

นิพนธ์ต้นฉบับ

ลักษณะสังคมพืชและปัจจัยดินของป่าผสมผลัดใบ ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปง อำเภอลอง จังหวัดแพร่

Plant Community Characteristics and Soil Factors of Mixed Deciduous Forest in Ban Pong Community Forest, Long District, Phrae Province

ณัฐนิชา นาคน้อย¹Natnicha Narknoi¹ศิริวรรณ บาลจ่าย¹Siriwan Banjay¹กฤษฎดา พงษ์การณียภาส²Kritsada Phongkaranyaphat²วรรณอุบล สิงห์อยู่เจริญ³Wannaubon Singyoocharoen³วรรณา มังกิตะ¹Wanna Mangkita¹มนตรี บรรจงการ¹Montree Banjongkarn¹กันตพงศ์ เครือมา¹Kunthaphong Krueama¹แหลมไทย อาษานอก^{2*}Lamthai Asanok^{2*}¹ สาขาวิชาการจัดการป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อ.ร้องกวาง จ.แพร่ 54140¹ Forest Management, Maejo University Phrae Campus, Rong Kwang, Phrae, 54140 Thailand² สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อ.ร้องกวาง จ.แพร่ 54140² Agroforestry, Maejo University Phrae Campus, Rong Kwang, Phrae, 54140 Thailand³ สาขาวิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ - แพร่ เฉลิมพระเกียรติ อ.ร้องกวาง จ.แพร่ 54140³ Political Science, Maejo University Phrae Campus, Rong Kwang, Phrae, 54140 Thailand

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

รับต้นฉบับ 25 กรกฎาคม 2565

รับแก้ไข 18 กันยายน 2565

รับลงพิมพ์ 26 กันยายน 2565

ABSTRACT

The study of relationships existing between plant community characteristics and soil factors can help in furthering the understanding about ecosystem management of community forests. This study aimed to investigate the relationship between the tree species composition and soil factors in the Ban Pong community forest, Long district, Phrae province. Twenty-four sample plots, 20 m x 20 m, size of each were set up using the systematic sampling method to collect tree species composition and soil properties data. Clustering and ordination of the plant community were analyzed using PC-Ord software (version 6) to identify the most significant soil factors affecting the presence of a species.

In the sampled plots, 81 species in 63 genera and 26 families were identified, with a Shannon- Wiener index of 3.71. The top five dominant species based on the importance value index were *Pterocarpus macrocarpus*, *Tectona grandis*, *Xylia xylocarpa*, *Millettia brandisiana*, and *Lagerstroemia duerreana*, respectively. There were 3 sub-communities of dominant species which included *Pterocarpus macrocarpus* - *Tectona grandis* community, which was found on soils with

sandy properties, *Xylia xylocarpa* - *Tectona grandis* community, which was found on soils with clay and silt texture, and *Lagerstroemia duperreana*- *Erythrina subumbrans* community, which did not have any such influences. The results suggest that soil properties are important factors that can determine the distribution characteristics of a plant community. As such, the management of Ban Pong community forest should not focus only on tree species, but on abiotic factors such as variability in soil texture as these may affect the structure of plant community.

Keywords: Plant community; Soil properties; Limiting factors; Community forest

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะสังคมพืชกับปัจจัยดินสามารถช่วยให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการระบบนิเวศของป่าชุมชนได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบชนิดไม้ต้นและปัจจัยดินในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปง อำเภอลอง จังหวัดแพร่ โดยการวางแผนตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบเป็นระบบ (systematic sampling) ขนาด 20 เมตร x 20 เมตร จำนวน 24 แปลง พร้อมเก็บข้อมูลองค์ประกอบชนิดไม้ต้นและปัจจัยดิน ทำการวิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่ไม้ และการจัดลำดับหมู่ไม้ในโปรแกรม PC-Ord version 6 เพื่อใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยดินที่มีผลต่อการปรากฏของพรรณไม้

ผลการศึกษา พบชนิดไม้ทั้งหมดจำนวน 81 ชนิด 63 สกุล 26 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 3.71 ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) สัก (*Tectona grandis*) แดง (*Xylia xylocarpa*) กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana*) และ ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana*) ตามลำดับ สามารถจำแนกสังคมพืชย่อยได้ 3 สังคมย่อย ได้แก่ สังคมประดู่และสักเด่น ที่ถูกกำหนดด้วยอนุภาคดินทราย สังคมแดงและสักเด่น ที่ถูกกำหนดด้วยอนุภาคดินเหนียวและทรายแป้ง และสังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลวงเด่น ไม่แสดงปัจจัยควบคุมที่ชัดเจน ผลจากการวิจัยนี้บ่งชี้ว่าปัจจัยดินเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดลักษณะสังคมพืช ดังนั้นในการจัดการป่าชุมชนบ้านปงจึงไม่ควรมุ่งเน้นไปที่ชนิดไม้เพียงอย่างเดียว ควรพิจารณาถึงปัจจัยแวดล้อมด้วยโดยเฉพาะปัจจัยดิน เนื่องจากปัจจัยดินอาจทำให้โครงสร้างสังคมพืชเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

คำสำคัญ: สังคมพืช สมบัติดิน ปัจจัยจำกัด ป่าชุมชน

คำนำ

พื้นที่ป่าชุมชนเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากชาวบ้านมีการเข้าไปใช้ประโยชน์ และมีการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติจากป่าชุมชน ซึ่งป่าชุมชนทำให้เกิดพื้นที่อนุรักษ์อย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากมีการแบ่งพื้นที่ใช้สอยและพื้นที่อนุรักษ์อย่างชัดเจน เพื่อเป็นการรักษาแหล่งต้นน้ำลำธารของชุมชน และให้เป็นที่อยู่ของสัตว์ป่า (Larpkern *et al.*, 2016) ป่าชุมชนจึงเป็นแนวทางการดูแลทรัพยากรอย่างมีส่วนร่วมที่ทำให้เกิดการอนุรักษ์ร่วมกับการสร้างคุณภาพความเป็นอยู่ที่ดีให้แก่ชุมชน (Waiboonya, 2019) เนื่องจากป่าชุมชนเน้นการ

ทำงานแบบมีส่วนร่วม โดยให้ชุมชนมีการทำงานร่วมกับหน่วยงานของภาครัฐในการควบคุมและดูแลรักษา เพื่อให้เกิดความยั่งยืน (RFD, Community Forest Bureau, 2015)

ในการจัดการป่าชุมชนนั้นยังขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางนิเวศวิทยาของป่าไม้โดยเฉพาะลักษณะโครงสร้างสังคมพืชของแต่ละพื้นที่ เนื่องจากในการจัดการป่าชุมชนส่วนใหญ่มักใช้องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นภายในชุมชนเอง (RECOFTC, 1999) จึงอาจทำให้การกำหนดแนวทางในการจัดการพื้นที่ป่าชุมชนเกิดความผิดพลาดได้ โดยเฉพาะการกำหนดปริมาณการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของพรรณพืช เนื่องจากไม่ทราบลักษณะเชิงปริมาณอย่างชัดเจน

ดังนั้นการศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชจึงเป็นอีกหนึ่งแนวทางที่ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบชนิดของพรรณไม้รวมถึงลักษณะของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสังคมพืชนั้น ๆ (Marod and Kudintara, 2009) แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าผสมผลัดใบในพื้นที่จังหวัดแพร่ยังมีอยู่น้อย ปรากฏเพียงการศึกษาของ Papukjan (2017), Asanok and Taweek (2019) และ Srikoon *et al.* (2021) เป็นต้น ซึ่งการศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชจะทำให้ทราบถึงองค์ประกอบและความหมายของพรรณพืชในเชิงปริมาณอันจะนำไปสู่การวางแผนการจัดการปริมาณการใช้ประโยชน์จากป่าได้อย่างแม่นยำและมีความยั่งยืนยิ่งขึ้น นอกจากการศึกษาลักษณะโครงสร้างสังคมพืชแล้วการศึกษานิเวศวิทยาของแต่ละสังคมพืชได้อย่างชัดเจนมากขึ้น (Ruangpanit, 2005) ปัจจัยด้านสมบัติดินถือเป็นปัจจัยจำกัดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการกำหนดลักษณะสังคมพืช เนื่องจากการแปรผันของสมบัติดินมีอิทธิพลอย่างมากต่อการปรากฏขององค์ประกอบชนิดไม้ในสังคมพืช (Long *et al.*, 2018) โดยเฉพาะสังคมพืชที่มีการจัดการโดยมนุษย์ เช่น ป่าชุมชน อาจได้รับผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติดิน เช่น ความหนาแน่นของดิน หรือมีผลทำให้ปริมาณธาตุอาหารเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น (John *et al.*, 2007)

พื้นที่ป่าชุมชนบ้านปง เป็นป่าสงวนแห่งชาติที่ได้จัดตั้งเป็นป่าชุมชนขึ้นเมื่อปี 2560 ซึ่งป่าชุมชนบ้านปง ได้รับรางวัลการประกวดป่าชุมชนชนะเลิศระดับประเทศ ประจำปี 2563 ภายใต้โครงการ "อนุรักษ์ป่า ป่ารักชุมชน" ซึ่งการได้รับรางวัลในครั้งนี้เกิดจากการที่ชุมชนเจอปัญหาภัยแล้งและช่วยกันฟื้นฟูป่าผืนนี้จนเป็นกลายเป็นป่าต้นน้ำลำธาร (Ratch group public, 2020) อย่างไรก็ตามการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานความหลากหลายทางชีวภาพยังไม่มีมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยเฉพาะในส่วนของพรรณพืช ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสังคมพืชและปัจจัยดินเพื่อใช้เป็นข้อมูล

พื้นฐานสำหรับการจัดการด้านความหลากหลายของพรรณไม้ของป่าชุมชนบ้านปง อีกทั้งมุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับลักษณะสังคมพืชและปัจจัยดิน โดยมุ่งประเด็นไปที่พื้นที่ป่าผสมผลัดใบ เนื่องจากมีการเข้าไปใช้ประโยชน์มากที่สุดเพราะเป็นแหล่งไม้เศรษฐกิจที่สำคัญ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ นอกจากจะทราบลักษณะเชิงปริมาณของสังคมพืชในป่าชุมชนและยังมีการศึกษาถึงปัจจัยดินต่อการปรากฏพรรณพืชเหล่านั้นด้วย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะนำไปสู่การจัดการป่าชุมชนในเขตพื้นที่อำเภอลอง และพื้นที่อื่น ๆ ที่ใกล้เคียงให้เกิดประสิทธิภาพและมีความยั่งยืนต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ป่าชุมชนบ้านปง ตั้งอยู่ที่ หมู่ 3 ตำบลตำผาหมอก อำเภอลอง จังหวัดแพร่ ตั้งอยู่ที่พิกัด UTM X: 2006287, Y: 599457 มีพื้นที่ 3,330 ไร่ (Figure 1) ประเภทป่าเป็นป่าสงวนแห่งชาติ สภาพป่าเป็นป่าผลัดใบ (deciduous forests) ประกอบด้วยป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) และป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) ลักษณะภูมิอากาศมีลักษณะแบบฝนเมืองร้อน เฉพาะฤดูมีฤดูกาล 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม และ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม มีความสูงจากน้ำทะเลปานกลางประมาณ 511 เมตร (Department of Forestry information, 2020) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,168.16 มิลลิเมตร และมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 25.65 องศาเซลเซียส (Phrae Provincial Office, 2022) ลักษณะพืชพรรณมีสภาพเป็นป่าผสมผลัดใบ มีต้นไม้ขึ้นอยู่ค่อนข้างหนาแน่น ชนิดไม้ที่พบทั่วไป ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) แดง (*Xylocarpus*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มะค่าโมง (*Azizelia xylocarpa*) ชิงชัน (*Dalbergia oliveri*) และไม้ชนิดอื่นๆ เป็นต้น (Royal Forest Department, 2020)

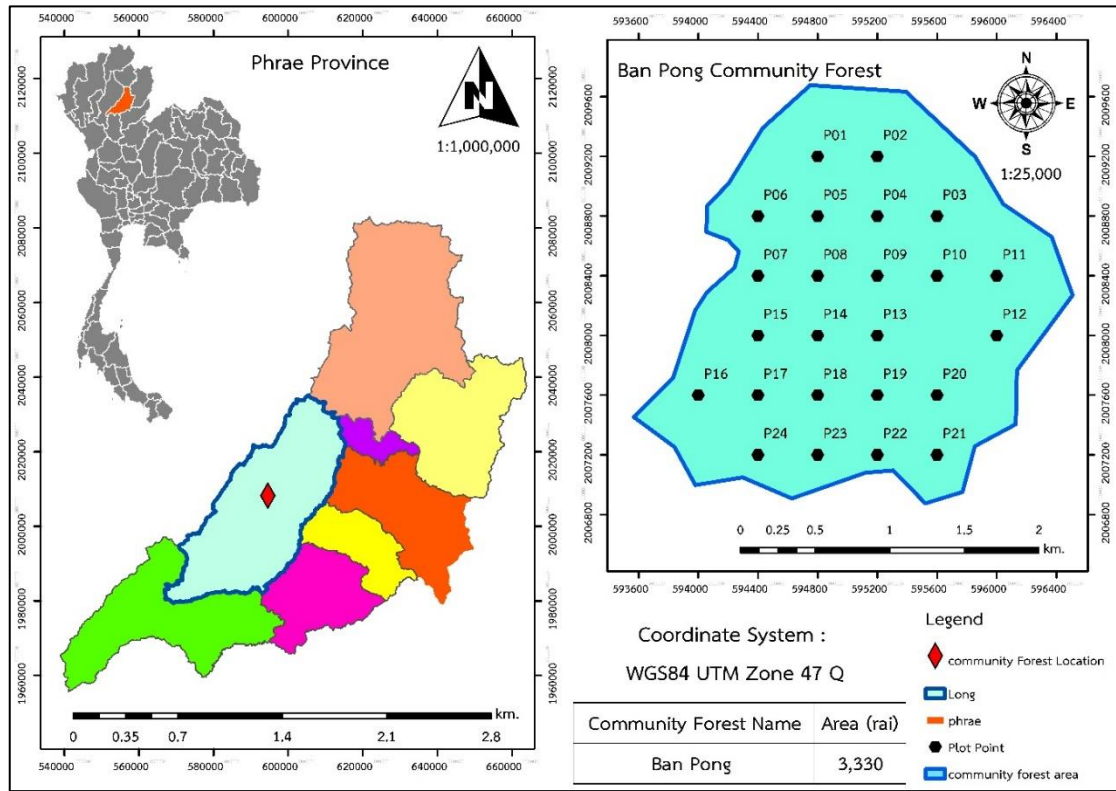


Figure 1 Boundary and location of sampling plots in the Ban Pong community forest, Phrae province.

การเก็บข้อมูล

1. การเก็บข้อมูลโดยทำการคัดเลือกบริเวณที่เป็นสังคมพืชป่าผสมผลัดใบ ในบริเวณป่าชุมชนบ้านโป่ง และทำการวางแผนตัวอย่างด้วยวิธีการแบบเป็นระบบ (systematic sampling) โดยจุดวางแผนตัวอย่างมีระยะห่างกัน 400 เมตร แล้วทำการวางแผนตัวอย่างขนาด 20 เมตร x 20 เมตร ตามวิธีของ Laing *et al.* (2019) จำนวน 24 แปลง (คิดเป็น 0.18 เฮกตาร์ของพื้นที่) (Figure 1) รวมพื้นที่ศึกษาทั้งหมด เท่ากับ 0.96 เฮกตาร์ นอกจากนั้นภายในบริเวณกึ่งกลางแปลงตัวอย่างขนาด 20 เมตร x 20 เมตร ทำการวางแผนย่อยขนาด 5 เมตร x 5 เมตร และ 1 เมตร x 1 เมตร แล้วเก็บข้อมูลด้านองค์ประกอบของชนิดพรรณพืชของไม้ต้นในทุก ๆ แปลง โดยทำการบันทึกข้อมูลแบ่งเป็น 1) ไม้ต้น (tree) ที่มีขนาดความโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่ 1.30 เมตร (diameter at breast height, DBH)

มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตร 2) ไม้รุ่น (sapling) ที่มี DBH น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร สูงมากกว่า 1.30 เมตร และ 3) กล้าไม้ (seedling) ที่มี DBH น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร สูงน้อยกว่า 1.30 เมตร โดยทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกด้วยเทปวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้ต้นทุกชนิดที่ปรากฏภายในแปลงตัวอย่างขนาด 20 เมตร x 20 เมตร ทำการนับจำนวนไม้รุ่นทุกชนิดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างขนาด 5 เมตร x 5 เมตร และทำการนับจำนวนกล้าไม้ทุกชนิดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง 1 เมตร x 1 เมตร พร้อมทั้งจับพิกัดทางภูมิศาสตร์บริเวณกลางแปลงทุกแปลง และทำการจำแนกชนิดโดยระบุชื่อวิทยาศาสตร์ตาม Pooma and Suddee (2014)

2. การเก็บข้อมูลดิน โดยสุ่มชุดตัวอย่างชั้นผิวดินที่มีความลึก 15 เซนติเมตร ภายในแปลงตัวอย่างขนาด 20 เมตร x 20 เมตร ทุกแปลงจำนวน 5 จุด ได้แก่ ตรงจุดศูนย์กลางและมุมทั้ง 4 โดยเก็บแบบ

ทำลายโครงสร้างดิน แล้วทำการคลุกเคล้า ตัวอย่างดิน ทั้ง 5 จุดให้เข้ากัน เพื่อวิเคราะห์หาอนุภาคดิน ได้แก่ อนุภาคดินทราย (sand) ดินทรายแป้ง (silt) ดินเหนียว (clay) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) และธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) ณ ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) เพื่อหาสังคมพืชภายในป่าชุมชนบ้านปาง ตามวิธีการของ Asanok *et al.* (2017) โดยใช้ค่าความหนาแน่นของชนิดไม้ต้นในแต่ละแปลงตัวอย่างขนาด 20 เมตรx20 เมตร มาใช้จำแนกสังคม (community classification) โดยประยุกต์ใช้หลักความคล้ายคลึงของ Sorensen (1948) ในการหาค่าความแตกต่างของสังคมพืช (dissimilarity) และใช้หลักการรวมกลุ่มตามวิธีของ Ward (Kent and Coker, 1994) วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม PC-ORD Version 6 (McCune and Mefford, 2011)

2. ค่าเชิงปริมาณทางสังคมของไม้ต้น วิเคราะห์ตามแนวทางของ Marod and Kudintara (2009) โดยหาค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (importance value index, IVI) จากการหาความหนาแน่น (density, D: ต้น/เฮกตาร์) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (dominance, Do: ตารางเมตร/เฮกตาร์) และความถี่ (frequency, F: เปอร์เซ็นต์) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว ซึ่งผลรวมของค่าสัมพันธ์ทั้งสามค่าจะเท่ากับค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ต้น ส่วนไม้รุ่นและกล้าไม้ หาค่าดัชนีความสำคัญโดยใช้ผลรวมของคุณสมบัติ 2 ลักษณะ คือ ความหนาแน่น และความถี่ ตามแนวทางของ Marod and Kudintara (2009) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ทั้งสองค่าดังกล่าว ซึ่งผลรวมของค่าสัมพันธ์ทั้งสองค่าจะเท่ากับค่าดัชนีความสำคัญของไม้รุ่นและกล้าไม้ นอกจากนี้วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (species diversity index) จากสมการของ Shannon – Wiener (Magurran, 1988)

3. ทดสอบความแปรปรวน (ANOVA) ของคุณสมบัติดินในแต่ละสังคมย่อยที่ได้จากการจัดกลุ่มหมู่ไม้ โดยนำค่าต่าง ๆ ของสมบัติดิน ได้แก่ อนุภาคดินทราย (sand) อนุภาคดินทรายแป้ง (silt) อนุภาคดินเหนียว (clay) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 28

4. การจัดลำดับ (ordination) เพื่อหาความสัมพันธ์ของหมู่ไม้กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยใช้ค่าความหนาแน่นของไม้ต้นแต่ละชนิดในแต่ละแปลงขนาด 20 เมตร x 20 เมตร เป็นเมทริกซ์หลัก (main matrix) กับคุณสมบัติดิน ได้แก่ อนุภาคดินทราย (sand) อนุภาคดินทรายแป้ง (silt) อนุภาคดินเหนียว (clay) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) ให้เป็นเมทริกซ์รอง (second matrix) ด้วยวิธี Canonical correspondence analysis (CCA) ด้วยโปรแกรม PC-ORD version 6 (McCune and Mefford, 2011)

ผลและวิจารณ์

ความหลากหลายและองค์ประกอบชนิด

ในภาพรวมของป่าชุมชนบ้านปาง สรุปรวผลการศึกษาความหลากหลายชนิด พบพรรณไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปาง พบชนิดไม้ทั้งหมดจำนวน 81 ชนิด 63 สกุล 26 วงศ์ จำแนกเป็นไม้ต้น (tree) ไม้รุ่น (sapling) และกล้าไม้ (seedling) จำนวน 79, 13 และ 21 ชนิด ตามลำดับ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้ของจำนวนต้นไม้และขนาดของพื้นที่หน้าตัดของไม้ต้นรวมของไม้ต้นเท่ากับ 829 ต้น/เฮกตาร์ และ 23.04 ตารางเมตร/เฮกตาร์ ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 3.71 (Table 1) ประเมินความเด่นของชนิดไม้เด่นจากพิจารณาในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) สัก (*Tectona grandis*) แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana*) และ ตะแบกเปลือกบาง

(*Lagerstroemia dupperreana*) จำนวนไม้รุ่น พบ 13 ชนิด 13 สกุล 10 วงศ์ มีความหนาแน่นของจำนวนต้นไม้ของหมู่ไม้ เท่ากับ 1,033 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.11 (Table 1) ชนิดไม้เด่นจากพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่า ไม้ ว ' า ช น ' ด ไ ม้ ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) กระพี้จั่น แดง ยมหิน (*Chukrasia tabularis*) ปอยาย (*Colona flagrocarpa*) ส่วนจำนวนกล้าไม้ พบ 21 ชนิด 18 สกุล 11 วงศ์ มีความหนาแน่นของจำนวนต้นไม้มีความหนาแน่นของหมู่ไม้ เท่ากับ 56,667 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.77 (Table 1) และชนิดไม้เด่นจากพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ ตะคร้อ กระพี้จั่น ตั้วขน (*Cratoxylum formosum*) ปอยาย และ สัก และการจำแนกสังคมพืชในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปาง ตำบลตำผามอก อำเภอลอง จังหวัดแพร่ โดยการจัดกลุ่มที่ระดับความคล้ายคลึง 25 เปอร์เซนต์ เนื่องจากสามารถแบ่งสังคมพืชได้อย่างชัดเจน โดยสามารถแบ่งกลุ่มสังคมพืชออกเป็น 3 สังคมย่อย ได้แก่

- 1) สังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลางเด่น (*Lagerstroemia dupperreana* - *Erythrina subumbrans* Community, LEC) ประกอบด้วย 5 แปลงตัวอย่าง ได้แก่ หมู่ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ P01, P04, P10, P11 และ P19 ตามลำดับ
- 2) สังคมแดงและสักเด่น (*Xylocarpus xylocarpa* - *Tectona grandis* Community, XTC) ประกอบด้วย 12 แปลงตัวอย่าง ได้แก่ หมู่ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ P02, P03, P05, P07, P09, P13, P14, P16, P20, P22, P23 และ P24 ตามลำดับ
- 3) สังคมประดู่และสักเด่น (*Pterocarpus macrocarpus* - *Tectona grandis* Community, PTC) ประกอบด้วย 7 แปลงตัวอย่าง ได้แก่ หมู่ไม้ในแปลงตัวอย่างที่ P06, P08, P12, P15, P17, P18 และ P21 ตามลำดับ (Figure 2) และเมื่อพิจารณาลักษณะ

สังคมพืชตามสังคมย่อยทั้ง 3 สังคมปรากฏลักษณะสังคมพืชมีรายละเอียด ดังนี้

1. สังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลางเด่น (LEC) ประกอบด้วยพรรณไม้ 38 ชนิด 33 สกุล 17 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้และขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ต้นเท่ากับ 575 ต้น/เฮกตาร์ และ 21.65 ตารางเมตร/เฮกตาร์ ตามลำดับมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 3.21 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ ตะแบกเปลือกบาง ทองหลาง (*Erythrina subumbrans*) กระพี้จั่น ผ่าเสี้ยน (*Vitex canescens*) และ แดง (Table 2) ไม้รุ่น พบ 6 ชนิด 6 สกุล 5 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 960 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 1.68 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ กระพี้จั่น จิกน้ำ (*Barringtonia acutangula*) แดง ตะคร้อ และ ตั้วขน (Table 2) ส่วนกล้าไม้ พบ 5 ชนิด 5 สกุล 5 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 42,000 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 1.53 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ กระพี้จั่น ปอยาย จิกน้ำ ตั้วขน และ สัก (Table 2)

2. สังคมแดงและสักเด่น (XTC) ประกอบด้วยพรรณไม้ 60 ชนิด 52 สกุล 25 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้และขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ต้นเท่ากับ 794 ต้น/เฮกตาร์ และ 20.13 ตารางเมตร/เฮกตาร์ ตามลำดับมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 3.39 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ แดง สัก ประดู่ กระพี้จั่น และตะแบกเปลือกบาง (Table 2) ไม้รุ่น พบ 8 ชนิด 8 สกุล 6 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 933 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 1.62 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่น

ของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ตะคร้อ แดง สัก กระพี้จั่น และปอຍาย (Table 2) ส่วนกล้าไม้ พบ 15 ชนิด 14 สกุล 8 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 62,500 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 2.40 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ตะคร้อ กระพี้จั่น แดง ประดู่ และ เกล็ดแรด (*Sterculia macrophylla*) (Table 2)

3. สังคมประดู่และสักเด่น (PTC) ประกอบด้วยพรรณไม้ 53 ชนิด 46 สกุล 20 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้และขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ต้นเท่ากับ 1,071 ต้น/เฮกตาร์ และ 29.01 ตารางเมตร/เฮกตาร์ ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 3.45 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคม โดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก คือ ประดู่ สัก ตั้วขน กุ๊ก (*Lanea coromandelica*) และ รัง (*Shorea siamensis*) (Table 2) ไม้รุ่น พบ 9 ชนิด 9 สกุล 8 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 1,257 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 1.84 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ใน

สังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ยมหิน ตะคร้อ กระพี้จั่น ตั้วขน และ จิกน้ำ (Table 2) ส่วนกล้าไม้ พบ 12 ชนิด 12 สกุล 8 วงศ์ มีความหนาแน่นของหมู่ไม้เท่ากับ 57,143 ต้น/เฮกตาร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 2.42 (Table 1) และเมื่อประเมินความเด่นของชนิดไม้ในสังคมโดยใช้ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ตั้วขน ประดู่ขาว (*Dalbergia ovata*) ยมหิน จั้วป่า (*Bombax anceps*) และปอຍาย (Table 2) ชนิดไม้เด่นของหมู่ไม้ในป่าผสมผลัดใบมีความคล้ายคลึงกับชนิดไม้เด่นในป่าผสมผลัดใบของป่าชุมชนบ้านเชียงรายลุ่ม จังหวัดลำปาง (Thammanu et al., 2020) และพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปี่ จังหวัดพะเยา (Saengsririchan, 2022) แสดงให้เห็นว่า โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านปงมีลักษณะคล้ายกับป่าชุมชนอื่นๆ แม้ว่าจะมีการอนุญาตให้มีการใช้ประโยชน์ตามระเบียบของชุมชน ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่ป่าเบญจพรรณที่ผ่านการทำให้ข้าวโพดและปล่อยให้มีการทดแทนตามธรรมชาติ บริเวณลุ่มน้ำแม่คำมี ที่พบชนิดพรรณไม้ต่ำกว่า (39 ชนิด 32 สกุล 18 วงศ์) รวมถึงพื้นที่หน้าตัด (14.32 ตารางเมตร/เฮกตาร์) และความหนาแน่น (633 ต้น/เฮกตาร์) เนื่องจากเป็นพื้นที่ชายป่าติดกับพื้นที่เกษตรกรรม (Papukjan, 2017)

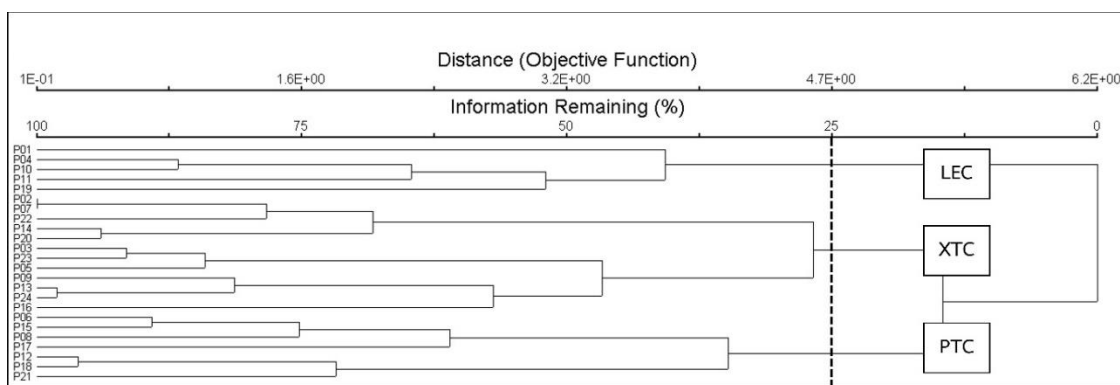


Figure 2 Classification of the 24 sample plots in the mixed deciduous forest of the Ban Pong community forest.

Table 1 Plant community characteristics of Ban Pong community forest, Phrae province including LEC (*Lagerstroemia duperreana*- *Erythrina subumbrans* Community), XTC (*Xylia xylocarpa* - *Tectona grandis* Community), and PTC (*Pterocarpus macrocarpus* - *Tectona grandis* Community).

Community characters	Total	LEC	XTC	PTC
Tree				
Number of species	79	38	60	53
Shannon-Wiener index	3.71	3.21	3.39	3.45
Basal area (m ² ha ⁻¹)	23.04	21.65	20.13	29.01
Stem density (stems ha ⁻¹)	829	575	794	1,071
Sapling				
Number of species	13	6	8	9
Shannon-Wiener index	2.11	1.68	1.62	1.84
Stem density (stems ha ⁻¹)	1,033	960	933	1,257
Seedling				
Number of species	21	5	15	12
Shannon-Wiener index	2.77	1.53	2.40	2.42
Stem density (stems ha ⁻¹)	56,667	42,000	62,500	57,143

Table 2 Top five species in each stand based on the importance value index (IVI) of trees, seedlings, and saplings sampled in the Ban Pong community forest, including relative dominance (RDo, %), relative density (RD, %), and relative frequency (RF, %).

Sub-community	Staged	Species	Rdo	RD	RF	IVI
Total	Tree	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	12.52	7.04	4.47	24.03
		<i>Tectona grandis</i>	10.48	7.04	3.95	21.46
		<i>Xylia xylocarpa</i>	4.92	10.55	5.53	21.00
		<i>Millettia brandisiana</i>	5.47	7.66	5.00	18.14
		<i>Lagerstroemia duperreana</i>	5.90	6.41	4.47	16.79
	Sapling	<i>Schleichera oleosa</i>	-	33.87	34.15	68.02
		<i>Mitragyna rotundifolia</i>	-	12.90	12.20	25.10
		<i>Xylia xylocarpa</i>	-	9.68	9.76	19.43
		<i>Chukrasia tabularis</i>	-	12.90	4.88	17.78
		<i>Colona flagrocarpa</i>	-	6.45	7.32	13.77
	Seedling	<i>Schleichera oleosa</i>	-	12.50	13.11	25.61
		<i>Millettia brandisiana</i>	-	12.50	8.20	20.70
		<i>Cratogeomys formosum</i>	-	8.82	8.20	17.02
		<i>Colona flagrocarpa</i>	-	8.82	8.20	17.02
		<i>Tectona grandis</i>	-	5.88	9.84	15.72
LEC	Tree	<i>Lagerstroemia duperreana</i>	18.48	18.26	7.58	44.31
		<i>Erythrina subumbrans</i>	20.43	6.09	7.58	34.09
		<i>Millettia brandisiana</i>	9.99	8.70	6.06	24.75
		<i>Vitex canescens</i>	6.18	5.22	6.06	17.45
		<i>Xylia xylocarpa</i>	5.56	4.35	6.06	15.97
	Sapling	<i>Millettia brandisiana</i>	-	33.33	33.33	66.67

Table 2 (continues)

Sub-community	Staged	Species	Rdo	RD	RF	IVI
XTC	Seedling	<i>Barringtonia acutangula</i>	-	16.67	22.22	38.89
		<i>Xylia xylocarpa</i>	-	16.67	11.11	27.78
		<i>Schleichera oleosa</i>	-	16.67	11.11	27.78
		<i>Cratoxylum formosum</i>	-	8.33	11.11	19.44
		<i>Millettia brandisiana</i>	-	28.57	25.00	53.57
		<i>Colona flagrocarpa</i>	-	28.57	25.00	53.57
		<i>Barringtonia acutangula</i>	-	19.05	25.00	44.05
		<i>Cratoxylum formosum</i>	-	14.29	12.50	26.79
		<i>Tectona grandis</i>	-	9.52	12.50	22.02
	Tree	<i>Xylia xylocarpa</i>	8.09	18.64	6.7	33.5
		<i>Tectona grandis</i>	11.98	6.56	5.1	23.6
		<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	11.83	6.30	5.1	23.2
		<i>Millettia brandisiana</i>	5.37	9.45	5.6	20.4
		<i>Lagerstroemia duperreana</i>	3.87	5.77	5.1	14.7
		<i>Schleichera oleosa</i>	-	50.00	50.00	100.00
	Sapling	<i>Xylia xylocarpa</i>	-	14.29	15.00	29.29
		<i>Tectona grandis</i>	-	7.14	10.00	17.14
		<i>Millettia brandisiana</i>	-	7.14	5.00	12.14
		<i>Colona flagrocarpa</i>	-	7.14	5.00	12.14
		<i>Schleichera oleosa</i>	-	22.67	23.53	46.20
		<i>Millettia brandisiana</i>	-	12.00	5.88	17.88
		<i>Xylia xylocarpa</i>	-	12.00	11.76	23.76
		<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	-	12.00	8.82	20.82
		<i>Sterculia macrophylla</i>	-	8.00	11.76	19.76
PTC	Tree	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	19.66	10.00	4.41	34.07
		<i>Tectona grandis</i>	14.29	10.33	4.41	29.04
		<i>Cratoxylum formosum</i>	9.10	5.67	3.68	18.45
		<i>Lannea coromandelica</i>	4.51	8.00	5.15	17.65
		<i>Shorea siamensis</i>	5.38	4.00	2.94	12.33
	Sapling	<i>Chukrasia tabularis</i>	-	36.36	16.67	53.03
		<i>Schleichera oleosa</i>	-	22.73	25.00	47.73
		<i>Millettia brandisiana</i>	-	9.09	8.33	17.42
		<i>Cratoxylum formosum</i>	-	9.09	8.33	17.42
		<i>Barringtonia acutangula</i>	-	4.55	8.33	12.88
		<i>Cratoxylum formosum</i>	-	15.00	15.79	30.79
	Seedling	<i>Dalbergia ovata</i>	-	10.00	10.53	20.53
		<i>Chukrasia tabularis</i>	-	10.00	10.53	20.53
		<i>Bombax anceps</i>	-	7.50	10.53	18.03
		<i>Colona flagrocarpa</i>	-	7.50	10.53	18.03

ป่าชุมชนบ้านปางเมื่อพิจารณาจากชนิดไม้เด่นในชั้นเรือนยอด พบว่า ส่วนใหญ่ถูกปกคลุมด้วยชนิดไม้เด่นประจำป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ เช่น ประดู่ สัก แดง กระพี้จั่น และตะแบกเปลือกบาง เป็นต้น (Forestry Research Center, 2013) นอกจากนั้นยังพบว่าสังคมพืชในป่าชุมชนนี้มีค่าดัชนีความหลากหลาย (H') ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับป่าผสมผลัดใบในพื้นที่อื่น ๆ เช่น สังคมป่าผสมผลัดใบในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านเชียงรายลุ่ม เป็นต้น (Thammanu et al., 2020) แต่เมื่อพิจารณาสังคมพืชย่อยที่ปรากฏในพื้นที่ พบว่าในพื้นที่ป่าชุมชนแห่งนี้ ประกอบด้วยสังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลางเด่น สังคมแดงและสักเด่น และสังคมประดู่และสักเด่น โดยสังคมประดู่และสักเด่น ปรากฏค่าดัชนีความหลากหลายและมีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกสองสังคม ซึ่งสังคมพืชแห่งนี้มักปรากฏไม้ประดู่ขนาดใหญ่ปรากฏอยู่ทั่วพื้นที่ และเป็นไม้ดั้งเดิมที่เหลือจากการสัมปทานป่าไม้ในอดีต (Khempet and Jongkaewwattana, 2021) และเมื่อพิจารณาสังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลางเด่น ส่วนใหญ่ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดเป็นไม้ป่าผสมผลัดใบในระดับชั้นสูงและชั้นรอง เช่น ประดู่ แดง ตะแบกเปลือกบาง ชี้้าย และผำเสี้ยน เป็นต้น และมีค่าความหนาแน่นของไม้ต้นน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมในพื้นที่เดียวกัน แสดงให้เห็นว่าสังคมย่อยของป่าผสมผลัดใบแห่งนี้ผ่านการรบกวนมาก่อนข้างหนึ่งจนทำให้ไม้เด่นในชั้นเรือนยอดดั้งเดิมหายไป จนทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเรือนยอด (canopy gap) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ไม้ชั้นรองกลับมาเป็นชนิดไม้เด่นแทน (Asanok et al., 2017) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมพืชป่าผสมผลัดใบในพื้นที่อื่น ๆ เช่น สังคมป่าเบญจพรรณ บริเวณลุ่มน้ำแม่คำมี (Asanok and Taweek, 2019) เป็นต้น ยังถือว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดและขนาดพื้นที่หน้าตัด

ค่อนข้างสูง เช่น ประดู่ สัก และแดง และเมื่อพิจารณาชนิดไม้เด่น พบว่าสังคมพืชแห่งนี้ถูกปกคลุมด้วยประดู่และสัก แต่ชนิดไม้เหล่านี้กลับไม่ประสบผลสำเร็จในการสืบต่อพันธุ์ ทั้งในระดับไม้รุ่นและกล้าไม้ เนื่องจากไม่ปรากฏในชนิดไม้ดัชนีความสำคัญระดับต้นๆ และในพื้นที่ศึกษาที่มีการป้องกันไฟป่า จึงทำให้มีการสะสมซากพืชทับถมกันเป็นชั้นหนา มีไม้พื้นล่างขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น จนทำให้ไม่สามารถสืบต่อพันธุ์ในระดับไม้รุ่นและกล้าไม้ได้ (Marod et al., 2017)

การเปรียบเทียบสมบัติดิน

พบว่าเนื้อดินโดยอนุภาคดินทรายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสังคมโดยสังคมประดู่และสักเด่นมีค่ามากที่สุด คือ 49.38 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อนุภาคดินเหนียวและทรายแบ่งของทั้งสามสังคมแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นยังพบว่าสังคมประดู่และสักเด่นยังปรากฏค่าของสมบัติดินทางเคมีมากกว่าสังคมพืชอื่น ๆ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (6.25) อินทรีย์วัตถุ (8.39 เปอร์เซ็นต์) ไนโตรเจน (0.59 เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัส (28.68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แคลเซียม (1,456.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และแมกนีเซียม (660.91 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนสังคมแดงและสักเด่นปรากฏสมบัติดินทางเคมีมีค่ารองลงมา และตามด้วยสังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลางเด่นมีค่าน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาความแตกต่างทางสถิติพบว่า ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของทั้งสามสังคมพืช (Table 3) จากผลการศึกษาดังกล่าวคาดว่าสังคมประดู่และสักเด่น มักปรากฏอยู่บริเวณริมห้วยทำให้มีการสะสมธาตุอาหารมากกว่าสังคมพืชอื่น ๆ ประกอบกับสังคมพืชแห่งนี้มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวปานกลางถึงสูง จึงทำให้สามารถเก็บกักธาตุอาหารได้ดี (Kaewfoo et al., 2010)

Table 3 Results from the ANOVA test for comparison of the three vegetation communities at the Ban Pong community forest, Phrae province.

Soil factors	LEC	XTC	PTC	Sig.
Sand (%)	38.96±9.23 ^a	37.91±8.72 ^{ab}	49.38±6.89 ^b	**
Silt (%)	27.00±4.00	26.08±3.87	22.86±2.48	NS
Clay (%)	33.74±5.79	35.59±7.99	27.62±5.22	NS
pH	5.87±0.36	5.95±0.40	6.25±0.29	NS
OM	5.90±0.94 ^a	7.15±1.82 ^{ab}	8.39±1.72 ^b	**
N (%)	0.40±0.10	0.52±0.14	0.59±0.20	NS
P (mg kg ⁻¹)	10.07±7.82	14.39±11.45	28.68±27.38	NS
K (mg kg ⁻¹)	173.27±30.86	134.69±60.67	156.58±38.10	NS
Ca (mg kg ⁻¹)	1,002.48±293.04	1,128.28±385.12	1,456.83±445.16	NS
Mg (mg kg ⁻¹)	386.28±95.86 ^a	545.87±191.44 ^{ab}	660.91±164.54 ^b	**

Remarks: **, significance; NS, not significant, ** $p < 0.05$.

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณสมบัติดินและองค์ประกอบชนิดไม้ต้น

จากการจัดลำดับสังคมพืชตามแนวการลดหลั่นของปัจจัยดินด้วยวิธี CCA พบว่าค่า eigenvalue บนแกนที่ 1 (axis 1) แกนที่ 2 (axis 2) และแกนที่ 3 (axis 3) มีค่าเท่ากับ 0.379, 0.243 และ 0.211 ตามลำดับการใช้แกนที่ 1 และ 2 ในการอธิบายผลความสัมพันธ์จึงให้ความถูกต้องมากที่สุด โดยสามารถจัดลำดับสังคมและรวมถึงชนิดไม้เด่นของแต่ละสังคมย่อย ตามแนวลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อมแตกต่างกันอย่างชัดเจน (Figure 3) สามารถจำแนกปัจจัยคุณสมบัติดินที่มีผลต่อการกระจายของหมู่ไม้ ออกได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ชนิดไม้เด่นของสังคมประดู่และสักเตน (PTC) โดยส่วนใหญ่ถูกกำหนดด้วยอนุภาคดินทราย (sand) มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย เท่ากับ 49.38 เช่น ตั้วขน (*Cratogeomys formosum*; CRAFO) ยมหิน (*Chukrasia tabularis*; CHUTA) แสลงใจ (*Strychnos nux-vomica*; STRNU) จั้วป่า (*Bombax anceps*; BOMAN) และ สีเสื่อ (*Homalium ceylanicum*; HOMCE) เป็นต้น และปริมาณสมบัติทางเคมีของดิน คือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ย 6.25 และธาตุอาหารต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน แคลเซียม และแมกนีเซียม ประกอบด้วย สัก (*Tectona grandis*; TECGR) เก็ดดำ (*Dalbergia cultrata*; DALCU) ยอป่า

(*Morinda coreia*; MORCO) ส้มกบ (*Hymenodictyon orixense*; HYMOR) และ แสมสาร (*Senna garrettiana*; SENGTA) เป็นต้น การปรากฏอนุภาคดินทรายในสังคมพืชแห่งนี้มากที่สุด และมีการสะสมธาตุอาหารในดินมากที่สุด อาจเนื่องมาจากพื้นที่แห่งนี้ปรากฏอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำท่วม เป็นเหตุให้น้ำพัดพาอนุภาคดินทรายซึ่งเป็นอนุภาคดินส่วนใหญ่มาทับถมในบริเวณนี้ ปัจจัยจำกัดของชนิดไม้เหล่านี้ นอกจากอนุภาคดินทรายแล้ว อาจเกิดจากอิทธิพลของความชื้นในดินที่เกิดจากน้ำท่วมขัง ถึงแม้จะไม่ได้มีการเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้แต่มีงานวิจัยอยู่เป็นจำนวนมากที่ระบุว่าความชื้นจากลำห้วยช่วยแผ่ขยายความชื้นเข้าไปในดินบริเวณใกล้ลำห้วยและส่งผลให้เกิดเป็นสังคมพืชป่าไม่ผลัดใบหรือสังคมพืชชื้นน้ำขึ้น (เช่น Zhao *et al.*, 2020; Asanok *et al.*, 2017; Srikoorn *et al.*, 2021) นอกจากนั้นค่าความเป็นกรด-ด่าง ของพื้นที่บริเวณนี้เข้าใกล้สภาพความเป็นกลาง อาจเกิดจากในพื้นที่ที่มีการสะสมแคลเซียมค่อนข้างสูงซึ่งทำให้ดินมีสภาพกลายเป็นเบส (Shareef *et al.*, 2019) และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงเช่นกันจึงส่งผลให้ดินมีสภาพกลายเป็นกรด (Zhou *et al.*, 2020) และเมื่อสมบัติดินทั้งสองเข้าทำปฏิกิริยากัน จึงทำให้สภาพของดินเข้าใกล้ค่าความเป็นกลาง ซึ่งทำให้มีสภาพที่เหมาะสมกับสังคมกลุ่มนี้ (Figure 3)

กลุ่มที่ 2 ชนิดไม้เด่นของสังคมแดงและสักเตน (XTC) ถูกกำหนดด้วยอนุภาคดินเหนียวและทราย

มาก อาจเป็นสาเหตุให้ซากพืชเกิดการย่อยสลายได้เร็วขึ้น สภาพแวดล้อมที่ขึ้นจะมีความเหมาะสมต่อผู้ย่อยสลายมากกว่าในพื้นที่แห้งแล้ง เพราะความชื้นถือเป็นตัวเร่งในการย่อยสลายของซากพืช (Krishna and Mohan, 2017) (Figure 3)

กลุ่มที่ 3 ชนิดไม้เด่นของสังคมตะแบก เปลือกบางและทองหลางเด่น (LEC) เป็นกลุ่มที่มีอิสระในการปรากฏ สามารถพบได้ทั่วไปในพื้นที่ เนื่องจากไม่ปรากฏปัจจัยควบคุมที่ชัดเจน ประกอบด้วย ผ่าเสี้ยน (*Vitex canescens*; VITCA) มะเมี้นาย (*Antidesma sootepense*; ANTSO) โมกหลวง (*Holarrhena pubescens*; HOLPU) สาธร (*Millettia leucantha*; MILLE) และ แหน่งแว้ง (*Homalium longifolium*; HOMLO) เป็นต้น (Figure 3)

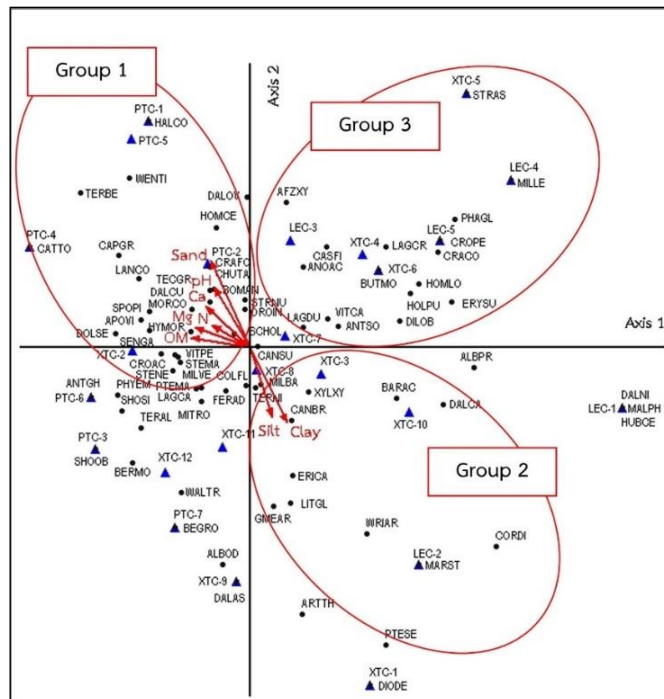


Figure 3 The CCA ordination diagram representing the relationship between the tree species and edaphic factors.

ามหลากหลายของ Shannon-

พิจารณาจากค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener (H') เท่ากับ 3.72 และ 2.11 ตามลำดับ สามารถจำแนกสังคมย่อย ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) สังคมตะแบกเปลือกบางและทองหลาง 2) สังคม

แดงและสัก และ 3) สังคมประดู่และสัก จากการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการปรากฏของพรรณไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปาง แสดงให้เห็นว่าปัจจัยดินเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายและการปรากฏของพรรณไม้ ดังนั้นการจัดการป่าชุมชนบ้านปาง ถือว่าประสบความสำเร็จในด้านการรักษาความหลากหลายของสังคมพืช เนื่องจากปรากฏค่าดัชนีความหลากหลายที่ค่อนข้างสูง จนทำให้สามารถรักษาสปีชีส์ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น ประดู่ สัก และแดง ให้คงอยู่ในพื้นที่ได้อย่างไร้ก็ตามในการจัดการไม่ควรมุ่งเน้นไปที่ชนิดไม้เพียงอย่างเดียว ควรพิจารณาถึงปัจจัยแวดล้อมด้วย โดยเฉพาะปัจจัยคุณสมบัติดิน เนื่องจากปัจจัยคุณสมบัติดินอาจทำให้โครงสร้างสังคมพืชเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ดังนั้นจึงควรมีการสำรวจลักษณะทางพลวัตของสังคมพืชแห่งนี้ในระยะยาว เพื่อติดตามการแปรผันของสังคมพืชอันส่งผลต่อการจัดการป่าอย่างยั่งยืนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำนิยม

ขอขอบคุณผู้นำชุมชนพื้นที่ป่าชุมชนบ้านปาง จังหวัดแพร่ และขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งคณาจารย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติทุกท่าน ที่สนับสนุนงานวิจัยนี้ อีกทั้งขอขอบคุณทุนศิษย์ก้นกุฏิ ประจำปี 2563 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

REFERENCES

- Asanok, L., Kotkangphlu, J., Rotkhongrai, S., Janduang, D., Ketdi, P., Khamsuk, M. 2017. The influencing of canopy gap and conspecific adult tree determined the characteristic of dominant species in Ban Se Pa La freshwater swamp forest, Umphang district, Tak province. **Thai Forest Ecological Research Journal**, 1(1): 19-26. (in Thai)
- Asanok, L., Kamyo, T., Norsaengsri, M., Salinlam, P., Rodrungruang, K., Karnasuta, N., Navakam, S., Pattanakiat, S., Marod, D., Duengkae, P., Kudintara, U. 2017. Vegetation community and factors that affect the woody species composition of riparian forests growing in an urbanizing landscape along the Chao Phraya River, Central Thailand. **Urban Forestry & Urban Greening**, 28: 138-149.
- Asanok, L., Taweasuk, R. 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)
- Department of Forestry Information. 2020. **Ban Pong Community Forest, Phrae Province.** http://forestinfo.forest.go.th/fCom_detail.aspx?id=2557/, 8 May 2022.
- Forestry Research Center. 2013. **Biodiversity of Mae Horpra Forest Plantation Chiang Mai.** Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- John, R., Dalling, J.W., Harms, K.E., Yavitt, J.B., Stallard, R.F., Mirabello, M., Foster, R.B. 2007. Soil nutrients influence spatial distributions of tropical tree species. **PNAS**, 104(3): 864-869. doi.org/10.1073/pnas.0604666104
- Kaewfoo, M., Marod, D., Wiwatwittaya, D., Bunyavejchewin, S. 2010. Effects of some properties of soils from large termite mounds on the vegetation pattern in dry dipterocarp forest at Mae Ping national park, Lumphun

- province. **Thai Journal of Forestry**, 29(2): 26-36. (in Thai)
- Kent, M., Lues, R., Coker, P. 1994. The general classification of rhesus macaques, *Macaca mulatta*. **Journal of Biology Assay**, 11(6): 363.
- Khempet, S., Jongkaewwattana, S. 2021. Loss of forest area in Nan province. **Khon Kaen Agriculture Journal**, 49 (2): 312-322. (in Thai)
- Krishna, M.P., Mohan, M. 2017. Litter decomposition in forest ecosystems: a review. **Energy, Ecology and Environment**, 2(4): 236-249.
- Laing, R.S., Ong, K.H., Kueh, R.J.H., Mang, N.G., King, P. J. H. , Sait, M. 2019. Stand structure, floristic composition and species diversity along altitudinal gradients of a Bornean Mountain range 30 years after selective logging. **Journal of Mountain Science**, 16(6): 1419-1434.
- Larpkern, P., Waiboonya, P., Moungrsrimuangdee, B., Yodsa-nga, P. 2016. **Forest and Community: Case Study of Ban Mae Keed Luang Community Forest, Mae Sod District, Tak Province**. 2nd ed. Satisiri press, Bangkok.
- Long, C., Yang, X., Long, W., Li, D., Zhou, W., Zhang, H. 2018. Soil nutrients influence plant community assembly in two tropical coastal secondary forests. **Tropical Conservation Science**, 11. doi.org/10.1177/1940082918817956
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Marod, D., Kudintara, U. 2009. **Forest Ecology**. Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Marod, D., Duengkae, P., Thongsawi, J., Phumphuang, W., Thinkamphaeng, S., Hermhuk, S. 2017. Tree stands clustering and carbon stock assessment of deciduous dipterocarp forest at Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon province campus, Sakonnakhon province. **Thai Forest Ecological Research Journal**, 1(1): 1-9. (in Thai)
- McCune, B., Mefford, M.J. 2011. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data**. Version 6.0 for Windows. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Papukjan, N. 2017. **Vegetation Structures and Environmental Factors Influence in the Natural Regeneration in the Deciduous Dipterocarp Forest Edge and Mixed Deciduous Forest Edge Caused by Highland Maize Copping at Mae Khum Mee Watershed, Phrae Province**. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture Natural Resources and Environment, Naresuan University. Phitsanulok, Thailand. (in Thai)
- Phrae Provincial Office. 2022. **Phrae Province**. <https://online.anyflip.com/ytjlw/nrvt/mobile/index.html/>, 8 May 2022.
- Pooma, R., Suddee, S. 2014. **Plant Name of Thailand Tem Smitinan, Edition 2014**. Forest Herbarium-BKF. Department of National Park, Bangkok. (in Thai)

- Ratch Group Public Company Limited. 2020. **Ban Pong Community Forest, Phrae Province.** <https://www.ratch.co.th/th/news/csr-news/5280/>, 23 May 2020. (in Thai)
- RECOFTC. 1999. **Community Forests.** The essence and issues. Working Group on Community Forest Support in Thailand, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- RFD, Community Forest Bureau. 2015. **Guideline of Establishing Community Forest Project of Royal Forest Department.** Community Forest Bureau, Community Forest Bureau, Royal Forest Department, Bangkok.
- Royal Forest Department. 2020. **Annual Report 2020 Royal Forest Department.** Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok. (in Thai)
- Ruangpanit, N. 2005. **Forests and Forestry in Thailand.** Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai)
- Saengsrichan, C., Mangkita, W., Phongkaranyaphat, K., Asanok, L. 2022. Relationship between vegetation structure and soil factors in Ban Pee Community Forest, Phayao province. **Thai Forest Ecological Research Journal**, 6(1): 31-48. (in Thai)
- Shareef, S.R., Mamat, A.S., Al-Shaheen, M.R. 2019. The effect of soil pH, high-Calcium compost and Cadmium on some of growth characters in corn (*Zea mays* L.). **ARC Journal of Pharmaceutical Sciences (AJPS)**, 5(4): 16-27.
- Sorensen, T.A. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. **Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter**, 5: 1-34.
- Srikoon, P., Taweasuk, R., Pramosri, P., Junkeaw P., Asanok, L. 2021. Vegetation community characteristics and edaphic factors in 40 years fire protection of dwarf deciduous dipterocarp forest, Phae Muang Phi forest park, Phrae province. **Thai Forest Ecological Research Journal**, 5(1): 33-52. (in Thai)
- Thammanu, S., Chung, J., Han, H., Katdee, P., Keawsingha, N. 2020. Tree species diversity and environmental factors affecting distribution in Ban Mae Chiang Rai Lum community forest, Lampang province. **Thai Forest Ecological Research Journal**, 4(1): 13-26. (in Thai)
- Waiboonya, P., Larpkern, P., Moungrumuangdee, B., Yodsa-nga, P. 2019. Plant species composition and diversity in Ban Huai Hin Fon community forest, Tak province. **Thai Journal of Forestry**, 38(2): 27-40. (in Thai)
- Zhao, Q., Ding, S., Liu, Q., Wang, S., Jing Y., Lu, M. 2020. Vegetation influences soil properties along riparian zones of the Beijiang river in Southern China. **PeerJ**, 8: e9699. doi.org/10.7717/peerj.9699

Zhou, W., Han, G., Liu, M., Zeng, J., Liang, B., Liu, J., Qu, R. 2020. Determining the distribution and interaction of soil organic carbon, nitrogen, pH and texture in soil profiles: a case study in the Lancangjiang river basin, Southwest China. **Forests**, 11(5): 532.

Zhu, P., Zhang, G., Wang, H., Xing, S. 2020. Soil infiltration properties affected by typical plant communities on steep gully slopes on the Loess Plateau of China. **Journal of Hydrology**, 590: 125535.
