

โครงสร้างสังคมพืชและลักษณะเชิงปริมาณของไผ่รวกในพื้นที่ป่าชุมชน
บ้านกระทุ่มทอง ตำบลวังข่อย อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์
Vegetation Structure and Quantitative Characteristics
of *Thyrsostachys saimensis* Gamble in the Ban Krathum Thong
Wang Khoi Sub-district, Paisali District, Nakhon Sawan Province

นพรัตน์ หิรัญคำ¹ เพ็ญพิลัย เปี่ยมคิด¹ มณฑล นอแสงศรี² กฤษดา พงษ์กัรรณยภาส³ และแหลมไทย อาษานอก^{3,4,*}

Nopparut Hirunkham¹, Penpilai Piankhit¹, Monthon Nosaengsri²

Kritsada Phongkaranyapas³ and Lamthai Asanok^{3,4,*}

¹สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ โครงการจัดตั้งวิทยาลัยการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

²สาขาวิชาการป่าไม้ โครงการจัดตั้งวิทยาลัยการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

³สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

⁴ศูนย์บริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก โครงการจัดตั้งวิทยาลัยการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

¹Forest Management Program, School of Forestry, Maejo University Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

²Forestry Program, School of Forestry, Maejo University Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

³Agroforestry Program, Maejo University Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

⁴Greenhouse Gas Management Centre, School of Forestry, Maejo University, Phrae Campus, Phrae, Thailand 54140

*Corresponding author: lamthainii@gmail.com

*ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1402-943X>

Received: July 25, 2024

Revised: May 25, 2025

Accepted: June 06, 2025

Abstract

Quantitative study of forest community characteristics and non-timber product in community forest can enhance effective area management planning. The objective of this study was to investigate the plant community and quantitative characteristics of bamboo in the community forest at Ban Krathum Thong, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province. Sixteen, 20x20 m sampling plots were established for data collection and to classify species composition and bamboo quantity. Results showed that 3 sub-communities were classified. First, the *Lagerstroemia calyculata* sub-community had 29 species with basal area, tree density, and diversity index of 9.83 m² ha⁻¹, 635 trees ha⁻¹, and 2.81, respectively. Second, the *Bombax anceps* sub-community showed 32 species with basal area, tree density, and diversity index of 14.71 m² ha⁻¹, 865 trees ha⁻¹, and 2.74, respectively. Third, *Azadirachta indica* community had 21 species with basal area, tree density, and diversity index of 13.08 m² ha⁻¹ and 557 trees ha⁻¹, and 2.32, respectively. *Thyrsostachys siamensis* was the only bamboo species found in the study area. The mean culm number, DBH, and height were 684.75±401.19 culms rai⁻¹, 6.22±2.55 cm,

and 4.75 ± 195.62 m, respectively. The mean shoot number, diameter, and height were 293 ± 205.52 shoots rai^{-1} , 5.41 ± 2.22 cm, and 186.63 ± 99.32 cm, respectively. The evaluated value of bamboo trunk and shoot were 1,156,230.99 Baht rai^{-1} and 414,559.01 Baht rai^{-1} , respectively. The results indicate that plant communities in the study sites have different tree species composition and bamboo quantities. Therefore, in management planning, the quantitative data of plant communities should be considered important.

Keywords: species composition of tree, non-timber forest products, economics valuation
community forest management

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงปริมาณของลักษณะสังคมพืชและของป่าในพื้นที่ป่าชุมชนสามารถช่วยให้เกิดการวางแผนการจัดการพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างสังคมพืชและลักษณะเชิงปริมาณของไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง ตำบลวังข่อย อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ทำการวางแผนตัวอย่างขนาด 20×20 เมตร จำนวน 16 แปลง พร้อมเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อจำแนกองค์ประกอบชนิดพรรณพืชและปริมาณไม้ ผลการศึกษาพบว่า สามารถจำแนกสังคมย่อยออกเป็น 3 สังคมย่อย ได้แก่ 1) สังคมตะแบกแดงเด่น พบพรรณไม้ 29 ชนิด มีขนาดพื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่นของไม้ต้น และดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 9.83 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ 635 ต้นต่อเฮกตาร์ และ 2.81 ตามลำดับ 2) สังคมจิวป่าเด่น พบพรรณไม้ 32 ชนิด มีขนาดพื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่นของไม้ต้น และดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 14.71 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ 865 ต้นต่อเฮกตาร์ และ 2.74 ตามลำดับ 3) สังคมสะเดาเด่น พบพรรณไม้ 21 ชนิด มีขนาดพื้นที่หน้าตัด ความหนาแน่นของไม้ต้น และดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 13.08 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ 557 ต้นต่อเฮกตาร์ และ 2.32 ตามลำดับ สสำรวจพบไม้ 1 ชนิด คือ ไม้รวก (*Thyrsostachys siamensis* Gamble) มีจำนวนลำเฉลี่ยเท่ากับ 684.75 ± 401.19 ลำต่อไร่

มีความโตเฉลี่ย 6.22 ± 2.55 ซม. มีความสูงเฉลี่ย 4.75 ± 1.95 เมตร และปริมาณของหน่อทั้งหมด 293 ± 205.52 หน่อต่อไร่ ความโตของหน่อเฉลี่ย 5.41 ± 2.22 ซม. ความสูงของหน่อเฉลี่ย 186.63 ± 99.32 ซม. เมื่อประเมินลำไม้มีมูลค่าทั้งหมด 1,156,230.99 บาทต่อไร่ และมูลค่าของหน่อทั้งหมด 414,559.01 บาทต่อไร่ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าพื้นที่ศึกษามีองค์ประกอบชนิดไม้ต้นและปริมาณไม้ไม้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการวางแผนการจัดการควรพิจารณาถึงข้อมูลเชิงปริมาณของสังคมพืชเป็นสำคัญ

คำสำคัญ: องค์ประกอบชนิดไม้ต้น ของป่า การประเมินมูลค่า การจัดการป่าชุมชน

บทนำ

ป่าชุมชนเกิดขึ้นภายใต้พระราชบัญญัติป่าชุมชน พ.ศ. 2562 โดยมีเจตนารมณ์ที่จะมุ่งหมายให้ชุมชนได้ประโยชน์จากป่าชุมชน เกิดจิตสำนึกในการดูแลรักษาและจัดการป่าชุมชนร่วมกับรัฐอย่างมีส่วนร่วม ถือเป็นแนวทางสำหรับการป้องกันรักษาป่าที่อยู่นอกเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป (Forest Management Bureau, 2018) นอกจากนี้ในการจัดการป่าชุมชนยังมีการส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชนอย่างยั่งยืน (RECOFTC, 2019) การเก็บหาของป่า เช่น การเก็บหาหน่อไม้ เห็ด ผักหวาน และอื่น ๆ ถือเป็นการใช้ประโยชน์

จากป่าชุมชนที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวาง (Subannaseni, 1996) เช่น Dethkhum (2016) ได้ทำการประเมินมูลค่าจากการเก็บหาของป่าจากป่าชุมชน พบว่าของป่าในป่าชุมชนบ้านนากอก อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีมูลค่าของป่าจากการใช้ประโยชน์ในปี พ.ศ. 2558 เท่ากับ 2,318.48 บาทต่อครัวเรือนต่อปี มูลค่ารวมทั้งหมดเท่ากับ 190,115.35 บาทต่อปี เป็นต้น ไม้ไผ่และหน่อไม้ ถือเป็นของป่าที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ชุมชนนิยมเก็บหามาใช้ประโยชน์ ทั้งเพื่อการบริโภคและขายสำหรับสร้างรายได้จากการศึกษาของ Soutakone *et al.* (2010) พบว่าการจัดการและการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ธรรมชาติ กรณีศึกษาพื้นที่ป่าสาดและต้นแบบของคณะป่าไม้ มหาวิทยาลัยแห่งชาติลาว พบว่าใช้ประโยชน์ไม้ไผ่เฉลี่ยครัวเรือนละ 1,994 ลำต่อปี มีรายได้จากไม้ไผ่ครัวเรือนละ 7,741 บาทต่อปี หน่อไม้ใช้เป็นอาหารเฉลี่ยครัวเรือนละ 75.52 กิโลกรัมต่อปี เป็นต้น ดังนั้นในการจัดการป่าชุมชนจึงจำเป็นต้องทราบถึงลักษณะเชิงปริมาณทั้งทางนิเวศวิทยาของสังคมพืชและปริมาณของของป่าในพื้นที่ป่าชุมชน อย่างไรก็ตาม ในการจัดการป่าชุมชนนั้นยังขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางนิเวศวิทยาของป่าไม้โดยเฉพาะลักษณะโครงสร้างสังคมพืชของแต่ละพื้นที่ (Gadow *et al.*, 2019) เนื่องจากในการจัดการป่าชุมชนส่วนใหญ่มักใช้อ้องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นภายในชุมชนเอง (RECOFTC, 2019) และไม่สามารถกำหนดการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของพืชพรรณได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่ทราบลักษณะเชิงปริมาณอย่างชัดเจน ดังนั้นการศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืช จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ใช้สำหรับอธิบายนิเวศวิทยาป่าไม้ในเชิงปริมาณจะทำให้ทราบถึงองค์ประกอบชนิดของพรรณไม้ รวมถึงลักษณะปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสังคมพืชนั้น ๆ (Marod and Kutintara, 2009)

พื้นที่ป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง ตำบลวังข่อย อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ มีการบริหารจัดการป่าในรูปแบบป่าชุมชนมานานนับสิบปี โดยการบริหารจัดการได้กำหนดกฎกติกาการใช้ประโยชน์จากป่า (Forest

Resource Management Office 4 Nakhon Sawan Branch, 2019) และในพื้นที่แห่งนี้ชุมชนมีการเก็บหาไม้ไผ่ โดยเฉพาะไผ่รวก ซึ่งมีการเก็บหาทั้งลำไผ่และหน่อไม้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี หากแต่ในพื้นที่ป่าชุมชนแห่งนี้ยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะเชิงปริมาณทางโครงสร้างของสังคมพืชและปริมาณของไม้ไผ่อย่างชัดเจน จึงสร้างความยากลำบากในการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดความยั่งยืน ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชและองค์ประกอบชนิดไม้ต้นของป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง และลักษณะเชิงปริมาณของไม้ไผ่ อันจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของพืชพรรณในพื้นที่ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการพื้นที่ให้เกิดความยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

สถานที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ดำเนินการในป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง ตำบลวังข่อย อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ ตั้งอยู่ในบริเวณเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าเขาคอก เขาโลมนาง และป่าเขาสอยดาว ที่พิกัด UTM Zone 47Q E686750 N 1726750 (Figure 1) มีพื้นที่ทั้งหมด 786 ไร่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 100–300 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26–28 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,000–1,200 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน (Meteorological Department, 2020) สภาพป่าเป็นป่าเบญจพรรณ และเต็งรัง มีไม้ไผ่ขึ้นปะปน พบพรรณไม้เด่น เช่น ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) เป็นต้น ในการจัดการการตัดไม้ไผ่และเก็บหน่อไม้สามารถหาได้ในช่วงต้นฤดูฝนและจะทำการปิดป่า คือ งดการตัดไม้ไผ่และเก็บหน่อไม้ในช่วงเดือนสิงหาคมของทุกปี

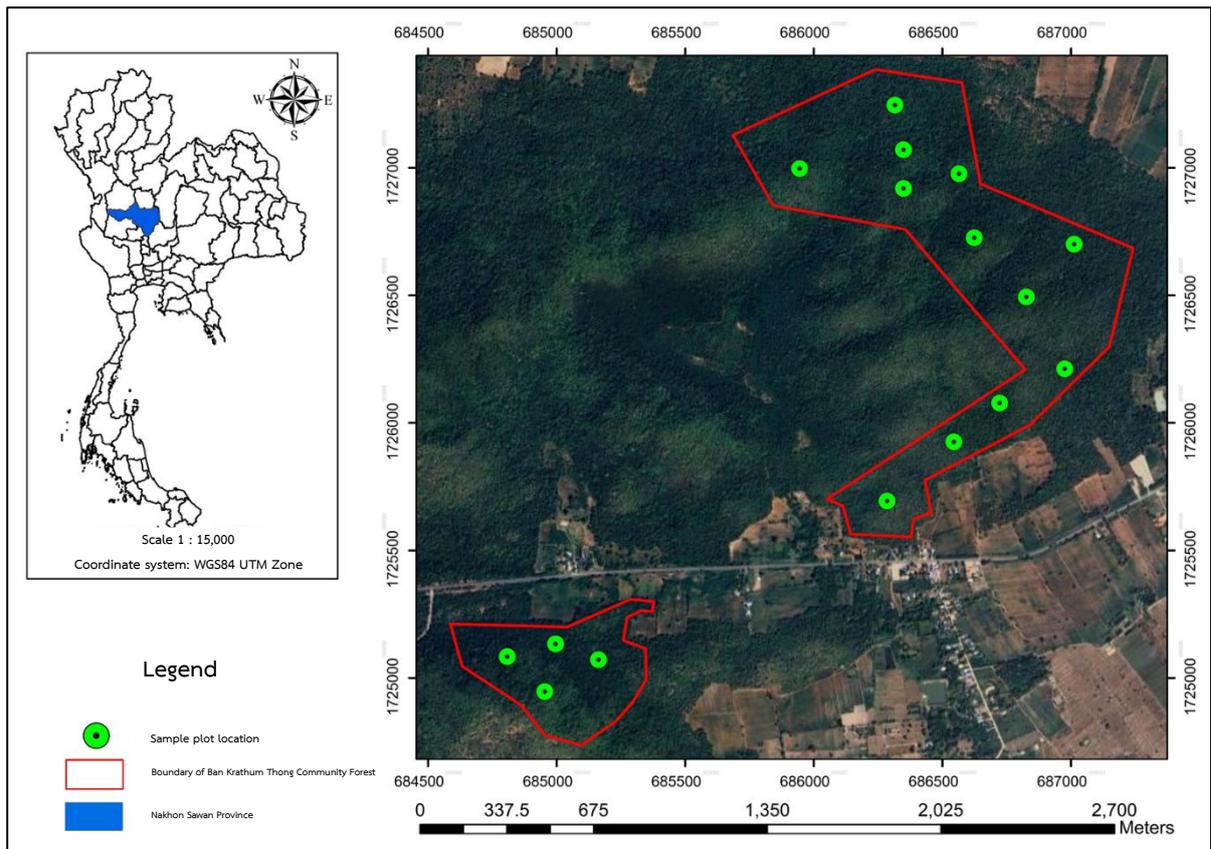


Figure 1 Location of Ban Krathum Thong community forest, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

การคัดเลือกพื้นที่และการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลไม้ต้น

1. คัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทนที่ดีของสังคมพืช โดยการเดินสำรวจทั่วพื้นที่ แล้วพิจารณาจากการปรากฏ หมู่ไม้และสภาพป่าที่มีความแตกต่างกันในพื้นที่ป่าชุมชน บ้านกระทุ่มทอง

2. ทำการวางแปลงตัวอย่างตามวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยวางแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร จำนวน 16 แปลงตัวอย่าง (0.64 เฮกตาร์) ให้กระจายทั่วพื้นที่ครอบคลุมลักษณะป่าที่แตกต่างกัน จากนั้นในแต่ละแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10x10 เมตร แล้วเก็บข้อมูลด้านองค์ประกอบของชนิดพรรณพืชของไม้ต้นทุก ๆ แปลงย่อย โดยการบันทึกข้อมูลขนาดความโตทางเส้นผ่าน

ศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก 1.30 เมตร (DBH) ของไม้ต้น (tree) คือ ไม้ที่มีขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ 1.30 เมตร มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 ซม. ทุกต้นที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง พร้อมกับทำการจำแนกชนิดโดยใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ตาม Pooma and Suddee (2014)

การเก็บข้อมูลไม้ (Bamboo)

ทำการสำรวจในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566 เนื่องจากเป็นช่วงเวลาหลังจากการปิดป่า คือ งดการเก็บหาไม้ไผ่และหน่อไม้ โดยนับจำนวนกอไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร แล้วเก็บข้อมูลโดยการสุ่มจำนวน 3 ลำในแต่ละกอ เพื่อวัดความสูงทั้งหมดและขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียง

อก 1.30 เมตร (DBH) แต่ละลำ พร้อมทั้งนับจำนวนลำไม้ และจำนวนหน่อในแต่ละกอ ทั้งที่ยังคงอยู่และส่วนที่ถูกตัดไปจากกอไม้แต่ละกอ โดยส่วนที่ถูกตัดทั้งลำไม้และหน่อไม้สังเกตุจากร่องรอยการตัดและเก็บหาหน่อไม้ที่มีร่องรอยใหม่แสดงว่าได้เก็บหาภายในปีที่เก็บข้อมูล หลังจากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหน่อไม้มาชั่งครั้งละ 1 กิโลกรัม จำนวน 30 ตัวอย่าง เพื่อหาค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อ 1 กิโลกรัม พร้อมกับสอบถามราคาหน่อไม้จำนวนเป็นบาทต่อกิโลกรัม เพื่อหาราคาเฉลี่ยเป็นบาทต่อหน่อ โดยนำราคาต่อกิโลกรัมมาหารด้วยจำนวนหน่อเฉลี่ยต่อกิโลกรัม พบว่าราคาหน่อไม้ เท่ากับ 1.67 บาทต่อหน่อ รวมทั้งสอบถามราคาไม้ไผ่หน่วยเป็นบาทต่อลำ เนื่องจากตลาดรับซื้อหน่วยเป็นบาทต่อลำอยู่แล้ว พบว่าราคาลำไม้ เท่ากับ 2 บาทต่อลำ สำหรับราคาหน่อไม้และลำไม้ ได้จากการสอบถามราคาซื้อขายจริงจากผู้รับซื้อจำนวน 10 ราย ณ ตลาดรับซื้อหน่อไม้และไม้ไผ่บ้านกระทุ่มทอง

วิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการวิเคราะห์ค่าทางสังคมของไม้ใหญ่ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance Value Index: IVI) ได้จากการหาความหนาแน่น (Density: D, ต้นต่อเฮกตาร์) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance; Do, ตารางเมตรต่อเฮกตาร์) และความถี่ (Frequency: F, ร้อยละ) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว ซึ่งผลรวมของค่าสัมพันธ์ทั้งสามค่าจะเท่ากับค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ นอกจากนี้วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Wiener index (H')

2. ทำการจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) โดยใช้ค่าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร มาใช้จำแนกสังคม (community classification) โดยประยุกต์ใช้หลักความคล้ายคลึงของ Sorensen (1948) ในการหาค่าความแตกต่างของสังคมพืช (dissimilarity) และใช้หลักการ

รวมกลุ่มตามวิธีของ Ward (Kent and Coker, 1994) วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม PCOR Version 6 (McCune and Mefford, 2011)

3. การประเมินปริมาณไม้ไผ่ และมูลค่าของไม้ไผ่ โดยอ้างอิงราคาซื้อขายจริง ณ ตลาดรับซื้อไม้ไผ่และหน่อไม้บ้านกระทุ่มทอง

3.1) คำนวณลำไม้

1) จำนวนลำไม้ที่คงอยู่ = จำนวนลำไม้เฉลี่ยที่พบในแปลงตัวอย่าง (ลำ) X พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)

2) จำนวนลำไม้ที่ถูกตัด = จำนวนลำไม้ที่ถูกตัดเฉลี่ยในแปลงตัวอย่าง (ลำ) X พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)

3) จำนวนลำไม้ทั้งหมด = จำนวนลำไม้ที่คงอยู่ + จำนวนลำไม้ที่ถูกตัด

3.2) คำนวณหน่อไม้

1) จำนวนหน่อที่คงอยู่ = จำนวนหน่อเฉลี่ยในแปลงตัวอย่าง (หน่อ) X พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)

2) จำนวนหน่อที่ถูกตัด = จำนวนหน่อที่ถูกตัดเฉลี่ยในแปลงตัวอย่าง (หน่อ) X พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)

3) จำนวนหน่อที่เกิดขึ้นทั้งหมด = จำนวนหน่อที่คงอยู่ + จำนวนหน่อที่ถูกตัด

3.3) การหามูลค่าไม้ไผ่

1) มูลค่าไม้ไผ่ทั้งหมด = จำนวนลำไม้ทั้งหมด x ราคาไม้ต่อลำ

2) มูลค่าหน่อไม้ทั้งหมด = จำนวนของหน่อไม้ทั้งหมด x ราคาต่อหน่อ

3) มูลค่าของลำไม้ที่ถูกใช้ = จำนวนลำไม้ที่ถูกตัด x ราคาไม้ต่อลำ (คิดเป็นราคา 2 บาทต่อลำ)

4) มูลค่าหน่อไม้ที่ถูกใช้ = จำนวนหน่อที่ถูกตัด x ราคาต่อหน่อ (คิดเป็นราคา 1.67 บาทต่อหน่อ)

3.4) มูลค่าของไม้ที่ถูกใช้ประโยชน์ทั้งหมด

= มูลค่าของลำไม้ที่ถูกตัด + มูลค่าของหน่อที่ถูกตัด

4) การทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) ของปริมาณไม้ในแต่ละสังคมพืช ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

หลังจากมีการทดสอบการแจกแจงปกติ ด้วยโปรแกรม SPSS version 14

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ความหลากหลายชนิดและลักษณะสังคมพืช

จากการสำรวจทั้งหมด พบไม้ต้น 51 ชนิด 43 สกุล 24 วงศ์ จากไม้ทั้งหมด 485 ต้น สังคมพืชโดยรวมทั้งพื้นที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัด และความหนาแน่นของหมู่ไม้

เท่ากับ 12.78 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ และ 716 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลาย เท่ากับ 3.12 ชนิดไม้เด่นที่พิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ 5 ชนิดแรก ได้แก่ จีวป่า (*Bombax anceps*) เสี้ยวเครือ (*Phanera glauca*) สาธร (*Millettia leucantha*) สะเดา (*Azadirachta indica*) และ ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 28.98, 27.08, 26.28, 24.24 และ 20.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 The top five ranking of Important Value Index (IVI) of tree including; basal area (BA, m² ha⁻¹), stem density (D, stems ha⁻¹) in Krathum Thong community forest, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

Rank	Scientific name	BA	D	IVI
1	<i>Bombax anceps</i>	0.84	81.25	28.98
2	<i>Phanera glauca</i>	0.64	81.25	27.08
3	<i>Millettia leucantha</i>	0.63	81.25	26.28
4	<i>Azadirachta indica</i>	1.08	54.69	24.24
5	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	0.50	54.69	20.01

การจำแนกสังคมป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง

การจำแนกสังคมพืชป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง โดยการจัดกลุ่มหมู่ไม้ที่ความคล้ายคลึง ร้อยละ 40

สามารถจัดกลุ่มสังคมพืชออกเป็น 3 สังคมย่อย ได้แก่ 1) สังคมตะแบกแดงเด่น 2) สังคมจีวป่าเด่น 3) สังคมสะเดาเด่น (Figure 2)

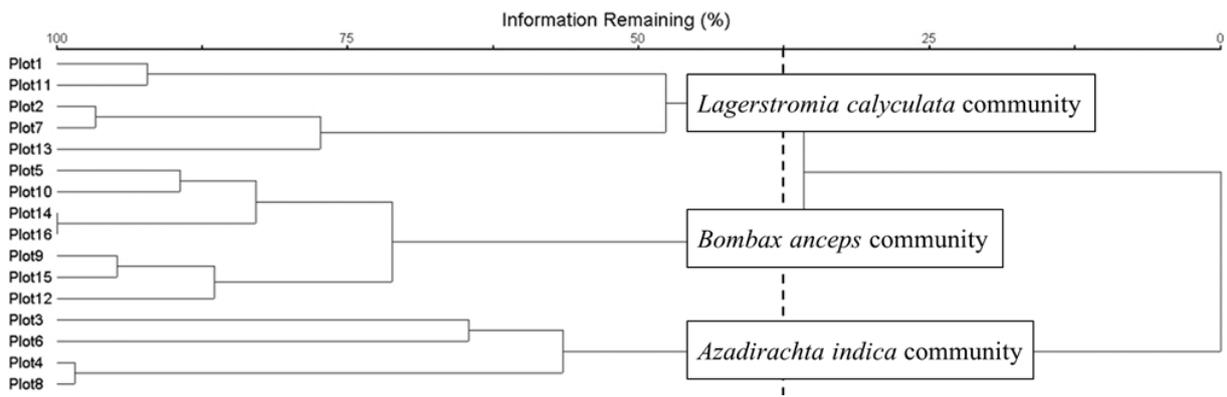


Figure 2 The dendrogram of sub-community in Ban Krathum Thong, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

สังคมตะแบกแดงเด่น ประกอบด้วยพรรณไม้ 29 ชนิด 27 สกุล 18 วงศ์ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่ และความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 9.83 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ และ 635 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.81 (Table2) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*) เสี้ยวเครือ (*Phanera glauca*) จี๊วป่า (*Bombax anceps*) สาธร (*Millettia leucantha*) และ กูกัก (*Lansea coromandelica*) (Table 3) สังคมตะแบกแดงเด่น เป็นสังคมพืชที่มีลักษณะเป็นป่าเบญจพรรณดั้งเดิม โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.81 และมีตะแบกแดงซึ่งเป็นไม้ดัชนีของป่าเบญจพรรณ (Marod and Kutintara, 2009) เป็นชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด บ่งชี้ว่าในพื้นที่สังคมพืชนี้เป็นป่าค่อนข้างสมบูรณ์ เห็นได้จากการปรากฏค่าดัชนีความหลากหลายชนิด และขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสังคมอื่น ๆ ในพื้นที่ศึกษา แสดงว่าในสังคมพืชแห่งนี้ประกอบด้วยต้นไม้ขนาดใหญ่หลายชนิดกระจายอยู่ในพื้นที่ (Asanok and Taweasuk, 2019) สอดคล้องกับ Grote *et al.* (2013) ที่ศึกษาความหลากหลายของพรรณพืช โครงสร้างป่าในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช (อพ.สธ.) เขื่อนน้ำพุง จังหวัดสกลนคร พบว่าป่าเบญจพรรณพบพรรณไม้ 57 ชนิด

พรรณไม้มีความหนาแน่นและมีความเด่นมากในป่าเบญจพรรณ ได้แก่ ตะแบก และมะกอกเกลือ ดังนั้น ในพื้นที่แห่งนี้จึงควรกันเป็นเขตอนุรักษ์เพื่อรักษาพันธุ์กรรมของชนิดไม้ดั้งเดิมของป่าเบญจพรรณในพื้นที่ป่าชุมชนแห่งนี้

สังคมจี๊วป่าเด่น ประกอบด้วยพรรณไม้ 32 ชนิด 28 สกุล 16 วงศ์ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่ และความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 14.71 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ และ 865 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.74 (Table2) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ จี๊วป่า (*Bombax anceps*) สาธร (*Millettia leucantha*) เสี้ยวเครือ (*Phanera glauca*) สวอง (*Vitex limonifolia*) และแดงสะแง (*Schoutenia ovata*) (Table3) สังคมจี๊วป่าเด่น มีลักษณะเป็นสังคมพืชป่าเบญจพรรณรุ่นสอง (secondary forest) ที่ผ่านการรบกวนและกำลังอยู่ในขั้นตอนการทดแทนตามธรรมชาติ (Asanok *et al.*, 2020) เนื่องจาก จี๊วป่าถือเป็นชนิดไม้เบิกนำที่สำคัญที่มักปรากฏในป่าเบญจพรรณที่ถูกรบกวน สอดคล้องกับ Tara *et al.* (2014) ที่ศึกษาแนวโน้มการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติและการทดแทนของสังคมพืชป่าหุบเขาภูมิลักษณ์ภายหลังการทำสัมปทานป่าไม้ 20 ปี จังหวัดตราด พบว่าสังคมไม้กระบก-จี๊วป่า มีรูปแบบการกระจายตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative

power curve) โดยเป็นลักษณะการกระจายของพรรณไม้เบิกนำ ซึ่งไม้เบิกนำเหล่านี้จะเป็นไม้เด่นก่อนพรรณไม้ที่เป็นองค์ประกอบหลักของป่าดั้งเดิมจะฟื้นฟูกลับมาเมื่อเวลาผ่านไปชนิดพรรณไม้ที่เป็นองค์ประกอบหลักของป่าดั้งเดิมเข้ามาทดแทน พรรณไม้เบิกนำจะค่อย ๆ ลดจำนวนลง แต่ไม่สูญหายไปจากสังคม (Kent and Coker, 1994) ดังนั้น ในการจัดการสังคมพืชเหล่านี้ควรมีการส่งเสริมให้เกิดการทดแทนตามธรรมชาติ หรืออาจมีการปลูกไม้เสริมป่า โดยเฉพาะไม้พื้นถิ่นอาจสามารถช่วยให้ลักษณะสังคมพืชเกิดการทดแทนและกลับมามีลักษณะทางสังคมใกล้เคียงกับป่าดั้งเดิมได้รวดเร็วยิ่งขึ้น (Sasanti et al., 2021)

สังคมสะเดาเด่น ประกอบด้วยพรรณไม้ 21 ชนิด 19 สกุล 16 วงศ์ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ใหญ่และความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 13.08 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ และ 557 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.32 (Table 2) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ

(IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ สะเดา (*Azadirachta indica*) ตะโก (*Diospyros hasseltii*) กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana*) แจง (*Maerua siamensis*) และ มะกา (*Bridelia ovata*) (Table 3) สังคมสะเดาเด่นเป็นสังคมพืชที่มีการปลูกไม้สะเดาเข้าไปในพื้นที่ เนื่องจากสะเดาเป็นชนิดไม้ต่างถิ่นที่นิยมปลูกเป็นไม้ใช้สอยและเป็นพืชอาหารในพื้นที่ป่าชุมชน (Northern Forestry Research Center, 2019) สอดคล้องกับ Tangmitjaroen (2020) ที่ศึกษาการปลูกป่าและการฟื้นฟูป่าต้นน้ำ โดยแบ่งไม้มีค่าที่เหมาะสมต่อการปลูกฟื้นฟูเป็น 8 กลุ่ม ในกลุ่มที่ 4 ได้แก่ จำปาป่า สะเดา กันเกรา เทพทาโร เพื่อส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมและไม่เกิดผลกระทบจากการบุกรุกป่า ดังนั้น ในการจัดการพื้นที่สังคมพืชแห่งนี้ จึงควรจัดให้เป็นเขตบริการแบบอนุกรมวิธาน เช่น เป็นแหล่งไม้ใช้สอยและพืชอาหาร อาจช่วยลดผลกระทบที่เกิดจากการรบกวนในพื้นที่สังคมพืชอื่น ๆ ได้

Table 2 Sub-community of *Lagerstroemia calyculata* (LCC), *Bombax anceps* (BAC), and *Azadirachta indica* (AIC) and the ecological characteristics of each sub-community in Ban Krathum Thong community forest, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

Ecological characteristics	Sub-community		
	LCC	BAC	AIC
Number of species (N)	29	32	21
Diversity index (H')	2.81	2.74	2.32
Basal area (m ² ha ⁻¹)	9.83	14.71	13.08
Density (stems ha ⁻¹)	635	865	557

Table 3 The top five ranking of Important Value Index (IVI) of tree including; basal area (BA, m² ha⁻¹), stem density (D, stems ha⁻¹) of sub-community such *Lagerstroemia calyculata* (LCC), *Bombax anceps* (BAC), and *Azadirachta indica* (AIC) in Ban Krathum Thong community forest, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

Sub-community	Species	BA	D	IVI
LCC				
1	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	0.27	110	40.45
2	<i>Phanera bracteata</i>	0.19	90	33.26
3	<i>Bombax anceps</i>	0.12	55	24.43
4	<i>Millettia leucantha</i>	0.12	65	23.98
5	<i>Lannea coromandelica</i>	0.21	50	22.40
BAC				
1	<i>Bombax anceps</i>	0.70	142.86	41.46
2	<i>Millettia leucantha</i>	0.46	125.00	33.44
3	<i>Phanera bracteata</i>	0.42	110.71	29.80
4	<i>Vitex limonifolia</i>	0.43	96.43	28.49
5	<i>Schoutenia ovata</i>	0.44	50.00	22.07
AIC				
1	<i>Azadirachta indica</i>	1.07	206.25	99.77
2	<i>Diospyros hasseltii</i>	0.27	56.25	31.84
3	<i>Millettia brandisiana</i>	0.11	68.75	23.44
4	<i>Maerua siamensis</i>	0.05	31.25	13.80
5	<i>Psidium guajava</i>	0.03	18.75	13.48

ปริมาณและมูลค่าไม้ไฟ

ปริมาณไม้ไฟ และหน่อ

จากการศึกษาพบไม้ไฟเพียง 1 ชนิด คือ ไม้รวก (*Thyrsostachys siamensis*) ขึ้นปกคลุมพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (gap) และในเรือนยอดชั้นรอง พบลำไม้ทั้งหมดเท่ากับ 684.75±401.19 ลำต่อไร่ มีความโตเฉลี่ย 6.22±2.55 ซม. มีความสูงเฉลี่ย 4.75±1.95 เมตร และปริมาณของหน่อทั้งหมด เท่ากับ 293±205.52 หน่อต่อไร่ ความโตของหน่อเฉลี่ย 5.41±2.22 ซม. ความสูงของหน่อ

เฉลี่ย 186.63±99.32 ซม. (Table 4) อีกทั้งภายในพื้นที่มีการตัดไม้และหน่อนำไปใช้ประโยชน์ทั้งหมด 108.25 ต้นต่อไร่ และหน่อถูกตัดทั้งหมด 103.50 หน่อต่อไร่ โดยสังคมย่อยป่าเบญจพรรณจิวป่าเด่น พบลำไม้ทั้งหมดเท่ากับ 953.14±318.92 ลำต่อไร่ มีความโตเฉลี่ย 7.13±0.46 ซม. มีความสูงเฉลี่ย 5.63±0.38 เมตร และมีปริมาณหน่อมากที่สุด เท่ากับ 440.57±170.37 หน่อต่อไร่ ความโตของหน่อเฉลี่ย 6.34±0.66 ซม. ความสูงของหน่อเฉลี่ย 2.48±55.73 ซม. (Table 4) เนื่องจากไม้เป็นพืช

โตเร็วสามารถปรับตัวได้ดีต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และมีความสามารถในการแพร่กระจายพันธุ์สูงกว่าพืชชนิดอื่น ๆ จากรายงานของ Subannaseni (1996) ที่พบว่าคนในชุมชนมีการใช้ประโยชน์จากไม้ไผ่รวมทั้งหมด 213,268 ลำต่อปี ไผ่ถือเป็นของป่าชนิดหนึ่งที่ทำให้ประโยชน์ เป็นอาหารพื้นบ้าน ใช้สอยในครัวเรือน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวในระดับท้องถิ่น ก่อให้เกิดการสร้างงาน ในด้านของการเก็บหา การผลิต และการขนส่ง หากมีการจัดการอย่างถูกต้องจะสามารถก่อให้เกิดรายได้ เป็นอย่างมาก สอดคล้องกับ Kamyo *et al.* (2018) พบว่าไม้

สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ งานก่อสร้างไปจนถึงการใช้หน่อเป็นอาหาร จากการสังเกต พบว่าภายในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทองมักมีการเข้ามาใช้ประโยชน์จากไม้ โดยนำไปใช้สอยในครัวเรือน เช่น ทำฟืน สร้างที่อยู่อาศัย นำหน่อไปรับประทาน หรือแปรรูปเป็น หน่อไม้ดอง หน่อไม้เส้น เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Tangmitjaroen (2020) ที่ศึกษาการจัดการและการใช้ประโยชน์จากไม้ พบว่าไม้รวกถูกนำมาใช้ประโยชน์จากลำต้นมากที่สุด โดยมีการนำมาซ่อมแซมที่อยู่อาศัย เฟอร์นิเจอร์ เครื่องจักสาน เป็นต้น

Table 4 The quantitative value of bamboo in Ban Krathum Thong community forest, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

Type	Average of total	LC community	BA community	AI community	p-value
Number of culm (culms rai^{-1})	684.75±401.19	688.8±226.26 ^a	953.14±318.92 ^a	210±253.86 ^b	0.003**
Remaining of culm (culms rai^{-1})	576.5±342.69	579.20±210.23 ^{ab}	801.71±276.45 ^a	179±215.34 ^b	0.005**
Cutting of culm (culms rai^{-1})	108.25±64.26	109.60±16.64 ^a	151.43±56.87 ^a	31±38.70 ^b	0.003**
DBH of culm (cm)	6.22±2.55	7.65±0.74 ^a	7.13±0.46 ^a	2.85±3.31 ^b	0.002**
Culm height (m)	4.75±1.95	5.50±0.86 ^a	5.63±0.38 ^a	2.27±2.63 ^b	0.004**
Number of shoots (shoots rai^{-1})	293±205.52	268.80±136.92 ^{ab}	440.57±170.37 ^a	65±83.93 ^b	0.004**
Cutting of shoots (shoots rai^{-1})	103.50±70.52	112±52.23 ^{ab}	142.86±64.36 ^a	24±27.91 ^b	0.013*
Remaining of shoots (shoots rai^{-1})	189.50±140.90	156.80±89.15 ^{ab}	297.71±115.63 ^a	41±58.46 ^b	0.003**
Diameter of shoot (cm)	5.41±2.22	6.25±0.89 ^a	6.34±0.66 ^a	2.75±3.17 ^b	0.009**
Shoot height (m)	1.86±99.32	2.04.20±51.32 ^a	2.48.19±55.73 ^a	0.56.92±88.37 ^b	0.001**

Values in same row followed by different lowercase letters are significantly different at $P < 0.05$ (Duncan's multiple comparison test). Treatments marked with different lowercase letters are significantly different, where

* = significant at 0.05 level ($p \leq 0.05$), ** = highly significant at 0.01 level ($p \leq 0.01$)

*** = very highly significant at 0.001 level ($p \leq 0.001$), and ns = not significant at 0.05 level ($p > 0.05$).

มูลค่าไม้ไผ่ และหน่อ

มูลค่าของไม้ไผ่ต่อไร่พบว่า มีลำไผ่มูลค่าทั้งหมด 1,156,230.99 บาทต่อปี มูลค่าของหน่อทั้งหมด 414,559.01 บาทต่อปี เมื่อพิจารณาในแต่ละสังคมย่อยพบว่า สังคมจิ้งป่าเต็งมีมูลค่าลำไผ่และหน่อไม้สูงที่สุด

เท่ากับ 686,677.66 บาทต่อปี และ 256,031.58 บาทต่อปี ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ สังคมย่อยตะแบกแดงเต็งเท่ากับ 417,948.45 บาทต่อปี และ 136,190.03 บาทต่อปี ตามลำดับ และสังคมสะเดาน้อยที่สุดเท่ากับ 51,604.87 บาทต่อปี และ 13,337.40 บาทต่อปี (Table 5) จากการ

สำรวจของโรงงานไม้ตราไก่อ่าเรียงซึ่งเป็นโรงงานแปรรูปไม้ไผ่ พบว่ามีการใช้ประโยชน์ไม้ไผ่ประมาณ 204,000 ลำต่อปี มีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 7,200,000 บาทต่อปี (Asanok *et al.*, 2015) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับป่าชุมชนในพื้นที่อื่น ๆ พบว่าไม้ไผ่และหน่อไม้มีมูลค่าสูงกว่ามูลค่าของไม้ไผ่ในพื้นที่ป่าชุมชนซับลังกาที่มีการตัดลำไผ่

ออกมาใช้ประโยชน์ประมาณ 50,512 ลำต่อปี มีมูลค่าประมาณ 419,786.4 บาท (Chompunuch and Isvilanond, 1995) และในป่าชุมชนบ้านแม่งาวฝั่งขวา โดยปริมาณที่นำหน่อไม้ออกมาทั้งปีเท่ากับ 171,000 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 342,000 บาท (Wuthisawas and Kongsila, 2022)

Table 5 The value of bamboo in sub-community such *Lagerstroemia calyculata* (LCC), *Bombax – anceps* (BAC), and *Azadirachta indica* (AIC) in Ban Krathum Thong Community forest, Wang Khoi sub-district, Paisali district, Nakhon Sawan province

Sub-community	Total area (rai)	Total		Cutting		Remaining	
		Culm	Shoot	Culm	Shoot	Culm	Shoot
LCC	303.39	417,948.45	136,190.03	66,502.83	56,745.85	351,445.62	79,444.19
BAC	360.22	686,677.66	265,031.58	109,095.83	85,939.60	577,581.84	179,091.97
AIC	122.87	51,604.87	13,337.40	7,617.86	4,924.58	43,987.01	8,412.82
Total	786.48	1,156,230.99	414,559.01	183,216.52	147,610.03	973,014.46	266,948.98

The value of bamboo and shoots per year

สรุปผลการวิจัย

ความหลากหลายของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง พบไม้ต้นทั้งหมด 51 ชนิด 43 สกุล 24 วงศ์ จากไม้ทั้งหมด 485 ต้น มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นของหน่อไม้ เท่ากับ 12.78 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ และ 716 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ สามารถจำแนกสังคมย่อยตามชนิดไม้เด่นจำแนกได้ 3 สังคม ได้แก่ สังคมตะแบกแดงเด่น สังคมจ้าวป่าเด่น สังคมสะเดาเด่น ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าสังคมพืชในพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายของลักษณะสังคมพืช จึงควรจัดการแต่ละสังคมอย่างเหมาะสม เช่น สังคมตะแบกแดงควรกำหนดให้เป็นเขตอนุรักษ์ สังคมจ้าวป่าเด่นควรกำหนดให้เป็นเขตพื้นที่ฟู ส่วนสังคมสะเดาเด่นควรกำหนดให้เป็นเขตบริการ

เป็นต้น เมื่อประเมินมูลค่าของไม้ในพื้นที่ พบว่าสังคมย่อยจ้าวป่าเด่นมีมูลค่าของลำไผ่และหน่อไม้สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สังคมย่อยตะแบกแดงเด่น และสังคมสะเดา นอกเหนือจากการใช้ประโยชน์ทางด้านอาหารแล้วยังสามารถใช้สอยในด้านอเนกประสงค์ได้อีกด้วย ซึ่งมูลค่าของไม้สามารถเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวในระดับท้องถิ่นและก่อให้เกิดการสร้างงาน นอกจากนี้ควรมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากไม้รวกเพื่อส่งออกสู่ตลาด เช่น ถ่านไม้ไผ่ พลังงานชีวมวล และสารสกัดจากใบไผ่ในอุตสาหกรรมอาหารและยา โดยส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกรในระดับวิสาหกิจชุมชน ที่จะผลักดันให้ไม้รวกสามารถนำมาสร้างมูลค่ามากกว่าการใช้ประโยชน์จากหน่อและเนื้อไม้เท่านั้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หน่วยป้องกันรักษาป่าที่ นว.4 (ห้วยน้ำลาด) และชุมชนโดยรอบพื้นที่ป่าชุมชนบ้านกระทุ่มทอง ที่อำนวยความสะดวกและให้การสนับสนุนในการศึกษาวิจัยในพื้นที่ และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยจนสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Asanok, L., N. Papakjun, J. Pansatan and S. Mhaymun. 2015. The Preliminary Study on Stocking and Utilization of Bamboo in Mixed Deciduous Forest with Bamboo after Disturbance at Huai Mae Hin Community Forest, Ngao District Lumpang Province. pp. 175–181. *In Proceedings of Thailand Forest Ecological Research Network (T-FERN): Ecological Knowledge for Sustainable Management*. Phitsanulok: Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment Naresuan University. [in Thai]
- Asanok, L. and R. Taweasuk. 2019. Plant functional trait composition in the edge of deciduous dipterocarp forest and mixed deciduous forest at Mae Khum Mee watershed, Phrae province. *Thai Forest Ecological Research Journal* 3(2): 1–8. [in Thai]
- Asanok, L., R. Taweasuk and N. Papakjan. 2020. Woody species colonization along edge-interior gradients of deciduous forest remnants in the Mae Khum Mee Watershed, Northern Thailand. *International Journal of Forestry Research* 1: 5867376 <https://doi.org/10.1155/2020/5867376> [in Thai]
- Chompunuch, S. and S. Isvilanond. 1995. Economic value and management of Sublangka bamboo forest, Lopburi province. *Thailand Journal Forest* 14: 46–58. [in Thai]
- Dethkhum, P. 2016. *An Economic Valuation of a Community Forest in Ban Nakok, Bokluea District, Nan Province, Thailand*. Master Thesis. Thammasat University. 188 p. [in Thai]
- Forest Management Bureau. 2018. *Forest Status Data Compilation Project*. Bangkok: Royal Forestry Department. 296 p. [in Thai]
- Forest Resource Management Office 4 Nakhon Sawan Branch. 2019. *Nakhon Sawan Community Forest Database*. Bangkok: Royal Forestry Department. 78 p. [in Thai]

- Gadow, K.V., C.Y, Zhang, C. Wehenkel, A. Pommerening, J. Corral-Rivas, M, Korol, S. Myklush, G.Y. Hu.i, A. Kiviste and X.H. Zhao. 2019. Forest Structure and Diversity. 389 p. *In* Pukkala, T. and K. von Gadow (eds.). **Continuous Cover Forestry, Managing Forest Ecosystems**. Cham: Springer.
- Grote, J.P., N. Muengsan, P. Suwanwaree, K. Mekkomol and S. Sansuk. 2013. **Diversity of Plants, Forest Structure and Aboveground Soil Carbon Content in the Plant Genetic Protection Area of RSPG, Nampung Dam, Sakon Nakhon Province and in the Area of Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima Province**. 114 p. *In* Research Report. Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology. [in Thai]
- Kamyo, T., N. Noimung and S. Suwannawon. 2018. Production and utilization of *Gigantochloa albociliata* in MaeSai community forest, Rong Kwang district, Phrae province. **Thai Forest Ecological Research Journal** 2(2): 25–30. [in Thai]
- Kent, M. and P. Coker. 1994. **Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach**. Hoboken: John Wiley and Sons. 369 p.
- Marod, D. and U. Kutintara. 2009. **Forest Ecology**. Bangkok: Kasetsart University Press. 540 p. [in Thai]
- McCune, B. and M.J. Mefford. 2011. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 6.0 for Windows**. Oregon: MjM Software, Gleneden Beach. 304 p.
- Meteorological Department. 2020. **Climate of Nakhon Sawan province**. Retrieved from <https://www.tmd.go.th/weather/province/nakhon-sawan> [in Thai]
- Northern Forestry Research Center. 2019. **Azadirachta indica A. Juss. var. Siamensis Valetton**. Bangkok: Forest Research and Development Office, Royal Forest Department. 37 p. [in Thai]
- Pooma, P. and S. Suddee. 2014. **Names of Plants of Thailand, Tem Samitanan**. Bangkok: Office of the Herbarium, Forest and Plant Conservation Research, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. 288 p. [in Thai]
- RECOFTC. 2019. **Community Forests: The Essence and Issues**. Working Group on Community Forest Support in Thailand. Bangkok: Kasetsart University. 30 p. [in Thai]
- Sasanti, A., R. Taweasuk., P. Preamosee, A. Kapjuun and L. Asanok. 2021. Vegetation structure of tree and edaphic factor in 40-year-old of restoration areas at Mae Sa Khon head-watershed area, Nan province. **Thai Forest Ecological Research Journal** 5(1): 1–6. [in Thai]

- Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. **Biologiske Skrifter** 5(4): 1–34.
- Soutakone, K., M. Jamroenprucksasri and W. Hoamuangkaew. 2010. Management and utilization of natural bamboo forest: a case study in a demonstration and model forest of the Faculty of Forestry, National University of Laos. **Thai Journal of Forestry** 29(1): 26–32
- Subannaseni, W. 1996. **Forest Products in Thailand: Fruit Production**. Bangkok: Research and Development Division Bureau of Forestry Studies. 152 p. [in Thai]
- Tangmitjaroen, S. 2020. **Reforestation and Restoration of Upstream Forests**. Bangkok: Forest Department. 107 p. [in Thai]
- Tara, A., S. Teejuntuk, M. Jamroenpluk and Y. Trisurat. 2014. Natural Regeneration and Succession Trends of Secondary Dry Evergreen Forest Plant Communities after 20 years in a Former Logging Concession, Trat Province. pp. 331–339. **In Proceedings of 52nd Kasetsart University Annual Conference: Science, Natural Resources and Environment**. Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Wuthisawas, P. and T. Kongsila. 2022. The participation in resource management bamboo forest Ban Phatub, Thambol Phasing, Amphur Muang, Nan Province. **Journal of Social Sciences and Humanities** 48(1): 197–150