

นิพนธ์ต้นฉบับ

การสืบต่อพันธุ์ป่าริมน้ำภายหลังการฟื้นฟูในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบ
ศูนย์จัดการพื้นที่สีเขียวเชิงนิเวศนครเขื่อนขันธ์ จังหวัดสมุทรปราการ

Riparian Forest Regeneration after Restoration in the Bangkrasop Forest Conservation
at Sri Nakhon Khuean Khan Park and Botanical Garden, Samut Prakan

ดอกรัก มารอด^{1,2} สติชัย ถิ่นกำแพง² สุธีระ เหมฮึก³
แหลมไทย อาษานอก^{4*} รุ่งรวี ทวีสุข⁴ และณภัท กรรณสุต⁵

Dokrak Marod, Sathid Thinkampeang, Sutteera Hermhuk,
Lamthai Asanok, Rungrawee Taweasuk and Napak Karnasuta

รับต้นฉบับ: 12 ตุลาคม 2561

ฉบับแก้ไข: 25 พฤศจิกายน 2561

รับลงพิมพ์: 2 ธันวาคม 2561

บทคัดย่อ

ป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบ ศูนย์จัดการพื้นที่สีเขียวเชิงนิเวศนครเขื่อนขันธ์ จังหวัดสมุทรปราการ นับเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติที่สำคัญสำหรับประชาชนในเขตเมือง โดยเฉพาะระบบนิเวศป่าริมน้ำที่มีต้นลำพูและหิ้งห้อยอาศัยอยู่ การศึกษาครั้งนี้ต้องการทราบถึงองค์ประกอบพรรณไม้และการสืบต่อพันธุ์ภายหลังการฟื้นฟู โดยวางแผนถาวรขนาด 0.5 เฮกตาร์ (50 เมตร × 100 เมตร) แบ่งแปลงย่อยขนาด 10 เมตร × 10 เมตร รวม 50 แปลง เพื่อสำรวจพันธุ์ไม้โดยคิดหมายเลขต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ตั้งแต่ 2 เซนติเมตร วัดขนาด ระบุชนิดและบันทึกพิกัดต้นไม้ในแปลงตัวอย่าง เริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2561

ผลการศึกษา พบพรรณไม้ทั้งหมด 31 ชนิด 28 สกุล 16 วงศ์ มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดต้นไม้เท่ากับ 2,046 ต้นต่อเฮกตาร์ และ 16.42 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ความหลากหลายชนิดพรรณไม้อยู่ในระดับปานกลาง ($H' = 2.16$) พรรณไม้วงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีความเด่นด้านจำนวนชนิดสูงสุด (7 ชนิด) รองมาคือ วงศ์ขนุน (Moraceae) และวงศ์โกกง (Rhizophoraceae) พบจำนวน 4 และ 3 ชนิด ตามลำดับ ขณะที่พรรณไม้วงศ์ตีนเป็ด (Apocynaceae) มีความเด่นด้านความหนาแน่นต้นไม้สูงสุด รองลงมาคือ วงศ์ปอ (Malvaceae) และวงศ์ตะแบก (Lythraceae) การสืบต่อพันธุ์ของป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบ พบว่าแบบการกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential form) แสดงว่าป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบ สามารถรักษาโครงสร้างและการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติได้เป็นปกติ อย่างไรก็ตามมีความแตกต่างระหว่างชนิดไม้โดยเฉพาะ ลำแพน และโกกงใบใหญ่ที่มีการกระจายแบบระฆังคว่ำ แสดงถึงการสืบต่อพันธุ์ที่ไม่เป็นปกติ ดังนั้น การจัดการปัจจัยแวดล้อมให้มีความเหมาะสมจะช่วยให้การสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ดังกล่าวเกิดได้ดีขึ้น

คำสำคัญ: การรบกวน การสืบต่อพันธุ์ ความหลากหลายชนิดพรรณพืช ป่าอนุรักษ์บางกระสอบ

¹ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

²ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

³คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

⁴สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

⁵บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ

*Corresponding author: E-mail: lamthainii@gmail.com

ABSTRACT

Bangkrasop forest conservation (BFC), Nakhon Khuean Khan Park and Botanical Garden, Samut Prakan Province, is known as the nature leaning center for urbanization, particular the riverine ecosystems as dominated Lumpoo (*Sonneratia caseolaris*) and firefly are coexisted. This study aimed to clarify the forest structure and species composition, in addition, the forest regeneration after restoration program. In 2018, a 0.5 hectare (50 m × 100 m) permanent plot was setup and subplots of 10 m × 10 m were divided, total 50 subplots. All trees with diameter at breast height (DBH) over than 2 cm were tagged, measured, identified, and tree location also recorded in every subplot.

The results showed the total tree species of 31 species 28 genera and 16 families were found. Intermediate species diversity based on Shannon-Weiner was detected ($H' = 2.16$), while, tree density and basal area were 2,046 individual.ha⁻¹ and 16.42 m².ha⁻¹, respectively. The most dominant family based on species number was Fabaceae (7 species), and followed by Moraceae (4 species) and Rhizophoraceae (3 species), respectively. While, family of Apocynaceae was the dominant family based on tree density, and followed by Malvaceae and Lythraceae, respectively. Considering on forest regeneration, the negative exponential growth form or L-shape based on diameter class distribution was detected. Indicating the good natural regeneration process was detected in which small trees can be replaced the mature trees in the future. However, it varied among species, particular, planted tree species such as *Sonneratia alba* and *Rhizophora mucronata* which unimodal shape was found. Indicating these species had not good regenerated in the areas, thus, the proper environments should be manage for increasing their populations.

Keywords: Bangkrasop Conservation Forest, Disturbances, Regeneration, Tree species diversity

บทนำ

ป่าในเมือง (Urban forest) เป็นระบบนิเวศที่สำคัญต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เมือง หรืออาจเรียกว่าเป็นปอดสีเขียวของเมืองสำคัญ ๆ ในโลก (Ren *et al.*, 2015) ซึ่งป่าในเมืองสามารถแบ่งเป็น พื้นที่ป่าปลูก หรือสวนสาธารณะ (park) และพื้นที่ป่าธรรมชาติดั้งเดิม (natural forest) อย่างไรก็ตามป่าธรรมชาติดั้งเดิมในพื้นที่ป่าในเมืองนั้นส่วนใหญ่มักถูกรบกวนจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นรูปแบบอื่น ๆ โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนา (Ren *et al.*, 2015) อย่างไรก็ตามป่าในเมืองในประเทศไทยที่ได้รับการกีดกันในระดับโลกคือ บางกะเจ้า โดยนิตยสาร ไทม์เอเชีย ฉบับ Best of Asia ได้ยกย่องให้บางกะเจ้าเป็นปอดกลางเมืองที่ดีที่สุด ในเอเชีย (Best urban oasis) ซึ่งเป็นพื้นที่เกาะเขียวที่เกิดจากกึ่งแม่น้ำเจ้าพระยาโดยมีคลองลัดโพธิ์เชื่อมแม่น้ำทางทิศตะวันตกตั้งอยู่ทางตอนใต้ของกรุงเทพมหานคร ในอำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เกาะนี้ครอบคลุมพื้นที่ 16

ตารางกิโลเมตร (Sommechai *et al.*, 2018) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีประชากรอาศัยอยู่ไม่หนาแน่นนัก โดยพื้นที่ส่วนหนึ่งเป็นที่ตั้งของสวนสาธารณะ และรวมถึงสวนพฤกษชาติศรีนครเขื่อนขันธ์ ภายใต้กรมป่าไม้ ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 200 ไร่

ป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบ เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ป่าในเมืองบางกะเจ้า ที่ยังหลงเหลือโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ดั้งเดิมของระบบนิเวศป่าไม้ที่มีน้ำท่วมถึงในบางเวลา ซึ่งในอดีตประสบปัญหาการบุกรุกจนมีพื้นที่รกร้างว่างเปล่ามากขึ้นเป็นหย่อม ๆ อย่างไรก็ตามได้มีการฟื้นฟูป่าที่เสื่อมโทรมในพื้นที่ด้วยการปลูกพรรณไม้เสริม รวมถึงการปล่อยให้มีการฟื้นตัวตามธรรมชาติเป็นระยะเวลายาวนานเพื่อทำให้สภาพป่ามีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งอาจต้องพิจารณาจากหลากหลายเหตุผลด้านการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ ทั้งเรื่องของชนิดพืชดั้งเดิมที่เข้ามาตั้งตัวภายหลังการฟื้นฟูป่า รวมถึงรูปแบบการกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่สามารถบ่งบอกถึงการสืบต่อพันธุ์ตาม

ธรรมชาติได้ว่าสามารถรักษาโครงสร้างและการสืบต่อพันธุ์ อย่างเป็นปกติ หากพบว่ามีรูปแบบการกระจายเป็นแบบชี้ กำลังเชิงลบ (Negative exponential form หรือ L-shape) ใน ทิศทางตรงกันข้ามอาจมีการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติได้ไม่ดี เมื่อมีรูปแบบการกระจายเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลัง (Exponential form หรือ J-shape) (Bunyavejchewin *et al.*, 2003) รวมถึงอาจ อยู่ในรูปของระฆังคว่ำหนึ่งรูปหรือมากกว่า (Unimodal or polymodal form) ที่แสดงให้เห็นการขาดความต่อเนื่องด้าน การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นความโต และบ่งบอกถึง พรรณพืชชนิดนั้น ๆ ต้องการการเปลี่ยนแปลงสภาพปัจจัย แวดล้อมโดยเฉพาะความชื้นแสงที่มากกว่าปกติอันเกิดจาก การรบกวนที่ไม่รุนแรงมากนักเพื่อการตั้งตัวของมันเอง (Curtis and McIntosh, 1959)

อย่างไรก็ตามการสืบต่อพันธุ์และความหลากหลายชนิด ของพรรณไม้ภายหลังการฟื้นตัวหรือการทดแทนตาม ธรรมชาติในพื้นที่ระบบนิเวศป่าในเมืองนั้นยังขาดข้อมูล การศึกษาในเชิงลึก การศึกษาคั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ต้องการทราบโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้และการ สืบต่อพันธุ์ของป่าอนุรักษ์ลำพูนพื้นที่ป่าในเมืองบางกะเจ้าที่ อยู่ระหว่างกระบวนการฟื้นฟูตามธรรมชาติ

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

บริเวณป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกะสอบ ศูนย์จัดการ พื้นที่สีเขียวเชิงนิเวศนครเขื่อนขันธ์ บางกะเจ้า โดยพื้นที่เป็น ป่าดั้งเดิมที่มีการปลูกฟื้นฟู ด้วยพรรณไม้หลายชนิด เช่น ดินเป็ดทะเล (*Cerbera odollam*) ลำแพน (*Sonneratia alba*) โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) และพังกาหัวสุม ดอกแดง (*Bruguiera gymnorhiza*) เป็นต้น

การเก็บข้อมูล

1. คัดเลือกพื้นที่ศึกษาด้วยการวางแปลงตัวอย่าง แบบเจาะจง (purposive sampling) เพื่อให้ได้ข้อมูลโครงสร้าง และองค์ประกอบพรรณไม้ที่เป็นตัวแทนที่ดีของสังคมพืชป่า ของป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกะสอบ

2. วางแปลงถาวร (Permanent plot) ขนาด 0.5 เฮกตาร์ (50 เมตร × 100 เมตร) จากนั้นทำการแบ่งแปลงย่อย

แปลงขนาด 10 × 10 เมตร รวม 50 แปลงย่อย (Figure 1) สำรจ พพรรณไม้ด้วยการติดหมายเลขต้นไม้ (Ordered tagged) ทุกต้น ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height, DBH) ตั้งแต่ 2 เซนติเมตร วัดขนาดความโต ความสูงทั้งหมด ระบุชนิด พร้อมจดบันทึกพิกัดต้นไม้ในแปลง (X, Y) สำหรับ พพรรณไม้ที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ในภาคสนามนั้นทำการ เก็บตัวอย่างชนิดไม้ (Specimens) จำนวน 3 ตัวอย่างต่อชนิด เพื่อนำมาระบุชนิดเปรียบเทียบกับชนิดพรรณไม้ตัวอย่างที่ ระบุชนิดแล้ว ในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ตามรูปแบบของ Smitinand (2014)

3. ศึกษาการกระจายเชิงพื้นที่ (Spatial distribution) ภายในแปลงถาวร เพื่อดูการกระจายของ ต้นไม้ทั้งหมดในแปลง และการกระจายของพรรณไม้ คั้งเดิมและพรรณไม้ปลูกเสริมเข้าไปบางชนิด โดยจำแนก ระดับไม้ตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ไม้ใหญ่ (Tree, DBH ≥ 10 cm) ไม้หนุม (Poling, 5 < DBH < 10 cm) และ ไม้รุ่น (Sapling, DBH < 5 cm) ตามลำดับ

4. ศึกษาการจำแนกชั้น (Stratification) ที่เป็น ตัวแทนภายในแปลงถาวร โดยคัดเลือกพื้นที่ที่เป็นตัว แทนที่ดีของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ขนาด 10 เมตร x 1000 เมตร เพื่อสร้างแผนภูมิการจำแนกชั้นเรือนยอดและการปกคลุม เรือนยอด (Profile and crown cover diagram)

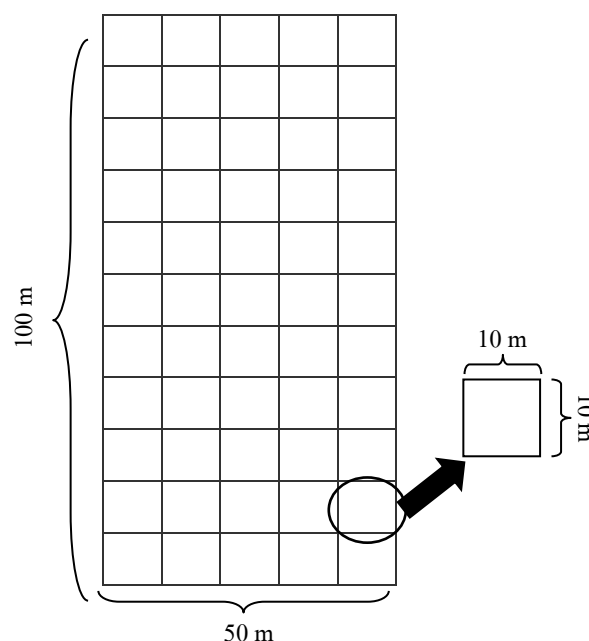


Figure 1 Lay out of permanent plot.

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ดัชนีค่าความสำคัญ (Importance value index, IVI)

ทำการหาชนิดไม้เด่นในสังคมพืช ตามดัชนีค่าความสำคัญของพรรณไม้ จากสมการของ Whittaker (1970) อ้างโดย Marod and Kutintara, (2009) โดยดัชนีค่าความสำคัญของพรรณไม้ คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) และความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) ของชนิดไม้ในแต่ละชนิด หรือ

$$IVI = RF + RD + RDo$$

2. ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index)

คำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย โดยใช้สมการ Shannon-Wiener index (H') (Shannon and Weaver, 1949) ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดความหลากหลายทางชีวภาพได้ดี คำนวณได้ดังนี้

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

H' = ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner

p_i = สัดส่วนของจำนวนชนิดที่ i (n_i) ต่อผลรวมของจำนวนทั้งหมดทุกชนิดในสังคม (N) เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, s$

s = จำนวนชนิดไม้ทั้งหมดในพื้นที่

3. การกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

พิจารณาการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ในป่า ด้วยการสร้างกราฟการกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter class distribution) เพื่อพิจารณารูปแบบการกระจายเป็นแบบชี้กำลัง (exponential form หรือ J-shape) แบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential form หรือ L-shape) รวมถึงอาจอยู่ในรูปของ

ระฆังคว่ำหนึ่งรูปหรือมากกว่า (unimodal or polymodal form)

ผลและวิจารณ์

โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

ผลการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้ป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบ เมื่อวิเคราะห์จากข้อมูลทั้งการสำรวจในแปลงตั้งอย่างถาวร พบว่า วงศ์ที่มีความเด่นด้านจำนวนชนิดสูงสุดคือ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงศ์ขนุน (Moraceae) และวงศ์โก้งกang (Rhizophoraceae) พบจำนวน 7, 4 และ 3 ชนิด ตามลำดับ (Figure 2) เมื่อพิจารณาความเด่นด้านความหนาแน่น พบวงศ์ตีนเป็ด (Apocynaceae) มีความหนาแน่นมากที่สุด รองลงมาคือ วงศ์ปอ (Malvaceae) และวงศ์ตะแบก (Lythraceae) ตามลำดับ (Figure 3) เมื่อพิจารณาชนิดพรรณไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2 เซนติเมตร พบทั้งหมดจำนวน 31 ชนิด 28 สกุล และ 16 วงศ์ มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัดต้นไม้เท่ากับ 2,046 ต้นต่อเฮกแตร์เฉลี่ย และ 16.42 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ พันธุ์ไม้เด่นตามดัชนีค่าความสำคัญใน 10 ลำดับแรก ได้แก่ ตีนเป็ดทะเล หูกวาง (*Terminalia catappa*) ลำพู (*Sonneratia caseolaris*) ปอทะเล (*Hibiscus tiliaceus*) ชมพูพันธุ์ทิพย์ (*Tabebuia rosea*) ลำแพน โกงกangใบใหญ่ โปทะเล (*Thespesia populneoides*) พังกาหัวสุมดอกแดง และมะพร้าว (*Cocos nucifera*) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 89.21, 46.96, 42.69, 34.47, 7.58, 7.52, 7.02, 5.97, 5.85 และ 5.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1) ความหลากหลายของพรรณพืชบริเวณป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบในภาพรวมมีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner เท่ากับ 2.16 แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของพรรณไม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ลำพูนบางกระสอบอยู่ในระดับปานกลาง

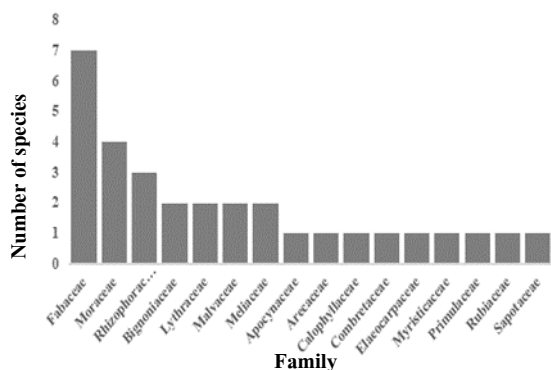


Figure 2 Dominant family based on species number at Bang Krasob forest conservation.

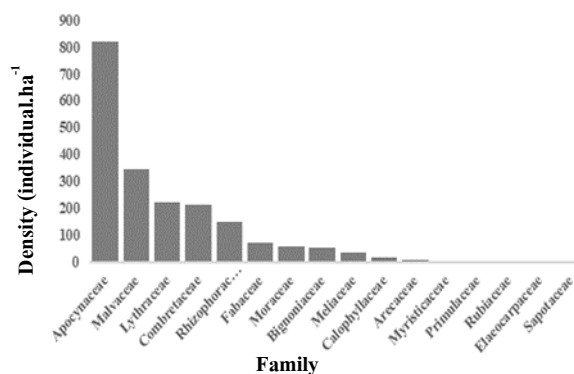


Figure 3 Dominant family based on tree density at Bang Krasob forest conservation.

Table 1 Some dominant tree species, DBH ≥ 2 cm; Density (D, individual.ha⁻¹), Basal area (BA, m².ha⁻¹), and importance value index (IVI, %).

Species	Botanical name	D	BA	IVI
ตีนเป็ดทะเล	<i>Cerbera odollam</i>	822	4.83	89.21
หูกวาง	<i>Terminalia catappa</i>	216	3.81	46.96
ลำพู	<i>Sonneratia caseolaris</i>	186	3.35	42.69
ปอทะเล	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	310	1.39	34.47
ชมพูปันธุ์ทิพย์	<i>Tabebuia rosea</i>	32	0.33	7.58
ลำแพน	<i>Sonneratia alba</i>	38	0.20	7.52
โกกงางใบใหญ่	<i>Rhizophora mucronata</i>	96	0.11	7.02
โพทะเล	<i>Thespesia populneooides</i>	40	0.19	5.97
พังกาหัวส้มดอกแดง	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	50	0.03	5.85
มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i>	10	0.52	5.68
	other species (21)	246	1.61	47.05
Total		2,046	16.42	300

เมื่อพิจารณาข้อมูลเชิงปริมาณตามระดับขนาดไม้ในพื้นที่ คือ ไม้หนุ่ม (Sapling) และไม้ใหญ่ (Tree) ได้ผลดังนี้ ในระดับไม้หนุ่ม หรือไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงน้อยกว่า 5 เซนติเมตร พบชนิดพรรณไม้ จำนวน 25 ชนิด 24 สกุล และ 14 วงศ์ มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 968 ต้นต่อเฮกแตร์ และ 0.89 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ชนิดไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญใน 10 ลำดับแรก ได้แก่ ตีนเป็ดทะเล ปอทะเล ลำพู โกกงางใบใหญ่ หู

กวาง (*Terminalia catappa*) พังกาหัวส้มดอกแดง มะฮอกกานีใบใหญ่ (*Swietenia macrophylla*) ชมพูปันธุ์ทิพย์ กระติง (*Calophyllum inophyllum*) และโพทะเล เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 111.48, 40.47, 26.22, 18.60, 15.58, 14.18, 8.79, 8.59, 7.94 และ 6.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner เท่ากับ 2.14 แสดงว่าความสมบูรณ์ของไม้รุ่นในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบอยู่ในระดับปานกลาง

Table 2 Some dominant sapling species, DBH < 5 cm; Density (D, individual.ha⁻¹), Basal area (BA, m²/ha⁻¹), and importance value index (IVI, %).

Species	Botanical name	D	BA	IVI
ตีนเป็ดทะเล	<i>Cerbera odollam</i>	414	0.37	111.48
ปอทะเล	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	126	0.13	40.47
ลำพู	<i>Sonneratia caseolaris</i>	76	0.07	26.22
โกงกางใบใหญ่	<i>Rhizophora mucronata</i>	78	0.07	18.60
หูกวาง	<i>Terminalia catappa</i>	44	0.03	15.58
พังกาหัวสุ่มดอกแดง	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	50	0.03	14.18
มะฮอกกานีใบใหญ่	<i>Swietenia macrophylla</i>	22	0.02	8.79
ชมพูปันรุ้ทิพย์	<i>Tabebuia rosea</i>	18	0.02	8.59
กระทิง	<i>Calophyllum inophyllum</i>	20	0.02	7.94
โพงทะเล	<i>Thespesia populneoides</i>	18	0.02	6.36
	other species (15)	102	0.08	41.78
Total		968	0.89	300

ใน ระดับไม้ใหญ่ หรือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 5 เซนติเมตร พบชนิดพรรณไม้ จำนวน 25 ชนิด 21 สกุล และ 14 วงศ์ มีความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 1,078 ต้นต่อเฮกแตร์ และ 15.53 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ชนิดไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญใน 10 ลำดับแรก ได้แก่ ตีนเป็ดทะเล หูกวาง ลำพู ปอทะเล ลำแพน มะพร้าว โพงทะเล ชมพูปันรุ้ทิพย์ แคทะเล (*Dolichandrone spathacea*) และ โกงกางใบใหญ่ มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 89.67, 57.44, 45.81, 37.55, 7.96, 6.99, 6.45, 5.99, 5.66 และ 4.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 3) ความหลากหลายของพรรณพืชบริเวณป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบในภาพรวม มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner เท่ากับ 2.03 แสดงให้เห็นว่า ไม้ใหญ่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบมีความหลากหลายอยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณาโครงสร้างป่า (Forest structure) จากการศึกษาการจำแนกชั้นด้านตั้ง (Stratification) และการกระจายตัวของพรรณพืช (Spatial

distribution) ในแปลงถาวรบริเวณป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบ พบว่าการกระจายของพรรณพืชมีความผันแปรตามระยะของการปลูกพรรณไม้เสริมเข้าไปตามร่องน้ำ (Figure 4) บริเวณด้านซ้ายของแปลง (หรือระยะเริ่มต้น 0-30 เมตร) ส่วนใหญ่เป็นพรรณไม้ที่ปลูกเสริมเข้ามาในระยะแรก คือ ตีนเป็ดทะเล และ โกงกางใบใหญ่ ขณะที่ทางด้านขวา (ระยะทาง 70-100 เมตร) เป็นกลุ่มพรรณไม้ดั้งเดิมเป็นส่วนใหญ่ เช่น หูกวาง ปอทะเล และลำพู เป็นต้น สามารถจำแนกชั้นเรือนยอดป่า ได้ 2 ชั้น คือ เรือนยอดชั้นบน (Top canopy) สูงตั้งแต่ 10 เมตร ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้ต้นดั้งเดิม เช่น หูกวาง ปอทะเล และลำพู เป็นต้น และเรือนยอดชั้นรอง (Middle canopy) มีความสูงน้อยกว่า 10 เมตร ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้ที่มีการปลูกเสริมเข้าไป เช่น โกงกางใบใหญ่ ลำแพน และโพงทะเล เป็นต้น ขณะที่การปกคลุมเรือนยอด (Crown cover) มีลักษณะเป็นเรือนยอดค่อนข้างปิด มีการปกคลุมของเรือนยอดประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป่า

Table 3 Some dominant sapling species, DBH \geq 5 cm; Density (D, individual.ha⁻¹), Basal area (BA, m²/ha⁻¹), and importance value index (IVI, %).

Species	Botanical name	D	BA	IVI
ตีนเป็ดทะเล	<i>Cerbera odollam</i>	408	4.45	89.67
หูกวาง	<i>Terminalia catappa</i>	172	3.77	57.44
ลำพู	<i>Sonneratia caseolaris</i>	110	3.27	45.81
ปอทะเล	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	184	1.26	37.55
ลำแพน	<i>Sonneratia alba</i>	26	0.19	7.96
มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i>	10	0.52	6.99
โพทะเล	<i>Thespesia populneoides</i>	22	0.18	6.45
ชมพูปันรุ้ทิพย์	<i>Tabebuia rosea</i>	14	0.31	5.99
แคทะเล	<i>Dolichandrone spathacea</i>	18	0.20	5.66
ข่อย	<i>Streblus asper</i>	14	0.23	4.98
	other species (14)	100	1.11	41.78
Total		1,078	15.53	310

การสืบต่อพันธุ์ของป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบ

เมื่อพิจารณารูปแบบการกระจายตามขนาดชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Diameter class distribution) ของพรรณไม้ทั้งหมดจากข้อมูลการสำรวจจากแปลงถาวรพื้นที่ป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบ ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 เซนติเมตร พบว่าเป็นการกระจายเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (Negative exponential growth form) (Figure 5) แสดงให้เห็นว่าป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบสามารถรักษาโครงสร้างการเจริญทดแทนตามธรรมชาติได้อย่างปกติ กล่าวคือมีการเพิ่มพูนของจำนวนต้นไม้ขนาดเล็ก หรือในระดับไม้รุ่นมากกว่าระดับไม้ใหญ่ทำให้สามารถเติบโตและเจริญทดแทนไม้ขนาดใหญ่ได้ดีในอนาคต (Bunyavejchewin *et al.*, 2003)

การสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ดั้งเดิม คือ ลำพู (*Sonneratia caseolaris*) หูกวาง (*Terminalia catappa*) และปอทะเล (*Hibiscus tiliaceus*) ตามการกระจายของขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลาง พบว่าทั้ง 3 ชนิดมีการกระจายตัวเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ แสดงให้เห็นว่ามีการสืบต่อพันธุ์และรักษาโครงสร้างได้เป็น

ปกติตามธรรมชาติ (Figure 6 A-C) ขณะที่การกระจายเชิงพื้นที่ของลำพู มีต้นไม้ขนาดใหญ่ (DBH > 50 cm) นับเป็นแม่ไม้ขนาดใหญ่พบเพียงสองต้นภายในพื้นที่แปลงถาวรแต่สามารถสร้างการสืบต่อพันธุ์ในระดับไม้ใหญ่ (DBH > 10 cm) กระจายอยู่เป็นกลุ่มบริเวณช่องว่างระหว่างไม้ใหญ่ทั้งสองต้น ขณะที่ไม้รุ่นรวมถึงไม้ขนาดเล็กมีการกระจายในลักษณะสม่ำเสมอเป็นแถวเป็นแนว (Figure 5A) เนื่องจากเริ่มมีการปลูกไม้ขนาดเล็กเข้ามาภายหลังเนื่องเพราะการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติจากการออกของเมล็ดเกิดขึ้นได้น้อยมาก ส่วนหูกวางมีการกระจายเกือบทั่วทั้งพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ตั้งแต่ระยะทาง 40-100 เมตรของแปลง และส่วนใหญ่เป็นไม้ใหญ่ (DBH > 10 cm) ขณะที่การกระจายเชิงพื้นที่ของไม้ปอทะเล ส่วนใหญ่เป็นระดับไม้หนุ่ม (5 cm < DBH < 10 cm) และกระจายอยู่บริเวณขอบแปลงหรือบริเวณขอบป่าเนื่องจากปอทะเลจัดเป็นไม้เบิกนำ (Pioneer Species) ที่ต้องการความเข้มแสงสูงในการตั้งตัวนั่นเอง ในส่วนของการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ที่มีการปลูกเสริมเข้าไป 4 ชนิด คือ

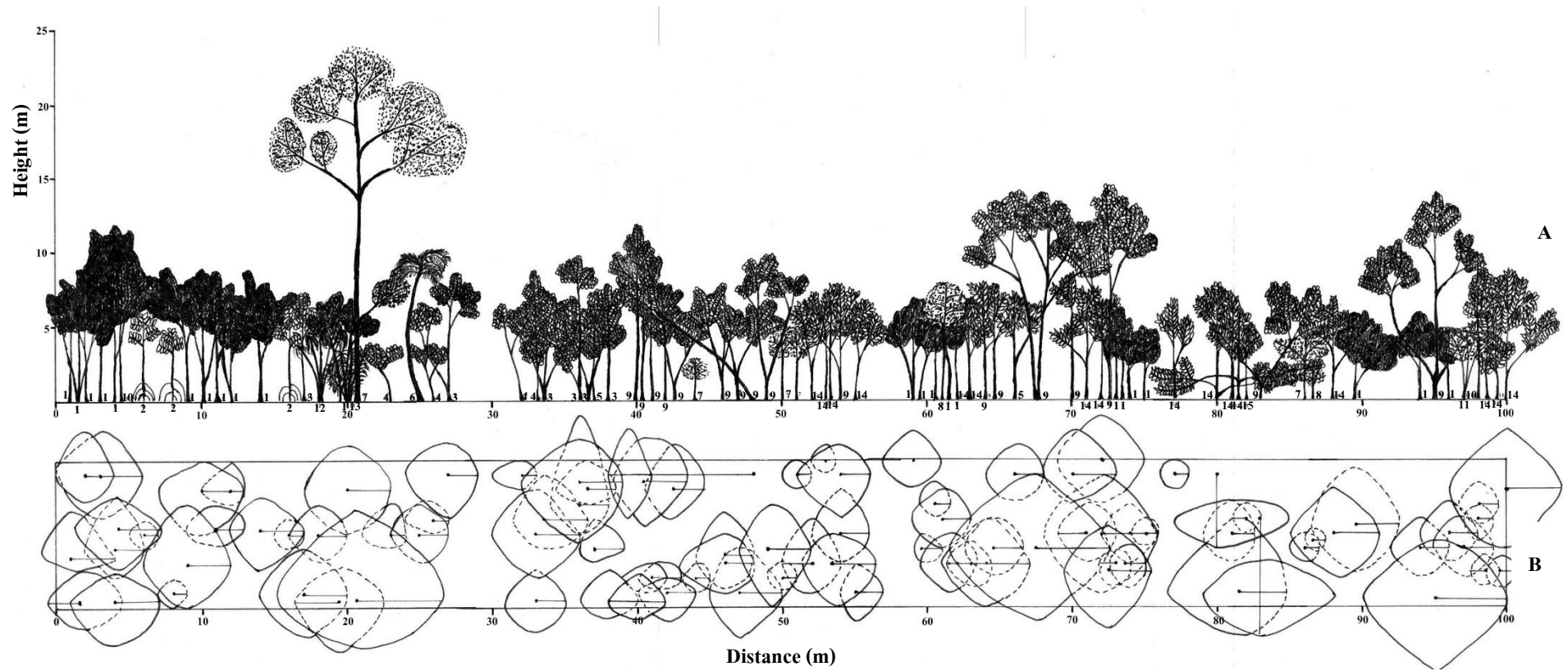


Figure 4 Forest structure and tree distribution at Lumpoo forest conservation; A) profile diagram and (B) crown cover diagram.

Remark: (1) *Cerbera odollam* (2) *Rhizophora mucronata* (3) *Ficus concinna* (4) *Streblus asper* (5) *Dolichandrone spathacea* (6) *Cocos nucifera* (7) *Sonneratia caseolaris* (8) *Sonneratia alba* (9) *Terminalia catappa* (10) *Acacia auriculiformis* (11) *Leucaena leucocephala* (12) *Nypa fruticans* (13) *Ptychosperma macarthurii* (14) *Hibiscus tiliaceus* (15) *Thespesia populneoides*

ดินเป็ดทะเล (*Cerbera odollam*) ลำแพน (*Sonneratia alba*) โกงกางใบใหญ่ (*Rhizophora mucronata*) และ พังกาหัวสุมดอกแดง (*Bruguiera gymnorhiza*) โดยพบว่า มีเพียงดินเป็ดทะเลที่มีการกระจายเพิ่มขึ้นแบบ ซีกาลังเชิงลบ แสดงว่า ดินเป็ดทะเลมีความสามารถในการสืบต่อพันธุ์และรักษาโครงสร้างการเจริญทดแทนตามธรรมชาติได้อย่างปกติ ขณะเดียวกัน ดินเป็ดทะเลมีการกระจายเชิงพื้นที่ทั่วทั้งพื้นที่ โดยเฉพาะการกระจายตัวของไม้หนุ่มและไม้รุ้น (*Poling and sapling*) ที่มีการสืบต่อพันธุ์และตั้งตัวได้ไกลจากต้นแม่ไม้มาก (Figure 7A) แตกต่างจาก ลำแพน มีรูปแบบการกระจายแบบระฆังคว่ำ (Bell shape or normal curve) แสดงให้เห็นว่าการรักษาโครงสร้างของชั้นอายุไม้ไม่มีความต่อเนื่อง (Mohabdass and Davidar, 2009) เห็นได้จากการที่ไม้พบไม้รุ้น (DBH < 5 cm) ในพื้นที่แปลงถาวรในป่าอนุรักษ์มากนัก

สำหรับการสืบต่อพันธุ์ของโกงกางใบใหญ่ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้หนุ่มและไม้รุ้นพบมีการกระจายตัวบริเวณพื้นที่ปลูกเดิมเท่านั้น สอดคล้องกับ พังกาหัวสุมที่พบกระจายเพียงพื้นที่แคบ ๆ และมีเพียง

ไม้รุ้นเท่านั้น เนื่องจากเป็นไม้ที่ปลูกเสริมใหม่และมีอายุไม่มากนัก (ประมาณ 5 ปี) แสดงให้เห็นว่าพันธุ์ไม้ทั้งสองชนิดมีการสืบต่อพันธุ์ที่ไม่ต่อเนื่อง (Figure 7 C และ D) แสดงให้เห็นว่า ช่วงระยะเวลาการฟื้นฟูมีอิทธิพลต่อการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของชนิดไม้ที่นำมาปลูกค่อนข้างมาก

พื้นที่ป่าลุ่มบางกระสอบ ในระบบนิเวศป่าในเมืองบางกะเจ้าถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของพรรณไม้มากพอสมควร ถึงแม้พรรณไม้บางชนิดอาจยังมีการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติที่ยังไม่ค่อยดี แต่อย่างไรก็ตามหากมีการจัดการที่ดี การป้องกันการบุกรุก หรือการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Sommechai *et al.*, 2018) ตลอดจนการที่ต้องมีการใช้ระบบวนวัฒน (silviculture systems) เข้ามาจัดการต้นไม้ในพื้นที่เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในอนาคต อาจเป็นพื้นที่ต้นแบบของการรักษาโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้ดั้งเดิมในพื้นที่ป่าในเมือง เพื่อเป็นพัฒนา และอนุรักษ์พื้นที่ที่มีระบบนิเวศใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษาที่สืบไป

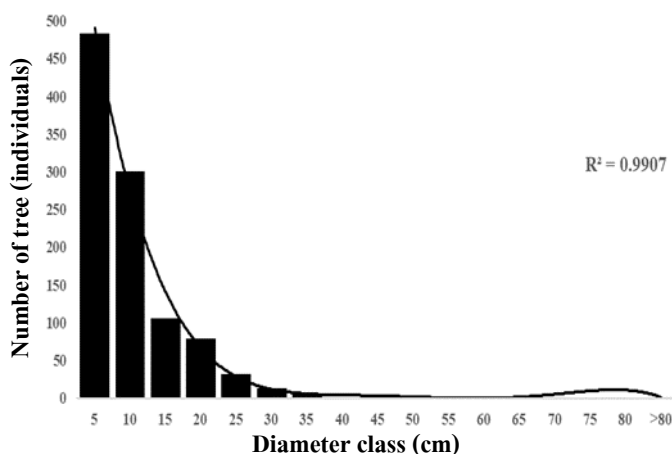


Figure 5 The diameter class distribution in Bangkrasop forest conservation for all trees DBH \geq 2 cm.

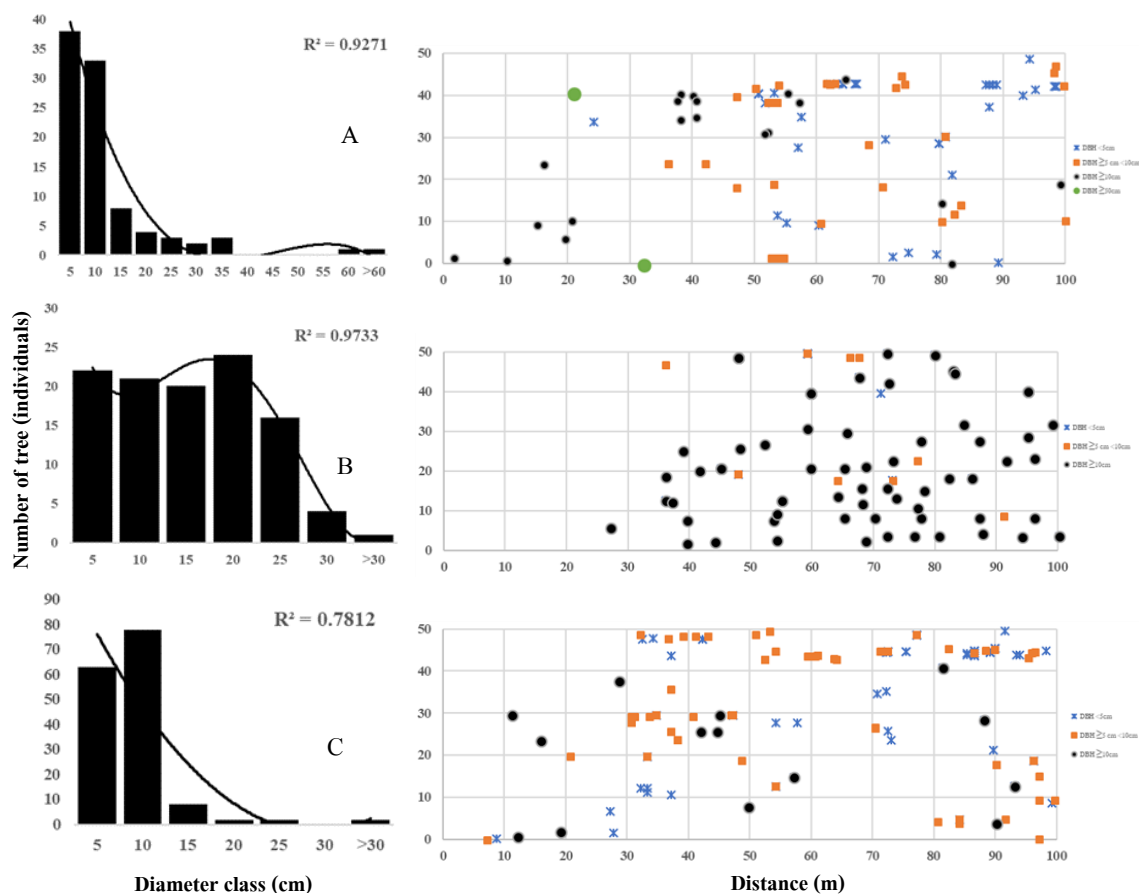


Figure 6 The diameter class distribution of native species and tree spatial distribution;

A) *Sonneratia caseolaris*, B) *Terminalia catappa*, and C) *Hibiscus tiliaceus*.

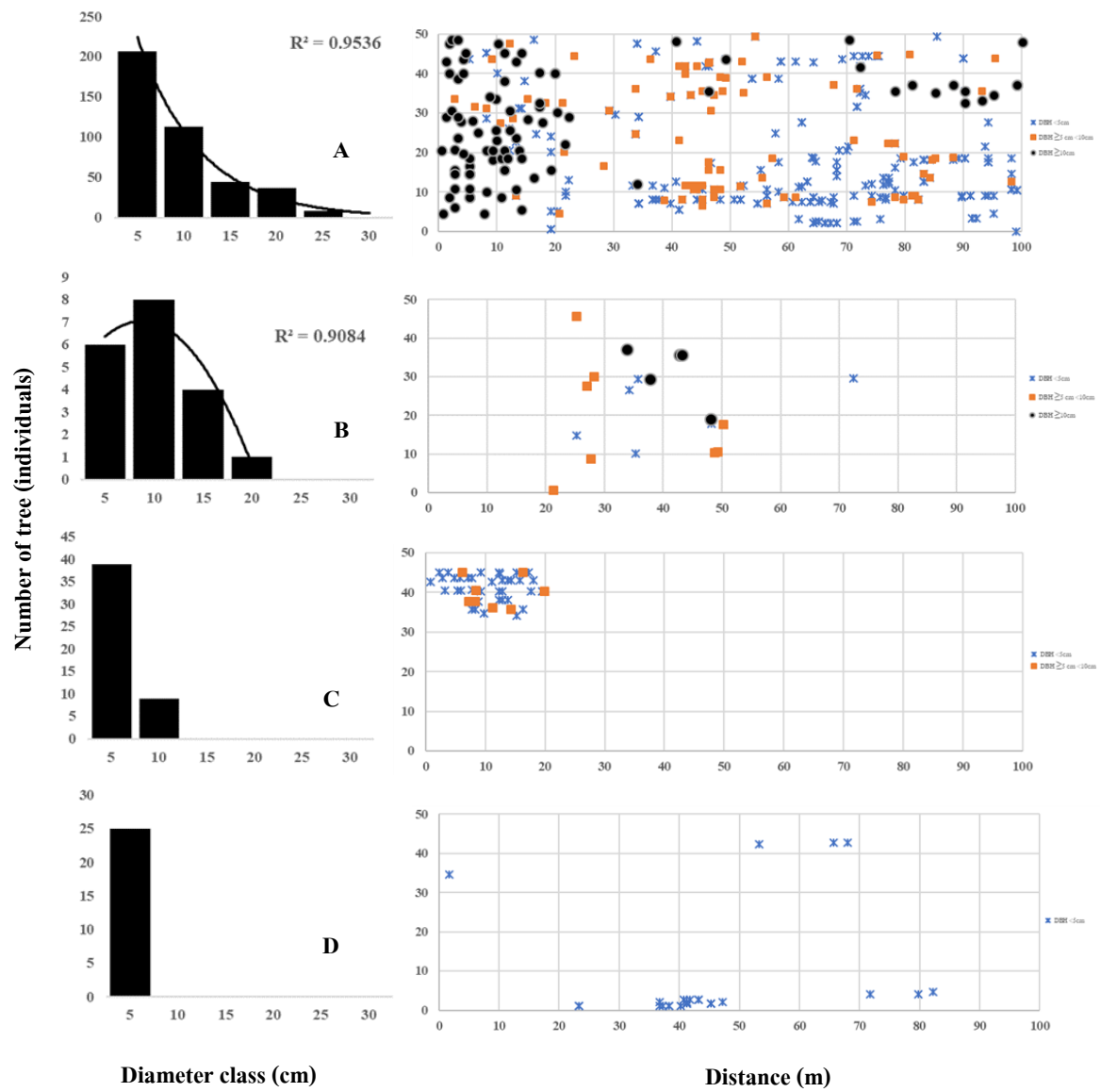


Figure 7 The diameter class distribution and tree spatial distribution of planted tree species;

A) *Cerbera odollam*, B) *Sonneratia alba*, C) *Rhizophora mucronata* , and D) *Bruguiera gymnorrhiza*.

สรุป

โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

โครงสร้างการปกคลุมเรือนยอดเป็นเรือนยอดค่อนข้างปิด (closed canopy) สามารถจำแนกชั้นเรือนยอดได้ 2 ชั้น คือ เรือนยอดชั้นบน พบพรรณพืชเด่น ได้แก่ หูกวาง ปอทะเล และลำพู และเรือนยอดชั้นยอดรอง พบพรรณพืชเด่น ได้แก่ ลำแพน ข่อย โกงกางใบใหญ่ พังกาหัวสุมดอกแดง และโปรงแดง ส่วนใหญ่ในเรือนยอดชั้นนี้เป็นพรรณไม้ที่ปลูกเสริมเข้าไปในพื้นที่

การกระจายเชิงพื้นที่ของพรรณไม้มีความแตกต่างกันระหว่างชนิดไม้ พันธุ์ไม้ดั้งเดิม เช่น ลำพู และหูกวาง มีการกระจายได้เกือบทั่วทั้งพื้นที่แปลงในทั้ง 3 ระดับอายุไม้ (ไม้อ่อน ไม้หนุ่ม และไม้ใหญ่)

การสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้

ป่าอนุรักษ์ลำพูบางกระสอบ มีศักยภาพในการรักษาโครงสร้างและการสืบต่อพันธุ์ได้ตามปกติ หรือมีรูปแบบการกระจายต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่าศูนย์กลางแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential form) แต่มีความแตกต่างในระดับชนิดพรรณไม้ โดยเฉพาะในกลุ่มพันธุ์ไม้ที่ปลูกเสริมเข้าไปมีการสืบต่อพันธุ์ไม่ดีนัก พบเพียงการกระจายของไม้อ่อนและไม้หนุ่มเป็นส่วนใหญ่ที่สำคัญคือ โกงกางใบใหญ่ และพังกาหัวสุมดอกแดง

ดังนั้น การปลูกป่าฟื้นฟูในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมมีความจำเป็นต้องริบเร่งดำเนินการเพื่อให้พรรณไม้ที่ปลูกเสริมนั้นสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดีขึ้น รวมถึงช่วยในการปรับเปลี่ยนปัจจัยแวดล้อมที่ดีให้กับการสืบต่อพันธุ์ของพรรณไม้ดั้งเดิมได้

เอกสารอ้างอิง

Bunyavejchewin, S., J.V.LaFrankie, P.J. Baker, M. Kanzaki, P.S. Ashton and T. Yamakura. 2003. Spatial distribution patterns of the

dominant canopy dipterocarp species in a seasonal dry evergreen forest in western Thailand. **Forest Ecology and Management**;175(1-3):87-101.

Curtis, J.T. 1959. **The Vegetation of Wisconsin: An Ordination of Plant Communities**. Univ. Wisconsin, Madison.

Marod, D. and Kutintara, U. 2009. **Forest Ecology**. Department of Forest Biology. Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (In Thai)

Mohandass, D. and P. Davidar. 2009. Floristic structure and diversity of a tropical montane evergreen forest (shola) of the Nilgiri Mountains, southern India. **Tropical Ecology** 50: 219-229.

Ren, Z., H. Zheng, X. He, D. Zhang, X. Yu and G. Shen. 2015. Spatial estimation of urban forest structures with Landsat TM data and field measurements. **Urban Forestry & Urban Greening**; 14(2): 336-344.

Smitinand, T. 2014. **Thai Plant Names**, revised edition Office of the Forest Herbarium, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (In Thai)

Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. **The Mathematical Theory of Communication**. University of Illinois Press; Illinois, USA.

Sommechai, M., C. Wachrinrat, B. Dell, N. Thangtam and J. Srichaichana. 2018. Ecological Structure of a Tropical Urban Forest in the Bang Kachao Peninsula, Bangkok. **Forests** 9(1): 36.