

การประเมินมูลค่านิเวศบริการของต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้บริเวณฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

Ecological Service Valuation of Tree Species in Forest Areas
of Maejo University Farm, Chiang Mai

อริสรา ทันนาเขตต์¹ สุธีระ เหมฮัก^{1,2,*} วิชญ์ภาส สังพาลี^{1,2} วณิดา ปัญญา¹

ธีรานนท์ ปาสุธรรม³ และชนิษฐา เสถียรพีระกุล^{1,4}

Arissara Tunnaket¹, Sutheera Hermhuk^{1,2,*}, Witchaphart Sungpalee^{1,2}

Wanida Panya¹, Teeranon Pasutham³ and Kanitta Satienperakul^{1,4}

¹สาขาการพัฒนากฎมัยสังคมอย่างยั่งยืน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

²วิชาเอกทรัพยากรป่าไม้และการจัดการ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

³สาขาสหวิทยาการเกษตร คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

⁴สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

¹Program in Geosocial Based Sustainable Development, Faculty of Agricultural Production
Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50209

²Program in Forest Resources and Management, Faculty of Agricultural Production
Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50209

³Program in Interdisciplinary Agriculture, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50209

⁴Program in Agricultural and Environmental Economics, Faculty of Economics, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50209

*Corresponding author: h.sutheera@gmail.com

*ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6901-154X>

Abstract

Received: January 08, 2026

Revised: March 24, 2026

Accepted: April 02, 2026

This study quantified forest ecosystem services within the farm area of Maejo University, Chiang Mai with emphasis on supporting and regulating functions. The analysis estimated timber volume and the economic value of carbon storage in forest biomass. Species diversity was assessed, and tree species were determined based on the IUCN Red List. Timber volume and carbon storage in the forest biomass of large trees were quantified within permanent sample plots. Data were obtained from two permanent plots, each covering 4 hectares (25 rai), located within the study area. The forest was classified as a secondary dry dipterocarp forest, comprising 32 species, 28 genera, and 18 families. The dominant species, based on stand structure and the Importance Value Index (IVI), was *Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq. The conservation status assessment identified Least Concern (LC) - 23 species; Near Threatened (NT) - 3 species; Critically Endangered (CR) - 1 species; and Endangered (EN) - 1 species; the other four species were not listed in the IUCN Red List. Regulating

services were quantified through carbon storage and sequestration. Forest carbon stock averaged 37.89 t C ha⁻¹, while carbon sequestration was estimated at 19.09 tCO₂eq ra⁻¹. Over a two-year period (baseline year 2025), net carbon sequestration increased by 133.96 tCO₂eq, corresponding to an economic value of 19,476.39 Thai Baht. Provisioning services were represented by timber volume, with an average of 18.46 m³ ha⁻¹ and a total stand volume of 960.09 m³, yielding an estimated economic value of 1,440,139 Thai Baht. The total economic value of ecosystem services (regulating and provisioning) within the University farm area in 2025 was estimated at 1,459,615.39 Thai Baht. These results demonstrate that the secondary forest system contributes to carbon storage and economic valuation within the university-managed landscapes. Management interventions, including forest patrol, stakeholder awareness, and wildfire prevention, are associated with the maintenance of regulating and supporting services, thereby sustaining ecosystem service flows and enhancing long-term natural capital value.

Keywords: species diversity, timber volume, aboveground biomass, carbon storage
deciduous dipterocarp forest

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการบริการของระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ฟาร์มของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ในด้านการเป็นแหล่งสนับสนุน และการควบคุมกลไกของระบบนิเวศป่าไม้ โดยทำการประเมินมูลค่าปริมาตรไม้ และมูลค่าของการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ในมวลชีวภาพป่าไม้ของพื้นที่ โดยวิเคราะห์ความหลากหลายชนิด ประเมินสถานภาพพรรณไม้ ตามบัญชีแดงของชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคาม (IUCN red list) คำนวณปริมาตรไม้ และประเมินการกักเก็บคาร์บอน ในรูปมวลชีวภาพของต้นไม้ใหญ่ ในพื้นที่แปลงตัวอย่างถาวร ขนาด 4 เฮกตาร์ (25 ไร่) จำนวน 2 แปลง ในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า สังคมพืชในพื้นที่เป็นป่าเต็งรังรุ่นสอง ชนิดพรรณไม้มีจำนวน 32 ชนิด 28 สกุล 18 วงศ์ ประเมินสถานภาพการอนุรักษ์ตามบัญชีแดงของชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามได้ดังนี้ สถานภาพเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Least

Concern: LC) จำนวน 23 ชนิด สถานภาพเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Near Threatened: NT) จำนวน 3 ชนิด สถานภาพเสี่ยงขั้นวิกฤติต่อการสูญพันธุ์ (CR - Critically endangered species) จำนวน 1 ชนิด สถานภาพใกล้การสูญพันธุ์ (EN - Endangered species) จำนวน 1 ชนิด และไม่ได้รับบุไว้ในสถานภาพการอนุรักษ์ จำนวน 4 ชนิด โดยชนิดไม้เด่นตามค่าดัชนีความสำคัญทั้งพื้นที่ คือ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) สำหรับปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ในพื้นที่ 2 แปลงตัวอย่างถาวร มีค่าเท่ากับ 37.89 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ มีปริมาตรไม้เท่ากับ 18.46 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ หรือปริมาตรไม้ทั้งหมดของพื้นที่มีค่าเท่ากับ 960.09 ลูกบาศก์เมตร สามารถคิดเป็นมูลค่าได้เท่ากับ 1,440,139 บาท ส่วนปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 19.09 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่ และเมื่อคำนวณการเพิ่มขึ้นจากปีฐานของการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระยะเวลา 2 ปี (พ.ศ. 2568) เพิ่มขึ้นทั้งหมดเท่ากับ 133.96 ตัน คิดเป็น

มูลค่าเท่ากับ 19,476.39 บาท ซึ่งผลรวมการประเมินมูลค่านิเวศบริการของผืนป่าฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในปี พ.ศ. 2568 มีมูลค่าเท่ากับ 1,459,615.39 บาท ผลการศึกษาสามารถชี้ให้เห็นว่าการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของพื้นที่มหาวิทยาลัย ตลอดจนการมีมาตรการในการดูแลรักษาด้านการลาดตระเวน การประชาสัมพันธ์ และการป้องกันไฟป่าในพื้นที่วิกฤติ เป็นผลให้เห็นมูลค่าด้านนิเวศบริการ ที่คงอยู่ และสามารถเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ความหลากหลายชนิด ปริมาตรไม้ มวลชีวภาพ การกักเก็บคาร์บอน ป่าเต็งรัง

บทนำ

ระบบนิเวศป่าไม้ (forest ecosystem) หมายถึง แหล่งรวมของสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ป่า และจุลินทรีย์ ที่มาอาศัยอยู่รวมกันและก่อให้เกิดความสัมพันธ์ต่อสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองในหลายรูปแบบอย่างเป็นระบบ มีการส่งผ่านพลังงานและการหมุนเวียนแร่ธาตุ (Perry *et al.*, 2008) ทั้งนี้ระบบนิเวศป่าไม้มีประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม การพึ่งพิงระบบนิเวศย่อมส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อมนุษย์ และทรัพยากรธรรมชาติ แต่การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่มักขาดความตระหนักถึงความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและความสมดุลของระบบนิเวศ (Daily, 1997) ดังนั้น ในปัจจุบันจึงมีการให้ความสำคัญต่อการประเมินคุณค่าของระบบนิเวศในระดับประเทศและระดับโลก เพื่อแสดงข้อมูลผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากระบบนิเวศเสื่อมโทรม และนำผลการประเมินคุณค่าของระบบนิเวศเพื่อไปใช้ในการกำหนดกรอบนโยบายและข้อบังคับของภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทำให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในระบบนิเวศ เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารจัดการให้เกิดการใช้บริการนิเวศอย่างยั่งยืน เมื่อประเมินมูลค่าของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในระดับโลก

นั้น พบว่ามีมูลค่าสูงถึงหลายล้านเหรียญสหรัฐต่อปี (Carpenter *et al.*, 2006) โดยมีการรายงานว่าการบริการของระบบนิเวศป่าไม้ ไม่ได้ส่งผลกระทบเฉพาะทางชีววิทยาหรือนิเวศวิทยาเท่านั้น แต่มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นอีกด้วย (German International Cooperation Agency *et al.*, 2013)

นิเวศบริการ (ecosystem services) สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ในลักษณะการพึ่งพาอาศัยระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศ (Bolund and Hunhammar, 1999) โดย Millennium Ecosystem Assessment (2005) ได้จำแนกการบริการของระบบนิเวศไว้ 4 ด้าน คือ การบริการด้านการเป็นแหล่งผลิต (provisioning services) เป็นผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากระบบนิเวศ รวมถึงเป็นแหล่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ประโยชน์ในการผลิต เช่น แหล่งอาหาร น้ำ เส้นใย เชื้อเพลิง เป็นต้น การบริการด้านการควบคุม (regulating services) เป็นกลไกทางธรรมชาติที่เอื้อประโยชน์ต่อมนุษย์ทางอ้อม เช่น การควบคุมคุณภาพอากาศ การควบคุมสภาพภูมิอากาศ การป้องกันน้ำท่วม การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การควบคุมเชื้อโรค เป็นต้น การบริการด้านวัฒนธรรม (cultural services) ผลประโยชน์รองที่ได้รับจากระบบนิเวศโดยได้รับทางด้านจิตใจ ส่งเสริมให้เกิดคุณค่าทางด้านความรู้ ด้านนันทนาการ และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยระบบนิเวศทำหน้าที่เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจให้กับมนุษย์ เอื้ออำนวยประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น กิจกรรมการปีนเขา การเดินป่า การตั้งแคมป์ การดูนก และการส่องสัตว์ป่า ด้านการเป็นแหล่งเรียนรู้ ซึ่งระบบนิเวศและองค์ประกอบของระบบนิเวศเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของมนุษย์ ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นได้ทั้งการเรียนรู้ที่เป็นทางการ และการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการ และการบริการด้านการสนับสนุน (supporting services) กระบวนการทางธรรมชาติที่สนับสนุนให้บริการนิเวศด้านอื่น ๆ เกิดขึ้นได้ เช่น การเป็นแหล่งสะสมธาตุอาหาร การเป็นแหล่งห่วงโซ่อาหาร

การเป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น (Aznar-Sánchez *et al.*, 2018) ซึ่งบริการด้านการสนับสนุนนี้จะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยทางอ้อม และเห็นผลในระยะยาว แต่สำหรับการบริการในรูปแบบอื่น ๆ ได้แก่ การเป็นแหล่งผลิต การควบคุมกลไกระบบ และการบริการด้านวัฒนธรรม จะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตโดยตรงในระยะเวลานั้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ระบบนิเวศมอบให้สิ่งมีชีวิตเพื่อตอบสนองความต้องการทั้งทางตรงและทางอ้อม

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการศึกษาการให้บริการของระบบนิเวศอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการบริการของป่าไม้ในเมือง (urban forestry) ที่มักประเมินเป็นมูลค่าออกมาเป็นรูปของเงินที่ได้จากการให้บริการหรือที่ระบบนิเวศนั้นเก็บไว้ (Yarnvudhi *et al.*, 2021) ส่วนการบริการของระบบนิเวศป่าไม้ มักมีการศึกษาเชิงระบบรูปแบบการใช้ที่ดินที่มีชุมชนโดยรอบร่วมใช้ประโยชน์ด้วย (Chawhia *et al.*, 2025; Hermhuk *et al.*, 2025) เพื่อเป็นการแสดงออกถึงการที่ชุมชนโดยรอบพื้นที่ป่านั้น ๆ ได้รักษาดูแลป่าหรือรูปแบบการใช้ที่ดินที่เป็นป่าไม่ว่าประเมินเป็นมูลค่าได้อย่างไร ควรค่าแก่การรักษาไว้หรือไม่ นอกเหนือจากการได้ทราบเรื่องความหลากหลายชนิดจำนวนชนิดพืชหรือสัตว์ที่ชาวชุมชนใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ซึ่งการประเมินการบริการของระบบนิเวศทั้ง 4 รูปแบบนั้นอาจแตกต่างกันหัวข้อประเมินย่อย ทั้งทางบริบทของสถานที่ที่ประเมิน รูปแบบของระบบนิเวศ และระยะเวลาที่ประเมิน พื้นที่ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประกอบด้วยพื้นที่ใช้ในการเรียนการสอน และพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย ที่มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่หลากหลายและแตกต่างกันไปตามการจัดสรรเพื่อการเรียนการสอน วิจัยและบริการ Sri-Ngernyuang *et al.* (2023) โดยมีพื้นที่ป่าไม้ที่ยังขาดข้อมูลศึกษาอย่างที่กำลังมาข้างหน้า

พื้นที่ฟาร์มของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้รับการอนุญาตให้เข้าใช้ประโยชน์ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ เมื่อวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2567 โดยได้กันพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นตัวแทนมากกว่าร้อยละ 32 ของพื้นที่ทั้งหมด คิดเป็น

จำนวน 325 ไร่ (Sri-ngernyuang *et al.*, 2023) เพื่ออนุรักษ์พัฒนาป่าต้นน้ำ และพัฒนาส่งเสริมอาชีพชุมชนบ้านโป่ง ส่งเสริมให้หมู่บ้านใกล้เคียงได้เข้ามาเรียนรู้ เพื่อการยกระดับสังคมและสิ่งแวดล้อมให้มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตามแผนพัฒนาความเป็นเลิศของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. 2566–2570 แผนงานที่ 2.6 พัฒนาและเร่งแก้ไขปัญหาระบบการเกษตรและสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Maejo University, 2021) จากที่มีการเก็บรักษาป่าไม้ของมหาวิทยาลัยไว้นั้น ได้นำไปสู่การเข้าใช้ประโยชน์ป่าไม้ในด้านต่าง ๆ ทั้งบุคลากร นักศึกษานักวิจัย และชุมชนโดยรอบ ด้วยเหตุปัจจัยเหล่านี้จึงนำไปสู่วัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ ศึกษาการให้บริการของระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ฟาร์มของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สามารถประเมินเป็นมูลค่าเบื้องต้นเพื่อทราบการให้บริการของระบบนิเวศป่าไม้ ด้านการบริการทางนิเวศวิทยาป่าไม้ ด้านการสนับสนุนความหลากหลายชนิดของชนิดพันธุ์ไม้ ปริมาตรไม้และมูลค่าตามราคาตลาด และด้านการควบคุมกลไกของระบบ คือ การกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพป่าไม้ เพื่อการประเมินมูลค่าด้านเศรษฐศาสตร์ป่าไม้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้ดำเนินการในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อยู่ในตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 325 ไร่ โดยวางแผนสำรวจแบบถาวร (permanent sampling plot) ขนาด 4 เฮกตาร์ (25 ไร่) จำนวน 2 แปลงสำรวจ (Figure 1) ขนาดแปลงละ 200x200 เมตร เพื่อศึกษาองค์ประกอบของพรรณไม้ในสังคมพืชที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ จากนั้นทำการแบ่งแปลงย่อยออกเป็นขนาด 20x20 เมตร (จำนวน 200 แปลง) วัดขนาดความโตของต้นไม้ยืนต้นที่มีขนาดความโตที่ระดับความสูงเพียงอก (Girth of Best Height: GBH) ตั้งแต่ 50 ซม. ตัดหมายเลขประจำต้น บันทึกขนาด ชื่อสามัญ หากไม่ทราบชื่อจึงเก็บตัวอย่างใบ ดอก หรือผล

เพื่อนำไปพิสูจน์ชนิดไม้ วัดความสูงทั้งหมดด้วยเครื่องมือวัดอัลตราโซนิก (กล้องวัดระยะเลเซอร์ Forestry Pro II) ตรวจสอบสถานภาพพืชตามสถานภาพการอนุรักษ์ใน

บัญชีแดง (International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List) ในระบบออนไลน์ในเว็บไซต์ <https://www.iucnredlist.org/>

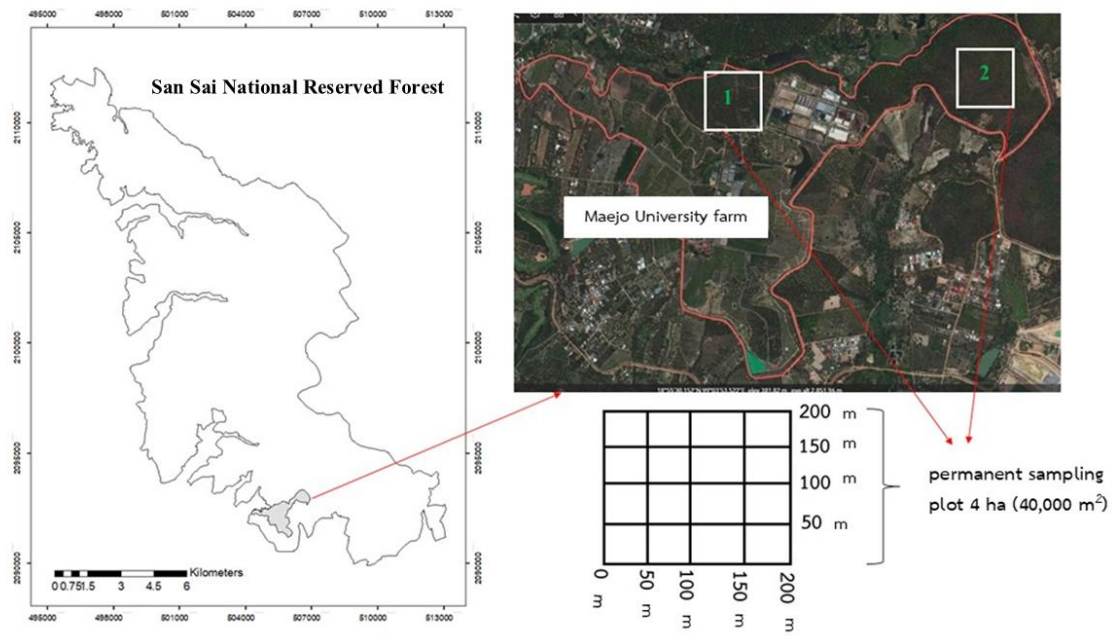


Figure 1 The study area at Maejo University farm and the 4-ha permanent sampling plots

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลนิเวศบริการ

ด้านการเป็นแหล่งสนับสนุนทางนิเวศวิทยาป่าไม้

1) การวิเคราะห์องค์ประกอบของพรรณไม้ในแต่ละแปลงสำรวจ โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index: IVI) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงออกของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งในการครอบครองพื้นที่ โดยอ้างอิงสูตรการคำนวณตาม Marod and Kutintara (2009) ดังนี้

$$IVI (\%) = RD (\%) + RF (\%) + RDo (\%)$$

โดย

RF (Relative Frequency) = ความถี่สัมพัทธ์ (%)

RD (relative density) = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)

RDo (relative dominance)

= ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (%)

ความหนาแน่น (Density: D) คือ จำนวนต้นทั้งหมดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ คำนวณได้จาก

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นของชนิดไม้ในแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง}}{\text{หน่วยพื้นที่ทั้งหมดของแปลงตัวอย่าง}}$$

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density: RD)

$$RD = \frac{\text{จำนวนต้นของชนิดไม้ที่สนใจทั้งหมด}}{\text{ผลรวมจำนวนต้นของชนิดไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

หรือ

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิดไม้ที่สนใจ}}{\text{ผลรวมความหนาแน่นของชนิดไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ความถี่ (Frequency: F) คือ ร้อยละของจำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดไม้ ชนิดนั้นปรากฏต่อจำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่ทำการสำรวจ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดไม้ที่สนใจปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency: RF)

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของชนิดไม้ที่สนใจ}}{\text{ความถี่รวมของชนิดไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

ความเด่น (Dominance: Do) เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าพืชชนิดนั้นมีอิทธิพลต่อสังคมพืชที่มันขึ้นอยู่มากน้อยเพียงใด ซึ่งความเด่นของพืชนี้สามารถบอกได้ในรูปของการปกคลุม หมายถึง พื้นที่ที่ถูกปกคลุมโดยเรือนยอด โดยบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ แปลงตัวอย่าง พื้นที่หน้าตัดเป็นค่าที่ชี้ถึงความเด่นของชนิดพืชได้ เพราะพื้นที่หน้าตัดย่อมสัมพันธ์กับขนาดของเรือนยอด ความเด่นของชนิดพืชนี้สามารถบอกได้ในรูปของความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance: RDo) ซึ่งอัตราส่วนระหว่างความเด่นของชนิดพืชชนิดหนึ่งกับผลรวมของความเด่นของชนิดพืชทุกชนิดที่ปรากฏ

$$RDo = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของชนิดไม้ที่สนใจ}}{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของชนิดไม้ทุกชนิด}} \times 100$$

พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ (Basal area: BA)

$$BA_i = \frac{\pi D^2}{4}$$

โดย BA_i = พื้นที่หน้าตัดของชนิดไม้ (m^2)

เมื่อ i เท่ากับ 1,2,...,n

n = จำนวนชนิดไม้ทั้งหมด

D = เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูง

เพียงอก 1.30 เมตร

ดังนั้น ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ทั้งหมดเท่ากับ

$$\sum_{i=1}^n BA_i$$

2) การวิเคราะห์ความหลากหลายโดยใช้ดัชนี

ความหลากหลายของ Shannon-Wiener Index (H')

ดังนี้ (Shannon and Weaver, 1949)

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

โดย

H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ

Shannon-Wiener Index

p_i คือ อัตราส่วนของชนิดที่ i ต่อจำนวน

ตัวอย่างทั้งหมด เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, S$

s คือ จำนวนชนิด

3) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเชิงปริมาณต่าง ๆ ใน 2 แปลงสำรวจทั้งหมด ได้แก่ จำนวนต้น จำนวนชนิด พื้นที่หน้าตัดรวม โดยการให้แปลงย่อยเป็นจำนวนซ้ำของ 2 ชุดข้อมูล ด้วยสถิติอิงพารามิเตอร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Welch T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% Sukamolson (2017) วิเคราะห์ด้วย Package ggpubr ในโปรแกรม R

4) คำนวณหาปริมาตรไม้ (tree volume) ในพื้นที่แปลงตัวอย่าง ปริมาตรไม้รายต้น (V , m^3) ตามสมการของ Mooksombat and Nakhon (1995) ในการคำนวณหาปริมาตรไม้ยืนต้น ตามกลุ่มชนิดไม้ที่อ้างอิงและประเมินมูลค่าตามราคาปริมาตรไม้ ในปัจจุบัน ดังนี้

$$\ln \text{Volume} = \ln a + b \ln dbh$$

พบว่า ค่าคงที่ a (Intercept) และ b (Slope) เป็นค่าที่ได้จากสมการ Basic log equation

เมื่อ dbh คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ไม้ในสกุลยาง เต็ง รัง เหียง พลวง กระบาก เคี่ยม ตะเคียน สยา ไข่เหี้ยว พะยอม จันทน์กะพ้อ สนสองใบ

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 2.372083 + 2.443847 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.94, \text{ sample size} = 188$$

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ กระพี้จั่น กระพี้เขาควาย เก็ดดำ เก็ดแดง เก็ดขาว เถาวัลย์เปรียง พะยูง ชิงชัน กระพี้ถ่อนแดง ขะเจี๊ยะ แคทราย แคฝอย และสกุลมะเกลือ

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 2.134494 + 2.363034 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.91, \text{ sample size} = 135$$

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ รกฟ้า สมอพิเภก สมอไทย หูกวาง หูกระจง ขี้ยาย กระบก ตะคร้ำ ตะคร้อ ตาเสือ ค้างคาว สะเดา ยมหอม ยมหิน กระท้อน เลี่ยน มะฮอกกานี ขี้ยาย ตะบูน ตะบัน รัก ตั้ว สะแกแสง ปูเจ้า และไม้สกุลसान เสภา อินทนิล ตะแบก ชะมวง สารภี บุนนาค

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 1.880578 + 2.053321 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.89, \text{ sample size} = 186$$

กลุ่มที่ 4 ได้แก่ กางขี้มอด คุณ พฤกษ์ มะค่าโมง นนทรี กระถินพิมาน มะขามป้า หลุมพอ และสกุลขี้เหล็ก กระถินยักษ์

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 1.789563 + 2.025666 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.90, \text{ sample size} = 36$$

กลุ่มที่ 5 ได้แก่ ไม้ในสกุลประดู่ เต็ม

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 2.037096 + 2.299618 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.94, \text{ sample size} = 99$$

กลุ่มที่ 6 ได้แก่ สัก ตีนนก ผ่าเสี้ยน หมากเล็ก
หมากน้อย ไข่น้ำ กระจับเขา กาสามปึก สวอง

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 2.119907 + 2.296511 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.94, \text{ sample size} = 186$$

กลุ่มที่ 7 ได้แก่ ไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น กุ๊ก ขว้าว
จ้าวป่า ทองหลางป่า มะม่วงป่า ช้อ โมกมัน แสมสาร และ
ไม้ในสกุลปอ ก่อ เปล้า เหมือดโลด มะกอกเกลื้อน มะม่วง
หัวแมงวัน เป็นต้น

สมการที่ได้ คือ

$$\ln V = 2.250111 + 2.414209 \ln \left(\frac{dbh}{100} \right)$$

$$R^2 = 0.93, \text{ sample size} = 138$$

ปริมาตรไม้ต่อเฮกตาร์ (V, ลูกบาศก์เมตรต่อ
เฮกตาร์) คำนวณจากปริมาตรไม้รายต้นคูณกับจำนวน
ต้นไม้ (ต้นต่อเฮกตาร์)

คำนวณราคาปริมาตรไม้ตามราคาไม้ ณ จุดขาย
ไม้ซึ่งเป็นราคากลางของ Royal Forest Department
(2013) เริ่มใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ถึงปัจจุบัน

ด้านการควบคุมกลไกของระบบนิเวศป่าไม้

1) การวิเคราะห์การกักเก็บคาร์บอนในรูปมวล
ชีวภาพ

(1) การสร้างสมการเพื่อพยากรณ์ความสูง
ต้นไม้ ตามวิธีการของ Okawa and Kira (1977) โดยนำ
ค่าความสูงของต้นไม้ที่ได้ในแต่ละชั้นมาสร้างสมการ
ความสัมพันธ์ในรูปของ Hyperbolic ดังนี้

$$\frac{1}{H} = \frac{1}{aDBH^n} + \frac{1}{H_{max}}$$

โดย H = ความสูงของต้นไม้ (เมตร)

a, n = ค่าคงที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละพื้นที่

H_{max} = ค่าสัมประสิทธิ์ของความสูงต้นไม้

DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียง
อกของต้นไม้ (ซม.)

(2) การประเมินมวลชีวภาพรวม (forest
biomass) รวมทั้งเหนือพื้นดิน และราก กรณีชนิดพรรณไม้
ผลัดใบ (deciduous plant species) คำนวณมวล
ชีวภาพเหนือพื้นดินรายต้นของไม้ต้น โดยใช้สมการ
แอลโลเมตรีที่ใช้ในการคำนวณ ชนิดไม้ผลัดใบใช้สมการ
ของ Ogawa *et al.* (1965) ดังสมการ

$$\text{Forest biomass (กิโลกรัม)} = W_s + W_b + W_l + W_r$$

$$\text{มวลชีวภาพส่วนลำต้น (W}_s\text{)} = 0.0396 (D^2H)^{0.9326}$$

$$\text{มวลชีวภาพส่วนกิ่ง (W}_b\text{)} = 0.003487 (D^2H)^{1.027}$$

$$\text{มวลชีวภาพส่วนใบ (W}_l\text{)} = (28.0/W_{tc} + 0.025)^{-1}$$

$$\text{มวลชีวภาพส่วนราก (W}_r\text{)} = 0.026 (D^2H)^{0.775}$$

โดย D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (ซม.)

H = ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (เมตร)

(3) ข้อมูลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ตาม
T-VER-S-TOOL-01-01 version 01 และ Inter
governmental Panel on Climate Change (IPCC,
2006) ได้กำหนดว่าประมาณร้อยละ 47 ของมวลชีวภาพ
ของต้นไม้เป็นคาร์บอน มีสมการดังนี้

$$CS = GB \times 0.47$$

เมื่อ 0.47 คือ ร้อยละ 47 โดยน้ำหนักของ
น้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพ

โดย CS คือ การกักเก็บคาร์บอน ($t\ C\ ha^{-1}$)
 GB คือ มวลชีวภาพทั้งหมดของต้นไม้ ($t\ ha^{-1}$)
 (4) การคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent) เป็นผลรวมของปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของระบบนิเวศ (ecosystem carbon stock: EC stock) คูณด้วยค่าสัดส่วนระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 : มวลโมเลกุล = 44) และคาร์บอน (C: มวลโมเลกุล = 12) คือ $44/12$ หรือ 3.67 (IPCC, 2006) ดังสมการ

$$CO_2\ absorption = EC_{stock} \times CO_2\ CF$$

โดย $CO_2\ absorption$ = ปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ของระบบนิเวศ ($tCO_2e/ไร่$)
 EC_{stock} = ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของระบบนิเวศ ($tC/ไร่$)
 $CO_2\ CF$ = ค่าสัดส่วนระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์และคาร์บอน หรือ 3.67

(5) การคำนวณอัตราความเพิ่มพูนของการกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรังในพื้นที่ที่ถูกทิ้งร้างน้อยกว่า 20 ปี เท่ากับ $0.27\ tCO_2/ไร่/ปี$ (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2019)

(6) การประเมินค่าคาร์บอนเครดิต (carbon credit) คือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่กักเก็บในต้นไม้สามารถซื้อขายได้ เพื่อผู้ซื้อนำไปใช้หักลบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเผาไม้ในโรงงาน หรือจากยานพาหนะ การประเมินมูลค่าการกักเก็บคาร์บอนใช้ราคาอ้างอิงจากราคาตลาดการซื้อขายคาร์บอนรายสัปดาห์ (Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization), 2022) เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2568 ราคาเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของการซื้อขายคาร์บอนเครดิต TVERs เท่ากับ 145.35 บาท tCO_2eq^{-1} ข้อมูล ณ

วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2568 โดยจะประเมินมูลค่าจากการคาดการณ์คาร์บอนที่สะสมในต้นไม้ที่เพิ่มพูนขึ้น โดยพิจารณาจากปีฐานไปอีก 2 ปี (พ.ศ. 2568)

ซึ่งการประเมินคาร์บอนเครดิตนี้ ไม่ได้ประเมินเพื่อขายในตลาดคาร์บอนขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจ แต่เป็นการประเมินเพื่อให้เห็นคุณค่าด้านการกักเก็บคาร์บอนของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในด้านมูลค่าทางการเงินที่รักษาผืนป่าไม้ไว้ในฟาร์มมหาวิทยาลัยเท่านั้น

ผลการวิจัยและวิจารณ์

สถานภาพและความหลากหลายชนิดของพรรณไม้ในฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้

สังคมพืชในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้เป็นสังคมพืชป่าเต็งรัง พบต้นไม้ทั้งหมด 2,359 ต้น แบ่งเป็น 32 ชนิด 28 สกุล 18 วงศ์ มีความหนาแน่น 94.36 ต้น/ไร่ หรือ 589.75 ต้น/เฮกตาร์ เมื่อจำแนกสถานภาพการอนุรักษ์ตามบัญชีแดง (IUCN Red List) ได้ดังนี้ มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Least Concern: LC) เนื่องจากยังมีอยู่โดยทั่วไป จำนวน 23 ชนิด เช่น กระต่อมหนู (*Mitragyna rotundifolia*) กระบก (*Irvingia malayana*) ก่อแพะ (*Quercus kerrii*) กัดลิ้น (*Walsura pinnata*) และกางเขมอด (*Albizia odoratissima*) (Table 1) มีความเสี่ยงต่อการถูกคุกคาม (Near Threatened: NT) – ระดับความเสี่ยงขั้นอันตรายต่อการสูญพันธุ์ในอนาคตอันใกล้ จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa*) พลอง (*Dipterocarpus tuberculatus*) และยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) ชนิดที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤตต่อการสูญพันธุ์ (CR – Critically endangered species) – ระดับความเสี่ยงขั้นอันตรายต่อการสูญพันธุ์จากที่อาศัยตามธรรมชาติ มีอยู่จำนวน 1 ชนิด คือ ชิงชัน (*Dalbergia oliveri*) ชนิดที่ใกล้การสูญพันธุ์ (EN – Endangered species) – ระดับความเสี่ยงขั้นสูงต่อการสูญพันธุ์จากที่อาศัยตามธรรมชาติ

มีอยู่จำนวน 1 ชนิด คือ ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) และมี 4 ชนิด ที่ไม่ได้ระบุอยู่ในสถานภาพการอนุรักษ์ตามบัญชีแดง (IUCN Red List) ได้แก่ สารภีป่า (*Anneslea fragrans*) รักใหญ่ (*Gluta usitata*) ก้าว (*Tristaniaopsis burmanica* var.

rufescens) และกระถินยักษ์ (*Irvingia malayana*) โดยมีรายละเอียดในแต่ละแปลงสำรวจ ดังนี้

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างจำนวนชนิดของแปลงย่อยในสองแปลงตัวอย่าง พบว่าจำนวนชนิดของต้นไม้ทั้งสองแปลงตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (Table 1)

Table 1 Comparison between data of ecological quantitative values of permanent sampling plot 1 and permanent sampling plot 2 in Maejo University farm using the Welch t-test

Ecological characteristics	Mean±standard deviation							
	Total number of trees	Number of species	DBH (cm)	Basal area (m ²)	Timber volume (m ³)	Biomass (t ha ⁻¹)	C (t ha ⁻¹)	CO ₂ (t ha ⁻¹)
Plot 1	368.75±18.14	9.75±1.47	20.34±3.91	0.03±0.01	10.40±6.33	103.63±5.47	48.71±2.57	178.76±9.4
Plot 2	220.50±21.93	6.75±1.47	19.31±3.33	0.03±0.01	6.00±6.88	34.72±4.12	16.32±1.90	59.90±7.12
t-test	9.0197	2.4842	6.4675	5.9466	1.3308	17.4125	17.4125	17.4125
p-value	0.001*	0.04753*	1.2074 ^{ns}	3.1445 ^{ns}	0.2018 ^{ns}	2.3003 ^{ns}	2.3003 ^{ns}	2.3003 ^{ns}

ns = non statistically significant difference at the confidence level ($p>0.05$); * = statistically significant difference at the confidence level $p<0.05$

DBH = Diameter at Breast Height, C = Carbon sequestration, CO₂ = CO₂ equivalent

ความหลากหลายชนิดของพันธุ์ไม้ในพื้นที่ป่าเต็งรังแปลงที่ 1 พบชนิดไม้ทั้งหมด 29 ชนิด 25 สกุล ใน 17 วงศ์ จำนวน 1,475 ต้น โดยวงศ์เด่นจากจำนวนต้น 3 วงศ์แรก คือ วงศ์ยาง (*Dipterocarpaceae*) 1,198 ต้น (47.92 ต้นต่อไร่หรือ 299.5 ต้นต่อเฮกตาร์) รองลงมาคือ วงศ์มะม่วง (*Anacardiaceae*) 76 ต้น (3.04 ต้นต่อไร่หรือ 18.55 ต้นต่อเฮกตาร์) และวงศ์มะแฟน (*Burseraceae*) จำนวน 54 ต้น (2.16 ต้นต่อไร่หรือ 13.5 ต้นต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ (Table 2)

ความหลากหลายชนิดของสังคมพืชป่าเต็งรังในแปลงที่ 1 มีค่าความหลากหลายชนิดตามวิธีการของ Shannon Wiener index ค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 1.13 เมื่อพิจารณาไม่เด่นจากค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของป่าเต็งรัง พบว่า ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด 174.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ รักใหญ่ (*Gluta usitata*) รัง (*Shorea siamensis*) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) และเก็ดแดง

(*Dalbergia assamica*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 30.65, 21.84, 18.59 และ 15.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ความหลากหลายชนิดของพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังแปลงที่ 2 พบพรรณไม้ทั้งหมด 17 ชนิด 14 สกุล ใน 8 วงศ์ พบต้นไม้ทั้งหมด 883 ต้น โดยวงศ์เด่นจากจำนวนต้น 3 วงศ์แรก คือ วงศ์ยาง (*Dipterocarpaceae*) 770 ต้น (30.80 ต้นต่อไร่หรือ 192.5 ต้นต่อเฮกตาร์) รองลงมาคือ วงศ์ถั่ว (*Fabaceae*) 49 ต้น (1.96 ต้นต่อไร่หรือ 12.25 ต้นต่อเฮกตาร์) และวงศ์มะม่วง (*Anacardiaceae*) 27 ต้น (1.08 ต้นต่อไร่หรือ 6.75 ต้นต่อเฮกตาร์) ตามลำดับ (Table 3)

ความหลากหลายชนิดของสังคมพืชป่าเต็งรังในแปลงที่ 2 มีค่าความหลากหลายชนิดตามวิธีการของ Shannon Wiener index ต่ำเท่ากับ 0.7 เมื่อพิจารณาไม่เด่นจากค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของป่าเต็งรัง พบว่ายางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) มีค่าความสำคัญมากที่สุด 214.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา ได้แก่ ชิงชัน (*Dalbergia*

oliveri) รักใหญ่ (*Gluta usitata*) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) และกระบก (*Irvingia malayana*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 24.75, 16.10, 7.71 และ 7.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

โดยผลการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบป่าเต็งรัง จากค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ใหญ่ในพื้นที่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของป่าสงวนป่าสนทราย มีค่าความหลากหลายชนิดค่อนข้างน้อยทั้งสองแปลงสำรวจ อาจเป็นเพราะทำการวิเคราะห์เฉพาะไม้ขนาดใหญ่ (เส้นรอบวงมากกว่า 50 ซม.) ที่เป็นสังคมย่อยไม้ยางเหียงเด่น โดยทั้งสองแปลงสำรวจยังมีโครงสร้างและองค์ประกอบที่คล้ายกัน ในด้านสังคมป่าเต็งรังรุ่นสอง ที่มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นรอบวงอยู่ระหว่าง 60–75 ซม. ความสูงของต้นไม้ที่อยู่ระหว่าง 8–5 เมตร เรือนยอดค่อนข้างโปร่ง และมีไม้พื้นล่างไม่หนาแน่นมาก เนื่องจากมีไฟป่าเกิดขึ้นและลามมาจากป่า โดยรอบสอดคล้องกับการศึกษาของ Hermhuk *et al.* (2021) และ Vongsenekeo *et al.* (2022) ที่

ทำการศึกษาในพื้นที่ป่าแปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรมป่าไม้ในป่าสงวนแห่งชาติป่าสนทราย ที่ระบุว่าสังคมป่าเต็งรังในพื้นที่ส่วนใหญ่ของพื้นที่เป็นสังคมย่อยยางเหียง ที่มีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย และเป็นป่าเต็งรังรุ่นสอง ที่ผ่านการสัมปทานไม้พื้นในการบ่มยาสูบของสถานียาสูบแม่โจ้ในอดีต ทั้งนี้ยังมีการรายงานของ Suwankesa *et al.* (2023) และ Tamniyom *et al.* (2026) ที่ศึกษาโครงสร้างป่าเต็งรังในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ระบุว่าป่าชนิดนี้ที่อยู่ภายใต้การดูแลของป่าสงวนแห่งชาติส่วนใหญ่ มักมีโครงสร้างป่าเป็นป่าเต็งรังรุ่นสองที่ชนิดไม้มักแตกต่างจากต้นตอเดิม ค่อนข้างเป็น ป่าโปร่ง ที่ในอดีตถูกสัมปทานไม้ในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อระยะเวลาผ่านไปสังคมพืชจะฟื้นตัวเองตามธรรมชาติในรูปแบบของสังคมย่อยเดิม เช่น สังคมยางเหียงเด่นมักพบพื้นที่ป่าเต็งรังที่ราบ และสังคมเต็งหรือรังเด่นมักพบในป่าเต็งรังที่ลาดเชิงเขา เป็นต้น

Table 2 Ecological quantitative values of tree species in study area sampling plot 1 in Maejo University farm

Scientific name	Number of plants	Ba (m ²)	Do	F	D	RDo (%)	RF (%)	RD (%)	IVI (%)
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	1108	38.1042	0.00	0.98	0.03	70.93	28.32	75.07	174.32
<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Ding Hou	73	6.2010	0.00	0.49	0.00	11.54	14.16	4.95	30.65
<i>Shorea siamensis</i> Miq.	76	2.2884	0.00	0.43	0.00	4.26	12.43	5.15	21.84
<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	54	1.4985	0.00	0.42	0.00	2.79	12.14	3.66	18.59
<i>Dalbergia assamica</i> Benth.	53	1.6086	0.00	0.30	0.00	2.99	8.67	3.59	15.26
<i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	38	1.1340	0.00	0.21	0.00	2.11	6.07	2.57	10.75
<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble ex Prain	17	0.4890	0.00	0.11	0.00	0.91	3.18	1.15	5.24

Table 2 (Continued)

Scientific name	Number of plants	Ba (m ²)	Do	F	D	RDo (%)	RF (%)	RD (%)	IVI (%)
<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb.	12	0.6104	0.00	0.11	0.00	1.14	3.18	0.81	5.13
<i>Iringia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn.	9	0.4947	0.00	0.08	0.00	0.92	2.31	0.61	3.84
<i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Schauer	5	0.1526	0.00	0.05	0.00	0.28	1.45	0.34	2.07
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	5	0.1532	0.00	0.04	0.00	0.29	1.16	0.34	1.78
<i>Cratogeomys formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook. f. ex Dyer subsp. <i>pruniflorum</i> (Kurz) Gogelein	4	0.1188	0.00	0.03	0.00	0.22	0.87	0.27	1.36
<i>Vitex pinnata</i> L.	2	0.1004	0.00	0.02	0.00	0.19	0.58	0.14	0.90
<i>Buchanania lanzan</i> Spreng.	2	0.0720	0.00	0.02	0.00	0.13	0.58	0.14	0.85
<i>Bridelia retusa</i> (L.) A. Juss.	2	0.0603	0.00	0.02	0.00	0.11	0.58	0.14	0.83
<i>Madhuca pierrei</i> (F.N. William) H.J. Lam	2	0.0507	0.00	0.02	0.00	0.09	0.58	0.14	0.81
<i>Albizia odoratissima</i> (L.f.) Benth.	1	0.1529	0.00	0.01	0.00	0.28	0.29	0.07	0.64
<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume	2	0.0545	0.00	0.01	0.00	0.10	0.29	0.14	0.53
<i>Quercus kerrii</i> Craib	1	0.0487	0.00	0.01	0.00	0.09	0.29	0.07	0.45
<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	1	0.0440	0.00	0.01	0.00	0.08	0.29	0.07	0.44
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i> Wight ex Arn.	1	0.0438	0.00	0.01	0.00	0.08	0.29	0.07	0.44
<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	1	0.0408	0.00	0.01	0.00	0.08	0.29	0.07	0.43
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	0.0391	0.00	0.01	0.00	0.07	0.29	0.07	0.43
<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	1	0.0385	0.00	0.01	0.00	0.07	0.29	0.07	0.43
<i>Walsura pinnata</i> Hassk.	1	0.0268	0.00	0.01	0.00	0.05	0.29	0.07	0.41
<i>Terminalia alata</i> B. Heyne ex Roth	1	0.0250	0.00	0.01	0.00	0.05	0.29	0.07	0.40
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	1	0.0236	0.00	0.01	0.00	0.04	0.29	0.07	0.40
<i>Morinda citrifolia</i> L.	1	0.0235	0.00	0.01	0.00	0.04	0.29	0.07	0.40
<i>Mitragyna rotundifolia</i> (Roxb.) Kuntze	1	0.0209	0.00	0.01	0.00	0.04	0.29	0.07	0.40
Total	1,476	53.7189	0.00	3.46	0.03	100	100	100	300

Basal area = Ba, Frequency = F, Density = D, Dominance = Do, Relative Frequency = RF, Relative Density = RD

Relative Dominance = RDo, Importance Value Index = IVI

Table 3 Ecological quantitative values of tree species in study area sampling plot 2 in Maejo University farm

Scientific name	Number of plants	Ba (m ²)	Do	F	D	RDo (%)	RF (%)	RD (%)	IVI (%)
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	751	21.8835	0.00	0.99	0.08	82.16	47.14	85.05	214.35
<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble ex Prain	39	1.9910	0.00	0.27	0.00	7.47	12.86	4.42	24.75
<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Ding Hou	25	0.7451	0.00	0.22	0.00	2.80	10.48	2.83	16.10
<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	12	0.2977	0.00	0.11	0.00	1.12	5.24	1.36	7.71
<i>Iringia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn.	12	0.4152	0.00	0.10	0.00	1.56	4.76	1.36	7.68
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	9	0.2888	0.00	0.08	0.00	1.08	3.81	1.02	5.91
<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb.	9	0.2561	0.00	0.08	0.00	0.96	3.81	1.02	5.79
<i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	8	0.1913	0.00	0.08	0.00	0.72	3.81	0.91	5.43
<i>Shorea siamensis</i> Miq.	5	0.1394	0.00	0.05	0.00	0.52	2.38	0.57	3.47
<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume	5	0.1924	0.00	0.04	0.00	0.72	1.90	0.57	3.19
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	0.0568	0.00	0.02	0.00	0.21	0.95	0.23	1.39
<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr.	1	0.0368	0.00	0.01	0.00	0.14	0.48	0.11	0.73
<i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Schauer	1	0.0348	0.00	0.01	0.00	0.13	0.48	0.11	0.72
<i>Tristanopsis burmanica</i> (Griff.) Peter G. Wilson & J.T. Waterh. var. <i>rufescens</i> (Hance) J. Parn. & NicLugh.	1	0.0311	0.00	0.01	0.00	0.12	0.48	0.11	0.71
<i>Dalbergia assamica</i> Benth.	1	0.0267	0.00	0.01	0.00	0.10	0.48	0.11	0.69
<i>Morinda citrifolia</i> L.	1	0.0262	0.00	0.01	0.00	0.10	0.48	0.11	0.69
<i>Buchanania lanzan</i> Spreng.	1	0.0236	0.00	0.01	0.00	0.09	0.48	0.11	0.68
Total	883	26.6366	0.00	2.10	0.09	100	100	100	300

Basal area = Ba, Frequency = F, Density = D, Dominance = Do, Relative Frequency = RF, Relative Density = RD

Relative Dominance = RDo, Importance Value Index = IVI

ปริมาตรไม้ของไม้ต้นทั้งหมดในพื้นที่แปลงสำรวจแบบถาวร

จากการคำนวณหาปริมาตรไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างทั้งสองแปลง พบว่าต้นไม้ทั้งสองแปลงตัวอย่างมีปริมาตรไม้รวม 147.70 ลูกบาศก์เมตร (18.46 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์) คิดเป็นปริมาตรไม้เฉลี่ยเท่ากับ 0.06 ลูกบาศก์เมตรต่อต้น เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของปริมาตรไม้ในแต่ละแปลงตัวอย่างพบว่า มีปริมาตรไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แปลงตัวอย่างที่ 1 มีปริมาตรไม้รวม 74.04 ลูกบาศก์เมตร (18.51 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์) เมื่อพิจารณาผลตามวงศ์ที่มีปริมาตรมากที่สุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ วงศ์ยาง (*Dipterocarpaceae*) วงศ์ถั่ว (*Fabaceae*) วงศ์มะกอกเกลื้อน (*Burseraceae*) วงศ์รักใหญ่ (*Anacardiaceae*) และวงศ์เหมือดพลด (*Phyllanthaceae*) โดยมีปริมาตร 29.59, 12.67, 7.82, 7.77 และ 7.06 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และชนิดไม้ที่มี

ปริมาตรมากที่สุด คือ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) รองลงมาคือ รัง (*Shorea siamensis*) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) เก็ดแดง (*Dalbergia assamica*) รักใหญ่ (*Gluta usitata*) เหมือดโลด (*Aporosa villosa*) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*) ชิงชัน (*Dalbergia oliveri*) กระบก (*Irvingia malayana*) กาสามปึก (*Vitex peduncularis*) กระถินยักษ์ (*Irvingia malayana*) ตั้วขน (*Cratoxylum formosum* subsp. *pruniflorum*) ตีนนก (*Vitex pinnata*) มะม่วงหัวแมงวัน (*Buchanania lanzan*) และกางเขมอด (*Albizia odoratissima*) โดยมีปริมาตรไม้เท่ากับ 15.64, 8.94, 7.83, 7.64, 7.59, 7.06, 5.02, 4.90, 3.53, 2.03, 1.75, 1.35, 0.44, 0.19 และ 0.13 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

แปลงตัวอย่างที่ 2 มีปริมาตรไม้รวม 49.66 ลูกบาศก์เมตร (12.41 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์) เมื่อพิจารณาผลตามวงศ์ที่มีปริมาตรมากที่สุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ วงศ์ยาง (*Dipterocarpaceae*) วงศ์ถั่ว (*Fabaceae*) วงศ์รักใหญ่ (*Anacardiaceae*) วงศ์มะกอกเกลื้อน (*Burseraceae*) และวงศ์กระบก (*Irvingiaceae*) โดยมีปริมาตร 22.89, 7.49, 5.09, 4.06 และ 3.69 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ และชนิดไม้ที่มีปริมาตรมากที่สุด คือ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) รองลงมาคือ ชิงชัน (*Dalbergia oliveri*) รักใหญ่ (*Gluta usitata*) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) กระบก (*Irvingia malayana*) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*) ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) เหมือดโลด (*Aporosa villosa*) เต็ง (*Shorea obtusa*) และรัง (*Shorea siamensis*) โดยมีปริมาตรไม้เท่ากับ 14.50, 7.50, 5.09, 4.06, 3.69, 3.63, 3.38, 3.05, 2.59 และ 2.17 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ทั้งนี้ปริมาตรไม้ในแปลงตัวอย่างทั้ง 2 แปลง ซึ่งเป็นตัวแทนของปริมาตรไม้ในระบบนิเวศป่าไม้ดั้งเดิมอย่างน้อยร้อยละ 5 ซึ่งมหาวิทยาลัยได้กันพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นตัวแทนมากกว่า คือ ร้อยละ 32.0 คิดเป็น 325 ไร่

(Sri-Ngernyuan *et al.*, 2023) เป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้คำนวณหาปริมาตรไม้ทั้งหมดของพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีปริมาตรไม้รวมพื้นที่แปลงสำรวจแบบถาวรเท่ากับ 960.09 ลูกบาศก์เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาตรไม้กับพื้นที่ป่าเต็งรังที่ใกล้เคียงกันพบว่า มีค่าน้อยกว่าศึกษาของ Wansa (2022) ที่ศึกษาในป่าเต็งรังที่มีการใช้ประโยชน์ของกลุ่มชาติพันธุ์ของอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ที่ระบุไว้ที่ (129.61 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์) เนื่องจากการเก็บข้อมูลต้นไม้ในแปลงตั้งแต่ความโต 1 เซนติเมตรขึ้นไป ทำให้มีปริมาตรไม้มากกว่า ทั้งนี้ในพื้นที่ศึกษายังมีการพบร่องรอยการตัดไม้ใหญ่ และรูปแบบการเก็บข้อมูลที่ศึกษาในพื้นที่วิจัยนั้น ได้ศึกษาเฉพาะไม้ต้นที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 เซนติเมตรขึ้นไปอีกหนึ่งหนึ่ง

การกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพป่าไม้

ปริมาณมวลชีวภาพในองค์ประกอบของพรรณไม้พื้นที่แปลงสำรวจทั้ง 2 แปลงในป่าเต็งรังบนฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ คำนวณได้ที่ 553.47 ตัน (69.18 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 11.06 ตันต่อไร่) เมื่อคำนวณการกักเก็บคาร์บอนรวมเท่ากับ 260.13 ตัน (32.51 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 5.20 ตันคาร์บอนต่อไร่) และเมื่อคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ equivalent) เท่ากับ 954.68 ตัน (119.33 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ หรือ 19.09 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่) โดยมีรายละเอียดแต่ละแปลงสำรวจ ดังนี้

แปลงที่ 1 พบว่ามีปริมาณมวลชีวภาพรวม 414.55 ตัน (103.63 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 16.58 ตันต่อไร่) เมื่อคำนวณการกักเก็บคาร์บอนรวมเท่ากับ 194.84 ตัน (48.71 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 7.79 ตันคาร์บอนต่อไร่) และเมื่อคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ equivalent) เท่ากับ 715.06 ตัน (178.76 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ หรือ 28.60 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่)

แปลงที่ 2 พบว่ามีปริมาณมวลชีวภาพรวม 138.91 ตัน (34.72 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 5.55 ตันต่อไร่) เมื่อคำนวณการกักเก็บคาร์บอนรวมเท่ากับ 65.29 ตัน (16.32 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 2.61 ตันคาร์บอนต่อไร่) และเมื่อคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ equivalent) เท่ากับ 239.62 ตัน (59.90 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ หรือ 9.58 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่)

จากผลการศึกษาทั้ง 2 แปลงตัวอย่างที่เป็นตัวแทนการศึกษานิเวศวิทยาป่าไม้ระยะยาวพบว่าแปลงที่ 2 มีการกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพน้อยกว่าแปลงที่ 1 อยู่มาก อาจเนื่องมาจากการที่แปลงศึกษาที่ 2 มีการเข้าใช้ประโยชน์ของชุมชนมาก ใกล้ชุมชนมากกว่า และพบร่องรอยการตัดไม้ใช้ประโยชน์ในอดีต โดย Sringernyuan *et al.* (2023) ได้ระบุว่าพื้นที่ป่าโดยรอบของมหาวิทยาลัยมีการเข้าใช้ของชุมชนอย่างเข้มข้น ทั้งของป่าตัดและเนื้อไม้ เช่น ไม้พิน ตลอดจนสอดคล้องกับผลการศึกษาด้านความหลากหลายชนิดไม้ที่แปลงที่ 2 มีความหลากหลายชนิด และจำนวนชนิดน้อยกว่าแปลงที่ 1 ที่มีพื้นที่อยู่กึ่งกลางของฟาร์มมหาวิทยาลัยที่ใช้การเข้าใช้ประโยชน์น้อยกว่าแปลงที่ 2 เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพกับพื้นที่ป่าเต็งรังที่มีการจัดการใกล้เคียงกัน พบว่ามีค่าน้อยกว่าศึกษาของ Wattanasukskul *et al.* (2012) ในพื้นที่ป่าเต็งรังที่มีการจัดการไฟป่าที่สถานีวิจัยอินทิล จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีลักษณะการจัดการพื้นที่คล้ายกับสถานที่วิจัย โดยมีการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพเท่ากับ 106.6 ตันต่อเฮกตาร์ และน้อยกว่าการศึกษาของ Tamniyom *et al.* (2026) ที่ศึกษาในป่าสงวนแห่งชาติแม่อาว จังหวัดลำพูนที่มีการสะสมที่ 111.16 ตันต่อเฮกตาร์ และมีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรังที่มีไฟเข้าอย่างต่อเนื่องในอุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่-ลำพูน-ตาก ที่สะสมคาร์บอนเท่ากับ 103.95 ตันต่อเฮกตาร์ (Chamnongphakdi and Udomsiripong, 2015) ทั้งนี้ อาจขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ป่าเต็งรัง

ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งมีการพบร่องรอยการตัดไม้ใหญ่ การเข้าใช้ประโยชน์ของชุมชนโดยรอบ เช่น การเก็บหาของป่า ไม้พิน และพบร่องรอยการไหม้ของไฟป่าอย่างต่อเนื่องคล้ายกับสถานที่ข้างต้น

การประเมินมูลค่าการบริการทางนิเวศวิทยาป่าไม้

การประเมินมูลค่าปริมาตรไม้

จากผลการวิเคราะห์ปริมาตรไม้ของไม้ยืนต้นทั้งหมดในปืฐาน คือ ปี พ.ศ. 2566 พื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้จำนวนทั้งหมด 32 ชนิด มีปริมาตรไม้อยู่ที่ 960.09 ลูกบาศก์เมตร (18.46 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ หรือ 2.95 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) และเมื่อคำนวณจากราคาไม้ ณ จุดขายไม้ ซึ่งเป็นราคากลางของกรมป่าไม้เริ่มใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 ถึงปัจจุบัน คำนวณได้ปริมาตรไม้ 2.95 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ คิดเป็นมูลค่าได้เท่ากับ 1,440,139 บาทต่อพื้นที่ป่าทั้งหมด

การประเมินมูลค่าคาร์บอนเครดิต

จากผลการวิเคราะห์การกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นทั้งหมดในปืฐาน คือ ปี พ.ศ. 2566 พื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้ จำนวนทั้งหมด 32 ชนิด ที่ 553.47 ตัน (69.18 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 11.06 ตันต่อไร่) เมื่อคำนวณหาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ 954.68 ตัน (119.33 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ หรือ 19.09 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่) และเมื่อคำนวณจากค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ ใน 2 ปี (พ.ศ. 2568) ที่คาดการณ์ว่าต้นไม้ใหญ่ในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2,358 ตัน มีการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น 0.4122 ตันต่อไร่ หรือคิดเป็น 2.57 ตันต่อเฮกตาร์ หรือเพิ่มขึ้นทั้งหมดเท่ากับ 133.96 ตัน

ทำการประเมินมูลค่าโดยอ้างอิงจากราคาตลาดการซื้อขายคาร์บอนรายสัปดาห์จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ราคาเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของการ

ซื้อขายคาร์บอนเครดิต TVERs เท่ากับ 145.35 บาท tCO_2eq^{-1} ข้อมูล ณ วันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2568 พบว่ามูลค่าการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในปี พ.ศ. 2568 ของไม้ยืนต้นทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ศึกษามีมูลค่าเท่ากับ 19,476.39 บาทต่อพื้นที่ป่าทั้งหมด

ทั้งสองภาคส่วนของการประเมินการให้บริการของระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในด้านการประเมินมูลค่าปริมาณไม้ และการประเมินคาร์บอนเครดิตจากมวลชีวภาพรวมของป่าไม้พบว่า มีมูลค่าทั้งหมดของป่าไม้ ณ ปี พ.ศ. 2568 ที่ 1,459,615.39 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนห้าหมื่นเก้าพันหกร้อยสิบห้าบาท สามสิบเก้าสตางค์)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการให้บริการของระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ฟาร์มของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สามารถประเมินเป็นมูลค่าเบื้องต้น เพื่อทราบการให้บริการของระบบนิเวศป่าไม้ ด้านการสนับสนุนด้านความหลากหลายชนิดของพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษาเป็นระบบนิเวศป่าเต็งรังรุ่นสอง พบชนิดไม้ทั้งหมด 32 ชนิด 28 สกุล ใน 18 วงศ์ โดยมีชนิดไม้ยางเหียงเป็นไม้เด่นจากค่าดัชนีความสำคัญ และการสนับสนุนอีกประเภทหนึ่ง คือ ด้านปริมาตรไม้ต้นไม้มทั้งสองแปลง ตัวอย่างตัวแทนมีปริมาตรไม้รวม มีปริมาตรไม้อยู่ที่ 960.09 ลูกบาศก์เมตรต่อพื้นที่ทั้งหมด (18.46 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ หรือ 2.95 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) และนิเวศด้านการควบคุมมลพิษของระบบ คือ การกักเก็บคาร์บอนในรูปมวลชีวภาพป่าไม้ มีการสะสม 32.51 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ หรือ 5.20 ตันคาร์บอนต่อไร่ และเมื่อคำนวณปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO_2 equivalent) มีการสะสม 119.33 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อเฮกตาร์ หรือ 19.09 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไร่ และประเมินในปี พ.ศ. 2568 คาดการณ์ว่ามีการกักเก็บ

คาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น 0.4122 ตันต่อไร่ หรือคิดเป็น 2.57 ตันต่อเฮกตาร์ ทั้งสองการศึกษาของการบริการด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ต่อการประเมินมูลค่าด้านเศรษฐศาสตร์ป่าไม้พบว่าด้านปริมาตรไม้สามารถประเมินได้ที่ 1,440,139 บาท และด้านคาร์บอนเครดิตจากการเพิ่มขึ้นจากปีฐานคิดเป็นเงิน 19,476.39 บาท ซึ่งสามารถระบุได้ว่ามูลค่าการบริการของระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่นี้มีมูลค่าทั้งหมดของป่าไม้ ณ ปี พ.ศ. 2568 ที่ 1,459,615.39 บาท

จากการประเมินข้างต้น เป็นการประเมินมูลค่าในส่วนที่สามารถประเมินได้จากการดูแลรักษาพื้นที่ป่าไม้ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งยังไม่รวมการประเมินด้านการเป็นแหล่งผลิต แก่ชุมชนหรือบุคคลโดยรอบ เช่น ของป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (พืชสมุนไพร เห็ดป่า หน่อไม้ ไช้ผดแดง ผักหวานป่า น้ำผึ้ง เป็นต้น) หรือการให้บริการด้านวัฒนธรรม เช่น การเป็นแหล่งศึกษา วิจัย การบริการวิชาการ และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับป่าไม้ และทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สามารถประเมินเป็นมูลค่าเพิ่มเติมได้อีกนัยหนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ 2568 ในโครงการนิเวศบริการของป่าไม้บริเวณพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ (มจ.1-68-05-04) และโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (อพ.สธ.-มจ.) ในโครงการความหลากหลายชนิดของพรรณพืช และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพไม้ใหญ่ในพื้นที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ (อพ.สธ.-68-003)

เอกสารอ้างอิง

- Aznar-Sánchez, J.A., L.J. Belmonte-Ureña, M.J. López-Serrano and J.F. Velasco-Muñoz. 2018. Forest ecosystem services: an analysis of worldwide research. **Forests** 9(8): 453. <https://doi.org/10.3390/f9080453>
- Bolund, P. and S. Hunhammar. 1999. Ecosystem services in urban areas. **Ecological Economics** 29(2): 293–301.
- Carpenter, S.R., E.M. Bennett and G.D. Peterson. 2006. Scenarios for ecosystem services: an overview. **Ecology and Society** 11(1): 29. <https://www.jstor.org/stable/26267787>
- Chamnongphakdi, K. and N. Udomsiripong. 2015. Value of Carbon Stock in Aboveground Biomass of Deciduous Dipterocarp Forest, Mae Ping National Park at Chiangmai, Lamphun and Tak Provinces. pp. 115–119. *In* **Proceedings of the 5th Thai Forest Ecology Research Network Conference**. Bangkok: Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation; National Park and Protected Area Innovation Institute. [in Thai]
- Chawhia, W., T. Lattirasuvan, P. Khonkaen and T. Yotapakdee. 2025. Valuation of Doi Luang Chiang Dao, nature trail in Doi Chiang Dao biosphere reserve, Chiang Mai province. **Thai Journal of Forestry** 44(1): 175–188. [in Thai]
- Daily, G.C. 1997. **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Washington, DC.: Island Press. 22 p.
- German International Cooperation Agency, the Business Organization for Sustainable Development, and the Thailand Environment Institute Foundation. 2013. **Ecosystem values and ecosystem services for business**. Retrieved from <http://www.tei.or.th/publications/2013-download/2013-TBCSD-giz-valuable-ecosystem-businesses> [in Thai]
- Hermhuk, S., M. Tasen, P. Ladpala, K. Chowtiwuttakorn and W. Phumphuang. 2025. Factors influencing and patterns of forest utilization in communities around the Huay Tak Teak Biosphere Reserve, Lampang province. **Thai Forest Ecological Research Journal** 9(1): 19–36. [in Thai]
- Hermhuk, S., W. Sungpalee, P. Thongplew and K. Sri-ngernyuang. 2021. Influence of environmental factors on the distribution of tree species in deciduous dipterocarp forest at San Sai Forest Reserve, San Sai district, Chiang Mai province. **Thai Forest Ecological Research Journal** 5(1): 17–32. [in Thai]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2006. **IPCC Guidelines for National Biodiversity in Community Forests**. Bangkok: Royal Forest Department. 42 p.

- Maejo University. 2021. **Maejo University Excellence Development Plan 2023-2027: "Towards the Development of Technology and Promotion of Modern Agricultural Innovation"**. Retrieved from https://www.mju.ac.th/th/ita_document/%202566-2570.pdf [in Thai]
- Marod, D. and U. Kutintara. 2009. **Forest Ecology**. Bangkok: Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University. 540 p. [in Thai]
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. **Ecosystem and Human Well-being a Framework for Assessment**. Washington DC: Island Press. 155 p.
- Mooksombat, S. and N.T. Nakhon. 1995. **Using the Spiegel Relascope to Construct a Timber Volume Table in the Mae Haeng Sector Demonstration Forest Area, Ngao District, Lampang Province**. Bangkok: Forest Management and Demonstration Forest Development Group, Forest Economics and Development Research Division, Forest Research Bureau, Royal Forest Department. 55 p. [in Thai]
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. 2019. **Handbook on Measurement, Reporting, and Verification (MRV) for Thailand's Greenhouse Gas Inventory: Forestry and Land Use Sector**. Bangkok: Ministry of Natural Resources and Environment. 50 p.
- Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino and T. Kira. 1965. Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand II. Plant biomass. **Nature and Life in Southeast Asia** 4: 49–80.
- Okawa, H.K. and T. Kira. 1977. Methods of estimating forest biomass. pp. 15–36. In Shidei T. and T. Kira (Eds.). **Primary Productivity of Japanese Forests; Productivity of Terrestrial Communities** Tokyo: University of Tokyo.
- Perry, D.A., R. Oren and S.C. Hart. 2008. **Forest ecosystems**. Baltimore: Johns Hopkins University. 290 p.
- Royal Forest Department. 2013. **Data from Timber Price Surveys, Compiled by the Private Sector Reforestation Division, Forest Plantation Promotion Bureau**. Bangkok: Royal Forest Department. 20 p. [in Thai]
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. A mathematical theory of communication. **The Bell System Technical Journal** 27(3): 379–423.
- Sri-Ngernyuan, K., P. Bangthit, V. Daengbut, T. Tanruangporn, T. Suntreesilpaphon, W. Sungpalee and S. Hermhuk. 2023. A Land Use Study to Support Information for the Application to Use Land in the San Sai National Forest Reserve, Chiang Mai Province. pp. 245-254. **In The 12th Thailand Forest Ecology Research Network Conference, February 9-10**. Chiang Mai: Faculty of Agriculture Chiang Mai University. [in Thai]

- Sukamolson, S. 2017. Priori and posteriori comparisons for a research study. **Academic Journal of Buriram Rajabhat University** 9(2): 51–70. [in Thai]
- Suwankesa, S., S. Hermhuk, W. Sungpalee, K. Sri-Ngernyuang and K. Satienperakul. 2023. Effects of forest restoration on forest utilization of Ban Huai Pu Ling Forest Development Station, Om-Koi district, Chiang Mai province. **Thai Forest Ecological Research Journal** 7(2): 141–158.
- Tamniyom, S., S. Hermhuk, T. Kamyao, Y. Ponpituk and W. Panya. 2026. The forest dynamics of carbon sequestration and some environmental factors influencing the distribution of tree species in the Royal-Instated Mae-Aow River Basin Development Project, Lamphun province. **KKU Science Journal** 54(1): 192–206.
- Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). 2022. **Carbon credit information**. Retrieved from <https://www.tgo.or.th/2023/index.php/th/> [in Thai]
- Vongsenekeo, M., S. Hermhuk, W. Sungpalee, K. Sri-ngernyuang and K. Satienpirakul. 2022. Assessment of habitat suitability of *Melientha suavis* Pierre (Opiliaceae) based on some environmental factors in Ban Pong Development Project Area of Royal Initiative Project, San Sai district, Chiang Mai province. **Journal of Research, Rajamangala University of Technology Srivichai** 14(2): 513–528. [in Thai]
- Wansa, N. 2022. **Utilization of fuelwood guidelines for sustainable forest management in the Royal Initiative Project Huai Mae Kieng Highland Agricultural Development Station, Chiang Dao District, Chiang Mai Province**. Master Thesis. Maejo University. 169 p. [in Thai]
- Wattanasukskul, S., S. Khamyong, K. Sri-Ngernyuang and N. Anongrak. 2012. Plant species diversity and carbon stocks in dry dipterocarp forest with and without fire at Intakin Silvicultural Research Station, Chiang Mai province **Journal of Forestry** 31(3): 1–14. [in Thai]
- Yarnvudhi, A., N. Leksungnoen, P. Tor-Ngern, A. Premashtira, S. Thinkampheang and S. Hermhuk. 2021. Evaluation of regulating and provisioning services provided by a park designed to be resilient to climate change in Bangkok, Thailand. **Sustainability** 13(24): 13624. <https://doi.org/10.3390/su132413624>.