

สังคมพืชของป่าต้นน้ำ ทรัพยากรน้ำ และการจัดการลุ่มน้ำแม่พริ้ว บ้านจั่วเฒ่า ตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

กฤษ ขेतอนันต์¹ สุริรัตน์ ลัคนาวีเชียร² และ จรวยพร ชาวชัด^{3*}

¹สาขาวิชาทรัพยากรป่าไม้และวนเกษตร ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

*Corresponding author: Yuck.krit@gmail.com

(Received June 18, 2021; Revised July 18, 2022; Accepted August 15, 2022)

บทคัดย่อ

การศึกษาสังคมพืชของป่าต้นน้ำ ทรัพยากรน้ำ และการจัดการลุ่มน้ำแม่พริ้ว บ้านจั่วเฒ่า ตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สังคมพืชของป่าต้นน้ำประเมินคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำท่า และเรียนรู้การจัดการลุ่มน้ำโดยชุมชนเพื่อเป็นกรณีศึกษาของการจัดการลุ่มน้ำที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์เนื่องจากชุมชนดำเนินการจัดการลุ่มน้ำและอนุรักษ์ป่าต้นน้ำร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ จึงอาจเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาการบุกรุก และทำลายป่าต้นน้ำในภาคเหนือตอนบนเพื่อขยายพื้นที่การเกษตรของชุมชนบนที่สูง ตลอดจนการเกษตรเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่กระจายขึ้นมาจากบริเวณที่ราบ แล้วขึ้นไปสู่ที่สูงมากขึ้นซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังมานานกว่าสามทศวรรษระเบียบวิธีวิจัยประกอบด้วย 4 วิธีการหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์สังคมพืชของป่าต้นน้ำด้วยวิธีการสำรวจนิเวศวิทยาอย่างมีส่วนร่วม (PEIM) วิธีการประเมินคุณภาพน้ำทางกายภาพและชีวภาพวิธีการประเมินปริมาณน้ำท่าด้วยการวัดหน้าตัด - ความเร็ว และวิธีการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำอย่างมีส่วนร่วม ผลการศึกษาพบว่าลุ่มน้ำแม่พริ้วมีพื้นที่ทั้งหมด 5,014.50 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 87.76 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ป่าต้นน้ำเป็นป่าดิบเขาผสมเบญจพรรณที่มีพื้นที่ 1,437.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.66 ของพื้นที่ทั้งหมด ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้เท่ากับ 5.18 พบชนิดพันธุ์ไม้ 67 ชนิด 51 สกุล และ 36 วงศ์ ชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญที่สุดในระบบนิเวศ คือ ตะคร้อ โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 16.58 รองลงมาได้แก่ ฝรั่ง ยางปาย ก่อเตี้ย และก่อดำ โดยมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 15.46 14.94 4.96 และ 4.82 ตามลำดับ ห้วยแม่พริ้วมีคุณภาพน้ำที่ดี โดยมีค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทางชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 5.99 ปริมาณน้ำท่าทั้งหมดคือ 2,634,369.30 ลบ.ม./ปี คิดเป็น 525.35 ลบ.ม./ไร่/ปี ถือว่าศักยภาพการให้น้ำอยู่ในระดับปานกลางการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมคิดเป็น ร้อยละ 7.28 ของพื้นที่ลุ่มน้ำและส่วนใหญ่อยู่สองฝั่งของลำน้ำชุมชนบ้านจั่วเฒ่าร่วมกันจัดการทรัพยากรน้ำโดยบูรณาการเทคโนโลยีด้านชลประทานสมัยใหม่กับภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยเฉพาะระบบเหมืองฝาย ซึ่งเป็นการจัดการน้ำตามกฎหมายของระบบเหมืองฝายท้องถิ่นโดยจัดสรรน้ำให้ที่นาซึ่งแบ่งออกเป็น 22 ทุ่งตามลักษณะภูมิศาสตร์กายภาพและการไหลของน้ำ ดังนั้นการจัดการน้ำจากห้วยแม่พริ้วอย่างมีส่วนร่วมของเกษตรกรบรรลุปเป้าหมายเพื่อการเกษตรของแต่ละทุ่งนอกจากนั้นชุมชนยังมีการปกป้องป่าต้นน้ำอย่างเข้มแข็งทำให้ป่ามีสภาพอุดมสมบูรณ์และทำหน้าที่ให้น้ำแก่ลุ่มน้ำตอนล่างอย่างเหมาะสม การจัดการลุ่มน้ำแม่พริ้วโดยชุมชนจึงมีแนวโน้มที่จะยั่งยืน

คำสำคัญ: สังคมพืช, ป่าต้นน้ำ, คุณภาพน้ำ, ปริมาณน้ำท่า, การใช้ประโยชน์ที่ดิน

Plant Communities of Watershed Forest, Water Resource and Mae Phrao Watershed Management at Ngiew Thao Village, Mae Saab Subdistrict, Samoeng District, Chiang Mai Province

Krit Khetanun¹ Sureeratna Lakanavichian² and Jaruyaporn Saokhat^{3*}

¹Division of Forest Resource and Agroforestry, Department of Highland Agriculture and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

*Corresponding author: Yuck.krit@gmail.com

(Received June 18, 2021; Revised July 18, 2022; Accepted August 15, 2022)

Abstract

The study on plant communities of watershed forest, water resource and Mae Phrao watershed management at Ngiew Thao Village, Mae Saab subdistrict, Samoeng district, Chiang Mai province aimed to analyze plant communities of watershed forest, assess water quantity and quality, and learn about watershed management by community. The results were expected to be a case study of abundant watershed management, as the community managed the watershed and conserved the watershed forest effectively. It may be a suitable approach for solving watershed encroachment and deforestation in the upper northern Thailand which were caused by agricultural expansion of highland communities, as well as commercial agriculture and tourism expansion from the lowlands over the past three decades. Research methodology comprised 4 main methods: analyzing plant communities of watershed forest by Participatory Ecological Investigation Methodology (PEIM), methods of physical and biological water quality assessments, water quantity assessment by area –velocity measurement, and methods of participatory land use survey and watershed management. The results showed that Mae Phrao watershed area was 802.32 hectares, while forests were 87.76% of the total area. The watershed forest which was identified as the hill evergreen forest integrated with mixed deciduous forest covered 229.93 ha. accounting for 28.66% of the total area. The species diversity index (SWI) was 5.18, considering as relatively high. There were 67 trees species, 51 genera and 36 families. The most important species was Ceylon Oak (*Schleichera oleosa*) which has the highest Importance Value Index (IVI) of 16.58, followed by Rang (*Shorea siamensis*), Yap Bai Yao (*Colona fragrocarpa*), Ko Dueai (*Castanopsis acuminatissima*), and Ko Dam (*Lithocarpus truncatus*) which IVI were 15.46, 14.94, 4.96 and 4.82 respectively. The water quality of Mae Phrao stream was good, which an average biological index was 5.99. The total discharge was 2,634,369.30 m³/year yielding 3,283.44 m³/ha/year, considered as moderate water quantity potential. Agricultural land use was 7.28% of the entire watershed area and most areas were along the stream. Ngiew Thao community collectively

managed their water resource by integrating modern irrigation technology with local knowledge, particularly Muang – Fai system. Water management was according to the rules and regulations of local Muang-Fai system, providing water to 22 paddy fields depending on physiography and stream flow. Participatory water management from Mae Phrao stream by farmers was therefore fulfill the agricultural goals of each paddy. Furthermore, the community protected their watershed forest well, leading to abundant forest which yielded water to the lower part of this watershed suitably. The trend of Mae Phrao community-based watershed management was hence sustainable.

Keywords: Plant community; Watershed Forest; Water quality; Water quantity; Land use

บทนำ

ป่าต้นน้ำที่สำคัญของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงและภูเขาปกคลุมด้วยป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์อยู่ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยมีขนาดพื้นที่ 12,914,500.42 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 48.73 ของพื้นที่ภาคเหนือ (พงษ์ศักดิ์ และคณะ, 2555) ป่าต้นน้ำเหล่านี้ได้ถูกบุกรุกและทำลายเพื่อขยายพื้นที่การเกษตรของชุมชนบนที่สูงตลอดจนการเกษตรเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่กระจายขึ้นไปบนที่สูงมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งโดยชุมชนบนที่สูง หรือการบุกรุกของชุมชนจากที่ราบซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังมานานกว่าสามทศวรรษแล้ว (นิวัติ, 2557; สุรรัตน์, 2563) ป่าต้นน้ำที่ดีที่สุดจะมีโครงสร้างทางนิเวศวิทยาที่ซับซ้อนมีชั้นเรือนยอด 3 - 5 ชั้น เพื่อช่วยลดแรงปะทะของเม็ดฝนที่จะตกลงสู่ผิวดินและกักเก็บน้ำฝนเอาไว้เพื่อยืดระยะเวลาของน้ำให้ซึมลงดินมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้มากกว่า 150 ชนิด มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปีมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร ร้อยละ 85 - 90 ของฝนที่ตกลงมาเกิดการคายระเหยและเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินน้อย และสามารถให้น้ำแก่ลำน้ำมากกว่าร้อยละ 65 ของปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปี ป่าดิบเขาถือว่าเป็นป่าต้นน้ำที่ดีที่สุดของประเทศไทยมักจะอยู่บนพื้นที่สูงสุดของแต่ละลุ่มน้ำมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้สูงซึ่งสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าได้ (เกษม และคณะ, 2524; นิพนธ์, 2539; สุรรัตน์, 2557; อุทิศ, 2541) และจากการศึกษาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าชนิดต่าง ๆ บริเวณป่าต้นน้ำของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (ณัฐลักษณ์, 2552) และป่าต้นน้ำบริเวณอำเภอบางมะฝ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (दनัย, 2548) พบว่าป่าดิบเขาและป่าเบญจพรรณมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) อยู่ในช่วง 6.05 - 6.10 และ 5.08 - 5.30 ตามลำดับ

การจัดการลุ่มน้ำโดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ได้น้ำที่มีปริมาณพอเหมาะ (optimal water quantity) น้ำที่มีคุณภาพตามความต้องการ (desirable quality of water) และน้ำในเวลาที่เหมาะสม (water at proper time) โดยมีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพและปริมาณน้ำได้แก่ปริมาณฝนลักษณะทางธรณีสัณฐานของลุ่มน้ำ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (เกษม, 2551; นิวัติ, 2556) ควรจัดการบริเวณลุ่มน้ำตอนบนให้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่มีศักยภาพที่จะดูดซับน้ำลงสู่ดินชั้นล่างและชั้นน้ำใต้ดินแล้วสามารถให้น้ำแก่พื้นที่ตอนล่างและชุมชนได้อย่างสมดุลมีประสิทธิภาพและมั่นคงตลอดไปเพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อประชากรตั้งแต่พื้นที่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำโดยน้ำมีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอต่อการดำรงชีวิตของชาวบ้านที่เกี่ยวข้องในแต่ละลุ่มน้ำ (นิพนธ์, 2539; สุรรัตน์, 2557) ทั้งนี้การจัดการลุ่มน้ำอย่างมีส่วนร่วมเป็นวิธีการจัดการลุ่มน้ำที่ต้องมีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ และสังคมร่วมกับการจัดการโดยชุมชนในท้องถิ่น และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ เพื่อให้ร่วมกันอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติของท้องถิ่นตนเองในลุ่มน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (กิตติชัย, 2549) การใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำท่าในลำน้ำด้วยการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมถือว่าเป็นการจัดการลุ่มน้ำอย่างง่ายที่สุดซึ่งคนในลุ่มน้ำอาจจะสามารถดำเนินการเองได้ (สุรรัตน์, 2557)

จากการศึกษาในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า อ.เมือง จ.เชียงใหม่ โดยเพิ่มศักดิ์ (2522) พบว่าตัวแทนของป่าต้นน้ำที่เป็นป่าดิบเขาที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก และมีศักยภาพในการให้น้ำ 1,278 - 2,920 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ปี โดยลุ่มน้ำที่คือนั้นควรจะมีสัดส่วนของพื้นที่ป่าต้นน้ำที่เหมาะสมและป่าต้นน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ดีโดยศักยภาพของป่าต้นน้ำแต่ละชนิดมีดังนี้ 1) ป่าดิบเขา ถือเป็นป่าต้นน้ำที่ดีที่สุดมีศักยภาพในการให้น้ำสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 640 - 1,536 ลบ.ม./ไร่/ปี (เพิ่มศักดิ์, 2522)

2) ป่าสนเขาบางครั้งมักจะพบปะปนอยู่กับ ป่าดิบเขาและป่าเต็งรัง ดินไม่ค่อยอุดมสมบูรณ์ มีศักยภาพในการให้น้ำ 263 ลบ.ม./ไร่/ปี (พงษ์ศักดิ์และคณะ, 2554) 3) ป่าดิบแล้งเป็นป่าที่พบตามริมลำน้ำ หรือหุบเขามีศักยภาพในการให้น้ำ 718 ลบ.ม./ไร่/ปี (สมชาย และคณะ, 2552) 4) ป่าเบญจพรรณหรือ ป่าผสมผลัดใบเป็นป่าที่มีฤดูแล้งมากกว่า 4 เดือน ส่วนใหญ่มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ค่อนข้างสูง มีศักยภาพในการให้น้ำโดยเฉลี่ย 480 – 615 ลบ.ม./ไร่/ปี (พงษ์ศักดิ์และคณะ, 2554; สมชายและคณะ, 2552)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการได้แก่ 1) เพื่อวิเคราะห์สังคมพืชเชิงปริมาณในลุ่มน้ำแม่พริ้ว ซึ่งส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของป่าต้นน้ำ 2) เพื่อประเมินคุณภาพน้ำทางกายภาพกับชีวภาพ และปริมาณ น้ำท่าของห้วยแม่พริ้วว่าเป็นไปตามศักยภาพการให้น้ำของป่าต้นน้ำอย่างไร และ 3) เพื่อเรียนรู้การจัดการลุ่ม น้ำโดยชุมชนในรูปแบบการบูรณาการระหว่างระบบชลประทานสมัยใหม่กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาสังคมพืชของป่าต้นน้ำเชิงปริมาณด้วยวิธีการสำรวจนิเวศวิทยาอย่างมีส่วนร่วมแบ่ง เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ พื้นที่ศึกษา และวิธีการสำรวจนิเวศวิทยาอย่างมีส่วนร่วม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำแม่พริ้วเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำแม่ขาน ซึ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาที่สำคัญของลุ่มน้ำปิง ซึ่งเป็นแหล่ง ต้นน้ำลำธารที่สำคัญของแม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งอยู่ที่หมู่บ้านจั่วเต่า ตั้งอยู่หมู่ที่ 8 ตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ดังแสดงใน Figure 1 มีประชากรทั้งหมด 587 คน จำนวน 145 หลังคาเรือนหมู่บ้านถูกแบ่ง ออกเป็น 4 หย่อมบ้าน ได้แก่ หย่อมบ้านหลวง หย่อมบ้านใต้ หย่อมบ้านห้วยแม่แะ และหย่อมบ้านห้วย แม่พริ้ว (ห้วยเป็นภาษาถิ่นของภาคเหนือหมายถึง ผึ่ง) ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมโดยเป็น เจ้าของที่ดินและทำการเกษตรบริเวณที่ราบริมห้วยแม่พริ้ว ลุ่มน้ำแม่พริ้วครอบคลุมหย่อมบ้านหลวงบางส่วน และหย่อมบ้าน ห้วยแม่พริ้วทั้งหมด มีขนาดพื้นที่เท่ากับ 5,014.50 ไร่ การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น พื้นที่ป่าไม้ 4,401.06 ไร่ (ร้อยละ 87.76) พื้นที่เกษตรกรรม 364.95 ไร่ (ร้อยละ 7.28) พื้นที่ชุมชนและเบ็ดเตล็ด 193.99 ไร่ (ร้อยละ 3.87) และแหล่งน้ำ 54.51 ไร่ (ร้อยละ 1.09) ห้วยแม่พริ้ว เป็นลำน้ำสายหลักมีระยะทาง 5.01 กิโลเมตร ไหลลงสู่ห้วยแม่แะแล้วไหลลงไปสู่ลำน้ำแม่ขานซึ่งจะไหลลง สู่แม่น้ำปิงต่อไปพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 690-1,166 เมตร จุดสูงสุดของ ลุ่มน้ำแม่พริ้ว คือยอดดอยเก๊าฮ้าน (โดยชาวบ้านเรียกว่า "ดอยหยุต") สภาพอากาศค่อนข้างหนาวเย็นอุณหภูมิ เฉลี่ยในช่วงของการวิจัยคือ 27.6 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 75 ชาวบ้านทำการเกษตร บริเวณที่ราบสองฝั่งห้วยแม่พริ้วและใช้น้ำจากห้วยแม่พริ้วและน้ำบางส่วนจากอ่างเก็บน้ำแม่แะซึ่งอยู่บริเวณ ใกล้เคียง พืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ กระเทียม ถั่วแระญี่ปุ่น ถั่วลิสง และสตอร์เบอร์รี่ เกษตรกรในลุ่มน้ำ มีการแบ่งพื้นที่ราบริมฝั่งห้วยออกเป็นพื้นที่นา จำนวนทั้งหมด 22 ทุ่ง และเรียกชื่อตามภาษาท้องถิ่นที่ตั้ง โดยคนในหมู่บ้านที่มีมาแต่ดั้งเดิมเพื่อง่ายต่อการจัดการและความเข้าใจของคนในพื้นที่ ตลอดจนตามลักษณะ ทางภูมิศาสตร์กายภาพของลุ่มน้ำ ดังแสดงใน Figure 3

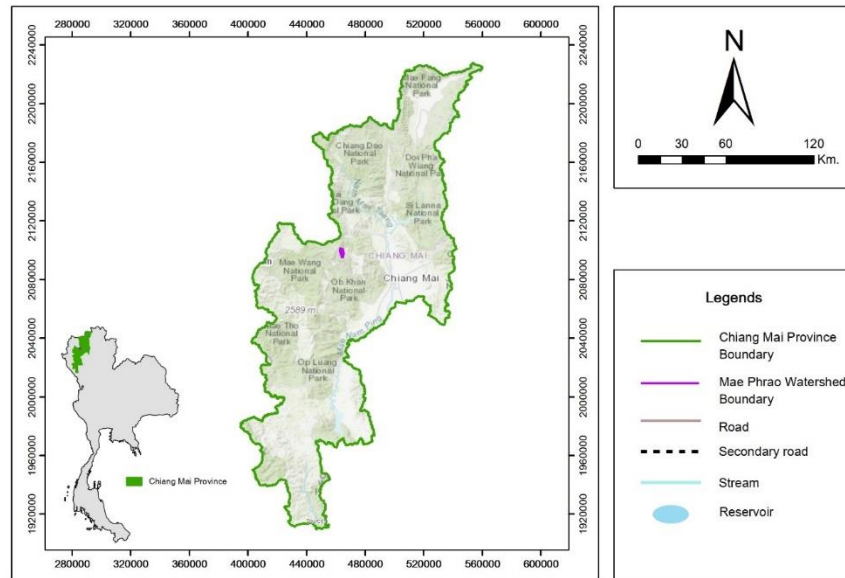


Figure 1. Location of Mae Phrao watershed at Ngiew Thao village, Mae Saab subdistrict, Samoeng district, Chiang Mai province

2. การศึกษาสังคมพืชของป่าต้นน้ำด้วยวิธีการสำรวจนิเวศวิทยาอย่างมีส่วนร่วม

การศึกษาสังคมพืชของป่าต้นน้ำ ซึ่งเป็นนิเวศวิทยาเชิงปริมาณของป่าต้นน้ำตามหลักการนิเวศวิทยาสังคมพืช (Community ecology) ซึ่งเป็นนิเวศวิทยาแขนงหนึ่งที่เน้นความสำคัญเชิงปริมาณและการอธิบายบางด้านของความคล้ายคลึงตามธรรมชาติของชนิดพันธุ์ที่แตกต่างของสิ่งมีชีวิต (Kimmins, 2004) ด้วยวิธีการสำรวจนิเวศวิทยาอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Ecological Investigation Methodology: PEIM) (Lakanavichian & Pintana, 2002) ที่เน้นให้ผู้วิจัยทำงานร่วมกับผู้รู้ป่าไม้ของหมู่บ้าน หรือผู้ที่เชี่ยวชาญด้านป่าไม้ของท้องถิ่นเพื่อเป็นการเรียนรู้ร่วมกันและสร้างความร่วมมือกับชาวบ้านที่เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ ทั้งนี้มีการเก็บข้อมูลที่เป็นตัวแปรทางนิเวศวิทยาลุ่มน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ทิศด้านลาด ความลาดชัน เป็นต้น เพื่อประกอบในการวิเคราะห์ค่าตัวแปรทางนิเวศวิทยาสังคมพืชดังกล่าวซึ่งตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ ความถี่ ความหนาแน่น ความเด่น ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index: IVI) และค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Species diversity index) โดยใช้สูตรของ Shannon-Wiener Index (SWI) ซึ่งเหมาะสมกับระบบนิเวศเขตร้อนชื้น (อุทิส, 2542)

วิธีการสุ่มตัวอย่างสังคมพืชแบบชั้นภูมิ (Stratified random sampling of plant communities) เพื่อวิเคราะห์และจำแนกชนิดของสังคมพืช หรือระบบนิเวศป่าไม้โดยดำเนินการสำรวจระบบนิเวศป่าไม้เบื้องต้นในพื้นที่ลุ่มน้ำเป้าหมายเพื่อจำแนกชนิดของป่าไม้ตามธรรมชาติในพื้นที่วิจัยเป้าหมายซึ่งมักจะได้หลายชั้นภูมิ (strata) แล้วจึงเลือกชั้นภูมิ (stratum) ที่ต้องการศึกษาแล้วดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อวางแผนสุ่มตัวอย่างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (quadrat) ขนาด 1,600 ตารางเมตร (ตร.ม.) หรือ 40 ม. x 40 ม. โดยแปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 1,600 ตร.ม. คิดเป็น 0.2 เฮกตาร์ สามารถเป็นตัวแทนพื้นที่ป่าไม้ขนาด 1 ตารางกิโลเมตร (ตร.กม.) หรือ 625 ไร่ ตามหลักการของ Avery (1975) ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเป้าที่ป่าต้นน้ำจึงเลือกชั้นภูมิของป่าดิบเขาแล้วเก็บข้อมูลของไม้ยืนต้นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร (ซม.) ขึ้นไปโดยวัดเส้นรอบวงของไม้ยืนต้นที่ระดับเพิงอก หรือที่ความสูง 1.30 เมตร

จากพื้นดินวัดความสูงและความกว้างของเรือนยอดไม้ยืนต้น และบันทึกชื่อชนิดพันธุ์ไม้โดยใช้ชื่อท้องถิ่นที่จำแนกโดยผู้รู้ป่าไม้ ซึ่งเป็นชาวบ้านท้องถิ่น ถ้าผู้รู้ป่าไม้ทุกคนไม่สามารถจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ใดๆ ผู้วิจัยจะใช้คู่มือชื่อว่า Field guide to forest trees of northern Thailand (Gardner et al., 2000) ในการจำแนกไม้ยืนต้นชนิดนั้น ๆ

นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลไม้หนุ่มซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 4.5 ซม. สูงมากกว่า 1.5 ม. ในแปลงตัวอย่างขนาด 4 ม.×4 ม. นิยามของไม้ยืนต้นคือ มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 ซม. ขึ้นไป และสูงมากกว่า 2 ม. (สุรรัตน์, 2564; อุทิศ, 2542; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Pintana & Lakanavichian, 2013) และเก็บข้อมูลกล้าไม้คือ ต้นไม้ที่สูงน้อยกว่า 1.50 ม. ในแปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 2 ม.×2 ม. โดยกำหนดแปลงตัวอย่างทั้ง 2 ขนาดเพื่อศึกษาไม้หนุ่มและกล้าไม้ ทุกมุมของแปลงตัวอย่างขนาด 1,600 ตร.ม. โดยบันทึกข้อมูลชนิดพันธุ์ไม้และจำนวน

การวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้นั้นสามารถประเมินได้จากค่า IVI และค่า SWI โดย IVI คือ ค่าที่แสดงถึงอิทธิพลทางนิเวศวิทยาโดยรวมของพันธุ์พืชชนิดนั้นในสังคมพืช โดยเป็นค่าผลรวมของความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ซึ่งแต่ละค่าจะมีผลรวมเป็น 100 แล้วหาค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ (Krebs, 1985) สูตรในการคำนวณ ดังนี้

ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI)

$$= \text{ความถี่สัมพัทธ์} + \text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} + \text{ความเด่นสัมพัทธ์}$$

ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่ง (Relative IVI)

$$= \text{IVI ของพืชชนิดนั้น} \times 100$$

ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity index) เป็นค่าที่แสดงถึงความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชนั้น ในการศึกษานี้ใช้สมการของ Shannon-Wiener Index (SWI) ซึ่งถือว่าเหมาะสมในการศึกษาป่าเขตร้อนชื้น (Shannon & Weaver, 1949) สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

$$H' = \text{ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้}$$

$$s = \text{จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด}$$

$$p_i = \text{สัดส่วนจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิด } i \text{ ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}$$

วิธีการประเมินคุณภาพน้ำทางกายภาพและชีวภาพ

การประเมินคุณภาพน้ำในบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันของลำน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 จุด ได้แก่ บริเวณป่าต้นน้ำ บริเวณป่าธรรมชาติที่เริ่มมีเกษตรกรรม ตอนกลางของกลุ่มน้ำที่มีเกษตรกรรม และตอนล่างของกลุ่มน้ำก่อนไหลลงสู่ห้วยแม่แะ เพื่อใช้เป็นตัวแทนคุณภาพน้ำของห้วยแม่พรวัว (ปาริชาติ, 2542; เผล็จ, 2544) วิธีการมีดังนี้

1) การประเมินลักษณะทางกายภาพของน้ำ ได้แก่ สี กลิ่น ความขุ่นใส และอุณหภูมิ ประเมินด้วยการใช้ประสาทสัมผัสและอุปกรณ์อย่างง่ายในการเก็บข้อมูล ได้แก่ การดูสีและตะกอนในน้ำ ตมกลิ่น โดยทั่วไปน้ำในธรรมชาติจะไม่มีกลิ่นหากน้ำมีกลิ่นแสดงว่ามีสิ่งปนเปื้อนในลำน้ำหาค่าความขุ่นใสด้วยแผ่นวัดความขุ่นใส

(sachi disc) และวัดอุณหภูมิน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์โดยจุ่มลงในตัวอย่างน้ำประมาณ 20 วินาทีหลังจากตักน้ำขึ้นมาจากลำน้ำ ดำเนินการวัด 3 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (สรณรัชฎ์และนิรมล, 2542)

2) การประเมินลักษณะทางชีวภาพของน้ำด้วยการสำรวจและจำแนกชนิดพันธุ์ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กและปลาในลำน้ำโดยใช้คู่มือจำแนกชนิดพันธุ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบึงและลำธารไทย (มูลนิธิโลกสีเขียว, 2547) และแผ่นภาพหาชื่อปลาน้ำจืดในแม่น้ำลำธารไทย (มูลนิธิโลกสีเขียว, 2543) บันทึกชนิดและจำนวน โดยสัตว์แต่ละชนิดจะมีคะแนนที่แตกต่างกันตามความอ่อนไหวต่อสภาพความสะอาดของน้ำและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) เพื่อนำมาหาค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทางชีวภาพตามหลักการของคู่มือจำแนกชนิดพันธุ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังฯ ดังกล่าว (สรณรัชฎ์ และนิรมล, 2542) และคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ} = \frac{\text{คะแนนรวมของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สำรวจพบทุกชนิด}}{\text{จำนวนชนิดสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สำรวจพบ}}$$

ความหมายของค่าดัชนีคุณภาพน้ำ สามารถแบ่งออกได้ 5 ระดับตามช่วงคะแนน ดังนี้

คะแนน 7.6 - 10 หมายถึง น้ำสะอาดมาก

คะแนน 5.1 - 7.5 หมายถึง น้ำสะอาด

คะแนน 2.6 - 5.0 หมายถึง น้ำคุณภาพพอใช้

คะแนน 1.0 - 2.5 หมายถึง น้ำสกปรก

คะแนน 0 หมายถึง น้ำเน่า (ไม่พบสัตว์เลย)

วิธีการวัดปริมาณน้ำท่า

การวัดปริมาณน้ำท่า (quantity) หรืออัตราการไหลของน้ำ (discharge) เป็นการเก็บข้อมูลร่วมกับการประเมินคุณภาพน้ำ ลำน้ำบริเวณปากต้นน้ำมักจะเป็นลำน้ำขนาดเล็กจึงนิยมใช้วิธีการวัดหน้าตัด - ความเร็ว (area - velocity method) โดยเก็บข้อมูลความเร็วกระแสด้วยทุ่นลอยกำหนดระยะทางในการปล่อยทุ่นลอยเป็น 5 หรือ 10 ม. ในช่วงที่ลำน้ำเป็นแนวตรงและไม่มีสิ่งกีดขวางแบ่งหน้าตัดลำน้ำด้วยวิธีแบ่งครึ่งส่วน (mid - section method) วัดความลึกที่จุดแบ่งหน้าตัดตามที่กำหนดเพื่อใช้คำนวณพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ แล้วปล่อยทุ่นลอยและจับเวลาการเดินทางของทุ่นลอยในระยะทางที่กำหนด ทุ่นลอยที่นิยมใช้ เช่น ผลส้มขนาดเล็ก กิ่งไม้ขนาดเล็ก ผลไม้ป่า เป็นต้น เพื่อคำนวณหาความเร็วของกระแสแล้วหาอัตราการไหลของน้ำ โดยดำเนินการวัดความเร็วของกระแส 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยเมื่อได้ค่าอัตราการไหลของน้ำแล้วต้องนำมาคูณกับค่าคงที่ (ค่าคงที่ = 0.6) ซึ่งเป็นค่าของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการวัดปริมาณน้ำท่า (เผด็จ, 2544; นิตยา, 2551) จึงจะได้ค่าปริมาณน้ำท่าที่ใกล้เคียงความเป็นจริงโดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

(1) การหาความเร็วของกระแสน้ำด้วยวิธีทุ่นลอย

$$v = \frac{s}{t}$$

v = ความเร็วของกระแสน้ำ (เมตร/วินาที)

s = ระยะทาง (เมตร)

t = เวลา (วินาที)

(2) อัตราการไหลของน้ำ หรือปริมาณน้ำท่า

$$Q = AV$$

Q = อัตราการไหลของน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดลำน้ำ (ตารางเมตร)

V = ความเร็วของกระแส (เมตร/วินาที)

วิธีการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการลุ่มน้ำอย่างมีส่วนร่วม

การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำแม่พร้าวประกอบด้วย วิธีการสำรวจการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำอย่างมีส่วนร่วม วิธีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างของประชากรเป้าหมายแบบกึ่งโครงสร้าง และการวิเคราะห์แผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมของลุ่มน้ำ (จรรยาพร, 2549) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จำแนก ได้แก่ พิกัดของแปลงเพาะปลูก ชนิดพืชที่ปลูก รอบการเพาะปลูก การจัดการแปลงเพาะปลูกในแต่ละรอบการเพาะปลูก และการใช้น้ำในแปลงเพาะปลูก ตลอดจนการจัดการระบบเหมืองฝายซึ่งเป็นระบบชลประทานตามภูมิปัญญาล้านนาโดยชุมชนบ้านจัวเฒ่าได้ดำเนินการต่อเนื่องมาตั้งแต่ในอดีตที่เริ่มก่อตั้งหมู่บ้าน (พรพิไลและคณะ, 2552) และการบริหารจัดการน้ำอุปโภคบริโภคของชุมชนเพื่อนำข้อมูลมาจัดทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำโดยใช้โปรแกรม ArcGIS การจัดการพื้นที่เกษตรกรรมการวิเคราะห์แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำโดยชุมชนรวมถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ในลุ่มน้ำ

ผลการทดลองและอภิปรายผล

ป่าต้นน้ำของลุ่มน้ำแม่พร้าว ถูกจำแนกเป็นป่าดิบเขาผสมเบญจพรรณขนาดพื้นที่เท่ากับ 1,437.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.65 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดนอกจากนั้นป่าที่จำแนกอีก 3 ชั้นภูมิ ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ จำนวน 1,962.05 ไร่ ป่าเต็งรัง จำนวน 908.55 ไร่ และป่าสนเขาผสมเต็งรัง จำนวน 93.42 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.12, 18.12 และ 1.86 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดตามลำดับดำเนินการวางแผนตัวอย่างจำนวน 2 แปลง อ้างอิงตามหลักการของ Avery (1972) เพื่อเก็บข้อมูล พบว่ามีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) เท่ากับ 5.18 ซึ่งถือว่ามีความค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่า SWI มาตรฐานที่อยู่ระหว่าง 1 – 7 และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า SWI ในป่าดิบเขาของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย และป่าดิบเขาในอำเภอบางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอนที่มีค่าดัชนี 6.05 - 6.10 และ 5.08 - 5.30 ตามลำดับ ถือว่าป่าดิบเขาผสมเบญจพรรณที่เป็นป่าต้นน้ำของลุ่มน้ำแม่พร้าวมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง โดยมีค่าดัชนีใกล้เคียงกับป่าเบญจพรรณของ อ.บางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน (दनัย, 2548) ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของป่าที่มีคนเข้ามาใช้ประโยชน์ทางอ้อมอย่างต่อเนื่อง พบไม้ยืนต้นทั้งหมด 376 ต้น สามารถจำแนกได้ 67 ชนิดพันธุ์ อยู่ใน 36 วงศ์ ดังแสดงใน Table

1

Table 1. Tree species in the hill evergreen forest, Mae Phrao watershed

No.	Local name	Common name	Common name	Scientific name*	Family
1	ก่อแป้น	ก่อแป้น	Ko Pean	<i>Castanopsis diversifolia</i> (Kurz) King	FAGACEAE
2	ก่อเลื่อม	ก่อใบเลื่อม	Ko Bai Lueam	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A.DC.	FAGACEAE
3	ก่อหม่น	ก่อเหม่ง	Ko Neng	<i>Lithocarpus grandifolius</i> (D.Don) Bigwood	FAGACEAE
4	ก่อหมัด	ก่อเดือย	Ko Dueai	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A.DC.	FAGACEAE
5	ก่อหลู่	ก่อลิ้ม	Ko Lim	<i>Castanopsis indica</i> (Roxb.) A.DC.	FAGACEAE
6	ก่อเหล็ก	ก่อดำ	Ko Dam	<i>Lithocarpus truncatus</i> (King) Rehder & Wilson	FAGACEAE
7	กำยาน	กำยาน	Kam Yan	<i>Styrax benzoides</i> Craib	STYRACACEAE
8	เก็ดดำ	กระพี้เขาควาย	Kra Phi Khao Khwai	<i>Dalbergia cultrate</i> Graham ex Benth.	LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE
9	เก็ดแดง	ชิงชัน	Rosewood	<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble	LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE
10	ข่อย	ข่อย	Siamese Rough Bush	<i>Streblus asper</i> Lour.	MORACEAE
11	ชมอก	คำมอกหลวง	Khammok Luang	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	RUBIACEAE
12	ชะยอม	พะยอม	Phayom	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	DIPTEROCARPACEAE
13	ชีเห็น	รักชีหมู	Rak Khi Mu	<i>Semecarpus albescens</i> Kurz	ANACARDIACEAE
14	เครือปี่	เครือคางควาย	Khruea Khang Khwai	<i>Dalbergia velutina</i> Benth. var. <i>velutina</i>	LEGUMINOSAE- PAPILIONOIDEAE
15	แคฝอย	แคทราย	Khae Sai	<i>Stereospermum neuranthum</i> Kruz	BIGNONIACEAE
16	จั่ว	จั่วป่า	Ngio Pa	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	BOMBACACEAE
17	แงะ	เต็ง	Siamese Sal	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume	DIPTEROCARPACEAE
18	จ้อล่อ	อินทนิลบก	Inthanin Bok	<i>Lagerstroemia macrocarpa</i> Wall.	LYTHRACEAE
19	จ้ำขาม	พฤษภ	Indian Walnut	<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.	LEGUMINOSAE- MIMOSOIDEAE

Table 1 (continuous)

No.	Local name	Common name	Common name	Scientific name*	Family
20	จุ่มปี	จำปีป่า	Champi Pa	<i>Michelia baillonii</i> (Pierre) Finet & Gagnep.	MAGNOLIACEAE
21	โจ๊ก	ตะคร้อ	Ceylon Oak	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken	SAPINDACEAE
22	ซ้อ	ซ้อ	So	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	LABIATAE
23	ดุก	ขางขาว	Khang Khao	<i>Xanthophyllum virens</i> Roxb.	XANTHOPHYLLACEAE
24	ตับเต่า	ตับเต่าตัน	Taptao Ton	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G. Don	EBENACEAE
25	ตัวแดง	ตัวขน	Tio Khon	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jeck) Dyer subsp. <i>pruniflorum</i> (Kurz) Gogel.	GUTTIFERAE
26	ตีนนก	ตีนนก	Tin Nok	<i>Vitex pinnata</i> L.	LABIATAE
27	ตุ้มตอง	ก้านเหลือง	Kan Lueang	<i>Nauclea orientalis</i> (L.) L.	RUBIACEAE
28	นมนาง	ตานเสี้ยน	Tan Sian	<i>Xantolis burmanica</i> (Collett & Hemsl.) P. Royen	SAPOTACEAE
29	บะกาย	คำแสด	Monkey-Face Tree	<i>Mallotus philippensis</i> Müll. Arg.	EUPHORBIACEAE
30	บะควัด	มะควัด	Ma Khwat	<i>Ziziphus rugosa</i> Lam.	RHAMNACEAE
31	บะแตก	ก้างปลาขาว	Kang Pla Khao	<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Voigt	PHYLLANTHACEAE
32	บะนะ	สมอไทย	Myrabolan Woodd	<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	COMBRETACEAE
33	บะลิดไม้	เพกา	Pheka	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Kurz	BIGNONIACEAE
34	บะห่า	มะห่า	Maha	<i>Syzygium albiflorum</i> (Duthie & Kurz) Bahadur & R.C. Guar	MYRTACEAE
35	ป้วยด้อง	ตะแบกนา	Ta Baek Na	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack var. <i>floribunda</i>	LYTHRACEAE
36	ปอคาว	ปอคาว	Po Khao	<i>Firmiana pallens</i> (Wall. ex King.) Stearn	STERCULIACEAE
37	ปอดูบ	ปอฝ้าย	Po Fai	<i>Firmiana colorata</i> (Roxb.) R. Br.	STERCULIACEAE
38	ปอเต้า	ตองเต้า	Siamese Pom-Pom Tree	<i>Mallotus barbatus</i> Müll. Arg.	EUPHORBIACEAE
39	ปอแต้ง	ปอขี้ไก่	Po Khi Kai	<i>Trema tomentosa</i> (Roxb.) Hara	ULMACEAE
40	ปอยาบ	ยาบใบยาว	Yap Bai Yao	<i>Colona flagrocarpa</i> (C. B. Clarke) Craib	TILIACEAE
41	ปอเลียง	ปอเลียงฝ้าย	Salmon Wood	<i>Eriolaena candollei</i> Wall.	STERCULIACEAE

Table 1 (continuous)

No.	Local name	Common name	Common name	Scientific name*	Family
42	ปีกทอง	แหลบุก	Lae Buk	<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees) Nees	LAURACEAE
43	ปึ้ง	กระพี้นางนวล	Kra Phi Nang Nuan	<i>Dalbergia cana</i> Graham ex Kurz var. <i>cana</i>	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE
44	ปุย	กระโดน	Kradon	<i>Careya sphaerica</i> Roxb.	LECYTHIDACEAE
45	เปา	รัง	Rang	<i>Shorea siamensis</i> Miq.	DIPTEROCARPACEAE
46	มะแคว้น	ตะขบป่า	Ta Khop Pa	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.	FLACOURTIACEAE
47	มะแฟน	มะแฟน	Ma Faen	<i>Protium serratum</i> Engl.	BURSERACEAE
48	มะม่วงป่า	มะม่วงป่า	Mamuang Pa	<i>Mangifera caloneura</i> Kurz	ANACARDIACEAE
49	มะเฒ่าสาย	มะเฒ่าสาย	Mamao Sai	<i>Antidesma sootepense</i> Craib	EUPHORBIACEAE
50	เฒ่าหลวง	เฒ่าหลวง	Mao Luang	<i>Antidesma thwaitesianum</i> Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE
51	ยูป	ปอดูบหูช้าง	Po Tup Hu Chang	<i>Sterculia villosa</i> Roxb.	MALVACEAE
52	ลมแล้ง	ราชพฤกษ์	Golden Shower	<i>Cassia fistula</i> L.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE
53	ลำไยป่า	ลำไยป่า	Lamyai Pa	<i>Paranephelium xestophyllum</i> Miq.	SAPINDACEAE
54	ส้มเห็ด	ส้มกบ	Som Kop	<i>Hymenodictyon orixense</i> (Roxb.) Mabb.	RUBIACEAE
55	ส้าน	มะส้าน	Ma San	<i>Dillenia aurea</i> Sm.	DILLENIACEAE
56	ส้านใหญ่	ส้านใหญ่	San Yai	<i>Dillenia obovate</i> (Blume) Hoogland	DILLENIACEAE
57	เส้า	เสลาเปลือกบาง	Salao Plueak Bang	<i>Lagerstroemia venusta</i> Wall.	LYTHRACEAE
58	เสี้ยวดอกขาว	เสี้ยวดอกขาว	Mountain Ebony Tree	<i>Bauhinia variegata</i> L.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE
59	แสลงใจ	แสลงใจ	Snake Wood	<i>Strychnos nux-vomica</i> L.	STRYCHNACEAE
60	หนังกลางวัน	สะบันงาป่า	Saban Nga Pa	<i>Goniiothalamus griffithi</i> Hook.f. & Thomson	ANNONACEAE
61	หมี	คางคก	Khang Khok	<i>Nyssa javanica</i> (Blume) Wangerin	CORNACEAE

Table 1 (continuous)

No.	Local name	Common name	Common name	Scientific name*	Family
62	เหมือดโลด	เหมือดหอม	Mueat Hom	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb..	SYMPLOCACEAE
63	เหี่ยว	ตะเคียนหนู	Ta Khian Nu	<i>Anogeissus acuminata</i> (Roxb. ex DC.) Guill. & Perr. var. <i>lanceolata</i> C.B. Clarke	COMBRETACEAE
64	แหน	สมอพิเภก	Beleric Myrobalan	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	COMBRETACEAE
65	แอปเปิลป่า	สตาร์แอปเปิ้ล	Star Apple	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	SAPOTACEAE
66	ฮัก	รักใหญ่	Red Zebra Wood	<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Ding Hou	ANACARDIACEAE
67	-	สิวละที	Si Wa La Thi	<i>Bridelia glauca</i> Blume	EUPHORBIACEAE

ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญที่สุดและมีอิทธิพลทางนิเวศวิทยามากที่สุด คือ ตะคร้อ มีค่า IVI สูงที่สุด คือ 16.58 รองลงมาได้แก่ รัง ยาบใบยาว ก่อเดือย และก่อดำ โดยมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 15.46 14.94 4.96 และ 4.82 ตามลำดับ สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้ 3 ระดับ ประกอบด้วยเรือนยอดชั้นบนมีไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ความสูง 20 – 28 ม. เช่น ก่อดำ ก่อแป้น มะห้ำ กระพี้เขาควาย รัง เป็นต้น เรือนยอดชั้นรองมีไม้ยืนต้นความสูง 10 – 19 ม. เช่น ก่อลิ้ม ก่อเดือย ตะคร้อ พะยอม เสลาเปลือกบาง เป็นต้น และเรือนยอดชั้นล่างมีชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความสูง 1.5 – 9 ม. เช่น เหมือดหอม สมอไทย พฤษภ พอซี่ไก่ เป็นต้น ดังแสดงใน Figure 2 ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ ตะคร้อ ความหนาแน่นสัมพัทธ์คิดเป็นร้อยละ 11.70 รองลงมาได้แก่ เหมือดหอม ก่อดำ ยาบใบยาว กระพี้นางนวล และตะแบกนา ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าความถี่สัมพัทธ์สูงที่สุดคิดเป็น ร้อยละ 2.22 มีทั้งหมด 24 ชนิดพันธุ์ เช่น กระพี้เขาควาย กระพี้นางนวล ก่อดำ ก่อเดือย ก่อแป้น ค้ำมอกหลวง เป็นต้น ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าความเด่นสูงที่สุดคือ รัง มีความเด่นสัมพัทธ์ร้อยละ 10.90 มีพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด 13,490.05 ตร.ซม. รองลงมาได้แก่ ก่อเดือย ยาบใบยาว ก่อดำ และเต็ง โดยมีค่าความเด่นสัมพัทธ์ร้อยละ 9.75 6.63 5.61 และ 5.51 ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของชนิดพันธุ์ไม้เหล่านี้ในป่าดิบเขาผสมเบญจพรรณที่ศึกษา รายละเอียดดังแสดงใน Table 2



Figure 2. Mae Phrao Watershed forest, its ecological structure and 3 canopy layers

Table 2. Quantitative plant community analysis and species diversity of hill evergreen forest, Mae Phrao watershed

No.	Common name	Basal Area (cm ²)	Density	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI	Relative IVI (%)	SWI
1	Beleric Myrobalan	156.93	1.00	0.53	1.10	0.13	1.76	0.59	0.0402
2	Ceylon Oak	3,310.98	22.00	11.70	2.20	2.68	16.58	5.53	0.3622
3	Champi Pa	121.04	0.50	0.27	1.10	0.10	1.46	0.49	0.0228
4	Golden Shower	179.55	0.50	0.27	1.10	0.15	1.51	0.50	0.0228
5	Indian Walnut	597.98	5.50	2.93	2.20	0.48	5.61	1.87	0.1491
6	Inthanin Bok	142.92	1.50	0.80	2.20	0.12	3.11	1.04	0.0556
7	Kam Yan	81.49	0.50	0.27	1.10	0.07	1.43	0.48	0.0228
8	Kan Lueang	1,072.31	2.00	1.06	1.10	0.87	3.03	1.01	0.0697
9	Kang Pla Khao	79.74	1.50	0.80	1.10	0.06	1.96	0.65	0.0556
10	Khae Sai	11.46	0.50	0.27	1.10	0.01	1.37	0.46	0.0228
11	Khammok Luang	329.45	2.50	1.33	2.20	0.27	3.79	1.26	0.0829
12	Khang Khao	177.70	1.50	0.80	1.10	0.14	2.04	0.68	0.0556
13	Khang Khok	127.32	1.00	0.53	1.10	0.10	1.73	0.58	0.0402
14	Khruea Khang Khwai	294.75	2.50	1.33	2.20	0.24	3.77	1.26	0.0829
15	Ko Bai Lueam	1,429.61	1.00	0.53	1.10	1.16	2.79	0.93	0.0402
16	Ko Dam	6,942.10	12.50	6.65	2.20	5.61	14.46	4.82	0.26
17	Ko Dueai	12,067.78	5.50	2.93	2.20	9.75	14.87	4.96	0.1491
18	Ko Lim	949.52	3.00	1.60	1.10	0.77	3.46	1.15	0.0953
19	Ko Neng	97.48	0.50	0.27	1.10	0.08	1.44	0.48	0.0228
20	Ko Pean	1,246.58	1.00	0.53	2.20	1.01	3.74	1.25	0.0402

Table 2 (continuous)

No.	Common name	Basal Area (cm ²)	Density	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI	Relative IVI (%)	SWI
21	Kra Phi Khao Khwai	4,443.79	4.50	2.39	2.20	3.59	8.18	2.73	0.1289
22	Kra Phi Nang Nuan	3,508.97	9.00	4.79	2.20	2.84	9.82	3.27	0.2099
23	Kradon	1,184.43	0.50	0.27	1.10	0.96	2.32	0.77	0.0228
24	Lae Buk	17.90	0.50	0.27	1.10	0.01	1.38	0.46	0.0228
25	Lamyai Pa	11.46	0.50	0.27	1.10	0.01	1.37	0.46	0.0228
26	Ma Faen	6,563.07	2.00	1.06	1.10	5.30	7.47	2.49	0.0697
27	Ma Khwat	47.77	0.50	0.27	1.10	0.04	1.40	0.47	0.0228
28	Ma San	6,648.70	1.50	0.80	1.10	5.37	7.27	2.42	0.0556
29	Maha	5,822.29	1.00	0.53	1.10	4.70	6.34	2.11	0.0402
30	Mamao Sai	72.73	1.00	0.53	1.10	0.06	1.69	0.56	0.0402
31	Mamuang Pa	6,018.05	0.50	0.27	1.10	4.86	6.23	2.08	0.0228
32	Mao Luang	77.51	2.50	1.33	2.20	0.06	3.59	1.20	0.0829
33	Monkey-Face Tree	13.45	0.50	0.27	1.10	0.01	1.38	0.46	0.0228
34	Mountain Ebony Tree	1,432.08	1.50	0.80	1.10	1.16	3.05	1.02	0.0556
35	Mueat Hom	1,954.36	14.00	7.45	2.20	1.58	11.22	3.74	0.279
36	Myrabolan Wood	38.14	2.00	1.06	2.20	0.03	3.29	1.10	0.0697
37	Ngio Pa	998.22	0.50	0.27	1.10	0.81	2.17	0.72	0.0228
38	Phayom	1,223.58	0.50	0.27	1.10	0.99	2.35	0.78	0.0228
39	Pheka	144.67	1.00	0.53	1.10	0.12	1.75	0.58	0.0402
40	Po Fai	13.45	0.50	0.27	1.10	0.01	1.38	0.46	0.0228
41	Po Khao	30.96	1.00	0.53	2.20	0.03	2.75	0.92	0.0402
42	Po Khi Kai	591.90	2.50	1.33	2.20	0.48	4.01	1.34	0.0829
43	Po Tup Hu Chang	1,464.70	1.50	0.80	2.20	1.18	4.18	1.39	0.0556
44	Rak Khi Mu	240.72	0.50	0.27	1.10	0.19	1.56	0.52	0.0228
45	Rang	13,490.05	6.50	3.46	1.10	10.90	15.46	5.15	0.1678
46	Red Zebra Wood	1,346.13	1.00	0.53	1.10	1.09	2.72	0.91	0.0402
47	Rosewood	478.02	2.50	1.33	1.10	0.39	2.81	0.94	0.0829
48	Saban Nga Pa	38.28	1.00	0.53	1.10	0.03	1.66	0.55	0.0402
49	Salao Plueak Bang	3,015.83	7.00	3.72	2.20	2.44	8.36	2.79	0.1768
50	Salmon Wood	1,045.81	1.50	0.80	1.10	0.84	2.74	0.91	0.0556
51	San Yai	2,812.59	0.50	0.27	1.10	2.27	3.64	1.21	0.0228
52	Si Wa La Thi	477.46	5.50	2.93	2.20	0.39	5.51	1.84	0.1491
53	Siamese Pom-Pom Tree	557.96	4.50	2.39	2.20	0.45	5.04	1.68	0.1289
54	Siamese Rough Bush	561.50	0.50	0.27	1.10	0.45	1.82	0.61	0.0228
55	Siamese Sal	6,821.62	3.50	1.86	1.10	5.51	8.47	2.82	0.107
56	Snake Wood	315.84	0.50	0.27	1.10	0.26	1.62	0.54	0.0228

Table 2 (continuous)

No.	Common name	Basal Area (cm ²)	Density	RD (%)	RF (%)	RDo (%)	IVI	Relative IVI (%)	SWI
57	So	346.64	0.50	0.27	1.10	0.28	1.64	0.55	0.0228
58	Som Kop	15.60	0.50	0.27	1.10	0.01	1.38	0.46	0.0228
59	Star Apple	1,230.03	1.50	0.80	2.20	0.99	3.99	1.33	0.0556
60	Ta Baek Na	4,903.17	8.50	4.52	2.20	3.96	10.68	3.56	0.202
61	Ta Khian Nu	91.99	0.50	0.27	1.10	0.07	1.44	0.48	0.0228
62	Ta Khop Pa	1,167.40	1.50	0.80	2.20	0.94	3.94	1.31	0.0556
63	Tan Sian	1,790.49	0.50	0.27	1.10	1.45	2.81	0.94	0.0228
64	Taptao Ton	638.01	6.50	3.46	2.20	0.52	6.17	2.06	0.1678
65	Tin Nok	1,618.31	2.50	1.33	1.10	1.31	3.74	1.25	0.0829
66	Tio Khon	822.93	3.00	1.60	1.10	0.66	3.36	1.12	0.0953
67	Yap Bai Yao	8,200.86	11.50	6.12	2.20	6.63	14.94	4.98	0.2466
	total	123,766.09	188	100	100	100	300	100	5.1839

Remarks: RF = Relative frequency, RD = Relative density, RDo = Relative dominance, IVI = Importance Value Index, and SWI = Shannon-Wiener Index

ลุ่มน้ำแม่พร้าวมีความยาวของลำน้ำรวมทั้งหมด 21.76 กิโลเมตร ประกอบด้วยลำน้ำสาขา (ห้วย) ทั้งหมด 14 ห้วย ลำห้วยหลัก คือ ห้วยแม่พร้าว มีความยาว 5.01 กิโลเมตร เป็นลำน้ำแบบมีน้ำไหลตลอดทั้งปี (perennial stream) มีแหล่งต้นน้ำเป็นน้ำออกภู (คำเมือง หรือ ภาษาล้านนา คือ น้ำออกฮู) หินและดินมีลักษณะเป็นหินตะกอนทำให้พื้นดินใต้ลำน้ำมีลักษณะเป็นทราย ผลการประเมินคุณภาพน้ำของห้วยแม่พร้าวทั้ง 4 จุด พบว่าคุณภาพน้ำของห้วยแม่พร้าวมีคุณภาพน้ำทางกายภาพดี ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และมีค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทางชีวภาพเท่ากับ 5.99 ซึ่งถือว่าน้ำสะอาด พบว่าจุดที่ 2 บริเวณที่เป็นป่าธรรมชาติและเริ่มมีเกษตรกรรมจะมีค่าดัชนีฯ น้อยกว่าจุดที่ 3 ซึ่งอยู่ต่ำลงมา และมีเกษตรกรรมเล็กน้อยอาจจะเนื่องจากจุดที่ 2 อยู่ด้านบนของบริเวณที่น้ำที่ไหลมาจากบ่อพักน้ำของอ่างเก็บน้ำแม่แขะ ซึ่งโดยปกติไหลลงมาเติมน้ำให้กับห้วยแม่พร้าว

ทำให้จุดที่ 3 มีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นเนื่องจากคุณสมบัติของน้ำที่สามารถฟอกตัวเองให้บริสุทธิ์ได้จึงทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น ส่วนจุดที่ 1 เป็นบริเวณแหล่งต้นน้ำที่เป็นป่าดิบเขาตามธรรมชาติจึงมีค่าดัชนีคุณภาพน้ำสูงที่สุดแตกต่างกับจุดที่มีค่าดัชนีคุณภาพน้ำต่ำที่สุดคือ จุดที่ 4 บริเวณตอนล่างของลำน้ำใกล้จุดน้ำไหลออก (outlet) ก่อนที่จะไหลลงสู่ห้วยแม่แขะ และเห็นความแตกต่างของชนิดพันธุ์สัตว์น้ำที่ต้องการออกซิเจนสูงกับพวกที่ต้องการออกซิเจนน้อยอย่างชัดเจน แสดงว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทางชีวภาพในห้วยแม่พร้าว

ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำแม่พร้าว พบว่าปริมาณน้ำท่าบริเวณป่าต้นน้ำที่ยังไม่ไหลผ่านการเกษตรมีปริมาณเท่ากับ 513.05 ลบ.ม./ไร่/ปี เมื่อเทียบกับศักยภาพในการให้น้ำของป่าดิบเขาที่มีความอุดมสมบูรณ์มากของลุ่มน้ำห้วยคอกม้า พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมากเนื่องจากลักษณะทางนิเวศวิทยาของป่าดิบเขาสมบูรณ์ กับป่าดิบเขาผสมป่าเบญจพรรณของแหล่งต้นน้ำของลุ่มน้ำแม่พร้าว และลักษณะทางภูมิศาสตร์กายภาพของลุ่มน้ำโดยลุ่มน้ำห้วยคอกม้ามีปริมาณน้ำท่าอยู่ระหว่าง 1,278 – 2,920 ลบ.ม./ไร่/ปี ทั้งนี้เมื่อน้ำไหลเข้าสู่พื้นที่ซึ่งเริ่มมีเกษตรกรรมและตอนกลางของลุ่มน้ำแม่พร้าวที่มีเกษตรกรรมเข้มข้น

ทำให้ปริมาณน้ำท่าต่อหน่วยพื้นที่มีปริมาณลดลงเนื่องจากเกษตรกรรมนำน้ำไปใช้ในการเพาะปลูกพืชในปริมาณมากถึงอย่างไรก็ตามลุ่มน้ำแม่พริ้วซึ่งเป็นลุ่มน้ำย่อยหนึ่งของลุ่มน้ำแม่ขานที่เป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปิงนั้นมีความสามารถในการผลิตน้ำต้นทุนและเติมน้ำเข้าสู่ระบบของลุ่มน้ำปิงอย่างน้อย 2,634,369.30 ลบ.ม./ปี คิดเป็น 525.35 ลบ.ม./ไร่/ปี (Table 3) เมื่อเปรียบเทียบกับลุ่มน้ำห้วยน้ำใส อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 60 และพื้นที่เกษตรกรรมร้อยละ 40 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด มีศักยภาพในการให้ปริมาณน้ำปานกลางเท่ากับ 4,115,448 ลูกบาศก์เมตร/ปี คิดเป็น 636.82 ลบ.ม./ไร่/ปี (ชลธรร, 2542) ดังนั้น ลุ่มน้ำแม่พริ้วก็ถือว่ามีความศักยภาพในการให้น้ำปานกลางเช่นกัน

Table 3. Discharge of Mae Phrao watershed

No.	Study areas	Study area (Rai)	watershed Area (Rai)	Mean Cross-sectional Area (m ²)	Velocity (m/Sec)	Mean rate of discharge (m ³ /Sec)	Cumulative runoff (m ³ /year)	Mean runoff (m ³ /Rai/year)
1	ป่าต้นน้ำ	886.75	886.75	0.0286	0.84	0.0144	454,950.83	513.05
2	ป่าธรรมชาติ และเริ่มมีเกษตรกรรม	1,617.06	2,503.81	0.0693	0.76	0.0317	999,736.11	399.30
3	ตอนกลางของลุ่มน้ำที่มีเกษตรกรรม	1,328.19	3,832.00	0.0931	0.96	0.0548	1,728,058.29	450.95
4	ตอนล่างของลุ่มน้ำก่อนไหลลงสู่ห้วยแม่แะ	1,182.50	5,014.50	0.1610	0.86	0.0835	2,634,369.30	525.35

Remarks: Mean rate of discharge = Rate of Discharge x Constant Value (0.6)

การจัดการลุ่มน้ำโดยชุมชนที่พึ่งพิงลุ่มน้ำแม่พริ้วพบว่าชาวบ้านมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบที่เป็นพื้นที่ป่าไม้มากถึงร้อยละ 87.76 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด แสดงว่าชาวบ้านมีการปกป้องและอนุรักษ์บริเวณป่าต้นน้ำโดยชาวบ้านออกข้อบังคับร่วมกันว่าไม่ให้ใครเข้าไปใช้ประโยชน์ในป่าต้นน้ำ และต้องช่วยกันอนุรักษ์ป่าต้นน้ำเท่านั้น การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมร้อยละ 7.28 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ แบ่งออกเป็นพื้นที่นา ร้อยละ 4.53 พื้นที่ไร่และสวนร้อยละ 2.75 ชาวบ้านในลุ่มน้ำมีระบบการจัดการพื้นที่ของตนเองอย่างเหมาะสม โดยแบ่งที่นาออกเป็น 22 หุ้ง โดยแต่ละหุ้งมีชื่อเรียกในภาษาท้องถิ่นตามลักษณะทางภูมิศาสตร์กายภาพ และทรัพยากรชีวภาพที่มีมาตั้งแต่ดั้งเดิม ดังแสดงใน Figure 3 โดยเกษตรกรมีการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรร่วมกันในแต่ละหุ้งตามกฎเกณฑ์ของระบบเหมืองฝายซึ่งเป็นการใช้น้ำจากห้วยแม่พริ้วเป็นหลักซึ่งรวมทั้งการสูบน้ำจากลำน้ำโดยตรง นอกจากนั้นพื้นที่การเกษตรของลุ่มน้ำแม่พริ้วยังมีระบบน้ำที่ส่งผ่านท่อจากอ่างเก็บน้ำแม่แะซึ่งเป็นแหล่งน้ำสำคัญอีกแห่งหนึ่งในบริเวณใกล้เคียงหากเกษตรกรผู้ใดต้องการใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำดังกล่าวต้องแจ้งแก่คณะกรรมการอ่างเก็บน้ำแม่แะ เพื่อขอดำเนินการต่อท่อจากท่อส่งน้ำหลัก และมีค่าใช้จ่ายประมาณ 100 - 150 บาท/ไร่ ซึ่งเป็นวิธีการจัดการระบบน้ำของชาวบ้านที่เรียบง่าย

และไม่มีขั้นตอนที่ซับซ้อน เน้นการดำเนินการแบบญาติพี่น้องโดยมีการปรึกษาหารือและตกลงกันในชุมชน หรือในกลุ่มผู้ใช้น้ำของระบบเหมืองฝายอย่างฉันทามติในแต่ละปีจะมีการปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณโดยรอบของอ่างเก็บน้ำแม่แชะเพื่อทำความสะอาดและให้ “ดีขึ้นน้ำ” ตามความเชื่อของชาวบ้าน ซึ่งเป็นการแสดงความเคารพต่อธรรมชาติและเป็นขวัญกำลังใจก่อนฤดูเพาะปลูกโดยมีสมาชิกเข้าร่วมพิธีกรรมจาก 2 หมู่บ้านใกล้เคียงซึ่งเป็นผู้ใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำแม่แชะเช่นกัน ได้แก่ หมู่บ้านปางเตม และหมู่บ้านงาแมง แสดงให้เห็นถึงการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในท้องถิ่นอย่างมีส่วนร่วมของชาวบ้านในลุ่มน้ำและพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งก่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีและลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ

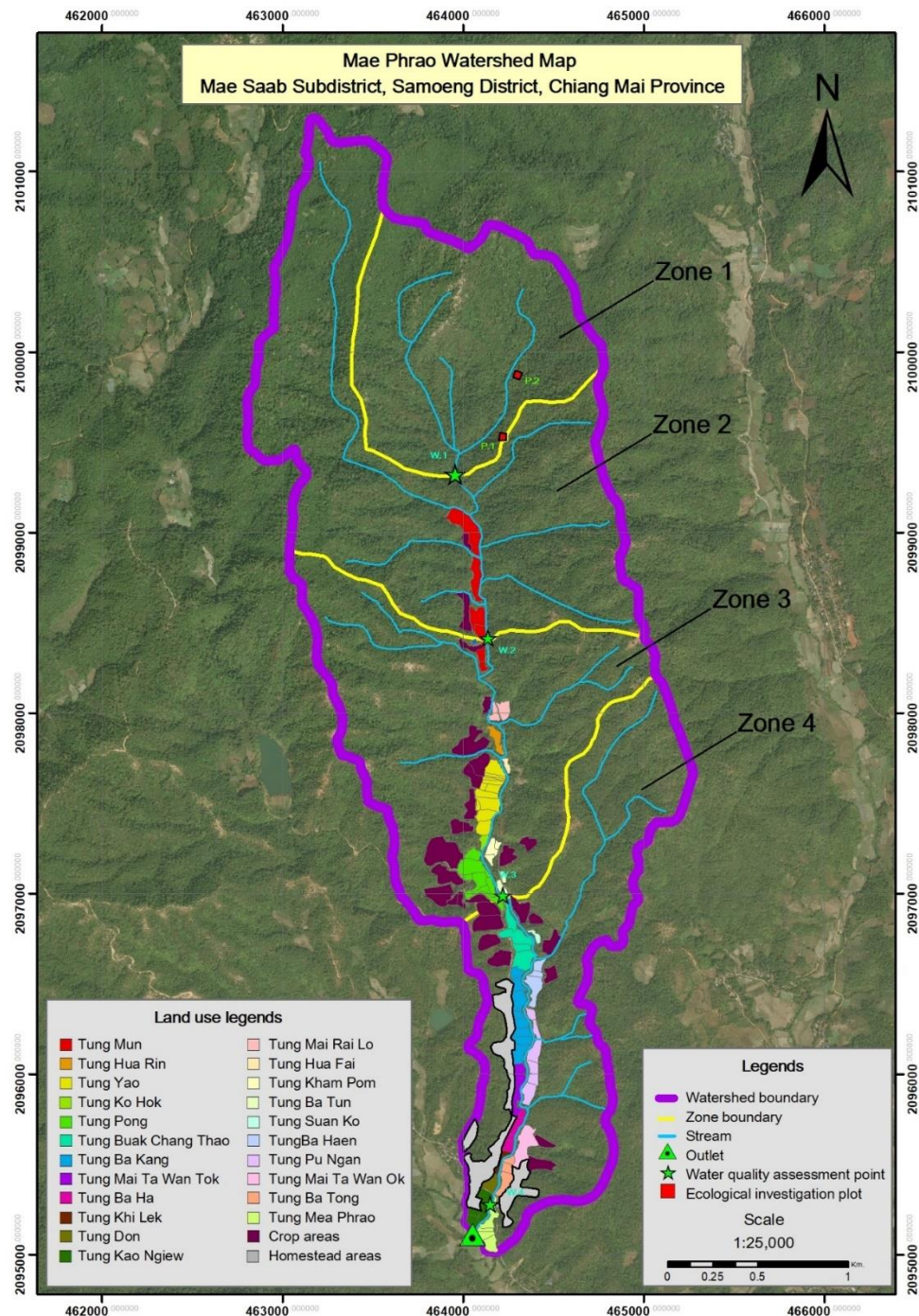


Figure 3. Land use map of Mae Phrao watershed at Ngiew Thao village

สรุป

การศึกษาสังคมพืชเชิงปริมาณของป่าต้นน้ำ ทรัพยากรน้ำ และการจัดการลุ่มน้ำแม่พริ้วโดยชุมชนพบว่าลุ่มน้ำแม่พริ้วมีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดถึง ร้อยละ 87.76 ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดโดยเป็นป่าต้นน้ำที่ชาวบ้านร่วมกันปกป้องและดูแลรักษาไว้ คิดเป็นร้อยละ 28.66 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (SWI) เท่ากับ 5.18 ถือว่าค่อนข้างสูงพบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 67 ชนิด 51 สกุล และ 36 วงศ์ ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) สูงที่สุด คือ ตะคร้อ มีค่า IVI เท่ากับ 16.58 รองลงมา เช่น ราง ยาบใบยาว ก่อเดือย ก่อดำ เป็นต้น ป่าต้นน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้น้ำในห้วยแม่พริ้วไหลตลอดทั้งปี โดยมีปริมาณน้ำท่าสะสมเท่ากับ 2,634,369.30 ลบ.ม./ปี คิดเป็น 525.35 ลบ.ม./ไร่/ปี ซึ่งเพียงพอในการใช้ประโยชน์ของชาวบ้านในลุ่มน้ำดังกล่าว น้ำมีคุณภาพดีทั้งทางกายภาพและชีวภาพโดยมีค่าดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทางชีวภาพเฉลี่ยเท่ากับ 5.99 ซึ่งถือว่าน้ำสะอาดลุ่มน้ำแม่พริ้วมีการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรมร้อยละ 7.28 ของพื้นที่ทั้งหมดตลอดสองฝั่งของลำน้ำที่ถดถอยมาจากป่าต้นน้ำการจัดการพื้นที่เกษตรกรรมที่แบ่งเป็น 22 ทุ่ง จากฐานของระบบเหมืองฝายดั้งเดิมของท้องถิ่นที่มีกฎระเบียบชัดเจนและการบริหารจัดการน้ำโดยชุมชนอย่างมีส่วนร่วมแบบญาติพี่น้องทำให้มีทรัพยากรน้ำเพียงพอในการใช้ประโยชน์ทั้งตอนบนและตอนล่างของลุ่มน้ำ นอกจากนี้เกษตรกรยังปรับตัวในการเลือกชนิดพืชเกษตรและปลูกพืชแบบหมุนเวียนเพื่อลดความเสี่ยงด้านโรคและแมลง ชุมชนในลุ่มน้ำแม่พริ้วตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ โดยเฉพาะป่าต้นน้ำให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอพวกเขาเข้าใจถึงประโยชน์จากป่าต้นน้ำอย่างชัดเจนจากการดำรงชีวิตที่พึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติในลุ่มน้ำทำให้มีคุณภาพน้ำที่ดีและปริมาณน้ำท่าที่เพียงพอต่อความต้องการใช้ประโยชน์จึงให้ความร่วมมือในการจัดการลุ่มน้ำแม่พริ้วอย่างดีและมีประสิทธิผล ซึ่งส่งผลต่อแนวโน้มการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนของชุมชนในลุ่มน้ำต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณชาวบ้านเจ้าแม่ทุกท่านที่สละเวลาในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้โดยเฉพาะผู้ช่วยวิจัยทุกท่านซึ่งไม่สามารถกล่าวชื่อนามได้ทั้งหมดในที่นี้ การดูแลเอาใจใส่คณะผู้วิจัยเป็นอย่างดีของชาวบ้านทุกท่านถือว่าเป็นความกรุณาอันมีคุณค่าอย่างยิ่ง ขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่ของศูนย์ปฏิบัติการโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพป่าไม้ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่าสะเมิง ที่กรุณาให้คำแนะนำและอนุเคราะห์ที่พักตลอดระยะเวลาที่เก็บข้อมูลภาคสนาม และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกท่านที่ช่วยเหลือและผลักดันให้การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กิตติชัย รัตนะ. (2549). *การมีส่วนร่วมในการจัดการลุ่มน้ำ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม จันทรแก้ว. (2551). *หลักการจัดการลุ่มน้ำ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม จันทรแก้ว, นิพนธ์ ตั้งธรรม, สามัคคี บุญยะวัฒน์, และวิชา นิยม. (2524). *การวิจัยเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำบนภูเขา สรุปรายงาน 15 ปี (1966-1980)*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรรยาพร ชาวขัด. (2549). *การใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากรที่ดินของบ้านงาแมงและขุนสาบ ตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- ชลารธร ศรีตุลานนท์. (2542). ศักยภาพการให้น้ำท่าของ ลุ่มน้ำห้วยน้ำใส อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐลักษณ์ คำยอง. (2552). ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ลักษณะดินและการสะสมคาร์บอนในป่าชนิดต่าง ๆ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดนัย แสนจันทอง. (2548). ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้กับลักษณะดินในสังคมพืชป่าไม้ พื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เต็ม สมิตินันท์. (2544). ชีวพรรณไม้แห่งประเทศไทย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ประชาชน.
- นิตยา หวังวงศ์วิโรจน์. (2551). อุทกวิทยา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม. (2539). ดิน-น้ำ-ป่าไม้ ทรัพยากรที่สำคัญต่อความมั่นคงของประเทศ. กรุงเทพฯ: สมาคมจิตวิทยาความมั่นคงแห่งประเทศไทย.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2556). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2557). หลักการจัดการลุ่มน้ำ. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: กองทุนจัดพิมพ์ตำราป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปาริชาติ โล่ห์คำ. (2542). ผลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินต่อคุณภาพน้ำทางกายภาพในน้ำท่าของลุ่มน้ำตัวอย่าง กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำแม่แตง เขื่อน และคลองยัน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เผด็จ พวงจำปา. (2544). ผลกระทบจากการใช้ที่ดินบนที่สูงต่อคุณภาพน้ำ: กรณีศึกษาลุ่มน้ำแม่ฮาว อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุติกุล, พิณทิพย์ จิตโรจนะวัฒน์, และสำเริง ปานอุทัย. (2555). สถานการณ์ป่าต้นน้ำ 2555. กรุงเทพฯ: ส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- พงษ์ศักดิ์ วิทวัสสุติกุล, สำเริง ปานอุทัย, และพิณทิพย์ จิตโรจนะวัฒน์. (2554). บทบาทของทรัพยากรป่าไม้กับปัญหาน้ำป่าไหลหลาก-แผ่นดินถล่ม: ข้อเสนอแนะจากข้อมูลเชิงประจักษ์. ใน การเสวนาทางวิชาการ เรื่อง “น้ำท่วม ดินถล่ม แก้ไขได้จริงหรือ” (หน้า 1-16). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรพิไล เลิศวิชา, สุพชัย เมธิน และนนธชัย นามเทพ. 2552. เหมืองฝาย: จัดการน้ำ จัดการคนบนพื้นฐานภูมิศาสตร์และวัฒนธรรม. เชียงใหม่: ธารปัญญา.
- เพิ่มศักดิ์ มกราภิรมย์. (2522). ลักษณะอุทกวิทยาของดินที่สัมพันธ์กับน้ำในลำธารช่วงแล้งฝนของป่าดิบเขาธรรมชาติภาคเหนือของประเทศไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2543). แผ่นภาพหาซื้อปลาน้ำจืดในแม่น้ำลำธารไทย. กรุงเทพฯ: มูลนิธิโลกสีเขียว.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2547). คู่มือจำแนกพันธุ์สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบึงและลำธารไทย (แผ่นภาพ). (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มูลนิธิโลกสีเขียว.
- สมชาย อ่อนอาษา, อาทร บุญเสนอ, สุวัฒน์ จันธิวงศ์, ศักดิ์สิทธิ์ กิจขยัน, จำเนียร เพื่อนดา, ชลดา อ่อนอาษา, กันยารัตน์ เนตรบุตร และมนตรี พุทธรังษี. (2552). ศักยภาพการให้น้ำท่าของป่าชนิดต่าง ๆ. กรุงเทพมหานคร: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

- สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิช และนิรมล มุนจินดา. (2542). *คู่มือนักสืบสายน้ำ*. ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลน้ำ. โครงการนักสืบสายน้ำ สนับสนุนโดยสำนักงานความร่วมมือทางด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา ประเทศเดนมาร์ก (DANCED). กรุงเทพฯ: มูลนิธิโลกสีเขียว.
- สุรรัตน์ ลัคนาวีเชียร. (2557). เอกสารประกอบการสอนกระบวนวิชา 362424 (CONS 424): หลักการจัดการลุ่มน้ำ. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรรัตน์ ลัคนาวีเชียร. (2563). *ระบบนิเวศที่สูงในลุ่มน้ำ*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรรัตน์ ลัคนาวีเชียร. (2564). *วิธีการสำรวจนิเวศวิทยาอย่างมีส่วนร่วมในการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศป่าไม้*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อุทิศ กุญอินทร์. (2542). *นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Gardner, S., Sidisunthorn, P. & Anusarnsunthorn, V. (2000). *Field guide to forest trees of northern Thailand*. Bangkok: Kobfai publishing project.
- Kimmins, J. P. (2004). *Forest ecology: A foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry*. (3rd ed). Upper Saddle River, New Jersey.: Pearson Education.
- Krebs, C. J. (1985). *Ecology: Experimental analysis of distribution and abundance*. 3rd ed. New York: Harper & Row.
- Lakanavichian, S., & Pintana, D. (2002). *Participatory Ecological Investigation Methodology (PEIM): A path to ecosystem management, cases from the upper Nan watershed in northern Thailand*. Chiang Mai, Thailand and Tjele, Denmark: Chiang Mai University, Forest and People Research Centre (FP) and Danish National Environmental Programme, Chiang Mai.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Pintana, D. & S. Lakanavichian. (2013). *Conservation of goral outside protected areas by community-based approach in Thailand*. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. **TIGERPAPER** 40(3): 1-12.
- Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, USA: University of Illinois.