกางใบเล็กขึ้นอยู่เพียงชนิดเดียว โดยมีความหนาแน่นต้นไม้ 584 ต้น/ไร่ ปริมาตรไม้ 2.34 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ และความหนาแน่นลูกไม้ 200 ต้น/ไร่ พบว่า ศักยภาพในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของโกงกางอยู่ในเกณฑ์ดี นอกจากนี้ สนใจ หะวานนท์ และคณะ (2538) ได้ศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า มีพันธุ์ไม้ 2 ชนิด คือ แสมขาวและลำพู มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 230.38 และ 69.92 ตามลำดับ มีความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ย 930 ต้น/เฮกแตร์ ปริมาตรเฉลี่ย 102.52 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของป่าค่อนข้างดี มีความหนาแน่นของลูกไม้และไม้หนุ่ม 6,714 ต้น/เฮกแตร์ และ 916 ต้น/เฮกแตร์ตามลำดับ และไม้แสมขาวสามารถสืบพันธุ์ได้ดีที่สุดใน การศึกษา ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนคลองพะวง

และคลองอยู่ตะเภา บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกโดยวิจารณ์ มีผล (2540) พบว่า บริเวณคลองพะวงมีพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่ 17 ชนิด โดยมีโกงกางใบเล็ก ตะบูนดำ ตาตุ่มทะเล หงอนไก่ทะเล และโปรงแดงเป็นไม้เด่น การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ชัดเจน บริเวณริมคลองพบโกงกางใบเล็กขึ้นอยู่ ถัดไปเป็นไม้ตะบูนดำและตาตุ่มทะเล ตามลำดับ ความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ย 1,699 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นรวมของลูกไม้และกล้าไม้เท่ากับ 6,817 ต้น/เฮกแตร์ ขณะที่ปริมาตรไม้เท่ากับ 36.40 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ ส่วนคลองอยู่ตะเภามีพันธุ์ไม้ 22 ชนิด โดยมีสมอทะเลและลำพูเป็นไม้เด่น สำหรับการแบ่งเขตพันธุ์ไม้เห็นได้ไม่ชัดเจน ความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ย 480 ต้น/เฮกแตร์ ความหนาแน่นรวมของลูกไม้และกล้าไม้เท่ากับ 5,039 ต้น/เฮกแตร์ ปริมาตรเท่ากับ 97.73 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนทั้งสองแตกต่างกัน เนื่องจาก ความใกล้ชิดไกลของพื้นที่จากชายฝั่งทะเล ลักษณะดิน ความเค็มของน้ำ และการท่วมถึงของน้ำทะเลที่แตกต่างกัน สำหรับโครงสร้างป่าชายเลนบริเวณแหลมตะลุมพุก ฝั่งอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งศึกษาโดยปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และนพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2540) พบว่า บริเวณปากคลองมีกล้าไม้และลูกไม้พวกลำพูและแสมดำขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ ส่วนในบริเวณถัดไปพบพันธุ์ไม้ 4 ชนิดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (DBH) มากกว่า 4.5 เซนติเมตร คือ แสมดำ โกงกางใบเล็ก ประสัก และถั่วขาว โดยมีโกงกางใบเล็กและแสมดำเป็นไม้เด่น ความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้ประมาณ 376 ต้น/ไร่ และพบว่าโกงกางใบเล็กที่มีความสูงระหว่าง 1.30-6.30 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 4.5-13.0 เซนติเมตร มีประชากรมากกว่าแสมดำน่าจะเป็นเพราะมีการตัดแสมดำออกแล้วปลูกเสริมด้วยโกงกางใบเล็ก จากการศึกษาโครงสร้างของป่าชายเลนคลองขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยภิเศก สาสิกุล (2540) พบว่า บริเวณตอนกลางคลองประกอบด้วยพันธุ์ไม้ 15 ชนิด มีการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ดังนี้ ริมคลองพบโกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก ถัดมาเป็นตะบูนขาว มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ลูกไม้และกล้าไม้เฉลี่ย 2,665, 2,868 และ 6,234 ต้น/เฮกแตร์ตามลำดับ มีปริมาตรไม้เฉลี่ย 138.71 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ และความหลากหลายของชนิด 0.6533 ส่วนป่าชายเลนบริเวณปลายคลองประกอบด้วยพันธุ์ไม้ 14 ชนิด โดยพบตะบูนขาวบริเวณริมน้ำ ถัดไปเป็นกลุ่มของไม้ฝาด ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ลูกไม้กล้าไม้เฉลี่ย 1,785, 2,544 และ 6,026 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ มีปริมาตรไม้เฉลี่ย 176.06 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ และมีค่าความหลากหลายของชนิด 0.9496 และจากการศึกษาลักษณะโครงสร้างและผลผลิตของป่าชายเลนที่ผ่านการทำไม้ในท้องที่จังหวัดระนองโดยโสภณ หะวานนท์, รักชาติ สุขสำราญ และ มงคล ไชยมุกด์ (2540) พบว่า มีพันธุ์ไม้ขึ้นอยู่ 24 ชนิด โดยมีโกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ ถั่วดำ ถั่วขาว โปรงแดง และตะบูนขาว เป็นไม้เด่น พันธุ์ไม้เหล่านี้จะขึ้นอยู่เป็น

แนวเขตจากชายฝั่งเข้าสู่พื้นดินในป่า ซึ่งจะผันแปรไปตามคุณลักษณะของดิน ความถี่ในการท่วมถึงของน้ำ และปัจจัยอื่น ๆ สำหรับความหนาแน่นของต้นไม้ลูกไม้และกล้าไม้ มีค่าเท่ากับ 214, 745 และ 551 ต้นไร่ ตามลำดับ โดยมีปริมาตรไม้ 5.91 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ไม้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและเป็นลูกไม้

1.2.8 ทะเลสาบสงขลา

ทะเลสาบสงขลา เป็นทะเลสาบที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดสงขลาและพัทลุง ในตำแหน่งเส้นแวง 100 องศา 4 ลิปดาตะวันออก และเส้นรุ้งที่ 7 องศา 5 ลิปดาเหนือ (เวียงชัย ต้นสกุล และ ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์, 2529) มีพื้นที่ประมาณ 1,040 ตารางกิโลเมตร ความกว้างจากทิศตะวันตกไปทางทิศตะวันออกประมาณ 20 กิโลเมตร ความยาวจากทิศเหนือไปทิศใต้ประมาณ 75 กิโลเมตร โดยแบ่งทะเลสาบสงขลาออกเป็น 3 ตอน คือ ทะเลสาบตอนล่าง ทะเลสาบตอนบน และทะเลน้อย

ทะเลสาบตอนล่าง มีพื้นที่ 223 ตารางกิโลเมตร ความลึกโดยเฉลี่ย 1.5 เมตร มีอาณาเขตตั้งแต่ช่องปากทะเลสาบถึงช่องแคบปากอรัญ ลักษณะน้ำเป็นน้ำเค็มและน้ำกร่อย

ทะเลสาบตอนบนหรือทะเลหลวง มีพื้นที่ 786 ตารางกิโลเมตร ความลึกโดยเฉลี่ย 2 เมตร ในแหล่งน้ำส่วนนี้ตอนเหนือสุดเป็นน้ำจืด ตั้งแต่อำเภอปากพะยูนถึงช่องแคบปากอรัญเป็นน้ำกร่อย

ทะเลน้อย เป็นแหล่งน้ำที่อยู่คนละส่วนกับทะเลสาบสงขลาแต่มีลำคลองน้ำจืดสายหนึ่งเชื่อมต่อแหล่งน้ำทั้งสองเข้าด้วยกัน มีเนื้อที่ประมาณ 30 ตารางกิโลเมตร ลักษณะน้ำเป็นน้ำจืด

ทะเลสาบสงขลาเป็นแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ด้วยปลาน้ำจืด น้ำกร่อย และปลาทะเล และยังเป็นที่อยู่อาศัยของกุ้ง ปลาหมึก กุ้ง และสัตว์น้ำอื่น ๆ อีกหลายชนิด จึงมีความสำคัญอย่างมาก เป็นแหล่งอาหารโปรตีนและแหล่งทำมาหากินของประชาชนที่อยู่โดยรอบ นอกจากนี้ทะเลสาบสงขลาตอนล่างมีพื้นที่ป่าชายเลนขึ้นอยู่หลายแห่ง เช่น ริมคลองพะวง ตำบลพะวง บริเวณบ้านบางโหนด บ้านท่านางหอม ปากคลองท่าม่วง อำเภอควนเนียง เป็นต้น ปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณเหล่านี้ถูกทำลายลงเป็นอย่างมากจากการพัฒนาหลายรูปแบบ เช่น การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม การสร้างถนนและสะพานข้ามเกาะยอ การทำนากุ้ง กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อป่าชายเลนและระบบนิเวศทะเลสาบเป็นอย่างมาก เกิดปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม การลดลง

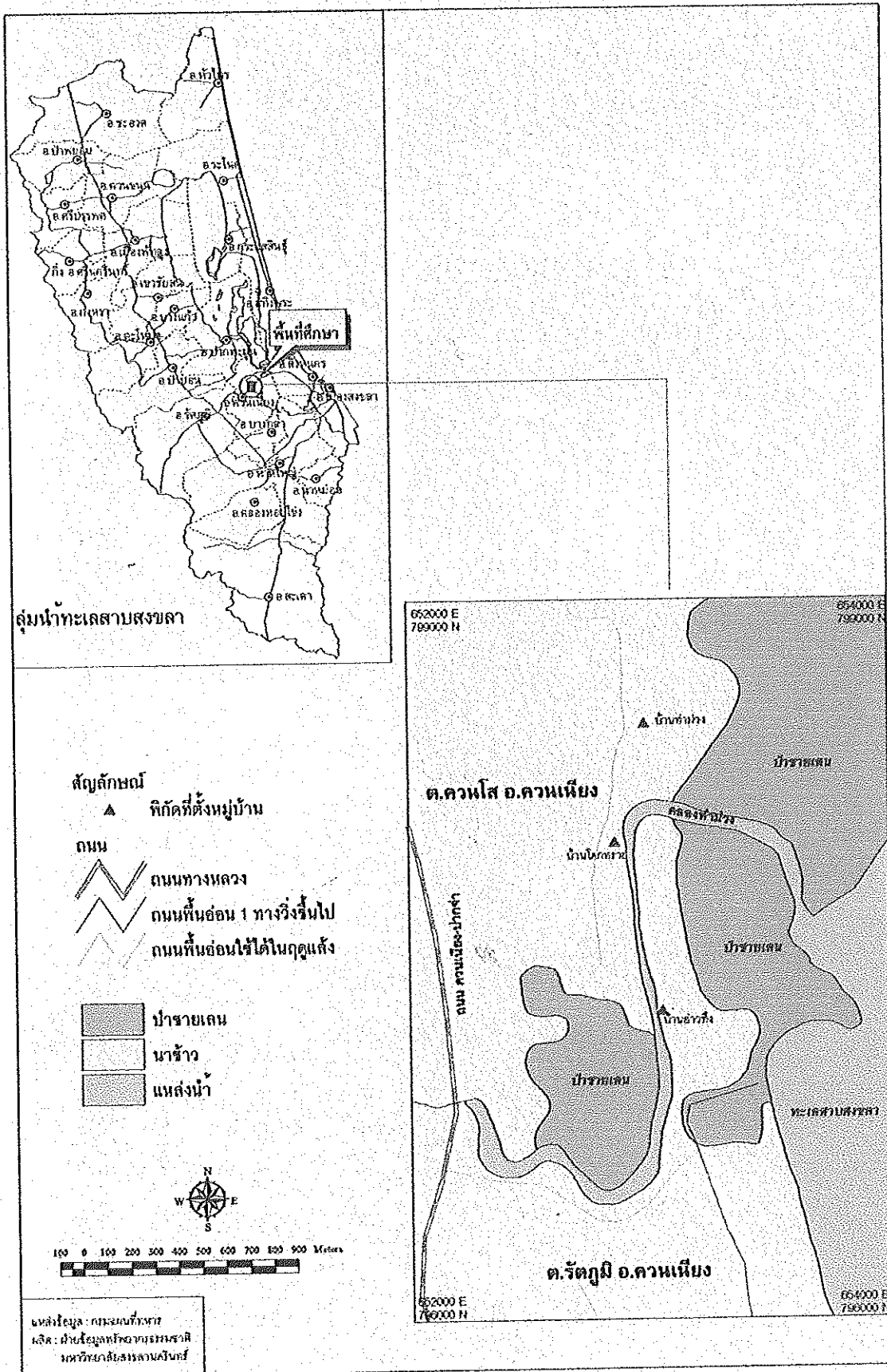
ของชนิดและจำนวนพันธุ์พืชและสัตว์น้ำ การรุกตัวของน้ำเค็ม ซึ่งส่งผลกระทบต่ออาชีพประมงของประชาชนที่อยู่รอบ ๆ

1.2.9 พื้นที่ศึกษา

1.2.9.1 ที่ตั้ง พื้นที่ศึกษาอยู่ในหมู่ที่ 4 บ้านอ่าวทึง ตำบลรัตนภูมิ อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา บริเวณริมทะเลสาบสงขลาตอนล่าง (ภาพประกอบ 1) ทางทิศเหนือมีแหลมเกาะนกและมีลำคลองท่าม่วงไหลผ่าน พื้นที่ริมทะเลสาบและริมคลองมีป่าชายเลนขึ้นอยู่ในเนื้อที่ประมาณ 48 เฮกตาร์ (300 ไร่) พื้นที่ป่าบางส่วนอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม พื้นที่บริเวณนี้เป็นพื้นที่สาธารณะประโยชน์อยู่ภายใต้การดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลรัตนภูมิ อำเภอควนเนียง ปัจจุบันแม้จะมีหน่วยงานราชการหลายแห่งประสงค์จะขอใช้พื้นที่เพื่อทำประโยชน์ด้านอื่นๆ แต่ทางอำเภอต้องการจะรักษาพื้นที่บริเวณนี้ไว้เพื่อให้ศึกษาและเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ โดยพยายามที่จะจัดตั้งพื้นที่นี้เป็นศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนทะเลสาบสงขลา

1.2.9.2 ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่ทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มน้ำทะเลเคยท่วมถึง (fomal tidal flat) เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำจืดหรือน้ำกร่อยบนตะกอนน้ำทะเล ลักษณะดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง การระบายน้ำเลว ในระดับความลึกดิน 1-2 เมตรมักพบดินเหนียวสีเทียวหรือสีน้ำเงินแกมเขียวซึ่งเป็นดินเหนียวที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2530)

1.2.9.3 ลักษณะภูมิอากาศ จังหวัดสงขลาอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน (tropical monsoon climate) ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมและลมประจำถิ่นพัดผ่านเป็นประจำ ทำให้แบ่งได้เป็น 2 ฤดูกาล คือฤดูฝน เริ่มเข้าตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อนตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2532) และจากการรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากการตรวจวัดของสถานี 3 แห่ง ซึ่งตั้งอยู่ในเขตลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ในระยะ 30 ปี โดยสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2539) พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในเกณฑ์สูงเฉลี่ย 79 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 1,815.4 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 92 วันปี ความเร็วลมเฉลี่ยตลอดปี 4.2 น็อต รายละเอียดปรากฏดังตาราง 1



ภาพประกอบ 1 อาณาเขตของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาและที่ตั้งพื้นที่ศึกษา

ตาราง 1 ลักษณะภูมิอากาศของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (พ.ศ.2504-พ.ศ.2533)

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
อุณหภูมิ (C°)												
เฉลี่ย	26.2	26.9	27.8	28.5	28.2	28.1	27.8	27.8	27.3	26.9	26.2	25.9
เฉลี่ยสูงสุด	30.0	31.3	32.8	33.7	33.2	33.1	32.9	33.0	32.4	31.4	29.8	29.2
เฉลี่ยต่ำสุด	22.0	23.0	23.0	24.0	24.0	24.0	23.0	24.0	23.0	23.0	23.0	24.0
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)												
เฉลี่ย	79	77	75	79	79	77	77	76	79	83	86	83
เฉลี่ยสูงสุด	99	93	93	94	94	93	93	94	96	95	94	94
เฉลี่ยต่ำสุด	63	59	58	61	59	58	57	61	66	72	70	62
ปริมาณน้ำฝน (มม.)												
เฉลี่ย	81	22	37	84	128	77	89	88	117	261	491	340
อัตราการระเหย (มม.)												
เฉลี่ย	130	142	170	160	141	138	141	145	129	120	96	108
ความเร็วลม												
เฉลี่ย	5.6	5.6	4.9	3.8	3.3	4	3.9	4.4	3.6	2.9	3.5	4.9
สูงสุด	59	57	67	50	69	70	46	50	40	50	76	57

ที่มา : สำนักงานวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539

1.2.9.4 คุณภาพน้ำ จากการสำรวจคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลาโดยเก็บตัวอย่างน้ำจาก 14 สถานี ระหว่างเดือนมีนาคม 2535 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2537 ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และนิคม ละอองศิริวงศ์ (2540) รายงานว่า ความเค็มของน้ำเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 0-36 ppt เฉลี่ยเท่ากับ 11.3 ± 0.53 ppt โดยความเค็มของน้ำมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากปากทะเลสาบมากขึ้น บริเวณปากทะเลสาบ เกาะยอ คลองพะวง คลองอู่ตะเภา ปากรอ มีความเค็มเฉลี่ย 26.4 ± 1.69 , 21.3 ± 1.95 , 19.4 ± 1.91 , 13.2 ± 1.68 และ 10.1 ± 1.42 ppt ตามลำดับ ความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 3.1-9.8 เฉลี่ยเท่ากับ 6.21 ± 0.047 อุณหภูมิมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 25.0-34.0 องศาเซลเซียส เฉลี่ยเท่ากับ 29.3 ± 0.07 องศาเซลเซียส (ตาราง 2)

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนบริเวณทะเลสาบสงขลาจากการสำรวจระหว่าง
ปี 2535-2537

เดือน		ความเค็ม (ppt)	ความเป็นกรด-ด่าง	อุณหภูมิ C°
มกราคม	พืสัย	0.0 – 31.0	5.76 – 8.62	25.0 – 29.0
	ค่าเฉลี่ย	4.8 ± 1.64	7.32 ± 0.098	27 ± 0.26
กุมภาพันธ์	พืสัย	0.0 – 10.0	5.16 – 8.30	27.3 – 30.5
	ค่าเฉลี่ย	3.9 ± 0.49	7.22 ± 0.151	29.3 ± 0.15
มีนาคม	พืสัย	0.0 – 34.0	3.10 – 9.10	27.0 – 32.0
	ค่าเฉลี่ย	14.2 ± 1.83	7.82 ± 0.012	29 ± 0.20
เมษายน	พืสัย	0.0 – 32.0	6.67 – 9.15	25.0 – 32.0
	ค่าเฉลี่ย	10.9 ± 1.65	7.86 ± 0.068	29.3 ± 0.28
พฤษภาคม	พืสัย	0.0 – 32.0	4.89 – 9.80	28.0 – 34.0
	ค่าเฉลี่ย	10.4 ± 1.64	7.93 ± 0.122	30.6 ± 0.20
มิถุนายน	พืสัย	0.0 – 32.0	7.05 – 8.50	28.0 – 33.5
	ค่าเฉลี่ย	10.0 ± 1.6	7.72 ± 0.054	30.5 ± 0.17
กรกฎาคม	พืสัย	0.0 – 33.0	6.91 – 9.53	28.0 – 32.2
	ค่าเฉลี่ย	13.7 ± 1.91	7.88 ± 0.080	29.7 ± 0.15
สิงหาคม	พืสัย	0.0 – 36.0	6.32 – 8.82	27.5 – 32.0
	ค่าเฉลี่ย	14.2 ± 1.94	7.65 ± 0.079	29.7 ± 0.14
กันยายน	พืสัย	0.0 – 34	7.09 – 8.83	28.0 – 31.0
	ค่าเฉลี่ย	15.3 ± 1.81	7.75 ± 0.063	29.1 ± 0.16
ตุลาคม	พืสัย	0.0 – 32.0	7.03 – 8.63	28.0 – 31.1
	ค่าเฉลี่ย	15.2 ± 1.68	7.80 ± 0.061	29.8 ± 0.13
พฤศจิกายน	พืสัย	0.0 – 26.0	4.46 – 8.02	26.0 – 30.0
	ค่าเฉลี่ย	4.0 ± 0.70	6.73 ± 0.127	28.7 ± 0.13
ธันวาคม	พืสัย	0.0 – 17.0	6.29 – 7.74	25.0 – 28.0
	ค่าเฉลี่ย	3.9 ± 0.73	7.13 ± 0.079	26.5 ± 0.75

ที่มา : ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และ นิคม ละอองศิริวงศ์, 2540

1.2.9.5 น้ำขึ้นน้ำลง พิสัยน้ำขึ้นน้ำลง (tidal range) บริเวณทะเลสาบสงขลาค่อนข้างแคบและมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากปากทะเลสาบมากขึ้น ธวัชชัย ชิตตระกูล และคณะ (2541) ศึกษา พบว่า พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงที่เกาะหนูในเดือนมิถุนายน 2540 มีค่าเท่ากับ 60 เซนติเมตร เมื่อเคลื่อนตัวเข้าสู่ทะเลสาบสงขลาพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงลดลงเป็น 21 เซนติเมตร ที่บ้านแหลมโพธิ์ และเมื่อเข้าสู่ช่องแคบปากจรและปากพะยูน พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงเท่ากับ 11 และ 9 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.3 วัตถุประสงค์

- 1.3.1 เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชและการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา
- 1.3.2 เพื่อศึกษาเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้กับคุณสมบัติบางประการของดินป่าชายเลนบริเวณอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา
- 1.3.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา โดยเฉพาะบริเวณอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

2.1. การวางแปลงตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการสำรวจแบบแนว (สถิตย์ วัชรกิตติ, 2525) ความกว้างของแนว 10 เมตร กำหนดเส้นฐาน (base line) ที่จะวางแนวสำรวจอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ จากนั้นวางแนวสำรวจตั้งฉากกับเส้นฐานจากทะเลลึกเข้าไปจนสุดแนวขอบป่าจำนวน 5 แนว โดยมีระยะห่างระหว่างแนว 200 เมตร (ภาพประกอบ 2) ในแต่ละแนวสำรวจแบ่งเป็นแปลงขนาด 10x10 ตารางเมตร ติดต่อกันเป็นแถบตลอดความยาวของแนวเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ และในแต่ละแปลงขนาด 10x10 ตารางเมตร ทำการวางแปลงย่อยขนาด 5x5 ตารางเมตร และขนาด 2x2 ตารางเมตร บริเวณมุมด้านซ้ายจำนวน 1 แปลง เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลูกไม้และกล้าไม้ตามลำดับ จากนั้นทำการสุ่มเลือกแนวสำรวจ 1 แนวโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย กำหนดขนาดความกว้างของแนว 5 เมตรและแบ่งออกเป็นแปลงขนาด 5x10 ตารางเมตร ติดต่อกันเป็นแถบตลอดความยาวของแนว เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน

2.2 การเก็บข้อมูล

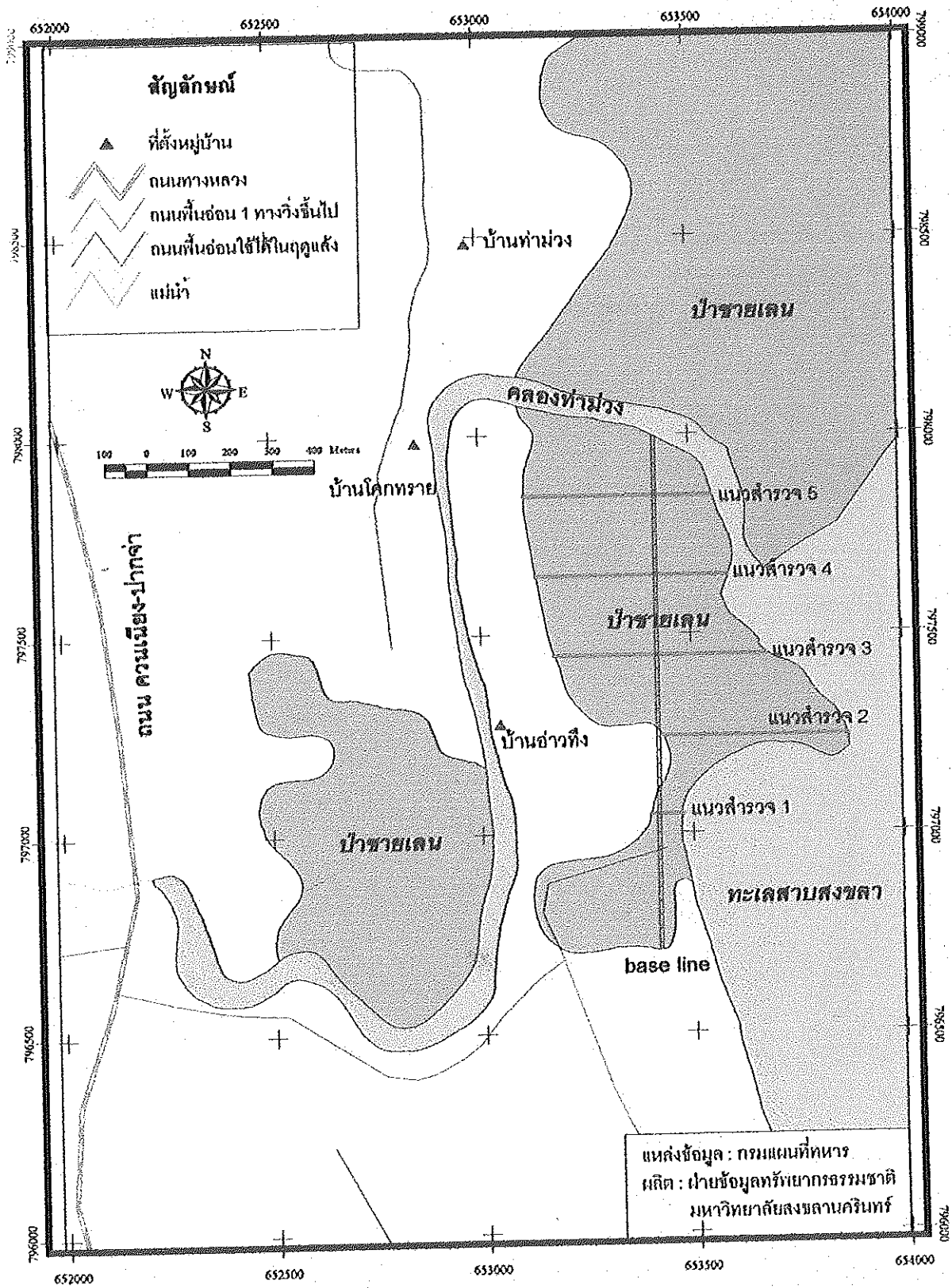
2.2.1 วิธีเก็บข้อมูลด้านป่าไม้

2.2.1.1 ในแปลงขนาด 10x10 ตารางเมตร วัดความโตและความสูงของต้นไม้ (tree) ที่เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ตั้งแต่ 4.0 เซนติเมตรขึ้นไป ยกเว้นไม้สกุลโกงกางวัดที่เหนือคอราก 20 เซนติเมตร และวาดการปกคลุมและกระจายของต้นไม้ตามแนวนอน (crown cover)

2.2.1.2 ในแปลงขนาด 5x5 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดไม้และจำนวนต้นของลูกไม้ (sapling) คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่า 4.0 เซนติเมตร แต่มีความสูงเกิน 1.0 เมตร

2.2.1.3 ในแปลงขนาด 2x2 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับชนิดไม้และจำนวนต้นของกล้าไม้ (seedling) ที่มีความสูงต่ำกว่า 1.0 เมตร

2.2.1.4 ในแปลงขนาด 5x10 ตารางเมตร บันทึกชนิดไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้ทุกต้น และวาดรูปการแบ่งชั้นความสูงของต้นไม้ในแนวตั้ง (profile diagram) การปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ตามแนวนอนโดยให้มาตราส่วนเดียวกัน



ภาพประกอบ 2 การวางแนวสำรวจพื้นที่ไม้

2.2.2 วิธีเก็บข้อมูลดิน เก็บตัวอย่างดินตามแนวสำรวจ ตามเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้เด่น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาว กลุ่มเสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มเสม็ด โดยเก็บตัวอย่างดินแบบรวมทุกจุดเข้าเป็นตัวอย่างเดียวกัน (composite sample) ในแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้ที่ระดับความลึกดิน 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 เซนติเมตร เพื่อเป็นตัวแทนสมบัติดินของแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้ ส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการภาควิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านป่าไม้ ศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน โดยวิเคราะห์หาค่าดังต่อไปนี้

2.3.1.1 แนวเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ (species zonation) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ (importance value index) ตามการศึกษาของ Curtis (1959)

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

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

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

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

- พื้นที่หน้าตัด (basal area, BA) คำนวณจากสูตร

$$BA = \frac{\pi D^2}{4}$$

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร)

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

- ดรรชนีความสำคัญ (Importance value index, IVI) คำนวณจากผลรวม ของความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์

2.3.1.2 ปริมาตรไม้ (volume) คำนวณจาก allometric equation ตามการศึกษาของ Kongsangchai (1988) ดังนี้

$$V_s = b (D^2 H)^a$$

$$\text{Log } V_s = \text{Log } b + a \text{ log } (D^2 H)$$

$$\text{โดย } V_s = \text{ปริมาตรไม้ (ลูกบาศก์เมตร)}$$

$$D = \text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)}$$

$$H = \text{ความสูง (เมตร)}$$

$$a, b = \text{ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ}$$

$$\text{สำหรับชนิดไม้โกงก่างกำหนดค่า } a = 0.9065, \quad \text{log } b = - 3.9412$$

$$\text{ส่วนไม้ชนิดอื่น กำหนดค่า } a = 0.948 \quad \text{และค่า log } b = - 4.0515$$

2.3.1.3 ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (species diversity) วิเคราะห์โดยใช้ Shannon–Wiener index (H) หรือ Shannon's Index (Shannon and Weaver, 1949) คำนวณได้โดยใช้สูตร

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i \log P_i)$$

$$\text{โดย } P_i = \frac{\text{สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ (i) ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมด}}{S}$$

$$S = \text{จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด}$$

2.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลดิน นำดินที่เก็บตัวอย่างมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดดินและร่อนผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร นำตัวอย่างดินที่ได้วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี ดังนี้

2.3.2.1 เนื้อดิน ใช้วิธี ไฮโดรมิเตอร์ (คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์, 2536)

2.3.2.2 ปฏิกริยาดิน ใช้วิธี อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Mclean, 1982)

2.3.2.3 ความเค็มของดิน ใช้วิธี Electrical conductivity (อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:5) (Rhoades, 1982)

2.3.2.4 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ใช้วิธี Ammonium Saturation method (Rhoades, 1982)

2.3.2.5 อินทรีย์วัตถุในดิน ใช้วิธี Rapid wet oxidation ของ Walkley and Black (Nelson and Sommers, 1982)

2.3.2.6 ไนโตรเจนทั้งหมด ใช้วิธี Kjeldalh method (Jackson, 1965)

2.3.2.7 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ใช้วิธี Brey 2 (Olsen and Sommers, 1982)

บทที่ 3

ผลการศึกษา

การศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนบริเวณอ่าวทึง อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ได้ผลการศึกษา ดังนี้

3.1 โครงสร้างป่าชายเลน

3.1.1 ชนิดและความหลากหลายของพันธุ์ไม้

จากการศึกษาชนิดพันธุ์ไม้บริเวณอ่าวทึงโดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้านป่าไม้จากแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง พบ พันธุ์ไม้ 15 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 11 ชนิด ไม้พื้นล่าง 4 ชนิด (ตาราง 3)

ตาราง 3 ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณอ่าวทึง จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ในปี พ.ศ. 2542

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
โกงกางใบเล็ก	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae
แคทะเล	<i>Dolichandrone spathacea</i>	Bignoniaceae
จาก*	<i>Nypa fruticans</i>	Palmae
ตาตุ่มทะเล	<i>Excoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae
ปรงทะเล*	<i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae
ปอทะเล	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae
ฝาดดอกขาว	<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae
หังกาหัวส้มดอกขาว	<i>Bruguiera sexangula</i>	Rhizophoraceae
ลำพู	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Sonneratiaceae
สมอทะเล	<i>Sapium indicum</i>	Euphorbiaceae
เสม็ด	<i>Melaleuca leucadendron</i>	Myrtaceae
หลุมนก	<i>Salacia chinensis</i>	Celastraceae
หลุมพองทะเล	<i>Intsia bijuga</i>	Leguminosae
หวายลิง*	<i>Flagellaria indica</i>	Flagellariaceae
เหงือกปลาหมอดอกขาว*	<i>Acanthus ebracteatus</i>	Acanthaceae

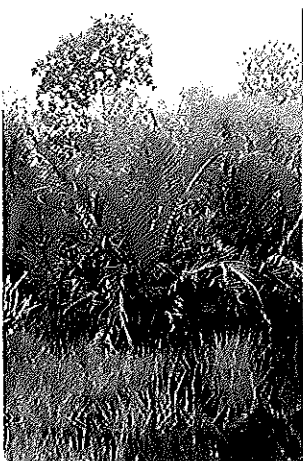
หมายเหตุ * ไม้พื้นล่าง



(ก) สภาพป่าชายเลนในแนวสำรวจ 2



(ข) กลุ่มไม้ฝาดดอกขาว



(ค) โกงกางใบเล็กและจากบริเวณที่ลุ่มน้ำท่วมขัง



(ง) เหม็ดบริเวณริมป่าด้านใน

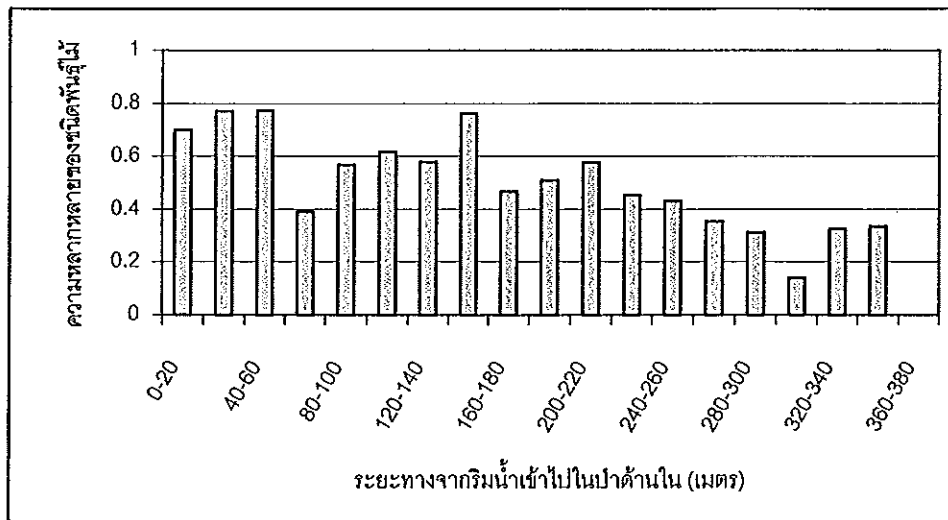
ภาพประกอบ 3 สภาพทั่วไปของป่าชายเลนบริเวณอ่าวทิง

เมื่อพิจารณาผลรวมพื้นที่หน้าตัด (basal area) ของต้นไม้แต่ละชนิดในแปลงตัวอย่าง (ตาราง 4) พบว่า เสม็ดมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดสูงสุด รองลงมา ได้แก่ ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล และลำพู ซึ่งมีผลรวมพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 210,322.83, 14,324.61, 12,758.85, 10,055.03, 9,559.42 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 4 ผลรวมพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้แต่ละชนิดจากการสำรวจในแปลงตัวอย่าง
ขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง

ชนิด	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร)					รวม
	แนวที่ 1	แนวที่ 2	แนวที่ 3	แนวที่ 4	แนวที่ 5	
โกงกางใบเล็ก	-	1052.34	5954.63	5537.89	213.99	12758.85
แคทะเล	1164.16	-	373.43	32.17	-	1569.76
ตาตุ่มทะเล	88.25	4126.32	2161.08	2081.64	1597.74	10055.03
ปอทะเล	206.12	100.2	250.93	786.87	119.67	1463.79
ฝาดดอกขาว	91.75	1391.4	10762.48	2078.98	-	14324.61
พังก้าหัวส้มดอกขาว	-	99.74	674.01	1625.47	91.98	2491.2
ลำพู	2496.64	232.36	4731.53	2098.89	-	9559.42
หลุมนก	-	-	35.26	-	-	35.26
สมอทะเล	1479.38	-	1095.8	1530.4	1519.06	5624.64
เสม็ด	-	36.16	72605.38	76704.91	60976.38	210322.83
หลุมพอทะเล	-	221.5	196.93	54.11	-	472.54

จากการวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้โดยใช้ Shannaon 's Index พบว่า ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้มีค่าไม่แน่นอนแตกต่างกันตามระยะทางที่ห่างจากริมน้ำ ดังภาพประกอบ 4 ที่ระยะ 0-100, 100-200, 200-300, 300-380 เมตรจากริมน้ำมีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้เฉลี่ย 0.6402, 0.5868, 0.4246 และ 0.2004 ตามลำดับ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้โดยรวมทั้งพื้นที่เท่ากับ 0.575



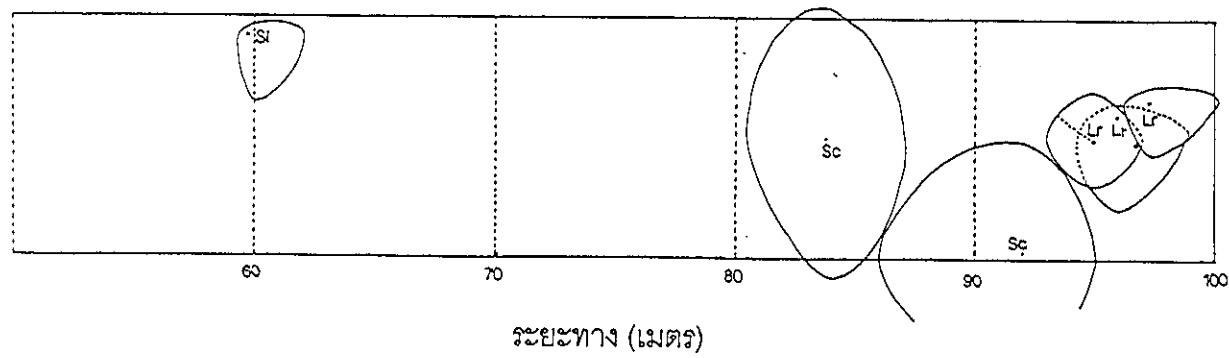
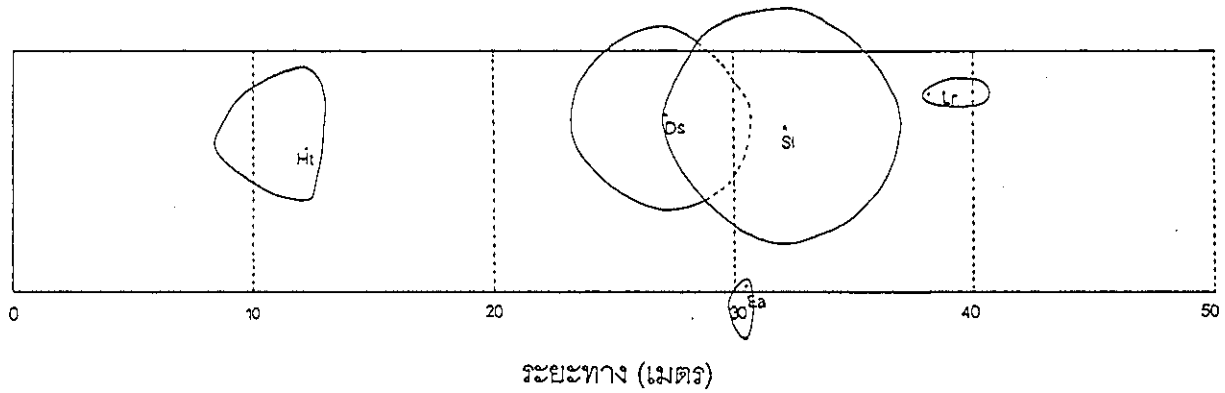
ภาพประกอบ 4 ความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้ที่ระยะทางต่างๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)

3.1.2 การแบ่งเขตพันธุ์ไม้

จากการศึกษาการแบ่งเขตพันธุ์ไม้บริเวณอ่าวทึง โดยวางเส้นแนวสำรวจจำนวน 5 แนว จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (ภาพประกอบ 2) พบว่า การขึ้นอยู่ของต้นไม้ในแต่ละแนวสำรวจแตกต่างกัน คือ

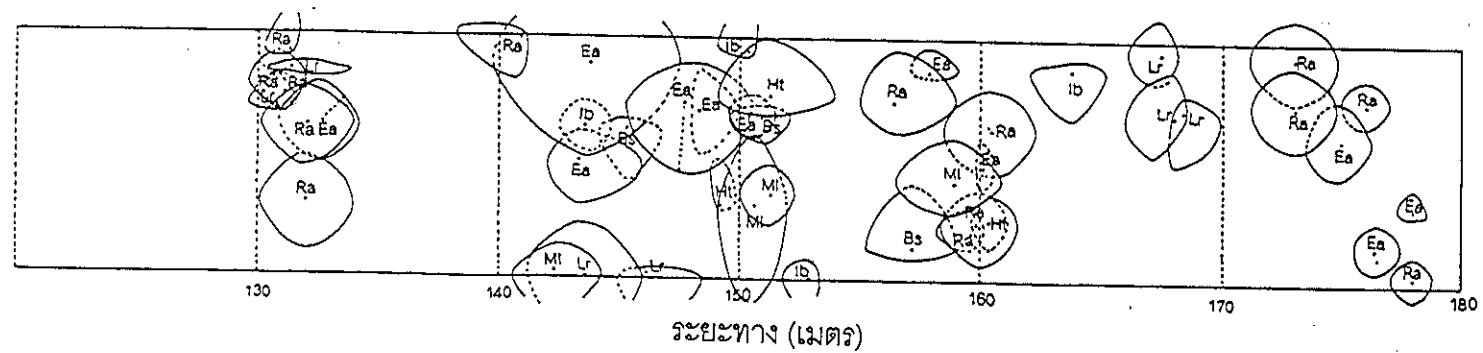
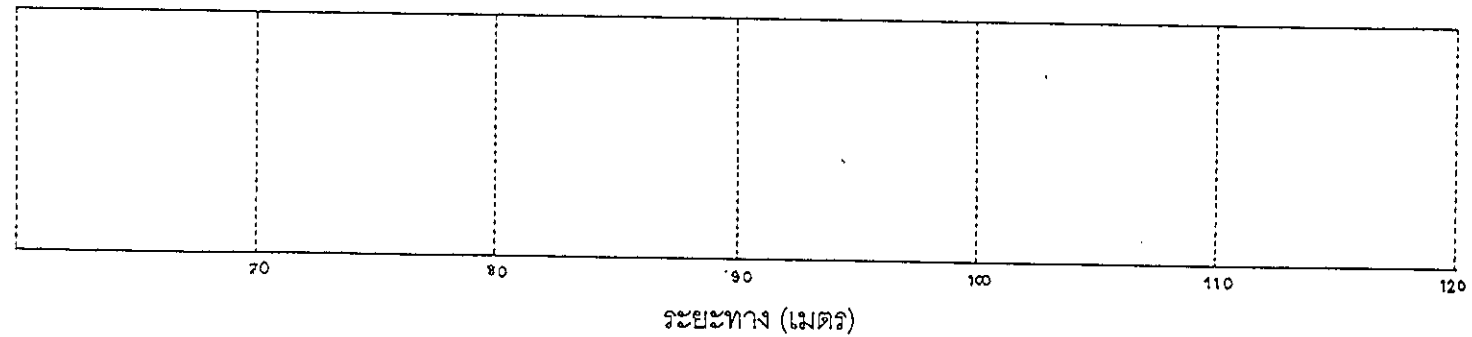
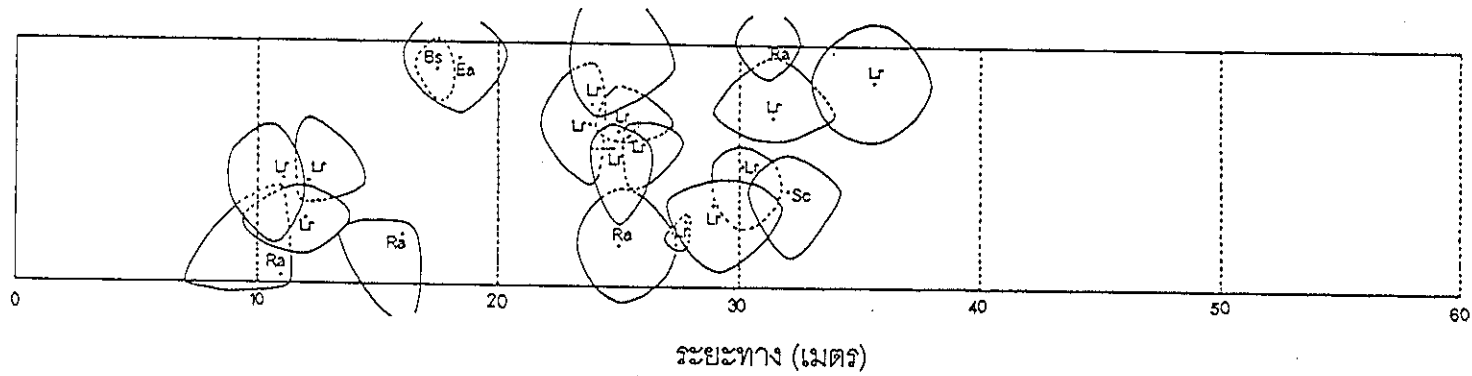
แนวสำรวจ 1 พบต้นไม้ทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ แคทะเล ตาตุ่มทะเล ปอทะเล ฝาด ดอกขาว ลำพู และสมอทะเล การขึ้นอยู่ของต้นไม้ปะปนกันไม่ปรากฏแนวเขตที่ชัดเจน โดยมีลำพู สมอทะเล และแคทะเลเป็นไม้เด่น (ตาราง 4) เมื่อพิจารณาการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ (ภาพประกอบ 5) พบว่าจำนวนต้นไม้ที่พบมีน้อยการปกคลุมของเรือนยอดต้นไม้แต่ละต้นมีขนาดใหญ่

แนวสำรวจ 2 พบต้นไม้ 8 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล ปอทะเล ฝาด ดอกขาว พังกาหัวสุมดอกขาว ลำพู เสม็ด หลุมพอทะเล โดยมีตาตุ่มทะเล ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่น (ตาราง 4) เมื่อพิจารณาการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ (ภาพประกอบ 6) พบว่า ที่ระยะ 0-40 เมตรจากริมน้ำพบฝาดดอกขาวจำนวนมากขึ้นปะปนกับโกงกางใบเล็ก ที่ระยะ 40-130 เมตรจากริมน้ำไม่พบต้นไม้ชนิดใดเลยพื้นที่ถูกปกคลุมด้วยหญ้าและปรงทะเล ที่ระยะ 130-180 เมตรจากริมน้ำพบโกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล ฝาดดอกขาวขึ้นปะปนกัน และเริ่มพบเสม็ดขึ้นที่ระยะ 140-160 เมตรจากริมน้ำ



- Ds *Dolichandrone spathacea*
- Ea *Excoecaria agallocha*
- Ht *Hibiscus tiliaceus*
- Lr *Lumnitzera racemosa*
- Sc *Sonneratia caseolaris*
- Si *Sapium indicum*

ภาพประกอบ 5 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 1



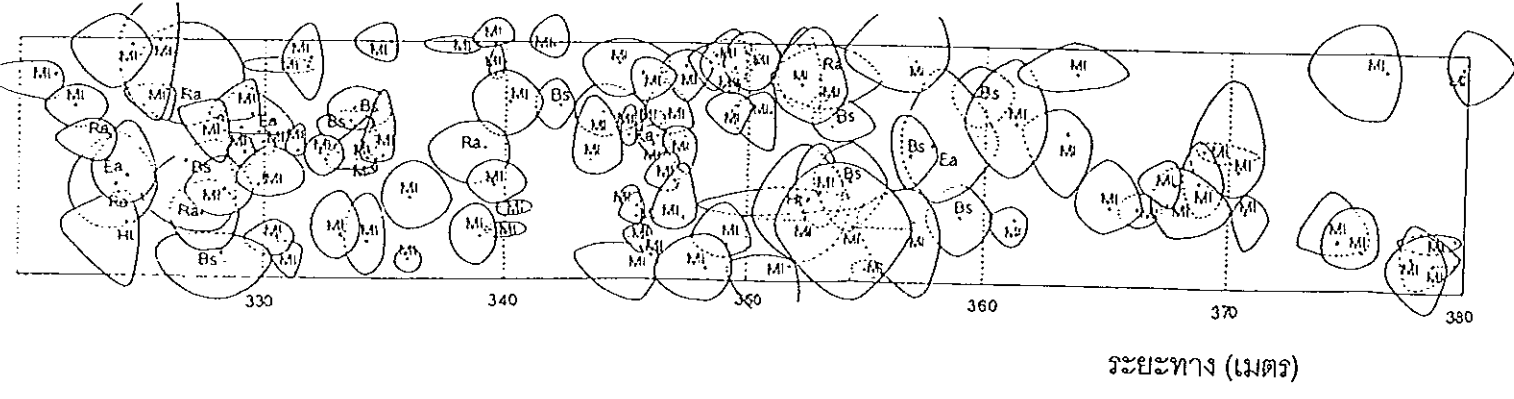
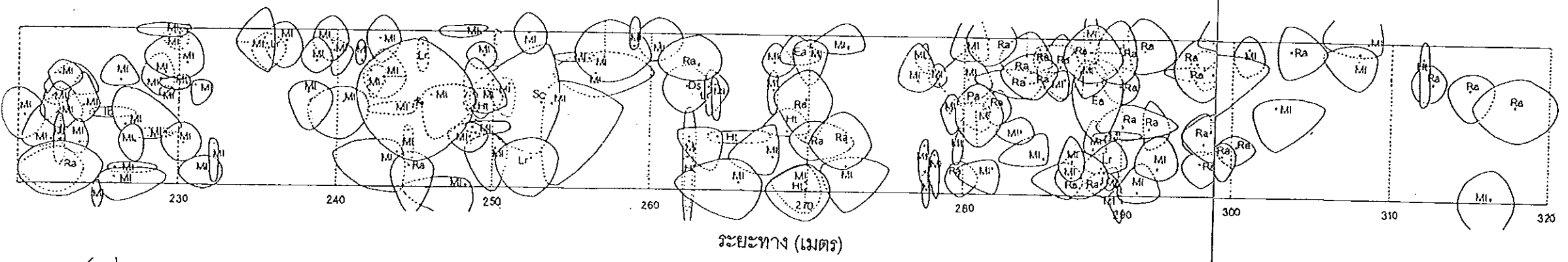
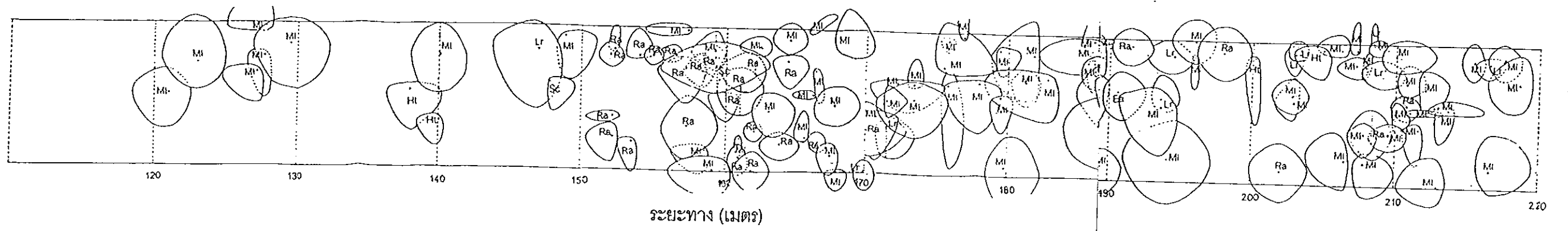
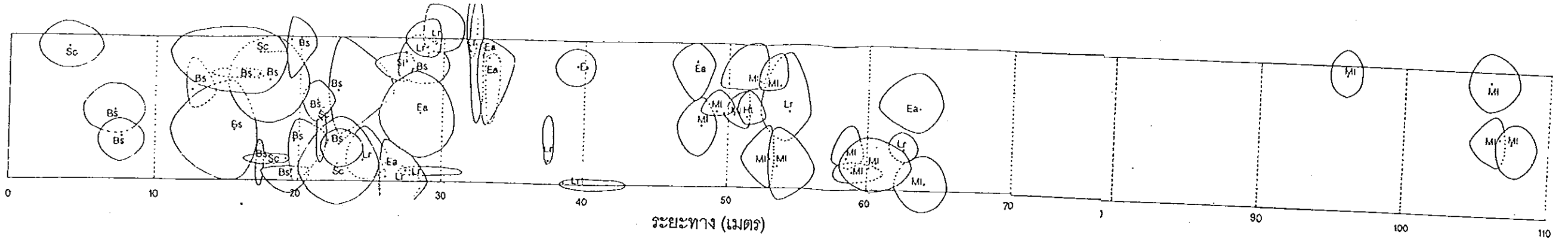
- Bs *Bruguiera sexangula*
- Ea *Excoecaria agallocha*
- Ht *Hibiscus tiliaceus*
- Ib *Intsia bijuga*
- Lr *Lumnitzera racemosa*
- Ml *Melaleuca leucadendron*
- Ra *Rhizophora apiculata*
- Sc *Sonneratia caseolaris*

ภาพประกอบ 6 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 2

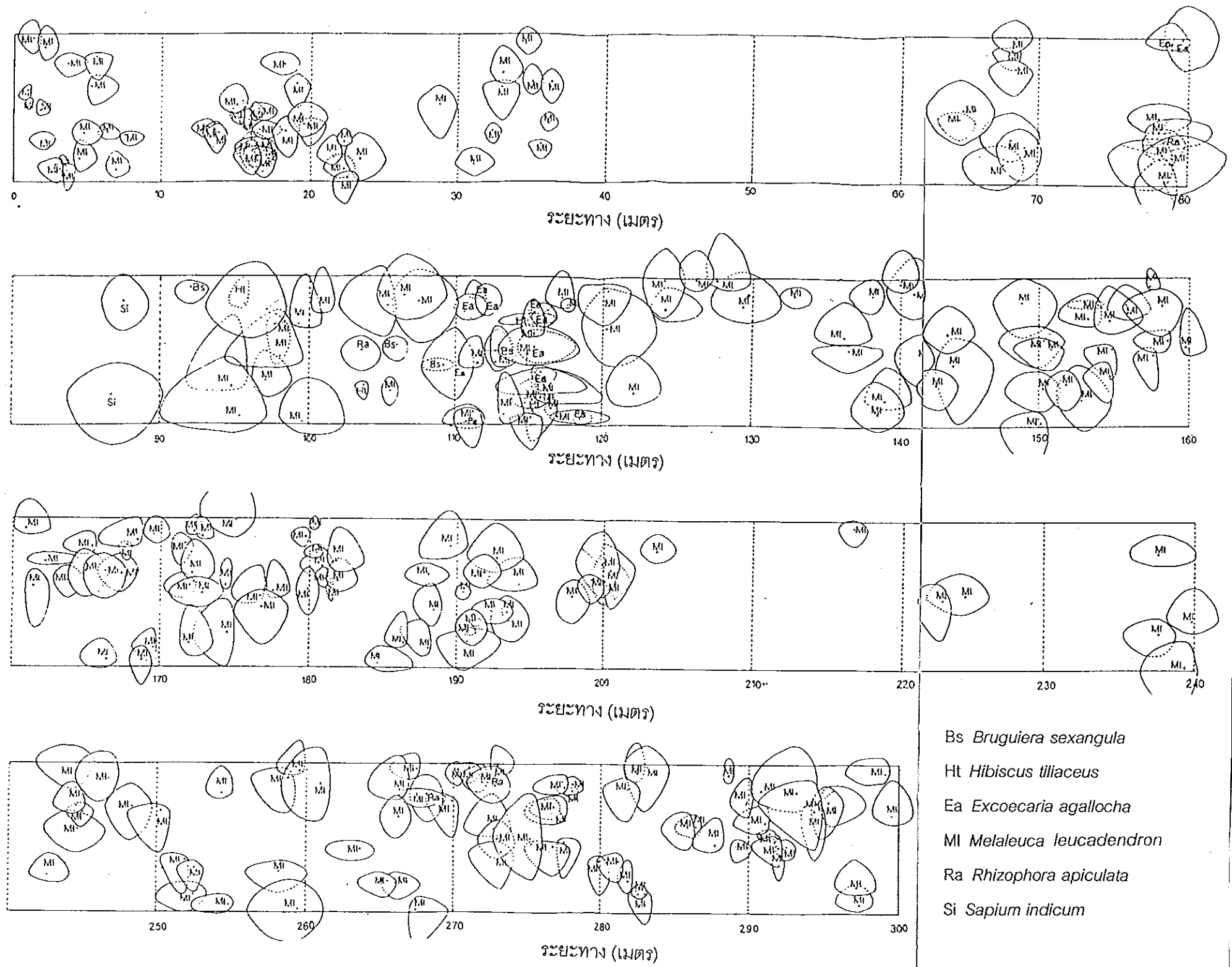
แนวสำรวจ 3 พบต้นไม้ 11 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก แคะทะเล ตาตุ่มทะเล ปอทะเล ฝาดดอกขาว พังกาหัวสุมดอกขาว ลำพู สมอทะเล เสม็ด หลุมพอทะเล หลุมนก โดยมีเสม็ด ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก และลำพูเป็นไม้เด่น (ตาราง 4) เมื่อพิจารณาการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ (ภาพประกอบ 7) พบว่า ที่ระยะ 0-20 เมตรจากริมน้ำพบลำพูเป็นไม้เด่น การปกคลุมของพื้นที่เรือนยอดมีขนาดใหญ่ ที่ระยะ 20-140 เมตรจากริมน้ำพบฝาดดอกขาวเป็นไม้เด่นขึ้นปะปนกับเสม็ดและตาตุ่มทะเล ที่ระยะ 140-270 เมตรจากริมน้ำพบเสม็ด โกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่นขึ้นปะปนกับฝาดดอกขาวและตาตุ่มทะเล และที่ระยะ 270 เมตรขึ้นไปจากริมน้ำพบเสม็ดเป็นไม้เด่นมีความหนาแน่นสูงแทบไม่พบไม้ชนิดอื่นขึ้นปะปนเลย

แนวสำรวจ 4 พบต้นไม้ 10 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก แคะทะเล ตาตุ่มทะเล ปอทะเล ฝาดดอกขาว พังกาหัวสุมดอกขาว ลำพู สมอทะเล เสม็ด หลุมพอทะเล โดยมีเสม็ด โกงกางใบเล็ก ลำพู ตาตุ่มทะเลเป็นไม้เด่น (ตาราง 4) เมื่อพิจารณาการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ (ภาพประกอบ 8) พบว่า ที่ระยะ 0-30 เมตรจากริมน้ำพบฝาดดอกขาวและลำพูเป็นไม้เด่น การปกคลุมของพื้นที่เรือนยอดของต้นไม้ทั้ง 2 ชนิดมีขนาดใหญ่ ที่ระยะ 30-150 เมตรจากริมน้ำพบเสม็ดเป็นไม้เด่นขึ้นปะปนกับฝาดดอกขาวและตาตุ่มทะเล ความหนาแน่นต้นไม้บริเวณนี้ต่ำชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏมีน้อย ที่ระยะ 150-380 เมตรจากริมน้ำพบเสม็ด โกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่น มีปอทะเล ตาตุ่มทะเลและพังกาหัวสุมดอกขาวขึ้นปะปน ที่ระยะ 360-380 เมตรจากริมน้ำพบเสม็ดเพียงชนิดเดียว

แนวสำรวจ 5 พบต้นไม้ 6 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล ปอทะเล พังกาหัวสุมดอกขาว สมอทะเล เสม็ด โดยมีเสม็ดเป็นไม้เด่น (ตาราง 4) เมื่อพิจารณาการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ (ภาพประกอบ 9) พบว่า เสม็ดขึ้นกระจายตลอดแนว ที่ระยะ 60-120 เมตรจากริมน้ำพบตาตุ่มทะเล พังกาหัวสุมดอกขาวและสมอทะเลขึ้นปะปน



Bs *Bruguieragula*, Ds *Dolichandrone spathacea*
 Ea *Excoecariocha*, Ht *Hibiscus tiliaceus*, Ib *Intsia bijuga*
 Lr *Lumnitzera*, Si *Sapium indicum*, MI *Melaleuca leucadendron*
 Ra *Rhizopholulata*, Sc *Sonneratia caseolaris*

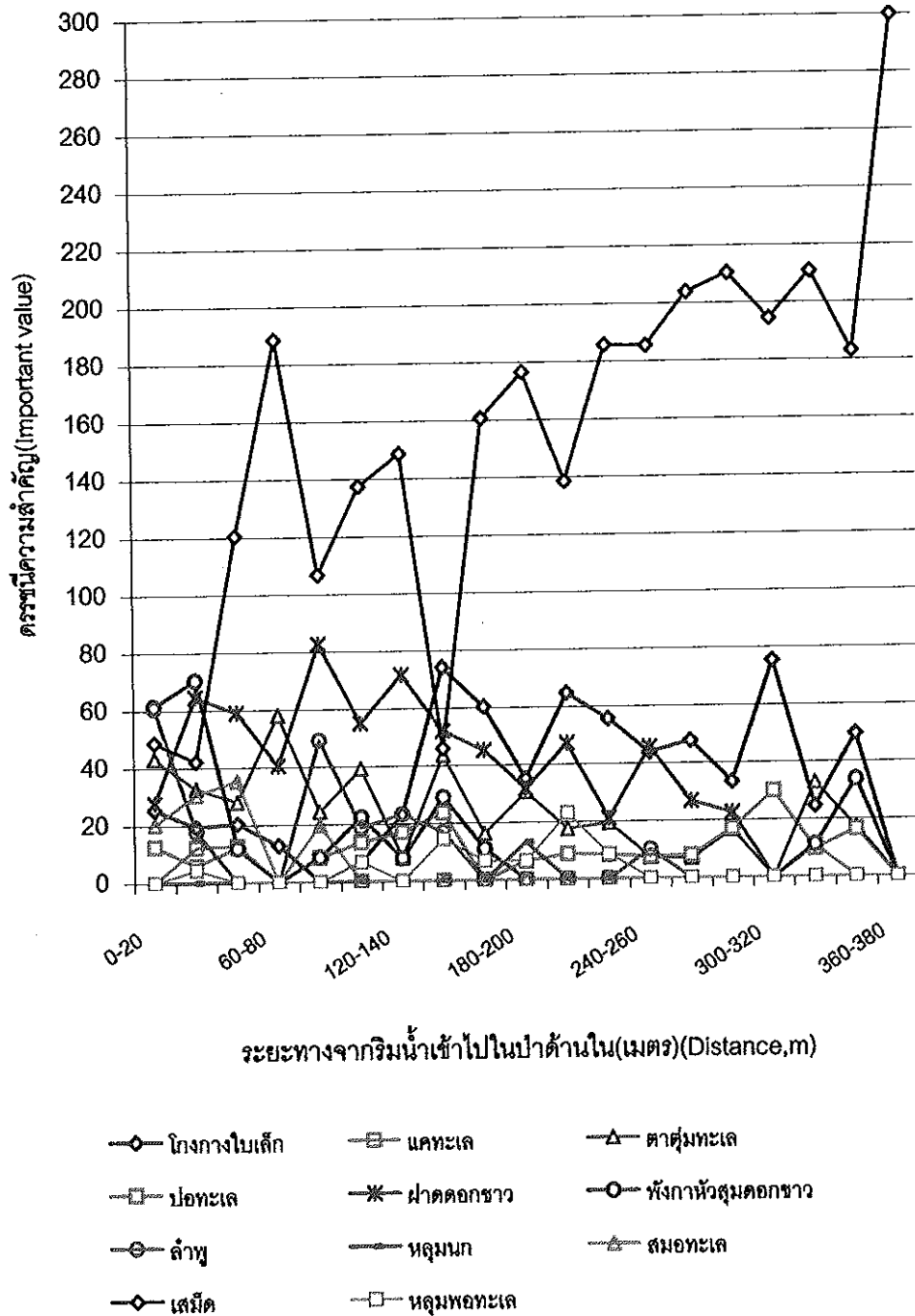


- Bs *Bruguiera sexangula*
- Ht *Hibiscus tiliaceus*
- Ea *Excoecaria agallocha*
- MI *Melaleuca leucadendron*
- Ra *Rhizophora apiculata*
- Si *Sapium indicum*

ภาพประกอบ 9 ลักษณะการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ในแนวสำรวจ 5

การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้โดยรวมทั้งพื้นที่ เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ (ภาพประกอบ 10) พบว่า เสม็ดขึ้นกระจายตั้งแต่ริมน้ำไปตลอดแนวสำรวจค่าดัชนีความสำคัญของ เสม็ดมากขึ้นเมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้น ที่ระยะ 360-380 เมตรจากริมน้ำ มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 300 โกงกางใบเล็กพบขึ้นกระจายอยู่สม่ำเสมอเกือบตลอดแนวมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่ระยะ 140-240 เมตรจากริมน้ำ ฝาดดอกขาวพบขึ้นปะปนกับไม้เสม็ดและโกงกางใบเล็กที่ระยะ 0-300 เมตรแต่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่ระยะ 40-140 เมตรจากริมน้ำ ตาตุ่มทะเลพบกระจายสม่ำเสมอเกือบตลอดแนวแต่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่ระยะ 60-80 เมตร ลำพูและพังกาหัวส้มดอกขาวพบขึ้นอยู่ที่ระยะ 0-160 เมตรจากริมน้ำ ลำพูมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่ระยะ 0-20 เมตรจากริมน้ำ ส่วนพังกาหัวส้มดอกขาวมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่ระยะ 20-40 เมตรจากริมน้ำ ปอทะเลพบขึ้นกระจายเกือบตลอดแนวมีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่ระยะ 300-320 เมตรจากริมน้ำ สมอทะเลพบขึ้นที่ระยะ 20-100 เมตรจากริมน้ำมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่ระยะ 40-60 เมตรจากริมน้ำ หลุมพอทะเลพบมากที่ระยะ 140-240 เมตรจากริมน้ำ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่ระยะ 200-220 เมตรจากริมน้ำ

การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้บริเวณนี้ค่อนข้างปะปนกันไม่เห็นเป็นแนวเขตชัดเจน แต่จากค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้สามารถแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ ออกได้เป็น 3 เขต คือ ที่ระยะ 0-40 เมตรจากริมน้ำเป็นกลุ่มลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาว ถัดไปที่ระยะ 40-360 เมตรจากริมน้ำเป็นกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก ส่วนบริเวณริมป่าด้านในเป็นกลุ่มของไม้เสม็ด



ภาพประกอบ 10 ดัชนีความสำคัญ (Important Value) ของพันธุ์ไม้ที่ระยะต่าง ๆ
จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)

3.1.3 เส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้

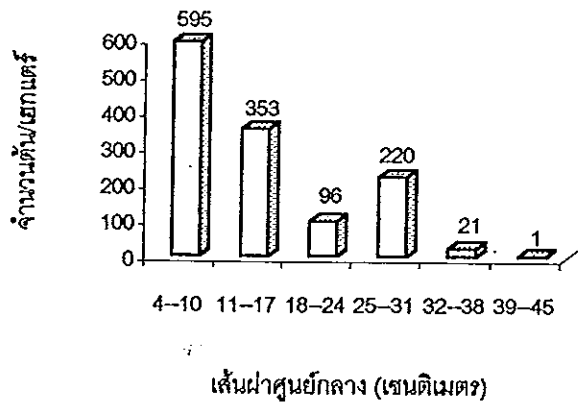
จากการศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้บริเวณอ่าวตัง โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ได้ผลดังตาราง 5 พบว่า สมอทะเลมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ ลำพู ตาตุ่มทะเล แคทะเล และเสม็ด โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 26.90, 20.71, 18.50, 16.30 และ 15.92 เซนติเมตรตามลำดับ เส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้ทุกชนิดเฉลี่ย 13.57 เซนติเมตร ความสูงของต้นไม้มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก พบว่า ลำพูมีความสูงมากที่สุดขณะที่หลุมนกมีความสูงน้อยที่สุด โดยมีความสูงเฉลี่ย 7.20 และ 2.00 เมตรตามลำดับ ความสูงของต้นไม้ทุกชนิดเฉลี่ย 6.07 เมตร

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้ชนิดต่าง ๆ จากการสำรวจ
ในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง

ชนิด	เส้นผ่าศูนย์กลาง(เซนติเมตร)	ความสูง (เมตร)
โกก่างใบเล็ก	8.73	6.26
แคทะเล	16.30	5.32
ตาตุ่มทะเล	18.50	6.56
ปอทะเล	7.20	5.39
ฝาดดอกขาว	8.50	5.55
พังกาหัวส้มดอกขาว	7.13	4.26
ลำพู	20.71	7.20
สมอทะเล	26.90	5.98
เสม็ด	15.92	6.25
หลุมนก	6.70	2.00
หลุมพอทะเล	7.56	4.76
เฉลี่ย	13.57	6.07

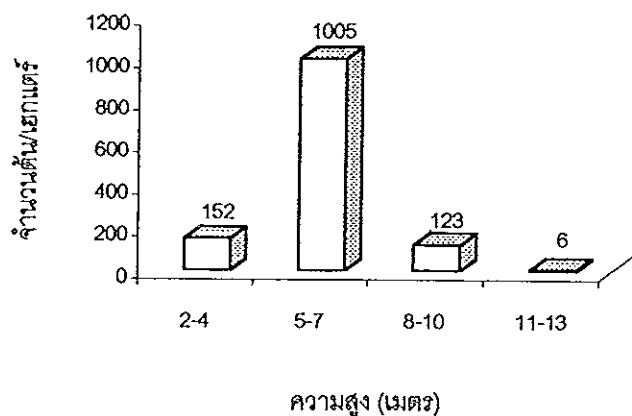
ลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (ภาพประกอบ 11) พบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นไม้อยู่ระหว่าง 4-45 เซนติเมตร โดยจำนวนต้นไม้ในแต่ละช่วงเส้นผ่าศูนย์กลางจะลดลงเมื่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้น กล่าวคือ 73.72 เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ทั้งหมดอยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-17 เซนติเมตร 24.57 เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ทั้งหมดอยู่

ในช่วงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18-31 เซนติเมตร มีเพียง 1.68 เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ทั้งหมดอยู่ในช่วงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32-45 เซนติเมตร



ภาพประกอบ 11 ลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

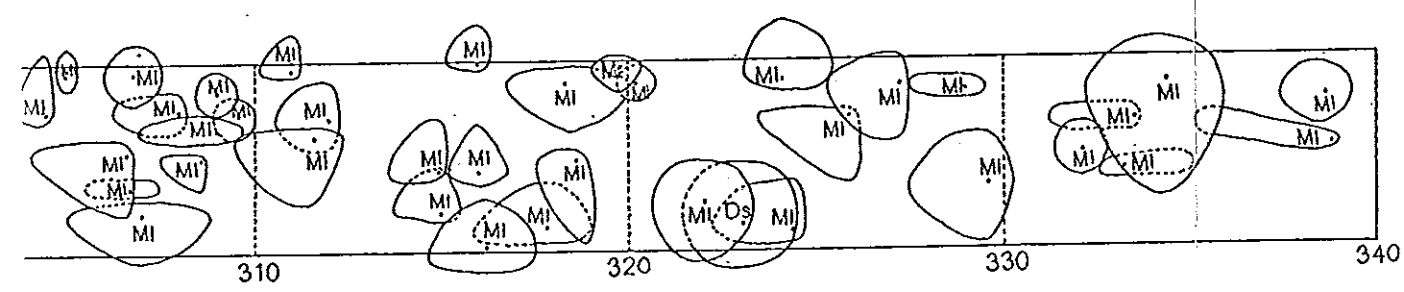
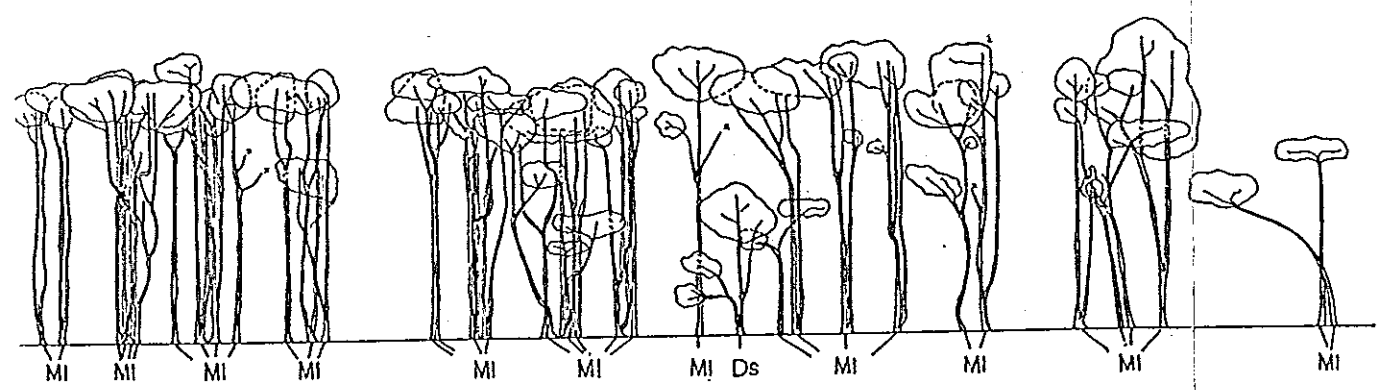
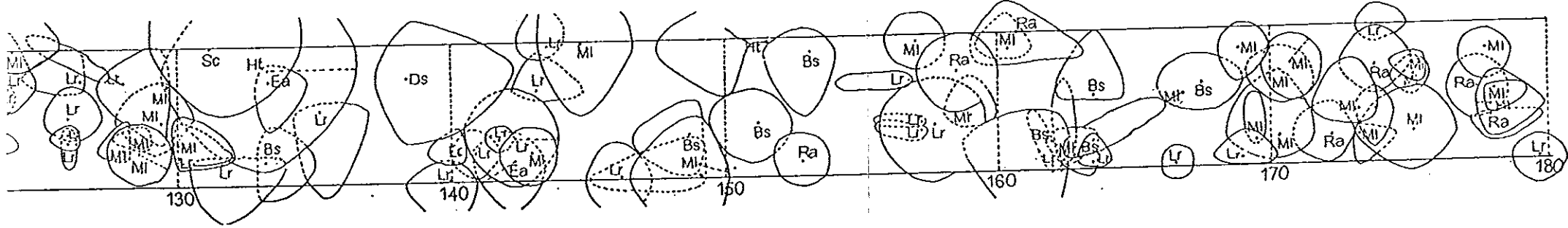
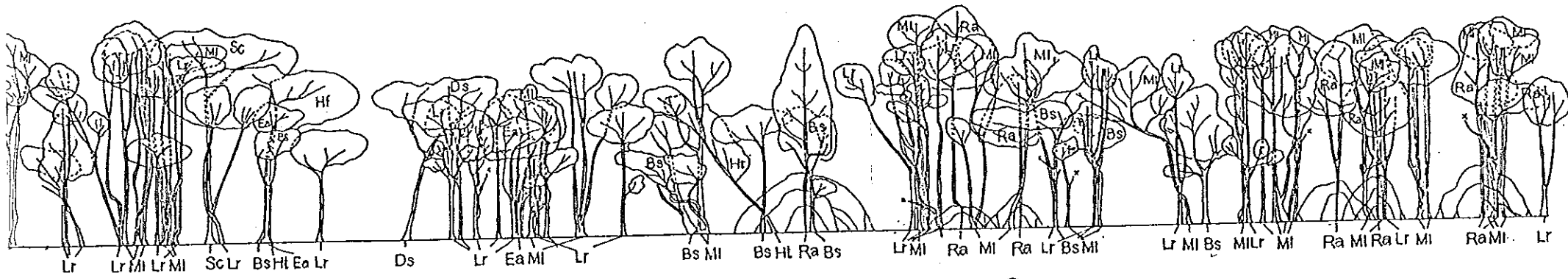
ลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นความสูง (ภาพประกอบ 12) พบว่า ขนาดความสูงของต้นไม้อยู่ในช่วง 2-13 เมตร ต้นไม้ที่มีขนาดความสูงน้อยจะมีจำนวนต้นมากกว่า กล่าวคือ 89.97 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดอยู่ในช่วงความสูง 2-7 เมตร และจำนวนต้นของต้นไม้จะลดลงเมื่อขนาดความสูงเพิ่มขึ้น พบว่ามีเพียง 10.03 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดที่อยู่ในช่วงความสูง 8-13 เมตร



ภาพประกอบ 12 ลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นความสูง

3.1.4 การแบ่งชั้นความสูงของต้นไม้ตามแนวตั้ง

จากการศึกษาการแบ่งชั้นความสูงของต้นไม้ตามแนวตั้ง โดยสุ่มเลือกเส้นแนวสำรวจ 1 แนว คือ แนวสำรวจ 3 วาดรูปการแบ่งชั้นความสูงตามแนวตั้งการปกคลุมและการกระจายของต้นไม้ตามแนวนอน (ภาพประกอบ 13) พบว่า ที่ระยะ 0-80 เมตรจากริมน้ำ พบต้นไม้ 8 ชนิด โดยมีฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็กเป็นไม้เด่น ขณะที่ระยะ 50-80 เมตรจากริมน้ำแทบไม่พบต้นไม้ขึ้นอยู่เลยพื้นที่ถูกปกคลุมด้วยเหียงปลาหมอดอกขาวและปรังทะเล เมื่อพิจารณาความสูงของเรือนยอดของต้นไม้พบว่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยพบลำพูและตาตุ่มทะเลมีความสูงมากที่สุดประมาณ 8-9 เมตร ส่วนไม้ชนิดอื่นมีความสูงประมาณ 6-8 เมตร การปกคลุมเรือนยอดของต้นไม้ประมาณ 33 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะ 80-180 เมตร พบต้นไม้ 8 ชนิด มีฝาดดอกขาวและเสม็ดเป็นไม้เด่น ความสูงและรูปทรงของเรือนยอดแตกต่างกันบ้างตามชนิดไม้ ต้นไม้ส่วนใหญ่มีความสูงระหว่าง 6-8 เมตร การปกคลุมพื้นที่เรือนยอดของต้นไม้บริเวณนี้ประมาณ 73 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าที่ระยะ 0-80 เมตรจากริมน้ำ ที่ระยะ 180-270 เมตรจากริมน้ำ พบต้นไม้ 7 ชนิด มีโกงกางใบเล็กและเสม็ดเป็นไม้เด่น ความสูงและรูปทรงของเรือนยอดแตกต่างกันบ้างตามชนิดไม้ พบว่า ไม้โกงกางใบเล็กบริเวณนี้มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มีความสูงตั้งแต่ 4-8 เมตร ขณะที่ไม้เสม็ดมีความสูงระหว่าง 6-8 เมตร การปกคลุมพื้นที่เรือนยอดของต้นไม้ประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับที่ระยะ 80-180 เมตรจากริมน้ำ ที่ระยะ 270-340 เมตรจากริมน้ำ พบต้นไม้ 3 ชนิด มีเสม็ดเป็นไม้เด่น ความสูงของต้นไม้อยู่ในระดับเดียวกัน รูปทรงของเรือนยอดไม่แตกต่างกัน การปกคลุมพื้นที่เรือนยอดของต้นไม้ประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าที่ระยะ 0-80 เมตรจากริมน้ำ



- Bs *Brugulera sexangula*
- Ds *Dolichandrone spathacea*
- Ea *Excoecaria agallocha*
- Ht *Hibiscus tiliaceus*
- Ib *Intsia bijuga*
- Lr *Lumnitzera racemosa*
- MI *Melaleuca leucadendron*
- Ra *Rhizophora apiculata*
- Sc *Sonneratia caseolaris*
- Sh *Salacia chinensis*
- Si *Sapium indicum*

3.1.5 ความหนาแน่นต้นไม้ (tree) ลูกไม้ (sapling) กิ่งไม้ (seedling)

จากการศึกษาความหนาแน่นของต้นไม้โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ปรากฏผลดังตาราง 6 พบว่า ต้นไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 1,286 ต้น/เฮกแตร์ เสม็ดมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด 842 ต้น/เฮกแตร์ รองลงมา ได้แก่ โกงกางใบเล็ก ฝาดดอกขาว ซึ่งมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ย 156 และ 144 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ไม้ทั้งสามชนิดมีความหนาแน่นกระจายเกือบทั้งพื้นที่ ส่วนไม้ชนิดอื่น ๆ มักมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยกว่า 50 ต้น/เฮกแตร์ โดยหลุมนกมีความหนาแน่นเฉลี่ยน้อยที่สุดเพียง 1 ต้น/เฮกแตร์เท่านั้น เมื่อพิจารณาการกระจายของความหนาแน่นของต้นไม้ที่ระยะต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน พบว่า เสม็ดมีความหนาแน่นมากขึ้นเมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้น โกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นสูงที่ระยะ 140-300 เมตรจากริมน้ำ ฝาดดอกขาวมีความหนาแน่นสูงที่ระยะ 80-140 เมตรจากริมน้ำ พังกาหัวสุมดอกขาวมีค่าความหนาแน่นสูงที่ริมน้ำและที่ระยะ 340-360 เมตรจากริมน้ำ ส่วนลำพูมีความหนาแน่นสูงสุดบริเวณริมน้ำ และพบว่า ที่ระยะ 0-80 เมตรจากริมน้ำความหนาแน่นรวมของต้นไม้มีแนวโน้มลดลงและมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 265 ต้น/เฮกแตร์ ที่ระยะ 60-80 เมตรจากริมน้ำ จากนั้นความหนาแน่นรวมของต้นไม้ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งสูงสุดที่ระยะ 340-360 เมตรจากริมน้ำและมีค่าลดลงอีกครั้งที่ระยะ 360-380 เมตรจากริมน้ำ

จากการศึกษาความหนาแน่นของลูกไม้โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 5x5 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ปรากฏผลดังตาราง 7 พบว่า มีลูกไม้ทั้งหมด 10 ชนิด มีความหนาแน่นเฉลี่ย 2,125 ต้น/เฮกแตร์ โดยพังกาหัวสุมดอกขาวมีความหนาแน่นลูกไม้เฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ ฝาดดอกขาว เสม็ด โกงกางใบเล็ก ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 933, 345, 329 และ 310 ต้น/เฮกแตร์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการกระจายความหนาแน่นลูกไม้ พบว่า ลูกไม้พังกาหัวสุมดอกขาว ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก และปอทะเล ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ ลูกไม้ตาตุ่มทะเล พบที่ระยะ 0-120 เมตรจากริมน้ำ ลูกไม้ลำพูพบที่ระยะ 0-40 เมตรจากริมน้ำเท่านั้น ขณะที่ลูกไม้เสม็ดพบมากที่ระยะ 0-40 และ 260-380 เมตรจากริมน้ำ ความหนาแน่นรวมของลูกไม้มีค่าแตกต่างกันไปตามระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน ลูกไม้มีความหนาแน่นรวมสูงสุด 4,600 ต้น/เฮกแตร์ ที่ระยะ 340-360 เมตรจากริมน้ำ และมีความหนาแน่นรวมต่ำสุด 400 ต้น/เฮกแตร์ ที่ระยะ 360-380 เมตรจากริมน้ำ

จากการศึกษาความหนาแน่นของกิ่งไม้โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 2x2 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ได้ผลดังตาราง 8 พบว่า มีกิ่งไม้ทั้งหมด 5 ชนิด มีความหนาแน่นเฉลี่ย 2,226 ต้น/เฮกแตร์ โดยกิ่งไม้โกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา

คือ พังกาหัวสุ่มดอกขาว หลุมพทะเล ปอทะเล และเสม็ด ซึ่งมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 814, 784, 444, 132 และ 53 ต้น/เฮกเตอร์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการกระจายความหนาแน่นของกล้าไม้ชนิดต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน พบว่า กล้าไม้โกงกางใบเล็กพบที่ระยะ 40-60 เมตร และ 140-260 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้พังกาหัวสุ่มดอกขาวพบที่ระยะ 60-340 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้หลุมพทะเลพบที่ระยะ 0-140 เมตรจากริมน้ำ ส่วนกล้าไม้ปอทะเลและเสม็ดพบที่ระยะ 0-40 เมตรจากริมน้ำเท่านั้น ความหนาแน่นรวมของกล้าไม้มีค่าแตกต่างกันไปตามระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน ที่ระยะ 0-20 เมตร และ 40-60 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้มีความหนาแน่นรวมสูงสุด 5,250 ต้น/เฮกเตอร์ ที่ระยะ 80-120 และ 340-360 เมตรจากริมน้ำไม่มีกล้าไม้ชนิดใดขึ้นอยู่เลย

3.1.6 ปริมาตรไม้

จากการศึกษาปริมาตรของต้นไม้โดยรวบรวมข้อมูลจากแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง ปรากฏผลดังตาราง 9 พบว่า ต้นไม้มีปริมาตรเฉลี่ย 119.14 ลูกบาศก์เมตร/เฮกเตอร์ โดยเสม็ดมีปริมาตรเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา ได้แก่ โกงกางใบเล็ก ฝาด ดอกขาว ลำพู ตาตุ่มทะเล ซึ่งมีปริมาตรไม้เท่ากับ 99.08, 5.52, 4.41, 3.31 และ 3.18 ลูกบาศก์เมตร/เฮกเตอร์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการกระจายของปริมาตรไม้ที่ระยะทางต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน พบว่า ปริมาตรไม้มีค่ามากขึ้นเมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้นและปริมาตรไม้ลดลงอีกครั้งเมื่อใกล้สุดเขตป่า

ตาราง 6 ความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้ จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ต้น/เฮกแตร์)

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)																			เฉลี่ย
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300-320	320-340	340-360	360-380	
โกกทางใบเล็ก	30	50	30	15	0	13	87	263	300	216	400	383	300	250	300	100	125	100	0	155.84
แคทะเล	0	10	10	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	17	0	0	25	0	0	3.89
ตาคุ่มทะเล	40	60	20	30	40	112	38	76	50	183	33	67	17	17	33	0	100	50	0	50.84
ปอทะเล	10	10	10	0	10	38	25	62	0	17	32	17	17	33	66	25	25	50	0	23.47
ฝาดดอกขาว	60	280	70	40	310	338	412	175	213	116	233	66	233	133	49	0	0	0	0	143.58
พังกาหัวสุมดอกขาว	130	60	10	0	10	63	12	88	50	0	0	0	0	0	0	0	50	300	0	40.83
ลำพู	90	30	10	0	40	25	25	25	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	13.79
สมอทะเล	10	30	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.21
เสม็ด	360	160	110	180	180	450	463	450	1075	780	531	879	1129	1709	1743	1425	1675	1750	950	842.05
หลุมนก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.89
หลุมพอทะเล	0	10	0	0	0	13	0	38	12	17	33	16	0	0	0	0	0	0	0	7.26
รวม	730	700	290	265	610	1050	1074	1176	1700	1345	1263	1428	1713	2159	2191	1550	2000	2250	950	1286.47

ตาราง 7 ความหนาแน่นเฉลี่ยของลูกไม้ จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 5x5 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ต้น/เฮกแตร์)

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากกริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)																			เฉลี่ย
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300-320	320-340	340-360	360-380	
โกก่างใบเล็ก	120	80	40	40	0	0	50	300	900	933	667	400	333	333	0	100	200	1400	0	310.37
แคทะเล	0	0	40	0	0	50	0	50	50	67	0	67	0	0	0	200	0	0	0	27.53
ตาคุ่มทะเล	40	0	160	80	40	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	40.53
ปอทะเล	320	320	160	80	280	200	0	0	0	200	200	133	67	0	67	100	0	0	200	122.47
ฝาดดอกขาว	0	520	240	600	520	400	300	350	550	267	400	67	267	1467	200	300	100	0	0	344.58
พังกาหัวผสมดอกขาว	160	120	80	40	240	500	750	2000	2100	933	1133	800	600	1933	533	300	2700	2800	0	932.79
ลำพู	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.21
สมอทะเล	0	0	0	40	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.32
เสม็ด	1760	2480	0	120	0	0	50	0	0	466	0	267	0	133	67	200	100	400	200	328.58
หลุมพอทะเล	0	0	40	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.37
รวม	2440	3560	760	1000	1160	1400	1150	2700	3700	2866	2400	1733	1267	3867	867	1200	3300	4600	400	2124.68

ตาราง 8 ความหนาแน่นเฉลี่ยของกล้าไม้ จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 2x2 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง (ต้น/เฮกแตร์)

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)																			เฉลี่ย
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300-320	320-340	340-360	360-380	
โกงกางใบเล็ก	0	0	1500	0	0	0	0	313	2812	2083	2500	2917	417	417	0	0	0	0	2500	813.58
ปอทะเล	2250	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131.58
พังกาหัวสุมดอกขาว	0	0	0	1250	0	0	1250	0	313	1667	833	1667	417	2500	2500	1875	625	0	0	784.00
เสม็ด	500	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.63
หลุมพอทะเล	2500	250	3750	1000	0	0	938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	444.11
รวม	5250	1000	5250	2250	0	0	2188	313	3125	3750	3333	4584	833	2917	2500	1875	625	0	2500	2225.89

ตาราง 9 ปริมาณไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4 เซนติเมตรขึ้นไป จากการสำรวจในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 ตารางเมตร จำนวน 130 แปลง
(ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์)

ชนิดพันธุ์ไม้	ระยะทางจากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านใน (เมตร)																			เฉลี่ย
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300-320	320-340	340-360	360-380	
โกก่างใบเล็ก	1.25	1.33	0.75	0.28	0	0.33	1.51	10.17	11.17	4.38	10.25	11.81	14.9	12.98	13.48	5.1	3.7	1.59	0	5.52
แคทะเล	0	0.65	0.27	0	0	0	0.67	0	0	0	0	0	0	0.19	0	0	1.19	0	0	0.16
ตาตุ่มทะเล	9.83	1.62	2.66	3.38	4.71	2.32	3.83	6.15	0.73	11.2	4.55	0.19	0.26	0.69	2.89	1.64	1.64	2.2	0	3.18
ปอทะเล	0.65	1.11	0.17	0	0.08	0.5	1.22	0.74	0	0.1	0.73	0.15	0.26	0.68	1.67	0.22	0.28	0.18	0	0.46
ฝาดดอกขาว	2.11	7.75	2.58	0.37	9.08	12.39	10.69	5.37	4.05	3.29	6.36	2.7	11.58	4.95	0.61	0	0	0	0	4.41
พังก่าหัวสุมดอกขาว	3.08	1.11	0.07	0	0.11	0.49	0.09	1.26	0.39	0	0	0	0	0	0	0	0.49	20.41	0	1.45
ลำพู	9.69	3.87	1.28	0	22.54	6.86	8.77	3.45	0	0	0	0	6.47	0	0	0	0	0	0	3.31
สมอทะเล	5.44	14.48	1.9	0	5.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.43
เสม็ด	11.96	9.41	9.06	16.93	32.06	63.52	77.52	71.38	125	97.6	72.04	120.36	131.29	154.81	181.16	180.45	202.88	216	109	99.08
หลุมนก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01
หลุมพอทะเล	0	0.12	0	0	0	0.2	0	0.92	0.15	0.13	0.54	0.48	0	0	0	0	0	0	0	0.13
รวม	42.76	40.12	17.98	20.67	73.98	86.27	102.79	89.27	130.31	112.43	84.22	123.88	149.86	161.32	186.33	182.32	206.48	238.78	109	119.14

3.2 คุณสมบัติดิน

จากการศึกษาคุณสมบัติดิน โดยเก็บตัวอย่างดินตามเส้นแนวสำรวจ 3, 4 และ 5 บริเวณกลุ่มพันธุ์ไม้เด่น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุ่มดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มไม้เสม็ด ได้ผลดังนี้

3.2.1 คุณสมบัติดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุ่มดอกขาว

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุ่มดอกขาว ซึ่งเป็นสังคมพืชบริเวณริมน้ำในแนวสำรวจ 3 และ 4 ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุ่มดอกขาว

ระดับความลึก ของดิน(ซม)	particle size			texture	pH	EC ms/cm	C.E.C meq/100 g	OM %	total N %	avail P mg/kg	
	%sand	%silt	%clay								
	soil										
0-20	35.46	24.55	40.00	clay loam	5.4	3.4	20.70	4.7	0.22	6.21	
20-40	36.29	25.7	38.01	clay loam	6.2	2.3	16.31	3.9	0.14	5.54	
40-60	39.29	25.74	34.96	clay loam	5.4	4.1	15.76	5.1	0.10	4.33	
60-80	49.22	27.67	23.10	loam	4.0	6.3	17.36	7.9	0.13	6.70	
80-100	51.22	28.43	20.36	loam	3.6	2.8	16.32	8.0	0.11	9.81	
เฉลี่ย	42.30	26.42	31.29	clay loam	4.9	3.8	17.29	5.9	0.14	6.52	

เนื้อดิน (texture) ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว (clay loam) ที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร เป็นดินร่วน (loam) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบดิน พบว่าอนุภาคทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวมีค่าเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินเท่ากับ 42.30, 26.42 และ 31.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทรายและทรายแป้งเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียวกลับลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้น

ปฏิกิริยาดิน (pH) มีค่าระหว่าง 3.6-6.2 โดย pH เพิ่มขึ้นที่ระดับความลึกดิน 20-40 เซนติเมตร จากนั้นค่อย ๆ ลดลงตามระดับความลึกดินและมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 3.6 ที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร

ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity, EC) มีความสัมพันธ์กับความเค็มของดิน พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของดินเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนในแต่ละระดับความลึกดินมีค่าระหว่าง 2.3-

6.3 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity, C.E.C) มีค่าผันแปรระหว่าง 15.76-20.70 meq/100g soil ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร C.E.C ลดลงตามระดับความลึกดินมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร ขณะที่ที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร ค่า C.E.C. เปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน

อินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM) มีค่าผันแปรระหว่าง 3.9-8.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงที่ระดับความลึกดิน 20-40 เซนติเมตร จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสูงสุดที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen, total N) มีค่าผันแปรไม่แน่นอนในแต่ละระดับความลึกดินระหว่าง 0.10-0.22 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ชั้นดินบนมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุด และที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำสุด

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus, Avail P) มีค่าผันแปรระหว่าง 4.33-9.81 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลงและมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นค่อยๆ เพิ่มขึ้นและมีค่าสูงสุดที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร

3.2.2 คุณสมบัติดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลดินในบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก ซึ่งเป็นกลุ่มสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ถัดจากกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาว ในแนวสำรวจ 3 และ 4 ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-
โก่งกางใบเล็ก

ระดับความลึก ของดิน(ซม)	particle size			texture	pH	EC ms/cm	C.E.C meq/100 g	OM %	total N %	avail P mg/kg
	%sand	%silt	%clay							
0-20	44.81	37.88	17.59	loam	5.4	6.3	30.60	11.0	0.39	13.30
20-40	42.55	41.00	16.84	loam	5.7	5.4	17.88	7.9	0.17	4.73
40-60	48.75	38.54	13.70	loam	3.9	4.8	7.80	4.1	0.05	2.03
60-80	49.92	29.17	16.96	loam	3.6	6.7	14.21	6.7	0.08	3.96
80-100	50.11	23.28	22.51	sandy clay loam	3.5	5.2	20.34	10.0	0.10	5.16
เฉลี่ย	47.23	33.97	17.52	loam	4.4	5.7	18.17	8.1	0.16	5.83

เนื้อดิน ที่ระดับความลึกดิน 0-80 เซนติเมตร เป็นดินร่วน ที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบดิน พบว่าเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินเท่ากับ 47.23, 33.97 และ 17.52 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทรายเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดินซึ่งตรงข้ามกับอนุภาคทรายแป้ง ขณะที่อนุภาคดินเหนียวเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน

ปฏิกริยาดิน มีค่าผันแปรระหว่าง 3.5-5.7 โดย pH ดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อยที่ระดับความลึกดิน 20-40 เซนติเมตร จากนั้นค่อย ๆ ลดลงตามระดับความลึกดินที่เพิ่มขึ้น

ค่าการนำไฟฟ้า ในแต่ละระดับความลึกดินค่าการนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกันมากนัก มีค่าอยู่ระหว่าง 4.8-6.7 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก มีค่าผันแปรระหว่าง 7.80-30.60 meq/100 g soil ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร C.E.C ลดลงตามระดับความลึกดินมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร และมีค่าเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร ที่ชั้นดินบนมีค่า C.E.C สูงสุด

อินทรีย์วัตถุ มีค่าผันแปรระหว่าง 4.1-11.0 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึกดินมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีค่าผันแปรค่อนข้างมากระหว่าง 0.05-0.39 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดลดลงตามระดับความลึกดินมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าผันแปรระหว่าง 2.03-13.30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงตามระดับความลึกดินและมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร พบว่าชั้นดินบนมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุด

3.2.3 คุณสมบัติดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลดินในบริเวณกลุ่มไม้เสม็ดซึ่งเป็นกลุ่มสังคมพืชที่มักขึ้นอยู่ด้านในสุดของป่าชายเลนในแนวสำรวจ 3, 4 และ 5 ปรากฏผลดังตาราง 12

ตาราง 12 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด

ระดับความลึก ของดิน(ซม)	particle size			texture	pH	EC ms/cm	C.E.C meq/100 g	OM %	total N %	avail P mg/kg
	%sand	%silt	%clay							
0-20	43.75	44.4	11.85	loam	5.2	5.1	28.02	12.0	0.37	18.40
20-40	44.54	39.14	16.31	loam	5.2	3.5	14.28	6.0	0.13	4.79
40-60	59.45	27.47	13.07	sandy clay loam	3.8	5.3	6.11	3.4	0.05	2.30
60-80	57.27	19.32	23.41	sandy clay loam	3.5	8.4	19.79	11.0	0.11	3.73
80-100	48.29	21.28	30.43	sandy clay loam	3.5	9.3	26.71	15.0	0.14	3.87
เฉลี่ย	50.66	30.32	19.01	loam	4.2	6.3	18.98	9.5	0.16	6.62

เนื้อดิน ที่ระดับความลึกดิน 0-40 เซนติเมตร เป็นดินร่วน ที่ระดับความลึกดิน 40-100 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของดิน พบว่า ปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวมีค่าเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินเท่ากับ 50.66, 30.32 และ 19.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปฏิกิริยาดิน มีค่าระหว่าง 3.5-5.2 ค่า pH ดินมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้น

ค่าการนำไฟฟ้า มีค่าผันแปรระหว่าง 3.5-9.3 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ค่าการนำไฟฟ้าลดลงที่ระดับความลึกดิน 20-40 เซนติเมตร จากนั้นจึงมีค่าเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสูงสุดที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก มีค่าผันแปรค่อนข้างมากระหว่าง 6.11-28.02 meq/100g soil ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ค่า C.E.C ค่อย ๆ ลดลงมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามพบว่าชั้นดินบนมีค่า C.E.C สูงสุด

อินทรีย์วัตถุ มีค่าผันแปรระหว่าง 3.4-15.0 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อย ๆ ลดลงมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นจึงเพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีค่าสูงสุดที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีค่าผันแปรระหว่าง 0.05-0.37 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าลดลงและมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นจึงมีค่าเพิ่มขึ้นอีกที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าผันแปรค่อนข้างมากในแต่ละระดับความลึกดินระหว่าง 2.30-18.40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลงและมีค่าต่ำที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตร

3.2.4 เปรียบเทียบคุณสมบัติดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้เด่น

จากการศึกษาคุณสมบัติดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้เด่น 3 เขต คือ กลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้ม ดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มไม้เสม็ด นำค่าเฉลี่ยคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินทุกระดับความลึกดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้ดังกล่าวมาเปรียบเทียบกันเพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้เด่น ปรากฏผลดังตารางที่ 13

ตาราง 13 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในแต่ละเขตพันธุ์ไม้เด่น

คุณสมบัติของดิน ในแต่ละเขตพันธุ์ไม้	particle size			texture	pH	EC ms/cm	C.E.C meq/100 g	OM %	total N %	avail P mg/kg
	%sand	%silt	%clay							
ลำพู-พังกา	42.30	26.42	31.29	clay loam	4.9	3.78	17.29	5.9	0.14	6.52
เสม็ด-ฝาด-โกงกาง	47.23	33.97	17.52	loam	4.4	5.68	18.17	8.1	0.16	5.83
เสม็ด	50.66	30.32	19.01	loam	4.2	6.3	18.98	9.5	0.16	6.62

เนื้อดิน ในแต่ละเขตพันธุ์ไม้เด่นแตกต่างกัน เนื้อดินกลุ่มลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวเป็นดินร่วนเหนียว มีปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว เท่ากับ 42.30, 26.42 และ 31.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่เนื้อดินกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็กและกลุ่มไม้เสม็ดเป็นดินร่วน มีปริมาณอนุภาคทรายเฉลี่ยเท่ากับ 47.23 และ 50.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อนุภาคทรายแป้งเฉลี่ยเท่ากับ 33.97 และ 30.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อนุภาคดินเหนียวเฉลี่ยเท่ากับ 17.52 และ 19.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นว่าปริมาณอนุภาคดินเหนียวในกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวมากกว่าดินในกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นอื่น

ปฏิกริยาดิน ในแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นมีค่าปฏิกริยาดินใกล้เคียงกัน กล่าวคือ บริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มไม้เสม็ด มีค่าปฏิกริยาดินเฉลี่ย 4.9, 4.4 และ 4.2 ตามลำดับ

ค่าการนำไฟฟ้า ดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวมีค่าการนำไฟฟ้าน้อยกว่าดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็กและกลุ่มไม้เสม็ด โดยมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78, 5.68 และ 6.30 มิลลิซีเมนส์/เซนติเมตรตามลำดับ อาจกล่าวได้ว่า ดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวมีความเค็มระดับต่ำ ขณะที่ดินอีก 2 กลุ่มมีความเค็มระดับปานกลาง

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ในแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกใกล้เคียงกัน คือ บริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็กและกลุ่มไม้เสม็ดมี Twenty-two points, plus triple-word-score, plus fifty points for using all my letters. Game's over. I'm outta here.ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเฉลี่ย 17.29, 18.17 และ 18.98 meq/100 g soil ตามลำดับ

อินทรีย์วัตถุ ในกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าดินในกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็กและกลุ่มไม้เสม็ด โดยมีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 5.9, 8.1 และ 9.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดใกล้เคียงกัน กล่าวคือ บริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก และกลุ่มไม้เสม็ด มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเฉลี่ย 0.14, 0.16 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ บริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็กและกลุ่มไม้เสม็ดมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 6.52, 5.83 และ 6.62 มิลลิกรัม/กิโลกรัมตามลำดับ

บทที่ 4

บทวิจารณ์

4.1 โครงสร้างป่าชายเลน

4.1.1 ชนิดและความหลากหลายของพันธุ์ไม้

ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณอ่าวหึ่งมี 15 ชนิด ประกอบด้วยไม้ยืนต้น 11 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก แคะทะเล ตาตุ่มทะเล ปอทะเล ฝาดดอกขาว พังกาหัวสุมดอกขาว ลำพู สมอทะเล เสม็ด หลุมบก หลุมพอทะเล เมื่อพิจารณาพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้แต่ละชนิด (ตาราง 4) พบว่าพันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ เสม็ด ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล ลำพู ตามลำดับ ไม้พื้นล่างที่พบมี 4 ชนิด ได้แก่ จาก หวายลิง เหงือกปลาหมอดอกขาว ปรงทะเล โดยพบเหงือกปลาหมอดอกขาว และปรงทะเลจำนวนมากในบริเวณที่ไม่มีต้นไม้ปกคลุมหรือมีช่องว่างระหว่างเรือนยอดขนาดใหญ่ จำนวนและชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณนี้แตกต่างตอนกลางคลองขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งพบพันธุ์ไม้ 15 ชนิดโดยมีโกงกางใบใหญ่ โกงกางใบเล็ก ตะบูนขาวเป็นไม้เด่น ขณะที่ปลายคลองขนอม มีพันธุ์ไม้ 14 ชนิด โดยมีตะบูนขาวและฝาดดอกแดงเป็นไม้เด่น (ภิเศก สาส์กุล, 2540) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ น้ำขึ้นน้ำลง ความเค็มของน้ำ และคุณสมบัติดินที่แตกต่างกัน ป่าชายเลนบริเวณอ่าวหึ่งซึ่งเป็นป่าชายเลนที่ขึ้นอยู่ริมทะเลสาบสงขลาค่อนข้างห่างไกลจากปากทะเลสาบ (ภาพประกอบ 1) มีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงแคบ จากการศึกษาของ ธวัชชัย ชิตตระกูล และคณะ (2540) พบว่า พิสัยน้ำขึ้นน้ำลงในทะเลสาบสงขลามีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากปากทะเลสาบสงขลามากขึ้น ที่เกาะหนูพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงเท่ากับ 60 เซนติเมตร ขณะที่ที่บ้านแหลมโพธิ์และช่องแคบปากอพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงเท่ากับ 21 และ 11 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งอาจส่งผลให้ความถี่ในการท่วมถึงของน้ำทะเลน้อยไปด้วย ดินที่พบบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นดินเลนแข็ง นอกจากนี้ยังพบว่าความเค็มของน้ำในทะเลสาบเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงกว้างระหว่าง 0-36 ppt เฉลี่ย 11.3 ± 0.53 ppt และความเค็มของน้ำมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากปากทะเลสาบมากขึ้น บริเวณปากทะเลสาบ เกาะยอ คลองพะวง คลองอู่ตะเภา และปากอ มี ความเค็มของน้ำเฉลี่ย 26.4 ± 1.69 , 21.3 ± 1.95 , 19.4 ± 1.91 , 13.2 ± 1.68 และ 10.1 ± 1.42 ppt ตามลำดับ (ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และ นิคม ละอองศิริวงศ์, 2540) ดังนั้น ชนิดพันธุ์ไม้ที่พบบริเวณนี้จึงเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินเลนแข็งความถี่ในการท่วมถึงของน้ำทะเลน้อยและความเค็มของน้ำต่ำ โดยมักพบลำพูขึ้นในสภาพน้ำกร่อยถึงน้ำจืด พังกาหัวสุมดอกขาวพบขึ้นที่ระดับความเค็มของน้ำ 10 ppt หรือน้อยกว่า (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2535) โกงกางใบเล็กขึ้นที่

ระดับความเค็ม 10 ppt (Robertson, Daniel and Dixon, 1991) เสม็ดขึ้นที่ดินเลนแข็งน้ำทะเลท่วมถึงบางครั้งคราวเมื่อน้ำทะเลขึ้นสูงสุด (Aksornkoea, 1976) ตาตุ่มทะเลพบบริเวณใกล้ที่ดอน น้ำทะเลท่วมถึงบางครั้งคราวเท่านั้น (จิตต์ คงแสงไชย, 2516) ฝาดดอกขาวพบขึ้นด้านในป่าชายเลนที่ดินเลนค่อนข้างแข็ง (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2535) น้ำท่วมถึงเมื่อน้ำขึ้นสูง (Hong and San, 1993)

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้มีค่าแตกต่างกันตามระยะทางจากริมน้ำ โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้น ที่ระยะ 360-380 เมตรจากริมน้ำ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณดังกล่าวพบไม้เสม็ดขึ้นอยู่เพียงชนิดเดียว อย่างไรก็ตามพบว่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้โดยรวมทั้งพื้นที่เท่ากับ 0.575 ใกล้เคียงกับป่าชายเลนด้านในที่ดินเป็นดินเลนแข็งในอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ที่พบตะบูน ฝาด โปรง และเสม็ดเป็นไม้เด่น มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ระหว่าง 0.5667-0.5915 (Aksornkoea, 1976)

4.1.2 การแบ่งเขตพันธุ์ไม้

การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้บริเวณนี้ไม่เห็นเป็นแนวเขตที่ชัดเจน แต่จากค่าพรรณนี้ความสำคัญสามารถแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านในออกเป็น 3 เขต คือ บริเวณริมน้ำซึ่งได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำมาก ดินเป็นดินร่วนเหนียว ระดับความเค็มของดินต่ำ พบกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวเป็นไม้เด่น ถัดไปเป็นกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก บริเวณริมป่าด้านในที่พื้นที่ค่อนข้างสูง ได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำน้อยพบเสม็ดเป็นไม้เด่น ซึ่งแตกต่างจากอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ที่แบ่งเขตพันธุ์ไม้ออกเป็น 4 เขต คือ เขตที่ 1 กลุ่มไม้โกงกาง เขตที่ 2 กลุ่มไม้ถั่ว เขตที่ 3 กลุ่มไม้ตะบูน เขตที่ 4 กลุ่มไม้เสม็ด (Aksornkoea, 1976) อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ซึ่งแบ่งเขตพันธุ์ไม้ออกเป็น 3 เขต คือ เขตที่ 1 ไม้ลำพู-แสม เขตที่ 2 กลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก-โกงกางใบใหญ่ เขตที่ 3 กลุ่มไม้ประสัก-ตะบูน (พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์, 2522) อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี แบ่งเขตพันธุ์ไม้ออกเป็น 3 เขต คือ เขตที่ 1 กลุ่มไม้แสม เขตที่ 2 กลุ่มไม้โกงกาง เขตที่ 3 กลุ่มไม้พังกาหัวสุมดอกแดง (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) และตอนกลางคลองขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่พบโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่บริเวณริมน้ำถัดไปเป็นกลุ่มไม้ตะบูนขาว (ภิเศก สาสีกุล, 2540) อย่างไรก็ตามพบว่า การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้บริเวณริมน้ำที่นี้คล้ายคลึงกับอำเภอเขาสมิง จังหวัดตราดซึ่งพบแสมและลำพูเป็นไม้เด่น แต่บริเวณที่ศึกษาไม่พบแสมในแปลงศึกษาอาจเป็นเพราะไม้แสมขึ้นในพื้นที่ความ

เค็มค่อนข้างสูงมักพบแสมดำขึ้นปะปนกับแสมขาวริมทะเล (สนธิ อักษรแก้ว และคณะ, 2535) ซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 5.74 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร (จินตนา กรมน้อย, 2537) ขณะที่ดินบริเวณกลุ่มลำพูบริเวณนี้มีค่าการนำไฟฟ้าเพียง 3.78 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตรเท่านั้น ส่วนการขึ้นอยู่ของไม้พังกาหัวสุ่มดอกขาว โกงกางใบเล็ก และเสม็ดบริเวณนี้แตกต่างจากที่อื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะดิน ความถี่ในการท่วมถึงของน้ำทะเล การระบายน้ำและกระแส น้ำ และความเค็มของน้ำในดินแตกต่างกัน บริเวณอ่าวที่มีพิสัยน้ำขึ้นน้ำลงแคบและมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะห่างจากปากทะเลสาบมากขึ้น (ธวัชชัย ชิตตระการ และคณะ, 2540) อาจส่งผลให้ความถี่ในการท่วมถึงของน้ำทะเลน้อยไปด้วยพบว่าสภาพดินบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นดินเลนแข็งประกอบด้วยความเค็มของน้ำในทะเลสาบแปรผันค่อนข้างมากระหว่าง 0-36 ppt เฉลี่ย 11.3 ± 0.53 ppt (ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และ นิคม ละอองศิริวงศ์, 2540) ในฤดูฝนความเค็มของน้ำต่ำเนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าเข้าสู่ทะเลสาบมากทำให้เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ศึกษายาวนาน (ในการเก็บข้อมูลด้านป่าไม้ในระหว่างเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2542 พบน้ำท่วมขังเกือบตลอดแนวสำรวจ) นอกจากนี้ยังพบว่าสภาพพื้นที่บริเวณนี้เป็นที่สูงบริเวณขอบป่าและค่อยลาดลงด้านใน ในฤดูฝนซึ่งน้ำท่วมในพื้นที่เกิดน้ำขังในพื้นที่ลุ่มนานกว่าบริเวณอื่นเมื่อน้ำระเหยจึงมีปริมาณเกลือสะสมที่ผิวดินมากทำให้ความเค็มของดินบริเวณนี้เพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับดินป่าชายเลนอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี (Aksornkoae, 1976) อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) จากสภาพแวดล้อมที่ต่างกั้ดังกล่าวทำให้การขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้แตกต่างกัน บริเวณอ่าวที่พบพังกาหัวสุ่มดอกขาวมากบริเวณริมน้ำ ขณะที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี พบไม้ชนิดนี้ขึ้นที่ระยะ 0-100 เมตรจากริมน้ำแต่พบมากที่ระยะ 50 เมตรจากริมน้ำ ที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี พบไม้ชนิดนี้ขึ้นอยู่ด้านในป่าชายเลนซึ่งดินเป็นดินเลนแข็งน้ำทะเลท่วมถึงน้อย โดยทั่วไปแล้วพังกาหัวสุ่มดอกขาวขึ้นได้ดีที่ความเค็มของน้ำ 10 ppt หรือต่ำกว่า (สนธิ อักษรแก้ว และคณะ, 2535) แต่จากการศึกษาของ Youssef and Saenger (1999) พบพืชพวกพังกาสามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่น้ำท่วมถึงเสมอเช่นเดียวกับพืชพวกแสมและโกงกางและพบไม้ชนิดนี้ขึ้นปะปนกับแสมและโกงกางได้ถ้ามีช่องว่างระหว่างเรือนยอดมาก ไม้โกงกางใบเล็กบริเวณนี้พบขึ้นกระจายตั้งแต่ริมน้ำจนกระทั่งถึงระยะ 360 เมตรจากริมน้ำและพบมากที่ระยะ 140-160 เมตร ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ ธนากร อ้วนอ่อน และคณะ (2530) ภิเศก สาสิกุล (2540) วิจารย์ มีผล (2540) และ Aksornkoae (1976) ที่พบโกงกางใบเล็กบริเวณริมน้ำดินเป็นดินเลนอ่อนและมีน้ำท่วมขังเหนือผิวดิน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าความเค็มของดินในกลุ่มไม้โกงกางใบเล็กบริเวณนี้ใกล้เคียงกันกับในจังหวัดพังงาซึ่งพบโกงกางใบเล็กขึ้นทั่วไปในพื้นที่ที่ระดับน้ำทะเลท่วม

ถึง (จินตนา กรมน้อย, 2537) ทั้ง ๆ ที่ความเค็มของน้ำต่ำกว่าอาจเป็นเพราะบริเวณนี้กลุ่มไม้
 โกงกางใบเล็กส่วนใหญ่ขึ้นอยู่ในที่ลุ่ม ในฤดูฝนมีน้ำท่วมขังเหนือผิวดินนานทำให้ดินนึ่มและความ
 เค็มของดินเพิ่มขึ้นสูงกว่าบริเวณริมน้ำ โกงกางใบเล็กซึ่งขึ้นในสภาพความเค็มของดินสูงกว่าพังกา
 (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538 ; Youssef and Saenger ,1999) จึงถูกพบในบริเวณดังกล่าวมากกว่า
 ริมน้ำซึ่งมีความเค็มของดินต่ำกว่า ส่วนไม้เสม็ดบริเวณนี้ส่วนใหญ่พบขึ้นปะปนกับฝาดดอกขาว
 และโกงกางใบเล็กด้านหลังกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุ่มดอกขาวยกเว้นในแนวสำรวจที่ 5 ซึ่งเป็นพื้นที่
 สูงริมคลองท่าม่วงที่พบเสม็ดขึ้นตั้งแต่ริมน้ำ การขึ้นอยู่ของไม้เสม็ดคล้ายคลึงกับทางตะวันตกของ
 Ca Mau Peninsula ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีฝายน้ำขึ้นน้ำลงแคบพบเสม็ดขึ้นอยู่หลังกลุ่มไม้เสม็ดและ
 โกงกาง อีกทั้งยังพบเสม็ดในพื้นที่สูงซึ่งไม่ได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำยกเว้นในฤดูฝนมีน้ำ
 ท่วมขังเหนือผิวดิน (Hong and San, 1993) ขณะที่อำเภอขลุ้ง จังหวัดจันทบุรีพบเสม็ดที่ระยะ 75
 เมตรจากริมน้ำซึ่งดินเป็นดินเลนแข็งน้ำทะเลท่วมถึงบางครั้งควมเมื่อน้ำทะเลขึ้นสูง(Aksornkoea,
 1976) แต่อย่างไรก็ตามอาจพบไม้เสม็ดขึ้นตั้งแต่ที่ราบใกล้ปากแม่น้ำ บริเวณสันทรายลึกเข้าไปใน
 แผ่นดิน ที่ลุ่มน้ำท่วมขังสองฝั่งแม่น้ำ บริเวณสันดอนที่เกิดจากการทับถมของตะกอนปากแม่น้ำ
 และในป่าชายเลนซึ่งดินเป็นทรายแต่มีขีดจำกัดน้ำทะเลท่วมถึง หรือสภาพน้ำท่วมขังตลอดปีดิน
 เป็นกรวดรุนแรง (ชรินทร์ สมานธิ, 2528)

4.1.3 เส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของต้นไม้

ต้นไม้มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 13.57 เซนติเมตร แต่พบว่าไม้บางชนิด เช่น ลำพู
 ตาตุ่มทะเล สมอทะเล และเสม็ด มีเส้นผ่าศูนย์กลางสูงกว่าค่าเฉลี่ย ในขณะที่โกงกางใบเล็ก ฝาด
 ดอกขาว พังกาหัวสุ่มดอกขาว มีเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม้ลำพู
 ตาตุ่มทะเล สมอทะเล เป็นไม้ที่ไม่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ด้านเนื้อไม้จึงไม่ถูกตัดฟัน ไม้ที่พบจึงมี
 ขนาดใหญ่ ตรงข้ามกับไม้โกงกางใบเล็ก ฝาดดอกขาวพบร่องรอยการตัดฟันในแนวสำรวจ 2 และ
 3 ทำให้ไม้ที่พบมีขนาดเล็ก ความสูงของต้นไม้แต่ละชนิดไม่แตกต่างกันมากนักเฉลี่ยเท่ากับ 6.07
 เมตร ใกล้เคียงกับความสูงเฉลี่ยของต้นไม้ต้นคลองพะวงซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.26 เมตร (วิจารณ์
 มีผล, 2540) เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (ภาพ
 ประกอบ 11) เป็นรูปตัวแอล (L shape) แสดงว่าป่าบริเวณนี้อยู่ในระยะกำลังเปลี่ยนแปลง กล่าว
 คือ ต้นไม้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดเล็กมีจำนวนต้นมาก และจำนวนต้นไม้ลดลงเมื่อขนาดเส้น
 ผ่าศูนย์กลางมากขึ้นมากขึ้น ประมาณ 46 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดอยู่ในชั้นขนาดเส้น
 ผ่าศูนย์กลาง 4-10 เซนติเมตร อาจกล่าวได้ว่าต้นไม้บริเวณนี้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก เมื่อพิจารณา

การกระจายของต้นไม้ตามชั้นความสูง (ภาพประกอบ 12) พบว่า 11 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดอยู่ในชั้นความสูง 2-4 เมตร และ 78 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดอยู่ในชั้นความสูง 5-7 เมตร จากการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและชั้นความสูงดังกล่าวจะเห็นได้ว่าต้นไม้บริเวณนี้มีขนาดเล็กแกร็น อาจเป็นเพราะมีการตัดต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่และลักษณะดีไปใช้ประโยชน์ไม้ที่เหลือจึงมีขนาดเล็กและไม่สมบูรณ์ หรืออาจเป็นเพราะสภาพภูมิประเทศบริเวณนี้เปลี่ยนไปสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาของไม้ป่าชายเลน จึงพบไม้โกงกางใบเล็กและพังกาหัวสุมดอกขาวซึ่งมักพบในป่าชายเลนทั่วไปมีขนาดเล็ก ขณะที่ไม้ตาตุ่มทะเลและเสม็ดซึ่งเป็นไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ป่าชายเลนด้านในซึ่งดินเป็นเลนแข็งได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำน้อยมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ แสดงว่าสังคมพืชบริเวณนี้กำลังเปลี่ยนแปลงจากป่าชายเลนไปสู่ป่าเสม็ดหรือป่าบก

เมื่อพิจารณาการแบ่งชั้นความสูงของต้นไม้ตามแนวตั้ง พบว่า ต้นไม้ไม่มีการแบ่งชั้นความสูงที่ชัดเจนเช่นเดียวกับป่าไม้ฝาดดอกขาว ทะเลสาบสงขลา (นิพิท ศรีสุวรรณ, 2542) ในป่าโดยทั่วไปต้นไม้จะแยกเป็นชั้นตามความต้องการแสง โดยไม้ชั้นบนเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก ไม้ชั้นกลางเป็นไม้ที่ต้องการแสงระดับปานกลาง และไม้ชั้นล่างเป็นไม้ที่ต้องการแสงน้อย การที่ต้นไม้บริเวณนี้ไม่มีการแบ่งชั้นความสูงที่ชัดเจนอาจเนื่องมาจากชนิดพันธุ์ไม้ที่พบมีน้อย ไม้ที่พบมากมีเพียง 3-5 ชนิดเท่านั้น และมักเป็นไม้ยืนต้นหรือไม้ใหญ่ ในบริเวณเดียวกันต้นไม้ที่พบมักเป็นชนิดเดียวกันมีความต้องการสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกันจึงไม่เห็นความแตกต่างของชั้นเรือนยอด แต่บางบริเวณ เช่น ที่ระยะ 0-50 เมตรจากริมน้ำ (ภาพประกอบ 13) ซึ่งพบต้นไม้หลายชนิดขึ้นปะปนกันพบว่า ความสูงของเรือนยอดต้นไม้แตกต่างกันบ้างแต่ไม่มากพอที่จะแบ่งออกเป็นหลายชั้นความสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้นไม้มีความสูงใกล้เคียงกันมาก 78.15 เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ที่พบในแปลงตัวอย่างมีความสูงระหว่าง 5-7 เมตร นอกจากนี้ยังพบว่าเรือนยอดต้นไม้ชิดแน่น (close canopy) ปริมาณแสงที่ส่องลงมาถึงพื้นดินน้อยไม่เพียงพอต่อการพัฒนาของไม้ชั้นล่าง

4.1.4 ความหนาแน่นต้นไม้ ลูกไม้ และกล้าไม้

ความหนาแน่นต้นไม้บริเวณอ่าวทิงเจ็ล 1,286 ต้น/เฮกเตอร์ โดยความหนาแน่นของต้นไม้ในแต่ละบริเวณแตกต่างกันตามขนาดและชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่นต้นไม้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้นและมีแนวโน้มลดลงเมื่อใกล้สิ้นสุดเขตป่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณริมน้ำพบไม้ลำพูซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่จำนวนมาก (ตาราง 5) ความหนาแน่นของต้นไม้ต่ำ ถัดจากริมน้ำพบพันธุ์ไม้หลายชนิด เช่น ฝาดดอกขาว ตาตุ่มทะเล ปอทะเล เสม็ด เจริญเติบโตดีทำให้ความหนาแน่นของต้นไม้สูงขึ้น ขณะที่ริมป่าด้านในซึ่งใกล้ป่าบกพื้นที่ค่อนข้าง

สูงและมีขีดจำกัดน้ำทะเลท่วมถึงไม่เหมาะต่อการพัฒนาของไม้ป่าชายเลนชนิดอื่นยกเว้นเสม็ด และเสม็ดที่พบมีขนาดใหญ่ทำให้ความหนาแน่นของต้นไม้ลดลงอีกครั้ง จากการศึกษาความหนาแน่นของต้นไม้บริเวณอำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี โดย Aksornkoae (1976) พบว่า ความหนาแน่นของต้นไม้แตกต่างกันตามกลุ่มพันธุ์ไม้เด่น บริเวณกลุ่มไม้โกงกาง-พังกาดต้นไม้มีความหนาแน่นสูงสุด รองลงมา ได้แก่ กลุ่มไม้ตะบูน-ฝาด-ตาตุ่มทะเล ขณะที่กลุ่มไม้เสม็ดมีความหนาแน่นต่ำสุด โดยมีค่าความหนาแน่นระหว่าง 1,250-1,430 ต้น/เฮกแตร์ ซึ่งใกล้เคียงกับป่าชายเลนบริเวณที่ศึกษา แต่อย่างไรก็ตามพบว่าความหนาแน่นของต้นไม้บริเวณนี้ยังคงน้อยกว่าป่าชายเลนตอนกลางคลองและปลายคลองขนอม (ภิกเสก สาสีกุล, 2540) ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 2,265 และ 1,785 ต้น/เฮกแตร์ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชนิดและขนาดไม้ที่พบแตกต่างกัน

ลูกไม้ที่พบมี 10 ชนิด จำนวนและชนิดลูกไม้มีความสัมพันธ์กับชนิดของต้นไม้ ชนิดลูกไม้ที่ปรากฏบริเวณใดขึ้นอยู่กับต้นไม้หรือแม่ไม้บริเวณนั้น พบว่า ลูกไม้บริเวณนี้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 2,125 ต้น/เฮกแตร์ ใกล้เคียงปากคลองและต้นคลองพะวง ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 2,851 และ 2,320 ต้น/เฮกแตร์ตามลำดับ (วิจารณ์ มีผล, 2540)

กล้าไม้ที่พบมี 5 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย 2,226 ต้น/เฮกแตร์ เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของกล้าไม้ที่ระยะทางต่างๆ จากริมน้ำ พบว่า ความหนาแน่นรวมของกล้าไม้บริเวณริมน้ำมากกว่าริมป่าด้านใน ที่ระยะ 0-20 เมตร และ 40-60 เมตรจากริมน้ำ กล้าไม้มีความหนาแน่นรวมสูงสุดทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณนี้ต้นไม้มีความหนาแน่นน้อย (730 และ 270 ต้น/เฮกแตร์) การปกคลุมพื้นที่ของเรือนยอดต้นไม้หายไปทำให้แสงส่องลงมาถึงพื้นป่ามาก พันธุ์ไม้ป่าชายเลนซึ่งเป็นไม้ที่ต้องการแสงมาก (Macnae, 1968) เจริญเติบโตได้ดี ขณะที่ระยะ 340-360 เมตรจากริมน้ำซึ่งต้นไม้มีความหนาแน่นสูง (2,250 ต้น/เฮกแตร์) ไม่มีกล้าไม้ชนิดใดขึ้นอยู่เลยทั้งนี้อาจเป็นเพราะปริมาณแสงที่ส่องลงมาถึงพื้นปามีน้อย กล้าไม้ซึ่งขึ้นอยู่ได้ร่มเงาได้รับแสงเพียงเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโตลดลงและอัตราการตายสูง (Clarke and Hannon, 1971) จากการศึกษาการปลูกไม้ป่าชายเลนบางชนิดภายใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ (ประโชติ ชุ่นเอื้อ, 2521) และในที่โล่ง (Aksornkoae, 1975) พบว่า ไม้โกงกางใบเล็กและพังกาหัวสุมที่ปลูกได้ร่มเงาไม้ใหญ่มีอัตราการตายสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับในที่โล่ง เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของกล้าไม้บริเวณนี้กับที่คลองพะวง พบว่า กล้าไม้บริเวณนี้มีความหนาแน่นมากกว่าปากคลองพะวงแต่น้อยกว่าต้นคลองซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 1,213 และ 7,250 ต้น/เฮกแตร์ตามลำดับ (วิจารณ์ มีผล, 2540) และมีความน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนกล้าไม้ที่เหมาะสมในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ ซึ่งมีค่าระหว่าง

5,000-10,000 ต้น/เฮกแตร์ (Aksornkoae, et al., 1991) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ บริเวณอ่าวที่ที่โล่งซึ่งไม่มีต้นไม้ปกคลุมพบไม้พื้นล่างพวกเหียงอกปลาหมอดอกขาวขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นเป็นอุปสรรคต่อการตั้งตัวการเจริญเติบโต และการรอดตายของกล้าไม้ พบว่าที่ระยะ 80-120 เมตรจากริมน้ำซึ่งมีความหนาแน่นต้นไม้ไม่มากนัก (ตาราง 6) แต่มีไม้พื้นล่างพวกเหียงอกปลาหมอดอกขาวและปรงทะเลจำนวนมากไม่พบกล้าไม้ชนิดใดขึ้นอยู่เลย และจากการศึกษาของปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และ นพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2540) พบว่า ในแปลงศึกษาที่มีไม้พื้นป่าเป็นเหียงอกปลาหมอ (*Acanthus illitifolius*) กระจายอยู่ทั่วไปลักษณะการงอกของกล้าไม้จะพบตรงบริเวณที่ต้นเหียงอกปลาหมอดอกมีความหนาแน่นน้อยหรือไม่ก็ตรงบริเวณที่ไม่มีต้นเหียงอกปลาหมอดอกขึ้นอยู่ นอกจากนี้ยังพบว่าต้นไม้บริเวณนี้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กทำให้ขาดแคลนแม่ไม้ช่วยในการสืบพันธุ์ ประกอบกับพืดน้ำขึ้นน้ำลงแคบเป็นตัวจำกัดการแพร่กระจายของเมล็ดไม้ป่าชายเลนซึ่งอาศัยน้ำเป็นตัวกลางในการแพร่พันธุ์ อีกทั้งสภาพดินบริเวณนี้ส่วนมากเป็นดินเลนแข็งเมื่อฝักแก่หล่นลงจากต้นไม่สามารถปักลงดินและเจริญเติบโตได้

4.1.5 ปริมาตรไม้

จากการศึกษาปริมาตรของต้นไม้ พบว่า ไม้เสม็ดมีปริมาตรไม้สูงกว่าไม้ชนิดอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม้เสม็ดมีขนาดใหญ่และมีความหนาแน่นสูงทำให้ปริมาตรไม้สูงไปด้วย ส่วนไม้ตาตุ่มทะเลและลำพูถึงแม้มีความหนาแน่นต่ำกว่าไม้โกงกางใบเล็กและฝาดดอกขาวมากแต่มีปริมาตรไม้ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม้ตาตุ่มทะเลและลำพูมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยขนาดใหญ่ทำให้ปริมาตรไม้มาก นอกจากนี้ยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาตรไม้ที่ระยะต่าง ๆ จากริมน้ำเข้าไปในป่าด้านในเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นต้นไม้ คือ ปริมาตรไม้มีน้อยบริเวณริมน้ำจากนั้นค่าเพิ่มขึ้นและลดลงอีกครั้งเมื่อใกล้สุดเขตป่าสอดคล้องกับการศึกษาของ Aksornkoae (1976) ที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี แต่อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาตรไม้บริเวณนี้มากกว่าบริเวณป่าด้านในที่อำเภอขลุงซึ่งมีเสม็ดเป็นไม้เด่นซึ่งมีปริมาตรไม้ระหว่าง 50-84 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม้เสม็ดบริเวณอ่าวที่มีขนาดใหญ่กว่าป่าชายเลนอำเภอขลุง

4.2 คุณสมบัติดิน

4.2.1 คุณสมบัติดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว

เนื้อดินบริเวณกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาวซึ่งเป็นสังคมพืชที่ขึ้นอยู่ริมน้ำเป็นดินร่วนเหนียว ชั้นดินบนเนื้อดินบริเวณนี้เหมือนกันกับดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-พังกาในท้องที่อำเภอ

ขลุ้ง จังหวัดจันทบุรี (Aksornkoae, *et al.*, 1978) อีกทั้งยังใกล้เคียงกับดินกลุ่มไม้ลำพู-แสม อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด (พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์, 2522) และดินในกลุ่มไม้ลำพู-ลำแพน จังหวัดพังงา (จินตนา กรมน้อย, 2537) ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ในทางปฏิบัติอาจจัดดินร่วนเหนียวและดินร่วนเหนียวปนทรายเป็นกลุ่มดินร่วนเนื้อดินค่อนข้างละเอียด

ปฏิกริยาดิน อยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) โดย pH ดินมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับดินป่าชายเลนจังหวัดพังงา (จิตต์ คงแสงไชย, 2516) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการผุพังนำเปื้อยของอินทรีย์วัตถุในดินก่อให้เกิดกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ขึ้นซึ่งจะทำให้ดินที่มีการทับถมอยู่เป็นประจำมีค่า pH ของดินต่ำ สภาพของดินจึงมีความเป็นกรดมากขึ้น (Schafer and Nielsen, 1978) นอกจากนี้ยังพบว่าดินป่าชายเลนมักมีกำมะถันหรือสารประกอบกำมะถันสะสมอยู่ จากการศึกษาของสุรชาติ เพชรแก้ว (2540) และนิพิท ศรีสุวรรณ (2542) พบว่า กำมะถันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดินและในสภาพไร้ออกซิเจนกำมะถันเหล่านี้ถูกออกซิไดซ์เกิดเป็นกรดซัลฟูริกทำให้ pH ดินลดลง pH ดินบริเวณชั้นดินบนใกล้เคียงกับดินบริเวณกลุ่มไม้แสม-พังงา อำเภอขลุ้ง จังหวัดจันทบุรี (Aksornkoae, *et al.*, 1978) ดินในกลุ่มไม้ลำพู-แสม อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด (พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์, 2522) โดยค่า pH ดินทั้ง 3 บริเวณเท่ากับ 5.4, 5.0-5.1 และ 4.2-5.2 ตามลำดับ

ค่าการนำไฟฟ้า ซึ่งบอกถึงระดับความเค็มของดิน พบว่า ความเค็มของดินเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนในแต่ละระดับความลึกดิน มีความเค็มอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณริมน้ำได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำมากกว่าในป่าด้านในเกิดการชะล้างอยู่เป็นประจำการสะสมของเกลือในดินจึงต่ำ ดินชั้นบนบริเวณนี้มีค่าความเค็มของดินต่ำกว่าดินในกลุ่มไม้ลำพู-ลำแพน จังหวัดพังงา (จินตนา กรมน้อย, 2537) ซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้าของดินเท่ากับ 6.7 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณอ่าวที่อยู่ห่างไกลจากทะเลจึงได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลน้อยกว่าน้ำจืดจากแผ่นดินประกอบกับความเค็มของน้ำในทะเลสาบค่อนข้างต่ำเฉลี่ย 11.3 ± 0.53 ppt (ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และนิคม ละอองศิริวงศ์, 2540) ทำให้ความเค็มของดินต่ำไปด้วย

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับค่อนข้างสูงทุกระดับความลึกดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) โดยดินชั้นบนมีค่า C.E.C สูงสุดเท่ากับ 20.7 meq/100g soil ซึ่งใกล้เคียงกับดินกลุ่มไม้ลำพู-แสม อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ซึ่งมีค่าระหว่าง 24.5-27.25 meq/100g soil (พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์, 2522) การที่ชั้นดินบนมีค่า C.E.C สูงอาจเนื่องมาจากมีปริมาณอนุภาค

ดินเหนียวสูงกว่าดินที่ระดับความลึกอื่นๆ โดยค่า C.E.C นั้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับดินเหนียว ชนิดของดินเหนียว และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (สมชาย องค์กรประเสริฐ, 2531)

อินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดินเช่นเดียวกับดินป่าชายเลนจังหวัดพังงา (จิตต์ คงแสงไชย, 2516) และดินป่าชายเลนจังหวัดระนอง (นวรรตน์ ไกรพานนท์, 2527) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณริมน้ำปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ชั้นดินบนถูกชะล้างและพัดพาโดยน้ำฝนและกระแสน้ำชายฝั่งออกไปนอกพื้นที่ป่าและลงสู่ชั้นดินล่าง ทำให้ชั้นดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าดินชั้นที่ลึกลงไป

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนในแต่ละระดับความลึกของดิน เช่นเดียวกับดินบริเวณกลุ่มไม้พังกาหัวสุมดอกแดง จังหวัดเพชรบุรี (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2540) แต่พบว่าชั้นดินบนมีไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ แหล่งที่มาของไนโตรเจนทั้งหมดในดินนอกจากมาจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุแล้วยังมาจากน้ำฝน น้ำที่ไหลผ่านแผ่นดิน จากดินตะกอน ชั้นดินบนซึ่งได้รับอิทธิพลจากน้ำฝนและน้ำที่ไหลผ่านแผ่นดินมากกว่าชั้นดินที่ลึกลงไป จึงมีการสะสมปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูง

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงและมีค่าต่ำสุดที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะที่ระดับความลึกดังกล่าวเป็นเขตรากพืชมีการดูดซึมฟอสฟอรัสสูง ในขณะที่ที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตรซึ่งมีปริมาณอนุภาคดินเหนียวต่ำมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุด อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากดินบริเวณนี้เป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก ในสภาพดินเป็นกรด อลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสจะละลายอยู่ในสารละลายดินมากและทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัส ทำให้ฟอสฟอรัสละลายน้ำได้น้อยลง นอกจากนี้ยังพบว่าแร่ดินเหนียวซิลิเกตสามารถทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัสทำให้ฟอสฟอรัสละลายน้ำได้น้อยลงเช่นเดียวกัน (สมชาย องค์กรประเสริฐ, 2531 ; วิเชียร ฝอยพิกุล, 2536)

4.2.2 คุณสมบัติดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกก่างใบเล็ก

เนื้อดินเป็นดินร่วน ขณะที่ดินบริเวณกลุ่มไม้ตะบูน-โปรง-ฝาดอำเภอลุง จังหวัดจันทบุรี (Aksornkoae, et al., 1978) ดินบริเวณกลุ่มไม้โกก่างใบเล็กจังหวัดพังงา (จินตนา กรมน้อย, 2537) และจังหวัดเพชรบุรี (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) เป็นดินร่วนเหนียว ซึ่งในทางปฏิบัติอาจจัดเนื้อดินเหล่านี้เป็นกลุ่มดินร่วนที่มีเนื้อดินค่อนข้างละเอียด

ปฏิกิริยาดิน อยู่ในระดับเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) โดย pH ดินมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับดินในกลุ่มไม้ฝาดดอกขาว บริเวณทะเลสาบสงขลา (นิพิท ศรีสุวรรณ, 2542) การที่ดินเป็นกรดอาจเกิดจากการพื้่งเนาเป็อยของอินทรีย์วัตถุในดินก่อให้เกิดกรดอินทรีย์ต่าง ๆ ขึ้นซึ่งจะทำให้ดินที่มีการทับถมอยู่เป็นประจำมีค่า pH ของดินต่ำ สภาพของดินจึงมีความเป็นกรดมากขึ้น (Schafer and Nielsen, 1978)

ค่าการนำไฟฟ้า ดินมีความเค็มปานกลางทุกระดับความลึกดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ความเค็มของดินบริเวณนี้มากกว่าดินในกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณนี้เป็นที่ลุ่มมีน้ำขังเหนือผิวดินเมื่อเกิดการระเหยของน้ำจึงเหลือเกลือสะสมในดินมาก ประกอบกับได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำน้อยกว่าการชะล้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าที่ชั้นดินบนบริเวณนี้กับดินกลุ่มไม้โกงกางใบเล็ก จังหวัดพังงา (จินตนา กรมน้อย, 2537) พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 6.3 และ 5.74 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าดินทั้งสองบริเวณมีระดับความเค็มปานกลาง

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำถึงสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) การเปลี่ยนแปลง C.E.C เป็นไปในทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุและอนุภาคดินเหนียว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะค่า C.E.C มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณดินเหนียว ชนิดดินเหนียว และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (สมชาย องค์ประเสริฐ, 2531) ค่า C.E.C โดยเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินบริเวณนี้ใกล้เคียงกับดินในกลุ่มไม้โกงกางใบเล็กจังหวัดเพชรบุรี (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) มีค่าเท่ากับ 18.17 และ 20.1 meq/100 g soil ตามลำดับ

อินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ที่ระดับความลึกดิน 40-60 เซนติเมตร อินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำสุดเช่นเดียวกับดินในกลุ่มไม้โกงกางใบเล็กจังหวัดเพชรบุรี (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะที่ระดับความลึกนี้เป็นเขตรากพืชจึงมีการดูดซึมธาตุอาหารสูงทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ อย่างไรก็ตามพบว่าบริเวณชั้นดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดอาจเป็นเพราะชั้นดินบนมีการสะสมของซากพืชสูงทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงไปด้วย

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในแต่ละระดับความลึกดินเป็นไปในทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุ อาจเป็นเพราะไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่มาจากซากพืชซากสัตว์ที่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ อินทรีย์วัตถุเหล่านี้เมื่อสลายตัวจะปลดปล่อยไนโตรเจนออกมา ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดบริเวณนี้ใกล้เคียงกับกลุ่มไม้โกงกางใบเล็กจังหวัดเพชรบุรี (เฉลิมชัย โชติกมาส, 2538) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินเท่ากับ 0.16 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ในระดับปานกลางที่ชั้นดินบนและอยู่ในระดับต่ำในชั้นดินล่าง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในสภาพดินเป็นกรดอลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสจะละลายอยู่สารละลายดินและทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัสทำให้ฟอสฟอรัสละลายได้น้อยลง (สมชาย องค์ประเสริฐ, 2531 ; วิเชียร ฝอยพิกุล, 2536) แต่ในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงอินทรีย์วัตถุจะช่วยให้การตรึงฟอสฟอรัสทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าชั้นดินบนซึ่งมีอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดเช่นเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในแต่ละระดับความลึกดินเป็นไปในทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุ

4.2.3 คุณสมบัติดินบริเวณกลุ่มไม้เสม็ด

เนื้อดิน บริเวณชั้นดินบนเป็นดินร่วน ปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้งและดินเหนียวเท่ากับ 43.75, 44.40 และ 11.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ดินในกลุ่มไม้เสม็ด-ตาคุ่มทะเลในอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี (Aksornkoae, *et al.*, 1978) เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้ง ดินเหนียวเท่ากับ 49.30-50.1, 30.4 และ 19.50-20.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติอาจจัดเนื้อดินทั้งสองกลุ่มเป็นกลุ่มดินร่วนดินเนื้อค่อนข้างละเอียด

ปฏิกิริยาดิน อยู่ในระดับกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) โดย pH ของดินมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับดินกลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวส้มดอกขาวที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ชั้นดินบน pH ของดินบริเวณนี้เท่ากับดินในกลุ่มไม้เสม็ด-ตาคุ่มทะเลอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี (Aksornkoae, *et al.*, 1978) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.2

ค่าการนำไฟฟ้า ดินมีความเค็มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะชั้นดินบนปริมาณเกลือที่สะสมอยู่ถูกชะล้างด้วยน้ำฝนออกไปนอกพื้นที่และลงสู่ดินชั้นล่าง ทำให้ดินชั้นบนมีความเค็มต่ำกว่าดินล่าง

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) การเปลี่ยนแปลงค่า C.E.C ในแต่ละระดับความลึกดินเป็นไปในทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะค่า C.E.C ของดินขึ้นกับปริมาณอินทรีย์วัตถุ ถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงค่า C.E.C จะสูงไปด้วย

อินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ที่ระดับความลึกดิน 0-60 เซนติเมตร อินทรีย์วัตถุลดลง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากบริเวณนี้มีรากพืชจำนวนมากจึงมีการดูดซึมธาตุ

อาหารสูงกว่าดินที่ระดับความลึกอื่น นอกจากนี้ที่ระดับความลึกดินดังกล่าวอินทรีย์วัตถุถูกชะล้างด้วยน้ำฝนและน้ำใต้ดินออกนอกพื้นที่ และลงสู่ดินชั้นล่างทำให้ดินที่ระดับความลึก 60-100 เซนติเมตร มีอินทรีย์วัตถุสูงขึ้น

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละระดับความลึกดินเช่นเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสารประกอบไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่ได้มาจากซากพืชซากสัตว์ที่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ อินทรีย์วัตถุเหล่านี้เมื่อสลายตัวจะปลดปล่อยไนโตรเจนออกมา

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ชั้นดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ขณะที่ชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2523) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชั้นดินบนมี pH ดินสูงกว่าและมีปริมาณอนุภาคดินเหนียวต่ำกว่าชั้นดินล่าง สมชาย องค์ประเสริฐ (2531) กล่าวว่า เมื่อ pH ดินต่ำกว่า 5.5 สารประกอบเหล็ก อลูมิเนียม และแมงกานีสละลายออกมาอยู่ในสารละลายดินทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัสทำให้ฟอสฟอรัสละลายน้ำได้น้อยลง นอกจากนี้ แร่ดินเหนียวเมื่อทำปฏิกิริยากับฟอสฟอรัสทำให้ฟอสฟอรัสละลายน้ำได้น้อยลงเช่นเดียวกัน

4.2.4 เปรียบเทียบคุณสมบัติดินในแต่ละเขตพื้นที่ไม้เด่น

คุณสมบัติของดินมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามระยะทางต่าง ๆ จากริมน้ำ และจะเห็นได้ชัดตามระยะการเพิ่มระดับการท่วมถึงของน้ำทะเลมากน้อยต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงนี้กับแนวโน้มการปรากฏอยู่ของกลุ่มพันธุ์ไม้เด่น จะเห็นได้ว่า เนื้อดิน ค่าการนำไฟฟ้า และอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มที่จะแสดงความสัมพันธ์กับการปรากฏของกลุ่มพันธุ์ไม้เด่น โดยเฉพาะไม้ลำพู พังกาหัวสุมดอกขาว โกงกางใบเล็ก ฝาดดอกขาว และเสม็ด ส่วนไม้ชนิดอื่นมองเห็นแนวโน้มไม่ชัดเจนเนื่องจากปรากฏอยู่น้อยและขึ้นอยู่กระจัดกระจาย สำหรับคุณสมบัติดินที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าไม่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นจึงมองไม่เห็นความสัมพันธ์กับแนวโน้มการปรากฏของกลุ่มพันธุ์ไม้

ลำพู พบมากบริเวณริมน้ำซึ่งได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลมาก ลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียว มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวสูงกว่าดินในกลุ่มพันธุ์ไม้เด่นอื่นที่พบบริเวณนี้ ดินเป็นกรดรุนแรงมากเช่นเดียวกันกับการศึกษาของพิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์ (2522) ความเค็มของดินอยู่ในระดับต่ำ ที่ระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้นพบลำพูน้อยลง ที่ระยะ 160 เมตรจากริมน้ำเข้าไป

ด้านในป่าไม่พบลำพูขึ้นอยู่เลย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม้ชนิดนี้สามารถขึ้นได้ดีตามขอบป่าชายเลน ริมน้ำตั้งแต่ น้ำกร่อยถึงน้ำจืด (สนิท อักษรแก้ว และคณะ, 2535)

พังกาหัวสุมดอกขาว พบขึ้นปะปนกับลำพูบริเวณริมน้ำ และปะปนกับฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก เสม็ด บริเวณด้านในป่าที่ชนิดนี้สามารถขึ้นได้ในสภาพดินเป็นดินร่วนเหนียวถึง ดินร่วน แต่พบไม้ชนิดนี้ขึ้นได้ดีบริเวณริมฝั่งที่มีน้ำท่วมถึงมากเช่นเดียวกับไม้ลำพูในสภาพดินเป็น ดินร่วนเหนียว ความเค็มของดินอยู่ในระดับต่ำเมื่อความเค็มของดินมากขึ้นพบไม้ชนิดนี้น้อยลง บริเวณกลุ่มไม้โกงกางซึ่งมีความเค็มของดินมากกว่าริมน้ำพบไม้ชนิดนี้น้อยลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ เพราะพังกาหัวสุมดอกขาวขึ้นที่ระดับความเค็มของดินต่ำกว่าไม้โกงกาง (เฉลิมชัย โชติกมาศ, 2538 ; Youssef and Saenger, 1999)

โกงกางใบเล็ก พบขึ้นที่ระยะ 0-300 เมตรจากริมน้ำ ในสภาพดินร่วนเหนียวถึงดินร่วน บริเวณริมน้ำซึ่งมีความเค็มของดินอยู่ในระดับต่ำพบไม้ชนิดนี้น้อย และพบไม้ชนิดนี้มากขึ้นเมื่อ ความเค็มของดินสูงขึ้น ที่ระยะ 140-240 เมตรจากริมน้ำซึ่งสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มมีน้ำท่วมขังเหนื่อ ผิวดิน ดินเป็นกรดจัดมาก ความเค็มของดินอยู่ในระดับปานกลางพบไม้ชนิดนี้เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ ชัด อาจเป็นเพราะไม้ชนิดนี้ขึ้นได้ดีในดินเลนอ่อนและน้ำท่วมขังเหนื่อผิวดิน (ธนากร อ้วนอ่อน และ คณะ, 2531 ; ภิเศก สาสิทธิ์กุล, 2540 ; Aksornkoae, 1976)

ฝาดดอกขาว พบขึ้นปะปนกับโกงกางใบเล็กและเสม็ดในสภาพดินร่วนเหนียวถึงดิน ร่วน แต่พบมากในพื้นที่ดินเลนแข็ง ความเค็มของดินอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางเช่นเดียวกับการ ศึกษาของนิพิท ศรีสุวรรณ (2542) ดินเป็นกรดจัดมาก อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูง

เสม็ด พบขึ้นปะปนกับฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็กทั่วไปในพื้นที่ โดยพบไม้ชนิดนี้มากขึ้น เมื่อระยะห่างจากริมน้ำมากขึ้น ในพื้นที่สูงซึ่งได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำน้อยมากยกเว้นฤดู ฝนซึ่งน้ำท่วมขังเหนื่อผิวดินและในแนวสำรวจ 5 ซึ่งพื้นที่ริมตลิ่งสูงพบไม้ชนิดนี้ขึ้นอยู่มาก อาจ กล่าวได้ว่า ไม้เสม็ดขึ้นได้ดีในดินซึ่งเหนื่อดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย (Aksornkoae, et al., 1978) เมื่อปริมาณอนุภาคทรายเพิ่มขึ้นพบไม้เสม็ดเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน สภาพดินเป็นกรดจัด มาก อินทรีย์วัตถุสูง ความเค็มของดินอยู่ในระดับปานกลาง

4.4 แนวทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าชายเลนบริเวณอ่าวทิง

จากการศึกษาโครงสร้างป่าชายเลนบริเวณอ่าวทิง พบว่า ป่าชายเลนบริเวณนี้อยู่ใน สภาพค่อนข้างเสื่อมโทรม ศักยภาพในการฟื้นตัวของป่าค่อนข้างต่ำ มีลูกไม้และกล้าไม้น้อย ถ้า ปลอຍให้ เป็นไป ตามธรรมชาติป่าชายเลนบริเวณนี้อาจเปลี่ยนสภาพไปเป็นป่าเสม็ดในที่สุด ดังนั้น

จึงจำเป็นต้องมีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณนี้ไว้และฟื้นฟูสภาพให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เพื่อสนองนโยบายป่าไม้แห่งชาติที่กำหนดให้มีพื้นที่ป่า 40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ ซึ่งอาจดำเนินการโดย

4.4.1 กำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าชายเลนบริเวณนี้เป็นเขตอนุรักษ์ ห้ามไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ใด ๆ นอกจากปล่อยให้ไปตามธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุ์ไม้ป่าชายเลน ที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ พักผ่อนหย่อนใจ และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณริมฝั่งทะเลสาบสงขลา

4.4.2 จัดทำแผนที่แสดงขอบเขต ทำการปักแนวเขตหรือทำเครื่องหมายแสดงแนวเขตที่ชัดเจน ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนในพื้นที่และพื้นที่ใกล้เคียงทราบถึงสถานภาพของพื้นที่และรูปแบบการใช้ประโยชน์พื้นที่

4.4.3 หน่วยงานของรัฐควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการฟื้นฟูสภาพป่า โดยดำเนินการปลูกป่าให้เหมาะสมกับระบบนิเวศดังกล่าวข้างต้น โดย

- ปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ป่าชายเลนเสื่อมโทรม โดยพิจารณาคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นได้ดีในบริเวณอ่าวซึ่งตามสภาพการณ์ปัจจุบันเป็นอันดับแรก บริเวณริมฝั่งที่ได้รับอิทธิพลจากการท่วมถึงของน้ำทะเลบ่อยครั้ง ดินเป็นดินร่วนเหนียว ระดับความเค็มของดินต่ำอาจปลูกพันธุ์ไม้พวก ลำพู พังกาหัวสุมดอกขาว ส่วนบริเวณที่เป็นดินเลนแข็ง ได้รับอิทธิพลจากการท่วมถึงของน้ำทะเลน้อย ดินมีความเค็มปานกลางอาจปลูกพืชพวกฝาดดอกขาว สมอทะเล และตาตุ่มทะเล นอกจากนี้ อาจนำพืชป่าชายเลนจากบริเวณใกล้เคียง (คลองพะวงและคลองอู่ตะเภา) มาทดลองปลูกร่วม โดย คัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินเลนแข็งน้ำทะเลท่วมถึงน้อย เช่น ตะบูน โปรง เป็นต้น บริเวณที่สูงน้ำท่วมถึงบางครั้งคราวเมื่อน้ำขึ้นสูงและดินมีปริมาณอนุภาคทรายค่อนข้างสูงอาจปลูกไม้เสม็ด

- บริเวณพื้นที่ป่าที่มีความหนาแน่นของต้นไม้ต่ำ ทำการปลูกต้นไม้เสริมในที่ว่าง โดยพิจารณาคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่ปลูกตามชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏอยู่เดิม

- บริเวณดินเลนงอกใหม่ ทดลองปลูกไม้ลำพูซึ่งเป็นไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีบริเวณริมฝั่ง

- ส่งเสริมราษฎรปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ดินกรรมสิทธิ์ที่มีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย

4.4.4 ประชาสัมพันธ์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ และการอนุรักษ์ป่าชายเลน ตลอดจนความรู้เรื่องป่าชายเลนด้านอื่น ๆ โดยใช้สื่อประเภทต่าง เช่น สิ่งพิมพ์ วิทยุ เป็นต้น จัดอบรมและให้การศึกษากับบุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ คณะกรรมการหมู่บ้าน สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้นำชุมชน ตลอดจนราษฎรในพื้นที่ป่าชายเลนและพื้นที่

โดยรอบอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อให้บุคคลเหล่านั้นได้มีส่วนร่วมเกิดการรวมกลุ่มร่วมคิด
ร่วมทำและร่วมรับผล เกิดความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงคุณค่าป้าชายเลน

4.4.5 ส่งเสริมให้มีการจัดตั้งองค์กรชุมชน เช่น กลุ่มอนุรักษ์ป่าชายเลน เพื่อเปิดโอกาสให้
ประชาชนในพื้นที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลและจัดการป่าชายเลนด้วยตนเอง โดยรัฐบาลให้
การสนับสนุนด้านงบประมาณ ข้อมูลทางวิชาการ กำลังเจ้าหน้าที่ และอื่น ๆ ตามความจำเป็น

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 โครงสร้างป่าชายเลน

ป่าชายเลนบริเวณอ่าวทึง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ 15 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 11 ชนิด ได้แก่ โกงกางใบเล็ก แคะทะเล ตาตุ่มทะเล ปอทะเล ฝาดดอกขาว พังกาหัวสุมดอกขาว ลำพู หลุมบก สมอทะเล เสม็ด และหลุมพอทะเล ชนิดพันธุ์ไม้เด่นที่พบมาก คือ เสม็ด ฝาดดอกขาว โกงกางใบเล็ก ตาตุ่มทะเล พังกาหัวสุมดอกขาว ไม้พื้นล่างที่พบมี 4 ชนิด ได้แก่ เหงือกปลาหมอดอกขาว ประททะเล จาก และหวายลิง โดยพบเหงือกปลาหมอดอกขาวและประททะเลเป็นจำนวนมาก บริเวณที่ไม่มีต้นไม้ปกคลุมหรือมีช่องว่างระหว่างเรือนยอดขนาดใหญ่ ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้เท่ากับ 0.575 การแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบริเวณนี้ไม่ชัดเจน แต่จากค่าดัชนีความสำคัญของพันธุ์ไม้สามารถแบ่งเขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้ออกเป็น 3 เขต คือ บริเวณที่ติดกับริมน้ำเป็นกลุ่มของลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว ถัดไปเป็นกลุ่มของเสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก ส่วนที่ติดกับป่าบกเป็นกลุ่มไม้เสม็ด ต้นไม้มีขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 13.57 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย 6.07 เมตร เมื่อพิจารณากาการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูง พบว่าต้นไม้ส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 4-10 เซนติเมตร ความสูงระหว่าง 5-7 เมตร การแบ่งชั้นความสูงของต้นไม้ตามแนวตั้งไม่ชัดเจน ความหนาแน่นเฉลี่ยของต้นไม้เท่ากับ 1,286 ต้น/เฮกเตอร์ เสม็ดมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ โกงกางใบเล็ก ฝาดดอกขาว ตามลำดับ ปริมาตรไม้เฉลี่ย 119.14 ลูกบาศก์เมตร/เฮกเตอร์ เสม็ดมีปริมาตรไม้สูงสุด รองลงมา คือ โกงกางใบเล็ก ฝาดดอกขาว และลำพู ตามลำดับ การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของต้นไม้บริเวณนี้ต่ำ พบลูกไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 2,125 ต้น/เฮกเตอร์ พังกาหัวสุมดอกขาวมีความหนาแน่นเฉลี่ยของลูกไม้สูงสุด รองลงมา คือ ฝาดดอกขาว เสม็ด และโกงกางใบเล็ก ตามลำดับ ส่วนกล้าไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 2,226 ต้น/เฮกเตอร์ กล้าไม้โกงกางใบเล็กมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ พังกาหัวสุมดอกขาวและหลุมพอทะเล ตามลำดับ ปริมาตรไม้เท่ากับ 119.14 ลูกบาศก์เมตร/เฮกเตอร์

5.2 เขตการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้กับคุณสมบัติของดิน

กลุ่มไม้ลำพู-พังกาหัวสุมดอกขาว เนื้อดินที่ระดับความลึกดิน 0- 60 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียว ที่ระดับความลึกดิน 60-100 เซนติเมตรเป็นดินร่วน โดยมีปริมาณอนุภาคทรายเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดิน ซึ่งตรงข้ามกับอนุภาคทรายแป้งและดินเหนียว มีค่าเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินเท่ากับ 42.30, 26.42 และ 31.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สภาพดินเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก มีค่าปฏิกิริยาดินระหว่าง 3.6-6.2 โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้น ดินมีระดับความเค็มต่ำถึงปานกลาง โดยมีค่าการนำไฟฟ้าผันแปร 2.3-6.3 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับค่อนข้างสูง โดยมีค่าผันแปรระหว่าง 15.76-20.7 meq/100 g soil อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูงถึงสูงมากมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดิน มีค่าผันแปรระหว่าง 3.9-8.0 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าผันแปรระหว่าง 0.10-0.22 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ มีค่าผันแปรระหว่าง 4.33-9.81 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

กลุ่มไม้เสม็ด-ฝาดดอกขาว-โกงกางใบเล็ก เนื้อดินที่ระดับความลึกดิน 0-80 เซนติเมตร เนื้อดินเป็นดินร่วน ที่ระดับความลึกดิน 80-100 เซนติเมตร เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย โดยปริมาณอนุภาคทรายเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดินที่เพิ่มขึ้นตรงข้ามกับอนุภาคทรายแป้ง ขณะที่อนุภาคดินเหนียวเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน โดยมีค่าเฉลี่ยทุกระดับความลึกดินเท่ากับ 47.21, 33.97 และ 17.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สภาพดินเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก มีค่าปฏิกิริยาดินระหว่าง 3.5-5.7 โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกดินเพิ่มขึ้น ดินมีระดับความเค็มปานกลาง มีค่าการนำไฟฟ้าของดินมีค่าผันแปรระหว่าง 4.8-6.7 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับต่ำถึงสูง มีค่าผันแปรระหว่าง 7.80-30.60 meq/100 g soil อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก มีค่าผันแปรระหว่าง 4.1-11.0 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าผันแปรระหว่าง 0.05-0.39 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำในดินชั้นล่างและระดับปานกลางในดินชั้นบน มีค่าผันแปรระหว่าง และ 2.03-13.30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

กลุ่มไม้เสม็ด เนื้อดินที่ระดับความลึกดิน 0-40 เซนติเมตรเป็นดินร่วน ที่ระดับความลึกดิน 40-100 เซนติเมตรเป็นดินร่วนปนทราย โดยมีปริมาณอนุภาคทราย ทรายแป้ง ดินเหนียวเฉลี่ย 50.66 ,30.32 และ 19.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สภาพดินเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัดมาก มีค่าปฏิกิริยาดินระหว่าง 3.5-5.2 โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความลึกของดินเพิ่มขึ้น ดินมีระดับความเค็มปานกลางถึงสูง ค่าการนำไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกดินที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 3.5-9.3 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับต่ำถึง

ค่อนข้างสูง มีค่าผันแปรไม่แน่นอนระหว่าง 6.11-28.02 meq/100 g soil ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก มีค่าผันแปรระหว่าง 3.4-15.4 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าผันแปรระหว่าง 0.05-0.37 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ในระดับต่ำในชั้นดินล่างและอยู่ในระดับค่อนข้างสูงในชั้นดินบน มีค่าผันแปรระหว่าง 2.3-18.43 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปลูกพืชป่าชายเลนในพื้นที่ดินเลนแข็ง น้ำทะเลท่วมถึงน้อย เพื่อพัฒนาเทคนิคในการปลูกป่าชายเลน ทำให้การปลูกป่าชายเลนประสบความสำเร็จมากขึ้น

บรรณานุกรม

- คณาจารย์ภาควิชาธรณีศาสตร์. 2536. คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จิตต์ คงแสงไชย. 2516. "สมบัติบางประการของดินและพันธุ์ไม้ ในแนวเขตต่าง ๆ จากระดับน้ำทะเลของป่าชายเลน จังหวัดพังงา", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาวนวัฒนวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จินตนา กรมน้อย. 2537. "สมบัติบางประการทางกายภาพและเคมีของดินป่าชายเลน จังหวัดพังงา", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เฉลิมชัย โชติกมาส. 2538. "ลักษณะโครงสร้างป่าชายเลนและลักษณะดิน ท้องที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชฎา ณรงค์ฤทธิ์ และ นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2538. "การศึกษาคุณสมบัติของดินและการเจริญเติบโตของต้นแสมทะเลที่ปลูกบนหาดเลนงอกใหม่ชายฝั่งอ่าวปัตตานี", ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 "การอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อสังคมไทยในทศวรรษหน้า" จังหวัดภูเก็ต 6-9 กันยายน 2538. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ชรินทร์ สมาธิ. 2528. "การวิเคราะห์ผลผลิตขั้นปฐมภูมิสุทธิของไม้เสม็ดขาวในป่าพรุ จังหวัดนราธิวาส", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาติชาย นาราสุข. 2535. "แผนการจัดการป่าไม้ของประเทศไทย อนุรักษ์หรือเพิ่มผลผลิต", สักทอง. 17, 29-35.

ธนากร อ้วนอ่อน, นาฏสุดา ภูมิจำนงค์, เรวดี วงศ์ประเสริฐ, และ รุ่งจรัส หุตะเจริญ. 2531.

“โครงสร้างของป่าชายเลน บริเวณอ่าวทุ่งคาและอ่าวสวี อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร”,
ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 6 จังหวัด
นครศรีธรรมราช 29-31 สิงหาคม 2531. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ.

ธวัชชัย ชิตตระการ, สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์, ไตรภพ ผ่องสุวรรณ และ ไพบุลย์ นวลนิล. 2541.

รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาแบบจำลอง คณิตศาสตร์สำหรับการหาอัตรา
การตกตะกอนในทะเลสาบสงขลา. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธงชัย จารุพัฒน์ และ จิรวรรณ จารุพัฒน์. 2540. “การใช้ภาพถ่ายทางดาวเทียม Lansat-5

(TM) ติดตามสภาพความเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย”, ใน รายงาน
การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

นวรรตน์ ไกรพานนท์. 2527. “การศึกษาสมบัติทางแร่วิทยา และทางเคมีของดินป่าชายเลน

จังหวัดระนอง”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.

นิพิท ศรีสุวรรณ. 2542. “โครงสร้าง ผลผลิตจากการร่วงหล่นของซากพืชและการมูสลายของ

ใบไม้ในป่าไม้ฝาดดอกขาว ทะเลสาบสงขลา”, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นิวัตติ เรืองพานิช. 2534. นิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2534. “การปลูกป่าชายเลนบนหาดเลนอกใหม่ของอ่าวปัตตานี”, ใน

รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง 22-25 กรกฎาคม
2534. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

_____. 2535. การปลูกป่าชายเลน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บุญชนะ กลั่นคำสอน และ ธงชัย จารุพัฒน์. 2525. "การศึกษาสภาพความเปลี่ยนแปลง
พื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทย โดยใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียม", ใน รายงานการวิจัย.
กรุงเทพฯ : กองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้.

ประโชติ ชุ่นเอื้อ. 2521. "การกระจาย การเจริญเติบโตและการรอดตายของลูกไม้ป่าชายเลน
ณ ห้องที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(วนศาสตร์) สาขาวนวัฒนวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี และ นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2540. "ลักษณะพืชพรรณป่าชายเลน บริเวณ
แหลมตะลุมพุก ฝั่งอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช", ใน รายงานการสัมมนา
ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พละ สุกณาธวงศ์. 2538. "การปลูกป่าชายเลนพื้นที่อกใหม่ชายทะเล ต.คลองโคน อ.เมือง
จ.สมุทรสงคราม", ใน รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ
ครั้งที่ 9 "การอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อสังคมไทยในทศวรรษหน้า" จังหวัดภูเก็ต
7-9 กันยายน 2538. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พัชรี เขี่ยมผา. 2526. "โครงสร้างป่าชายเลนบริเวณอำเภอเมืองและอำเภอกะเปอร์ จังหวัด
ระนอง", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

พัฒนาที่ดิน, กรม. กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกดินตามความเหมาะสมของดิน
สำหรับพืชเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน

_____. กองวางแผนการใช้ที่ดิน. 2530. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดสงขลา. กรุงเทพฯ :
กรมพัฒนาที่ดิน

_____ . กอวางแผนการใช้ที่ดิน. 2530. คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. ฉบับที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน

พิชิต แก้ววงศ์ศรี และ นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2540. "การเจริญเติบโตของต้นแสมที่ใช้เป็นไม้เบิกนำบนหาดเลนงอกใหม่ของอ่าวปัตตานี", ใน รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์. 2522. "โครงสร้างของป่าชายเลนท้องที่อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิสุทธิ วิจารณ์. 2528. "ดินป่าชายเลนและแนวทางในการพัฒนา", ใน รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลน ครั้งที่ 5 จังหวัดภูเก็ต 26-29 กรกฎาคม 2528. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ไพโรจน์ สุวรรณกร. 2534. "นโยบายและแผนการจัดการป่าชายเลน", ใน รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง 22-25 กรกฎาคม 2534. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ภิเศก สาลีกุล. 2540. "ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน อำเภอขนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช", ใน รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และ นิคม ละอองศิริวงศ์. 2540. การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชในทะเลสาบสงขลา. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 4/2540. สงขลา : สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.

เริงชัย ต้นสกุล และ ไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์. 2529. "ทะเลสาบสงขลา", สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้. 4, 1461-1495.

- วสันต์ ศรีสวัสดิ์. 2531. "การทดลองปลูกพันธุ์ไม้ป่าชายเลน 3 ชนิด ในที่ดินเลนงอกใหม่ของ
จังหวัดนครศรีธรรมราช", ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ
ครั้งที่ 6 จังหวัดนครศรีธรรมราช 29-31 สิงหาคม 2531. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วิจารณ์ มีผล. 2540. "ลักษณะโครงสร้างป่าชายเลนคลองพะวงและคลองอู่ตะเภา บริเวณ
ทะเลสาบสงขลา", ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่
10 จังหวัดสงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการ
วิจัยแห่งชาติ.
- วิเชียร ฝอยพิกุล. 2536. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสุรินทร์.
- สง่า สรรพศรี, สนิท อักษรแก้ว, จิตต์ คงแสงไชย, ประจิม สุกสีเหลือง, เพ็ญ ธรรมโชติ,
โสภณ หะวานนท์ และ นริศ ธรรมโชติ. 2530. รายงานการวิจัยการศึกษาสังคมป่า
ชายเลนในประเทศไทยโดยวิธีการจัดหมวดหมู่และการวิเคราะห์ศักยภาพ.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.
- สถิตย์ วัชรกิตติ. 2525. การสำรวจทรัพยากรป่าไม้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สนิท อักษรแก้ว , ชูบ เข็มนาค และ วสันต์ เกตุปราณี. 2522. "การหมุนเวียนธาตุอาหารในป่า
ชายเลน", ใน รายงานฉบับสมบูรณ์ . กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ.
- สนิท อักษรแก้ว. 2534. ป่าชายเลน : นิเวศวิทยาและการจัดการ. กรุงเทพฯ : หจก.
คอมพิวแอต เวอร์ โท ซิงค์.
- สนิท อักษรแก้ว, กอร์ดอน เอส แมกซ์เวลล์, สนใจ หะวานนท์ และ สมชาย พานิชสุโข. 2535.
พันธุ์ไม้ป่าชายเลน. กรุงเทพฯ : ฉลองรัตน์.

สุรชาติ เพชรแก้ว. 2540. "แนวทางการจัดการพื้นที่ป่าชายเลนในอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี",
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์.

สงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัย. สำนักวิจัยและพัฒนา. 2539. การศึกษาลุ่มน้ำทะเลสาบ
สงขลา. สงขลา.

สนใจ หะวานนท์ และ อภิชาติ รัตนวีระกุล. 2534. "เทคนิคการปลูกป่าชายเลน", ใน รายงาน
การสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 จังหวัดตรัง 22-25
กรกฎาคม 2534. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สนใจ หะวานนท์, จิรศักดิ์ ชูความดี, อภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์ และ วิจารย์ มีผล. 2538. "การ
ศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนจังหวัดสมุทรสงคราม", ใน รายงานการ
สัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 "การอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อ
สังคมไทย ในทศวรรษหน้า" จังหวัดภูเก็ต 6-9 กันยายน 2538. กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมชาย องค์ประเสริฐ. 2531. เอกสารคำสอนปฐพีศาสตร์เบื้องต้น. ภาควิชาดินและปุ๋ย คณะ
ผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.

โสภณ หะวานนท์, รักชาติ สุขสำราญ และ มงคล ไช้มุขด์. 2540. "การศึกษาลักษณะ
โครงสร้างและผลผลิตของป่าชายเลนที่ผ่านการทำไม้ในท้องที่จังหวัดระนอง",
ใน รายงานการสัมมนาระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 จังหวัด
สงขลา 25-28 สิงหาคม 2540. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

อภิรดี อิมเอิบ. 2533. "การประเมินบทบาทและความสำคัญของธาตุอาหารพืช", ว.อนุรักษ์ดิน
และน้ำ. 2, 2-32.

_____. 2534. "การตรวจสอบดิน", ว.อนุรักษ์ดินและน้ำ. 4, 5-27.

อำนาจ คอวนิช. 2539. "การจัดการป่าไม้", สักทอง. 21, 14-24.

อุตุนิยมวิทยา, กรม. กองภูมิอากาศ. 2532. ภูมิอากาศน่ารู้. กรุงเทพฯ : กรมอุตุนิยมวิทยา.

อุทิศ ภูอินทร์. 2522. เอกสารประกอบการสอนวิชาชีววิทยาป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Aksornkoe, S. 1975. "Structure, Regeneration and Productivity of Mangrove in
Thailand", Ph.D Thesis Michigan State University.

_____. 1976. "Structure of Mangrove Forest at Amphoe Khlung, Changwat
Chantaburi, Thailand ", In Forest Research Bulletin. Bangkok : Faculty of
Forestry, Kasetsart University.

Aksornkoe, 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.

Aksornkoe, S. ; Arirob, W.; Chan, H.T. ; 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. ; Aksornkoe, S. ; Vannucci, M. ;
Field, C.D. ; Clough, B.F. ; Kjerfve, B. ; Paphavasit, N. and Wattayakorn, G.
eds. Bangkok : Funny Publishing.

Allbrook, R.E. 1977. Influence of Mangrove Genera on Some Soil Properties of Coastal
Soil of Peninsula Malaysia. Paper presented at Conference on Classification
and Management of Tropical Soils. Kuala Lumpur, Malaysia.

- Buringh, P. 1970. Introduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions. 2d ed. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Chapman, V.J. 1970. "Mangrove Phytosociology", *J. Trop Ecol.* 11, 1-90.
- _____. 1976. *Mangrove Vegetation*. Vaduz : J. Cramer.
- Clarke, L.D. and Hannan, N.J. 1967. "The Mangrove Swamp and Salt Marsh Communities of the Sydney district I, Vegetation, Soil and Climate", *J. Ecol.* 55, 753-771.
- _____. 1968. "The Mangrove Swamp and Salt Marsh Communities of the Sydney district II, The Holocoenotic Complex with Particula Reference to Physiography", *J. Ecol.* 57, 213-234.
- _____. 1971. "The Mangrove Swamp and Salt Marsh Communities of the Sydney district IV The Significance of Species Interaction", *J. Ecol.* 59, 535-553.
- Coultas, N.L. 1978. "The Soil of the Intertidal Zone of Rockey Bay, Florida", *Soil Sci Soc of AM. J.* 42, 111-115.
- Curtis, J. 1959. *The Vegetation of Wisconsin : An Ordination of Plant Communities*. Madison, Wis : The university of Wisconsin Press.
- De Hann, T.H. 1931. "Het Enn En Ander over De Tijlatjap Sche Vloedbosschen", *Tectona.* 24, 39-76.
- Hong, P.N. and San, H.T. 1993. *Mangrove in Veitnam*. Bangkok, Thailand : IUNN.

- Hutchings, P. and Saenger, P. 1987. *Ecology of Mangroves*. Australia : Univ. of Queensland Press.
- Jackson, M.L. 1965. *Soil Chemical Analysis*. Advance Course Dept. of Soil, Univ. of Wisconsin.
- Kongsangchai, J. 1988. "Forest Ecological Study of Mangrove Silviculture", Ph.D. Thesis Kyoto University.
- Kuenzler, E.J. 1968. "Mangrove Swamp System", in *Coastal Ecological System of the United States*. pp 83-353. Odum, H.T ; Copeland, B.J. and MC Mahon, E.A. eds. North Carolina : Chapel Hill.
- Lianrado, J.P. and Lindquist, A. 1982. *Management and Utilization of Mangrove in Asia and the Pacific* . Rome : F.A.O.
- Mclean, E.O. 1982. "Soil pH and Lime Requirement", 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.
- 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.
- Nelson, D.W. and Sommers, L.E. 1982. "Total Carbon, Organic carbon and Organic Matter", in *Method of Soil Analysis Part 2:Chemical and Microbiological Properties*. Page A.L.R.H. Miller, D.R. Keeneyeds. 2d ed. Wisconsin : Medison Publisher.

- Odum, W.E. ; Carole, C. ; Mc Ivor 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, Philadelphia.
- 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 : Madison Publisher.
- 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 : Madison Publisher.
- _____. 1982. "Cation Exchange Capacity", in Method of Soil Analysis Part 2:Chemical and Microbiological Properties. Page A.L.Miller, D.R. Keeney eds. 2d ed. Wisconsin : Madison Publisher.
- Robertson, A.I. ; Daniel, P.A. and Dixon, P. 1991. "Mangrove Forest Structure and Productivity in the Fly River Estuary, Papua New Guinea", J. Mar. Biol. 111, 147-155.
- 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
- Schafer, W.M. and Nielsen, G.A. 1978. "Soil Development and Plant Succession on Mine Spoils in Southern Montana", in Ecology and Coal Resource Development. New York : pergamon Press.

Shannon, C.E and Weaver, W. 1949. The Mathematical Theory of Communication.

University of Illinois Prsss.

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

Walter, H. and Steiner, M. 1936. "Die Okologie Der Ost - Afrikanischen Mangrove",

J.Bot. 30, 65-193.

Watson, J.G. 1928. Mangrove Forest of the Malayan Peninsula, Malay. Singapore :

Franser and Neave.

Youssef, T. and Saenger, P. 1999. "Mangrove Zonation in Mobbs Bay Australia", Estua.

Coast. Shelf Sci. 49 : 43-50.

ภาคผนวก

เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการประเมินระดับสมบัติทางเคมีของดิน

1. ปฏิกริยาดิน (soil reaction, pH) (น้ำ:ดิน 1:1)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก (extremely acid)	<4.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (very strong acid)	4.5-5.0
เป็นกรดรุนแรง (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน (slightly alkali)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkali)	7.8-8.4
เป็นด่างรุนแรง (strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด (extremely alkali)	>9.0

2. อินทรีย์วัตถุ (organic matter)(% organic carbon X 1.724) :USDA

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (weight %)
ต่ำมาก (VL)	<0.5
ต่ำ (L)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	1.0-1.5
ปานกลาง (M)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (MH)	2.5-3.5
สูง (H)	3.5-4.5
สูงมาก (VH)	>4.5

3. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)(Bray II) : USDA

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg/kg)
ต่ำมาก (VL)	<3.0
ต่ำ (L)	3.0-6.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	6.0-10.0
ปานกลาง (M)	10.0-15.0
ค่อนข้างสูง (MH)	15.0-25.0
สูง (H)	25.0-45.0
สูงมาก (VH)	>45.0

4. ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity, C.E.C) : SSD

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (meq/100 g soil)
ต่ำมาก (VL)	<3.0
ต่ำ (L)	3.0-5.0
ค่อนข้างต่ำ (ML)	5.0-10.0
ปานกลาง (M)	10.0-15.0
ค่อนข้างสูง (MH)	15.0-20.0
สูง (H)	20.0-30.0
สูงมาก (VH)	>30.0

5. ระดับความเค็มของดิน

ระดับ (rating)	ความเค็ม (soil salinity)	พิสัย (range) (ds/m)
ต่ำมาก (VL)	ไม่เค็ม	0-2.0
ต่ำ (L)	เค็ม	2.0-4.0
ปานกลาง (M)	เค็มปานกลาง	4.0-8.0
สูง (H)	เค็มมาก	8.0-16.0
สูงมาก (VH)	เค็มมากที่สุด	>16.0

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, กองจำแนกดิน (2523) ; อภิรดี (2533,2534)
กรมพัฒนาที่ดิน, กองวางแผนการใช้ที่ดิน (2535)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวเกสรี รักชุมคง
วัน เดือน ปี เกิด 19 กุมภาพันธ์ 2516
วุฒิการศึกษา
วุฒิ ชื่อสถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวนศาสตร์ 2537
(วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตบางเขน
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน
นักวิชาการป่าไม้ ระดับ 4 สำนักงานป่าไม้เขตสุราษฎร์ธานี
อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี