

การประเมินต้นไม้ถนนเพื่อความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมและส่งเสริมความหลากหลาย
ของชนิดพันธุ์: กรณีศึกษาถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
An Evaluation of Street Trees for Environmental Suitability and the
Promotion of Species Diversity: A Case Study of Phaholyothin Road,
Phaya Thai District, Bangkok

รับบทความ 02/10/2568
แก้ไขบทความ 22/11/2568
ยอมรับบทความ 25/11/2568

นำโชค สุวรรณหงษ์

ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Namchok Suwannahong

Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

Namchoks.16@gmail.com

บทคัดย่อ

โครงการถนนสวย 50 เขตของกรุงเทพมหานครมุ่งเน้นการพัฒนาเมืองยั่งยืนในสามมิติ ได้แก่ ด้านกายภาพ การใช้งาน และ สิ่งแวดล้อม ด้วยการปลูกต้นไม้ตามแนวถนนเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเพิ่มต้นไม้ถนนจะส่งผลดีต่อสภาพแวดล้อม และสุนทรียภาพของเมือง แต่การเลือกชนิดพันธุ์ที่ไม่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมและขาดความหลากหลายของชนิดพันธุ์อาจส่ง ผลกระทบต่อระบบนิเวศเมืองโดยรวมได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต้นไม้ถนน และ สภาพแวดล้อมพื้นที่ปลูก โดยใช้ถนนพหลโยธินช่วงระหว่างอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิถึงคลองบางซื่อ ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่นำร่องของโครงการ ถนนสวยเป็นพื้นที่ศึกษา

กระบวนการวิจัยเป็นแบบผสมผสานทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ด้วยการสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์ การประเมิน สภาพต้นไม้ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิสถาปัตยกรรม พืชสวน วนศาสตร์และพฤกษศาสตร์เพื่อ ทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ต้นไม้ถนนที่เหมาะสม

ผลการสำรวจพบว่า ต้นไม้ถนนของพื้นที่ศึกษาขาดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ภูมิทัศน์ถนนตลอดแนวพื้นที่ศึกษา มีความแตกต่างกันแบ่งได้เป็น 5 รูปแบบ สภาพของต้นไม้มีความสมบูรณ์แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมแต่ละรูปแบบ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเสนอแนะแนวทางการเลือกชนิดต้นไม้ใหญ่ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมถนนลักษณะต่าง ๆ และสร้างความหลากหลาย ของชนิดพันธุ์ให้เกิดประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: ต้นไม้ถนน ภูมิทัศน์ถนน การประเมินต้นไม้ ความหลากหลายของต้นไม้ ชนิดพันธุ์ของต้นไม้

Abstract

The Bangkok Metropolitan Administration's "Beautiful Roads in 50 Districts" project aims to promote sustainable urban development across three dimensions: physical, functional, and environmental. The initiative seeks to expand green spaces by planting trees along roads. While increasing roadside trees offers environmental and aesthetic benefits to the city, selecting species unsuitable for the environment and a lack of species diversity can negatively impact the overall urban ecosystem. Consequently, this research aimed to assess the diversity of roadside tree species and the conditions of their planting environments. The study focused on the section of Phahon Yothin Road between Victory Monument and Bang Sue Canal, which is a pilot area for the project.

The research employed a mixed-methods approach, combining both quantitative and qualitative techniques. This involved surveying species diversity, evaluating tree conditions in various environments, and interviewing experts in landscape architecture, horticulture, forestry, and botany to gather their opinions on suitable roadside tree species.

The survey results revealed a lack of species diversity among roadside trees in the study area. The roadside landscape was found to vary and could be divided into five distinct patterns. Tree health and condition differed based on the characteristics of each environmental pattern. Therefore, this research proposes guidelines for selecting large tree species that are appropriate and create species diversity for environmental benefits.

Keywords: *street trees, streetscape, tree assessment, tree diversity, tree species*

บทนำ

หนึ่งในนโยบายสำคัญของกรุงเทพมหานครคือ การจัดทำโครงการถนนสวย 50 เขต ที่มุ่งเน้นการปรับปรุงภูมิทัศน์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้ชีวิตในเมืองที่ยั่งยืน โครงการดังกล่าวมีเป้าหมายในการพัฒนาถนนให้มีความสมบูรณ์แบบใน 3 ด้านหลัก (สำนักงานเขตพญาไท, 2567) ได้แก่ 1) ด้านกายภาพ (ปรับปรุงผิวทาง ทางเท้า สัญญาณไฟ เครื่องหมายจราจร และระบบไฟฟ้าให้มีความพร้อมใช้งานและปลอดภัย) 2) ด้านการใช้งาน (จัดระเบียบหาบเร่แผงลอย และรักษาความสะอาดให้กับพื้นที่ริมถนน) และ 3) ด้านสิ่งแวดล้อม (เพิ่มพื้นที่สีเขียวด้วยการปลูกต้นไม้ตามแนวถนนและเกาะกลางถนน) โดยงานวิจัยนี้จะประเมินไม้ต้นที่ปลูกบนแนวถนนบนถนนพหลโยธิน ซึ่งอยู่ในพื้นที่เขตพญาไท เนื่องจากถนนเส้นดังกล่าวเป็นหนึ่งในเจ็ดสายที่ทางกรุงเทพมหานครยกให้เป็นถนนสายนำร่องโครงการถนนสวย (สำนักงานเขตพญาไท, 2567)

การเพิ่มพื้นที่สีเขียวด้วยการปลูกต้นไม้ตามแนวถนนมีความสำคัญต่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมของเมือง ที่ผ่านมามีการศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของต้นไม้ถนนในด้านต่าง ๆ ในประเทศไทย เช่น การลดอุณหภูมิและมลพิษ (จักรพงษ์ พงษ์สุขเจริญกุล, 2561) การแสดงให้เห็นถึงประวัติศาสตร์ของพื้นที่ (จามรี อารยานิมิตสกุล, 2558a) การประเมินคุณค่าของต้นไม้ในเมืองแบบองค์รวม (กิตติคุณ เลิศประยูรมิตร และดนัย ทายตะคุ, 2562; Bunvong Thaiutsa et al., 2008) และการศึกษาประโยชน์ของต้นไม้ถนนในด้านมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Choothong et al., 2016)

ต้นไม้ถนน (street trees) เป็นองค์ประกอบสำคัญของภูมิทัศน์ถนน ต้นไม้ช่วยสร้างร่มเงาให้กับผู้ที่สัญจรไปมา (Li et al., 2018) ลดอุณหภูมิบนพื้นผิวถนนและบริเวณโดยรอบ (Rendon et al., 2024) บรรเทาปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง (Wang & Akbari, 2016) ต้นไม้ถนนยังเป็นที่อยู่อาศัยแก่นก แมลง และสัตว์อื่น ๆ ช่วยรักษาระบบนิเวศในเมือง (Wood & Esaian, 2020) ไม่เพียงแต่สัตว์ มนุษย์ก็ได้ประโยชน์จากต้นไม้ถนนมากมาย อาทิ ด้านสุขภาพและสภาพอากาศ (Salmond et al., 2016) ด้านความรู้สึกลดภัย (Mullaney et al., 2015) อย่างไรก็ตาม การเลือกชนิดพันธุ์ที่ไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ปลูกทำให้ต้นไม้เติบโตไม่เต็มที่ (Blum & Jordan, 1985) อาจพบปัญหาด้านรูปทรงและการเข้าทำลายของโรคแมลง (Raupp et al., 2006) ส่งผลกระทบต่อภูมิทัศน์ถนนและสภาพแวดล้อมเมือง โดยเฉพาะการปลูกต้นไม้และพืชพรรณหลากหลายชนิด

งานวิจัยต่างประเทศจำนวนมากให้ความสำคัญกับการศึกษาความหลากหลายของพันธุ์ไม้ถนน (Bartoli et al., 2022; Heikkinen et al., 2023; Heywood, 2017) ทั้งในแง่ของระบบนิเวศและคุณภาพชีวิตของผู้คน (Sadler et al., 2010; Säumel et al., 2016) พบว่า ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ริมถนนส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม เช่น เพิ่มแหล่งอาหารสำหรับสัตว์ป่า (Rotholz & Mandelik, 2013; Wood & Esaian, 2020) และยังส่งเสริมสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้คนผ่านการเพิ่มพื้นที่สีเขียว และความน่าสนใจของเมือง (Edeigba et al., 2024; Säumel et al., 2016) นอกจากนี้ งานวิจัยเหล่านี้ยังเน้นถึงความสำคัญของการเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสม (Bartoli et al., 2022) การจัดการที่ถูกต้องเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ลดความเสี่ยงจากศัตรูพืช และปรับปรุงสภาพแวดล้อมเมือง และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่าง ๆ ส่งผลให้ระบบนิเวศเมืองมีความสมดุลมากขึ้น (Lepczyk et al., 2017) สำหรับกรุงเทพมหานคร บุญวงศ์ ไทยอุดสาห์ และคณะ (Bunvong Thaiutsa et al.) (2008) ได้ทำการสำรวจต้นไม้ถนนในเบื้องต้น พบว่ามีต้นไม้ถนนรวมกว่าสองแสนต้นในจำนวนนี้มีชนิดพันธุ์ที่นำมาปลูกมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ ประดู่บ้าน 79,365 ต้น ชมพูพันธุ์ทิพย์ 12,792 ต้น และราชพฤกษ์ 12,731 ต้น ซึ่งมีจำนวนรวมกันแล้วมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนต้นไม้ถนนทั้งหมดของกรุงเทพมหานคร (Bunvong Thaiutsa et al., 2008)

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อประเมินความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต้นไม้ถนนของพื้นที่ศึกษาคือ ถนนพหลโยธิน และประเมินสภาพต้นไม้ถนนที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก เพื่อใช้เป็นแนวทางให้กรุงเทพมหานครสามารถนำไปคัดเลือกชนิดพันธุ์ให้เหมาะสมต่อไป

คำถามการวิจัย

- ต้นไม้ถนนบนพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายของชนิดพันธุ์หรือไม่ อย่างไร
- สภาพต้นไม้ใหญ่บนพื้นที่ศึกษาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของตำแหน่งปลูกหรือไม่ อย่างไร
- ตลอดแนวพื้นที่ศึกษาควรปลูกต้นไม้ชนิดใดบ้างเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเมือง และเกิดความหลากหลายของชนิดพันธุ์

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี 10-20-30 เพื่อประเมินความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต้นไม้ในเมือง

ทฤษฎี 10-20-30 (Santamour, 1990) เป็นแนวทางการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพในป่าไม้เมือง (urban forests) ที่ได้รับการพัฒนาโดย ดร.แฟรงค์ ซานตามัวร์ (Dr.Frank Santamour) นักวิจัยด้านพันธุศาสตร์แห่งสวนพฤกษศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา และเผยแพร่ในเอกสาร “Trees for Urban Planting: Diversity, Uniformity, and Common Sense” ปี ค.ศ. 1990 แนวทางนี้กำหนดหลักการป้องกันการสูญเสียต้นไม้ครั้งใหญ่จากการแพร่ระบาดของศัตรูพืชและโรคร้าย ทฤษฎี 10-20-30 หมายถึง

- ต้นไม้ใหญ่ในเมืองควรมีสัดส่วนจำนวนชนิด (species) เดียวกันไม่เกินร้อยละ 10
- มีสัดส่วนจำนวนสกุล (genus) เดียวกันไม่เกินร้อยละ 20
- มีสัดส่วนจำนวนวงศ์ (family) เดียวกันไม่เกินร้อยละ 30

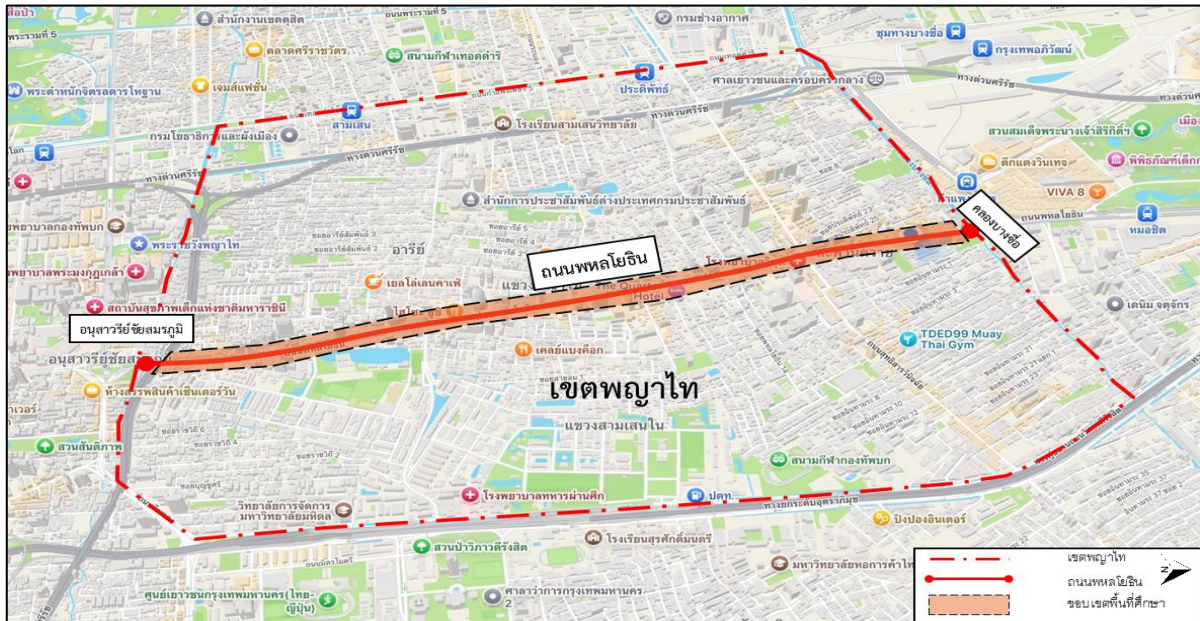
ทฤษฎี 10-20-30 สามารถประยุกต์ใช้กับต้นไม้ถนน เพื่อลดความเสี่ยงของการระบาดของศัตรูพืช และส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพได้ (Galvin, 1999) แนวคิดนี้จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการบริหารจัดการพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืน ที่สอดคล้องกับแนวทางการปฏิบัติงานเพื่อขับเคลื่อนการจัดการพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืนของประเทศไทย ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต้นไม้ (tree diversity) เป็นหัวใจสำคัญของความยั่งยืนของป่าในเมือง (El-Din, 2015) เพราะช่วยสร้างระบบนิเวศที่แข็งแกร่งและยืดหยุ่น (Salmond et al., 2016; Yan, 2023) การมีต้นไม้หลากหลายชนิดช่วยลดความเสี่ยงจากการระบาดของโรคและศัตรูพืชที่อาจทำลายต้นไม้จำนวนมากได้ในคราวเดียว (Raupp et al., 2006) เนื่องจากศัตรูพืชแต่ละชนิดมักพุ่งเป้าไปที่พืชชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ หากต้นไม้ในเมืองมีแต่ชนิดเดิม ๆ ก็จะมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการระบาดครั้งใหญ่จนเสียหายอย่างหนัก

นอกจากนี้ ความหลากหลายยังช่วยให้ป่าในเมืองสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ภาวะโลกร้อน หรือมลพิษ (Salmond et al., 2016; Wang & Akbari, 2016) ได้ดีกว่าเพราะต้นไม้แต่ละชนิดมีความสามารถในการทนทานต่อสภาวะต่าง ๆ ที่ไม่เหมือนกัน การมีพันธุ์ไม้ที่หลากหลายจึงช่วยรักษาความสมดุลและการทำงานของระบบนิเวศในเมืองให้คงอยู่ได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

ขอบเขตการวิจัย

- ขอบเขตเชิงเนื้อหา ประเมินต้นไม้ใหญ่ที่ปลูกบนถนนถนนพหลโยธิน เขตพญาไท โดยศึกษาสภาพความสมบูรณ์ทั่วไป เช่น ขนาด ความสูง ลักษณะทรงพุ่ม ใบ ลำต้น และราก รวมทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพต้นไม้กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของตำแหน่งปลูก ตลอดจนประเมินความหลากหลายของวงศ์ สกุล และชนิด เสนอแนะวงศ์ สกุล และชนิด ของไม้ต้นที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของถนนที่เป็นพื้นที่ศึกษา

- ขอบเขตเชิงพื้นที่ ประเมินไม้ต้นที่ปลูกบนถนนถนนพหลโยธิน ซึ่งอยู่ในพื้นที่เขตพญาไท (ภาพ 1) ระยะทาง 3,600 เมตร เนื่องจากถนนเส้นดังกล่าวเป็นหนึ่งในเจ็ดสายที่ทางกรุงเทพมหานครยกให้เป็นถนนสายนำร่องโครงการถนนสวย (สำนักงานเขตพญาไท, 2567) โดยมีความหลากหลายของสภาพแวดล้อมทางภูมิทัศน์ตลอดเส้นทาง เช่น ย่านการค้า ย่านสำนักงาน ย่านที่พักอาศัย เป็นต้น โดยจะศึกษาเฉพาะต้นไม้ใหญ่ที่อยู่บนทางเท้าทั้ง 2 ฝั่งและเกาะกลางถนน (ภาพ 1)



ภาพ 1 แสดงอาณาเขตพื้นที่การศึกษานพหุโยธิน (อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ-คลองบางซื่อ)

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

ระเบียบวิธีวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม

ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ทบทวนงานวิจัยหรืองานวิชาการที่ผ่านมาเกี่ยวกับการประเมินไม้ต้นที่ปลูกบนถนน หาข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐ เช่น กรมป่าไม้ กรุงเทพมหานคร และองค์กรที่เกี่ยวข้อง หาข้อมูลทางด้านวิศวกรรมของแนวทางเท้า ถนน และเกาะกลาง

สิ่งที่สำรวจ

กำหนดแบบฟอร์ม ออกแบบแบบฟอร์มสำรวจ 2 แบบฟอร์มให้ (ภาพ 2) ครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการ โดยแบบฟอร์มที่ 1 จะแสดงแผนที่ฐาน (base maps) เก็บข้อมูลตำแหน่งของต้นไม้ที่อยู่บนถนนดังกล่าว เพื่อให้ง่ายต่อการสำรวจโดยละเอียด ในแบบฟอร์มที่ 2 และแบบฟอร์มที่ 2 แบบฟอร์มประเมินสภาพต้นไม้ถนนจะสำรวจต้นไม้รายต้นโดยละเอียดในเรื่องของลักษณะทั่วไปของต้นไม้ ปัญหาทรงพุ่ม ใบ ลำต้น ราก และสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ต้นไม้

- แบบฟอร์ม 1 แบบฟอร์มสำหรับสำรวจจำนวนและตำแหน่งปลูกของต้นไม้ที่สัมพันธ์กับบริบทของทางเท้าและเกาะกลางถนน เพื่อจัดทำแผนที่ฐานโดยทำการบันทึกข้อมูลช่วงละ 100 เมตร

- แบบฟอร์ม 2 แบบฟอร์มประเมินสภาพต้นไม้ถนน โดยปรับปรุงจากคู่มือประเมินสุขภาพและความเสี่ยงต้นไม้ใหญ่ของ กรมป่าไม้ (นรินทร์ เทศสร, (ม.ป.ป.)) ด้วยการเพิ่มเติมข้อมูลดังนี้ ชื่อวิทยาศาสตร์ ลักษณะลำต้น ขนาด ความสูง ทรงพุ่ม และการแตกกิ่งลักษณะของใบ ราก ดอก และผล นอกจากนี้ยังมีการประเมินปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต เช่น สภาพการเจริญเติบโต ศัตรูพืชและโรค สภาพพื้นที่ปลูก รูปตัดถนน ระยะห่างจากอาคารและโครงสร้างต่าง ๆ ทั้งบนดินและใต้ดิน ทิศทางแดด ลม กิจกรรมที่เกิดขึ้นบริเวณต้นไม้ เพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและชนิดพันธุ์

Figure 2 shows two sample forms. Form 1 is a map of a study area with a grid of 10x10 plots. Form 2 is a detailed data collection form for a specific plot, including sections for general information, plant characteristics, and a checklist of plant species.

ภาพ 2 (ซ้าย) ตัวอย่างแบบฟอร์มที่ 1 แบบฟอร์มสำรวจตำแหน่งต้นไม้ เพื่อจัดทำแผนที่ฐานที่ระบุตำแหน่งของต้นไม้ในพื้นที่ (ขวา) ตัวอย่างแบบฟอร์มที่ 2 สำรวจประเมินสภาพปัจจุบันของต้นไม้และระบบวงศ์ (FAMILY) สกุล (Genus) และชนิด (species) ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและศักยภาพของต้นไม้เดิม เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของต้นไม้ และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม โดยรอบของตำแหน่งปลูกและประเมินความหลากหลายของชนิดพันธุ์ต้นไม้

- การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของต้นไม้และสภาพแวดล้อมโดยรอบของตำแหน่งปลูก
- การประเมินชนิดพันธุ์ไม้ตามทฤษฎี 10-20-30 ของซานตามัวร์ (Santamour, 1990)

ข้อมูลการสัมภาษณ์ การวิจัยนี้ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 2 กลุ่ม โดยการเลือกกลุ่มที่ 1 เจ้าหน้าที่เขต พญาไท (ผู้ปฏิบัติงานจริง) การสัมภาษณ์เจ้าพนักงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลจากประสบการณ์ตรงในการจัดการและดูแลรักษาต้นไม้ถนนในพื้นที่จริง และกลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านต้นไม้จากหลากหลายสาขาวิชา เพื่อรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญหลายสาขาช่วยให้ได้ข้อเสนอแนะชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเหมาะสมทั้งในมิติทางวิทยาศาสตร์ นิเวศวิทยา และการประยุกต์ใช้จริงในพื้นที่เมือง

- สัมภาษณ์เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญการ สำนักงานเขตพญาไท เพื่อศึกษาปัญหาและสภาพปัจจุบันของไม้ต้นที่ปลูกบนแนวถนน เพื่อศึกษาปัญหาและสภาพปัจจุบันของต้นไม้บนถนนพหลโยธิน โดยมีประเด็นคำถามหลักที่ครอบคลุมถึงสภาพโดยรวมของต้นไม้ปัจจุบัน ชนิดพันธุ์ที่นิยมปลูก ปัญหาจากโรคและแมลงศัตรู ประเด็นด้านความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นจากต้นไม้ เช่น กิ่งไม้หักหรือรากชอนไช แนวทางการจัดการและดูแลรักษาต้นไม้ เช่น การตัดแต่งกิ่งและการให้น้ำ รวมถึงวิธีการบันทึกข้อมูลและฐานข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ในพื้นที่

- สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นไม้ถนน 6 คน ในหลากหลายสาขาวิชา เพื่อให้ข้อมูลเพียงพอต่อการเกิด Data Saturation และหลากหลายของมุมมอง ทั้งภูมิสถาปัตยกรรมและพืชสวน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การเลือกสาขาวิชาทั้ง 4 สาขามีรากฐานมาจากแนวคิดที่ว่า การจัดการต้นไม้ในเมืองเป็นประเด็นที่ซับซ้อนและต้องการความรู้จากหลายมิติ

เพื่อรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์และนำเสนอแนะชนิดพันธุ์ต้นไม้ถนนที่เหมาะสม โดยมีประเด็นคำถามหลักมุ่งเน้นไปที่การหาข้อพิจารณาในการคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ ผู้เชี่ยวชาญจะถูกสอบถามเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ในการเลือกชนิดพันธุ์ไม้เพื่อส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับบนถนนพหลโยธินโดยเฉพาะ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ขนาดต้นไม้ รูปทรง ตลอดจนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชนิด สกุล และวงศ์ของต้นไม้ที่ควรนำมาพิจารณาในการปลูก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและเป็นประโยชน์ในการวางแผนการคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล จากการสำรวจ สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้ชนิดต้นไม้ถนนให้มีความหลากหลายและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของถนนตามทฤษฎี 10-20-30 (Santamour, 1990)

ผลการวิจัย

ผลจากการสำรวจ

ชนิดพันธุ์ของต้นไม้ถนนในพื้นที่ศึกษา

จากการลงพื้นที่สำรวจต้นไม้ถนนบริเวณถนนพหลโยธิน เขตพญาไท ระยะทาง 3,600 เมตร ตั้งแต่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ถึงคลองบางซื่อ โดยใช้แบบฟอร์มสำรวจที่ปรับปรุงจากคู่มือประเมินสุขภาพและความเสี่ยงต้นไม้ใหญ่ของกรมป่าไม้ (นรินทร์ เทศสร, (ม.ป.ป.)) ได้ดำเนินการบันทึกข้อมูลต้นไม้ทั้งหมดที่ปลูกบนทางเท้าทั้งสองฝั่งและเกาะกลางถนน ดังตาราง 1

การสำรวจต้นไม้ใหญ่ริมถนนพหลโยธินในเขตพญาไท พบพันธุ์พืชทั้งหมด 10 ชนิด จำนวน 557 ต้น (ตาราง 1) โดยพบความหลากหลายทางอนุกรมวิธานครอบคลุมวงศ์ (family) สกุล (genus) และชนิด (species) ดังนี้

- ความหลากหลายของวงศ์ที่พบมีจำนวน 7 วงศ์ (FAMILY) ได้แก่ Fabaceae, Bignoniaceae, Lythraceae, Sapotaceae, Apocynaceae, Meliaceae และ Moraceae
- ความหลากหลายของสกุลที่พบมีจำนวน 9 สกุล (Genus) ได้แก่ *Pterocarpus*, *Tabebuia*, *Lagerstroemia*, *Mimusops*, *Cerbera*, *Alstonia R.Br.*, *Dolichandrone*, *Swietenia*, และ *Artocarpus*
- ความหลากหลายของชนิดที่พบมีจำนวน 10 ชนิด (species) ได้แก่ *indicus*, *Tabebuia rosea*, *loudonii*, *Mimusops elengi*, *odollam*, *scholaris*, *serrulate*, *macrophylla*, *heterophyllus* และ *floribunda*

ตาราง 1 ผลสำรวจไม้ต้นริมถนนบริเวณถนนพหลโยธินเขตพญาไท

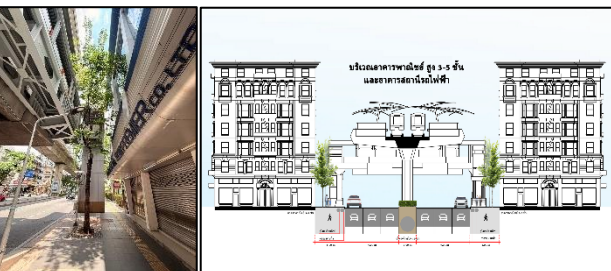
ลำดับ	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์ (FAMILY)	จำนวน ร้อยละ ต่อวงศ์	สกุล (Genus)	จำนวน ร้อยละ ต่อสกุล	ชนิด (species)	จำนวน ร้อยละ ต่อชนิด	จำนวน /ต้น
1	ประดู่ธำสนา	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Fabaceae	67.68%	<i>Pterocarpus</i>	67.68%	<i>indicus</i>	67.68%	377
2	ชมพูพันธุ์ทิพย์	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Bignoniaceae	12.57%	<i>Tabebuia</i>	12.39%	<i>Tabebuia rosea</i>	12.39%	69
3	เสลา	<i>Lagerstroemia loudonii</i> Teijsm. & Binn.	Lythraceae	11.31%	<i>Lagerstroemia</i>	11.31%	<i>loudonii</i>	11.13%	62
4	พิทูล	<i>Mimusops elengi</i> L.	Sapotaceae	7.72%	<i>Mimusops</i>	7.72%	<i>Mimusops elengi</i>	7.72%	43
5	ตีนเป็ดน้ำ	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn.	Apocynaceae	0.36%	<i>Cerbera</i>	0.18%	<i>odollam</i>	0.18%	1
6	พญาสัตบรรณ	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	Apocynaceae	0.36%	<i>Alstonia R.Br.</i>	0.18%	<i>scholaris</i>	0.18%	1
7	แคนนา	<i>Dolichandrone serrulata</i> (DC.) Seem.	Bignoniaceae	12.57%	<i>Dolichandrone</i>	0.18%	<i>serrulata</i>	0.18%	1
8	มะฮอกกานีใบใหญ่	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	0.18%	<i>Swietenia</i>	0.18%	<i>macrophylla</i>	0.18%	1
9	ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae	0.18%	<i>Artocarpus</i>	0.18%	<i>heterophyllus</i>	0.18%	1
10	ตะแบก	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack.	Lythraceae	11.31%	<i>Lagerstroemia</i>	0.18%	<i>floribunda</i>	0.18%	1
รวม								557	

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

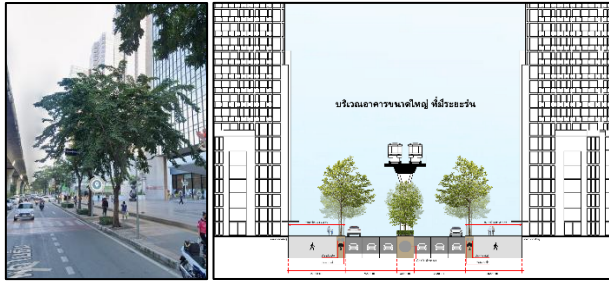
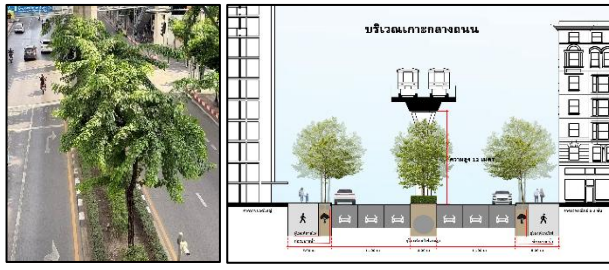
สภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ตำแหน่งปลูก

การสำรวจสภาพพื้นที่ตั้ง สรุปสภาพภูมิทัศน์ได้ 5 รูปแบบ ได้แก่ **รูปแบบ A** บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะร่น **รูปแบบ B** บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นที่มีระยะร่น **รูปแบบ C** บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นที่ขนาบด้วยอาคารสถานีรถไฟ **รูปแบบ D** บริเวณอาคารขนาดใหญ่ และ **รูปแบบ E** บริเวณเกาะกลางถนน (ดังตาราง 2)

ตาราง 2 แสดงการจำแนกสภาพแวดล้อมพื้นที่ศึกษาตามแนว ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท

สภาพพื้นที่ตั้ง	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก
 รูปแบบ A บริเวณอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะร่น มีทางเท้ากว้าง 3 เมตร ต้นไม้ปลูกในหลุมปลูกขนาดเล็กบนทางเท้าที่ถูกขนาบด้วยพื้นคอนกรีตและโครงสร้างอาคารทั้งสองข้าง พื้นที่ใต้ดินมีสาธารณูปโภคและท่อต่าง ๆ ผ่าน ในขณะที่ด้านบนมีการบดบังแสงจากตัวอาคาร กลางถนนพบเสาและคานารองรับระบบรถไฟฟ้ายกระดับ บริบทในกรุงเทพมหานคร รูปแบบนี้เป็นลักษณะทั่วไปของย่านการค้าเก่าและย่านชุมชนหนาแน่น ที่มีอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นเรียงรายติดกันตลอดแนวถนน	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก - ความกว้างทางเท้า 3 เมตร - หลุมปลูก - ขนาด หลุมปลูกขนาด 60*60 มีพื้นที่จำกัดอย่างทั้งบนดินและใต้ดิน - ผิวพื้นปกคลุมด้วยพื้นคอนกรีต/ทางเท้า และโครงสร้างอาคารทั้งสองด้าน - ใต้ดินมีสาธารณูปโภคและท่อต่าง ๆ จำนวนมากผ่าน - แสงแดดได้รับแสงแดดไม่เต็มที่ โดยได้รับแสงน้อยกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน เนื่องจากถูกบดบังจากอาคารสูง ทำให้ต้นไม้ต้องแย่งลำต้นเพื่อหาแสง ชนิดพันธุ์ที่พบและลักษณะทางกายภาพ - ชนิดที่พบปัญหา ขมพูนธุ์ทิพย์ แสดงอาการลำต้นเอียงและรากงัดพื้นทางเท้า - ชนิดที่ปรับตัวได้ ดินเบ็ดน้ำ และ แคนา สามารถเติบโตในสภาพแวดล้อมที่มีข้อจำกัดเหล่านี้
 รูปแบบ B บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นขนาบทั้งสองฝั่งมีระยะร่น มีทางเท้าสำหรับคนเดินกว้าง 5 เมตรอยู่ด้านหน้าอาคาร ถัดเข้ามาเป็นพื้นที่ปลูกต้นไม้และระบบระบายน้ำ และตรงกลางถนนมีเสาและคานารองรับระบบรถไฟฟ้ายกระดับ บริบทในกรุงเทพมหานคร รูปแบบนี้พบในพื้นที่ที่มีการควบคุมผังเมืองชัดเจน หรือพื้นที่ที่พัฒนาใหม่ ซึ่งกำหนดให้มีระยะร่นจากแนวถนน	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก - พื้นที่มีทางเท้ากว้าง 5 เมตร พื้นที่ปลูกต้นไม้และพื้นที่สีเขียวมีระยะร่นจากอาคารพาณิชย์ ทำให้มีพื้นที่กว้างขึ้น - หลุมปลูก มีขนาดกว้างขึ้นอย่างชัดเจน เฉลี่ยประมาณ 1-1.5 เมตร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบและระยะร่นของแต่ละอาคาร - การได้รับแสงแดดค่อนข้างดี โดยได้รับแสงแดดเต็มวัน หรือเกือบเต็มวันประมาณ 6-8 ชั่วโมง เนื่องจากมีระยะร่นจากตัวอาคารทำให้แสงส่องถึงได้มากขึ้น - การระบายน้ำ มีระบบระบายน้ำที่ดีกว่า เนื่องจากพื้นที่กว้างขึ้นทำให้สามารถออกแบบและติดตั้งระบบระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพได้ง่ายกว่าในพื้นที่แคบ ๆ ชนิดพันธุ์ที่พบและลักษณะทางกายภาพ - จากการสำรวจพบว่า ต้นไม้ที่เจริญเติบโตในพื้นที่นี้ ได้แก่ มะฮอกกานีใบใหญ่ ประดู่ และอินทนิลน้ำ
 รูปแบบ C อาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นขนาบทั้งสองข้างทาง บริเวณกลางถนนเป็นที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้ายกระดับและมีถนนสำหรับรถยนต์อยู่ได้สถานี โดยทางเท้ามีขนาดกว้าง 3 เมตร และมีพื้นที่ปลูกต้นไม้ซึ่งมีขนาดเล็กมาก บริบทในกรุงเทพมหานคร รูปแบบนี้เป็นลักษณะเฉพาะของพื้นที่ที่มีรถไฟฟ้ายกระดับ ซึ่งมีความซับซ้อนเรื่อย ๆ ในกรุงเทพฯ สามารถพบได้ตลอดเส้นทาง	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก - สภาพพื้นที่ พื้นที่ปลูกตั้งอยู่บนทางเท้าที่มีความกว้างจำกัดประมาณ 3 เมตร โดยมีอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้น และสถานีรถไฟฟ้ายกระดับขนาบทั้งสองข้างทาง ทำให้พื้นที่ได้รับแสงแดดน้อยมาก หรือเป็นแสงที่ถูกกรองตลอดทั้งวัน (ประมาณ 1-2 ชั่วโมงต่อวัน) - สภาพหลุมปลูก หลุมปลูกมีขนาดเล็กมาก ซึ่งอยู่ในพื้นที่ใต้โครงสร้างสถานีรถไฟฟ้าและอาคาร - ปัญหาที่พบ ต้นประดู่และขมพูนธุ์ทิพย์ที่ปลูกในพื้นที่นี้มีปัญหาการปรับตัวอย่างรุนแรง ทำให้ลำต้นเอียง และทรงพุ่มเสียสมดุล จนมีความเสี่ยงที่จะหักโค่น ชนิดพันธุ์ที่พบและลักษณะทางกายภาพ - ชนิดพันธุ์ที่พบ ต้นไม้ที่นำมาปลูกมี 2 ชนิด ได้แก่ ประดู่ และ ขมพูนธุ์ทิพย์ ทั้งสองชนิดพันธุ์ประสบปัญหาการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่ท้าทายนี้อย่างรุนแรง - ผลกระทบส่งผลให้ ทรงพุ่มเสียสมดุล และลำต้นเอียง จนมีความเสี่ยงที่จะหักโค่น

ตาราง 2 แสดงการจำแนกสภาพแวดล้อมพื้นที่ศึกษาตามแนว ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท (ต่อ)

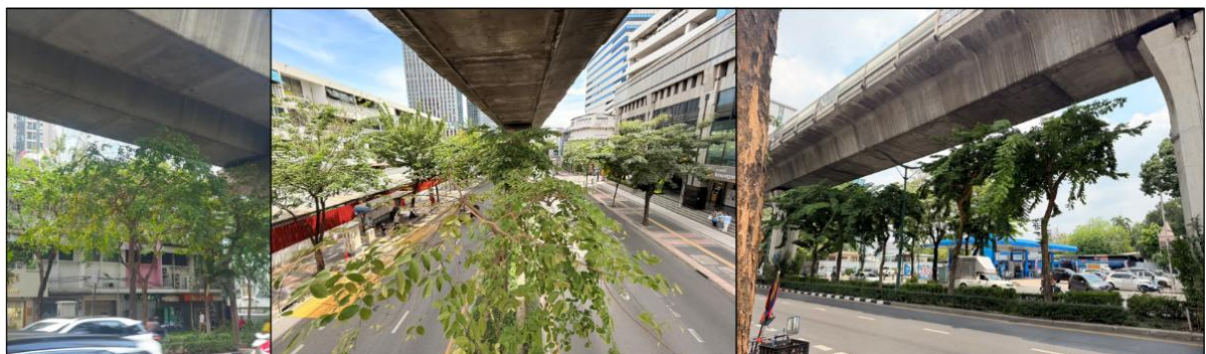
สภาพพื้นที่ตั้ง	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก
 รูปแบบ D บริเวณอาคารขนาดใหญ่ โดยมีอาคารสูงขนาดตั้งแต่สองฝั่ง และมีทางเท้าและระยะร่นกว้างประมาณ 10-20 เมตร มีการปลูกต้นไม้ใหญ่ และตรงกลางถนนมีเสาและคานารองรับระบบรถไฟฟ้ายกระดับ บริบทในกรุงเทพมหานคร รูปแบบนี้พบในพื้นที่ที่มีอาคารสำนักงานขนาดใหญ่ หรือศูนย์การค้าที่ออกแบบให้มีพื้นที่สีเขียว	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก - สภาพพื้นที่ตั้งอยู่ระหว่างอาคารสูง มีทางเท้าและระยะร่นกว้าง 10-50 เมตร มีเสาและคานาของรถไฟฟ้ายกระดับอยู่กลางถนน - สภาพหลุมปลูก 1.5*1.5 ม.และด้วยระยะร่นที่กว้าง 10-50 เมตร ทำให้ต้นไม้ในพื้นที่ในการขยายทรงพุ่มและกิ่งก้านได้ดี - สภาพแสงและอุณหภูมิ ได้รับแสงแดดไม่เต็มที่ตลอดวันเนื่องจากเงาของอาคารสูง และมีความร้อนสะสมจากกระจกอาคาร แต่ต้นไม้ได้รับแสงเพียงพอต่อการสังเคราะห์แสงในแต่ละวัน ชนิดพันธุ์ที่พบและลักษณะทางกายภาพ - ชนิดพันธุ์ ชนิดพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมนี้ ได้แก่ ประดู่ ขมพุ่มพันธุ์ทิพย์ และเสลา - ชนิดพันธุ์เหล่านี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแสงที่จำกัดและความร้อนสะสมได้ ทำให้สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ดังกล่าว
 รูปแบบ E บริเวณเกาะกลางถนน มีความกว้าง 3 เมตร โดยมีการปลูกต้นไม้ขนาดกลางและไม้พุ่ม และมีเสา-คานารองรับระบบรถไฟฟ้ายกระดับอยู่ด้านบนตลอดแนว ส่วนใต้ดินเป็นที่ตั้งของอุโมงค์สายไฟฟ้าแรงสูง บริบทในกรุงเทพมหานคร รูปแบบนี้เป็นลักษณะทั่วไปของถนนสายหลักในกรุงเทพฯ ที่มีช่องจราจรหลายเลน อยู่ตามแนวเส้นทางรถไฟฟ้า	สภาพพื้นที่และหลุมปลูก - ปัญหาต้นไม้ที่ปลูกบนเกาะกลางถนนประสบปัญหา แคระแกร็นและเติบโตได้ไม่เต็มที่ - พื้นที่เกาะกลางถนนที่มีความกว้างจำกัดเพียง 3 เมตร - พื้นที่ใต้ดินเป็นที่ตั้งของอุโมงค์สายไฟฟ้าแรงสูง ทำให้รากของต้นไม้ไม่สามารถหยั่งลึกลงไปใต้ดินได้ตามธรรมชาติ - พื้นที่เหนือดินมีโครงสร้างเสา-คานารองรับระบบรถไฟฟ้ายกระดับอยู่ด้านบนตลอดแนว ทำให้ได้รับแสงแดดน้อยและมีพื้นที่การเจริญเติบโตในแนวตั้งที่จำกัด ชนิดพันธุ์ที่พบและลักษณะทางกายภาพ - ชนิดพันธุ์ ต้นไม้ที่นิยมปลูกได้แก่ ประดู่ เสลา และพิกุล - การปรับตัว ชนิดพันธุ์เหล่านี้ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่จำกัดได้เต็มที่ ทำให้เกิดปัญหาแคระแกร็นและต้องมีการตัดแต่งที่รุนแรง

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

ปัญหาและการประเมินสภาพต้นไม้

ลักษณะปัญหา

ต้นประดู่ ขมพุ่มพันธุ์ทิพย์ พิกุล และเสลา เป็นพืชแสงแดดเต็มวัน (full sun plants) แต่ถูกปลูกในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านแสงแดด เช่น ใต้โครงสร้างรางรถไฟฟ้ายกระดับ (ภาพ 3)



ภาพ 3 ต้นไม้บริเวณใต้โครงสร้างรางรถไฟฟ้ายกระดับ

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

อาการที่พบและผลกระทบ (ภาพ 4)

- ใบเหลือง (Chlorosis) อาจเกิดจากการสังเคราะห์แสงไม่เพียงพอ (Blum & Jordan, 1985)
- ลำต้นเอนหาแสง (Phototropism) อาจเกิดจากต้นไม้เอนไปหาแหล่งแสง ทำให้ทรงพุ่มเสียสมดุล และเพิ่มความเสี่ยงต่อการโค่นล้ม (พรเทพ เหมือนพงษ์, 2565; Matheny & Clark, 1994)
- ลำต้นผุเป็นโพรง (Stem Decay) อาจเกิดจากความอ่อนแอของเนื้อไม้และการเข้าทำลายของเชื้อราและปลวก (นรินทร์ เทศสร, (ม.ป.ป.); พิสุทธิ เอกอำนวย, 2566)
- การเจริญเติบโตผิดปกติ ต้นไม้มีการเจริญเติบโตช้าและไม่สมบูรณ์ (Blum & Jordan, 1985)



ภาพ 4 ต้นไม้ใบเหลือง ลำต้นเอนหาแสง ลำต้นผุเป็นโพรง การเจริญเติบโตช้า

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

ปัญหาระบบรากและพื้นที่ปลูก (ภาพ 5)

รากขาด (Root girdling)

- สาเหตุ อาจเกิดจากหลุมปลูกที่แคบเกินไป ทำให้รากไม่สามารถแผ่ขยายตามธรรมชาติ รากจึงเจริญเติบโตเป็นวงกลมรอบโคนต้น
- พันธุ์ที่พบปัญหา ประดู่อังสนา และชมพูพันธุ์ทิพย์
- ผลกระทบ รัดคอตนเอง ขัดขวางการลำเลียงน้ำและอาหาร นำไปสู่การตายของต้นไม้ในที่สุด (พรเทพ เหมือนพงษ์, 2565; Matheny & Clark, 1994)

รากจัดพื้นทางเท้า (Surface root heaving)

- สาเหตุ อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัดจากสาธารณูปโภค ทำให้รากไม่สามารถหยั่งลึกได้ จึงแผ่ขยายบนผิวดิน
- พันธุ์ที่พบปัญหา ประดู่อังสนา และชมพูพันธุ์ทิพย์
- ผลกระทบ ทำลายทางเท้า สร้างอันตรายต่อผู้สัญจร (Mullaney et al., 2015)



ภาพ 5 ต้นไม้รากขาด และรากจัดพื้น

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

ปัญหาจากการตัดแต่งที่ไม่ถูกต้อง (ภาพ 6)

การตัดแต่งแบบบ้นยอด (Topping)

- ลักษณะ ตัดยอดและกิ่งหลักออกทั้งหมด ทิ้งเพียงโครงลำต้น
- พันธุ์ที่พบปัญหา ประดู่ ชมพูพันธุ์ทิพย์ พิกุล และเสลา

อาการที่ตามมา

- กิ่งกระโดง (Water sprouts) กิ่งใหม่งอกจากตาแฝงบริเวณบาดแผล มีการยึดเกาะกับลำต้นอ่อนแอ เปราะหักง่าย (พรเทพ เหมือนพงษ์, 2565; Matheny & Clark, 1994)
- ทรงพุ่มเสียสมดุล (Unbalanced crown) น้ำหนักกระจายไม่สม่ำเสมอ เพิ่มความเสี่ยงต่อการหักโค่น
- บาดแผลใหญ่ เป็นช่องทางให้เชื้อโรค แมลง และปลวกเข้าทำลาย (นรินทร์ เทศสร, (ม.ป.ป.); พิสุทธิ เอกอำนวย, 2566)



ภาพ 6 ต้นไม้ถูกตัดผิดวิธี พุ่มเสียสมดุล และกิ่งกระโดง

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

ปัญหาจากสภาพอากาศเมืองที่รุนแรง

ใบหงิกงอ (Leaf curling)

สาเหตุ

- อาจเกิดจากความเครียดจากความร้อนสูง (heat stress) และมลพิษ (Wang & Akbari, 2016)
- อาจเกิดจากขาดน้ำจากรากที่ไม่สามารถหยั่งลึกได้เพราะมีอุโมงค์สายไฟใต้ดิน
- อาจเกิดจากกลไกป้องกัน ต้นไม้หงิกใบเพื่อลดพื้นที่การคายน้ำ (transpiration) (Blum & Jordan, 1985)

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่เขตพญาไท

จากการสัมภาษณ์เจ้าพนักงานการเกษตรชำนาญการ สำนักงานเขตพญาไท ผู้มีประสบการณ์ตรงในการจัดการและดูแลรักษาต้นไม้ถนนในพื้นที่ พบว่า ปัญหาหลักในการจัดการต้นไม้สามารถจำแนกออกเป็น 2 ด้านหลัก ดังนี้

ด้านที่ 1 ปัญหาจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก

ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมเป็นอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ โดยสามารถแยกเป็นประเด็นย่อยได้ดังนี้

ข้อจำกัดของพื้นที่เกาะกลางถนน

- พื้นที่จำกัด เกาะกลางถนนมีความกว้างจำกัดเพียง 3 เมตร ทำให้ต้นไม้มีพื้นที่ในการแผ่ทรงพุ่มและรากไม่เพียงพอ

- โครงสร้างใต้ดินมีอุโมงค์สายไฟฟ้าแรงสูงและสาธารณูปโภคอื่น ๆ วางอยู่ใต้ดินขัดขวางการหยั่งรากลึกของต้นไม้

- ผลกระทบที่เกิดขึ้น ต้นไม้ เช่น พิกุล และ เสลา แสดงอาการแคระแกร็น และใบหงิกงอ เนื่องจากระบบรากไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามธรรมชาติ

ปัญหาระดับน้ำใต้ดินและการระบายน้ำ

- ระดับน้ำใต้ดินสูง บางจุดในพื้นที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง ส่งผลให้ดินมีความชื้นแฉะมากเกินไป
- การระบายน้ำไม่ดี ดินไม่สามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้รากต้นไม้จมน้ำและขาดออกซิเจน
- ผลกระทบที่เกิดขึ้น ต้นชมพูพันธุ์ทิพย์เกิดปัญหายืนต้นตาย และลำต้นผุเป็นโพรง จากการเน่าเปื่อยของเนื้อไม้

ด้านที่ 2 ปัญหาเฉพาะของต้นไม้แต่ละชนิดพันธุ์

นอกจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมแล้ว ลักษณะเฉพาะของต้นไม้แต่ละชนิดก็ส่งผลต่อความยากง่ายในการดูแลรักษา ยกตัวอย่างเช่น ปัญหาจากต้นประดู่อังสนา (*Pterocarpus indicus*)

- อัตราการเจริญเติบโตเร็วมาก ต้นประดู่เติบโตได้อย่างรวดเร็ว ทำให้กิ่งก้านแผ่ขยายเข้าไปกีดขวางสายไฟฟ้าและอาคารบ่อยครั้ง

- ความจำเป็นในการตัดแต่งบ่อย ต้องมีการตัดแต่งกิ่งอย่างสม่ำเสมอและบ่อยครั้ง
- ผลกระทบจากการตัดแต่ง การตัดแต่งที่ถี่และรุนแรงทำให้
 - กิ่งมีโครงสร้างเปราะบาง
 - เพิ่มความเสี่ยงต่อการหักโค่น โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนหรือพายุ
 - บาดแผลจากการตัดกลายเป็นช่องทางให้เชื้อโรคและแมลงเข้าทำลาย

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านต้นไม้ถนน 6 คน จาก 4 สาขาวิชา ได้แก่ ภูมิสถาปัตยกรรม พืชสวน วนศาสตร์ และพฤกษศาสตร์ สามารถสรุปคุณลักษณะสำคัญของต้นไม้ถนนตามแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญได้ดังนี้

ลักษณะทางกายภาพและสุนทรียภาพ ต้นไม้ถนนในเขตกรุงเทพมหานครควรเป็นไม้ท้องถิ่นที่มีความสวยงามตามธรรมชาติ ประกอบด้วย

- โครงสร้างลำต้น กิ่งก้าน และระบบราก ควรเป็นต้นไม้ที่มีอัตราการเจริญเติบโตปานกลางถึงช้า ขนาดความสูงประมาณ 10-20 เมตร กิ่งไม่เปราะหักง่าย มีระบบรากลึกในลักษณะหยั่งรากลงลึกในดินแนวดิ่งมากกว่าแผ่กว้างในแนวนอน และควรมีรากแก้วเพื่อช่วยยึดโครงสร้างต้นไม้ให้มั่นคง

- ลักษณะทรงพุ่ม ใบ ดอก และผล ควรมีทรงพุ่มโปร่ง ให้ร่มเงาได้ตลอดปี แต่ไม่บดบังแสงทั้งหมด เหมาะสมกับการใช้งานพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม ใบมีขนาดเล็กและไม่ผลัดใบ ไม่แตกกิ่งต่ำ หากมีดอกและผล ควรเลือกต้นไม้ที่มีดอกมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ เป็นไม้พื้นถิ่นมีความสวยงามตามธรรมชาติและไม่มีผลที่แข็งจนเป็นอันตรายเมื่อตกหล่น

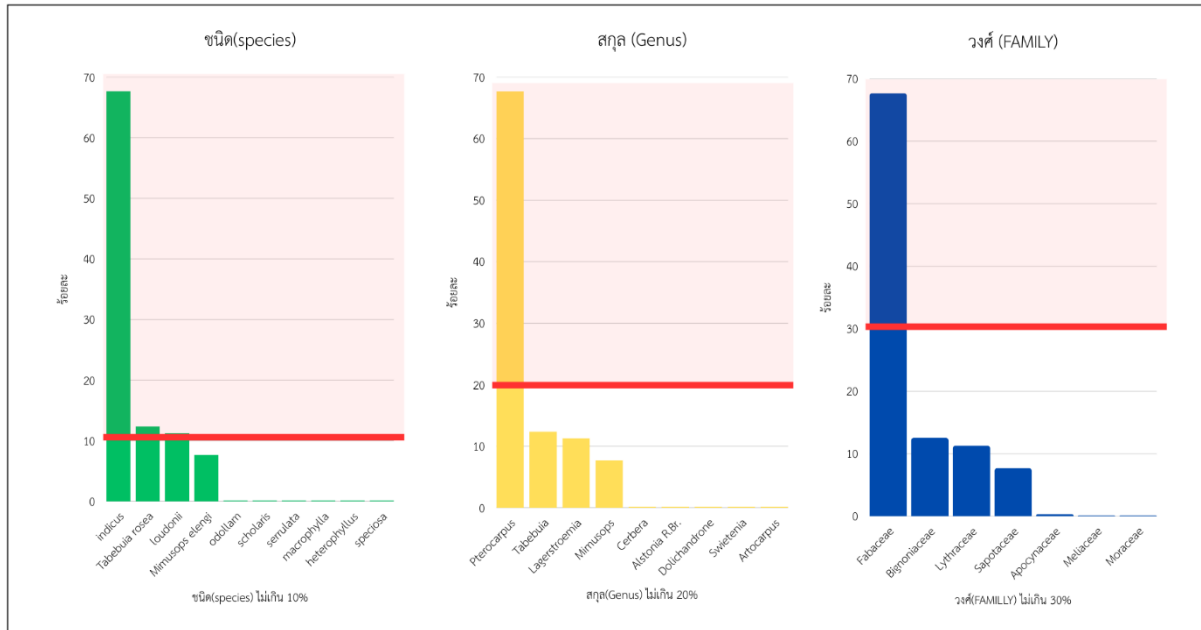
การดูแลรักษา ควรเลือกชนิดพันธุ์ที่ดูแลรักษาง่าย ไม่มีศัตรูพืชรบกวน

ความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม เลือกใช้พันธุ์ไม้ที่มีความทนทานต่อมลภาวะและสภาพแวดล้อมที่รุนแรงของเมือง ไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะและกิจกรรมในเมือง ความทนทานต่ออุณหภูมิสูงและสามารถปรับตัวเข้ากับภาวะโลกร้อนและปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง (Urban Heat Island) เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีปัญหาระดับน้ำใต้ดินสูงหรือการระบายน้ำไม่ดี และเติบโตได้ดีในดินเหนียวซึ่งเป็นลักษณะดินในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 คน ได้รับคำแนะนำชนิดพันธุ์ไม้จำนวน 42 ชนิด ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเกณฑ์ข้างต้นในระดับที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้จะนำไปวิเคราะห์เพิ่มเติมร่วมกับข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามและข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ เพื่อคัดเลือกชนิดพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละรูปแบบของภูมิทัศน์ถนนต่อไป

อภิปรายผล

ผลสำรวจของต้นไม้ที่พบในพื้นที่ (ภาพ 7) ไม่เป็นไปตามหลักการ 10-20-30 ของซานตามัวร์ (Santamour, 1990) โดยมีการกระจุกตัวของต้นไม้ในระดับที่สูงมาก โดยเฉพาะที่ระดับชนิด สกุล และวงศ์ของต้น *Pterocarpus indicus* และวงศ์ Fabaceae ซึ่งมีสัดส่วนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพ 7 ผลสำรวจไม้ต้นริมถนนบริเวณถนนพหลโยธิน เขตพญาไท วิเคราะห์ตามหลักการ 10-20-30 (Santamour, 1990)

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

จากการวิเคราะห์ปัญหาต้นไม้ในพื้นที่เมืองกับสภาพแวดล้อมจริงโดยการวิเคราะห์ตามทฤษฎี 10-20-30 ดัง (ตาราง 3)

ตาราง 3 เปรียบเทียบความหลากหลายของต้นไม้ตามผลสำรวจกับทฤษฎี 10-20-30

ระดับความหลากหลาย	ทฤษฎี 10-20-30	ผลจากการสำรวจ	ผลการเปรียบเทียบ
ชนิด (species)	ไม่เกิน 10% ของต้นไม้ทั้งหมดเป็นชนิดเดียวกัน	ชนิด <i>Pterocarpus indicus</i> มีสัดส่วน 67.68% ชนิด <i>Tabebuia rosea</i> มีสัดส่วน 12.39% ชนิด <i>Lagerstroemia loudonii</i> มีสัดส่วน 11.13%	สูงกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะชนิด <i>Pterocarpus indicus</i> ที่มีสัดส่วนสูงกว่าเกณฑ์ถึง 57.68% ซึ่งบ่งชี้ถึงความเสี่ยงสูงจากศัตรูพืชที่เจาะจงชนิด
สกุล (genus)	ไม่เกิน 20% ของต้นไม้ทั้งหมดเป็นสกุลเดียวกัน	สกุล <i>Pterocarpus</i> มีสัดส่วน 67.68% สกุล <i>Tabebuia</i> มีสัดส่วน 12.57% สกุล <i>Lagerstroemia</i> มีสัดส่วน 11.31%	สูงกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะสกุล <i>Pterocarpus</i> ที่มีสัดส่วนสูงกว่าเกณฑ์ถึง 47.68% ทำให้ระบบนิเวศมีความเปราะบางหากเกิดโรคระบาดในสกุลนี้
วงศ์ (family)	ไม่เกิน 30% ของต้นไม้ทั้งหมดเป็นวงศ์เดียวกัน	วงศ์ Fabaceae มีสัดส่วน 67.68% วงศ์ Bignoniaceae มีสัดส่วน 12.57% วงศ์ Lythraceae มีสัดส่วน 11.31%	สูงกว่าเกณฑ์ วงศ์ Fabaceae มีสัดส่วนสูงกว่าเกณฑ์ถึง 37.68% ซึ่งเป็นความเสี่ยงต่อการสูญเสียต้นไม้ในวงกว้างหากเกิดภัยพิบัติทางชีวภาพที่ส่งผลกระทบต่อวงศ์นี้

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

การวิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบต่อต้นไม้ในพื้นที่ศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจและการสัมภาษณ์ พบปัญหาที่สำคัญของต้นไม้ถนนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

ความเสี่ยงจากการขาดความหลากหลายของชนิดพันธุ์

ผลการวิเคราะห์ตามทฤษฎี 10-20-30 (Santamour, 1990) แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ศึกษามีความเสี่ยงสูงต่อระบบนิเวศ โดย

- วงศ์ Fabaceae ครอบครองสัดส่วนถึง 67.68% (สูงกว่าเกณฑ์ 37.68%)
- หากเกิดโรค หรือแมลงศัตรูพืชที่โจมตีวงศ์นี้โดยเฉพาะ จะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงและเป็นวงกว้างต่อประชากรต้นไม้ทั้งหมดในพื้นที่ (Raupp et al., 2006; Santamour, 1990)

การวิเคราะห์สภาพต้นไม้ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ปลูกของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 4)

ตาราง 4 ปัญหาที่พบของต้นไม้ถนนแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

ชื่อสามัญ	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	สภาพแวดล้อมที่ปลูก	การวิเคราะห์
ประดู่ อังสนา	377	กิ่งเปราะ/ แห้งผุ (269)	ทรงพุ่มเสีย สมดุล (247)	รากงัดพื้น (207)	กิ่งเปราะ/แห้งผุ และทรงพุ่มเสียสมดุล - พบปลูกส่วนใหญ่ในรูปแบบ A บริเวณอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะร่น รูปแบบ C ที่ไม่มีพื้นที่ให้ทรงพุ่มแผ่กว้าง และรูปแบบ E บริเวณเกาะกลางถนน ได้รกรงไฟฟ้า รากงัดพื้น - พบมากในรูปแบบ A ที่มีหลุมปลูกเล็ก	กิ่งเปราะ/แห้งผุ และทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากพื้นที่จำกัดและแสงไม่เพียงพอ ทำให้ทรงพุ่มเอนเบี้ยว การตัดแต่งไม่ถูกต้องทำให้กิ่งเปราะหัก (Gilman, 2012; Harris et al., 2004) รากงัดพื้น - อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัดจากสาธารณูปโภค รากไม่สามารถหยั่งลึก จึงดันขึ้นผิวดิน (Costello & Jones, 2003; Mullaney et al., 2015)
ชมพูพันธุ์ทิพย์	69	กิ่งเปราะ/ แห้งผุ (61)	ทรงพุ่มเสีย สมดุล (51)	กิ่งยืงระแนว สายไฟ/อาคาร (27)	กิ่งเปราะ/แห้งผุ - พบปลูกส่วนใหญ่ในรูปแบบ A ที่มีหลุมปลูกเล็ก ทรงพุ่มเสียสมดุล - พบในรูปแบบ A บริเวณอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะร่น รูปแบบ C และ D ที่ถูกบดบังแสงจากอาคารและโครงสร้างรถไฟฟ้า กิ่งยืงระแนวสายไฟ/อาคาร - พบปลูกส่วนใหญ่ในรูปแบบ A บริเวณอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะร่น รูปแบบ C ที่ไม่มีพื้นที่ให้ทรงพุ่มแผ่กว้าง	กิ่งเปราะ/แห้งผุ (ชมพูพันธุ์ทิพย์) - อาจเกิดจากโรคและแมลงทำให้เนื้อไม้ผุพังภายใน (Manion, 1991; Schwarze et al., 2000) ทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากการได้รับแสงไม่สม่ำเสมอ ทำให้ทรงพุ่มไม่สมมาตร และ ได้รับการตัดไม่ถูกวิธี (Niklas, 1992; Smiley & Kane, 2006) สำหรับปัญหากิ่งยืงระแนวสายไฟ/อาคาร - อาจเกิดจากปลูกใกล้สิ่งกีดขวาง ทำให้เติบโตทิศทางเดียว (Gilman, 2003; Randrup et al., 2001)
เสลา	62	กิ่งเปราะ/ แห้งผุ (52)	ทรงพุ่มเสีย สมดุล (41)	ลำต้นเป็นผุ โพรง (36)	กิ่งเปราะ/แห้งผุ ทรงพุ่มเสียสมดุล - พบปลูกส่วนใหญ่ในรูปแบบ E ที่มีเกาะกลางกว้างเพียง 3 เมตร และมีโครงสร้างรถไฟฟ้าด้านบน ที่มีพื้นที่จำกัดและต้องตัดแต่งบ่อยครั้ง ลำต้นเป็นผุโพรง - พบในต้นที่มีบาดแผลจากการตัดแต่งและได้รับความเครียดจากสภาพแวดล้อม	กิ่งเปราะ/แห้งผุ - อาจเกิดจากการตัดแต่งผิดวิธี ทำให้เกิดบาดแผลใหญ่และเชื้อโรคเข้าทำลาย (Gilman & Lilly, 2008; Shigo, 1991) ทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากพื้นที่จำกัด ทำให้ทรงพุ่มมีน้ำหนักไม่สมดุล (James et al., 2006; Matheny & Clark, 1994) ลำต้นเป็นผุโพรง - อาจเกิดจากเชื้อราและปลวกเข้าทำลายผ่านบาดแผล ทำให้เกิดโพรง (Evans et al., 2013; Schwarze et al., 2000)

ตาราง 4 ปัญหาที่พบของต้นไม้ถนนแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)

ชื่อสามัญ	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	สภาพแวดล้อมพื้นที่ปลูก	การวิเคราะห์
พิทูล	43	ใบหึงกอ (16)	กิ่งเปราะ/ แห้งผุ (1)	-	พบในรูปแบบ E ที่มีเกาะกลางกว้างเพียง 3 เมตร และมีโครงสร้างไฟฟ้าด้านบน	ใบหึงกอ - อาจเกิดจากความเครียดจากความร้อนและขาดน้ำ ทำให้ต้นไม้หึงกอใบเพื่อลดการคายน้ำ (Rahman et al., 2017; Taiz et al., 2015)
ขนุน	1	ปัญหาทรงพุ่มเสียสมดุล (1)	รากชกวน (1)	รากงัดพื้น (1)	พบในพื้นที่ รูปแบบ B บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นขนาดทั้งสองฝั่งมีระยะรัน	ทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากการตัดแต่งไม่เหมาะสม ตัดบ้นยอด (Gilman & Lilly, 2008; James et al., 2014) รากงัดพื้น - อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัดจากสาธารณูปโภค รากไม่สามารถหยั่งลึก จึงดันขึ้นผิวดิน (Costello & Jones, 2003; Mullaney et al., 2015)
แคนา	1	ปัญหาทรงพุ่มเสียสมดุล (1)	รากงัดพื้น (1)	-	พบปลูกส่วนใหญ่ในรูปแบบ A บริเวณอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะรัน	ทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากการตัดแต่งไม่เหมาะสม (Gilman & Lilly, 2008; James et al., 2014) รากงัดพื้น - อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัดและระดับน้ำใต้ดินสูง รากไม่สามารถหยั่งลึกจึงดันขึ้นผิวดิน (Costello & Jones, 2003; Kozłowski, 1997)
ตีนเป็ดน้ำ	1	ปัญหาทรงพุ่มเสียสมดุล (1)	รากชกวน (1)	รากงัดพื้น (1)	พบปลูกส่วนใหญ่ในรูปแบบ A บริเวณอาคารพาณิชย์ 3-5 ชั้นที่ไม่มีระยะรัน	ทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากพื้นที่เหนือดินจำกัดและการตัดแต่งไม่เหมาะสม ทำให้ทรงพุ่มมีน้ำหนักไม่สมดุล (James et al., 2006; Matheny & Clark, 1994) รากงัดพื้น - อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัด รากไม่สามารถหยั่งลึกจึงดันขึ้นผิวดิน (Gilman et al., 2010; Watson & Hewitt, 2012)
พญาสัตบรรณ	1	ปัญหาทรงพุ่มเสียสมดุล (1)	รากชกวน (1)	รากงัดพื้น (1)	พบในพื้นที่ รูปแบบ B บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นขนาดทั้งสองฝั่งมีระยะรัน	ทรงพุ่มเสียสมดุล - อาจเกิดจากการได้รับแสงไม่สม่ำเสมอ ทำให้ต้นไม้เอนหาแสง (Darwin, 1880; Whippo & Hangarter, 2006) รากชกวน รากงัดพื้น - อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัด รากชกวนกันเอง (Johnson & Hauer, 2000; Watson & Hewitt, 2012) - อาจเกิดจากพื้นที่ใต้ดินจำกัด รากไม่สามารถหยั่งลึกจึงดันขึ้นผิวดิน (Gilman et al., 2010; Watson & Hewitt, 2012)

ตาราง 4 ปัญหาที่พบของต้นไม้ถนนแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา (ต่อ)

ชื่อสามัญ	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	(จำนวนต้น)	สภาพแวดล้อมพื้นที่ปลูก	การวิเคราะห์
มะฮอกกานี	1	กิ่งแห้ง (1)	รากงัดพื้น (1)	ปัญหาทรงพุ่มเสียหาย (1)	พบในพื้นที่รูปแบบ B บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นขนาดทั้งสองฝั่งมีระยะรัน	กิ่งแห้ง ทรงพุ่มเสียหาย - อาจเกิดจากการตัดแต่งไม่เหมาะสม ทำให้เกิดบาดแผลและกิ่งแห้งตาย (Gilman et al., 2008; Shigo, 1991) - อาจเกิดจากการตัดแต่งไม่สม่ำเสมอ เสี่ยงต่อการโคนล้ม (Gilman & Lilly, 2008; James et al., 2014) รากงัดพื้น - อาจเกิดจากพื้นที่ได้ดินจำกัด รากไม่สามารถหยั่งลึกจึงดันขึ้นผิวดิน (Costello & Jones, 2003; Day et al., 2010)
อินทนิลน้ำ	1	ลำต้นเอน (1)	-	-	พบในพื้นที่รูปแบบ B บริเวณอาคารพาณิชย์สูง 3-5 ชั้นขนาดทั้งสองฝั่งมีระยะรัน	ลำต้นเอน - อาจเกิดจากการได้รับแสงไม่สม่ำเสมอ ทำให้ลำต้นเอนหาแสงและเสียหาย (Iino, 2006; Whippo & Hangarter, 2006)

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

โดยในการเลือกชนิดพันธุ์ไม้เพื่อปลูกควรพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของต้นไม้ในระยะยาว เช่น สภาพแวดล้อมของหลุมปลูก จากการสำรวจพบว่า

ประดู่ต้องสนาเป็นชนิดพันธุ์ที่พบปัญหามากที่สุด โดยมีกิ่งเปราะกิ่งแห้งถึง 269 ต้น รองลงมาคือ ปัญหาทรงพุ่มเสียหาย 247 ต้น และรากชนวน 207 ต้น นอกจากนี้ยังพบว่า ต้นชมพูพันธุ์ทิพย์มีปัญหาที่พบบ่อยคือ กิ่งเปราะกิ่งแห้ง 61 ต้น ทรงพุ่มเสียหาย 51 ต้น และกิ่งยืนระแนวสายไฟและอาคาร 27 ต้น และต้นเสลาที่พบปัญหากิ่งเปราะกิ่งแห้ง 52 ต้น ทรงพุ่มเสียหาย 41 ต้น และลำต้นเป็นผุโพรง 36 ต้น

จากปัญหาที่พบเหล่านี้ การเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและพื้นที่ปลูกจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของต้นไม้ ในการเลือกชนิดพันธุ์ไม้เพื่อปลูกควรพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของต้นไม้ในระยะยาว

การคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้เบื้องต้นที่มีศักยภาพสำหรับพื้นที่ศึกษา

รวบรวมจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้สัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม ได้คัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้เบื้องต้นที่มีศักยภาพในการปลูกตามแนวถนนพื้นที่ศึกษา จำนวน 31 ชนิด (species) โดยแบ่งเป็น 27 สกุล (genus) และ 19 วงศ์ (family) ดัง (ตาราง 5)

ตาราง 5 การจัดกลุ่มต้นไม้ตามอนุกรมวิธานจากข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ

ลำดับ	วงศ์ (family)	สกุล (genus)	ชนิด (species)
1	Anacardiaceae	Buchanania	<i>Buchanania lanzan</i> Spreng (มะม่วงหาวมะนาวโห่)
2	Annonaceae	Monoon	<i>Monoon longifolium</i> (Sonn.) B.Xue & R.M.K.Saunders (อโศกเขนคาเบรียล)
3	Apocynaceae	Cerbera	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn (ตีนเป็ดทะเล)

ตาราง 5 การจัดกลุ่มต้นไม้ตามอนุกรมวิธานจากข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ (ต่อ)

ลำดับ	วงศ์ (family)	สกุล (genus)	ชนิด (species)
4	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore (เหลืองปรีดียาธร)
5	Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>Cordia sebestina</i> L. (cordieria)
6	Calophyllaceae	<i>Calophyllum</i>	<i>Calophyllum inophyllum</i> L. (กระดังงะ)
7	Capparaceae	<i>Crateva</i>	<i>Crateva adansonii</i> DC. subsp. <i>trifoliata</i> (Roxb.) Jacobs (กุ่มบก)
8	Combretaceae	<i>Careya</i>	<i>Careya arborea</i> Roxb. (กระโดน)
9	Dilleniaceae	<i>Dillenia</i>	<i>Dillenia indica</i> L. (มะตาด)
10	Dipterocarpaceae	<i>Hopea</i>	<i>Hopea ferrea</i> Laness. (ตะเคียนหิน)
11	Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros gracilis</i> H.R.Fletcher (มะเกลือขาว)
			<i>Diospyros decandra</i> Lour. (อินจัน)
12	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i>	<i>Elaeocarpus hygrophilus</i> Kurz (มะกอกน้ำ)
13	Fabaceae	<i>Afzelia</i>	<i>Afzelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib (มะค่าโมง)
		<i>Barnebydendron</i>	<i>Barnebydendron riedelii</i> (Tul.) J.H.Kirkbr. (ประดู่แดง)
		<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia × blakeana</i> Dunn. (ชงโค)
		<i>Peltophorum</i>	<i>Peltophorum dasyrhachis</i> (Miq.) Kurz (นนทรี)
		<i>Senna</i>	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby (ซีเหล็กแก่น)
		<i>Tamarindus</i>	<i>Tamarindus indica</i> L. (มะขาม)
14	Lythraceae	<i>Lagerstroemia</i>	<i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz (ตะแบก)
			<i>Lagerstroemia loudonii</i> Teijsm. & Binn. (เสลา)
			<i>Lagerstroemia macrocarpa</i> Wall. ex-Kurz (อินทนิลบก)
15	Meliaceae	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss. (สะเดา)
		<i>Melia</i>	<i>Melia azedarach</i> L. (เกวียน)
		<i>Swietenia</i>	<i>Swietenia macrophylla</i> King (มะฮอกกานีใบใหญ่)
			<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq. (มะฮอกกานีใบเล็ก)
16	Rhizophoraceae	<i>Carallia</i>	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr. (เงี้ยวพรา้งนางแอ)
17	Rubiaceae	<i>Fagraea</i>	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb. (ก้านกรา)
18	Sapotaceae	<i>Madhuca</i>	<i>Madhuca esculenta</i> H.R.Fletcher (ละมุดสีดา)
		<i>Mimusops</i>	<i>Mimusops elengi</i> L. (พิทูล)
19	Symplocaceae	<i>Mammea</i>	<i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T.Anderson (สารภี)

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

เสนอแนะและสรุปผลการวิจัย

การเสนอแนะการบริหารจัดการ

เพื่อให้การบริหารจัดการต้นไม้ถนนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น แสง ดิน โครงสร้างใต้ดิน และสาหร่ายปกคลุม พร้อมทั้งสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลต้นไม้เดิม ในด้านชนิด ตำแหน่ง และสุขภาพ จากนั้นทำการเลือกชนิดพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมแต่ละรูปแบบ (A-E) และจัดทำแผนแม่บทระยะยาว 5-10 ปี ในการเตรียมพื้นที่และการปลูกควรจัดเตรียมหลุมปลูก พร้อมระบบระบายน้ำ คำนึงถึงระยะห่างจากอาคารและสาหร่ายปกคลุมใช้เทคนิคการปลูกที่ถูกต้องโดยไม่ปลูกลึกเกินไปและมีการค้ำยันในช่วง 1-2 ปีแรก การดูแลรักษาควรเป็นไปตามหลักกรกฎกรรม ได้แก่ การตัดแต่งที่ Branch collar โดยห้ามบั่นยอดและใช้เครื่องมือที่สะอาดคม (Gilman & Lilly, 2008; Shigo, 1991) การให้น้ำและปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ และมีการประเมินความเสี่ยงปีละ 1-2 ครั้ง (Bureau, 2019)

นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาศักยภาพบุคลากรผ่านการฝึกอบรมหลักกรกฎกรรมและเทคนิคการตัดแต่งที่ถูกต้อง จัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (SOP) และระบบตรวจสอบคุณภาพรวมถึงการจัดหาพันธุ์ไม้โดยการจัดตั้งเรือนเพาะชำประจำเขตสำหรับไม้หายากและไม้พื้นถิ่น ตลอดจนความร่วมมือกับสถาบันวิชาการในการแลกเปลี่ยนพันธุ์ไม้ การมีส่วนร่วมของชุมชนก็เป็นสิ่งสำคัญ

การวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดพันธุ์

จากการสำรวจต้นไม้ในพื้นที่ศึกษาพบว่า ตามการวิเคราะห์ทฤษฎี 10-20-30 (Santamour, 1990) เพื่อประเมินความหลากหลายทางชีวภาพของการสำรวจต้นไม้ริมถนนพลโยธินในเขตพญาไท จากการวิเคราะห์ผลการสำรวจจะเห็นว่า ต้นไม้ถนนในพื้นที่ศึกษาขาดความหลากหลายของชนิดพันธุ์และไม่สอดคล้องกับทฤษฎี 10-20-30

การวิเคราะห์นี้ชี้ให้เห็นว่า การปลูกต้นไม้ในพื้นที่สำรวจยังขาดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ เนื่องจากมีการกระจุกตัวของพันธุ์ไม้เพียงไม่กี่ชนิดในปริมาณที่สูงมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความสมดุลของระบบนิเวศ

ตัวอย่างการนำจำนวนต้นไม้มาคำนวณตามทฤษฎี 10-20-30 (Santamour, 1990)

จำนวนต้นไม้ทั้งหมดที่ได้จากการสำรวจทั้งหมด 557 ต้น

- ไม่เกิน 10% ของชนิด (species) : $557 \times 0.10 = 55.7$ ต้น ดังนั้นควรมีต้นไม้ชนิดเดียวกันไม่เกิน 55 ต้น
- ไม่เกิน 20% ของสกุล (genus) : $557 \times 0.20 = 111.4$ ต้น ดังนั้นควรมีต้นไม้ในสกุลเดียวกันไม่เกิน 111 ต้น
- ไม่เกิน 30% ของวงศ์ (family) : $557 \times 0.30 = 167.1$ ต้น ดังนั้นควรมีต้นไม้ในวงศ์เดียวกันไม่เกิน 167 ต้น

แนวทางการเลือกใช้ชนิดพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมสำหรับปลูกตามแนวนถนนพื้นที่ศึกษา

รวบรวมจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้สัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม ได้คัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้เบื้องต้นที่มีศักยภาพในการปลูกตามแนวนถนนพื้นที่ศึกษาจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 31 ชนิด (species) ประกอบด้วย

- 1) มะฮอกกานีใบใหญ่ (*Swietenia macrophylla* King) 2) กระทิง (*Calophyllum inophyllum* L.) 3) มะม่วงหัวแมงวัน (*Buchanania lanzan* Spreng) 4) มะเกลือกา (*Diospyros gracilis* H.R.Fletcher) 5) ชีเหล็กแก่น (*Senna siamea* (Lam.) H.S.Irwin & Bameby) 6) มะกอกน้ำ (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz) 7) ตีนเป็ดทะเล (*Cerbera odollam* Gaertn) 8) เฌียงพรา้งนางแอ (*Carallia brachiata* (Lour.) Merr.) 9) อินทนิลบก (*Lagerstroemia macrocarpa* Wall. ex-Kurz) 10) ตะแบก (*Lagerstroemia calyculata* Kurz) 11) ชงโค (*Bauhinia x blakeana* Dunn.) 12) นนทรี (*Peltophorum dasyrrhachis* (Miq.) Kurz) 13) เสลา (*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn.) 14) เหลืองปรีดียาธร (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore) 15) สะเดา (*Azadirachta indica* A.Juss.) 16) มะฮอกกานีใบเล็ก (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) 17) พิกุล (*Mimusops elengi* L.) 18) มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib) 19) ก้านกระ (Fagraea fragrans Roxb.) 20) กุ่มบก (*Crateva adansonii* DC. subsp. *trifoliata* (Roxb.) Jacobs) 21) คอรัเดีย (*Cordia sebestina* L.) 22) ประดู่แดง (*Barnebydendron riedelii* (Tul.) J.H.Kirkbr.) 23) เกรียน (*Melia azedarach* L.) 24) มะขาม (*Tamarindus indica* L.) 25) โอศอกเซนคาเบรียล (*Monoon longifolium* (Sonn.) B.Xue & R.M.K.Saunders) 26) สารภี (*Mammea siamensis* (Miq.) T.Anderson) 27) กระโดน (*Careya arborea* Roxb.)

28) มะตาด (*Dillenia indica* L.) 29) ตะเคียนหิน (*Hopea ferrea* Laness.) 30) ละมุดสีดา (*Madhuca esculenta* H.R.Fletcher) และ 31) อินจัน (*Diospyros decandra* Lour.)

การเสนอแนะชนิดพันธุ์ต้นไม้ที่สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม

เมื่อวิเคราะห์สภาพแวดล้อมพื้นที่ตั้งร่วมกับชนิดต้นไม้ถนนที่แนะนำโดยผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว จึงเสนอแนะการเลือกชนิดต้นไม้ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมภูมิทัศน์ของถนนที่เป็นพื้นที่ศึกษาเพื่อให้เกิดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ดังนี้ (ตาราง 6)

ตาราง 6 ตารางสรุปการจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ที่ตามเงื่อนไขของสภาพพื้นที่ตั้ง

สภาพพื้นที่ตั้ง	ข้อกำหนด	ชนิดพันธุ์ไม้
รูปแบบ A อาคารพาณิชย์และทางเท้าแคบ (ทางเท้ากว้าง 3 ม. หลุมปลูกเล็ก ใต้ดินมีสาธารณูปโภค ด้านบนมีสิ่ง บดบังแสง)	พื้นที่นี้มีหลุมปลูกขนาดเล็ก มีสิ่งกีดขวางใต้ดิน และได้รับ แสงแดดน้อย ต้นไม้ที่เหมาะสมจึงควรเป็นพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเล็ก ถึงกลาง มีระบบรากไม่แผ่ขยายกว้าง และทนต่อสภาพแสงน้อย ได้ดี	มะเกลือขาว มะกอกน้ำ พิกุล กุ่มบก คอกระเทียม และอินจัน
รูปแบบ B อาคารพาณิชย์และทางเท้ากว้าง (ทางเท้ากว้าง 5 ม. มีระยะร่น มี พื้นที่ปลูกต้นไม้)	พื้นที่นี้มีหลุมปลูกและระยะร่นที่กว้างขึ้น ได้รับแสงแดดดี และ มีระบบระบายน้ำดีกว่า จึงสามารถใช้ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น มี ทรงพุ่มกว้าง และเติบโตได้ดีในสภาพแสงแดดเต็มวันได้	มะม่วงหาวมะงวง มะเกลือขาว ชีเหล็ก มะกอกน้ำ ตีนเป็ดทะเล ตะแบก นนทรี เสลา สะเดา พิกุล กุ่มบก ประดู่แดง อินจัน
รูปแบบ C อาคารพาณิชย์และ สถานีรถไฟอยู่ตรงกลาง (ทาง เท้า 3 ม. พื้นที่ปลูกเล็กมาก)	มีข้อกำหนดด้านพื้นที่และแสงแดดน้อยมาก ทำให้ต้นไม้ต้องเป็น พันธุ์ที่ทนทานเป็นพิเศษ สามารถปลูกในหลุมเล็ก ๆ ได้ และไม่ ต้องการแสงมาก	มะเกลือขาว มะกอกน้ำ พิกุล กุ่มบก อโศกเขนคาเบรียล และอินจัน
รูปแบบ D อาคารขนาดใหญ่และทางเท้ากว้าง มาก (ทางเท้า 10-20 ม. มีระยะร่น พื้นที่ปลูกใหญ่)	เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงสุดสำหรับการปลูกต้นไม้ใหญ่ เนื่องจากมีพื้นที่กว้างขวาง หลุมปลูกขนาดใหญ่ และได้รับแสง เพียงพอต่อการสังเคราะห์แสง ต้นไม้ที่เหมาะสมจึงเป็นไม้ใหญ่ ที่ต้องการพื้นที่ในการเจริญเติบโตเต็มที่	กระดังงา มะม่วงหาวมะงวง ชีเหล็ก ตีนเป็ดทะเล ตะแบก ชงโค นนนทรี เสลา เหลืองปรีดิยาทร สะเดา มะฮอกกานีใบเล็ก มะค่าโมง กันเกรา ประดู่แดง มะขาม จิกน้ำ ตะเคียนหิน มะฮอกกานีใบใหญ่ อินทนิลบก สารภี กระโดน และ เกรียน
รูปแบบ E เกาะกลางถนน เกาะ กลางกว้าง 3 ม. มีอุโมงค์ใต้ดิน ด้านบนมีเสาไฟฟ้า	มีข้อกำหนดด้านพื้นที่และแสงแดดน้อยมาก ทำให้ต้นไม้ต้องเป็น พันธุ์ที่ทนทานเป็นพิเศษ สามารถปลูกในหลุมเล็ก ๆ ได้ และไม่ ต้องการแสงมาก	มะเกลือขาว มะกอกน้ำ พิกุล กุ่มบก และอินจัน

ที่มา: ผู้วิจัย, 2568

การนำชนิดพันธุ์ที่หลากหลายเหล่านี้ไปใช้ จะช่วยลดความเสี่ยงจากการพึ่งพาชนิดพันธุ์ใดชนิดหนึ่งมากเกินไปและส่งเสริมความสมดุลของระบบนิเวศเมืองให้แข็งแรงยิ่งขึ้น ซึ่งรายชื่อเหล่านี้ครอบคลุมหลายวงศ์และสกุล การนำชนิดพันธุ์เหล่านี้มาใช้จะช่วยลดความเสี่ยงจากการกระจุกตัวของพันธุ์ไม้เพียงไม่กี่ชนิด (monoculture) ที่เคยพบปัญหาในพื้นที่สำรวจก่อนหน้านี้ การปฏิบัติตามหลักการนี้จะช่วยส่งเสริมให้ระบบนิเวศในเมืองมีความสมดุลและต้นไม้มีความแข็งแรง สามารถทนทานต่อปัจจัยคุกคามต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

- กรุงเทพมหานคร. (ม.ป.ป.า). *ข้อมูลโครงการพัฒนาถนนสวย 50 เขต ตามติดนโยบายผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (2566-2569)*.
<https://policy.bangkok.go.th/tracking/frontend/web/index.php?r=site/projectview&ID=26128>
- กรุงเทพมหานคร. (ม.ป.ป.บ). *โครงการปลูกต้นไม้ล้านต้น. Greener Bangkok*. <https://greener.bangkok.go.th/green-space/million-trees/>
- กิตติคุณ เลิศประยูรมิตร และดนัย หายตะคุ. (2562). การประเมินต้นไม้ในเมือง : กรณีศึกษาต้นไม้ริมทางบริเวณคูเมือง จังหวัด เชียงใหม่. *สารศาสตร์*, 2(1), 57-70.
- จักรพงษ์ พงษ์สุขเจริญกุล. (2561). *การศึกษาความหลากหลายของต้นไม้ในเขตเมืองกับการพัฒนาแบบผสมผสานในพื้นที่ศูนย์กลาง เมืองเชียงใหม่* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม้ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- จามรี อารยานิมิตสกุล. (2558a). การศึกษาไม้ยืนต้นริมถนนและริมคลองในเขตกรุงเทพมหานครในสมัยรัชกาลที่ 5. *สารศาสตร์*, (64), 19-32.
- จามรี อารยานิมิตสกุล. (2558b). *พืชพันธุ์ในงานภูมิสถาปัตยกรรม*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรินทร์ เทศสร. (ม.ป.ป.). *คู่มือการประเมินสุขภาพและความเสี่ยงต้นไม้ใหญ่*. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- บุญวงศ์ ไทยอุดสำห, มณฑล จำเริญฤกษ์, ดำรง พิพัฒน์วัฒนากุล, และดวงใจ สุขเฉลิม. (2543). *ต้นไม้บนถนนในกรุงเทพมหานคร Street trees of Bangkok*. สำนักงานกรุงเทพมหานคร.
- พรเทพ เหมือนพงษ์. (2565). *รุกรานกรรม ARBORICULTURE*. บริษัท ภาพพิมพ์.
- พิสุทธิ เอกอานวย. (2566). *โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ 2023*. สายธุรกิจโรงพิมพ์.
- มานพ ผู้พัฒน์, ปรีชา การะเกตุ, ขวัญใจ คำมงคล, และศรัณย์ จิระกร. (2561). *ป่าบุงป่าทาม ภาคอีสาน*. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- สรายุธ รัชมี. (2568). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับเศรษฐกิจท้องถิ่นไทย : ความท้าทายและโอกาสเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. *วารสารการจัดการและพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดัง*, 5(1), 82-96.
- สรายุธ สังข์แก้ว. (2562). *รุกขวิทยาภาคสนาม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานเขตพญาไท. (2567). *แผนพัฒนาเชิงพื้นที่เขตพญาไท 2567*. สำนักงานเขต.
- อุไร จิรมงคลการ. (2555). *ไม้ทนน้ำ คู่มือคนรักต้นไม้ ชุดที่ 6 ลำดับที่ 57*. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- เอี่ยมพร วิสมหมาย, ศศิยา ศิริพานิช, อลิศรา มินะกนิษฐ, และณัฐ พิชกรรม. (2556). *พรรณไม้ในงานภูมิสถาปัตยกรรม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 4). เอช เอ็น กรุ๊ป.
- Bartoli, F., Savo, V., & Caneva, G. (2022). Biodiversity of urban street trees in Italian cities: A comparative analysis. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 156(3), 649-662.
- Blum, A., & Jordan, W. R. (1985). Breeding crop varieties for stress environments. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 2(3), 199-238.
- Bureau, D. (2019). *Tree risk assessment and management (TRAM) training manual*. Greening, Landscape and Tree Management Section.
[http://www.devb.gov.hk/filemanager/en/content_781/TRAM%20Manual%20v2.0%20\(English\).pdf](http://www.devb.gov.hk/filemanager/en/content_781/TRAM%20Manual%20v2.0%20(English).pdf)
- Choothong, S., Qin, H., & Soonsawad, N. (2016). Diversity, prevalence and environmental benefits of street tree in Nakhon Si Thammarat, Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 12(3), 395-413.
<https://li04.tci-thaijo.org/index.php/IJAT/article/view/6629>

- Costello, L. R., & Jones, K. S. (2003). *Reducing infrastructure damage by tree roots: A compendium of strategies*. Western Chapter of the International Society of Arboriculture.
- Darwin, C. (1880). *The power of movement in plants*. John Murray.
- Day, S. D., Wiseman, P. E., Dickinson, S. B., & Harris, R. W. (2010). Contemporary concepts of root system architecture of urban trees. *Arboriculture & Urban Forestry*, 36(34), 149–159.
- Edeigba, B. A., Ashinze, U. K., Umoh, A. A., Biu, P. W., Daraojimba, A. I., Edeigba, B., Ashinze, U., Umoh, A., Biu, P., & Daraojimba, A. (2024). Urban green spaces and their impact on environmental health: A Global Review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(2), 917-927.
- El-Din, R. M. M. (2015). The streets in a livable city. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, 6(3), 125-134.
- Evans, R., Sims, R. C., & Barnard, E. L. (2013). Assessing health of landscape trees using sonic tomography. *Arboriculture & Urban Forestry*. 39(32), 77–87.
- Galvin, M. F. (1999). A methodology for assessing and managing biodiversity in street tree populations: A case study. *Journal of Arboriculture*, 25(3), 124. <https://doi.org/10.48044/jauf.1999.018>
- Gilman, E. F. (2003). *An illustrated guide to pruning* (2nd ed.). Delmar Learning.
- Gilman, E. F., & Lilly, S. J. (2008). *Best management practices: Pruning*. Environmental Horticulture Department, University of Florida.
- Gilman, E. F., Grabosky, J., & Maguire, A. (2010). Mulch and tree species affect tree growth in disturbed urban soil. *Journal of Arboriculture & Urban Forestry*, 36(31), 13-20.
- Gilman, E. F., Masters, F., & Grabosky, J. C. (2008). Pruning affects tree movement in hurricane force wind. *Arboriculture & Urban Forestry (AUF)*, 34(1), 20-28. <https://doi.org/10.48044/jauf.2008.004>
- Gilman, E. F. (2012). *An illustrated guide to pruning* (3rd ed.). Cengage Learning.
- Gorelick, R. (2006). Combining richness and abundance into a single diversity index using matrix analogues of Shannon's and Simpson's indices. *Ecography*, 29(4), 525-530.
- Harris, R. W., Smiley, E. T., & Pirone, R. E. (2004). *Arboricultural consultants' handbook: Managing tree health*. International Society of Arboriculture.
- Heikkinen, M. K., Iwachido, Y., Sun, X., Maehara, K., Kawata, M., Yamamoto, S., Tsuchihashi, Y., & Sasaki, T. (2023). Overlooked plant diversity in urban streetscapes in Oulu and Yokohama. *Global Ecology and Conservation*, 46(1), e02621.
- Heywood, V. H. (2017). *The nature and composition of urban plant diversity in the Mediterranean*. Flora Mediterranea.
- Hunter, P. R., & Gaston, M. A. (1988). Numerical index of the discriminatory ability of typing systems: An application of Simpson's index of diversity. *Journal of clinical microbiology*, 26(11), 2465-2466.
- ino, M. (2006). Phototropism: Mechanisms and transduction. *Plant, Cell & Environment*, 29(23), 359–369.
- James, K. R., Haritos, N., & Ades, P. K. (2006). Mechanical stability of trees with respect to wind loading. *American Journal of Botany*, 93(10), 1522–1530.
- James, K. R., Dahle, G. A., Grabosky, J., Detter, A., & Smiley, E. T. (2014). Lessons learned implementing best management practices in tree risk assessment. *Arboriculture & Urban Forestry*, 40(41), 41–49.

- Johnson, G. R., & Hauer, R. J. (2000). Field investigations related to tree failure in urban areas. *Arboriculture & Urban Forestry*, 26(26), 321–327.
- Kozłowski, T. T. (1997). Responses of woody plants to flooding and salinity. *The Forestry Chronicle*, 73(74), 429–441.
- Lepczyk, C. A., Aronson, M. F. J., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., & MacIvor, J. S. (2017). Biodiversity in the city: Fundamental questions for understanding the ecology of urban green spaces for biodiversity conservation. *BioScience*, 67(9), 799-807. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix079>
- Li, X., Ratti, C., & Seiferling, I. (2018). Quantifying the shade provision of street trees in urban landscape: A case study in Boston, USA, using Google Street View. *Landscape and Urban Planning*, 169, 81-91.
- Manion, P. D. (1991). *Tree disease concepts* (2nd ed.). Prentice Hall.
- Matheny, N. P., & Clark, J. R. (1994). *A photographic guide to the evaluation of hazard trees in urban areas*. International Society of Arboriculture. <https://books.google.co.th/books?id=YXcIAQAAMAAJ>
- Mullaney, J., Lucke, T., & Trueman, S. J. (2015). A review of benefits and challenges in growing street trees in paved urban environments. *Landscape and Urban Planning*, 134, 157-166.
- Niklas, K. J. (1992). *Plant biomechanics: An engineering approach to plant form and function*. University of Chicago Press.
- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131-144. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90013-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0)
- Pokorny, J. D. (2003). *Urban tree risk management: A community guide to program design and implementation: Vol. 3*. USDA Forest Service, Northeastern Area, State and Private Forestry.
- Rahman, M. M., Awal, M. A., & Rahman, G. K. M. M. (2017). Morpho-physiological characterization and evaluation of lentil genotypes under water stress conditions. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 20(22), 143–151.
- Randrup, T. B., McPherson, E. G., & Costello, L. R. (2001). A review of tree root conflicts with sidewalks, curbs, and roads. *Arboriculture & Urban Forestry*, 27(26), 313–323.
- Raupp, M. J., Cumming, A. B., & Raupp, E. C. (2006). Street tree diversity in Eastern North America and its potential for tree loss to exotic borers. *Arboriculture & Urban Forestry (AUF)*, 32(6), 297-304.
- Rendon, P., Love, N., Pawlak, C., Yost, J., Ritter, M., & Doremus, J. (2024). Street tree diversity and urban heat. *Urban Forestry & Urban Greening*, 91, 128180.
- Rotholz, E., & Mandelik, Y. (2013). Roadside habitats: Effects on diversity and composition of plant, arthropod, and small mammal communities. *Biodiversity and Conservation*, 22(4), 1017-1031.
- Sadler, J., Bates, A., Hale, J., & James, P. (2010). *Bringing cities alive: The importance of urban green spaces for people and biodiversity*. Cambridge University Press.
- Salmond, J. A., Tadaki, M., Vardoulakis, S., Arbuthnott, K., Coutts, A., Demuzere, M., Dirks, K. N., Heaviside, C., Lim, S., & Macintyre, H. (2016). Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental health*, 15, 95-111.
- Santamour, F. S. (1990). *Trees for urban planting: Diversity, uniformity, and common sense*. Proceedings of the 7th Conference of the Metropolitan Tree Improvement Alliance. Lisle, Illinois, USA.

- Säumel, I., Weber, F., & Kowarik, I. (2016). Toward livable and healthy urban streets: Roadside vegetation provides ecosystem services where people live and move. *Environmental Science & Policy*, 62, 24-33.
- Schwarze, F. W. M. R., Engels, J., & Mattheck, C. (2000). *Fungal strategies of wood decay in trees* (2nd ed.). Arboricultural Association.
- Shigo, A. L. (1991). *Modern arboriculture: A systems approach to the care of trees and their associates*. Shigo and Trees, Associates. <https://shigoandtrees.com/product/modern-arboriculture/>
- Smiley, E. T., & Kane, B. (2006). Decay column formation in response to pruning of co-dominant stems on red maple and white oak. *Arboriculture & Urban Forestry*, 32(31), 10-17.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and development* (7th ed.). Sinauer Associates.
- Thaiutsa, B., Puangchit, L., Kjelgren, R., Arunpraparut, W. (2008). Urban green space, street tree and heritage large tree assessment in Bangkok, Thailand. *Urban Forestry & Urban Greening*, 7(3), 219-229. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ufug.2008.03.002>
- Wang, Y., & Akbari, H. (2016). The effects of street tree planting on urban heat island mitigation in Montreal. *Sustainable Cities and Society*, 27, 122-128.
- Watson, G. W., & Hewitt, A. (2012). Origins of tree stability. *Arboriculture & Urban Forestry*, 38(31), 31-37.
- Whippo, C. W., & Hangarter, R. P. (2006). Phototropism: The light-dependent polarity of plant growth. *Photochemistry and Photobiology*, 81(86), 1426-1437.
- Wood, E. M., & Esaian, S. (2020). The importance of street trees to urban avifauna. *Ecological Applications*, 30(7), e02149.
- Yan, S. (2023). The role and value of ancient trees in the ecosystem. *International Journal of Molecular Ecology and Conservation*, 13.