

องค์ประกอบชนิดพันธุ์และการกระจายของไม้ต้นในสังคมพืชป่ายางนา
(*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don) และสังคมพืชป่าตะเคียนทอง
(*Hopea odorata* Roxb.) ในพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยา
Species composition and distribution of tree in *Dipterocarpus alatus* Roxb.
ex G.Don community and *Hopea odorata* Roxb. community of a riparian
area along the Chao Phraya River

แหลมไทย อาชานอก^{1*} ต๋อลาก คำโย¹ มลชล นอแสงศรี¹ และ ณภัค กรรณสูต²

¹สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

²บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ 10900

*Email : lamthainii@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบถึงองค์ประกอบชนิดพันธุ์และการกระจายของไม้ต้นในสังคมพืชป่ายางนา (*D. alatus*) และสังคมพืชป่าตะเคียนทอง (*H. odorata*) ในพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยา โดยการวางแปลงวงกลมขนาด 0.1 เฮกแตร์ จำนวน 252 แปลง ในพื้นที่ที่ย่อมป่าตลอดลำน้ำเจ้าพระยา รวมระยะทาง 372 กิโลเมตร ตัดผ่าน 11 จังหวัด ทำการวิเคราะห์ลักษณะสังคมพืชเชิงปริมาณ เช่น จำนวนชนิด ความหนาแน่นของต้นไม้ ขนาดพื้นที่หน้าตัด ดัชนีความสำคัญ (IVI) และดัชนีความหลากหลายชนิด (*H*) พร้อมทั้งวิเคราะห์การกระจายตามถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของแต่ละสังคมพืชโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (GIS) ผลการศึกษาพบว่า สังคมพืชป่าตะเคียนทองแสดงค่าของลักษณะสังคมพืชเชิงปริมาณสูงกว่าสังคมพืชป่ายางนาทุกค่า โดยชนิดไม้เด่นในสังคมพืชป่าตะเคียนทอง เช่น ตะเคียนทอง ยางนา และ สะตือ เป็นต้น ส่วนสังคมพืชป่ายางนามีชนิดไม้เด่น เช่น ยางนา มะเดื่อ อุทุมพร และ ตะเคียน เป็นต้น และพบว่าปัจจัยแวดล้อม ได้แก่ ระดับชั้นความสูงจากน้ำทะเล ร้อยละความลาดชัน องศาทิศด้านลาด ระยะห่างจากแม่น้ำ ความโค้งนูนของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิเฉลี่ย และระยะห่างจากทะเล มีอิทธิพลต่อการกระจายของสังคมพืชป่ายางนาและป่าตะเคียน ที่ระดับความถูกต้องร้อยละ 82.0 และ 86.4 ตามลำดับ ส่งผลให้ปรากฏถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของแต่ละสังคมพืชในระดับเหมาะสมมาก ปานกลาง และเหมาะสมน้อย ของสังคมพืชป่ายางนา เท่ากับ 2,566,875 และ 3,361,875 และ 2,978,750 ไร่ ตามลำดับ และสังคมพืชป่าตะเคียนทอง เท่ากับ 1,906,875 และ 3,423,125 และ 3,577,500 ไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ : ป่าลุ่มต่ำริมแม่น้ำ ยางนา ตะเคียนทอง ถิ่นอาศัยที่เหมาะสม แม่น้ำเจ้าพระยา

Abstract

This study examined the species composition and distribution of tree in *D. alatus*, and *H. odorata* community of the riparian area along the Chao Phraya River. Two hundred and fifty two of 0.1-ha circular plots were established in remnant forest patches of the riparian area along 372 km of the Chao Phraya river, passing through 11 provinces. The data were calculated the quantitative community characteristic such as species richness, tree density, tree basal area, importance value index (IVI), and the Shannon–Wiener index (*H*). Distribution of habitat suitability models in each community were analyzed by Geographic Information Model (GIS). The result showed that, the *H. odorata* community indicated all of quantitative community characteristic

higher than *D. alatus* community. The dominant species of *H. odorata* community such as *H. odorata*, *D. alatus*, and *Crudia chrysantha*, and the dominant species of *D. alatus* community such as *D. alatus*, *Ficus racemosa*, and *H. odorata*. The physical factors were elevation, slope, aspect, distance from the river, convexity, rainfall, annual mean temperature, and distance from the sea shown significant affecting on the distribution of both community within the accuracy level of 82.0 % and 86.4 %, respectively. *D. alatus* community indicated the potential of habitat suitability in high, moderately, and low levels were 2,566,875 and 3,361,875 and 2,978,750 rais, respectively, while, *H. odorata* community indicated that high, moderately, and low levels were 1,906,875 and 3,423,125 and 3,577,500 rais, respectively.

Keywords : Riparian forest; *Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don.; *Hopea odorata* Roxb.; Habitat suitability, Chao Phraya River

1. บทนำ

สังคมพืชลุ่มน้ำ (riparian forest community) เป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญทั้งในด้านการเก็บกักธาตุอาหาร แหล่งดักตะกอน และป้องกันตลิ่งริมแม่น้ำพังทลาย [1] นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งรวมความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงเป็นที่อยู่อาศัยสำคัญของทั้งพืชพรรณและสัตว์ป่า [2] สังคมพืชลุ่มน้ำมีลักษณะที่แตกต่างกับสังคมพืชโดยรอบอย่างชัดเจนจนบางครั้งมักถูกเรียกว่าป่าริมแม่น้ำ (gallery forest) ซึ่งมักมีโครงสร้างและองค์ประกอบชนิดพันธุ์พืชที่แตกต่างจากสังคมพืชโดยรอบ เนื่องจากได้รับอิทธิพลความชื้นจากแม่น้ำ และมักจะมีความอ่อนไหวต่อปัจจัยแวดล้อมที่อยู่โดยรอบ [3] ปัจจุบันป่าลุ่มน้ำทั่วโลกมักถูกรบกวนโดยมนุษย์อย่างรุนแรง ทั้งเพื่อการตั้งถิ่นฐาน สร้างเมือง (urbanization) และการทำเกษตรกรรม [4] เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งดิน น้ำ และทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ จนในที่สุดพื้นที่ป่าลุ่มน้ำมักเหลืออยู่ในลักษณะเป็นหย่อมป่า (remnant forest) ที่ขาดความต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ จนอาจเป็นเหตุให้ชนิดพันธุ์บางชนิดเกิดการสูญหายหรือสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ [5]

แม่น้ำเจ้าพระยาถือเป็นแม่น้ำสายหลักของประเทศไทยที่ตัดผ่านพื้นที่ลุ่มน้ำภาคกลาง อย่างไรก็ตามในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

มักถูกเลือกให้เป็นที่ตั้งของเมืองขนาดใหญ่ รวมถึงเมืองหลวงของประเทศทั้งในอดีตและปัจจุบัน ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา และ กรุงเทพมหานคร นอกจากนั้นบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยาในพื้นที่ ไม่ใช่เขตเมืองมักถูกเลือกให้เป็นเขตเกษตรกรรมที่สำคัญของประเทศ และด้วยเหตุผลทางการพัฒนาบ้านเมืองดังกล่าวจึงส่งผลให้ป่าลุ่มน้ำเจ้าพระยาแทบถูกทำลายจนหมดสิ้น ส่วนพื้นที่ป่าที่คงเหลืออยู่ในปัจจุบันจะปรากฏอยู่เป็นหย่อมป่าและหลงเหลืออยู่ภายในพื้นที่วัด สถานที่ราชการ ที่รกร้างหรือที่เอกชนที่ยังไม่มีการทำกิน ในอดีตป่าลุ่มน้ำเจ้าพระยาเป็นถิ่นอาศัยที่สำคัญของไม้ยางนาและไม้ตะเคียนทอง [6] เห็นได้จากการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในอดีตจนกลมกลืนกับวัฒนธรรมของคนภาคกลาง เช่น การใช้น้ำมันยางเพื่อให้แสงสว่าง การขุดเรือด้วยไม้ตะเคียนทอง เป็นต้น แต่ในปัจจุบันในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยามีไม้ตะเคียนทองและไม้ยางนาคงเหลืออยู่น้อยมากเนื่องจากเหตุผลของการพัฒนาที่กล่าวมาข้างต้น

อย่างไรก็ตามในอดีตจนถึงปัจจุบันมีการศึกษานิเวศป่าลุ่มน้ำเจ้าพระยาน้อยมากส่วนใหญ่ทำการศึกษาเฉพาะเพื่อเก็บรวบรวมตัวอย่างพรรณไม้เพื่อใช้จัดจำแนกพันธุ์ไม้ในงานด้านอนุกรมวิธานพืชเท่านั้น [7] ส่วนการศึกษาด้านโครงสร้างสังคมพืชพบว่ามีการศึกษาเดียวคือการจำแนกสังคมพืชในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี [6] เท่านั้น แต่ยังไม่พบการศึกษาสังคมพืชตลอดความยาวของ

แม่น้ำเจ้าพระยา ดังนั้นในการศึกษานี้คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาองค์ประกอบชนิดพันธุ์พืชและการกระจายของสังคมพืชตลอดความยาวของพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยา เริ่มตั้งแต่ปากน้ำโพ จังหวัดนครสวรรค์ จนถึงปากน้ำ จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสังคมพืชป่าอย่างนาและป่าตะเคียนทอง เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของสังคมพืช องค์ประกอบชนิดพันธุ์ และการกระจายของถิ่นอาศัยที่เหมาะสม (habitat suitability) ของสังคมพืชทั้งสองที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยา อันจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการอนุรักษ์ให้สังคมพืชป่าอย่างนาและป่าตะเคียนทองให้คงอยู่คู่กับพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยาต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

2.1 พื้นที่ศึกษา

กำหนดพื้นที่ศึกษาตามความยาวตลอดลำน้ำเจ้าพระยา รวมระยะทางทั้งสิ้น 372 กิโลเมตร โดยครอบคลุมพื้นที่จังหวัด นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ ทั้งนี้กำหนดพื้นที่ลุ่มต่ำของสองฝั่งแม่น้ำต้องมีความสูงไม่เกิน 30 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Figure 1) มีพื้นที่ทั้งหมด 8,907,500 ไร่ อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน 35.8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนธันวาคม 21.0 องศาเซลเซียส ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายเดือน 26.3-30.3 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยตลอดปีจะอยู่ระหว่าง 72.3 เปอร์เซ็นต์ ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 92.3 เปอร์เซ็นต์ และค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 43.8 เปอร์เซ็นต์ ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายเดือน 63.4-79.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 1,337.5 มิลลิเมตร ช่วงพิสัยของค่าเฉลี่ยรายเดือน 5.0-282.4 มิลลิเมตร [8]

2.2 การเก็บข้อมูล

1. กำหนดจุดวางแปลงตัวอย่างโดยการหาจุดที่ปรากฏหมู่ไม้ที่เป็นไม้ยืนต้นเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ทั้งนี้ไม้ที่ขึ้นอยู่ต้องเป็นไม้ดั้งเดิมที่ไม่ได้นำมาปลูกโดยสังเกตจากขนาดความโตของเส้นผ่าน

ศูนย์กลางเพียงอกต้องมีขนาดใหญ่ และไม่ปรากฏร่องรอยการนำมาปลูกซึ่งโดยส่วนใหญ่มักปรากฏอยู่ตามวัด หรือพื้นที่รกร้าง แล้ววางแปลงให้กระจายทั่วครอบคลุมทุกจังหวัดที่แม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่าน โดยให้เรียบริมน้ำตลอดลำน้ำเจ้าพระยา

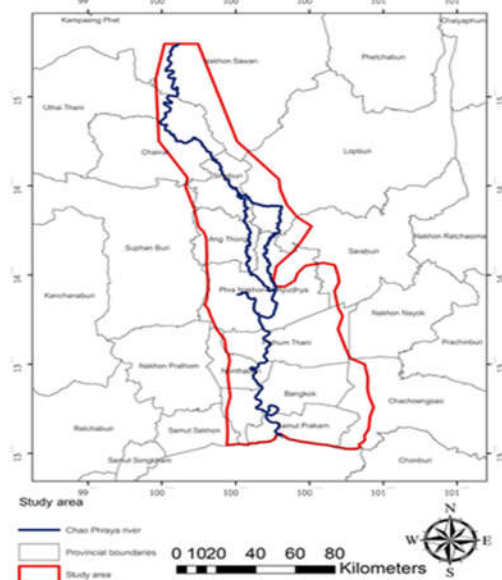


Figure 1. Riparian area along the Chao Phraya River across eleven province.

2. วางแปลงตัวอย่างแบบวงกลม (circular plot) ซ้อนทับกัน ขนาดรัศมี 17.84 เมตร 3.99 เมตร และ 0.361 เมตรต่อจุด หลังจากนั้นทำการระบุชนิดพันธุ์ไม้ วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height, DBH: 1.30 เมตร) และความสูงของไม้ใหญ่ (DBH \geq 4.5 เซนติเมตร) ภายในแปลงขนาดรัศมี 17.84 เมตร พร้อมกับระบุชนิดและนับจำนวนลูกไม้ (Saplings; DBH < 4.5 cm, สูง > 1.30 เมตร) และกล้าไม้ (สูง < 1.30 เมตร) ในแปลงขนาดรัศมี 3.99 และ 0.631 เมตร ตามลำดับ สำหรับชนิดที่ไม่สามารถระบุชนิดได้จะทำการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งแล้วนำไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งมาตรฐานที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (BKF) โดยระบุชื่อตาม Pooma and Suddee [9]

3. ทำการระบุพิกัดจุดทั้งที่พบและไม่พบ สังกะสีต่าง ๆ ในพื้นที่ลุ่มต่ำแม่น้ำเจ้าพระยาให้ กระจายครอบคลุมในพื้นที่ศึกษา และนำเข้าข้อมูล ทางด้านกายภาพและภูมิอากาศของแต่ละจุด ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล องศาทิศด้านลาด ความลาดชัน ความโค้งนูนของพื้นที่ ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ระยะห่างจากทะเล และ ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย โดยการได้มาซึ่งข้อมูลนั้นใช้วิธีการ การวิเคราะห์จากจุดที่กำหนดด้วยวิธีการ ดังนี้

3.1 แบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) มาตราส่วน 1:4,000 แบบจำลองระดับสูงเชิงเลขเป็นแบบจำลองที่ได้จากการ วัดความสูงหรือจุดระดับความสูงที่เป็นตัวแทนของภูมิ ประเทศ มีการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล และการ นำเสนอแบบจำลองในรูปแบบต่างๆ เช่น การสร้าง แบบจำลองสามมิติ (3D) แบบจำลองสามมิติเสมือน จริง การสร้างแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขนั้น เป็น กระบวนการรังวัดความสูงของภูมิประเทศ

3.2 การสร้างขอบเขตอาณาบริเวณ (Buffering) เป็นเทคนิคกำหนดพื้นที่อาณาบริเวณโดย กำหนดระยะทางจากจุดหรือเส้นกึ่งกลาง ถึงแนว ขอบเขตที่จะสร้างขอบเขตอาณาบริเวณ เช่น การ กำหนดอาณาบริเวณ ที่มีความใกล้เคียงแหล่งน้ำ เพื่อ กำหนดพื้นที่ที่น้ำจะมีพืชน้ำที่สำคัญ รวมไปถึง ระยะห่างจากทะเล เป็นต้น

3.3 เทคนิคการประมาณค่าความสูงให้กับ พื้นผิว (Interpolation Method) คือ การประมาณค่า ความสูงให้กับพื้นผิวแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ วิธีการโดยตรง และวิธีการทางสถิติ วิธีการโดยตรงจะ ขึ้นอยู่กับจุดที่ทราบค่าความสูง หรือสมการทาง คณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ประมาณค่าให้กับจุดตัวอย่าง ส่วนวิธีการทางสถิติเป็นวิธีการทำนายค่าให้กับ แบบจำลองความสูงโดยการประยุกต์ใช้วิธีการทางสถิติ มาใช้งาน โดยที่วิธีการนี้จะทำให้สามารถวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ ณ จุดต่าง ๆ ของพื้นผิวระดับสูงได้

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance Value Index, IVI) ได้จากการหาความหนาแน่น (Density, D) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด

(Dominance, Do) และ ความถี่ (frequency, F) จากนั้นทำการหาค่าความสัมพันธ์ของทั้งสามค่า ดังกล่าว คือ ความหนาแน่นสัมพันธ์ (Relative Density, RD) ความเด่นสัมพันธ์ (Relative Dominance, RDo) และ ความถี่สัมพันธ์ (Relative Frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพันธ์ทั้งสามค่า ก็คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณพืช [10]

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (Species Diversity Index) โดยประยุกต์ใช้สมการของ Shannon – Wiener [11] ดังนี้

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

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon – Wiener

S = จำนวนชนิดพืชพรรณ

P_i = สัดส่วนของจำนวนชนิดที่ i ต่อผลรวมของจำนวนทั้งหมดทุกชนิดในสังคม

หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index: E) โดยใช้สมการของ Pielou [12] คือ

$$E = H' / \ln(S)$$

เมื่อ S คือ จำนวนชนิดทั้งหมดในสังคม

แล้วทำการวิเคราะห์ดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index, IS_s) ขององค์ประกอบชนิดพันธุ์ของทั้งสองสังคมพืช โดยใช้สมการของ Sorrensen [13] คือ

$$IS_s = 2W / (A+B) \times 100$$

เมื่อ A และ B คือ จำนวนชนิดที่ปรากฏทั้งหมดในสังคม A และ B ตามลำดับ

W คือ ชนิดที่ปรากฏทั้งในสังคม A และ B

3. การสร้างแบบจำลอง (Model) ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพกับการปรากฏของ สังกะสีพืช จากปัจจัยแวดล้อมสองส่วน คือ 1) ข้อมูล ทางด้านกายภาพ ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล องศาทิศด้านลาด ความลาดชัน ความโค้งนูนของพื้นที่ ระยะห่างจากทะเล และระยะห่างจากแม่น้ำ และ 2) ข้อมูลภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และ

อุณหภูมิเฉลี่ย จากนั้นทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์หาปัจจัยสภาพภูมิประเทศของสังคมพืชที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดำเนินการโดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Logistic Regression Analysis : LRA) ดังนี้ ตัวแปรตาม (Y) ได้แก่ การปรากฏและไม่ปรากฏของสังคมป่าในที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ตัวแปรต้น (X) ได้แก่

X_1 = (Elevation) ระดับชั้นความสูงจากน้ำทะเล (เมตร)

X_2 = (Slope) ร้อยละความลาดชัน

X_3 = (Aspect) องศาทิศด้านลาด (องศา)

X_4 = (Distance from river) ระยะห่างจากแม่น้ำ (เมตร)

X_5 = (Convexity) ความโค้งนูนของพื้นที่

X_6 = (Rainfall) ปริมาณน้ำฝน (mm)

X_7 = (Annual Mean Temperature) อุณหภูมิเฉลี่ย

X_8 = (Distance from sea) ระยะห่างจากทะเล โดยที่สมการเชิงเส้น หรือสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X จะอยู่ในรูปสมการเชิงเส้น ดังนี้

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_8X_8 + e \dots \dots \dots (1)$$

หรือ

$$E(Y) = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_8X_8 \text{ โดยที่ } -\alpha < E(Y) < \alpha$$

α

เมื่อ e คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

0 คือ ส่วนตัดแกน Y หรือ ค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็น 0

1 คือ ความชัน (slope) หรือค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย

ซึ่งมีสมการความสัมพันธ์ คือ

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$$

4. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกศักยภาพความเหมาะสมของการปรากฏของสังคมพืชที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา โดยการจัดสร้างข้อมูลให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) รูปแบบโครงสร้างราสเตอร์ (raster format)

ขนาดของกริด เท่ากับ 25 เมตร X 25 เมตร ซึ่งข้อมูลที่นำเข้ามาและวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ดังนี้

4.1 เส้นชั้นความสูง (contour line) นำเข้ามาจากแผนที่สภาพภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ในรูปของข้อมูลเชิงเส้น (linear feature) ดำเนินการจัดสร้างข้อมูลในลักษณะ 3 มิติโดยใช้แบบจำลองวิเคราะห์เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (digital elevation model) เพื่อวิเคราะห์และจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ของปัจจัย ความสูงระดับน้ำทะเล ความลาดชัน ทิศด้านลาด และความโค้งนูนของพื้นที่

4.2 ข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำ ระยะห่างจากทะเล ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และ อุณหภูมิเฉลี่ย นำเข้ามาข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบจุด (point feature) มาตราส่วน 1:50,000 ดำเนินการจัดสร้างข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำหาจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ด้วยวิธีการสร้างเส้นระยะห่างจริง (buffering) ในพื้นที่ศึกษา สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และ อุณหภูมิเฉลี่ย ดำเนินการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปเส้นเท่า (interpolation)

4.3 การจำแนกศักยภาพภาพพื้นที่ต่อการปรากฏของสังคมพืชที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาดำเนินการโดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (arithmetic operations) โดยใช้สมการความสัมพันธ์ที่ได้จากการสร้างแบบจำลองในข้อ 4.2 มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าศักยภาพเชิงพื้นที่ของความเหมาะสมในการปรากฏของสังคมพืชที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา โดยแบ่งระดับศักยภาพออกเป็น 3 ระดับด้วยการจำแนกชั้นโดยค่าพิสัย ดังนี้

ระดับศักยภาพเหมาะสมมาก เท่ากับ $>0.67-1$
 ระดับศักยภาพเหมาะสมปานกลาง เท่ากับ $>0.34-0.66$
 ระดับศักยภาพเหมาะสมน้อย เท่ากับ $0-0.33$

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 องค์ประกอบชนิดพันธุ์

สังคมพืชป่ายางนา สสำรวจพบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 458 ต้น จาก 45 ชนิด 33 สกุล 22 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 1.72 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวม เท่ากับ 99.12 ตร.ม./เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสัมพัทธ์สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ยางนา (*D. alatus*) ตะเคียนทอง (*H. odorata*) สะเดือ

(*C. chrysantha*) มะเดื่ออุทุมพร (*F. racemosa*) สมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) สำโรง (*Sterculia foetida*) กร่าง (*Ficus altissima*) พิกุล (*Mimusops elengi*) ตะโกสวน (*Diospyros malabarica*) และ จั้ว (*Bombax ceiba*) มีค่าเท่ากับ 77.59, 5.29, 3.82, 2.51, 1.71, 1.18, 0.71, 1.18, 0.71, 0.62, 0.53 และ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สังคมพืชที่มีความหนาแน่นหมู่ไม้โดยรวม เท่ากับ 176 ต้น/เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ยางนา ตะเคียน มะเดื่ออุทุมพร ข่อย (*Streblus asper*) สะตือ นมแมว (*Uvaria micrantha*) หมัน (*Cordia cochinchinensis*) สมอพิเภก กรวยป่า (*Casearia grewifolia*) และ ตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda*) มีค่าเท่ากับ 67.47, 3.71, 3.71, 2.84, 1.75, 1.53, 1.31, 1.06, 1.09 และ 1.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนชนิดไม้ที่มีความสัมพันธ์สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ยางนา ตะเคียน มะเดื่ออุทุมพร สะตือ ข่อย สมอพิเภก หมัน กรวยป่า ตะโกสวน และจั้ว มีค่าเท่ากับ 21.49, 6.61, 5.79, 4.96, 4.96, 3.31, 3.31, 3.31, 2.48 และ 2.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเด่นของชนิดไม้จากค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ยางนา ตะเคียน มะเดื่ออุทุมพร สะตือ ข่อย สมอพิเภก หมัน กรวยป่า จั้ว และ มะเกลือ (*Diospyros mollis*) มีค่าเท่ากับ 166.55, 15.62, 12.01, 10.52, 8.27, 6.11, 4.92, 4.67, 3.86, และ 3.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

สังคมพืชป่าตะเคียนทอง สํารวจพบพรรณไม้ทั้งหมด 320 ต้น จาก 49 ชนิด 39 สกุล 23 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.22 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวม เท่ากับ 100.77 ตร.ม./เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสัมพัทธ์สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะเคียน ยางนา สะตือ สำโรง ตะโกสวน ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) หวานา (*Syzygium cumini*) กระทุมน้ำ (*Ochreinauclea maingayi*) ติ่งถ่อน (*Albizia procera*) และ จัน (*Diospyros decandra*) มีค่าเท่ากับ 44.89, 23.51, 4.89, 3.31, 2.93, 2.88, 2.50, 1.21, 1.08 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สังคมพืชที่มีความหนาแน่นหมู่ไม้โดยรวม เท่ากับ 229 ต้น/

เฮกแตร์ ชนิดไม้ที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะเคียน ยางนา สะตือ ตะโกสวน สนุ่น (*Pleiarina tetrasperma*) ติ่งถ่อน สำโรง ก้านเหลือง (*Nauclea orientalis*) กระท้อน (*Sandoricum koetjape*) และ มะตาด (*Dillenia indica*) มีค่าเท่ากับ 52.81, 12.19, 2.50, 2.50, 2.50, 1.56, 1.25, 1.25, 1.25 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนชนิดไม้ที่มีความสัมพันธ์สูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะเคียน ยางนา สะตือ ตะโกสวน หวานา พิกุล สำโรง ติ่งถ่อน สนุ่น และ จัน มีค่าเท่ากับ 14.43, 11.34, 5.15, 4.12, 3.09, 3.09, 2.06, 2.06, 2.06 และ 2.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความเด่นของชนิดไม้จากค่าดัชนีความสำคัญ พบว่า ชนิดไม้ที่มีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ตะเคียน ยางนา สะตือ ตะโกสวน สำโรง หวานา ประดู่ พิกุล ติ่งถ่อน และ สนุ่น มีค่าเท่ากับ 112.13, 47.04, 12.54, 9.56, 6.62, 6.53, 4.85, 4.80, 4.70 และ 7.59 ตามลำดับ (Table 1)

เมื่อพิจารณาลักษณะของสังคมพืชเชิงปริมาณพบว่าสังคมพืชป่าตะเคียนทองมีค่ามากกว่าสังคมพืชป่ายางนาเพียงเล็กน้อย โดยองค์ประกอบชนิดพันธุ์ของทั้งสองสังคมพืชมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงร้อยละ 65 แต่เมื่อพิจารณาคุณค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (H') และดัชนีความสม่ำเสมอ (E) พบว่าสังคมพืชป่าตะเคียนทองมีค่าค่อนข้างสูง คือ H' เท่ากับ 2.22 และ E เท่ากับ 0.57 เมื่อเปรียบเทียบกับสังคมพืชป่ายางนา มีค่า H' เท่ากับ 1.72 และ E เท่ากับ 0.45 แสดงว่าในสังคมพืชป่าตะเคียนทองมีความสม่ำเสมอของสัดส่วนระหว่างชนิดพันธุ์กับจำนวนต้นสูงกว่าสังคมพืชป่ายางนา [11], [12] นอกจากนี้ยังพบว่าสังคมพืชป่าตะเคียนทองมีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นของหมู่ไม้ค่อนข้างสูงกว่าสังคมพืชป่ายางนา แสดงว่าสังคมพืชป่าตะเคียนทองโดยเฉพาะตะเคียนทองสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดีกว่ายางนา สอดคล้องกับรายงานการสืบต่อพันธุ์ของไม้ตะเคียนทองในสังคมป่าดิบแล้ง (seasonal dry evergreen forest) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งที่ระบุว่าสังคมพืชป่ายางนามักตั้งตัวในพื้นที่ที่ถูกรบกวนจากการเกิดภัยพิบัติในขณะที่สังคมพืชป่าตะเคียนทองมีการตั้งตัวในพื้นที่ที่มี

เสถียรภาพกว่า [14] กล่าวคือตะเคียนทองสามารถตั้งตัวและเจริญเติบโตภายใต้ร่มเงาได้ดีกว่าไม้อย่างนา [15] ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงอาจส่งผลให้สังคมพืชป่า

ตะเคียนทองมีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นมากกว่าสังคมพืชป่าอย่างนา

Table 1. The ten dominant species in *Dipterocarpus alatus* community and *Hopea odorata* community ranked by the importance value index (IVI), sum of the relative basal areas (RDo), relative densities (RD), and relative frequency (RF) of each species.

Species	RDo	RD	RF	IVI
<i>Dipterocarpus alatus</i> community				
<i>Dipterocarpus alatus</i>	78.07	6.75	1.50	166.32
<i>Ficus racemosa</i>	2.84	4.31	6.54	13.69
<i>Hopea odorata</i>	4.26	2.54	5.61	12.40
<i>Crudia chrysantha</i>	3.71	1.78	4.67	10.16
<i>Streblus asper</i>	0.53	3.30	5.61	9.44
<i>Terminalia bellirica</i>	1.94	1.27	3.74	6.94
<i>Albizia odoratissima</i>	0.04	0.25	0.93	1.23
<i>Cordia cochinchinensis</i>	0.34	1.27	2.80	4.41
<i>Bombax ceiba</i>	0.58	1.02	2.80	4.40
<i>Diospyros mollis</i>	0.15	1.27	2.80	4.23
<i>Hopea odorata</i> community				
<i>Hopea odorata</i>	44.89	52.81	14.43	112.13
<i>Dipterocarpus alatus</i>	23.51	12.19	11.34	47.04
<i>Crudia chrysantha</i>	4.89	2.50	5.15	12.54
<i>Diospyros malabarica</i>	2.93	2.50	4.12	9.56
<i>Sterculia foetida</i>	3.31	1.25	2.06	6.62
<i>Syzygium cumini</i>	2.50	0.94	3.09	6.53
<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	2.88	0.94	1.03	4.85
<i>Mimusops elengi</i>	0.77	0.94	3.09	4.80
<i>Albizia procera</i>	1.08	1.56	2.06	4.70
<i>Pleiarina tetrasperma</i>	0.03	2.50	2.06	4.59

3.2 การกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก

สังคมพืชป่าอย่างนา มีการกระจายตัวของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ต้นทั้งหมดในสังคมใกล้เคียงกับรูป revers J-shape โดยไม้ในชั้นความโต 50-100 เซนติเมตร มีจำนวนมากที่สุด และลดหลั่นกันลงมาเรื่อยๆ ตามขนาดชั้นความโตที่เพิ่มขึ้น (Figure 2A) ซึ่งสอดคล้องกับการกระจายตัวของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของไม้อย่างนา

(Figure 2B) ในทำนองเดียวกันสังคมพืชป่าตะเคียนทอง มีการกระจายตัวของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ต้นใกล้เคียงกับรูป revers J-shape โดยไม้ในชั้นความโตมากกว่า 50-100 เซนติเมตร มีจำนวนมากที่สุด และลดหลั่นกันลงมาเรื่อยๆ ตามขนาดชั้นความโตที่เพิ่มขึ้น (Figure 2C) ซึ่งสอดคล้องกับการกระจายตัวของเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ตะเคียนทอง (Figure 2D) แสดงว่าทั้งสองสังคมพืชนี้ ยังมีไม้ต้นขนาดเล็กที่สามารถ

เจริญเติบโตมาทดแทนไม้ขนาดใหญ่ในสังคมได้เป็นปกติ โดยเฉพาะไม้ยางนาและตะเคียนทอง ซึ่งเป็นชนิดไม้เด่นของแต่ละสังคม กล่าวคือเมื่อไม้ขนาดใหญ่สิ้นอายุไซตายไปจากสังคม ไม้ยางนาหรือตะเคียนทองที่มีขนาดเล็กยังคงสามารถเจริญทดแทนขึ้นมาเป็นชนิดไม้เด่นในแต่ละสังคมได้เช่นเดิม จึงทำให้โครงสร้างของสังคมพืชเหล่านี้ยังคงสภาพเดิมได้ในอนาคต [16] ทั้งนี้ต้องไม่มีปัจจัยการรบกวนจนทำให้โครงสร้างป่าเสียหาย

ดังนั้นในระดับสังคมทั้งสังคมพืชป่าตะเคียนทองและสังคมพืชป่ายางนาก็มีการสืบต่อพันธุ์ได้ตามปกติ แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะการปรากฏไม้ขนาดใหญ่ของตะเคียนทอง และยางนา จะเห็นว่าไม้จำนวนค่อนข้างน้อย ซึ่งบ่งบอกถึงไม้ขนาดใหญ่ของทั้งสองชนิดถูกรบกวนค่อนข้างมาก [17] ดังนั้นควรเร่งให้เกิดการอนุรักษ์ไม้ขนาดกลางของไม้ทั้งสองชนิด เพื่อส่งเสริมให้เป็นไม้ขนาดใหญ่ต่อไป

3.3 การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ

สังคมพืชป่ายางนา พบ ลูกไม้/กล้าไม้ ของไม้ยืนต้นที่สามารถสืบต่อพันธุ์ได้เพียง 19 ชนิด และมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 1.92 สังคมพืชนี้มีความหนาแน่นของ ลูกไม้/กล้าไม้ เท่ากับ 2,063 ต้น/

เฮกแตร์ และพบว่าชนิดไม้สำคัญของสังคมมีการสืบต่อพันธุ์ได้อย่างลำบากเนื่องจาก ลูกไม้/กล้าไม้ ที่ปรากฏส่วนใหญ่เป็นชนิดของชั้นไม้พุ่ม เช่น หมากว้อ (*Lepisanthes senegalensis*) และ น้ำเต้าน้อย (*Uvaria micrantha*) เป็นต้น (Table 2) ส่วนยางนาปรากฏ ลูกไม้/กล้าไม้ อยู่ค่อนข้างน้อย แสดงให้เห็นว่าการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้ยางนาในระดับ กล้าไม้/ลูกไม้ เป็นไปได้ลำบากซึ่งอาจเกิดจากการรบกวนจากปัจจัยภายนอก [17] ในขณะที่สังคมพืชป่าตะเคียนทอง พบว่า ลูกไม้/กล้าไม้ ที่สามารถสืบต่อพันธุ์ได้มีเพียง 9 ชนิด และมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 1.90 สังคมพืชแห่งนี้มีความหนาแน่นของ ลูกไม้/กล้าไม้ เท่ากับ 1,667 ต้น/เฮกแตร์ และพบว่า ตะเคียนทอง ซึ่งเป็นชนิดไม้สำคัญของสังคมสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ดี โดยมีดัชนีความสำคัญในลำดับที่สอง (Table 2) แสดงให้เห็นว่า ในระดับ กล้าไม้/ลูกไม้ ตะเคียนทองมีความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติได้ดีกว่ายางนา เนื่องจากในระดับ กล้าไม้/ลูกไม้ (juvenile) ตะเคียนทองสามารถตั้งตัวภายใต้เรือนยอดของแม่ไม้หรือในที่ร่มได้ดีกว่ายางนา [18]

Table 2 . The five dominant species of seedling/sapling in *Dipterocarpus alatus* community and *Hopea odorata* community ranked by the importance value index (IVI), sum of the relative densities (RD), and relative frequency (RF) of each species.

Species	RD	RF	IVI
<i>Dipterocarpus alatus</i> community			
<i>Lepisanthes senegalensis</i>	50.51	16.67	67.17
<i>Uvaria micrantha</i>	12.63	10.00	22.63
<i>Wallichia marianneae</i>	5.56	10.00	15.56
<i>Streblus asper</i>	5.05	10.00	15.05
<i>Cordia cochinchinensis</i>	5.05	3.33	8.38
<i>Hopea odorata</i> community			
<i>Streblus asper</i>	23.21	15.38	38.60
<i>Hopea odorata</i>	23.21	15.38	38.60
<i>Lepisanthes senegalensis</i>	23.21	15.38	38.60
<i>Albizia lebbeck</i>	3.57	15.38	18.96
<i>Garcinia schomburgkiana</i>	8.93	7.69	16.62

3.4 การกระจายของไม้ยางนาและตะเคียนทองตามลำน้ำเจ้าพระยา

เพื่อให้เห็นภาพการกระจายของไม้ยางนาและตะเคียนทองที่สำรวจพบในแต่ละจังหวัด จึงได้นำจำนวนไม้แต่ละชนิดมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละจังหวัดแล้วปรับหน่วยให้เป็น ต้น/ไร่ พบว่า ยางนา มีความหนาแน่นสูงสุดที่จังหวัดสิงห์บุรี เฉลี่ย 16 ต้น/ไร่ รองลงมาได้แก่ จังหวัดชัยนาทและอ่างทอง (13 ต้น/ไร่) ส่วนกรุงเทพมหานครพบยางนาปรากฏอยู่เพียง เฉลี่ย 3 ต้น/ไร่ ในขณะที่จังหวัดสมุทรปราการไม่ปรากฏยางนาธรรมชาติตามริมฝั่งลำน้ำเจ้าพระยา ส่วนตะเคียนทองโดยส่วนใหญ่มีปริมาณน้อยกว่ายางนา แต่พบว่าจังหวัดที่มีตะเคียนทองมากกว่ายางนา คือ จังหวัดนครสวรรค์

และมีจำนวนมากที่สุดเช่นเดียวกับจังหวัดชัยนาท เฉลี่ย 13 ต้น/ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่ากรุงเทพมหานครมีจำนวนตะเคียนทองมากกว่ายางนา เฉลี่ย 4 ต้น/ไร่ และสมุทรปราการ เฉลี่ย 5 ต้น/ไร่ ส่วนจังหวัดอุทัยธานีไม่ปรากฏสังคมป่าตะเคียนทองตามลำน้ำเจ้าพระยา (Figure 3) จากข้อมูลข้างต้นพบว่าปริมาณไม้ยางนาและตะเคียนทองในเขตปริมณฑลมีจำนวนน้อยกว่าพื้นที่นอกเขต ซึ่งอาจเป็นสาเหตุมาจากเป็นเขตพัฒนาของประเทศ [19] อย่างไรก็ตามควรเร่งหาวิธีการที่จะรักษาต้นไม้ที่เหลืออยู่ และให้ความสำคัญในการอนุรักษ์ของสังคมพืชทั้งสองนี้ในจังหวัดอื่นๆ ตลอดลำน้ำเจ้าพระยาให้คงอยู่สืบไป

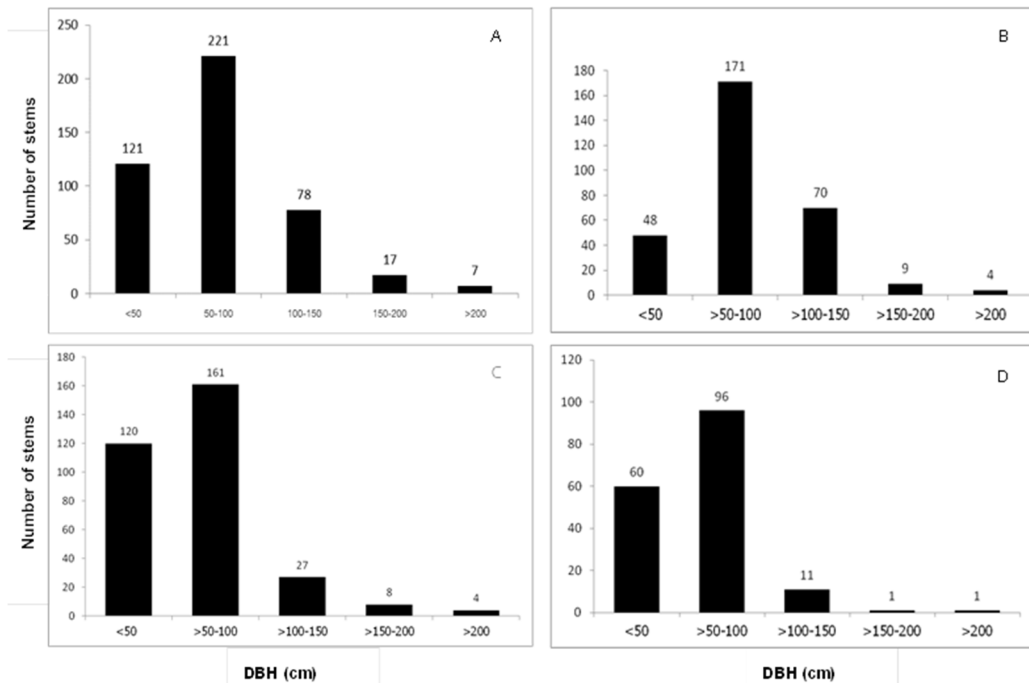


Figure 2. DBH class distribution of all tree in *Dipterocarpus alatus* community (A) and *Hopea odorata* community (C), while, (B) and (D) indicated only tree species of *Dipterocarpus alatus* and *Hopea odorata*, respectively.

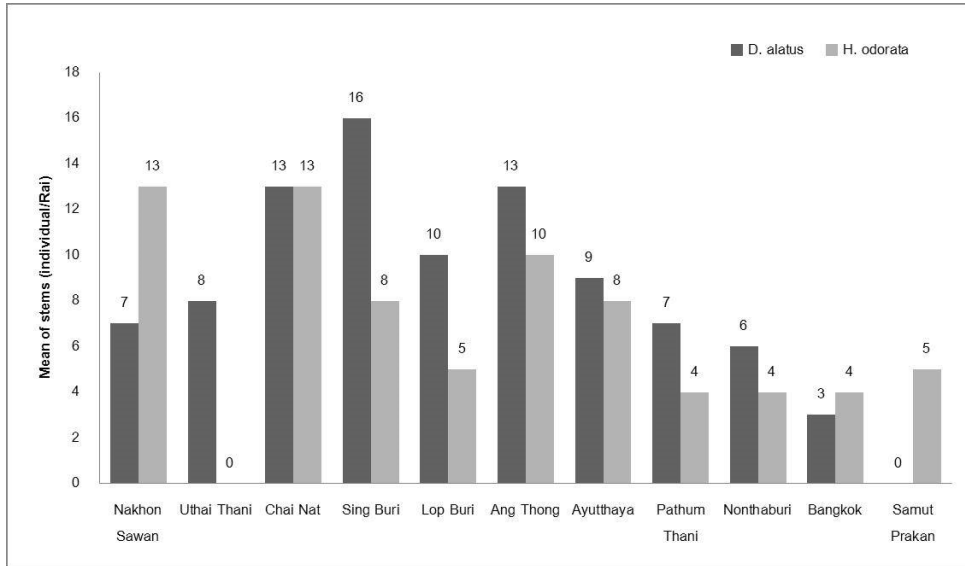


Figure 3. Distribution of *Dipterocarpus alatus* and *Hopea odorata* on a riparian area along the Chao Phraya River

3.5 ความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมกับการกระจายของสังคมพืช

การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมกับการปรากฏของสังคมพืชป่ายางนา โดยวิธีวิเคราะห์จากหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 650 จุด เพื่อเป็นตัวแทนของสังคมพืชป่ายางนาโดยแบ่งเป็นจุดที่ การปรากฏสังคมพืชป่ายางนา 198 จุด และจุดที่ไม่ปรากฏสังคมสังคมพืชป่ายางนา 452 จุด ส่วนสังคมพืชป่าเตียนทองวิเคราะห์จากหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 710 จุด แบ่งเป็นตัวแทนของการปรากฏสังคมพืชป่าเตียนทอง จำนวน 319 จุด และจุดที่ไม่ปรากฏสังคมสังคมพืชป่าเตียนทอง จำนวน 391 จุด และสร้างสมการตามวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้น ได้สมการของแบบจำลองของแต่ละสังคมดังนี้

$$\text{สังคมพืชป่ายางนา} = 41.5 + 0.00004 \text{ Slope} - 0.0716 \text{ Convexity} - 0.000342 \text{ Aspect} - 0.0111 \text{ Elevation} - 0.0202 \text{ Rianfall_mean} - 0.139 \text{ Temp_mean} + 0.000005 \text{ Dist_sea} + 0.000012 \text{ Dist_water} \quad (R^2 = 82.0)$$

$$\text{สังคมพืชป่าเตียนทอง} = -178 + 0.0766 \text{ Slope} + 0.0157 \text{ Convexity} + 0.000503 \text{ Aspect} - 0.0375 \text{ Elevation} + 0.000946$$

$$\text{Rianfall_mean} + 0.636 \text{ Temp_mean} + 0.000004 \text{ Dist_sea} - 0.000021 \text{ Dist_water} \quad (R^2 = 86.4)$$

เมื่อ	Slope	คือ	ความลาดชันของพื้นที่
	Convexity	คือ	ความโค้งนูนของพื้นที่
	Aspect	คือ	ทิศด้านลาด
	Elevation	คือ	ระดับความสูงจากน้ำทะเล
	Rianfall_mean	คือ	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
	Temp_mean	คือ	อุณหภูมิเฉลี่ย
	Dist_sea	คือ	ระยะห่างจากทะเล
	Dist_water	คือ	ระยะห่างจากแหล่งน้ำ

สังคมพืชป่ายางนา จากการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์มีความถูกต้องร้อยละ 82 พบว่า ปัจจัยที่มีผลในเชิงบวก ได้แก่ ความลาดชัน ระยะห่างจากทะเล และ ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลในเชิงลบ คือ ความโค้งนูนของพื้นที่ ทิศด้านลาด ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ปานกลาง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และ อุณหภูมิเฉลี่ย แสดงว่าสังคมพืชป่ายางนา สามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่มีความลาดชันค่อนข้างมาก ห่างจากทะเล เนื่องจากไม่

ต้องการความเค็มจากน้ำทะเล และห่างจากแหล่งน้ำพอสสมควร พร้อมทั้งไม่ต้องการพื้นที่ที่มีความไค้งนูน กล่าวคือพบขึ้นได้ดีในพื้นที่ราบ มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางค่อนข้างต่ำ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่ต้องการมาก คือสามารถอยู่ในพื้นที่แล้งได้

สังคัมพีชป่าตะเคียนทอง จากการวิเคราะห์แบบจำลองความสัมพันธ์มีความถูกต้องร้อยละ 86.4 พบว่า ปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกต่อสังคัมพีชป่าตะเคียนทอง ได้แก่ ความลาดชัน ความไค้งนูนของพื้นที่ ทิศด้านลาด ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย และระยะห่างจากทะเล ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลในเชิงลบ คือระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และระยะห่างจากแหล่งน้ำ แสดงว่าสังคัมพีชป่าตะเคียนทองสามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่มีความลาดชันพอสสมควร ต้องเป็นพื้นที่ที่มีความไค้งนูน ต้องการความชื้นจากปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูงมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูง และต้องห่างจากทะเลยิ่งมากก็ยิ่งเหมาะสม แสดงว่าปริมาณความเค็มของน้ำทะเลส่งผลต่อการขึ้นอยู่ของสังคัมพีชป่าตะเคียนทอง นอกจากนั้นยังปรากฏอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำแสดงว่าสังคัมพีชป่าตะเคียนทองต้องการความชื้นในดินสูงเพราะต้องการความชื้นในช่วงฤดูแล้ง จึงมักปรากฏอยู่ตามลำห้วยหรือแม่น้ำ [14]

จากการนำแบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมกับการปรากฏของสังคัมพีชป่าอย่างนาและป่าตะเคียนทองที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยมาวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ โดยการซ้อนทับปัจจัยที่อยู่ในรูปแบบเชิงพื้นที่ ศักยภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมของแต่ละสังคัมพีชในพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยา โดยการพิจารณาทุกปัจจัยที่มีนัยความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า สังคัมพีชป่าอย่างนา มีพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการปรากฏมาก คิดเป็นพื้นที่ 2,978,750 ไร่ (33.44%) ศักยภาพปานกลาง 3,361,875 ไร่ (37.74%) และ ศักยภาพน้อย 2,566,875 ไร่ (28.82%) ส่วนสังคัมพีชป่าตะเคียนทอง มีพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการปรากฏมาก คิดเป็นพื้นที่ 3,577,500 ไร่ (40.16%) ศักยภาพปานกลาง 3,423,125 ไร่ (38.43%) และ ศักยภาพน้อย 1,906,875 ไร่ (21.41%) (Table 3) โดยสังคัมพีชทั้งสองส่วนใหญ่กระจายอยู่ทางตอนบนของพื้นที่และ

สังคัมพีชป่าตะเคียนทองสามารถกระจายลงไปถึงเขตกรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ (Figure 4)

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

สังคัมพีชป่าอย่างนาและป่าตะเคียนทอง มีจำนวนชนิดใกล้เคียงกันคือ 45 และ 49 ชนิดตามลำดับ แต่ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอของสังคัมพีชป่าอย่างนามีค่าค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสังคัมพีชป่าตะเคียนทอง แสดงว่าสังคัมพีชป่าอย่างนามีเพียงไม่กี่อย่างนาเท่านั้นที่โดดเด่นแต่มีไม้ชนิดอื่นปรากฏอยู่น้อย ในขณะที่สังคัมพีชป่าตะเคียนทองมีสัดส่วนของชนิดพันธุ์ค่อนข้างสม่ำเสมอ เมื่อพิจารณาการแสดงออกทางสังคัมด้านพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นของหมู่ไม้ พบว่า สังคัมพีชป่าตะเคียนทอง มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นสูงมาก คือ 100.77 ตร.ม./เฮกแตร์ และ 229 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ แสดงว่าสังคัมนี้ประกอบไปด้วยไม้ขนาดใหญ่และขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เมื่อพิจารณาการกระจายของสังคัมพีชป่าอย่างนา มีขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการตั้งตัวของสังคัมที่มีศักยภาพมาก อยู่เท่ากับ 2,978,750 ไร่ หรือ 476,600 เฮกแตร์ คิดเป็น 33.44 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่พบกระจายอยู่ทางตอนบนของพื้นที่ศึกษา เช่น เขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี และอ่างทอง เป็นต้น แต่ก็มีบ้างเป็นส่วนน้อยที่กระจายลงมาถึงเขตจังหวัดอยุธยา และ ปทุมธานี ลักษณะถิ่นอาศัยที่เหมาะสมของสังคัมพีชนี้ คือ ควรเป็นพื้นที่ค่อนข้างมีความลาดชัน มีความไค้งนูนของพื้นที่น้อยหรือเป็นพื้นที่ราบ มีทิศด้านลาดในทางฝั่งตะวันออก อยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำมีความซุกของฝนไม่มากนัก อากาศค่อนข้างเย็น และควรเป็นพื้นที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำและทะเล ส่วนสังคัมพีชป่าตะเคียนทอง มีขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการตั้งตัวของสังคัมที่มีศักยภาพมาก อยู่เท่ากับ 3,577,500 ไร่ หรือ 572,400 เฮกแตร์ คิดเป็น 40.16 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นสังคัมส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษา พบกระจายอยู่ทางตอนบนของพื้นที่ศึกษา เช่น เขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี และอ่างทอง นอกจากนั้นยังมีบางส่วนกระจายลงมาถึงเขตจังหวัดอยุธยา ปทุมธานี

กรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ ถือได้ว่าสังคมพืชป่าตะเคียนทองอาจจะเป็นสังคมป่าบกที่สำคัญของพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร และสมุทรปราการ โดยลักษณะถิ่นอาศัยที่เหมาะสมควรจะเป็นพื้นที่ค่อนข้างมีความลาดชัน มีความโค้งนูนของพื้นที่มีทิศด้านลาดในทางฝั่งตะวันตก อยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมาก อากาศค่อนข้างเย็น อยู่ใกล้แหล่งน้ำ แต่อยู่ห่างไกลจากทะเล

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการกระจายของสังคมพืชกับปัจจัยแวดล้อมของป่าริมน้ำในพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยา จึงถือได้ว่าเป็นการศึกษานิเวศวิทยาของสังคมพืชป่ายางนาและป่าตะเคียนทอง ตลอดลำน้ำเจ้าพระยาเป็นครั้งแรกของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลการศึกษาค้นคว้านี้มีความสำคัญต่อองค์ความรู้ทางวิชาการต่างๆ โดยเฉพาะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญเพื่อนำไปประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอดในการศึกษาด้านสังคมพืชในมิติอื่นๆ ทั้งนี้คงเป็นเรื่องยากที่จะทำให้ทราบว่าการปลูกป่าริมแม่น้ำเจ้าพระยาในอดีตเป็นอย่างไร อย่างไรก็ตามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นแต่เพียงเบื้องต้นเพื่อให้ทราบลักษณะของสังคมพืชเชิงปริมาณเท่านั้น แต่การศึกษาด้านสังคมพืชให้ละเอียดลึกซึ้งเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงลึกนั้น ควรเร่งศึกษาในระดับชนิดพันธุ์หรือการศึกษานิเวศวิทยาในระดับชนิด เช่น สุขภาพสถานภาพ ความต้องการทางนิเวศวิทยา ภัยคุกคามการสืบต่อพันธุ์ รวมถึงแหล่งรวบรวมพันธุ์กรรม เป็นต้น ซึ่งพันธุ์ไม้ที่ควรให้ความสนใจควรเป็นพันธุ์ไม้เด่นในแต่ละชนิดป่า หรือพันธุ์ไม้ที่ค่อนข้างหายากคนรุ่นหลังไม่ค่อยรู้จัก จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า มี ยางนา ตะเคียนทอง สะตือ จัน ตะโกพนม และ สมอพิเภก นับว่าเป็นกลุ่มพันธุ์ไม้ที่มีความเหมาะสมในการศึกษาเชิงลึก เนื่องจากชนิดไม้เหล่านี้เป็นไม้ขนาดใหญ่ดั้งเดิมและมักพบเฉพาะในพื้นที่วัด ซึ่งกำลังถูกคุกคามจากการพัฒนา ดังนั้นหากมีการศึกษานิเวศวิทยาในระดับชนิดให้ละเอียดลึกซึ้งแล้วอาจนำไปสู่การอนุรักษ์ชนิดไม้เหล่านี้ให้ประสบความสำเร็จและยั่งยืนต่อไป

เนื่องจากพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นพื้นที่ศูนย์กลางเขตพัฒนาของประเทศไทย จึงเป็นที่ตั้งของเมืองใหญ่ๆ หลายเมือง เช่น ออยุธยา และ

กรุงเทพมหานคร เป็นต้น ดังนั้นพื้นที่ป่าเกือบทั้งหมดจึงเป็นป่าที่ถูกรบกวน และที่พอจะเห็นสภาพเป็นป่าอยู่บ้างก็คือตามหัวไร่ปลายนา พื้นที่รกร้างที่เจ้าของยังไม่ใช้ประโยชน์ หรือในพื้นที่ป่าช้าของวัด เป็นต้น บางครั้งอาจไม่มีสภาพเป็นป่าแต่พบเป็นไม้ขนาดใหญ่อยู่ตามวัดหรือสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ของชุมชน ดังนั้นการที่จะอนุรักษ์สังคมพืชป่ายางนาและป่าตะเคียนทอง ในพื้นที่ลุ่มต่ำลำแม่น้ำเจ้าพระยาให้คงสภาพเป็นผืนป่าคงเป็นไปได้ยาก แต่การอนุรักษ์ชนิดพันธุ์พืชสำคัญของป่าลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยาจึงน่าจะเป็นแนวทางที่จะสำเร็จได้ ดังนั้นจึงขอเสนอแนะแนวทางการอนุรักษ์พันธุ์พืชสำคัญของป่าลุ่มต่ำลำน้ำเจ้าพระยาไว้ 2 แนวทาง ดังนี้

1) การอนุรักษ์ในถิ่นกำเนิด (In-situ conservation) การอนุรักษ์แนวทางนี้มุ่งเน้นให้มีการคงอยู่ของชนิดพันธุ์ไม้ต่างๆ ในพื้นที่ดั้งเดิมและยั่งยืน [20] จากการศึกษาพบว่ายังมีพื้นที่สาธารณะ วัด และสถานที่ราชการหลายพื้นที่ที่ยังคงมีสภาพเป็นป่าหรือมีต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นอยู่ พื้นที่เหล่านี้ควรเป็นเป้าหมายหลักที่จะหาแนวทางในการอนุรักษ์ไว้ไม่ให้ถูกตัดหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งวิธีการที่ยั่งยืนควรจะเป็นแนวทางการมีส่วนร่วมหลายภาคี เช่น ชุมชน/หน่วยงาน ส่วนราชการท้องถิ่น และนักวิชาการ เป็นต้น โดยเริ่มแรกควรจะมีการศึกษาก่อนว่าทำไมชุมชนหรือหน่วยงานนั้นๆ จึงไม่ตัดป่า เพื่อจะหาจุดเด่นมาใช้ในการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์ซึ่งจะตรงกับความต้องการของชุมชนเอง และเป็นการสร้างกลไกการมีส่วนร่วม แล้วจึงร่วมมือกันเพื่อสร้างหลักเกณฑ์และแนวทางในการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนต่อไป

2) การคืนถิ่นอาศัย (Rehabilitation) และการฟื้นฟู (Restoration) การอนุรักษ์ทั้งสองแนวทางนี้มุ่งเน้นให้พรรณไม้ หรือสังคมพืชอื่นๆ ที่หายสาบสูญไปจากพื้นที่แล้ว และมีการนำกลับมาปลูกหรือขยายพันธุ์ในพื้นที่เดิมเพื่อให้ชนิดพันธุ์เหล่านั้นคงอยู่ในพื้นที่ต่อไป [21], [22] กล่าวคือมีการนำชนิดไม้สำคัญในพื้นที่ป่าลุ่มต่ำลำน้ำเจ้าพระยา มาปลูกหรือรวบรวมไว้ในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้อย่างเหมาะสม ดังนั้นในวิธีการนี้จึงต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับนิเวศวิทยาของไม้แต่ละชนิด และเข้าใจองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ในแต่ละสังคมพืชเป็นอย่างดี อาจเริ่มตั้งแต่มีการศึกษาลักษณะทางสัณฐาน

โดยเฉพาะการออกดอกติดผล การเพาะกล้าและย้ายปลูกรวบรวมตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และควรปลูกให้มีลักษณะคล้ายกับป่าธรรมชาติให้มากที่สุด ที่สำคัญควรจัดการให้เป็นแหล่งเรียนรู้ของคนทั่วไปเพื่อ

เป็นการเผยแพร่ความรู้และสร้างจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มต่ำริมแม่น้ำเจ้าพระยาให้ยั่งยืนต่อไป

Table 3. The natural potential area and percent of the high, moderately and low potential levels of *Dipterocarpus alatus* and *Hopea odorata* community on a riparian area along the Chao Phraya River, Analyzed by Logistic Regression Analysis

Potential levels	Area (Rais)		Percent (%)	
	<i>D. alatus</i>	<i>H. odorata</i>	<i>D. alatus</i>	<i>H. odorata</i>
Low	2,566,875	1,906,875	28.82	21.41
Moderately	3,361,875	3,423,125	37.74	38.43
High	2,978,750	3,577,500	33.44	40.16
Total	8,907,500	8,907,500	100	100

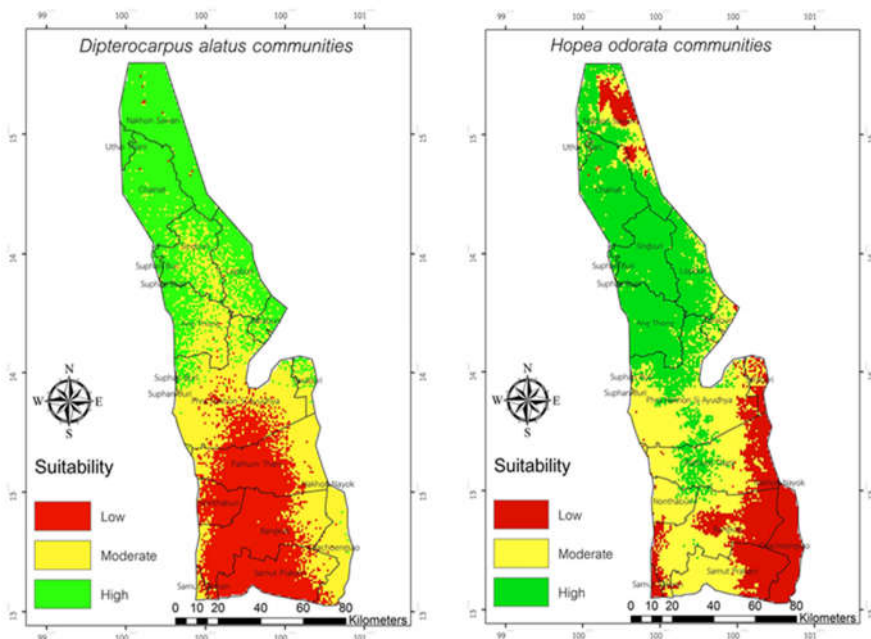


Figure 4. The natural potential area distribution of the high, moderately and low potential levels of *Dipterocarpus alatus* and *Hopea odorata* community on a riparian area along the Chao Phraya River

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ และ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่อนุญาตให้ ดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากกรมป่าไม้ ที่กรุณาให้ข้อมูลเชิงพื้นที่ตลอดระยะเวลาของการ ศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Osterkamp, W.R. and Hupp, C.R. 2010. Fluvial processes and vegetation - Glimpses of the past, the present, and perhaps the future. **Geomorphology** 116: 274–285.
- [2] Mcjannet, D. and et al. 2012. The filtering capacity of a tropical riverine wetland: II. Sediment and nutrient balances. **Hydrological Processes** 26: 53–72.
- [3] Maingi, J.K. and Marsh, S.E. 2006. Composition, structure, and regeneration patterns in a gallery forest along the Tana River near Bura, Kenya. **Forest Ecology and Management** 236: 211–228.
- [4] Sunil, C., Somashekar, R.K. and Nagaraja, B.C. 2016. Diversity and composition of riparian vegetation across forest and agroecosystem landscapes of river Cauvery, southern India. **Tropical ecology** 57: 343–354.
- [5] Han, J. and et al. 2016. A long-term analysis of urbanization process, landscape change, and carbon sources and sinks: A case study in China's Yangtze River Delta region. **Journal of Cleaner Production** 141: 1040–1050.
- [6] Tejjajati, A. and et al. 1999. Actual vegetation in suburban Areas of Bangkok Thailand. **Tropics** 8, 329–356.
- [7] Forest Herbarium. 2016. **Flora of Thailand**. http://www.dnp.go.th/botany/Botany_Eng/FloraofThailand/flora_Eng_publication.html. Accessed 1 June 2017. (in Thai)
- [8] Meteorological Department. 2015. **Agrometeorological Report 2015: Weather Report No. 551.586-01-2015**. Meteorological Department, Sukhumvit Road, Bangkok. (in Thai)
- [9] Pooma, R. and Suddee, S. 2014. **Thai plant names Tem Smitinand revised edition 2014**. Office of the Forest Herbarium, Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (in Thai)
- [10] Koonkhunthod N, Sakurai K, Tanaka S. 2007. Composition and diversity of woody regeneration in a 37-year-old teak (*Tectona grandis* L.) plantation in Northern Thailand. **Forest Ecology and Management** 247: 246–254.
- [11] Hill M. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. **Ecology** 54: 427–432.
- [12] Pielou, E. C. 1975. **Ecological diversity**. John Wiley & Sons, New York.
- [13] Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. **Biologiske Skrifter**, 5:1-34.

- [14] Bunyavejchewin, S. and et al. 2003. Spatial distribution patterns of the dominant canopy dipterocarp species in a seasonal dry evergreen forest in western Thailand. **Forest Ecology and Management** 175: 87–101.
- [15] Sakai, A. and et al. 2009. Effect of species and spacing of fast-growing nurse trees on growth of an indigenous tree, *Hopea odorata* Roxb., in northeast Thailand. **Forest Ecology and Management** 257: 644–652.
- [16] Denslow, J.S. 1995. Disturbance and diversity in tropical rain forest: the density effect. **Ecological Applications** 5(4): 962 – 968.
- [17] Poorter, L. and et al. 1996. Regeneration of canopy tree species at five sites in West African moist forest. **Forest Ecology and Management** 84: 61 – 69
- [18] Sakai, C. and et al. 2002. Mass propagation method from the cutting of three dipterocarp species. **Journal of Forest Research** 7: 73–80.
- [19] Urban, M.C. and et al. 2006. Stream communities across a rural-urban landscape gradient. **Diversity and Distributions Journal** 12: 337–350.
- [20] Whitlock, R. and et al. 2016. Consequences of in-situ strategies for the conservation of plant genetic diversity. **Biological Conservation** 203: 134–142.
- [21] Vanhove, W. and et al. 2016. Effect of shade tree planting and soil management on rehabilitation success of a 22-year-old degraded cocoa (*Theobroma cacao* L.) plantation. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 219: 14-25.
- [22] Xiao-hong, J. and et al. 2017. Effects of plant restoration on soil microbial biomass in an arid desert in northern China. **Journal of Arid Environments** 144: 192-200.