

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจำแนกศักยภาพถิ่นที่ขึ้นของ
ไม้สัก (*Tectona grandis* L.f.) ในธรรมชาติบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่

**Application of Geographic Information Systems for *Tectona grandis* L.f.
Natural Potential Site Identification in Mae Yom National Park Phrae Province**

ต่อลาภ คำโย^{1*} คณิติน สมานมิตร² และอานนท์ เชื้อไพบูลย์³

¹สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

³อุทยานแห่งชาติแม่ยม กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จังหวัดแพร่ 54140

*Email: torlar66@yahoo.com

บทคัดย่อ

วิจัยในครั้งนี้ พบว่า สังคมพืชที่พบไม้สักในธรรมชาติบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่ เป็นสังคมพืชป่าผสมผลัดใบ มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 1.31 ประกอบด้วยพรรณไม้ทั้งหมด 28 วงศ์ 58 สกุล และ 76 ชนิดพันธุ์ โดยวงศ์ไม้สำคัญที่สำรวจพบมากในป่าผสมผลัดใบบริเวณนี้คือ Lamiaceae พรรณไม้ที่มีความสำคัญ(IVI) ในสังคม 5 ลำดับแรก ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) แดง (*Xylia xylocarpa*) สะแกแสง (*Cananga latifolia*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) โดยมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 119.95, 18.77, 17.08, 10.68 และ 10.20 ตามลำดับ จากการสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและคุณสมบัติดินบางประการกับการปรากฏของไม้สักในพื้นที่ด้วยวิธีวิเคราะห์สมการถดถอยแบบเส้นตรง พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในถิ่นที่ขึ้นของไม้สัก ที่ระดับความถูกต้องร้อยละ 62 ประกอบด้วย ความลาดชัน ระดับความสูง ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ทิศด้านลาด อนุภาคดินทราย อนุภาคดินร่วน อนุภาคดินเหนียว ความเป็นกรด ด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม การจำแนกศักยภาพของถิ่นที่ขึ้นของไม้สักด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่ามีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก ปานกลาง และ น้อย มีค่าเท่ากับ 48685.82 ไร่, 139064.73 ไร่ และ 96468.2 ไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ไม้สัก อุทยานแห่งชาติแม่ยม

Abstract

The result of this research shows that plant community of *Tectona grandis* L.f. in Mae Yom National Park Phrae Province is identified as tropical rain forest with the species diversity of 1.31. It is consisted of plant in 28 families, 58 genus, and 76 species. The most important families is Lamiaceae and importance species are *Tectona grandis*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia xylocarpa*, *Cananga latifolia* and *Schleichera oleosa* at the importance value index(IVI) of

119.95, 18.77, 17.08, 10.68 and 10.20 respectively. The relationship model of some physical factors and soil properties using linear regression analysis has shown the accuracy level of 62 %. The significant factors are including slope, aspect, elevation, distance from surface water, particle of sand, silt, clay, soil reaction, organic matter, phosphorus, potassium, magnesium and calcium. The natural potential site identification for *Tectona grandis* L.f. using GIS has shown the high, moderately and low potential levels of 48685.82 , 139064.73 , and 96468.2 rais respectively.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), Teak (*Tectona grandis* L.f.), Mae Yom National Park

บทนำ

ในอดีตจังหวัดแพร่ถือว่าเป็นแหล่งของไม้สักชั้นดีของประเทศไทย และมีการทำไม้สักเป็นอันดับต้นๆของโลกก็ว่าได้ เพราะคุณภาพไม้สักที่ได้ มีคุณภาพดี โดยประชาชนทางภาคเหนือ นิยมใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องใช้เพื่อการค้าขายมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพของเนื้อไม้และขนาดของไม้สักก็ตาม แต่ในปัจจุบันได้มีการบุกรุกตัดไม้ทำลายป่าเป็นจำนวนมากเพื่อทำธุรกิจโดยไม่คำนึงถึงความยั่งยืนในการใช้ไม้สัก ทำให้ไม้ที่มีอยู่ในปัจจุบันมีน้อยและขนาดไม้ยังไม่โตขนาดที่ต้องการ ไม่สามารถตอบสนองความต้องการการใช้ไม้สักได้ และการปลูกไม้สักในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมทำให้ไม้สักที่ปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตได้เต็มประสิทธิภาพ

จากปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยได้คำนึงถึงปัญหาเรื่อง การใช้พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกไม้สัก ซึ่งเป็นไม้หลักที่ รวมทั้งไม้สักที่ทำการวิจัยครั้งนี้เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ และเป็นไม้ในป่าผสมผลัดใบซึ่งพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่ยม มีสภาพภูมิประเทศเป็นป่าผสมผลัดใบเป็นส่วนมาก(กรมอุทยาน สัตว์ป่าและพิชพรรณ, 2551) และเป็นพื้นที่ที่มีไม้สักคุณภาพดีขึ้นอยู่แล้วตามธรรมชาติ การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมของไม้สัก จะช่วยให้ทราบได้ถึงการกระจายของพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการอนุรักษ์ไม้สักในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อประชาชน ในเขตภาคเหนือที่จะได้ทราบถึงลักษณะสังคมพืชในถิ่นที่ขึ้นของไม้สัก ในธรรมชาติ สามารถสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทางกายภาพและคุณสมบัติดินทางเคมีบางประการกับการปรากฏของไม้สักในธรรมชาติ รวมไปถึงจนถึงประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จำแนกศักยภาพความเหมาะสม ของการปรากฏของไม้สักตามธรรมชาติ เพื่อเพิ่มพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกไม้สักเพื่อนำไปเป็นไม้ใช้สอย และยังสามารเพิ่มจำนวนต้นไม้ในพื้นที่ที่เหมาะสมอย่างถูกต้อง เพื่อช่วยในการรักษาสภาวะแวดล้อมและช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ รวมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปตัดแปลงใช้ในพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงเพื่อปลูกไม้สักได้อีกด้วย

วิธีการดำเนินการวิจัย

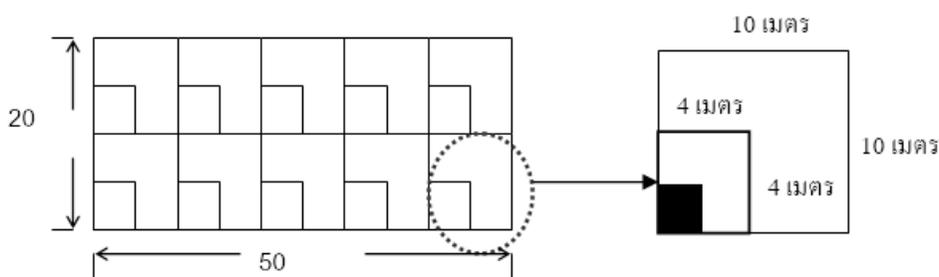
ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การศึกษาลักษณะสังคมพืชในถิ่นที่ขึ้นของสังคมพืชไม้สักในธรรมชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยการวางแปลงตัวอย่างขนาด 20x50 เมตร จำนวน 10 จุดตัวอย่างตามความผันแปรของระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation) ของพื้นที่ศึกษาในแปลงตัวอย่างแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาดต่าง ๆ เพื่อสำรวจสังคมพืชดังนี้

แปลงขนาด 10x10 เมตร เพื่อสำรวจไม้ยืนต้น (tree) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก (diameter at breast height, DBH) มากกว่า 4.5 เซนติเมตร และสูงมากกว่า 1.30 เมตร

แปลงขนาด 4x4 เมตร เพื่อสำรวจไม้หนุ่ม (polling or sapling) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระดับอกน้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร มีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ลักษณะของแปลงตัวอย่างเก็บข้อมูลสังคมพืช (ขนาด 20 เมตร x 50 เมตร) เมื่อได้ข้อมูลพันธุ์พืชนำมาคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

(1) ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (importance value index, IVI) เป็นผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ค่าความเด่นสัมพัทธ์ และค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (ดอกรัก มารอด และอุทิศ ภูฏินทร์, 2552)

(2) ค่าดัชนีความหลากหลาย (H') โดยใช้สูตร Shannon 's index (ดอกรัก มารอด และอุทิศ ภูฏินทร์, 2552)

(3) การจำแนกลักษณะทางโครงสร้างของสังคมพืช (profile diagram) ในแนวตั้ง (vertical) และแนวราบ (horizontal) (ดอกรัก มารอด และอุทิศ ภูฏินทร์, 2552)

2. การสร้างแบบจำลอง (Model) ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและคุณสมบัติดินทางเคมีบางประการกับการปรากฏของไม้สักตามธรรมชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่

ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 80 จุด แบ่งเป็นจุดที่พบไม้สัก 40 จุด และไม่พบไม้สัก จำนวน 40 จุด กระจายครอบคลุมในพื้นที่ศึกษา โดยคำนึงถึง

(1) ข้อมูลทางด้านกายภาพ ประกอบด้วย ความสูงจากระดับน้ำทะเล องศาทิศด้านลาด ความลาดชัน และระยะห่างจากแหล่งน้ำ

(2) ข้อมูลคุณสมบัติของดิน ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินโดยกระบอกเก็บดิน (soil core) ที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์ ความเป็นกรดด่าง อนุภาคดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ ในดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์คุณสมบัติต่างๆของดินที่ได้มาจากจุดสำรวจ (คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดิน พืช น้ำ และปุ๋ยเคมี, 2536)

คุณสมบัติของดิน	วิธีการวิเคราะห์
1.ความเป็นกรดต่าง	pH meter
2.อนุภาคดินทราย	Hydrometer method of particle-size analysis
3.อนุภาคดินร่วน	Hydrometer method of particle-size analysis
4.อนุภาคดินเหนียว	Hydrometer method of particle-size analysis
5.อินทรีย์วัตถุในดิน	Walkly and Black
6.ฟอสฟอรัส	Bray I
7.โพแทสเซียม	Atommic absorption spectrophotometer
8.แคลเซียม	Atommic absorption spectrophotometer
9.แมกนีเซียม	Atommic absorption spectrophotometer

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์หาปัจจัยกายภาพและคุณสมบัติดินกับการปรากฏของไม้สัก ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดำเนินการโดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression analysis:LRA) ดังนี้ (ต่อลาภ คำโย, 2550)

ตัวแปรตาม (Y) ได้แก่ การปรากฏและไม่ปรากฏของไม้สัก

ตัวแปรต้น (X) ได้แก่

X₁ = (elevation) ระดับชั้นความสูงจากน้ำทะเล (เมตร)

X₂ = (slope) ร้อยละความลาดชัน

X₃ = (aspect) องศาทิศด้านลาด (องศา)

X₄ = (distance water)ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน(เมตร)

X₅ = (pH) ความเป็นกรดต่าง

X₆ = (exchangeable magnesium)แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(ppm)

X₇ = (sand)ร้อยละของอนุภาคทราย

X₈ = (silt) ร้อยละของอนุภาคทรายแป้ง

X₉ = (clay) ร้อยละของอนุภาคเหนียว

X₁₀ = (organic matter) อินทรีย์วัตถุในดิน

X₁₁ = (available phosphorus) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ppm)

X₁₂ = (exchangeable potassium)โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้(ppm)

X₁₃ = (exchangeable calcium) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ppm)

X₁₄ = (exchangeable CaCO₃) ความต้องการปูน

โดยที่สมการเชิงเส้น หรือสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X จะอยู่ในรูปสมการเชิงเส้น ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_{14}x_{14} + e \dots \dots \dots (1)$$

หรือ E(Y) = $\beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_{14}x_{14}$ โดยที่ $-\alpha < E(Y) < \alpha$

เมื่อ e คือ ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม

β_0 คือ ส่วนตัดแกน Y หรือ ค่าของ Y เมื่อ X มีค่าเป็น 0

β_1 คือ ความชัน (slope) หรือ ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย

ซึ่งมีสมการความสัมพันธ์ คือ

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14})$$

3 เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกศักยภาพความเหมาะสมของการปรากฏของไม้สักในธรรมชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำแนกศักยภาพของการปรากฏของไม้สักในธรรมชาติ ดำเนินการจัดสร้างข้อมูลให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) รูปแบบโครงสร้างราสเตอร์ (raster format) ขนาดของกริด เท่ากับ 25 X 25 เมตร ซึ่งข้อมูลที่นำเข้าและวิเคราะห์เชิงพื้นที่มีดังนี้

เส้นชั้นความสูง (contour line) นำเข้าจากแผนที่สภาพภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 ในรูปของข้อมูลเชิงเส้น (linear feature) ดำเนินการจัดสร้างข้อมูลในลักษณะ 3 มิติโดยใช้แบบจำลองวิเคราะห์เส้นชั้นความสูงเชิงเลข (digital elevation model) เพื่อวิเคราะห์และจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ของปัจจัย ความสูงระดับน้ำทะเล ความลาดชัน และทิศด้านลาด

ข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำและปัจจัยคุณสมบัติดิน นำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบจุด (point feature) มาตราส่วน 1:50,000 ดำเนินการจัดสร้างข้อมูลระยะห่างจากแหล่งน้ำหาจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ด้วยวิธีการสร้างเส้นระยะห่างจริง (buffering) ในพื้นที่ศึกษา สำหรับข้อมูลคุณสมบัติดิน ดำเนินการจัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปเส้นเท่า (interpolation)

การจำแนกศักยภาพหาพื้นที่ต่อการปรากฏของไม้สักในธรรมชาติดำเนินการโดยวิธีทางคณิตศาสตร์ (arithmetic operations) โดยใช้สมการความสัมพันธ์ที่ได้จากการสร้างแบบจำลองใน ข้อ 2 มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าศักยภาพเชิงพื้นที่ของความเหมาะสมในการปรากฏของไม้สัก โดยแบ่งระดับศักยภาพออกเป็น 3 ระดับด้วยการจำแนกชั้นโดยค่าพิสัย

$$\text{ค่าระดับศักยภาพ} = \frac{\text{ค่าสูงสุด}-\text{ค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับชั้น}}$$

ระดับศักยภาพเหมาะสมมาก เท่ากับ 0.67-1

ระดับศักยภาพเหมาะสมปานกลาง เท่ากับ 0.34-0.66

ระดับศักยภาพเหมาะสมน้อย เท่ากับ 0 - 0.33

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของสังคมพืชในถิ่นที่ขึ้นในธรรมชาติของไม้สัก

จากการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบชนิดพรรณพืชในสังคมป่าผสมผลัดใบ บริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม พบว่าสังคมพืชที่สำรวจพบไม้สักในธรรมชาติ ประกอบด้วยพรรณไม้ใน 28 วงศ์ (family) 58สกุล (genus) 76 ชนิดพันธุ์ (species) โดยมีพรรณไม้เด่น คือ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) สะแกแสง (*Cananga latifolia*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) กุ๊ก (*Lansea coromandelica*) มะกอกป่า (*Spondias bipinnata*) จั้วป่า (*Bombax anceps*)

ปอเก็ดแรด(*Sterculia macrophylla*) และปอแก่นเทา(*Grewia eriocarpa*) โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) เท่ากับ 119.95, 18.77, 17.08, 10.68, 10.20, 9.21, 7.69, 6.79, 5.17 และ 4.22 ตามลำดับ

ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity indices) ของสังคมพืชป่าผสมผลัดใบในสังคมไม้สักในบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่มียม จากการสำรวจข้อมูลพบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายของไม้ใหญ่ในพื้นที่ เท่ากับ 1.31

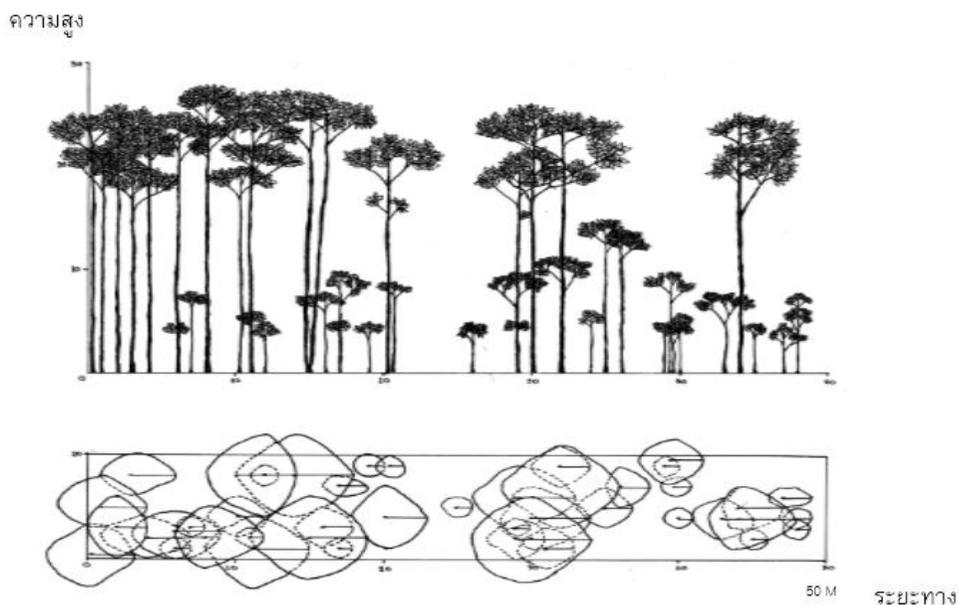
การศึกษาความสามารถในการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของสังคมไม้สักในป่าผสมผลัดใบบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่มียม พบว่า โดยส่วนมากไม้ที่ปรากฏในไม้หนุ่มเป็นไม้จำพวกไม้พุ่มและไม้ที่เป็นไม้องค์ประกอบของสังคมป่าผสมผลัดใบและมีชนิดพันธุ์ที่เป็นไม้จำพวกไม้ชั้นรอง รวมทั้งไม้ชั้นล่างในพื้นที่สังคมไม้สักในธรรมชาติและขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ได้แก่ โมกหลวง (*Holarrhena pubescens*) ปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa*) มะหวด (*Lepisanthes rubiginosa*) ครมเขา (*Aporosa nigricans*) และเก็ดดำ (*Dalbergia oliveri*) โดยมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 23.63, 13.76, 11.55, 11.16 และ 9.74 ตามลำดับ

โครงสร้างของป่าผสมผลัดใบที่มีไม้สักขึ้นอยู่ของอุทยานแห่งชาติแม่มียม ถือได้ว่าเป็นสังคมไม้สักที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากเป็นสังคมไม้สักที่มีความสมบูรณ์ของไม้สักมากไม่ว่าจะเป็นในด้านความหนาแน่น ความถี่ และความเด่นของไม้สักพบว่าไม้สักเป็นไม้เด่นในสังคมที่ประกอบไปด้วยไม้ในป่าผสมผลัดใบชนิดอื่นๆ จากศึกษาการปกคลุมเรือนยอด(crown cover) และโครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้นเรือนยอด (ภาพที่ 2) ได้แก่

เรือนยอดชั้นบน เป็นชั้นเรือนยอดที่มีความสูงตั้งแต่ 18-28 เมตร ต้นไม้มีลำต้นเปาตรง มีพูพอน (buttress) ใหญ่เพื่อช่วยในการค้ำยันลำต้น การปกคลุมเรือนยอดมีความหนาแน่นสูงส่วนมากมีไม้สักเป็นไม้เด่นและมีไม้สักกระจายอยู่ทั่วไป ชนิดพันธุ์ไม้ที่สำคัญ ๆ ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) และ จีวป่า (*Bombax anceps*)

เรือนยอดชั้นรอง เป็นชั้นเรือนยอดที่มีความสูงตั้งแต่ 10-15 เมตร ไม้ที่อยู่ในเรือนยอดชั้นรองเป็นไม้ที่มีชนิดคล้ายคลึงกับเรือนยอดชั้นบน ชนิดไม้ที่ปรากฏได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) และแดง (*Xylia xylocarpa*)

เรือนยอดชั้นล่าง เป็นชั้นเรือนยอดที่มีความสูงตั้งแต่ 2-9 เมตร ชนิดพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่มักจะเป็นลูกไม้ของไม้ชั้นบนและไม้ชั้นรองและไม้พุ่มที่มีความสูงไม่มาก ได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) จีวป่า (*Bombax anceps*) มะกอกป่า (*Spondias bipinnata*) กุ๊ก (*Lanea coromandelica*) ปอเก็ดแรด (*Sterculia macrophylla*) มะหวด (*Lepisanthes rubiginosa*) และ สะแกแสง (*Xanthophyllum lanceatum*)



ภาพที่ 2 การปกคลุมเรือนยอด (crown cover) และโครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) ของสังคมพืชบริเวณที่พบไม้สักขึ้นอยู่

การสืบต่อพันธุ์ของไม้สักพบว่าไม้หนุ่มของไม้สักมีความหนาแน่นเท่ากับ 200 ต้นต่อไร่ จากผลการศึกษา พบว่า ค่าของความหนาแน่นของไม้สักที่เป็นไม้ใหญ่และสักไม้หนุ่มพบว่าสักไม้หนุ่มมีความหนาแน่นมากกว่าสักไม้ใหญ่ สืบเนื่องด้วยไม้สักขนาดใหญ่เป็นไม้เด่นในสังคมทำให้มีความสามารถในการขยายพันธุ์ได้ดีทำให้สามารถผลิตลูกไม้ได้จำนวนมากแต่เนื่องด้วยได้ในสังคมไม้หนุ่มในพื้นที่ไม้สักที่ขึ้นอยู่ในธรรมชาติพบว่าไม้หนุ่มของสังคมนี้ไม่ได้มีไม้สักเป็นไม้เด่นแต่กลับเป็นไม้จำพวกไม้พุ่มและไม้หนุ่มของไม้ในป่าผสมผลัดใบทั่วไปแสดงว่าพื้นที่ที่เหมาะสมของไม้สักควรที่จะมีไม้ในสังคมป่าผสมผลัดใบผสมอยู่ในช่วงตั้งตัว และ ท้ายที่สุดสังคมไม้สักจะทำการเจริญเติบโตไปเป็นไม้เด่นในสังคมในอนาคต

2. ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและคุณสมบัติดินบางประการกับการปรากฏของไม้สัก

การศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและคุณสมบัติดินบางประการกับการปรากฏของไม้สัก ดำเนินการโดยวิธีวิเคราะห์จากหน่วยตัวอย่างทั้งหมด 100 ตัวอย่าง โดยเป็นตัวแทนของการปรากฏไม้สัก 50 ตัวอย่างและไม่ปรากฏไม้สัก 50 ตัวอย่าง ซึ่งสมการของแบบจำลอง ความสัมพันธ์สามารถสรุปได้ดังนี้

สมการตามวิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงเส้น

$$\begin{aligned} \text{Pop_Tec_g} = & 0.564 + 0.071 \text{ pH} - 0.000033 \text{ CaCo3/Rai} - 0.0018 \text{ Sand} + 0.0012 \text{ silt} \\ & + 0.0106 \text{ clay} + 0.107 \text{ OM} + 0.00128 \text{ P} - 0.00236 \text{ K} - 0.000325 \text{ Ca} \\ & + 0.000578 \text{ Mg} - 0.00180 \text{ slop} - 0.000959 \text{ elevation} + 0.000086 \text{ aspect} \\ & + 0.000008 \text{ water_buffer} \end{aligned}$$

เมื่อ $R^2 = 0.62$

จากสมการ Pop_Tec_g สามารถอธิบายได้ว่า จากการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้องประมาณร้อยละ 62 พบว่า ปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกต่อปัจจัยในถิ่นที่ขึ้นของไม้สัก ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง อนุภาคดินทราย อนุภาคดินร่วน อนุภาคดินเหนียว และ แคลเซียม ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลในเชิงลบ คือ ความต้องการปูน ความสูงจากระดับน้ำทะเล ความลาดชัน ทิศด้านลาด อินทรีย์วัตถุ ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งแสดงว่าไม้สักขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทราย ที่มีสัดส่วนของดินทราย ดินร่วน และดินเหนียวเท่าๆกัน พบปริมาณแคลเซียมที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ค่อนข้างเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม มีปริมาณลดน้อยลง ดินส่วนใหญ่เป็น ดินกรด สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่จะพบไม้สักที่ระดับความสูงเฉลี่ยระหว่าง 196-550 เมตร โดยในพื้นที่ที่ระดับ ความสูงเพิ่มมากขึ้นโอกาสที่จะพบไม้สักลดน้อยลง โดยเฉพาะในระดับความสูงที่มากกว่า 600 เมตรขึ้นไป พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงชันก็จะพบไม้สักได้น้อยลง และจะไม่พบในพื้นที่ลาดชันเกินกว่าร้อยละ 30 พื้นที่ที่มีการได้รับแสงในช่วงเช้ามากกว่าช่วงบ่าย และมักพบในบริเวณที่ใกล้กับแหล่งน้ำผิวดินเป็นส่วนใหญ่

ไม้สักที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่มอมพม่ามีความหนาแน่นเท่ากับ 28.4 ต้นต่อไร่ และมีพื้นที่หน้าตัด 4.15 ตารางเมตรต่อไร่ โดยที่พบในบริเวณที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 196-550 เมตร ค่าความลาดชันระหว่างร้อยละ 0.7-17.3 ทิศด้านลาดระหว่าง 8.1-342.5 องศา ระยะห่างจากแหล่ง น้ำระหว่าง 10-2,366 เมตร ระดับความเป็นกรดต่างระหว่าง 4.2-7.1 อนุภาคทรายระหว่างร้อยละ 18-74 อนุภาคทรายแป้งระหว่างร้อยละ 10-28 อนุภาคดินเหนียวระหว่างร้อยละ 16-68 ค่าอินทรีย์วัตถุระหว่าง 1.44-8.08 ฟอสฟอรัสระหว่าง 1-115 โพแทสเซียมระหว่าง 40-340 แคลเซียมระหว่าง 440-3040 แมกนีเซียมระหว่าง 100-540

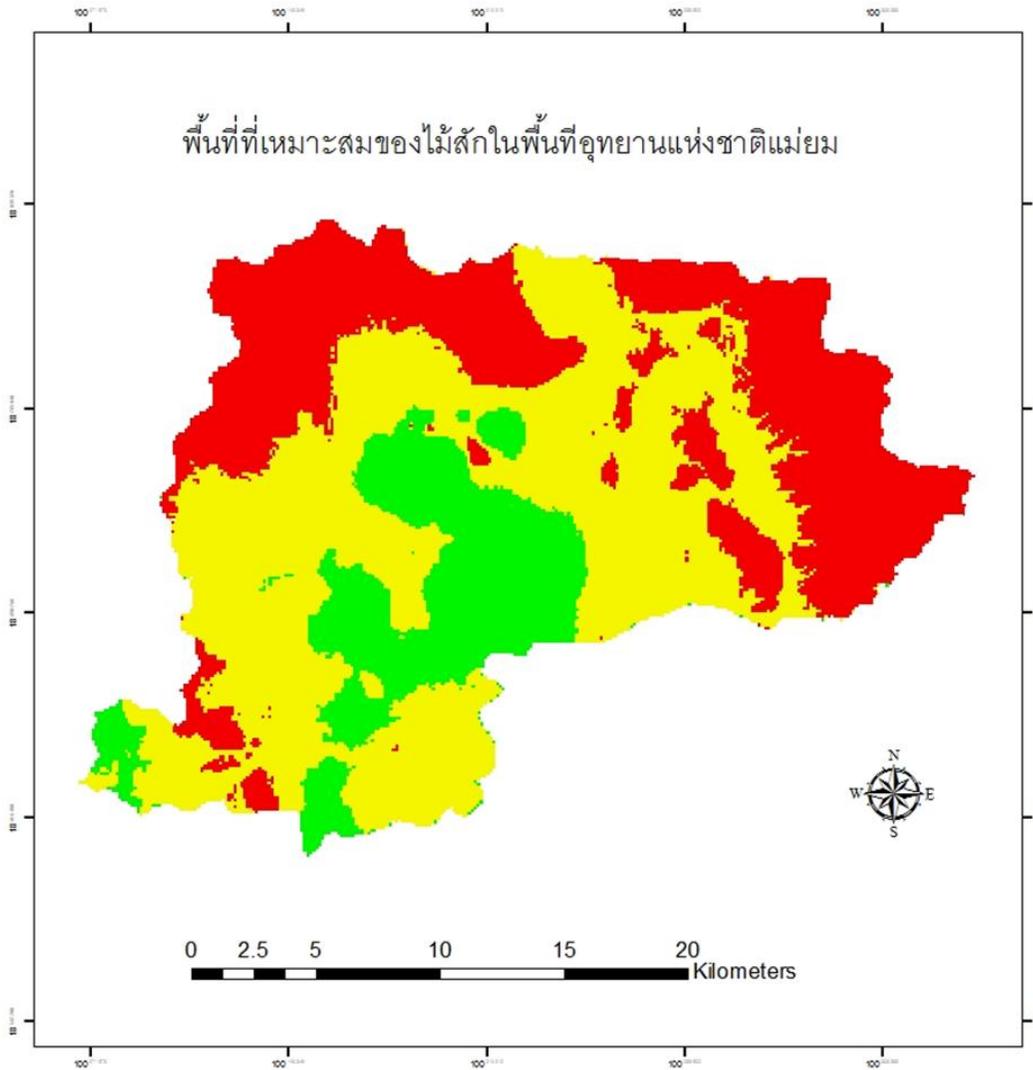
3. ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์ศักยภาพความเหมาะสมของการปรากฏของ ไม้สักตามธรรมชาติ

จากการนำแบบจำลองความสัมพันธ์ของปัจจัยกายภาพและคุณสมบัติดินบางประการกับการ ปรากฏของไม้สักในธรรมชาติที่ได้จากวิเคราะห์สมการถดถอย มาวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ โดยการ ช้อนทับปัจจัยที่อยู่ในรูปแบบเชิงพื้นที่ สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

ศักยภาพของพื้นที่ในการปรากฏของไม้สักในธรรมชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติแม่มอมจากการ วิเคราะห์สมการถดถอยโดยพิจารณาทุกปัจจัยที่มีนัยความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่ามีพื้นที่ที่มีศักยภาพมาก คิดเป็นพื้นที่ 48,685.82 ไร่ (17.13%) ศักยภาพปานกลาง 139,064.73 ไร่ (48.93%) และศักยภาพน้อย 96,468.2 ไร่ (33.94%) (ภาพที่ 3 และตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 พื้นที่ระดับความเหมาะสมของถิ่นที่ขึ้นไม้สักโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Linear Regression

ระดับความเหมาะสม	วิเคราะห์ด้วย Regression Analysis	
	ไร่	ร้อยละของพื้นที่
น้อย	96,468.2	33.94
ปานกลาง	139,064.73	48.93
มาก	48,685.82	17.13
รวม	284,218.75	100



พื้นที่ที่เหมาะสมของไม้สักในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่ยม

Calculation

<VALUE>

0-0.33

0.34 - 0.66

0.67 - 1



ภาพที่ 3 ศักยภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมต่อถิ่นที่ขึ้นของไม้สักโดยวิธีวิเคราะห์แบบจำลองสมการถดถอยของทุกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะของสังคมพืชในถิ่นที่ขึ้นของไม้สักในธรรมชาติ

สังคมป่าผสมผลัดใบที่มีไม้สักขึ้นอยู่ มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 1.31 และพบพรรณไม้ทั้งหมด 28 วงศ์ (family) 58สกุล (genus) 76 ชนิดพันธุ์ (species) โดยวงศ์ไม้สำคัญที่สำรวจพบมากในป่าผสมผลัดใบบริเวณนี้คือ Lamiaceae ประกอบด้วย 3 ชั้นเรือนยอด ได้แก่ เรือนยอดชั้นบน ชั้นรอง และชั้นล่างมีความสูง 30, 15 เมตร และต่ำกว่า 10 เมตร ตามลำดับ พรรณไม้ที่สำคัญได้แก่ สัก (*Tectona grandis*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) แดง (*Xylia xylocarpa*) สะแกแสง (*Cananga latifolia*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) กุ๊ก (*Lansea coromandelica*) มะกอกป่า (*Spondias bipinnata*) จีวป่า (*Bombax anceps*) ปอเก็ดแรด (*Sterculia macrophylla*) และปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa*) เป็นต้น โดยทั่วไปมีไม้จำพวกไม้สักซึ่งเป็นไม้เด่นอยู่มาก และในระดับไม้หนุ่มมีไม้จำพวกไม้พุ่มและลูกไม้ของไม้เด่นของสังคมป่าผสมผลัดใบขึ้นมาทดแทนไม้ใหญ่ในชั้นเรือนยอด โดยที่ไม้สักมีความหนาแน่นในพื้นที่เท่ากับ 28.4 ต้นต่อไร่ และมีพื้นที่หน้าตัด 4.15 ตารางเมตรต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับ กลุ่มงานวิจัยพันธุ์พืชป่ามีค่าหายาก และใกล้สูญพันธุ์ (2554) ที่สังคมย่อยป่าเบญจพรรณระดับสูงชื้น ที่มีไม้สัก (Moist Upper Mixed Deciduous Forest : MDFT) มีพรรณไม้เด่นที่มีค่าความสำคัญมากที่สุดในพื้นที่ 5 อันดับแรก คือ สัก (*Tectona grandis* L.f.), แดง (*Xylia xylocarpa*) ไม้ฉาก (*Dendrocalamus membranaceus*), รกฟ้า (*Terminalia alata*) และกระพี้จั่น (*Millettia brandisiana*) ซึ่งมี สัก (*Tectona grandis* L.f.) และ แดง (*Xylia xylocarpa*) เป็นไม้เด่น 5 อันดับแรกคล้ายกัน

2. การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ

ไม้ที่พบไม้หนุ่มของไม้ใหญ่และโดยมากไม้หนุ่มที่อยู่ในพื้นที่ประกอบไปด้วยไม้ส่วนประกอบของไม้ในป่าผสมผลัดใบที่ไม่ใช่ไม้สักและขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เนื่องจากพื้นที่เรือนยอดของไม้สักสามารถมีแสงส่องผ่านซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเจริญเติบโตของไม้หนุ่ม แต่ไม้สักไม่ได้เป็นไม้หนุ่มที่เด่นเนื่องจากพื้นที่ขึ้นอยู่ของสังคมไม้สักจำเป็นต้องมีองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ชนิดอื่นในการตั้งตัว ไม้หนุ่มที่สำคัญได้แก่ โมกหลวง (*Holarrhena pubescens*) ปอแก่นเทา (*Grewia eriocarpa*) มะหวด (*Lepisanthes rubiginosa*) ครมเขา (*Aporosa nigricans*) และเก็ดดำ (*Dalbergia oliveri*) โดยที่ไม้หนุ่มของไม้สักมีความหนาแน่นเท่ากับ 200 ต้นต่อไร่

3. ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและคุณสมบัติดินบางประการกับการปรากฏของไม้สักในธรรมชาติ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการกับการปรากฏของไม้สักได้นำหลักการทางสถิติ วิธีวิเคราะห์แบบจำลองสมการถดถอยของทุกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติและวิธีวิเคราะห์แบบจำลองสมการถดถอยของปัจจัยหลัก ทำให้ทราบทิศทางความสัมพันธ์ ความมีนัยสำคัญของปัจจัยแต่ละตัว และสามารถนำค่าทางสถิติ หรือค่าความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัย ซึ่งมีอิทธิพลต่อการปรากฏของไม้สัก มาสร้างเป็นแผนที่หรือระดับความเหมาะสมต่อการปรากฏของไม้สักภายในเขตอุทยานแห่งชาติแม่มขของไม้สัก ผสมผสานกับการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) มาร่วมในการวิเคราะห์ ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สามารถมองภาพรวมของพื้นที่ได้ชัดเจน

1. ปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อการเลือกถิ่นที่อยู่อาศัยด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองสมการถดถอยของทุกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติพบว่าปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกต่อปัจจัยในถิ่นที่ขึ้นของไม้สัก ได้แก่ ความเป็นกรดต่ำ อนุภาคดินทราย อนุภาคดินร่วน อนุภาคดินเหนียว และ แคลเซียม ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลในเชิงลบ คือ ความต้องการปุ๋ย ความสูงจากระดับน้ำทะเล ความลาดชัน ทิศด้านลาด อินทรีย์วัตถุ ระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม

2. วิธีวิเคราะห์แบบจำลองสมการถดถอยของทุกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก คิดเป็นพื้นที่รวม 40390.62 ไร่ (51.81%) บริเวณที่มีความเหมาะสมปานกลางคิดเป็นพื้นที่รวม 30174.22 ไร่ (38.71%) และบริเวณที่มีที่มีความเหมาะสมน้อยคิดเป็นพื้นที่รวม 7391.02 ไร่ (9.48%)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการกระจายของถิ่นที่ขึ้นไม้สักหรือพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ นั้นไม่สามารถที่จะพบได้ง่าย ๆ เนื่องจากไม้ทราบตำแหน่งที่ต้นสักที่อยู่ในธรรมชาติขึ้นอยู่ในพื้นที่ เนื่องจากทั้งขนาดของพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ ทำให้การเก็บข้อมูลมีปัญหาในการเดินทาง และเปลืองงบประมาณรวมไปถึง ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหลายสาขา หากต้องการข้อมูลภาคสนามที่สมบูรณ์ขึ้นควรเพิ่มเวลาและงบประมาณ เพื่อที่จะสำรวจข้อมูลในพื้นที่ได้อย่างครอบคลุมมากที่สุด ควรมีการวางแผนการจัดการพื้นที่อย่างชัดเจนถึงแม้ว่าจะอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติที่มีกฎหมายคุ้มครอง เช่น การกำหนดพื้นที่ Buffer Zone เพื่อป้องกันการเข้าถึงพื้นที่ของชาวบ้านและผู้บุกรุก การจัดการลาดตระเวนที่เข้มงวดมากขึ้น การส่งเสริมประชาสัมพันธ์ในพื้นที่เพื่อการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจำแนกศักยภาพถิ่นที่ขึ้นของไม้สัก (*Tectona grandis* L.f.) ในธรรมชาติบริเวณอุทยานแห่งชาติแม่ยม จังหวัดแพร่ ได้สำเร็จลุล่วง โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปีงบประมาณ 2554 ผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช รวมถึงอุทยานแห่งชาติแม่ยม เจ้าของสถานที่วิจัย ที่อนุเคราะห์เรื่องสถานที่และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการเดินทางเก็บข้อมูลและสำรวจ และอุปกรณ์บางอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กรมอุทยาน สัตว์ป่าและพันธุ์พรรณ. (2551). อุทยานแห่งชาติแม่ยม. แหล่งที่มา <http://www.dnp.go.th/parkreserve/asp/style1/default.asp?npid=138&lg=1>

- กลุ่มงานวิจัยพันธุ์พืชป่ามีค่าหายากและใกล้สูญพันธุ์ กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าตามอนุสัญญา.
(2554). ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนิเวศวิทยา “ ป่าสักนวมินทร์ราชินี ” จังหวัดแม่ฮ่องสอน.
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- คณะทำงานปรับปรุงมาตรฐาน การวิเคราะห์ดิน พืช น้ำ และปุ๋ยเคมี. (2536). วิธีวิเคราะห์ดิน. กรมวิชาการ
เกษตร, กรุงเทพฯ.
- ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุฎอินทร์. (2552). นิเวศวิทยาป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ต่อลาก คำโย. (2550). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจำแนกศักยภาพดินที่ขึ้นของไม้
กฤษณาในธรรมชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.