วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย 6 (2): 1-16 (2565)

**นิพนธ์ต้นฉบับ**

# อิทธิพลของแนวกันลมต่อโครงสร้างป่า บริเวณสันทรายบางเบิด อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

พูลศรี วันธงไชย[1] พันธิวาห์ หลอดคำ[1] จักรพงษ์ ทองสวี[2] นพคุณ แดนราช[2]
ถาวร ก่อเกิด[2] วงศธร พุ่มพวง[3] และสถิตย์ ถิ่นกำแพง[2,4*]

รับต้นฉบับ: 3 พฤศจิกายน 2565 ฉบับแก้ไข: 1 ธันวาคม 2565 รับลงพิมพ์: 5 ธันวาคม 2565

## บทคัดย่อ

อิทธิพลของลมทะเล ส่งผลต่อการตั้งตัวและการสืบต่อพันธุ์ของสังคมพืชป่าชายหาดเป็นอย่างมาก การสร้างแนวป้องกันลมอาจมีส่วนช่วยลดความเร็วลมและทำให้เกิดการทดแทนสังคมพืชเกิดได้ดีขึ้น วัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อทราบอิทธิพลของแนวป้องกันลมต่อโครงสร้างสังคมพืชบริเวณสันทรายบางเบิด โดยวางแปลงถาวรจำนวน 3 แปลง ในพื้นที่สันทรายตามธรรมชาติและพื้นที่ปลูกสนทะเลป้องกันลม ในปี พ.ศ. 2557 และ 2559 ตามลำดับ ทำการติดเบอร์พรรณพืชที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1 เซนติเมตร วัดขนาดและระบุชนิด โดยมีการติดตามการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ทุก ๆ ปี นำข้อมูลที่ได้จากการติดตามในปี พ.ศ. 2563 มาทำการวิเคราะห์โครงสร้างสังคมบริเวณหลังแนวป้องกันลมและจำแนกสังคมพืชระหว่างพื้นที่สันทรายตามธรรมชาติและพื้นที่ปลูกสนทะเลป้องกันลม

ผลการศึกษาพบพรรณไม้ป่าชายหาด บริเวณหลังแนวสนทะเล จำนวน 39 ชนิด 37 สกุล 26 วงศ์ มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย เท่ากับ 8,138 ต้นต่อเฮกตาร์ และ 18.35 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner index ($H^{/}$) อยู่ในระดับปานกลาง ($H^{/}$= 2.88) ผลการวิเคราะห์ด้วย Non-metric multidimensional scaling (NMDS) สามารถจำแนกสังคมพืชบริเวณสันทรายได้ 2 กลุ่มคือ 1) กลุ่มสังคมพืชด้านหลังลมและด้านหลังแนวป้องกันลม และ 2) กลุ่มสังคมพืชด้านหน้าลม พรรณไม้เด่นในกลุ่มแรกส่วนใหญ่เป็นไม้ต้นและยืนต้นกึ่งไม้พุ่ม เช่น เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) งาไซ (*Planchonella obovata*) เมา (*Syzygium grande*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) หว้าหิน (*Syzygium claviflorum*) ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*) และพริกไทยดง (*Aporosa planchoniana*) ขณะที่ในกลุ่มด้านหน้าลมส่วนใหญ่เป็นไม้พุ่มและไม้ยืนต้นกึ่งไม้พุ่มที่สำคัญคือ เตยทะเล (*Pandanus odorifer*) และรักทะเล (*Scaevola taccada*) แสดงให้เห็นว่าการสร้างแนวป้องกันลมมีส่วนช่วยช่วยให้การทดแทนสังคมพืชบนสันทรายบริเวณด้านหน้าลมเป็นกลุ่มเดียวกับสังคมพืชบริเวณด้านหลังลมได้ดี สนทะเลมีรูปแบบการกระจายตามชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางแบบระฆังคว่ำซึ่งแตกต่างจากพรรณพืชส่วนใหญ่และบ่งบอกถึงความไม่ต่อเนื่องในการรักษาโครงสร้างประชากร แม้ว่าสนทะเลมีส่วนช่วยสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการตั้งตัวของพืชชนิดอื่นบนสันทราย ดังนั้น การปลูกพืชที่เหมาะสมเช่น เมา งาไซ และเตยทะเล เพื่อสร้างแนวป้องกันลม นับว่ามีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ชนิดพรรณพืชและฟื้นฟูสังคมพืชบริเวณสันทรายหรือป่าชายหาดได้ดี

**คำสำคัญ:** การฟื้นฟูป่า การทดแทนตามธรรมชาติ ความหลากชนิดพืช ป่าชายหาด

[1]กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรุงเทพฯ 10210

[2]ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[3]กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

[4]ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

***ผู้รับผิดชอบบทความ**: Email: kawlica_70@hotmail.com

วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย 6 (2): 1-16 (2565)

**ORIGINAL ARTICLE**

# The Influence of Shelter Belt on Forest Structure at Bang Boet Coastal Sand Dune, Pathio District, Chumphon Province

Poonsri Wanthongchai[1], Phantiwa Lordkham[1], Chakkapon Thonsawi[2], Noppakun Danrad[2], Thaworn Kokerd[2], Wongstorn Phumphuang[3], and Sathid Thinkamphaeng[4*]

Received: 3 November 2022 Revised: 1 December 2022 Accepted: 5 December 2022

## ABSTRACT

The influence of sea breezes has high impact on the plant establishment on the beach forest. The creation of shelter-belt may reduce the wind speed and support for plant regeneration. This study aimed to detect the influence of shelter-belt on forest structure at Bang Boet coastal sand dune. Three permanent plots were established in natural coastal sand dune and behind shelter-belt of *Casuarina equisetifolia* planting in 2014 and 2016, respectively. All plants with DBH $\geq$ 1 cm were tagged, measured and species identified which the regeneration monitoring was done every year. The forest structure of plant community behind shelter-belt was analyzed, including, plant community classification between sites, natural coastal sand dune and behind shelter-belt of *Casuarina equisetifolia*, was also monitored based on data in 2020.

The results showed that 39 species from 37 genera and 26 families were found in the sand dune behind shelter-belt. High tree density with DBH $\geq$ 1 cm was found (8,138 trees/ha$^{-1}$) with basal area of 18.35 m$^2$/ha$^{-1}$. Moderate diversity based on Shannon-Weiner ($H^{/}$) index was found ($H^{/}$ = 2.88). The result form Non-metric multidimensional scaling (NMDS) showed that two plant community groups were classifiied; 1) leeward and behind shelter-belt group, and 2) leeward group. The dominance species in first group was mostly tree and shrubby tree habit such as *Mischocarpus sundaicus*, *Syzygium antisepti*cum, *Planchonella obovate*, *Syzygium grande*, *Ochna integerrima*, *Syzygium claviflorum*, *Suregada multiflora* and *Aporosa planchoniana*, while, the latter group was shrub and shrubby tree habit, particular, *Pandanus odorifer* and *Scaevola taccada*. Indicating shelter-belt creating had strongly supported plant community succession at leeward side similar to the leeward site. The diameter class distribution of *Casuarina equisetifolia* had a unimodal form which contrasted to the others, indicating high susceptibility to maintain it population, even though, it facilitated the suitable environments for others plant establishment. Thus, the shelter-belt with suitable species such as *Syzygium grande*, *Planchonella obovata* and *Pandanus odorifer*, had high influenced on species conservation and the restoration of coastal sand dune or beach forest.

**Keywords:** Forest restoration, Natural succession, Species diversity, Beach forest

[1]Department of Marine and Coastal Resource, Bangkok, 10210

[2]Cooperating Centre of Thai Forest Ecological Research Network, Kasetsart University, Bangkok 10900

[3]Department of National Parks, Wildlife and Plants Conservation, Bangkok 10900

[4]Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok 10900

***Corresponding author**: E-mail: kawlica_70@hotmail.com

## คำนำ

สันทรายหรือเนินทราย (sand dune) เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากการกระทำของลมที่พัดเอาทรายมากองทับกันจนเกิดเป็นเนินทราย หรือสันทราย (Hesp and Thon, 1990) โดยสันทรายมักเกิดขึ้นในบริเวณทะเลทราย หรือบริเวณใกล้ฝั่งทะเล บริเวณเนินทรายชายฝั่งบริเวณที่ไม่มีพรรณพืชปกคลุมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากแรงลมสามารถหอบเม็ดทรายเคลื่อนที่เข้ามาในแผ่นดินหรือลอยสูงไปตกบริเวณหลังเนินทราย (Pluis & van Boxel, 1993; Phothipak, 1970) การเคลื่อนที่ของทรายมาทับถมด้านหลังลมตลอดเวลาทำให้สันทรายเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้ (Conte *et al*., 1994) ซึ่งแตกต่างจากบริเวณที่พรรณพืชปกคลุมหนาแน่นนั้นเนินทรายจะมีความเสถียรสูง (Stabilization) และเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ยาก ปกติสันทรายสามารถแบ่งพื้นที่เป็นสองส่วนอย่างชัดเจนคือ ด้านที่อยู่หน้าลม (Windward) จะมีลักษณะลาดเอียงขึ้น ขณะที่ด้านหลังลม (Leeward) จะชันคล้ายสันมีดอีโต้ สันนี้อาจจะมีพืชปกคลุมหรือไม่มีก็ได้ ประเทศไทยมักพบสันทรายบริเวณชายฝั่งตะวันออกและชายฝั่งตะวันตกของอ่าวไทย โดย สันทรายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ สันทรายบางเบิด พื้นที่บ้านบางเบิด ตำบลทรายทอง อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และพื้นที่รอยต่อบ้านถ้ำธง ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร มีความยาวชายฝั่งประมาณ 10 กิโลเมตร เป็นสันทรายที่เกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ มีเอกลักษณ์ทางธรณีวิทยา และมีลักษณะทางภูมิทัศน์เฉพาะตัวนอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่มีความสวยงามและยังคงความสมบูรณ์ตามธรรมชาติ มีระบบนิเวศเปราะบางและสลับซับซ้อน ประกอบด้วย ป่าชายหาด ป่าพรุ ป่าดิบชื้น และป่าดิบแล้ง

ปัจจุบันสันทรายบางเบิดได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งส่วนใหญ่สังคมพืชบนพื้นที่สันทรายถูกเปลี่ยนแปลงไปเพื่อการพัฒนาในหลาย ๆ ด้าน เช่น ตั้งเป็นชุมชนที่อยู่อาศัย เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และเป็นแหล่งท่องเที่ยว รวมถึงยังได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ อิทธิพลของสมบัติดิน (Soil properties) ซึ่งเป็นดินทรายที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ไอเกลือ (salt spray) ซึ่งมีผลต่อการเติบโตของพืชที่ต้องมีการปรับตัวให้มีใบแข็งหนา (Marod *et al*., 2020a; Nuancharoen, 2009) มีต่อมขับเกลือ (Salt grand) เพื่ออยู่ในสภาพที่มีไอเค็มเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเติบโต และรวมถึงอิทธิของลมที่ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดดินและการตั้งตัวของพรรณพืช ในกรณีที่มีลมพัดแรง ๆ จะทำให้ต้นพืชล้ม ผลผลิตร่วงหล่นเสียหาย กิ่งก้านเล็ก ใบฉีดขาด และอิทธิพลนี้ยังมีแนวโน้มที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ดังนั้น โครงการพัฒนาส่วนพระองค์สันทรายบางเบิด อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร จึงได้เริ่มพัฒนาที่ดินบริเวณบ้านน้ำพุซึ่งมีพื้นที่ติดชายทะเล (Ratanadamrongpinyo, 2009) ซึ่งได้รับผลกระทบจากอิทธิพลของลม ที่พัดพาเอาเม็ดทรายขึ้นมาทับถมจนกลายสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรมบนเนินทราย โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้จัดทำโครงการปลูกต้นไม้โตเร็ว คือ สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) เพื่อสร้างเป็นแนวกันลม (Shelter belt) เพื่อไม่ให้พรรณพืช

ได้รับความเสียหายหรือโค่นล้มระหว่างการตั้งตัว รวมถึงเพื่อช่วยลดผลกระทบจากการพังทลายของดินสันทรายที่เกิดจากแรงลม เป็นการปรับปรุงสภาพภูมิอากาศใกล้ผิวดิน ลดอัตราการคายระเหยน้ำของพืช กักเก็บความชื้นในดิน และช่วยส่งเสริมให้เกิดการกระจายของพรรณไม้ตามธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งหากพิจารณาถึงสังคมพืชป่าชายหาด (Beach forest) บริเวณพื้นที่สันทรายตามธรรมชาติ จากรายงานของ Marod *et al*. (2020b) ที่ระบุว่าโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืชบริเวณด้านหน้าลม (Windward) และด้านหลังลม (Leeward) พื้นที่สันทรายบางเบิร์ดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยบริเวณด้านหน้าลมส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพืชในระดับเรือนยอดชั้นล่าง มีวิสัยเป็นกลุ่มไม้พุ่ม (Shrub, S) และไม้ล้มลุก (Herb, H) ขณะที่สังคมพืชบริเวณด้านหลังลมส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของไม้ต้น (Tree, T) พรรณพืชส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพรรณพืชในป่าชายหาดขึ้นผสมร่วมกันกับป่าดิบแล้ง แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของลมที่มีต่อการตั้งตัวของพรรณพืชและการก่อตัวของสังคมพืชค่อนข้างสูง และหากมีการสร้างแนวกันลมบริเวณด้านหน้าสันทรายอาจช่วยทำให้โครงสร้างของสังคมพืชเปลี่ยนแปลงและใกล้เคียงกับสังคมพืชบริเวณด้านหลังลมก็เป็นไปได้

อย่างไรก็ตาม การศึกษาอิทธิพลของการปลูกพืชเพื่อสร้างแนวกันลมต่อโครงสร้างป่าและการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้บริเวณแนวหลังแนวกันลมบนพื้นที่สันทรายนั้นยังไม่พบรายงานการศึกษาในประเด็นนี้ ซึ่งพื้นที่โครงการพัฒนาส่วนพระองค์สันทรายบางเบิดที่ถือได้ว่าเป็นแหล่งสันทรายขนาดใหญ่ที่ยังคงเหลืออยู่และมีการปลูกสนทะเลเพื่อเป็นแนวกันลมจึงเป็นสถานที่ศึกษาที่สำคัญเพื่อติดตามและประเมินผลของการดำเนินการดังกล่าว ดังนั้น วัตถุประสงค์การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของแนวป้องกันลมต่อโครงสร้างป่าและการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้เด่น บริเวณด้านหลังแนวปลูกไม้ป้องกันลม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์และการฟื้นฟูป่าชายหาดของประเทศต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. สถานที่ศึกษา

โครงการพัฒนาส่วนพระองค์จังหวัดชุมพร เป็นที่ดินส่วนพระองค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ราชการที่ 9 ที่ตั้ง บ้านน้ำพุ ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร (Figure 1 A) ซึ่งได้จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2541 เนื้อที่ประมาณ 448 ไร่ พื้นที่อยู่ติดทะเล สภาพเป็นดินทรายถูกกระแสลมพัดพาเอาเม็ดทรายขึ้นมาทับถมจนกลายสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรมบนเนินทราย (Sand dune) สภาพภูมิประเทศเป็นสันทรายยาวขนานกับชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวบางเบิด ซึ่งอยู่ในพื้นที่รอยต่อระหว่างอำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ กับอำเภอประทิว จังหวัดชุมพร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27.2 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 1,876.3 มิลลิเมตร ลักษณะสังคมพืชบริเวณสันทราย ประกอบด้วยพรรณไม้ป่าชายหาด พรรณไม้จากป่าพรุ ป่าดิบชื้น ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ในปี พ.ศ. 2541 ได้มีการปลูกป่าฟื้นฟูและปลูกเป็นแนวกันลม ชนิดไม้ที่นำมาปลูก คือ กระถินณรงค์ และสนทะเล ภายหลังพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร

มีพระกระแสรับสั่งให้โครงการพัฒนาส่วนพระองค์ เป็นผู้รับผิดชอบโครงการพัฒนาที่ดินซึ่งเป็นทรัพย์สินส่วนพระองค์ (Ratanadamrongpinyo, 2009) เนื้อที่ 448 ไร่ โดยให้อนุรักษ์สภาพแวดล้อมเดิมซึ่งมีสภาพเป็นสันทรายป่าชายหาด และพัฒนาเป็นพื้นที่การเกษตร โดยให้ปรับปรุงดินตามความเหมาะสม โดยให้เป็นแหล่งการศึกษาวิจัยและพัฒนาส่งเสริมอาชีพ ปัจจุบันโครงการส่วนพระองค์ได้ปลูกพืชผสมผสานมีทั้งไม้ผล ไม้ดอก เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลง และการเจริญเติบโตของไม้แต่ละชนิด ทั้งนี้ โครงการดังกล่าวยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัดชุมพร ซึ่งเป็นศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน อยู่ภายใต้การดูแลของสำนักงานป่าไม้ชุมพร กรมป่าไม้ จนถึงปัจจุบัน

**2. การเก็บข้อมูล**

2.1 ในปี พ.ศ. 2559 ทำการวางแปลงถาวร ขนาด 10 x 80 เมตร บริเวณด้านหน้าสันทราย (windward) ที่มีการปลูกสนทะเลเป็นแนวกัน (ปลูกปี พ.ศ. 2541) จำนวน 3 แปลง บนสันทรายบางเบิด (บริเวณโครงการพัฒนาส่วนพระองค์ อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร) แต่ละแปลงมีระยะห่าง 300 เมตร แต่ละแปลงทำการแบ่งแปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 10 เมตร รวมทั้งหมด 24 แปลงย่อย ซึ่งเป็นข้อมูลตัวอย่างของพรรณพืชหลังแนวปลูกสนทะเล (Figure 1 B)

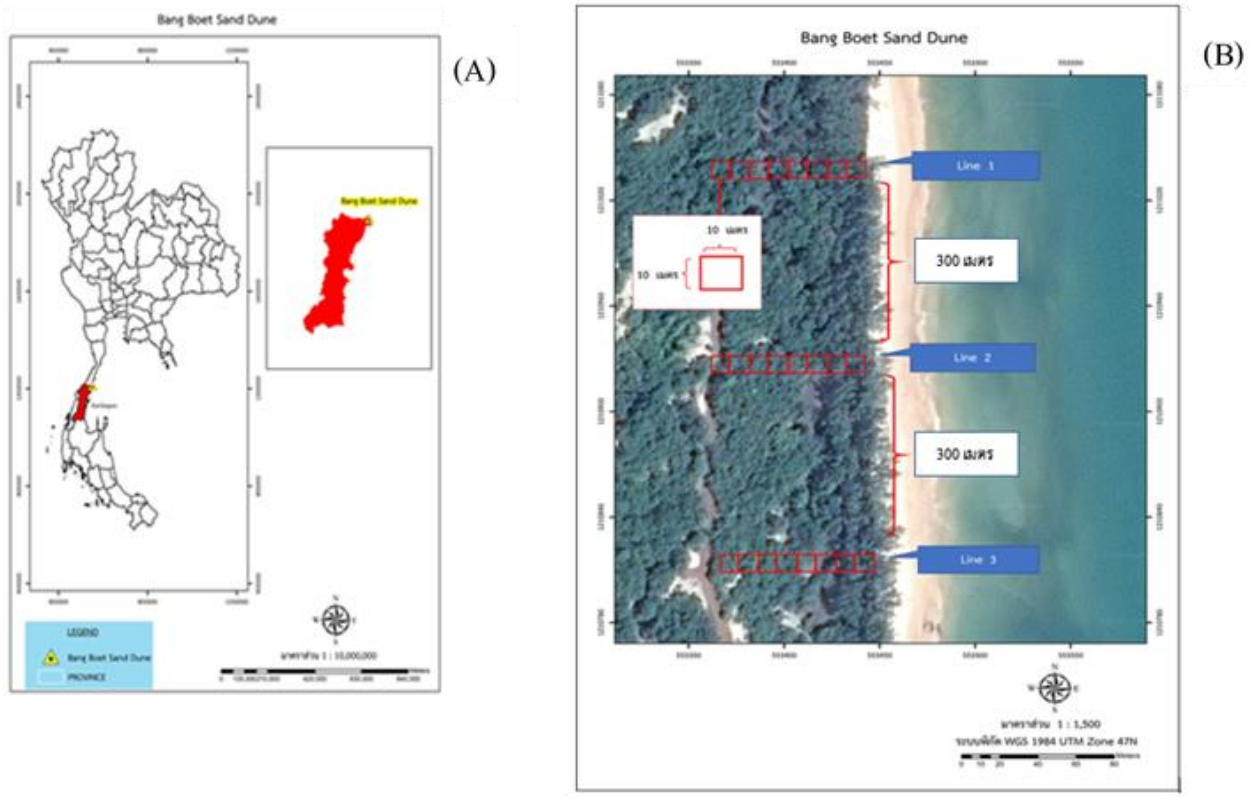



**Figure 1** The study area at Bangboet sand dune (A) and permanent plots establishment (B)

2.2 สำรวจพรรณพืชในแปลงถาวร โดยติดหมายเลขต้นไม้ (Ordering number tagged) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height, DBH) ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ทำการวัดขนาด ระบุชนิด บันทึกพิกัดตำแหน่งของต้นไม้ในแปลง สำหรับพรรณไม้ที่ไม่สามารถ

ระบุชนิดได้นั้นก็ทำการเก็บตัวอย่าง (Specimens) เพื่อนำมาระบุชนิดโดยการเทียบเคียงกับชนิดไม้ที่ระบุชนิดแล้วในสำนักหอพรรณไม้ ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พร้อมกับตรวจสอบรายชื่อพรรณไม้โดยให้ชื่อตามการระบุชนิดของ (Smittinand, 2014)

2.3 คัดเลือกพื้นที่ที่เป็นตัวแทนที่ของป่าชายหาด เพื่อศึกษาการจำแนกชั้น (Stratification) ด้วยการสร้างแผนภูมิชั้นเรือนยอด (Profile diagram) และแผนภูมิการปกคลุมเรือนยอด (Crown cover diagram) โดยคัดเลือกแนวสำรวจที่เป็นตัวแทนของป่าชายหาด (ขนาด 10 x 50 เมตร)

2.4 ทำติดตามพลวัตป่า ทุก ๆ 2 ปี คือ ในปี พ.ศ. 2559, 2561 และ 2563 โดยทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (DBH) ต้นไม้เดิมพร้อมจดบันทึกต้นไม้ตาย สำหรับต้นไม้ที่เพิ่มเข้ามาใหม่ที่มีขนาด DBH มากกว่า 1 เซนติเมตร ก็จะทำการติดหมายเลขต้นไม้ วัดขนาด DBH ความสูงต้นไม้ บันทึกพิกัด (X, Y) พร้อมทั้งระบุชนิด

2.5 เปรียบเทียบโครงสร้างป่าบริเวณหลังแนวกันลม (ปลูกสนทะเล) จำนวน 24 แปลง กับข้อมูลแปลงถาวรบริเวณสันทรายบางเบิดตามธรรมชาติ (Figure 2) ตามรายงานของ Marod *et al.* (2020a) ที่กำหนดและแบ่งแปลงย่อยบริเวณด้านหน้าลมและด้านหลังลม พื้นที่ละ 15 แปลง เพื่อประเมินผลจากการปลูกสนทะเลเป็นแนวกันลมต่อการตั้งตัวของสังคมพืชบริเวณสันทราย

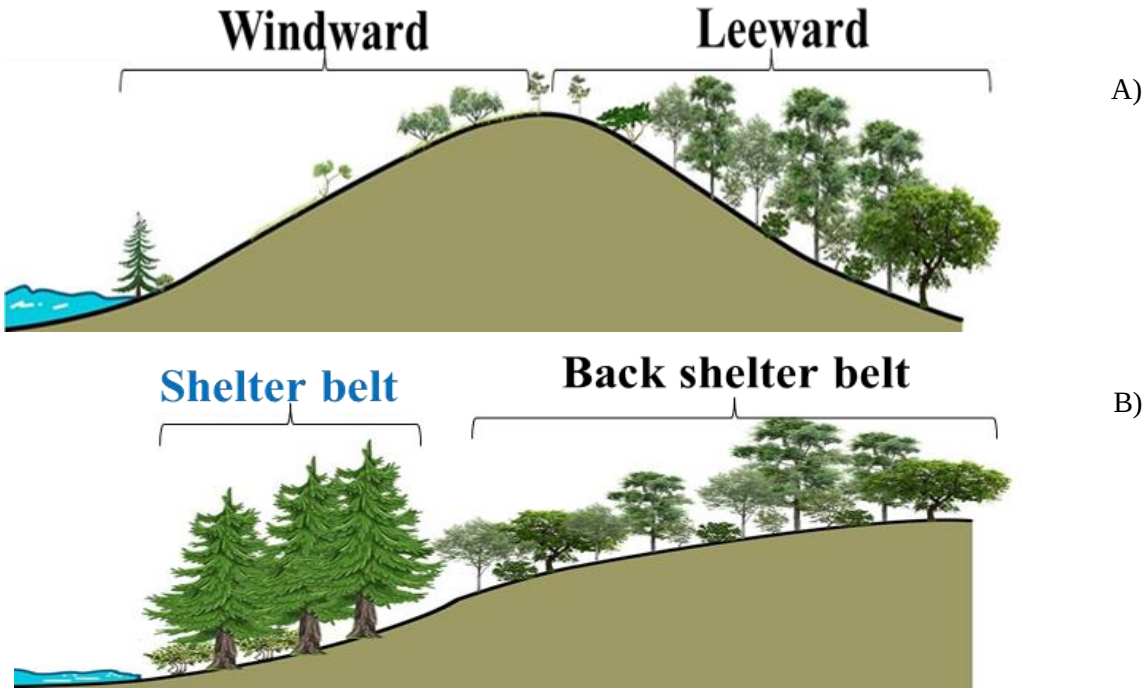



**Figure 1** Sample point in study area.

**3. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างป่าสันทรายตามธรรมชาติ และหลังแนวปลูกสนทะเล รวมถึงการสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชบางชนิด โดยใช้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งเป็นช่วงเวลาการติดตามครั้งหลังสุด โดยใช้ดัชนีชี้วัด ดังนี้

3.1 ดัชนีค่าความสำคัญ (Importance value index, IVI) ดัชนีค่าความสำคัญของพรรณไม้โดยการคำนวนตาม Whittaker (1970) และ Marod & Kutintara (2009) โดยดัชนีค่าความสำคัญของพรรมไม้ คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative density, RD) ความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency, RF) และความเด่นสัมพัทธ์ (Relative dominance, RDo) ของแต่ละชนิดไม้

$$IVI = RF + RD + RDo$$

3.2 ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ดัชนีความหลากหลายพรรณพืชใช้สมการของ Shannon-Wiener index ($H^{/}$) (Shannon and Weaver, 1949) สามารถคำนวณได้ ดังนี้

$$H' = -\sum_{i=1}^{s}(Pi)i \ln (Pi)$$

$H^{/}$ = ดัชนีความหลากหลาย

Pi = สัดส่วนของจำนวนในชนิดที่ i ($n_i$) ต่อผลรวมทั้งหมดทุกชนิดในสังคม (N)

หรือ $Pi = \frac{n_i}{N}$ ,

$n_i$ = 1,2,3,...,s

S = จำนวนชนิดทุกชนิดในสังคม

ln = ค่าลอการิทึมธรรมชาติของตัวเลข

เกณฑ์แบ่งระดับความหลากหลายของ Shannon-Weiner index อ้างอิงตาม Washington (1984)

0-1 = ความหลากหลายระดับต่ำ

1-2 = ความหลากหลายค่อนข้างต่ำ

2-3 = ความหลากหลายระดับปานกลาง

3-4 = ความหลากหลายระดับค่อนข้างสูง

> 4 = ความหลากหลายระดับสูง

3.3 การกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter class distribution) โดยสร้างกราฟการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ของพื้นที่และพรรณไม้เพื่อพิจารณารูปแบบกราฟที่ได้ว่าเป็นรูปแบบใด โดยพิจารณาจากค่าความสัมพันธ์ (Correlation, r) หรือ $r^2$ เป็นตัวกำหนดความเชื่อมั่นของรูปแบบสมการนั้น ๆ (Oliveira *et al*., 2014) โดยคัดเลือกชนิดไม้เด่น ที่มีจำนวนต้น ตั้งแต่ 30 ต้น ซึ่งเป็นจำนวนตัวอย่างที่สามารถแสดงให้เห็นแบบแผนการกระจาย (Schütz & Rosset, 2020) และสอดคล้องกับจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมในการทดสอบทางสถิติ มาใช้ในการประเมินการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ป่าชายหาดฟื้นฟู บริเวณด้านหลังแนวสนทะเล

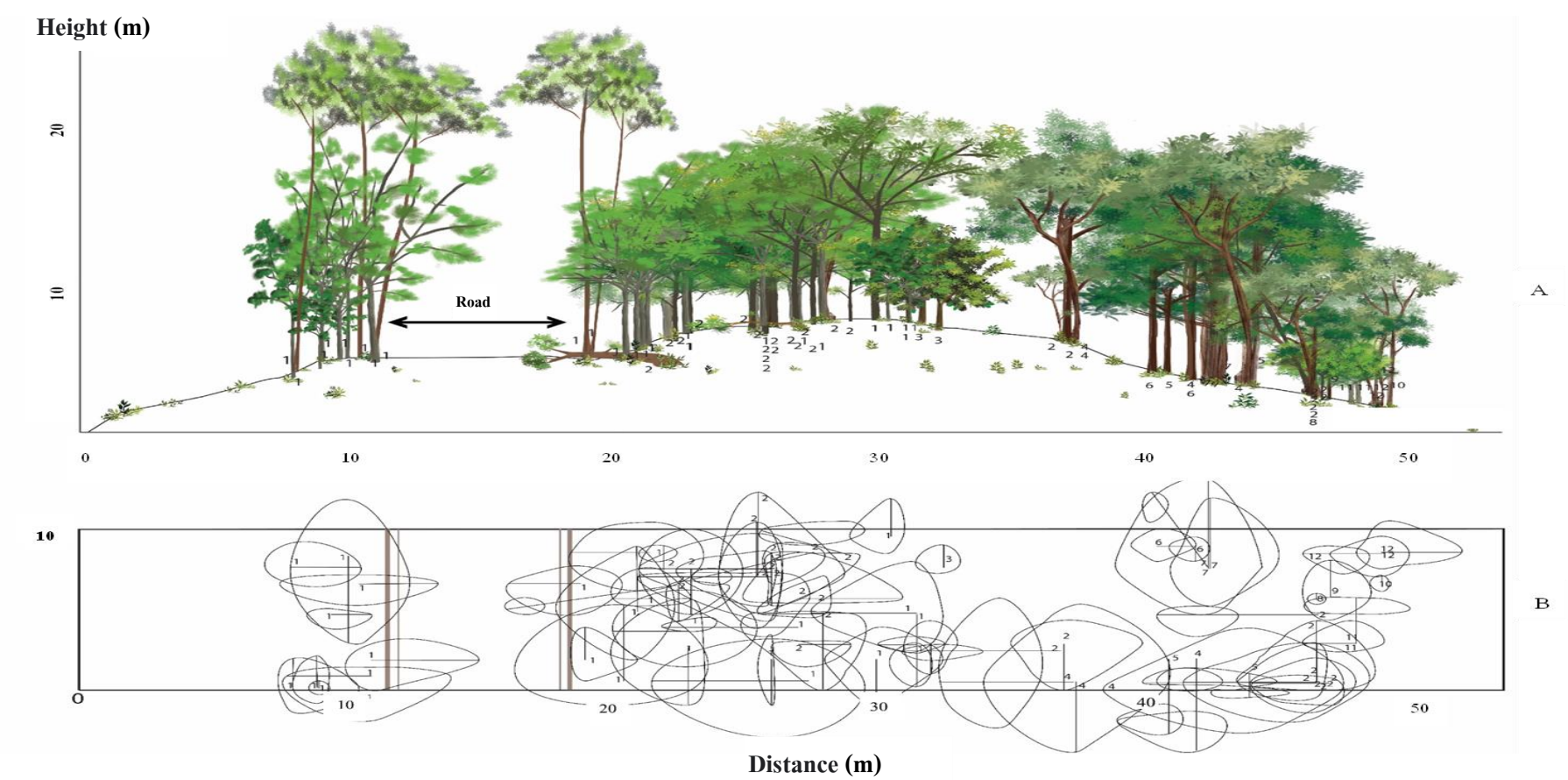
3.4 การจำแนกสังคมพืช ระหว่างพื้นที่ปลูกแนวสนทะเลและสันทรายธรรมชาติ ด้วยวิธี Non-metric multidimensional scaling (NMDS) โดยสร้างข้อมูลเมตริกความชุกชุมของชนิดไม้ในแต่ละแปลงย่อย (10 x 10 เมตร) เป็นเมตริกหลักสำหรับการวิเคราะห์ ด้วยการใช้ฟังก์ชัน metaMDS ใน Vegan community ecology package (R Package version 2.2-0) จากการตรวจวัดความแตกต่างระหว่างสังคมตามหน่วยการวัดระยะทางตามวิธีของ Bray-Curtis dissimilarity (Oksanen *et al*., 2016) จากนั้นใช้การวิเคราะห์เชิงสถิติด้วย ANOVA โดยใช้โปรแกรม R (R Core Team, 2016) ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณระหว่างสังคมพืชบริเวณหน้าสันทรายและหลังสันทราย (Marod *et al*., 2020a) และบริเวณด้านหลังแนวปลูกสนทะเลป้องกันลม

## ผลและวิจารณ์

### 1. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

โครงสร้างป่าชายหาด หลังแนวสนทะเล บริเวณโครงการพัฒนาส่วนพระองค์ จังหวัดชุมพร เมื่อพิจารณาต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร พบพรรณพืช 39 ชนิด 37 สกุล 26 วงศ์ มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 8,188 ต้นต่อเฮกตาร์ มีพื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 18.35 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ (Appendix 1) โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner เท่ากับ 2.88 ถือว่ามีความหลากหลายของพรรณไม้อยู่ในระดับปานกลาง ชนิดไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ 10 ชนิดแรก ได้แก่ สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) ผักหวานป่า (*Champereia manillana*) งาไซ (*Planchonella obovata*) เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) ตังหน (*Calophyllum calaba*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) ปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia*) แดงหิน (*Pleurostylia opposita*) และหว้าหิน (*Syzygium claviflorum*) มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 28.13, 27.24, 25.79, 25.20, 24.32, 18.87, 13.11, 12.06, 12.02 และ 11.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนชนิดไม้อื่น ๆ มีค่าดัชนีความสำคัญลดหลั่นกันลงไป จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ Marod *et al*. (2020a) ที่ทำการศึกษาโครงสร้างสังคมพืชบริเวณสันทรายบางเบิดที่ไม่มีแนวกันลม พบว่ามีจำนวนชนิดพรรณไม้ใกล้เคียงกัน (38 ชนิด) แต่ความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดนั้นมีค่าสูงกว่า (3,900 ต้นต่อเฮกตาร์ และ 8.28 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์) แสดงให้เห็นว่าแนวป้องกันลมมีส่วนช่วยให้เกิดการตั้งตัวของต้นไม้ขนาดเล็กเกิดขึ้นได้ดี

เมื่อพิจารณาการปกคลุมของชั้นเรือนยอดด้านหลังแนวสนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) พบว่าเป็นเรือนยอดปิด (Closed canopy) มีการปกคลุมของเรือนยอดถึง 78 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามบริเวณช่วงที่ติดชายฝั่งทะเล (0-10 เมตร) มีลักษณะเป็นเรือนยอดเปิด (Open canopy) มีการตั้งตัวของ รักทะเล (*Scaevola taccada*) ซึ่งเป็นไม้พุ่มขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก ขณะที่ระยะหลังแนวสนทะเล (10-20 เมตร) นั้นมีลักษณะเป็นเรือนยอดเปิดซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการสร้างถนนจึงทำให้มีการรบกวนการตั้งตัวของพรรณพืชบริเวณนี้ แตกต่างจากบริเวณไกลออกจากแนวถนนโดยเฉพาะด้านเนินสันทรายเรือนยอดกลับมาแน่นทึบมากขึ้นจากการขึ้นอยู่ของต้นไม้อย่างหนาแน่น (Figure 3) สำหรับโครงสร้างด้านตั้งป่าชายหาดหลังแนวกันลมสามารถจำแนกชั้นเรือนยอดได้ 2 ชั้นเรือนยอด คือ 1) เรือนยอดชั้นบน มีความสูงประมาณ 10-22 เมตร ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้ต้น ชนิดไม้ดัชนีที่สำคัญในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) งาไซ (*Planchonella obovata*) ลำบิด (*Diospyros vera*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) ตังหน (*Calophyllum calaba*) และเม่า (*Syzygium grande*) เป็นต้น และ 2) เรือนยอดชั้นรอง มีความสูงประมาณ 5-10 เมตร ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้พุ่ม ชนิดไม้ดัชนีที่สำคัญในชั้นเรือนยอดนี้ ได้แก่ สำเภา (*Chaetocarpus castanocarpus*) แดงหิน (*Pleurostylia opposita*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) ชะแอง (*Rhodamnia cinerea*) และ




**Remark :** (1) *Casuarina equisetifolia* (2) *Planchonella obovata* (3) *Diospyros vera* (4) *Syzygium antisepticum* (5) *Mischocarpus sundaicus* (6) *Calophyllum calaba* (7) *Chaetocarpus castanocarpus* (8) *Eurycoma longifolia* (9) *Ochna integerrima* (10) *Pleurostylia opposita* (11) *Rhodamnia cinerea* (12) *Syzygium grande*

**Figure 3** Forest stratification of Bang Boet coastal sand dune behind shelter-belt of *Casuarina equisetifolia* under area of the Royal Development Project, Chumphon Province. A and B indicated the profile and crown cover diagram, respectively.

ปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia*) เป็นต้น (Figure 3 A) ซึ่งถือได้ว่ามีระดับความสูงของไม้ต้นทั้งสองระดับเรือนยอดค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับความสูงของต้นไม้บริเวณด้านด้านหน้าลม (Windward) บนสันทรายที่มักมีความสูงไม่มากนักและลำต้นมีลักษณะแคระแกรน ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างด้านหลังลม (Leeward) ที่สังคมพืชส่วนใหญ่มีเรือนยอดปิดและมีความสูงที่สูงกว่าด้านหน้าลมอย่างชัดเจน (Laongpol *et. al*. 2009; Thongsawi, 2019)

**2.. การจำแนกสังคมพืชบริเวณสันทรายบางเบิร์ด**

ผลการวิเคราะห์การจำแนกสังคมพืชจากวิธี NMDS แสดงให้เห็นถึงระดับค่าความเครียดต่ำ (Lower stress, 0.11) และมีความเหมาะสมในการจัดลำดับแบบสองทิศทางโดยพบว่าสังคมพืชสันทรายตามธรรมชาติและหลังแนวปลูกสนทะเลเป็นแนวกันลม สามารถจำแนกได้ 2 กลุ่มอย่างชัดเจน คือ กลุ่มสังคมพืชด้านหน้าลม (Windward) และกลุ่มสังคมพืชด้านหลังลม ซึ่งรวมชุดข้อมูลด้านหลังลม (Leeward) ตามธรรมชาติ และด้านหลังแนวปลูกสนทะเลกันลม (Back shelter belt) (Figure 4) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติขององค์ประกอบชนิดพรรณพืชอย่างชัดเจนระหว่างทั้งสองกลุ่ม ($R = 0.39$ และ $R = 0.65$, $P < 0.001$, ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มพรรณพืชบริเวณหลังแนวป้องกันลมมีความคล้ายคลึงกับสังคมพืชบริเวณด้านหลังลมตามธรรมชาติ สอดคล้องกับผลทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณอื่น ๆ ที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างชัดเจน ($P < 0.05$) โดยมีค่าสูงบริเวณด้านหลังสันทรายและด้านหลังแนวป้องกันลมมากกว่าบริเวณด้านหน้าสันทรายตามธรรมชาติ ทั้งความหนาแน่นต้นไม้ (Stem density) พื้นที่หน้าตัดต้นไม้ (Basal area) และดัชนีความหลากหลายพรรณพืช (Shannon-Weiner index) (Table 1)

พรรณพืชเด่นที่พบในกลุ่มสังคมพืชด้านหน้าลม (Windward group) ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้ล้มลุก (Herb, H) ไม้พุ่ม (Shrub, S) และไม้ยืนต้นกึ่งไม้พุ่ม (Shrubby tree, S/ST) เช่น เตยทะเล (*Pandanus odorifer*) รักทะเล (*Scaevola taccada*) ปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia*) สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) มะค่าแต้ (*Sindora siamensis*) เมา (*Syzygium grande*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) กุ๊ก (*Lannea coromandelica*) และเสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) เป็นต้น ขณะที่พรรณพืชด้านหลังลมตามธรรมชาติ (Leeward) และหลังแนวป้องกันลม (Back shelter belt) ส่วนใหญ่เป็นไม้ต้น (tree) และไม้ยืนต้นกึ่งไม้พุ่ม เช่น เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) งาไซ (*Planchonella obovata*) เมา (*Syzygium grande*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) หว้าหิน (*Syzygium claviflorum*) ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*) และ พริกไทยดง (*Aporosa planchoniana*) แสดงให้เห็นว่าการสร้างแนวป้องกันลมมีส่วนช่วยสนับสนุนการทดแทนสังคมพืชบนสันทรายที่อยู่หลังแนวป้องกันลมให้เข้าใกล้สังคมพืชสันทรายตามธรรมชาติบริเวณด้านหลังลมได้ค่อนข้างดี เนื่องจากแนวป้องกันลมนั้นช่วยช่วยชะลอและลดความเร็วของลมบริเวณด้านหลังแนวกันลมได้ 5-10 เท่าของความสูงต้นไม้ รวมถึงช่วยลดความเร็วลมที่พัดผ่านทางด้านล่าง ทำให้พรรณไม้ด้านหลังแนวกันลม มี

การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติได้ดีกว่าด้านหน้าสันทรายที่เปิดรับลม (Thongsawi, 2019; Wu *et al*., 2012) ประกอบกับลักษณะดินบริเวณชายหาดหรือด้านหน้าสันทราย (Winward) ตามธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นดินทราย ทรายแป้งหรือกรวดซึ่งมีความสมบูรณ์ของธาตุอาหารต่ำมากทำให้การตั้งตัวของพืชเป็นไปได้ไม่มีดีเท่าที่ควร (Thunthawanich, 2001; Chamchumroon, 2001)

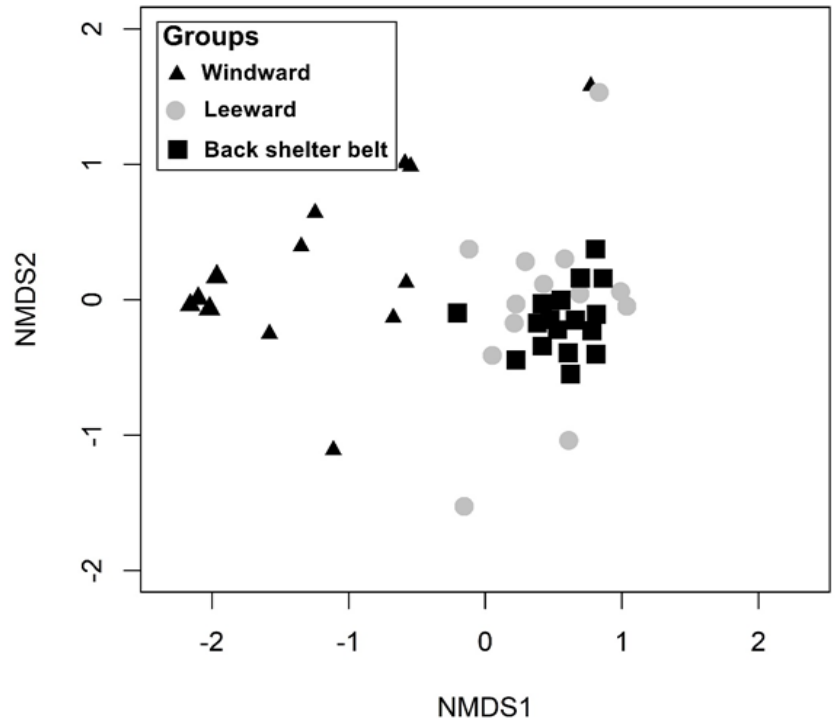



**Figure 4** Non-metric multidimensional scaling (NMDS) ordination of species composition grouping along the Bang Boet coastal sand dune. Symbols of black triangle and gray circles indicates the species group occupied in windward, leeward of sand dune without shelter belt, respectively. While black squares represented the species group in the wind ward after shelter belt.

**Table 1** Community characteristics (mean ± standard deviation) of all woody plants along the Bang Boet coastal sand dune are show; means followed by different letters at the superscript position within the same row indicated significant difference at the level of $P < 0.05$ according to one-way ANOVA.

| Community characteristics | Windward* | Leeward* | Back shelter belt* |
|---|---|---|---|
| Number of species | 13 | 34 | 33 |
| Species diversity index (H') | $0.51 \pm 0.56^{a}$ | $1.66 \pm 0.68^{b}$ | $2.1 \pm 0.32^{c}$ |
| Stem density (stem $ha^{-1}$) | $1479 \pm 1732^{a}$ | $8562 \pm 5125^{b}$ | $11953 \pm 5711^{b}$ |
| Basal area ($m^2$ $ha^{-1}$) | $4.66 \pm 4.82^{a}$ | $15.68 \pm 9.62^{b}$ | $17.91 \pm 7.11^{b}$ |
| Stem diameter (cm) | $5.68 \pm 3.64^{b}$ | $4.1 \pm 1.39^{ab}$ | $3.62 \pm 1.13^{a}$ |

* Number of sample plots (n) in each site, windward, leeward and back shelter belt, was 15, 15, and 24 plots, respectively.

แตกต่างจากบริเวณด้านหลังลม (Leeward) ของสันทรายตามธรรมชาติและด้านหลังแนวป้องกันลม (Black shelter belt) ที่สมบัติดินโดยเฉพาะธาตุอาหารมีความอุดมสมบูรณ์และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับบริเวณด้านหน้าลม (Marod *et al*., 2020b; Thongsawi, 2019) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการสะสมของเศษซากพืชค่อนข้างสูงทำให้การคืนธาตุอาหารลงสู่ดินเป็นไปได้ดีกว่าบริเวณด้านหน้าลมตามธรรมชาติ และนับว่ามีส่วนช่วยให้พรรณไม้ตั้งตัวและเจริญเติบโตได้รวดเร็วขึ้น

**2. การสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืช**

การศึกษาการกระจายของพรรณพืชทั้งหมด (Overall plants) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height, DBH) ตั้งแต่ 1 เซนติเมตรขึ้นไปภายในแปลงถาวร บริเวณโครงการพัฒนาส่วนพระองค์ จังหวัดชุมพร ด้านหลังแนวกันลม พบว่ามีรูปแบบการกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เป็นแบบชี้กำลังเชิงลบ (Negative exponential growth form) หรือแบบ L-shape (Figure 5) โดยมีความหนาแน่นของจำนวนต้นไม้ลดลงเมื่อระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพรรณไม้เพิ่มขึ้น แสดงให้ ป่าชายหาดบริเวณสันทรายด้านหลังแนวกันลมภายในบริเวณโครงการพัฒนาส่วนพระองค์สามารถรักษาโครงสร้างของป่าได้อย่างสมดุล และมีการสืบต่อพันธุ์เป็นปกติตามธรรมชาติที่ดี คือมีต้นไม้ขนาดเล็กจำนวนมากที่พร้อมเจริญทดแทนเป็นไม้ใหญ่ในอนาคต เมื่อไม้ใหญ่มีล้มตายในพื้นที่ หรือมีการนำไม้ไปใช้ประโยชน์ (Bunyavejchewin *et al.,* 2001; Marod *et al.,* 2020a)

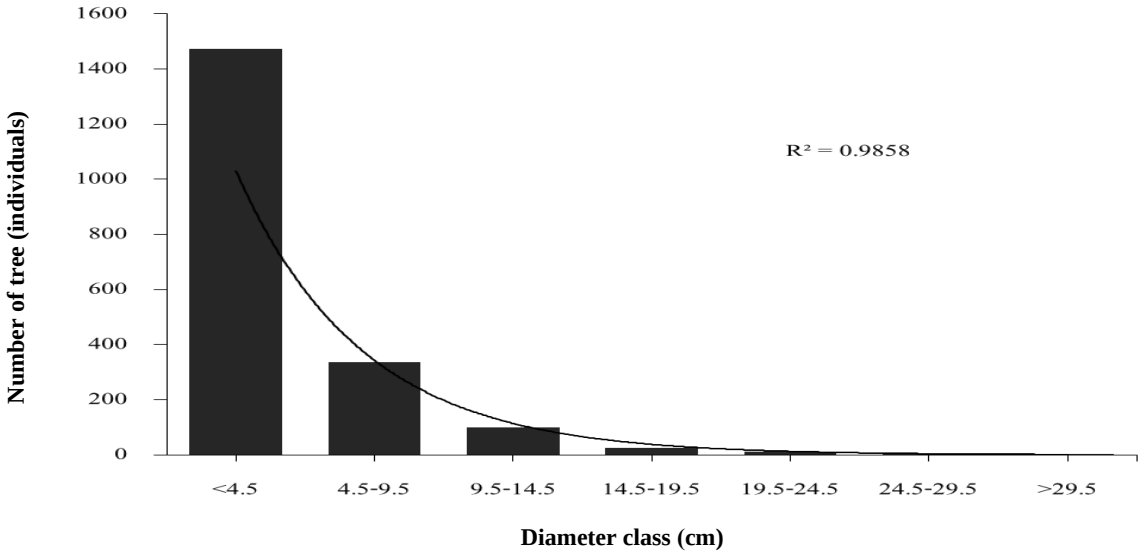



**Figure 5** The diameter class distribution of beach forest which located behind *Casuarina equisetifolia* planting on Bangboet Sand Dune at Pathio District, Chumphon Province.

สอดคล้องกับ Thongsawi (2019) ที่รายงานว่าพื้นที่ป่าชายหาดบนสันทรายบางเบิดที่ไม่มีแนวกันลมซึ่งมีการกระจายและสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติอย่างเป็นปกติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความหนาแน่นของต้นไม้ ในแต่ละช่วงชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก พบว่าความ

หนาแน่นของต้นไม้บริเวณสันทรายที่มีการสร้างแนวกันลมมีความหนาแน่นที่สูงกว่าบริเวณสันทรายที่ไม่มีแนวกันลม (Table 1) เนื่องจากอิทธิพลของแนวป้องกันลมที่ช่วยสนับสนุนการตั้งตัวของพรรณไม้นั้นเอง

เมื่อพิจารณารูปแบบการกระจายตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกในระดับชนิดไม้ โดยคัดเลือกชนิดไม้เด่นที่มีจำนวนต้นตั้งแต่ 30 ต้นขึ้นไป ซึ่งมีพรรณไม้จำนวน 17 ชนิด ที่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์รูปแบบการสืบต่อพันธุ์ได้ โดยสามารถจำแนกรูปแบบการกระจายตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 2 รูปแบบ คือ 1) รูปแบบการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังลบ (Negative exponential growth, NE) หรือแบบ L-Shape จำนวน 14 ชนิด ได้แก่ เก็ดส้าน (*Olea brachiata*) กุ๊ก (*Lannea coromandelica*) ช้างน้าว (*Ochna integerrima*) แดงหิน (*Pleurostylia opposita*) ตังหน (*Calophyllum calaba*) เขากวาง (*Mischocarpus sundaicus*) งาไซ (*Planchonella obovata*) ปลาไหลเผือก (*Eurycoma longifolia*) ผักหวานป่า (*Champereia manillana*) พริกไทยดง (*Aporosa planchoniana*) มะนาวผี (*Atalantia monophylla*) รักทะเล (*Scaevola taccada*) สนกระ (*Prismatomeris tetrandra*) และสำเภา (*Chaetocarpus castanocarpus*) (Appendix 1 and Figure 6)

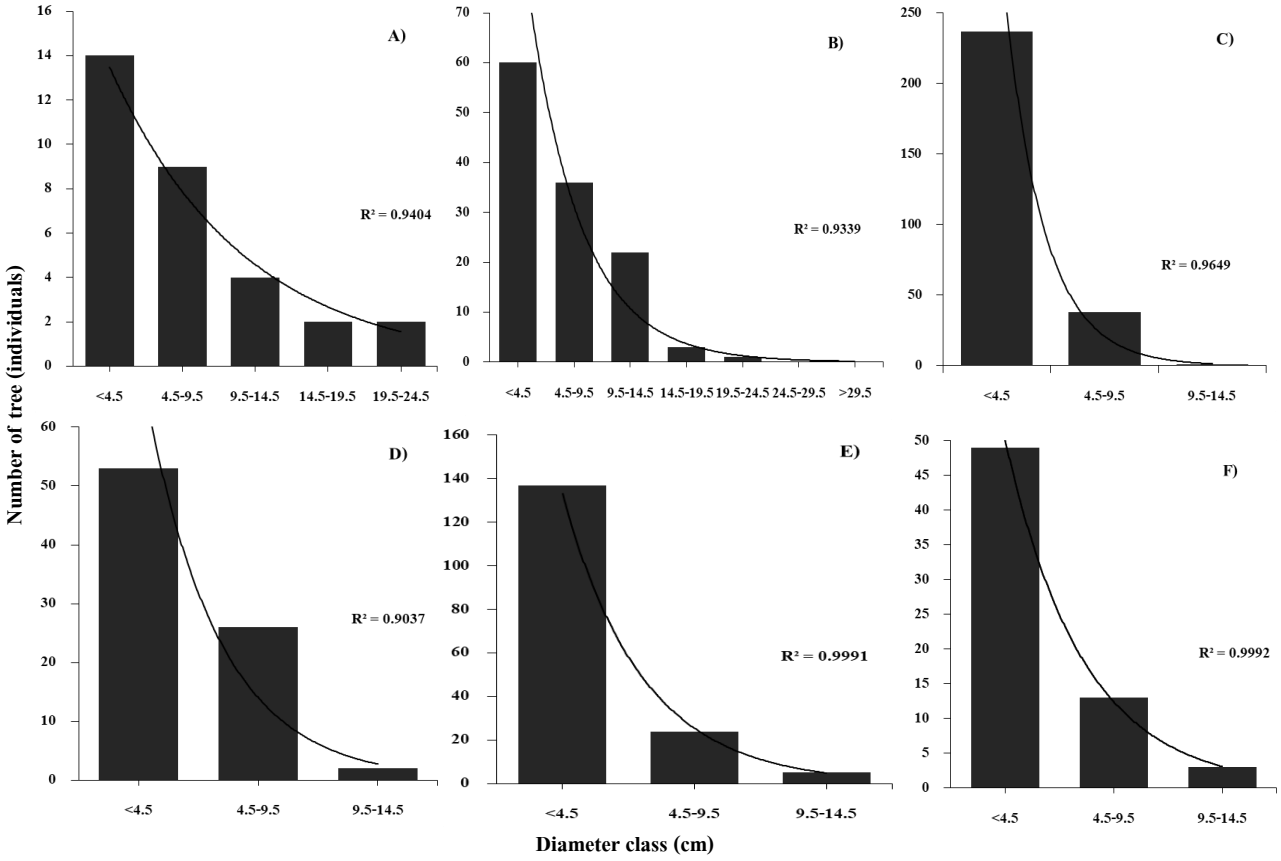



**Figure 6** The diameter class distribution of negative exponential patterns; A) *Chaetocarpus castanocarpus*, B) *Planchonella obovata*, C) *Mischocarpus sundaicus*, D) *Pleurostylia opposita*, E) *Calophyllum calaba*, and F) *Aporosa planchoniana*

แสดงให้เห็นว่าพรรณไม้ดังกล่าวมีการสืบต่อพันธุ์เป็นปกติตามธรรมชาติบริเวณหลังแนวกันลม และ 2) รูปแบบการกระจายแบบระฆังคว่ำ (Unimodal, bell- shape หรือ polynomial, PO) พบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สนทะเล (*Casuarina equisetifolia*) เสม็ดชุน (*Syzygium antisepticum*) และ หว้าหิน (*Syzygium claviflorum*) (Appendix 1 and Figure 7) แสดงให้เห็นถึงการสืบต่อพันธุ์ที่ไม่มีความต่อเนื่องของต้นไม้ในแต่ละชั้นอายุ โดยเฉพาะในไม้ขนาดเล็กที่มีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มไม้ขนาดกลางและใหญ่ ส่งผลให้การรักษาโครงสร้างประชากรในธรรมชาติเป็นไปได้ไม่ดี คือไม่มีไม้ขนาดเล็กที่สามารถทดแทนไปเป็นไม้ใหญ่ได้ในอนาคต อาจเป็นไปได้ว่าพืชสามชนิดนี้มีความต้องการปัจจัยแวดล้อมเฉพาะในการตั้งตัว โดยเฉพาะสนทะเลแม้ว่ามีส่วนช่วยปรับเปลี่ยนปัจจัยแวดล้อมให้มีความเหมาะสมต่อการตั้งตัวของกลุ่มพืชอื่น ๆ ได้ดี แต่การสืบต่อพันธุ์ของสนทะเลกลับไม่สามารถสร้างกล้าไม้หรือไม้ขนาดเล็กภายใต้ร่มเงาของมันเองได้เลย

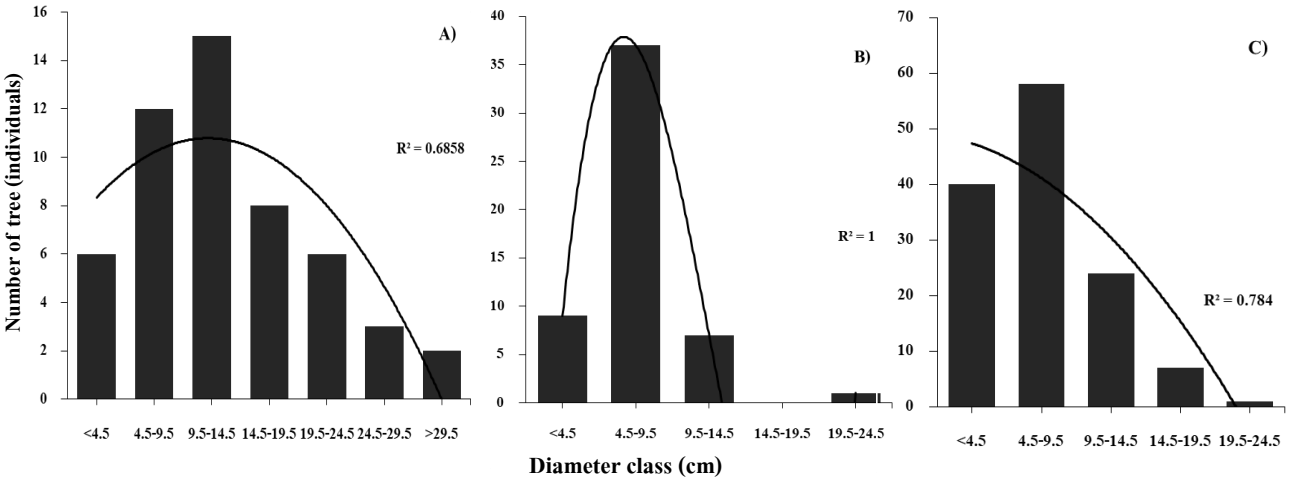



**Figure 7** The diameter class distribution of Unimodal patterns; A) *Casuarina equisetifolia*, B) *Syzygium claviflorum*, and C) *Syzygium antisepticum*

## สรุป

สังคมพืชสันทรายบริเวณด้านหลังแนวกันลมด้วยการปลูกสนทะเล (Back shelter belt) ในพื้นที่โครงการพัฒนาส่วนพระองค์สันทรายบางเบิด พบพรรณไม้จำนวน 39 ชนิด 37 สกุล 26 วงศ์ มีความหนาแน่นของต้นไม้และพื้นที่หน้าตัดค่อนข้างสูง (8,188 ต้นต่อเฮกตาร์และ18.35 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์) พรรณไม้เด่นระดับไม้ใหญ่ ได้แก่ เสม็ดชุน สนทะเล งาไซ เขากวาง หว้าหิน ตังหน แดงหิน สำเภา เม่า และเก็ดส้าน เป็นต้น สังคมพืชกลุ่มนี้เป็นกลุ่มพืชกลุ่มเดียวกับสังคมพืชบริเวณด้านหลังลมของสันทรายธรรมชาติ ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนจากสังคมพืชบริเวณด้านหน้าลม สำหรับการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ส่วนใหญ่มีรูปแบบการกระจายเป็นแบบชี้กำลังเชิงลบ แสดงให้เห็นถึงการรักษาโครงสร้างประชากรได้อย่างสมดุลตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม สนทะเล เสม็ดชุน และหว้าหิน มีรูปแบบการกระจายที่แตกต่างกันคือ เป็นแบบระฆังคว่ำ ซึ่งบ่งบอกถึงการสืบต่อพันธุ์ที่ไม่มีความต่อเนื่อง โดยเฉพาะสนทะเลที่ใช้ปลูกเป็นแนวป้องกันลมมี

ความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ดังนั้น การสร้างแนวป้องกันลมด้วยการคัดเลือกชนิดพืชที่มีความเหมาะสม เช่น เมา งาไซ และเตยทะเล ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าชายหาดได้เป็นอย่างดี

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจาก สำนักวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ขอขอบคุณทีมงานนักวิจัยจากห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาป่าไม้ ที่ให้ความความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

## เอกสารอ้างอิง

Chamchumroon, V. 2001. Botanical expedition of beach forest in Koh Lanta and Loh Lok, Koh Lanta National Park, Changwat Krabi. **Journal of Thai Forestry Research** 3(1): 1-7. (in Thai)

Laongpol, C., K. Suzuki., K. Katzensteiner, and K. Sridith. 2009. Plant community structure of the coastal vegetation of peninsular Thailand. **Thai Forest Bulletin (Botany)** (Special Issue) 37: 106–133.

Marod, D. & U. Kutintara. 2009. **Forest Ecology**. Bangkok, Thailand: department of Forest Biology. Faculty of Forestry, Kasetsart University. (in Thai)

Marod, D., K. Phanitsuay, S. Thinkamphaeng & L. Asanok. 2013. **Natural regeneration of native plant species after rehabilitation of disturbed dry evergreen forest in Sakaerat Environmental Research Station, Nakhon Ratchasima province.** pp. 168-179. *In* Proceedings of the 2nd Thailand Forest Ecological Research Network (T-FERN). (in Thai)

Marod, D., S. Sungkaew, H. Mizunaga, S. Thinkampheang & J. Thonsawi. 2020a. Woody plant community and distribution in a tropical coastal sand dune in southern Thailand. **Journal of Coastal Conservation** 24:44. doi.org/10.1007/s11852-020-00761

Marod, D., S. Sungkaew, H. Mizunaga & J. Thongsawi. 2020b. Association of Community-level Traits with Soil Properties in a Tropical Coastal Sand Dune. **Environment and Natural Resources Journal** 18 (1): 101-109

Nuancharoen, M. 2009. **Plants, forests, beaches**. National Science and Technology Development Agency Ministry of Science and Technology. Pathum Thani. (in Thai)

Oksanen, J., G. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, P. R. Minchin, R. B. O'Hara, G. L. Simpson, P. Solymos, M. H. H. Stevens & H. Wagner. 2016. **Vegan: Community Ecology Package**. R Package Version 2.2-0.

Oliveira, A. P. D., I. Schiavini, V. S. D. Vale, S. D. F. Lopes, C. D. S. Arantes, A. E. Gusson, J. A. P. Junior & O. C. Dias-Neto. 2014. Mortality, recruitment and growth of the tree communities in three forest formations at the panga ecological station over ten years (1977-2007). **Acta Botanica Brasilica** 28(2): 234-248.

Pluis, J. L. A. & J. H. van Boxel. 1993. Wind velocity and algal crusts in dune blowouts. **Catena** 20:581-396.

Phothipak, P. 1970. **Forest soils of Thailand**. Forest research work, Maintenance Division, Royal Forest Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. (in Thai)

Ratanadamrongpinyo, C. 2009. **Documents for lectures and learning. His Majesty's Development Project Chumphon Province**. Royal Forest Department, Bangkok. (in Thai)

R Core Team. 2016. **R: a language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

Shannon, C. E. & W. Weaver. 1949. **Mathematical theory of communication.** University of Illinois Press, Urbana.

Schütz, J. P. & C. Rosset. 2020. Performances of different methods of estimating the diameter distribution based on simple stand structure variables. **Annals of Forest Science** 77: 47 https://doi.org/10.1007/s13595-020-00951-3.

Smittinand, T. 2014. **Thai Plant Names (Revised Edition).** Bangkok Forest Herbarium. Department of National Parks, Wilife and Plants Conservation. Bangkok. (in Thai)

Thongsawi, J. 2019. **Establishment and functional traits of plants on coastal sand dune, southen Thailand**. Ph. D. Dissertification. Kasetsart University, Bangkok.

Thunthawanich, R., 2001. **Vegetation and environmental gradients across beach forest in Sirinath National Park, Phuket province**. Master Thesis. Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)

Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. **Water Research** 18: 653-694.

Wu, T., M. Yu, G. Wang, Z. Wang, X. Duan, Y. Dong & X. Cheng. 2012. Effect of stand structure on wind speed reduction in a *metasequoia glyptostroboides* shelterbelt. **Agroforest System** 87 : 251-257.