

บทวิจารณ์

ลักษณะสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์และความสำคัญด้านระบบนิเวศ
ในพื้นที่ดอยหลวงเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

Characteristics of Subalpine Plant Communities

and their Ecological Importance in Doi Luang Chiang Dao, Chiang Mai Province

เฉลิมพงษ์ พงศ์จันทร์^{1,2*}Chalermpong Pongjun^{1,2*}อัญชัย ตันทเทศ¹Unchun Tuntates¹¹สาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวแบบบูรณาการ คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วัฒนา กรุงเทพฯ 10110¹Integrated Tourism Management Major, Faculty of Environmental Culture and Ecotourism, Srinakharinwirot University, Vadhana, Bangkok 10110, Thailand²สมาคมพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และพัฒนาคุณภาพชีวิต อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50120²Association of Creative Tourism Development and Quality of Life Development, San Sai District, Chiang Mai 50120, Thailand

*Corresponding author's email: chalermpong.moon@g.swu.ac.th

รับต้นฉบับ 30 ธันวาคม 2566

รับแก้ไข 19 มีนาคม 2567

รับลงพิมพ์ 11 เมษายน 2567

ABSTRACT

Subalpine plant communities have unique characteristics and are very important in the ecosystem. Currently, there is increased awareness of climate change and its potential impacts on ecosystems in Thailand and globally, with the need to balance natural and environmental sustainability against human developmental pressures. However, there is limited knowledge regarding subalpine plant communities and the importance of subalpine plants for the well-being of natural ecosystems. Especially in Thailand, there has been little published information and overall knowledge about research related to subalpine plant communities. The main aim of the current study was to provide information for the public and relevant people to understand the importance of subalpine plants from an ecological perspective. Therefore, this article collected academic documents and fundamental knowledge related to subalpine plant communities, the biology of subalpine plants, characteristics of subalpine plants, the status of subalpine plants, the importance of equilibrium for the growth of subalpine plants, and the value and importance of subalpine plants as they affect the ecosystem. The results of the analysis showed that subalpine plants are important for their environmental and ecological services. The different characteristics of environment, topography, climate, and altitude were identified as influential factors for different plant societies. The accumulated information should help to promote the conservation of environmental diversity and to realize the importance of subalpine plants in Thailand for improved sustainability outcomes in the future.

Keywords: Characteristics of Plant Community; Ecology; Subalpine vegetation; Doi Luang Chiang Dao

บทคัดย่อ

สังคมพืชกึ่งอัลไพน์เป็นสังคมพืชชนิดหนึ่งที่มีลักษณะโดดเด่นและมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง ในปัจจุบันเกิดการตื่นตัวเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ การตระหนักถึงความสำคัญของระบบนิเวศทั้งประเทศไทยและทั่วโลก เพื่อให้ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมมีความสมดุลเกิดความยั่งยืนในอนาคต อย่างไรก็ตาม องค์ความรู้ความเข้าใจในเรื่องสังคมพืชกึ่งอัลไพน์รวมทั้งความสำคัญของพืชแบบกึ่งอัลไพน์ที่เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศธรรมชาติมีค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะในประเทศไทย ข้อมูลและองค์ความรู้ในการวิจัยเกี่ยวกับสังคมพืชกึ่งอัลไพน์หาได้ยาก ดังนั้น บทความวิชาการนี้จึงได้รวบรวมเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ พืชกึ่งอัลไพน์ทางชีววิทยา ลักษณะของสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ สถานภาพของพืชกึ่งอัลไพน์ ภาวะสมดุลที่สำคัญต่อการเติบโตของพืชกึ่งอัลไพน์ คุณค่าความสำคัญด้านระบบนิเวศธรรมชาติของพืชกึ่งอัลไพน์ อีกทั้ง ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาสังเคราะห์เป็นความรู้ทางวิชาการ รวบรวมข้อมูลที่ได้เป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์ จากการสังเคราะห์เห็นว่า องค์ความรู้เรื่องสังคมพืชกึ่งอัลไพน์และความสำคัญของสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านนิเวศบริการ และลักษณะสภาพสิ่งแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ระดับความสูงมีความแตกต่างกัน เป็นปัจจัยให้สังคมพืชมีความแตกต่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อเป็นข้อมูลเผยแพร่ให้บุคคลทั่วไปและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพืชกึ่งอัลไพน์ที่ให้ประโยชน์ต่อระบบนิเวศธรรมชาติ นอกจากนี้ เป็นอีกหนึ่งแนวทางในการส่งเสริมการอนุรักษ์ความหลากหลายด้านสิ่งแวดล้อม และช่วยตระหนักถึงความสำคัญของพืชกึ่งอัลไพน์ในประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้นอย่างยั่งยืนในอนาคต

คำสำคัญ: ลักษณะสังคมพืช ระบบนิเวศวิทยา พืชกึ่งอัลไพน์ ดอยหลวงเชียงดาว

คำนำ

สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ (subalpine vegetation) เป็นสังคมพืชที่เติบโตบนพื้นที่สูงตั้งแต่ 1,900–3,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล มีการเติบโตของกลุ่มพืชไม้พุ่มเตี้ย พืชไม้เล็ก และพืชล้มลุกเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งมีไม้ยืนต้นเตี้ยโตแบบกระจัดกระจายปะปนรวมอยู่เล็กน้อยในเขตสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นจากความสูงเหนือน้ำทะเล (Tusiime *et al.*, 2020; Chokpattra, 2021) สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์หาพบได้ยากในประเทศไทยเนื่องจากเป็นเขตร้อนชื้น (tropical zone) ในปัจจุบัน พบว่าสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ปรากฏอยู่ในบริเวณภาคเหนือจากการเกิดขึ้นตามสภาพภูมิประเทศภูเขาสูงผสมผสานกับภูมิอากาศหนาวเย็นเป็นส่วนใหญ่ (Saradee, 2022) โดยเฉพาะ ดอยหลวงเชียงดาวตั้งอยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาวจังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งนิเวศธรรมชาติส่วนหนึ่งของพื้นที่ภาคเหนือลุ่มแม่น้ำปิงตอนบน แหล่งต้นน้ำและเขตอนุรักษ์สัตว์ป่ากวาวผา อีกทั้งยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ (PRD, 2023) ดอยหลวงเชียงดาวมีพื้นที่ 536,931 ไร่ ความสูง 2,225 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล เป็นภูเขาหินปูนที่สูงที่สุดในประเทศไทยและสูงเป็นอันดับ 3 ของภูเขาทั้งหมดในประเทศไทย ด้วยสภาพของหินปูนที่ระดับสูงบวกด้วยสภาพที่ตั้งทางภูมิศาสตร์มีลักษณะป่าไม้ดิบเขา (hill evergreen forest) ส่งผลให้สังคมพืชที่เกิด

ขึ้นอยู่บริเวณสันเขาและยอดเขาดอยหลวงเชียงดาว เป็นพืชภูเขาหินปูนที่มีลักษณะพิเศษเรียกว่า สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์เพียงแห่งเดียวในประเทศไทย ซึ่งเชื่อมโยงกับสังคมพืชในแนวเทือกเขาหิมาลัยทางตอนใต้ของจีน มีความหลากหลายด้วยพันธุ์ไม้แบบกึ่งอัลไพน์ พืชเฉพาะถิ่น และพรรณไม้หายากหลายชนิด (Thai Spokesperson of the Prime Minister's Office, 2021; DNP, 2023; Seub Nakhasathien Foundation, 2023) ความหลากหลายของลักษณะสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในเขตดอยหลวงเชียงดาวที่โดดเด่น ได้แก่ กลุ่มพืชไม้พุ่มเตี้ย พืชไม้เล็ก พืชล้มลุก และไม้ยืนต้นเขตอัลไพน์ ซึ่งเป็นพืชกึ่งอัลไพน์หายากและเป็นพืชแบบแถบเทือกเขาหิมาลัยพัฒนากลายเป็นพืชอัลไพน์เฉพาะถิ่น มีความสำคัญต่อระบบนิเวศภูเขาอัลไพน์เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าที่สำคัญ เช่น เสือลายเมฆ (*Neofelis nebulosa*) เสืออโศก (*Catopuma temminckii*) แมวดาว (*Prionailurus bengalensis*) รวมถึงสัตว์ป่าสงวน 2 ชนิด คือ เลียงผา (*Capricornis maritimus*) และกวาวผา (*Naemorhedus evansi*) เป็นพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าและกวาวผา ที่มีจำนวนประชากรกวาวผามากที่สุดในประเทศไทย มีคุณค่าต่อการสร้างแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในระบบธรรมชาติ เป็นแหล่งเรียนรู้ความหลากหลายทางด้านชีววิทยา เส้นทางศึกษาธรรมชาติดอยหลวงเชียงดาว และการท่องเที่ยวเชิงนิเวศภูเขาแบบกึ่งอัลไพน์ อีกทั้งยังเป็นแหล่งรวมพันธุ์ไม้แบบกึ่งอัลไพน์

รวมทั้งพันธุ์ไม้ต่าง ๆ จำนวน 2,000 ชนิด หรือคิดเป็นร้อยละ 20 ของพันธุ์ไม้ในประเทศไทย (Chokpatttra, 2021; Bangkokbiznews, 2021; Center for the Promotion of Art Culture Chiang Mai University, 2021; MNRE, 2021a) นอกจากนี้ ดอยหลวงเชียงดาวยังมีความสำคัญด้านระบบนิเวศในระดับนานาชาติ ในฐานะเป็นพื้นที่สงวนชีวมณฑลของโลก (biosphere reserve) ตามเกณฑ์ขององค์การสหประชาชาติ เนื่องจากมีคุณค่าทางธรรมชาติจากการมีสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ที่แท้จริงในระบบนิเวศภูเขาหินปูนแห่งเดียวในประเทศไทย (MCOT, 2021; Wachirawit, 2021; DNP, 2022; ONEP, 2023) ประกอบกับนโยบายการพัฒนาประเทศที่ภาครัฐส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดความสมดุลและให้ความสำคัญต่อแหล่งระบบนิเวศธรรมชาติด้วยการอนุรักษ์ ป้องกัน และฟื้นฟูระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (Office of the Permanent Secretary for Ministry of Natural Resources and Environment, 2023) ที่ผ่านมา พื้นที่ดอยหลวงเชียงดาวเกิดปัญหาไฟไหม้ป่าในฤดูแล้ง การเผาป่าในพื้นที่เกษตรกรรมแล้วเกิดการลุกลามขึ้นมายังยอดดอยหลวงเชียงดาว และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากปัญหาสภาวะโลกร้อน (global warming) ที่ส่งผลให้อากาศมีความแห้งแล้งขึ้นอันส่งผลความเสียหายต่อระบบนิเวศธรรมชาติและสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในพื้นที่ดอยหลวงเชียงดาว (National Geographic Thai, 2021; Chiang Dao Wildlife Sanctuary, 2023) บทความนี้จึงมีเป้าหมายในการรวบรวมเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ ลักษณะของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ คุณค่าของพืชแบบกึ่งอัลไพน์ และความสำคัญด้านระบบนิเวศธรรมชาติของพืชแบบกึ่งอัลไพน์ เพื่อสังเคราะห์เป็นความรู้ทางวิชาการ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นข้อมูลให้บุคคลทั่วไปและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพืชแบบกึ่งอัลไพน์ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบนิเวศธรรมชาติ การส่งเสริมอนุรักษ์ความหลากหลายทางด้านพืชกึ่งอัลไพน์ในธรรมชาติสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยให้ดียิ่งขึ้น

พืชแบบกึ่งอัลไพน์ทางชีววิทยา

Balliet and Hawkins (2004) ได้จำแนกพืชแบบกึ่งอัลไพน์ ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) พืชกึ่งอัลไพน์ที่เติบโตใน

เขตป่ากึ่งอัลไพน์ระดับล่าง (lower subalpine) มีความสูงระหว่าง 1,200–1,800 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นป่าปิด (close forest) มีสภาพภูมิอากาศที่ค่อนข้างเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของพืชไม้ยืนต้นในระบบนิเวศอย่างเหมาะสม ส่งผลให้เขตป่ากึ่งอัลไพน์ระดับล่างมีลักษณะของสภาพแวดล้อมที่เป็นพืชไม้ยืนต้นขนาดกลาง ไม้ยืนต้นโครงสร้างขนาดใหญ่เติบโตขึ้นเป็นจำนวนมาก และ 2) พืชกึ่งอัลไพน์ที่เติบโตในเขตป่ากึ่งอัลไพน์ระดับบน (upper subalpine) มีความสูงระหว่าง 1,800–2,300 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นป่าเปิด (open forest) ลักษณะโล่ง มีสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน ไม่ค่อยเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของพืชไม้ยืนต้นเนื่องจากสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นจากความสูงเหนือน้ำทะเล ส่งผลให้เขตป่ากึ่งอัลไพน์ระดับบนมีลักษณะของสภาพแวดล้อมที่เป็นพืชล้มลุก ไม้พุ่มเตี้ย และพืชขนาดเล็กถึงกลางเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีต้นไม้ยืนต้นปรากฏผสมอยู่แบบกระจัดกระจาย หากพิจารณาเขตกึ่งอัลไพน์ (subalpine zone) ขึ้นไปแล้ว ลักษณะภูมิอากาศจะหนาวเย็นจัด สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อพืชไม้ขนาดใหญ่ ทำให้ไม้ต้นไม่สามารถเจริญเติบโตได้เรียกว่าเขตอัลไพน์ (alpine zone) จากการสำรวจพืชพรรณไม้ในพื้นที่กึ่งอัลไพน์ (subalpine zone plants) บริเวณดอยหลวงเชียงดาวของ Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation (2005) ที่ผ่านมามีเห็นว่า พืชแบบกึ่งอัลไพน์สามารถจำแนกออกเป็น พืชกึ่งอัลไพน์ตามผิวดิน (subalpine terrestrial plant) กล้วยไม้ที่อาศัยอยู่ตามพื้นดิน (terrestrial orchid) พืชไม้พุ่มเตี้ยกึ่งอัลไพน์ (subalpine under-shrub) พืชไม้เลื้อยกึ่งอัลไพน์ (subalpine under-plant) พืชล้มลุกกึ่งอัลไพน์ (subalpine herb) และไม้ต้นเขตอัลไพน์ (subalpine tree) นอกจากนี้ Chumnongpakdee (2005) ยังได้จำแนกสถานภาพของสังคมพืชในเขตกึ่งอัลไพน์ออกเป็นพืชถิ่นเดียวหรือพืชเฉพาะถิ่น (endemic plant) พืชหายาก (rare plant) และพืชใกล้สูญพันธุ์ (endangered plant) โดยเฉพาะบริเวณสันเขาและยอดเขาดอยหลวงเชียงดาวที่เป็นระบบนิเวศแบบสังคมพืชกึ่งอัลไพน์มีการเติบโตของพรรณไม้บริเวณป่ากึ่งอัลไพน์แสดงดัง Figure 1 และสภาพภูมิศาสตร์ทางธรรมชาติของป่ากึ่งอัลไพน์พื้นที่ดอยหลวงเชียงดาว แสดงดัง Figure 2

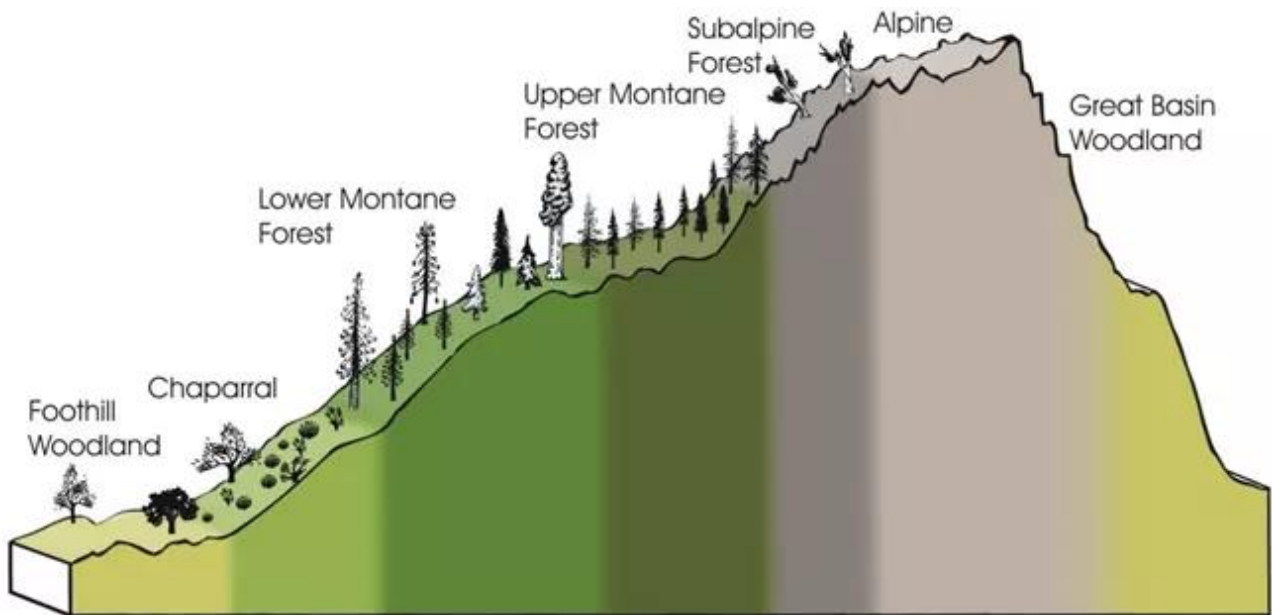


Figure 1 Subalpine ecosystems and forests extending to upper limit of tree growth

Source Hofman and Meryl (2023)

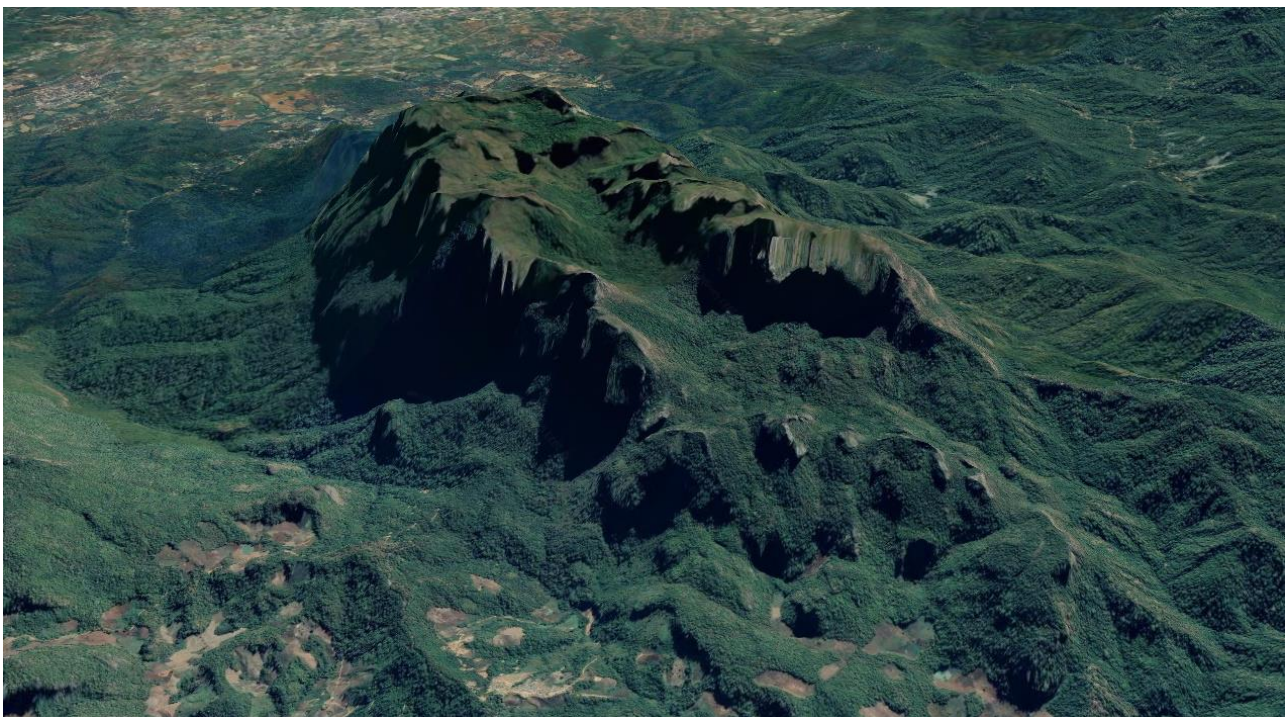


Figure 2 Subalpine forests and general geography of Doi Luang Chiang Dao, Chiang Mai Province, Thailand

Source Google Earth Pro (2023)

ลักษณะของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในดอยหลวงเชียงดาว

จากการศึกษาทางด้านความหลากหลายของพันธุ์พืชในระบบนิเวศภูเขาประเทศไทยของ Forest and Plant Conservation Research Office (2021) ได้พบว่า ในบริเวณ

สันเขา หน้าผา และยอดดอยหลวงเชียงดาวเป็นระบบนิเวศภูเขาหินปูน สังคมพืชมีลักษณะแบบกึ่งอัลไพน์ภูเขาหินปูน โดยมีการวิวัฒนาการทางด้านระบบนิเวศที่มีความเฉพาะตัว มีสภาพจำกัดทางระบบนิเวศของสิ่งแวดล้อม และผสมผสานกับสภาพภูมิอากาศเฉพาะ (microclimate) ทำให้เกิดพันธุ์พืช

กิ่งอัลไพน์ถิ่นเดียวหรือพืชเฉพาะถิ่น (endemic subalpine plant) เมื่อพิจารณาลักษณะสังคมพืชกิ่งอัลไพน์ที่ปรากฏอยู่ตามการศึกษาของ Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation (2005) มีลักษณะ ดังนี้ 1) สังคมพืชตามผิวดินกิ่งอัลไพน์ (subalpine terrestrial plant) เป็นพืชที่เติบโตขึ้นอยู่บนดินหรืออาศัยชอกหินที่อยู่ตามพื้นดิน พืชหญ้าผิวดินกิ่งอัลไพน์ และกล้วยไม้อาศัยตามพื้นดินกิ่งอัลไพน์ 2) สังคมพืชล้มลุกกิ่งอัลไพน์ (subalpine herb plant) 3) สังคมพืชไม้เถากิ่งอัลไพน์ (subalpine climber plant) หรือไม้เลื้อย เป็นพืชที่ต้องอาศัยการยึดเกาะหรือเกี่ยวพันกับพืชอื่น ๆ ในเขตกิ่งอัลไพน์ 4) พืชไม้พุ่มกิ่งอัลไพน์ (subalpine shrub plant) เป็นพืชที่มีขนาดกลาง ลำต้นแข็งมีเนื้อไม้ แตกกิ่งก้านสาขาใกล้ระดับดินเป็นพุ่ม และ 5) ไม้ต้นเขตกิ่งอัลไพน์ (subalpine tree) เป็นพืชขนาดกลางและขนาดใหญ่ มีเนื้อไม้ ลำต้นแข็ง ตั้งตรง สูง มีรายละเอียด ดังนี้ 1) สังคมพืชตามผิวดินกิ่งอัลไพน์ (subalpine terrestrial plant) เป็นพืชที่เติบโตขึ้นอยู่บนดินหรืออาศัยชอกหินที่อยู่ตามพื้นดิน พืชหญ้าผิวดินกิ่งอัลไพน์ และกล้วยไม้อาศัยตามพื้นดินกิ่งอัลไพน์ ได้แก่ หญ้าพริกพรานผิวดิน (*Apluda mutica* L.) ระดับความสูง 1,900-2,100 เมตร หญ้ายุ้งแดง (*Arthraxon lancifolius* Trin. Hochst.) ระดับความสูง 2,000 เมตร หูเสือดอกจิ๋ว (*Crepidium khasianum* Hook. f. Szlach.) พวงแก้วเชียงดาว (*Delphinium siamese* Munz.) ระดับความสูง 1,900-2,000 เมตร ม่วงเชียงดาว (*Thalictrum siamese* T. Shimizu) ระดับความสูง 1,900-2,100 เมตร ม่วงเชียงดาวใบขึ้น (*Thalictrum siamese* T. Shimizu Var. *longicarpum* Tamura) เอื้องผิวดิน (*Nervilia punctata* Blume Makino) ระดับความสูง 2,000 เมตร 2) สังคมพืชล้มลุกกิ่งอัลไพน์ (subalpine herb plant) ได้แก่ เอื้องหิน (*Pollia secundiflora* Blume Bakh. F.) กกโง้ง (*Kobresia curvirostris* C.B. Clarke) ผักหนอกเชียงดาว (*Hydrocotyle chiangdaoensis* Murata) ระดับความสูง 1,900-2,100 เมตร เทพอัปสร (*Delphinium siamese* Craib Munz) ชมพูเชียงดาว (*Pedicularis siamensis* Tsoong) ระดับความสูง 1,900-2,150 เมตร เหยื่อเลียงผา (*Impatiens kerriae* Craib) เทียนน้อย (*Impatiens muscicola* Craib) นางจอยหรือแอสเตอร์เชียงดาว (*Aster vestitus* Franch.) เจอราเนียมเชียงดาว (*Geranium lambertii* Sweet subsp. *siamense* T. Shimizu)

น้ำนมเชียงดาว (*Euphorbia saxicola* Radcl. Sm.) ระดับความสูง 1,900-2,200 เมตร หญ้าร้างกา (*Cyperus cyperoides* L. Kuntze) ระดับความสูง 1,900 เมตร ยาแก้คันเดียว (*Synotis triligulata* Buch. Ham) ระดับความสูง 1,950 เมตร ตากะปอ (*Swertia calicicola* Kerr.) ระดับความสูง 2,000-2,100 เมตร 3) สังคมพืชไม้เถากิ่งอัลไพน์ (subalpine climber plant) หรือไม้เลื้อย เป็นพืชที่ต้องอาศัยการยึดเกาะหรือเกี่ยวพันกับพืชไม้อื่น ๆ ในเขตกิ่งอัลไพน์ ได้แก่ ครามเถา (*Marsdenia tinctoria* R. Br) กำลังช้างเผือก (*Hiptage benghalensis* Kurz.) ระดับความสูง 1,900 เมตร เชิงงู (*Smilax microphylla* C. H. Wight Elogata) ระดับความสูง 1,900-2,000 เมตร นกขมิ้น (*Aristolochia grandis* Craib) ระดับความสูง 1,975 เมตร พวงแก้ว (*Clematis thaiana* Tamura) ระดับความสูง 1,900-2,200 เมตร พวงฟ้า (*Clematis wissmanniana* Hand. -Mazz.) กุหลาบเลื้อยเชียงดาว (*Rosa helenae* Rehder & E. H. Wilson) ระดับความสูง 2,000-2,100 เมตร เครือห้าต่อเจ็ด (*Tetrastigma serrulatum* Roxb Planch) ระดับความสูง 2,050 เมตร 4) พืชไม้พุ่มกิ่งอัลไพน์ (subalpine shrub plant) เป็นพืชที่มีขนาดกลาง ลำต้นแข็งมีเนื้อไม้ แตกกิ่งก้านสาขาใกล้ระดับดินเป็นพุ่ม ได้แก่ รามยูนนาน (*Rapanea yunnanensis* Mez) ระดับความสูง 2,000 เมตร ไข่แดง (*Cotoneaster franchetii* Bois) ผักหวานแดง (*Sauropus bicolor* EUPHORBIACEAE) ระดับความสูง 1,800-2,100 เมตร อังกาบเชียงดาว (*Strobilanthes chiangdaoensis* Terao) สลัดโตขุนยวม (*Euphorbia prolifera* Buch-Ham. ex. D. Don) ระดับความสูง 1,850-2,190 เมตร ครามป่า (*Caryopteris paniculata* C. B. Clarke) กระเจี๊ยบชะว้า (*Abelmoschus crinitus* Wall) ระดับความสูง 2,000 เมตร พิมพืจ (*Luculia gratissima* Wall. Sweet) ระดับความสูง 1,850-2,200 เมตร ราชวดีหลวง (*Buddleja macrostachya* Wall.) ถั่วดิน (*Indigofera dosua* Buch-Ham ex. D. Don) ระดับความสูง 1,900-2,200 เมตร ไข่ขาว (*Senecio craibianus* Hoss) ระดับความสูง 1,975-2,150 เมตร 5) ไม้ต้นเขตกิ่งอัลไพน์ (subalpine tree) เป็นพืชขนาดกลางและขนาดใหญ่ มีเนื้อไม้ ลำต้นแข็ง ตั้งตรง สูง ได้แก่ กวมขาว (*Acer laurinum* Hassk.) ระดับความสูง 1,900 เมตร กวมเชียงดาว (*Acer chiangdaoense* Santisuk) ระดับความสูง 2,000 เมตร ค้อเชียงดาว (*Trachycarpus*

oreophilus Gibbons & Spanner) ระดับความสูง 1,900-2,100 เมตร ตีหมี (*Acalypha spiciflora* Burm.f.) ระดับความสูง 2,000-2,100 เมตร ในส่วนนี้ ค้อเชียงดาวเป็นต้นไม้ยืนต้น

กิ่งอัลไพน์เพียงชนิดเดียว ซึ่งเป็นพืชประจำถิ่นในระบบนิเวศ
กิ่งอัลไพน์ภูเขาหินปูนบนดอยหลวงเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
(Figure 3 และ Figure 4)



Figure 3 Subalpine trees on Doi Luang Chiang Dao (*Trachycarpus oreophilus* Gibbons & Spanner)

Source Forest Herbarium of Thailand Forest Botany Division (2017)



Figure 4 Subalpine trees in limestone ecosystem area of Doi Luang Chiang Dao

Source Palmpedia (2022)

สถานภาพของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์

สถานภาพของการอนุรักษ์สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย ระบบนิเวศที่มีสังคมพืชเป็นแบบกึ่งอัลไพน์จัดเป็นระบบนิเวศที่พบได้ยาก โดยมีเพียงแห่งเดียวคือ ดอยหลวงเชียงดาว ซึ่งในปัจจุบันจัดอยู่ในพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จากสภาพดังกล่าว ทำให้มีกฎหมายคุ้มครองตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2562 นอกจากนี้ แผนการอนุรักษ์และคุ้มครองพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว พ.ศ. 2564 ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุมถึงพื้นที่ทั้งหมดของดอยหลวงเชียงดาว ส่งผลให้พืชแบบกึ่งอัลไพน์จัดอยู่ในสถานะภาพการอนุรักษ์ไปโดยปริยาย (DNP, 2023)

สถานภาพของการอนุรักษ์สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในต่างประเทศ

UNESCO (2021) ได้จัดสถานภาพของดอยหลวงเชียงดาวจากการประชุมคณะกรรมการสภาประสานงานระหว่างชาติว่าด้วยโครงการด้านมนุษยและชีวมณฑล (MAB-ICC) ครั้งที่ 33 ณ วันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2564 ว่าเป็นพื้นที่สงวนชีวมณฑลของโลก (UNESCO of biosphere reserve) โดยให้เหตุผลประกอบว่าดอยหลวงเชียงดาวเป็นแหล่งสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์มีความหลากหลายทางชีวภาพ และความโดดเด่นของระบบนิเวศธรรมชาติภูเขาหินปูนแบบกึ่งอัลไพน์ อีกทั้ง ยังเป็นถิ่นที่อาศัยสำคัญของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์หายาก (rare subalpine plant community) และสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ถิ่นเดียว (endemic subalpine plant community) ที่ควรแก่การอนุรักษ์ไว้

สถานภาพของการอนุรักษ์สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในกรณีดอยหลวงเชียงดาว

จากการศึกษาสถานภาพเกี่ยวกับพืชในพื้นที่กึ่งอัลไพน์ (plant status in subalpine zone) ของ Chumnongpakdee (2005) ที่ผ่านมามีเห็นว่า ในพื้นที่ดอยหลวงเชียงดาวเป็นแหล่งรวมพรรณไม้ที่เป็นพืชกึ่งอัลไพน์จำนวนมาก โดยเฉพาะในบริเวณสันเขาและยอดดอยหลวงเชียงดาว สามารถจำแนกสถานภาพการอนุรักษ์พืชแบบกึ่งอัลไพน์ออกเป็นพืชกึ่งอัลไพน์ทั่วไป (common subalpine plant) พืชกึ่งอัลไพน์ถิ่นเดียว

(endemic subalpine plant) พืชกึ่งอัลไพน์หายาก (rare subalpine plant) และพืชกึ่งอัลไพน์ใกล้สูญพันธุ์ (endangered subalpine plant) นอกจากนี้ Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation (2005) ได้จัดสถานภาพของการอนุรักษ์พืชกึ่งอัลไพน์ที่พบในดอยหลวงเชียงดาวเป็น E (endemic) คือ พืชถิ่นเดียวที่พบในประเทศไทย ED (endemic to Doi Chiang Dao) คือ พืชถิ่นเดียวที่พบเฉพาะบนดอยหลวงเชียงดาว และ R (rare) คือ พืชกึ่งอัลไพน์หายากที่พบในประเทศไทย เช่น เจอรานิยมเชียงดาว (*Geranium lambertii* Sweet subsp) ชมพู เชียงดาว (*Pedicularis siamensis* P.C. Tsoong) พรรณไม้ถิ่นเดียวของไทยและเป็นไม้หายาก มีเขตการกระจายพันธุ์ทางภาคเหนือพบตามยอดเขาหินปูนหรือป่าดิบเขาในพื้นที่กึ่งอัลไพน์บนดอยหลวงเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (Smitinan, 2014; Piyakaset, 2020; Office of the Royal Society, 2022) ดังนั้น จากสถานภาพของการอนุรักษ์พืชกึ่งอัลไพน์ทั้งกรณีต่างประเทศและในประเทศไทย เห็นได้ว่า สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในพื้นที่ดอยหลวงเชียงดาวถูกจัดสถานภาพเป็นพืชสำหรับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางด้านชีวภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าสูงสุดทางด้านระบบนิเวศธรรมชาติ

ภาวะสมดุลที่สำคัญต่อการเติบโตของพืชแบบกึ่งอัลไพน์

ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีผลต่อกระบวนการของสังคมพืชและการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งดินเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกระจายการเติบโตของพืช การปรากฏของพรรณไม้ และการก่อให้เกิดความหลากหลายของสังคมพืช (Narknoi *et al.*, 2022) รวมทั้ง อุณหภูมิหนาวเย็นระดับเหนือน้ำทะเล และภูมิประเทศภูเขาเปิด เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ โดยพืชแบบกึ่งอัลไพน์เจริญเติบโตได้ในสภาวะอุณหภูมิหนาวเย็น 10–25 องศาเซลเซียสที่ความสูง 1,900–3,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล พืชกึ่งอัลไพน์จะเกิดการชะงักเติบโตเมื่อสภาพภูมิอากาศสูงขึ้นเหนือ 29-30 องศาเซลเซียส (Santisuk, 1984; Kongkanda, 2004; Arpiwach, 2021) นอกจากนี้ ภัยคุกคามจากธรรมชาติและภัยจากน้ำมือมนุษย์ยังมีผลต่อการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการสูญเสียถิ่นที่อยู่

อาศัยของพืชกึ่งอัลไพน์ การรุกรานพื้นที่จากการเก็บของป่า การเกิดไฟป่าในพื้นที่กึ่งอัลไพน์ การกระจายตัวของฝน การกระจายตัวของฝนที่ตกไม่ครอบคลุมพื้นที่สังคมพืชกึ่งอัลไพน์ ส่งผลกระทบทางลบต่อการเติบโตพืชกึ่งอัลไพน์ การแพร่ระบาดของชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติมากเกินไป อันส่งผลต่อการเติบโตของพืชแบบกึ่งอัลไพน์ (ONEP, 2020)

คุณค่าและความสำคัญของพืชแบบกึ่งอัลไพน์

คุณค่าและความสำคัญด้านระบบนิเวศวิทยา

จากความตื่นตัวในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Vittoz (2009) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์และผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า พืชกึ่งอัลไพน์ทุ่งหญ้า (subalpine grassland) มีความสำคัญในการจัดการพื้นดินให้มีความชุ่มชื้นโดยวิธีการหยั่งรากปกคลุมพื้นดิน ปรับสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งในระบบนิเวศภูเขาที่ผิดปกติ และลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (climate change) นอกจากนี้ Government of Canada ได้อธิบายถึงต้นไม้กึ่งอัลไพน์ (subalpine tree) ว่าต้นไม้ในเขตกึ่งอัลไพน์เติบโตหนาแน่นได้น้อยกว่าเขตอื่น ๆ เนื่องจากสภาพอากาศที่แปรปรวน หนาวเย็น และมีลมแรง ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ยากต่อการเจริญเติบโตได้ (Government of Canada, 2022) ต้นไม้กึ่งอัลไพน์กลายเป็นแหล่งอาหารและถิ่นที่อยู่ของนก รวมทั้งสัตว์ป่าอื่น ๆ ซึ่งอาศัยในระบบนิเวศกึ่งอัลไพน์ ไม่ยืนต้น กึ่งอัลไพน์ที่ขนาดใหญ่มีคุณค่าต่อการให้ปริมาณของก๊าซออกซิเจน (O_2) จำนวนประมาณ 4.60 ตันต่อไร่ มีปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนได้ออกไซด์ (CO_2) ช่วยให้อาหารในดิน ป้องกันการชะล้างน้ำผิวดิน (Thairakpa Foundation, 2019; California Office of Environmental Health Hazard Assessment, 2023) สำหรับในด้านการศึกษาทางชีววิทยา พรรณพืชกึ่งอัลไพน์เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามหาศาล เป็นแหล่งศึกษาสำคัญทั้งด้านพฤกษศาสตร์ พฤกษภูมิศาสตร์ และส่งผลถึงสาขาวิชาในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ด้านการเกษตร สิ่งแวดล้อมระบบนิเวศ การแพทย์ (Chumnongpakdee, 2005) สังคมพืชกึ่งอัลไพน์และสภาพสิ่งแวดล้อมดอยหลวงเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่ป่าไม้สำคัญในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

เป็นแหล่งต้นกำเนิดแม่น้ำปิง อันเป็นพื้นที่ป่าเขตอนุรักษ์ต้นน้ำผืนสำคัญต่อระบบนิเวศธรรมชาติในภาคเหนือ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งความหลากหลายแหล่งพรรณไม้กึ่งอัลไพน์ของประเทศไทยที่เชื่อมโยงเทือกเขาตอนใต้ของทิเบตจีน แหล่งการศึกษาระบบนิเวศวิทยาภูเขาหินปูนแบบกึ่งอัลไพน์ และเป็นแหล่งการศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาในประเทศไทย (MNRE, 2021b; THAIPBS, 2021)

คุณค่าและความสำคัญด้านนิเวศบริการทางวัฒนธรรม

Centre for SDG Research and Support (2022) ได้อธิบายถึง นิเวศบริการ (ecosystem services) ว่าเป็นประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากระบบนิเวศทั้งประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม ซึ่งการบริการทางด้านนิเวศแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดหา ด้านการควบคุม ด้านวัฒนธรรม และด้านการสนับสนุน จากโครงการประเมินและวิเคราะห์ผลกระทบของการกระทำของมนุษย์ต่อระบบนิเวศ (millennium ecosystem assessment) ภายใต้การสนับสนุนจากองค์การสหประชาชาติได้กล่าวถึง นิเวศบริการทางวัฒนธรรม (cultural ecosystem services) ว่าเป็นประโยชน์ที่ไม่ใช่วัตถุที่มนุษย์ได้รับจากระบบนิเวศผ่านการเสริมสร้างจิตวิญญาณ การพัฒนาด้านสติปัญญา นันทนาการ และประสบการณ์ด้านสุนทรียภาพ ได้แก่ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม คุณค่าทางจิตวิญญาณและศาสนา รากฐานของการศึกษา การพักผ่อนและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ทั้งนี้ Chiang Dao Wildlife Sanctuary (2021) ได้กล่าวถึง นิเวศบริการทางวัฒนธรรม ในด้านความหลากหลายทางวัฒนธรรมของดอยหลวงเชียงดาวว่า เป็นแหล่งประวัติของการตั้งถิ่นฐานผู้คนเป็นเวลามากกว่า 600 ปี พื้นที่ที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมของชนเผ่าชาวไทยภูเขาทั้งหมด 5 ชนเผ่า ได้แก่ ลีซอ ปกาเกอญอ ม้ง มูเซอ และชาวล้านนา ซึ่งแต่ละกลุ่มมีวัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต ความเป็นอยู่ การแต่งกาย ภาษาพูดที่แตกต่างกัน แต่สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติ โดยมีพื้นที่ธรรมชาติของดอยหลวงเชียงดาวเป็นแกนกลางได้เอื้ออำนวยระบบนิเวศบริการแก่ชุมชนต่าง ๆ ที่มีวิถีชีวิตอาศัยในพื้นที่ดอยหลวงเชียงดาว รวมถึงชุมชนกลุ่มน้อยที่มีวัฒนธรรมพหุวัฒนธรรมชาติ อันผสมผสานความหลากหลายทางวัฒนธรรม เชื่อมโยงเข้ากับคุณค่าทางจิตวิญญาณ ศาสนา และความเชื่อเกี่ยวกับเจ้าหลวงคำแดง ซึ่งเชื่อว่าสถิตอยู่บนพื้นที่ดอยหลวงเชียงดาว รวมทั้งตำนานถ้ำเชียงดาว ที่อยู่ในบริเวณเชิง

ดอยหลวงเชียงดาวอันปรากฏวรรณกรรมตำนานในหลายสำนวนกระจายอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ ทางภาคเหนือของไทย และจิตวิญญาณทางด้านความเชื่อว่าเจ้าหลวงคำแดงเป็นสัญลักษณ์ร่วมของชนเผ่าไทในลุ่มน้ำโขง นอกจากนี้ ตำนานเจ้าหลวงคำแดงได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ เมื่อปี พ.ศ. 2555 อันมีคุณค่าทางประวัติศาสตร์โบราณคดีในระดับชาติและท้องถิ่น (Chiang Dao Wildlife Sanctuary, 2021; PPTV, 2021) พื้นที่ดอยหลวงเชียงดาวยังมีคุณค่าความสำคัญด้านนิเวศบริการทางวัฒนธรรมในแง่การพักผ่อนและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยเปิดเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศและการเดินศึกษาธรรมชาติที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากมีสภาพป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ระบบนิเวศธรรมชาติอันโดดเด่นของพืชในสังคมป่าแบบกึ่งอัลไพน์ และสภาพภูมิประเทศสลับซับซ้อนเกิดทัศนียภาพที่สวยงามแปลกตา อีกทั้งยังเป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์ป่าหายากใกล้สูญพันธุ์ ผีเสื้อป่า พืชสำคัญ ดอกไม้หายาก และพืชพรรณเฉพาะถิ่นหลายชนิด ทำให้เป็นจุดมุ่งหมายสำหรับนักท่องเที่ยวสายเดินป่า นักชีววิทยา และกลุ่มนักศึกษาสิ่งแวดล้อมที่ต้องการมาศึกษาเยี่ยมชมระบบนิเวศธรรมชาติ (Committee of Doi Chiang Dao Biosphere, 2023; Seub Nakhasathien Foundation, 2023; TAT, 2023)

สรุป

สังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ เป็นสังคมพืชที่มีความสำคัญต่อสภาพภูมิอากาศ ระบบสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศป่าไม้ ด้วยมูลค่าทางทรัพยากรธรรมชาติจากการเป็นสังคมพืชหายาก พืชเฉพาะถิ่นที่มีเอกลักษณ์ เป็นอาหาร และแหล่งถิ่นที่อาศัยของสัตว์ที่ดำรงชีวิตในสังคมระบบนิเวศกึ่งอัลไพน์ ซึ่งในทางชีววิทยา เป็นแหล่งศึกษาสำคัญทั้งด้านพฤกษศาสตร์ พฤกษภูมิศาสตร์ รวมทั้งศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับประเทศไทย สังคมพืชกึ่งอัลไพน์มีเพียงแห่งเดียว คือสังคมพืชกึ่งอัลไพน์บนดอยหลวงเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ความสูง 2,225 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นภูเขาหินปูนที่สูงที่สุดในประเทศไทยและสูงเป็นอันดับ 3 ของภูเขาทั้งหมดในประเทศไทย ด้วยสภาพของหินปูนผสมกับสภาพที่ตั้งทางภูมิศาสตร์มีลักษณะป่าไม้ดิบเขา (limestone mountain and hill evergreen forest) ในระดับสูง สังคมพืชกึ่งอัลไพน์ดอยหลวงเชียงดาว มีลักษณะ ดังนี้ 1) สังคมพืชตามผิวดินกึ่งอัลไพน์ที่เติบโตขึ้นอยู่บนดินหรืออาศัยชอกหินที่อยู่ตามพื้นดิน พืชหญ้า

ผิวดินกึ่งอัลไพน์ และกล้วยไม้อาศัยตามพื้นดินกึ่งอัลไพน์ 2) สังคมพืชล้มลุกกึ่งอัลไพน์ เป็นพืชที่มีวงจรชีวิตระยะสั้น เมื่อออกดอกผลจะตายแล้วงอกฟื้นขึ้นมาใหม่ 3) สังคมพืชไม้เถากึ่งอัลไพน์ หรือไม้เลื้อย เป็นพืชที่ต้องอาศัยการยึดเกาะหรือเกี่ยวพันกับพืชไม้อื่น ๆ ในเขตกึ่งอัลไพน์ 4) พืชไม้พุ่มกึ่งอัลไพน์ที่มีขนาดกลาง ลำต้นแข็งมีเนื้อไม้ แตกกิ่งก้านสาขาใกล้เคียงระดับดินเป็นพุ่ม 5) ไม้ยืนต้นเขตกึ่งอัลไพน์ เป็นพืชขนาดกลางและขนาดใหญ่ มีเนื้อไม้ ลำต้นแข็ง สูง ตั้งตรง อีกทั้ง เป็นสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ภูเขาหินปูนที่มีลักษณะพิเศษกว่าที่อื่น ซึ่งเชื่อมโยงกับสังคมพืชในแนวเทือกเขาหิมาลัยทางตอนใต้ของจีน มีความหลากหลายด้วยพันธุ์ไม้แบบกึ่งอัลไพน์ พืชเฉพาะถิ่น และพันธุ์ไม้หายากหลายชนิด นอกจากนี้ มีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าไม้ในภาคเหนือตอนบน แหล่งต้นกำเนิดแม่น้ำปิง รวมทั้งการเป็นแหล่งเรียนรู้พืชกึ่งอัลไพน์เพียงแห่งเดียวในประเทศไทย

จากการสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพืชกึ่งอัลไพน์ เห็นว่าองค์ความรู้เรื่องสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ค่อนข้างหายากและมีอย่างจำกัด ดังนั้นเพื่อการตระหนักถึงองค์ความรู้ลักษณะของสังคมพืชแบบกึ่งอัลไพน์ คุณค่า และความสำคัญของพืชแบบกึ่งอัลไพน์ในด้านระบบนิเวศธรรมชาติในประเทศไทยให้แพร่หลายดียิ่งขึ้น อย่างยั่งยืนในอนาคต จำเป็นต้องศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ งานวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงองค์ความรู้ทางด้านสังคมพืชกึ่งอัลไพน์และคุณค่าความสำคัญของพืชกึ่งอัลไพน์ พร้อมกับการเผยแพร่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ตามรายละเอียด ดังนี้

งานวิจัยที่แสดงถึงองค์ความรู้ คุณค่า และความสำคัญของพืชกึ่งอัลไพน์ โดยงานวิจัยกลุ่มนี้ควรแสดงให้เห็นถึงความรู้และความสำคัญที่เกี่ยวกับสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ ได้แก่

1) ลักษณะของสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ เนื่องจากสภาพสิ่งแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ระดับความสูง และสภาพอากาศที่มีความแปรปรวนแตกต่างกัน เป็นปัจจัยส่งผลให้สังคมพืชในแต่ละแห่งนอกเหนือจากประเทศไทยมีความแตกต่างกัน เพื่อการศึกษารายละเอียดของปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้สังคมพืชกึ่งอัลไพน์ในสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกันและมีความหลากหลาย

2) การศึกษาเปรียบเทียบสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ระหว่างในประเทศไทยและต่างประเทศ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดสรรข้อมูลเกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์ทางชีววิทยาและการอนุรักษ์พันธุ์พืชกึ่งอัลไพน์

3) การศึกษาปทานุกรม ประวัติทางชีววิทยา การเติบโต การขยายพันธุ์เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์ เพื่อเป็นองค์ความรู้ที่ตระหนักถึงความสำคัญของพืชกึ่งอัลไพน์

4) การวิจัยพืชกึ่งอัลไพน์เพื่อส่งเสริมการสร้างประโยชน์ทางโภชนาการ ทางารแพทย์ และทางธุรกิจ ให้มีมูลค่าที่สูงขึ้น มีความหลากหลาย และกว้างขวางยิ่งขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันพบงานวิจัยทางด้านพืชกึ่งอัลไพน์น้อยมาก

การเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งในส่วนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์ให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น ได้แก่

1) การส่งเสริมเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์จากภาครัฐ เช่น กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในส่วนนี้ภาครัฐควรทำการจัดสรรงบประมาณเพื่อส่งเสริมการวิจัยพืชกึ่งอัลไพน์ที่สร้างคุณประโยชน์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งนโยบายการส่งเสริมเผยแพร่บทความเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์

2) การส่งเสริมเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์จากภาคเอกชน ซึ่งในส่วนนี้ภาคเอกชน เช่น บริษัทเอกชนที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อม นำเอาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อมและพืชกึ่งอัลไพน์มาทำการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ตามสื่อช่องทางต่าง ๆ เช่น ช่องทางโซเชียลมีเดียเพื่อให้คนทั่วไปได้รับรู้อย่างทั่วถึง

3) การส่งเสริมเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับพืชกึ่งอัลไพน์จากผู้วิจัยและนักศึกษา ได้แก่ การนำเอาข้อมูลวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องมาทำการส่งเสริมเผยแพร่ในพื้นที่ประชาสัมพันธ์ทางสถานศึกษาและมหาวิทยาลัย รวมทั้งสื่อช่องทางโซเชียลมีเดียอย่างทั่วถึงให้บุคคลทั่วไปเข้าถึงได้ง่าย

REFERENCES

Arpiwach, S. 2021. Doi Chiang Dao Named UNESCO Biosphere Reserve. <https://www.timeout.com/bangkok/news/doi-chiang-dao-named-unesco-biosphere-reserve-092121/>, 21 September 2021. (in Thai)

Balliet, N.A., Hawkins, C.D.B. 2004. Temperate and mediterranean forests subalpine and boreal

forests. *Journal of Encyclopedia Forest Sciences*, 1391-1397. doi.org/10.1016/B0-12-145160-7/00181-2

Bangkokbiznews. 2021. **Chiang Dao and Biosphere Reserves Zone**. <https://www.bangkokbiznews.com/lifestyle/962106/>, 15 September 2021. (in Thai)

California Office of Environmental Health Hazard Assessment. 2023. **Subalpine Forest Density**. <https://oehha.ca.gov/climate-change/epic-2022/impacts-vegetation-and-wildlife/subalpine-forest-density/>, 23 August 2023

Center for the Promotion of Art Culture Chiang Mai University. 2021. The myth and history of Doi Chiang Dao. *Matichon Weekend*, 42(2155): 10-92/2021.12.3-9

Centre for SDG Research and Support. 2022. **Ecosystem Services**. <https://www.sdgmove.com/2021/08/19/sdg-vocab-49ecosystem-services/>, 3 January 2022.

Chiang Dao Wildlife Sanctuary. 2021. **Eight Stories from Chiang Dao Wildlife Sanctuary**. <https://www.facebook.com/1907831442777293/posts/d41d8cd9/3277967282430362/>, 14 September 2021. (in Thai)

Chokpattra, C. 2021. **Amazing Subalpine Plants Doi Chiang Dao**. <https://www.anurakmag.com/travel/11/04/2021/Doichiangdao/>, 4 November 2023. (in Thai)

Chumnongpakdee, G. 2005. Status and distribution of endemic rare and endangered species of plant in Doi Chiang Dao Wildlife Sanctuary Chiang Mai province. In: *Proceedings of the International Conference on Forests and Wildlife Diversity*. The Regent Cha Am Beach Resort, Phetchaburi, Thailand, pp. 182-186.

Chiang Dao Wildlife Sanctuary. 2023. **Putting Out the Forest Fire at Doi Luang Chiang Dao, Causing Damage to 25 Rai**. <https://www.thaipbs.or.th/news/content/325883/>, 23 March 2023. (in Thai)

- Committee of Doi Chiang Dao Biosphere. 2023. **The Nature Trail of Doi Chiang Dao in Chiang Dao Wildlife Sanctuary's Area.** <https://www.doichiangdaobiosphere.com/nature-trail/>, 15 December 2023. (in Thai)
- Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation (DNP). 2005. **Plants of Doi Luang Chiang Dao.** Agricultural Cooperative Federation of Thailand Press, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation (DNP). 2022. **The National Parks Department Presents a Certificate of Doi Chiang Dao Biosphere Reserve to Chiang Mai Province.** <http://news.dnp.go.th/news/19009/>, 15 August 2022. (in Thai)
- Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation (DNP). 2023. **Draft Conservation and Protection Plan of Doi Chiang Dao Chiang Mai Province 2023-2032 Years.** <https://portal.dnp.go.th/DNP/FileSystem/download?uuid=dd16f469-e9f0-4c43-a0db-0352eaba6cda.pdf> /, 25 December 2023. (in Thai)
- Forest Herbarium of Thailand Forest Botany Division (BKF). 2017. **Limestone and Subalpine trees on Doi Luang Chiang Dao, Chiang Mai Province.** https://www.facebook.com/photo?fbid=2214909435201398&set=pcb.2214909855201356&locale=th_TH/, 16 December 2017. (in Thai)
- Forest and Plant Conservation Research Office. 2021. **An Important Plant in Limestone Mountain of Ecosystem in Thailand.** NPG Enterprise Press, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Google Earth Pro. 2023. **Doi Chiang Dao** <https://earth.google.com/web/search/Doi+Chiang+Dao/>, 15 December 2023.
- Government of Canada. 2022. **Subalpine Trees.** <https://parks.canada.ca/pn-np/bc/glacier/nature/flore-flora/arbres-trees/haut-high/>, 25 February 2022.
- Hofman, J., Meryl G. R. 2023. **Vegetation Zones and Subalpine Ecosystem and Forests That Extend to The Upper Limit of Tree Growth.** <https://www.nps.gov/seki/learn/nature/plants.htm/>, 31 August 2023.
- Kongkanda, C. 2004. **The Study of Plant Diversity in Thailand for Estimate to Status of Suitable Conservation.** <https://www.dnp.go.th/genetics/group/diver/image/publication/matichon/gongkanda.pdf>, 20 November 2023. (in Thai)
- Ministry of Natural Resources and Environment (MNRE). 2021a. **UNESCO Announce Doi Chiang Dao to be Biosphere Reserves Zone.** <https://www.thansettakij.com/general-news/496085/>, 16 September 2021. (in Thai)
- Ministry of Natural Resources and Environment (MNRE). 2021b. **Register Doi Chiang Dao.** <https://www.thaipost.net/main/detail/116937/>, 17 September 2021. (in Thai)
- Narknoi, N., Siriwan, B., Kritsada, P., Phongkaranyaphat, K., Norsasengri, M., Singyoocharoen, W., Banjongkarn, M., Krueama, K., Asanok, L. 2022. Plant community characteristics and soil factors of mixed deciduous forest in Ban Pong Community Forest, Long district, Phrae province. **Thai Journal of Forestry**, 41(2): 93-108. (in Thai)
- National Geographic Thai. 2021. **The Natural Wonders of Doi Luang Chiang Dao after the 2 Year Forest Fire.** <https://ngthai.com/environment/33470/doi-luang-chiang-dao/>, 23 January 2021. (in Thai)
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP). 2020. **Biological Diversity Status in Thailand.** Tonkit Creat Press, Bangkok, Thailand. (in Thai)

- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP). 2023. **The Biosphere Reserve**. [https://www.onep.go.th/Biosphere Reserve/](https://www.onep.go.th/BiosphereReserve/), 5 April 2023. (in Thai)
- Office of the Permanent Secretary for Ministry of Natural Resources and Environment. 2023. **Annual Action Plan of Government 2023 Years**. The NRE Press, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Office of the Royal Society. 2022. **Beautiful Thai Plants**. Amarin Printing and Publishing Press, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Palmpedia. 2022. *Trachycarpus oreophilus* in Doi Luang Chiang Dao, Chiang Mai Province. [https://www.palmpedia.net/wiki/Trachycarpus _oreophilus/](https://www.palmpedia.net/wiki/Trachycarpus_oreophilus/), 2 October 2022.
- Piyakaset, S. 2020. Geraniaceae in Thailand. **Journal of Thai Forest Bulletin Botany**, 48(2): 190-198. doi.org/10.20531/tfb.2020.48.2.11
- PPTV. 2021. **UNESCO Announces Doi Luang Chiang Dao, The 5th New Biosphere Reserve of Thailand**. <https://www.pptvhd36.com/news/156520/>, 16 September 2021. (in Thai)
- Santisuk, T. 1984. Conservation of Temperate Plants and Subalpine-like Vegetation on The Mountain Summits and Ridges of Doi Chiang Dao. In: **Proceedings of the 22nd International Conference on Environment**. Kasetsart University, Bangkok, Thailand, pp. 19(2) – 19(13).
- Sarakadee. 2022. **Doi Chiang Dao**. Mueng Boran Press, Samut Prakan, Thailand. (in Thai)
- Seub Nakhasathien Foundation. 2023. **Nature Hiking on Doi Luang Chiang Dao**. <https://www.seub.or.th/blogging/knowledge/2023-257/>, 5 October 2023. (in Thai)
- Smitinan, T. 2014. **Thai Plant Names**. BKF Press, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Thai New Agenda (MCOT). 2021. **UNESCO Recognizes Doi Chiang Dao as A World Biosphere Reserve**. <https://tna.mcot.net/business/line-today-business-781749/>, 16 September 2021. (in Thai)
- Thairakpa Foundation. 2019. **The Carbon Storage of each Type of Forest in Thailand**. [https://www.facebook.com/thairakpaofficial/posts /1165231300351790/](https://www.facebook.com/thairakpaofficial/posts/1165231300351790/), 19 September 2019. (in Thai)
- Thai Spokesperson of the Prime Minister's Office. 2021. **Doi Chiang Dao, Chiang Mai to be Added to New Biosphere Reserves of the World**. <https://www.thansettakij.com/general-news/496085/>, 16 September 2021. (in Thai)
- THAIPBS. 2021. **UNESCO Announces Doi Chiang Dao as Thailand's Fifth Biosphere Reserve**. <https://www.thaipbs.or.th/news/content/307949/>, 16 September 2021. (in Thai)
- The Government Public Relations Department (PRD). 2023. **A Lifetime to Conquer Doi Chiang Dao**. <https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/31/iid/225786/>, 20 October 2023. (in Thai)
- Tourism Authority of Thailand (TAT). 2023. **High Season Has Arrived. Doi Luang Chiang Dao Open for Tourists to Conquer the Top of the Mountain**. [https://www.thairath.co.th/lifestyle /travel/thaitravel/2735995/](https://www.thairath.co.th/lifestyle/travel/thaitravel/2735995/), 27 October 2023. (in Thai)
- Tusiime, F.M., Gizaw, A., Gussarova, G., Nemomissa, S., Popp, M., Masao, C.A., Wondimu, T., Abdi, A.A., Mirré, V., Muwanika, V., Eilu, G., Brochmann, C. 2020. Afro-alpine flagships revisited: parallel adaptation, intermountain admixture and shallow genetic structuring in the giant senecios (*Dendrosenecio*). **Plos One**, 15(3): e0228979. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.022979>

UNESCO. 2021. Doi Chiang Dao Biosphere Reserve.
<https://en.unesco.org/biosphere/aspac/doi-chiangdao/>, 22 June 2022.

Vittoz, P. 2009. Low impact of climate change on subalpine grasslands in the Swiss Northern Alps. *Journal of Global Change Biology*, 15(1): 209-220.

Wachirawit, L. 2021. Five Biosphere Reserves in Thailand and 20% Rare Plants in Doi Luang Chiang Dao. <https://theactive.net/news/20210916-3/>, 16 September 2021. (in Thai)