



ป่าชายเลนหรือที่ใ้ช้กันในภาษาอังกฤษว่า "Mangrove forest" ซึ่งบุคคลส่วนใหญ่รู้จักกันในนามของป่าไม้โกงกาง เป็นสังคมพืชที่พบในแถบโซนร้อนเป็นส่วนใหญ่ บริเวณที่พืชขึ้นอยู่จะมีน้ำทะเลท่วมถึง มีดินเป็นดินเลนหรือเลนปนทราย จะพบทั่ว ๆ ไป ตามชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ อ่าว ทะเลสาบ และตามเกาะต่าง ๆ ประเทศไทยมีป่าชายเลนอยู่ประมาณ 1,954,465 ไร่ หรือ 3,127 ตารางกิโลเมตร (Aksornkoae, 1976) ซึ่งพบทั้งในอ่าวไทยและชายฝั่งตะวันตกค่านมหาสมุทรอินเดีย ติดกับทะเลอันดามัน โดยเฉพาะทางบริเวณอ่าวไทยค่านตะวันออก ป่าชายเลนจะขึ้นอยู่ตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาถึงปากแม่น้ำบางปะกง และในเขตจังหวัดระยอง จันทบุรี จนถึงตราด ค่านตะวันตกพบว่ามีป่าชายเลนกระจัดกระจายจากปากแม่น้ำเจ้าพระยาไปจนถึงแม่น้ำเพชรบุรี และในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ส่วนชายทะเลฝั่งตะวันตกซึ่งมีระยะทางยาวจากประเทศสหภาพมาจนจดเขตแดนประเทศมาเลเซีย ป่าชายเลนมีการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ดี โดยเฉพาะป่าชายเลนในท้องที่จังหวัด ระนอง และพังงา

พันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนจัดเป็นพวกไม้ไม่ผลัดใบซึ่งจะพบมีใบเขียวชอุ่มตลอดปี มีลักษณะทางสรีระวิทยาและการปรับตัวทางโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน พันธุ์ไม้ที่สำคัญคือวงศ์ Rhizophoraceae ซึ่งมีไม้ที่สำคัญได้แก่ โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata*) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata*) ประสัก (*Bruguiera* spp.) วงศ์ Sonneratiaceae ซึ่งมีพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ลำพู (*Sonneratia caseolaris*) ลำแพน (*S. ovata*) วงศ์ Verbenaceae ซึ่งมีพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ แสม (*Avicennia* spp.) วงศ์ Meliaceae ซึ่งมีพันธุ์ไม้ที่สำคัญได้แก่ ตะบูน (*Xylocarpus* spp.) เป็นต้น

ป่าชายเลนมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก และมีผลผลิตคอกหน่วยเนื้อที่สูงกว่าป่าบกชนิดอื่น ๆ การทำไม้จากป่าก็ทำได้ง่ายค่าใช้จ่ายถูกเมื่อเปรียบเทียบกับป่าชนิดอื่น ๆ พันธุ์ไม้ในป่าชายเลน เช่น ไม้โกงกาง ไม้ประสัก าลา เป็นพันธุ์ไม้โตเร็วสามารถตัด

มาทำเป็นสินค้าได้ในระยะเวลาสั้น (Aksornkoae, 1975) ไม้โกงกางและไม้ในป่าชายเลนชนิดอื่น ๆ มีลักษณะและคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้ทำพื้น และเผาถ่านที่มีคุณภาพดี เพราะให้ความร้อนสูงและนานสม่ำเสมอ เปลือกไม้โกงกาง ไม้โปรง และไม้ในป่าชายเลนชนิดอื่น ๆ ใช้ทำเป็นน้ำฝาดฟอกหนังและเป็นสีย้อมผ้า ย้อมแห ย้อมวน ใต้วัย นอกจากนี้ป่าชายเลนยังมีความเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำนานาชนิดที่มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น กุ้ง ปู ปลา และหอย ซึ่งเป็นอาหารประจำวันสำหรับมนุษย์

ปัจจุบันการเพิ่มของประชากรและการขยายตัวทางอุตสาหกรรมการเผาถ่านได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นไม้ในป่าชายเลนจึงถูกตัดออกใช้ประโยชน์มากขึ้นจนเกินกำลังผลิตของป่าทำให้สภาพป่าโดยทั่วไปทรุดโทรมลงอย่างน่าวิตก ปัญหาที่จะจัดการและปลูกบำรุงป่าดังกล่าวให้กลับมีความสมบูรณ์จึงเป็นปัญหาใหญ่ ฉะนั้นเพื่อที่จะจัดการและปลูกบำรุงให้ได้ผลจริง ๆ จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับนิเวศวิทยาของป่าชายเลนเป็นอย่างดี แต่ในปัจจุบันความรู้ด้านนี้ก็ยังมีน้อยอยู่ การศึกษาโครงสร้างของป่าชายเลนแห่งนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะได้ทราบถึงรายละเอียดของสังคมพืชเป็นต้นว่า การกระจายของพันธุ์ไม้ตามเขตต่าง ๆ และลักษณะอื่น ๆ ตลอดจนความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งความรู้เหล่านี้จะเป็นพื้นฐานในการจัดการทรัพยากรป่าชายเลน และเพื่อการศึกษาาระบบนิเวศวิทยาของป่าชายเลนด้านอื่น ๆ ต่อไปอีกด้วย

การตรวจเอกสาร



1. ลักษณะของป่าชายเลน

ลักษณะของป่าชายเลนที่ปรากฏนั้น มีส่วนที่น้ำส้งเกตเกี่ยวกับลักษณะของพันธุ์ไม้
อยู่อย่างหนึ่งคือ root formation ซึ่งรากนั้นจะมีความทนทานต่อสภาวะพิเศษสำหรับการ
คูดอาหารของพืช การใช้น้ำและออกซิเจนในโคลนซึ่งเป็น anaerobic condition
นอกจากนี้ระบบรากยังช่วยยึดพื้นที่ที่ไม่มั่นคง (unstable substratum) ระบบราก
ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลนนี้มีลักษณะแตกต่างกันออกไปกล่าวคือ สกุลไม้โกงกาง
(*Rhizophora*) จะมีรากค้ำจุน (stilt root) อยู่รอบลำต้น สกุลไม้ลำพู
(*Sonneratia*) และสกุลไม้แสม (*Avicennia*) จะมีระบบรากตามแนวนอน
(horizontal) และรากหายใจ (pneumatophore) โผล่ตั้งตรงขึ้นจากดินโคลน
ซึ่งมีรูปร่างเป็นแท่ง ๆ คล้ายทอร์ปิโด สกุลไม้ประสัก (*Bruguiera*) และสกุลไม้ผาค
(*Lumnitzera*) จะมีรากส่วนบนงอคล้ายเข่า (knee-like root) ส่วนสกุลไม้ตะบูน
(*Xylocarpus*) จะสร้างรากหายใจเป็นแผ่นใหญ่หนา สำหรับสกุลไม้โปรง (*Ceriops*)
นั้นจะไม่ค่อยมีลักษณะรากที่แสดงไคมาก เพียงแคบริเวณโคนต้นและรากที่พื้นผิวดินจะมี
lenticle ขนาดใหญ่เห็นเป็นร่องชัดเจน ลักษณะอีกอย่างหนึ่งของพันธุ์ไม้ที่สำคัญในป่า
ชายเลนโดยเฉพาะในวงศ์ *Rhizophoraceae* ที่แตกต่างจากพันธุ์ไม้ในป่าชนิดอื่น ๆ
คือ การออกผล กล่าวคือพันธุ์ไม้ในวงศ์นี้จะมีผลหรือฝักซึ่งภาษาอังกฤษเรียกว่า
viviparous seedling ซึ่งผลจะงอก hypocotyl ในขณะที่ยังติดอยู่บนต้นพืช
ลักษณะอันนี้แสดงถึงการวิวัฒนาการของผลเพื่อว่าเมื่อกกลงมาถึงดินเลนแล้วจะมีโอกาสปัก
อยู่บนดินเลนออกรากและเจริญเติบโต

พันธุ์ไม้ป่าชายเลนจำพวกเอพิไฟท์ (epiphyte) และพวกไม้เล็กเจริญใต้นไม้
ใหญ่ (undergrowth) **Brown and Fischer (1920)** ได้ศึกษาพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน
ในฟิลิปปินส์ และพบว่าเอพิไฟท์อยู่ถึง 24 ชนิด **Steenis (1958)** พบว่าป่าเลนในนิวกินี

ตะวันออก และ Melanesia จะมีเอพิไฟต์จำพวกมอส (moss) เฟิน (fern) กล้วยไม้ และอื่น ๆ Sahavacharin และ Boonkerd (1976) ศึกษารวเอพิไฟต์จำพวกไม้ออกในป่าชายเลนบางแห่งของประเทศไทย พบว่ามีอยู่ 3 วงศ์ 13 สกุล และ 18 ชนิด

2. การแบ่งเขตของป่าชายเลน (mangrove zonation)

ป่าชายเลนส่วนใหญ่ นั้น พันธุ์ไม้ ที่แตกต่างกันจะมีแนวเขตที่แน่นอนและขนานกับชายฝั่ง ซึ่งในแต่ละเขตจะมีพันธุ์ไม้เด่นแตกต่างกัน (Steenis, 1958) Kuenzler (1968) กล่าวว่าลักษณะแนวเขตนี้มีผลมาจากความแตกต่างกันของระบบรากและการแก่งแย่งกันของกล้าไม้ (seedling) แต่ละชนิดในการเจริญเติบโตจากเขตที่ต่ำจากระดับน้ำลงต่ำสุด (low water level) ถึงเขตที่สูงจากระดับน้ำขึ้นสูงสุด (high water level) นอกจากนี้ลักษณะของดินก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการกำหนดเขตของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน (Aksornkone, et al, 1978)

Macnae (1968) ได้สรุปถึงการกำหนดแนวเขต พันธุ์ไม้ ป่าชายเลนในบริเวณ Indo - Pacific ไว้ 3 แบบคือ แบบที่หนึ่งขึ้นกับความถี่ของน้ำท่วม (Watson, 1928) แบบที่สองขึ้นกับความเค็มของดิน (de Hann, 1931) แบบที่สามขึ้นกับชนิดของ dominant tree (Walter และ Steiner, 1936)

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแนวเขตของป่าชายเลน (factors that effect species zonation)

3.1 ปัจจัยทางฟิสิกส์และเคมีของดิน (physical and chemical soil factors)

บริเวณปากแม่น้ำ เป็นอาณาเขตที่กระแสน้ำซึ่งไหลมาจากแม่น้ำจะบรรจบกับกระแสน้ำในทะเลแล้วไหลเวียนรวมกัน ทำให้อุณหภูมิของโคลนตกตะกอนและในที่สุดจะเกิดเป็นหาดเลนขึ้น (Phillips, 1903) Watson (1928) ได้ให้ข้อสังเกตว่าการที่ไม่มีป่าชายเลนขึ้นตามหาดที่เป็นที่แห่งนั้น สาเหตุจากการขาดตะกอนโคลนนั้นเอง พันธุ์ไม้

ที่ขึ้นเริ่มแรกในป่าชายเลนนั้นจะต้องมีกลุ่มของรากค้ำจุนที่หนาแน่น (Chapman, 1975) Ding Hou (1958) รายงานว่าพืชในสกุล Rhizophora จะแสดงความชอบดินที่มีสภาพดินเลนได้ดี โดยเฉพาะโกงกางใบใหญ่ (Rhizophora mucronata) จะชอบดินที่เป็นดินโคลนนิ่ม ๆ โกงกางใบเล็ก (R. apiculata) จะชอบดินที่อยู่ช่วงกลาง และ R. stylosa จะชอบดินชายฝั่งและตามแนวประการังที่เป็นดินทราย และได้สรุปว่าชนิดของดินจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อแนวเขตของป่าชายเลน สำหรับ Macnae และ Kalk (1962) รายงานว่าป่าโกงกางใน Macambique ไม้โกงกางจะชอบดินเหนียวและค่อนข้างเปียก ส่วน Gledhill (1963) พบว่ามีไม้แสม (Avicennia marina) และไม้ประสักแดง (Bruguiera gymnorrhiza) ขึ้นปนกันในบริเวณดินทรายและบางครั้งจะพบไม้แสมขึ้นเป็นกลุ่มในบริเวณที่เป็นดินโคลนส่วนไม้โกงกางจะพบว่ามีขึ้นอยู่ตามชายฝั่งแม่น้ำที่มีดินเป็นดินเลนเท่านั้น Macnae และ Kalk (1962) กล่าวว่าไม้แสมที่ขึ้นรอบบริเวณชายหาดที่มีความลาดชันต่ำ สามารถทนต่อสภาพดินทรายได้เมื่อบริเวณนั้นมีน้ำทะเลท่วมถึง Chapman และ Ronaldson (1958) แสดงให้เห็นว่าไม้แสมจะเจริญเติบโตได้ดีโดยเฉพาะทางด้านความสูงเมื่อบริเวณนั้นมีการระบายน้ำที่ดี และพบไม้แสมขึ้นในป่าของไม้รุ่ม (Bruguiera cylindrica) ซึ่งไม้รุ่มจะขึ้นในบริเวณดินเหนียวที่มีลักษณะค่อนข้างแข็งมีชั้นของสิวมีสและการระบายที่ดี Macnae (1968) กล่าวว่าป่าชายเลนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีไม้โปรง (Ceriops tagal) และไม้โปรงหนู (C. decandra) จะเจริญและรากล้ำเข้าไปในป่าโกงกางได้และจะพบพวกจาก (Nipa fruticans) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอันหนึ่งตามบริเวณริมป่าชายเลนหรือบริเวณที่มีสภาพพื้นดินอิมตัวไปคายน้ำ ส่วนเห็นจำพวกปรองทะเล (Acrostichum aureum) จะมีการกระจายมากในบริเวณดินแฉะและน้ำกร่อย (Chapman, 1970) Drew (1974) แสดงให้เห็นว่าต้นปรองทะเลเจริญเติบโตมีความสูงถึง 3-4 เมตร เมื่อขึ้นในสภาพพื้นที่ชอบและเหมาะสม และเขาพบว่าในประเทศเวียดนามใต้ เฟินชนิดนี้จะขึ้นปนกับต้นเป้ง Phoenix paludosa และพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ๆ ในป่าชายเลนเช่นไม้คากุนทะเล (Excoecaria agallocha) เถาถอบแถบ (Derris trifoliata) เป็นต้น

Navalkar และ Bharucha (1948, 1949) ได้ชี้แจงถึงปัจจัยทางเคมี และฟิสิกส์ของดินในป่าชายเลนของประเทศอินโดนีเซีย ได้สรุปว่า pH และ calcium carbonate ของยิวมีสวะมีส่วนสำคัญต่อการรวมกลุ่มของพืชน้ำ Giglioli และ Thornton (1965) ทำการศึกษาปริมาณ organic carbon (1.724 X % organic matter) ของดินชายเลนซึ่งเกิดจากการสลายของรากพืช ใบไม้ และเศษตะกอนจากน้ำ พบว่าไคคนโกงกางที่มีอายุน้อยมีปริมาณ organic carbon สูงกว่าดินไคคนโกงกางที่มีอายุมาก

Tomlinson (1957) กล่าวว่าดินบริเวณเขตไม้โกงกางจะมีค่า pH ถ้า Hesse (1961) พบว่า pH ของดินบริเวณไคคนโกงกางมีค่าเท่ากับ 6.6 และดินบริเวณไคคนแสมมีค่าเท่ากับ 6.2 เมื่อดินทั้งสองบริเวณมีสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ แต่ถ้าเป็นดินแห้ง และอยู่ใต้ออกซิเจน (aerobic condition) pH ของดินในเขตไม้โกงกางจะลดเหลือ 4.6 ในขณะที่ดินของเขตไม้แสมจะลดลงเหลือ 5.7 ในทำนองเดียวกัน Thornton และ Giglioli (1965) ได้รายงานว่าดินในเขตไม้โกงกางมีค่า pH ต่ำกว่าดินในเขตไม้แสม

คุณสมบัติของสารเคมีในดินอาจจะมีผลต่อแนวเขตของป่าชายเลนซึ่งจะสัมพันธ์กับระดับของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และซัลเฟอร์ Hesse (1961) วิเคราะห์ดินของป่าชายเลนในเขตไม้โกงกาง ไม้แสม และหาดเลน โดยวิเคราะห์หาปริมาณของไนโตรเจน ทั้งหมด แอมโมเนียไนโตรเจน และไนเตรทไนโตรเจน เขาพบว่าปริมาณไนโตรเจน ทั้งหมด แอมโมเนียไนโตรเจน และไนเตรทไนโตรเจน ของดินในเขตไม้โกงกางมีค่าประมาณ 0.44 % 1ppm และ 1ppm ตามลำดับ ดินในเขตไม้แสมมีค่าประมาณ 0.39 % 8ppm และ 2ppm ตามลำดับ และดินในเขตหาดเลนมีค่าประมาณ 0.35 % 13ppm และ 1ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณของซัลเฟอร์นั้น จากการวิเคราะห์ดินในเขตหาดเลนพบว่า มีปริมาณซัลเฟอร์ทั้งหมดเท่ากับ 0.244 % (oven dry weight) ดินในเขตไม้โกงกางมีค่าเท่ากับ 2.224 % และดินในเขตไม้แสมมีค่าเท่ากับ 0.578 % (Hesse, 1961)

3.2 ความเค็มของน้ำในดิน (soil water salinity)

de Hann (1931) เสนอแนะว่าความเค็มของน้ำในดินเป็นปัจจัยในการควบคุมการกระจายของพันธุ์ไม้ในเขตต่างๆ ของป่าชายเลน โดยที่การท่วมของกระแสน้ำจะเป็นปัจจัยเสริม ซึ่งจากปัจจัยทั้งสองนี้เขาแบ่งป่าชายเลนไค 2 แบบใหญ่ๆ คือแบบที่หนึ่ง ป่าชายเลนบริเวณที่มีกระแสน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มท่วมถึงมีความเค็มอยู่ระหว่าง 10% ถึง 30% แบบที่สอง ป่าชายเลนบริเวณที่มีกระแสน้ำจืดหรือน้ำกร่อย ท่วมถึงมีความเค็มอยู่ระหว่าง 0% ถึง 10%

Schimper (1903) กล่าวว่าไม้โกงกางใบใหญ่ (Rhizophora mucronata) เป็นพวก stenohaline ซึ่งต้องการความเค็มสูง ส่วนพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมาจะเป็นพวก facultative halophyte อย่างไรก็ตาม Jordan (1964) ใ้เหตุผลว่าไม้แสมมีความทนทานต่อความเค็มได้สูง เพราะว่ารากชนิดนี้มี permeable มาก และกล่าวว่าไม้ลำพันหิน (Sonneratia alba) และไม้ลำแพน (S. griffithii) ชอบน้ำที่มีความเค็มปกติ และพบบริเวณติดกับทะเล ส่วนไม้ลำพู (S. caseolaris) จะขึ้นบริเวณที่มีความเค็มน้อยกว่า 10% ไม้ประสักแดง (Bruguiera gymnorhiza) จะทนต่อความเค็มระหว่าง 10% ถึง 20% ไม้โปรง (Cerriops tagal) จะขึ้นและเจริญเติบโตได้ในบริเวณที่มีความเค็มมากกว่า 30% Macnae (1968) กล่าวถึงความทนทานต่อความเค็มของพันธุ์ไม้หลายชนิดในป่าชายเลน เช่น ไม้แสม (Avicennia marina) จะมีความทนทานต่อของกว้างของความเค็มโดยเจริญเติบโตได้ดีทั้งในบริเวณที่มีน้ำจืดจนถึงมีความเค็มของน้ำมากกว่า 30% Kuenzler (1968) กล่าวว่าป่าชายเลนจะปรากฏในบริเวณที่มีความเค็มต่ำสูง หรือแปรปรวนได้ การที่ความเค็มเป็นสิ่งสำคัญนั้นไม่ใช่เกลือจำเป็นต่อการเจริญเติบโต แต่ความเค็มมีอิทธิพลต่อการแลกเปลี่ยนแก๊สของพันธุ์ไม้ต่างชนิด

Davis (1940) สรุปถึงความสำคัญของความเค็มในบริเวณป่าชายเลนดังนี้

1. ความเค็มจะมีการเปลี่ยนแปลงมากตามฤดูกาล
2. พันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ในป่าชายเลนส่วนใหญ่จะมีความทนทานต่อช่วงกว้าง—

ของความเค็มได้ และ เมื่อน้ำมีสถานะ เป็นน้ำกร่อยจะ เป็นสถานะที่ เหมาะสมต่อการ เจริญเติบโตของพันธุ์ไม้เหล่านี้

3. การแบ่ง เขตแนวจะขึ้นกับความ เค็มตามฤดูกาลซึ่ง ใต้จากค่า เฉลี่ยของสารละลาย เกิดของดินและน้ำ

4. สารละลายของดินมักจะมี ความ เค็มมากกว่าและ เปลี่ยนแปลงน้อยกว่าน้ำ

5. ความเค็มสูงสุดจะพบในบริเวณที่ระดับน้ำถูกปิดกั้นและมีอัตราการระเหยน้ำสูง

6. ภาวะความเค็มของน้ำและน้ำในดินจะขยายออกจากพื้นดินได้ไกลกว่าช่วงปกติของกระแสน้ำ

3.3 การระบายน้ำและกระแสน้ำ (drainage and water current)

Steenis (1958) รายงานว่ากระแสน้ำในเขตไม่ไถงทาง เมื่อถูกปิดกั้นไม่มีการระบาย เขาออกจะทำให้ไม่ไถงทางตายหรือ เปลี่ยนสภาพไป และบริเวณเขตนี้พบว่าจะถูกแทนที่ด้วยสกุลไม้ฝาด (Lumnitzera)

Chapman และ Ronaldson (1958) เสนอว่าความสูงของไม้แสม (A. marina) จะถูกควบคุมโดยการระบายน้ำของดินบริเวณนั้น ส่วนที่บริเวณอื่นที่มีความสูงแตกต่างกันจะแสดงถึงความต้องการของการระบายน้ำที่แตกต่างกัน

Giglioli และ Thornton (1965) Giglioli และ King (1966) กล่าวว่า การระบายน้ำของดินจะเป็นตัวกำหนดปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่สำคัญคือ soil water chlorinity และ pH

3.4 ความเปียกชื้นของดิน (soil moisture)

Giglioli และ King (1966) ได้วัดความชื้นของดินในป่าชายเลน พบว่าดินชั้นผิวบริเวณที่ตนโกงกางที่มีอายุนานจะมีความชื้นอยู่ระหว่าง 43 ถึง 196 เปอร์เซ็นต์ คือน้ำหนักแห้งของดิน

ส่วน Clarke และ Hannon (1967) พบว่าดินชั้นผิวจะมีความชื้นระหว่าง 28.6 ถึง 143.3 เปอร์เซ็นต์ คือน้ำหนักแห้งของดิน ส่วนดินที่อยู่ลึกลงไปจากผิวดินความชื้นจะแปรปรวนอยู่ระหว่าง 29.5 ถึง 98.2 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้งของดินในขณะที่ Giglioli และ King (1966) ไม่ได้วิเคราะห์ของความชื้นของดินไว้ เพียงแต่ให้ข้อสังเกตว่าดินที่ตนโกงกางในชั้นดินเหนียวจะมีค่าปริมาณความชื้นของดินคงที่กว่าชั้นผิวดิน

3.5 ความถี่ของน้ำท่วม (frequency of tidal flooding)

Watson (1928) จัดแบ่งป่าชายเลนออกได้ 5 ชนิด โดยใช้ความถี่ของน้ำท่วมจริง เป็นการกำหนด และแบ่งได้ดังนี้คือ

บริเวณที่หนึ่ง พื้นดินเวลาน้ำขึ้นทุกครั้งจะท่วมถึง (flood all high tides) ไม่มีพันธุ์ไม้ชนิดใดขึ้นได้ภายใต้สภาวะเช่นนี้ ยกเว้นไม้โกงกางใบใหญ่ (R. mucronata)

บริเวณที่สอง พื้นดินถูกน้ำท่วมขณะที่มีน้ำขึ้นปานกลาง (flood medium high tides) พันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ ที่ขึ้นได้ ได้แก่ ไม้แสมดำ (A. alba) ไม้แสม (A. marina) ไม้ลำแพน (S. griffithii) และริมฝั่งแม่น้ำจะมีไม้โกงกางใบใหญ่ขึ้น

บริเวณที่สาม พื้นดินจะถูกน้ำท่วมถึงขณะที่มีน้ำขึ้นสูงสุดตามปกติ (flood normal high tides) พันธุ์ไม้ชายเลนจะเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะเช่นนี้ แต่ไม้โกงกางจะขึ้นหนาแน่นมากกว่าชนิดอื่น

บริเวณที่น้ำขึ้น พันธุ์จะถูกนำท่วมถึง เมื่อน้ำขึ้นเต็มที่ หนาน้ำเกิด (flood spring tides) ซึ่งบริเวณนี้จะแห้งเกินไปสำหรับไม้โกงกางจะขึ้นอยู่ แต่จะเหมาะสมกับไม้ประดักแดง (B. gymnorhiza) และไม้รุ่ม (B. cylindrica)

บริเวณที่น้ำขึ้น พันธุ์บริเวณนี้จะถูกนำท่วมกอด เมื่อน้ำขึ้นสูงสุด เป็นพิเศษ (equinoctidal) หรือมีกระแสน้ำที่เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งท่วมถึง ไม้ประดักแดงจะขึ้นเป็นไม้เด่น (dominant species) แต่พวกไม้โกงกางใบใหญ่และไม้ตะบูนขาว (Xylocarpus obovatus) ก็ขึ้นอยู่ใกล้เคียงกัน

4. การกระจายของพันธุ์ไม้ตามเส้นผ่าศูนย์กลางและปริมาตรในป่าชายเลน (diameter and volume distribution)

การศึกษาการกระจายของพันธุ์ไม้ตามเส้นผ่าศูนย์กลางและปริมาตรในป่าชายเลนมีการศึกษาน้อยมากขอมูลที่รวบรวมได้ก็เพียงแต่การศึกษาของ Aksornkoae (1976) เท่านั้นที่พบว่า ปริมาตรของไม้มีการกระจายแตกต่างกันจากขอบป่าและพื้นที่ต่างๆ ที่ห่างจากขอบป่าเข้าไปสู่พื้นที่ในป่าชายเลนที่อำเภอคลอง จังหวัดจันทบุรี โดยที่บริเวณขอบป่ามีปริมาตรของไม้ต่ำสุดประมาณ $30-35\text{m}^3/\text{ha}$ ซึ่งบริเวณนี้ไม้โกงกาง (Rhizophora sp.) ไม้แสม (Avicennia sp.) และไม้ประดัก (Bruguiera sp.) จะขึ้นเป็นไม้เด่น ส่วนบริเวณพื้นที่ระหว่างกลางจากขอบป่าถึงพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมถึง ซึ่งบริเวณนี้ไม้ตะบูน (Xylocarpus sp.) ไม้โปรง (Ceriops sp.) ไม้ฝาด (Lumnitzera sp.) และไม้ตาตุ่มทะเล (Excoecaria sp.) จะขึ้นอยู่ มีปริมาตรของไม้สูงสุดประมาณ $120\text{m}^3/\text{ha}$ และบริเวณพื้นที่ในสุดน้ำท่วมไม่ถึงไม้เสม็ด (Melaleuca leucadendron) จะขึ้นเป็นไม้เด่นมีปริมาตรของไม้ประมาณ $50-84\text{m}^3/\text{ha}$

5. Species diversity ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลน

Snedaker และ Lugo (1973) ได้ศึกษา diversity index ของป่าชายเลนในรัฐฟลอริดาใต้ (South Florida) ซึ่งค่า diversity index นี้คำนวณจากสมการ

ของ Shannon index (H) ซึ่ง $H = -\sum P_i \log P_i$ หรือเท่ากับ $-\sum \left(\frac{N_i}{N}\right) \log \left(\frac{N_i}{N}\right)$ โดยที่ H คือ Shannon index N_i คือ importance value for a specific species N คือ total of importance value for all species และ P_i คือ importance probability of each species ซึ่งเท่ากับ $\frac{N_i}{N}$ (Odum, 1971) เขาพบว่าค่า diversity index จาก 5 plot มีค่าดังนี้ 0.4472 0.4896 0.2899 0.3696 และ 0.3228 Aksornkoe (1976) ได้คำนวณค่า diversity index จากสมการของ Shannon index (H) ในป่าชายเลนอำเภอชลุม จังหวัดจันทบุรี พบว่าบริเวณขอบป่าซึ่งไม่โกงกาง (*Rhizophora*) จะขึ้นเป็นไม้เค็มมี diversity index ต่ำสุด เท่ากับ 0.3073 ส่วนบริเวณพื้นที่ระหว่างขอบป่ากับพื้นที่ในสุดจะมีค่า diversity index สูงสุด เท่ากับ 0.8030 และบริเวณพื้นที่ในสุดมีค่า diversity index เท่ากับ 0.5915 ตลอดพื้นที่ป่าที่ทำการศึกษามีค่า diversity index เท่ากับ 0.8790

ลักษณะพื้นที่ทำการ ศึกษา

1. ลักษณะพื้นที่

พื้นที่ป่าชายเลน อำเภอลำลูกเกด จังหวัดน่าน ตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล
ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของอำเภอไทย พื้นที่ทั้งหมดอยู่ในระหว่างเส้นรุ้ง (latitude)
ที่ $12^{\circ} 10'$ ถึง $12^{\circ} 25'$ เหนือและระหว่างเส้นแวง (longitude) ที่ $102^{\circ} 10'$ ถึง
 $102^{\circ} 30'$ ตะวันออก มีเนื้อที่ของป่าชายเลนทั้งหมดประมาณ 7,258 ไร่ ดังภาพที่ 1

2. ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศในเขตท้องที่อำเภอลำลูกเกด จังหวัดน่าน ขึ้นอยู่กับลมมรสุม
ตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศต่างๆ ดังนี้

2.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิ เฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 26.6 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด
เฉลี่ย เท่ากับ 30.6 องศาเซลเซียส ค่าสุดเฉลี่ย เท่ากับ 22.6 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงสุด
เท่ากับ 34.1 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และพฤษภาคม อุณหภูมิต่ำสุด เท่ากับ 15.0
องศาเซลเซียสในเดือนมกราคม (รายละเอียดแสดงไว้ในภาพที่ 2)

2.2 ปริมาณน้ำฝน

ในเขตท้องที่อำเภอลำลูกเกด จังหวัดน่าน มีฝนตกชุกมากตั้งแต่
เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม พบว่าในเดือนกรกฎาคมจะมีฝนตกชุกมากที่สุด วั้ปริมาณน้ำฝน
ได้ถึง 980.6 ปริมาตร ส่วนในช่วงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนเมษายนจะมีฝนตกน้อย
พบว่าในเดือนธันวาคมจะมีฝนตกน้อยที่สุด วั้ปริมาณน้ำฝนได้เพียง 26.5 ปริมาตร (รายละเอียดแสดงไว้ในภาพที่ 2)

2.3 ความชื้นของอากาศ

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในบริเวณนี้จะมีค่าต่ำในช่วง เดือนพฤศจิกายน

ถึง เมษายน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.8 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีฝนตกน้อย ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะมีค่าสูงในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะมีฝนตกชุกในช่วงระยะเวลานี้ (รายละเอียดแสดงไว้ในภาพที่ 2)

2.4 การระเหยของน้ำ

การระเหยของน้ำในเขตร้อนจะมีค่าต่ำตั้งแต่ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม เนื่องจากช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีฝนตกชุกและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าสูง ส่วนระยะเวลาดังแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนเมษายน จะเป็นช่วงที่มีฝนตกน้อย ความชื้นสัมพัทธ์อากาศต่ำ จะมีการระเหยของน้ำสูง (รายละเอียดแสดงไว้ในภาพที่ 2)

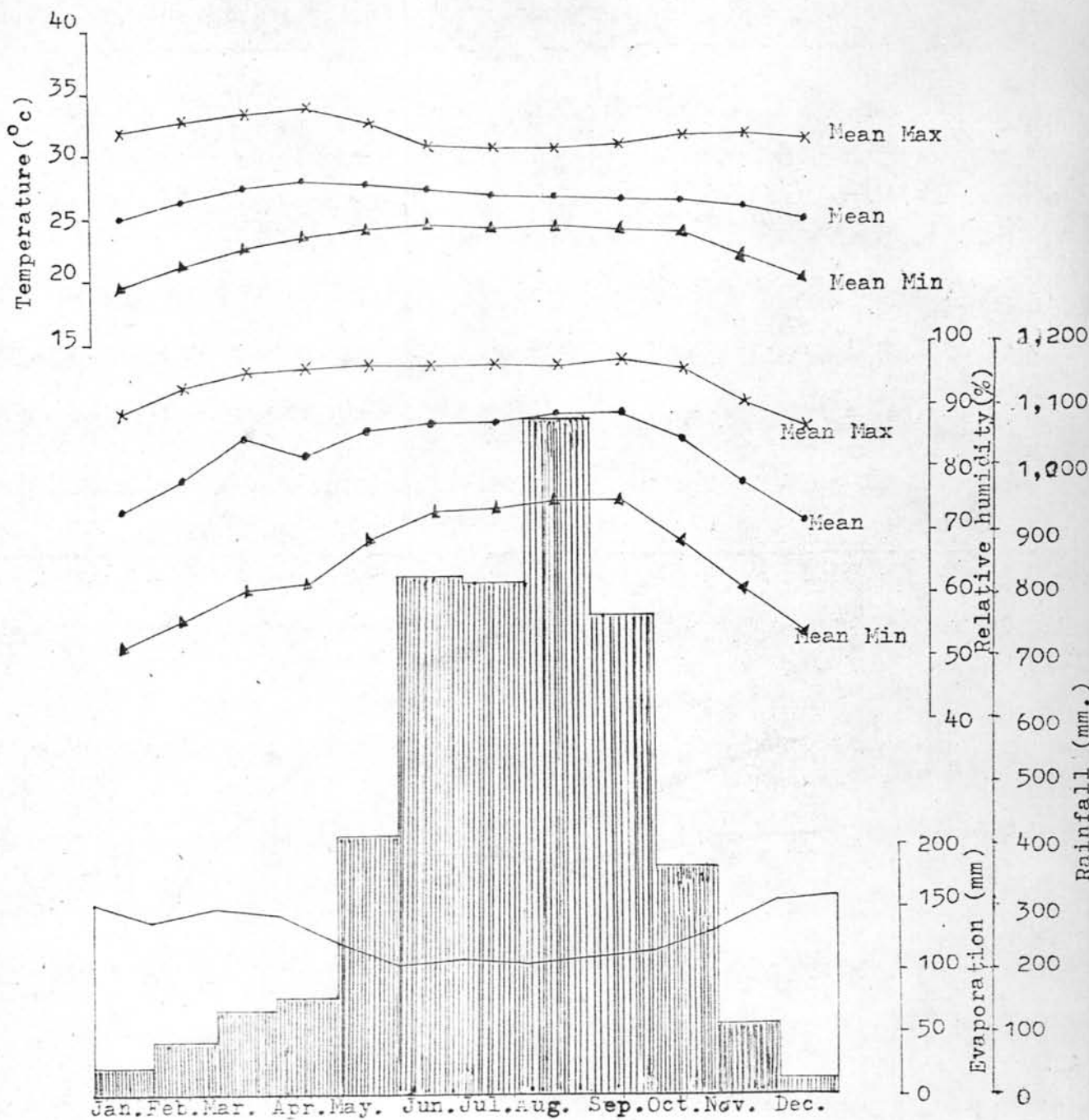
3. ชนิดของพันธุ์ไม้

จากการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้บริเวณป่าชายเลน อำเภอบางบาล จังหวัดตราด แลวนำมาจัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ได้ทั้งหมดจำนวน 18 วงศ์ (Family) รวมพันธุ์ไม้ 35 ชนิด (Species) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

แผนที่ ป่าชายเลน
อำเภอ เขาสมิง
จังหวัด ตราด
มาตราส่วน 1:100,000



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด



ภาพที่ 2 แสดงข้อมูลทางภูมิอากาศที่ อำเภอเขาสมิง จังหวัดพวาก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2518 ถึง พ.ศ. 2520 (จากกรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพฯ)

002047

ตารางที่ 1 แสดงวงศ์ ชื่อพื้นเมือง และชื่อวิทยาศาสตร์ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน
อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

วงศ์ (Family)	ชื่อพื้นเมือง (Local name)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)
Sonneratiaceae	ลำพู	<u>Sonneratia caseolaris</u> (L.) Engl.
	ลำแพน	<u>S. ovata</u> Baker.
	ลำแพนทะเล	<u>S. griffithii</u> Kurz
	ลำพุทะเล, ลำแพนหิน	<u>S. alba</u> J. Smith
Verbenaceae	แสมขาว	<u>Avicennia officinalis</u> Linn.
	แสมดำ	<u>A. alba</u> Bl.
	สามะงา	<u>Clerodendrum inerme</u> Benth.
Rhizophoraceae	โกงกางใบเล็ก	<u>Rhizophora apiculata</u> Bl.
	โกงกางใบใหญ่	<u>Rhizophora mucronata</u> Poir.
	ประสักแดง	<u>Bruguiera gymnorrhiza</u> Linn.
	ประสักขาว	<u>B. sexangula</u> (Lour.) Poir.
	รูด	<u>B. cylindrica</u> (Lour.) Bl.
	โปรง, โปรงใหญ่	<u>Ceriops tagal</u> (Perr.) C.B.Rob.
	โปรงหนู	<u>C. decandra</u> (Griff) Ding Hou.
Meliaceae	ตะบูนขาว	<u>Xylocarpus obovatus</u> Bl.
	ตะบูนดำ, ตะบัน	<u>X. moluccensis</u> Lamk.
Sterculiaceae	หงอนไก่ทะเล	<u>Heritiera littoralis</u> Dryand.
	ฝาคแดง	<u>Lumnitzera littorea</u> (Jack) Voigt.
	ฝาคขาว	<u>L. racemosa</u> Willd.

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วงศ์ (Family)	ชื่อพื้นเมือง (Local name)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)
Palmae	ชาก เป้ง	<u>Nypa</u> <u>fruticans</u> Wurmbr. <u>Phoenix</u> <u>paludosa</u> Roxb.
Fabaceae	เถาถอบแถบ	<u>Derris</u> <u>trifoliata</u> Lour.
Apocynaceae	ดินเป็ดน้ำ	<u>Cerbera</u> <u>odollam</u> Gaertn.
Euphorbiaceae	คาคมทะเล	<u>Excoecaria</u> <u>agallocha</u> Linn.
Rubiaceae	สีง่า	<u>Scyphiphora</u> <u>hydrophyllacea</u> Gaertn.
Malvaceae	ปอทะเล โพธิ์ทะเล	<u>Hibiscus</u> <u>tiliaceus</u> Linn. <u>Thespesia</u> <u>populnea</u> Corr.
Acanthaceae	เหงือกปลาหมอขาว เหงือกปลาหมอม่วง	<u>Acanthus</u> <u>ebracteatus</u> Wall. <u>A.</u> <u>ilicifolius</u> Linn.
Aizoaceae	ผักเบยทะเล	<u>Sesuvium</u> <u>portulacastrum</u> Linn.
Polypodiaceae	ปรงทะเล, ปรงทอง ปรงทองหนู	<u>Acrostichum</u> <u>aureum</u> Linn. <u>A.</u> <u>speciosum</u> Willd.
Asclepiadaceae	เถาพวงปลา	<u>Dischidia</u> <u>rafflesiana</u> Wall.
Orchidaceae	เรียวพระอินทร์ หรือหวายตะมอย	<u>Dendrobium</u> <u>crumenatum</u> Sw.
Hydrocharitaceae	-	<u>Halophila</u> <u>minor</u> Hartog.

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะของป่าชายเลน โดยเฉพาะการแบ่ง เขตของพันธุ์ไม้ (species zonation)
2. เพื่อศึกษาพันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ จำนวนของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด และ species diversity ของพันธุ์ไม้ในเขตต่างๆ ของป่าชายเลน
3. เพื่อศึกษาการกระจายของพันธุ์ไม้ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น และ ปริมาตร (diameter and volume distribution)
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการขึ้นอยู่ของพันธุ์ไม้กับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ และ เคมีบางประการของดินและน้ำบริเวณป่าชายเลน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

เป็นที่ยอมรับแล้วว่าป่าชายเลน เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญ ทั้งนี้ เพราะประกอบไปด้วยพรรณไม้และทรัพยากรอื่นๆ เช่นสัตว์น้ำนานาชนิด ในขณะที่เดียวกันยังเป็นแหล่งอนุบาลตัวอ่อนของสัตว์น้ำชายฝั่งซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ เช่น กุ้ง ปู และ ปลา จึงถือว่าบริเวณป่าชายเลนเป็นแหล่งของพลังงานและอาหารที่มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ และการพัฒนาประเทศทั้งในปัจจุบันและอนาคต ในปัจจุบันรัฐบาลก็ให้การสนับสนุนในการพัฒนาทรัพยากรชายเลนอยู่อย่างมาก เพื่อใช้เป็นแหล่งเพิ่มผลผลิตอาหารและพลังงาน ดังนั้นจึงควรสงวนป่าชายเลนไว้ใช้ประโยชน์ให้มากและมีประสิทธิภาพที่สุด แต่ความรู้และการวิจัยในเรื่องนี้เวศนิเวศวิทยาของป่าชายเลนมีน้อยมาก ดังนั้นจึงควรศึกษาวิจัยในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับนิเวศนิเวศวิทยาของป่าชายเลนโดยเร็ว เพื่อจะได้นำผลไปใช้ในการจัดการทรัพยากรเหล่านี้ให้ทันต่อเหตุการณ์ ควบคู่ไปกับการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนจึงถือว่าเป็นพื้นฐานความรู้ เรื่องหนึ่งที่สำคัญ เพราะเสมือนหนึ่งเป็นตัวที่ควบคุมกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในป่าชายเลน ความรู้ที่ได้จากการศึกษาเรื่องนี้สามารถนำไปเป็นประโยชน์ในการจัดการป่าชายเลนให้เกิดเอนกประสงค์ และมีประสิทธิภาพได้ นอกจากนี้ยังเป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษา เรื่องอื่นๆ ต่อไปที่เกี่ยวข้องกับนิเวศนิเวศวิทยาของป่าชายเลน