



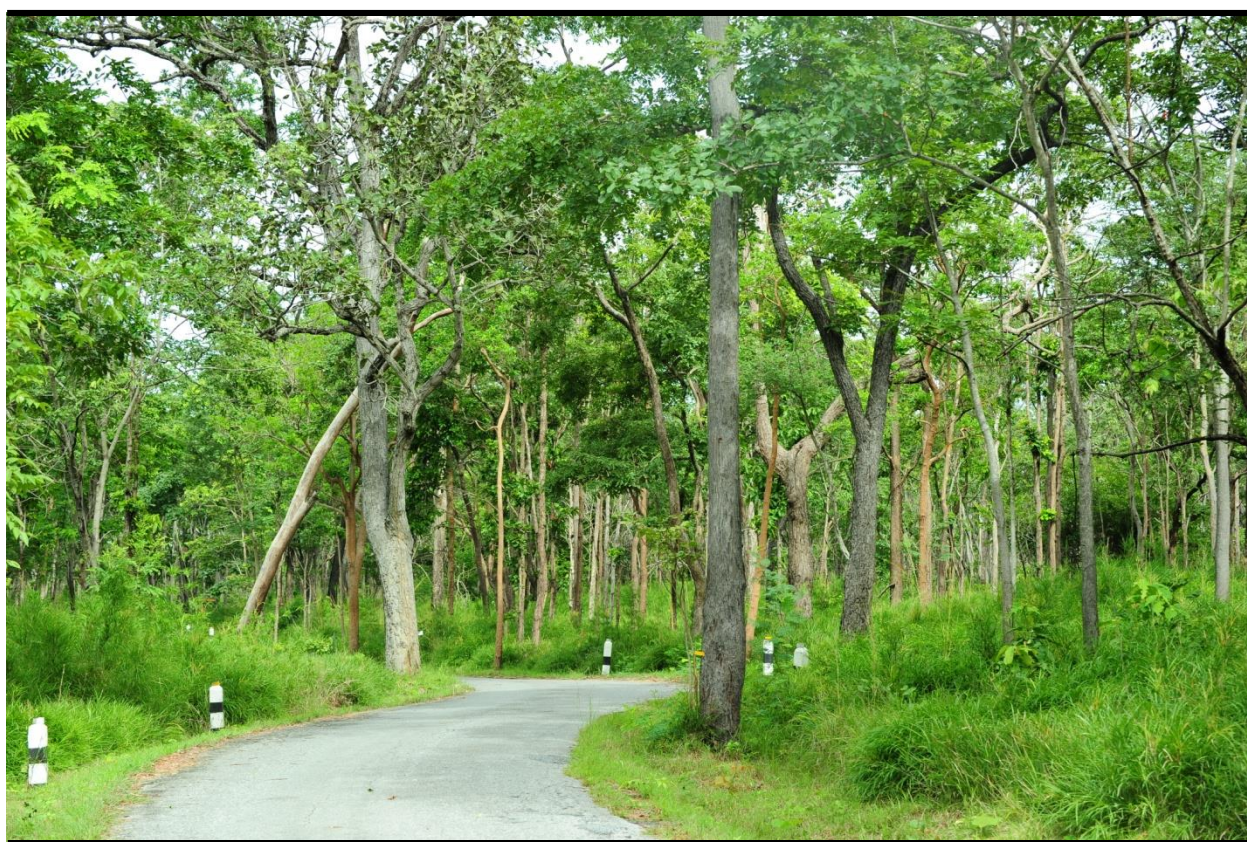
วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย

Thai Forest Ecological Research Journal

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1: กรกฎาคม – ธันวาคม 2560

Volume 1 Number 1: July – December 2017

ISSN 2586-9566



ศูนย์ประสานงานเครือข่ายนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บรรณาธิการ

เจ้าของ

ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

รศ.ดร.ดอกรัก มารอด

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กองบรรณาธิการ

รศ.ดร.อุทิศ ภูอินทร์
สมาคมศิษย์เก่าวนศาสตร์
ผศ.ดร.ประทีป ดั่งแก
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.นันทชัย พงษ์พัฒนานุรักษ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.กอบศักดิ์ วันธงไชย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
รศ.ดร.สราวุธ สังข์แก้ว
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.แหลมไทย อาษานอก
มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
ดร.ยอดชาย ช่วยเงิน
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดร.ณรงค์ ภูขุนทด
กรมป่าไม้

รศ.ดร.สุนทร คำของ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รศ.ดร.เกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผศ.ดร.เชิดศักดิ์ ทัพไพฑูรย์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ดร.ทรงธรรม สุขสว่าง
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
นายชิงชัย วิริยะบัญชา
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
นายสำเริง ปานอุทัย
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช
ดร.วรคลต์ แจ่มจำรูญ
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ผู้จัดการ

นางสาวนันทมน โพธิยะราช

ผู้ช่วยผู้จัดการ

นางสาวอารีรัตน์ ญาณวุฒิ

สำนักงานกองบรรณาธิการ

ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ & โทรสาร : 0 2579 0176, 0 2942 8107
E-mail: dokrak.m@ku.ac.th หรือ fformmp@ku.ac.th
Web site: <http://www.tferj.forest.ku.ac.th>

สารบัญ

การจัดกลุ่มหมู่ไม้ และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร	1
ดอกรัก มารอด, ประทีป คิ้วแฉ, จักรพงษ์ ทองสวี่, วงศธร พุ่มพวง, สติชัย ถิ่นคำแพง, อนุสรณ์ กุลวงษ์ และ สุธีระ เข็มฮัก	
การเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่ ด้วยการสุ่มแบบเป็นระบบ ด้วยการสำรวจระยะไกล	10
ต่อลาภ คำโย และ สุทธิดา สุวรรณวร	
อิทธิพลของช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้ต่อการกำหนดลักษณะของชนิดไม้เด่น ในสังคมพืชป่าพรุน้ำจืด บ้านเขปะหละ อำเภ่อู้มผาง จังหวัดตาก	19
แหลมไทย อาษานอก, จตุพร โกฏค้ำพล, สุพรรณา รอดคงไร, ดาริณี จันด้วง, พิพัฒ เกตุดี และ มงคล คำสุข	
สมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกและความสูงของไม้ต้นบางชนิด ในกลุ่มป่าแก่งกระจาน	27
ธรรมบุญ เต็มไชย และ ทรงธรรม สุขสว่าง	
การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้โดยใช้ข้อมูลระยะไกลและดัชนีพืชพรรณร่วมกับดัชนีกายภาพ บางประการในกลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล จังหวัดน่าน	35
ศรศักดิ์ แก้วคำสอน, เชิดศักดิ์ ทัพโพ และ กัมปนาถ ปิยะธำรงชัย	
ประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน: กรณีศึกษาสวนป่าขุนแม่คำมีและสวนป่าวังชัน	44
จีณา โขธากักดี, แหลมไทย อาษานอก, ต่อลาภ คำโย, บุญวัจน์ พุ่งสี, ปิยะ ฤทธิยา, ไชยยศ โสติดาภัย และ สุรัตน์ชัย อินทร์วิเศษ	
การศึกษาเชิงปริมาณการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนภาคเหนือของประเทศไทย	52
ปัญญพร คำโย และ สุเมย์ หมายหมั่น	

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีห้วยน้ำ บริเวณบ้านลาดสมบูรณ์ใหม่ ตำบลห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร	59
นฤเบศน์ ดวงศรี, วิษณุภาส สังพาลี, เนตรนภา อินสลุค, จุฑามาศ อาจนาศีขาว, สุธีระ เหมฮึก และเกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง	
การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจำแนกป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการสร้างเขื่อนสองรูปแบบ	68
ศิริทิธี วงศ์วาสนา สุระ พัฒนเกียรติ และ ธรรมรัตน์ พุทธไทย	
การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง	76
ธิดารัตน์ คำล้อม, วริทธิ์นันท์ แก้วอนันต์, อุทัยวรรณ ผิวพรรณ และ นววิทย์ พงศ์อนันต์	
ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่	83
วีรวัฒน์ มาตรทอง, วิษณุภาส สังพาลี, เนตรนภา อินสลุค, จุฑามาศ อาจนาศีขาว, สุธีระ เหมฮึก และ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง	

การจัดกลุ่มหมู่ไม้ และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรัง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

Tree stands clustering and carbon stock assessment of deciduous dipterocarp forest
at Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon Province Campus,
Sakonnakhon Province

ดอกรัก มารอด^{1,2} ประทีป ค้างเค¹ จักรพงษ์ ทองสี² วงศธร พุ่มพวง² สติธ ถิ่นกำแพง²
อนุสรณ์ กุลวงษ์³ และ สุธีระ เหมฮัก^{4*}

¹ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

²ศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

³กองบริหารการวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร 47000

⁴คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

*Corresponding author: E-mail: h.sutheera@gmail.com

รับต้นฉบับ 25 ต.ค. 2560

รับลงพิมพ์ 12 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการจัดจำแนกกลุ่มหมู่ไม้ หลังจากการกันไฟในป่าเต็งรัง และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนของหมู่ไม้แต่ละกลุ่มของป่าเต็งรัง ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ สกลนคร โดยทำการวางแผนอย่างเป็นระบบ ขนาด 40 เมตร x 40 เมตร จำนวน 16 แปลง ในจำนวน 4 แนวสำรวจ โดยแต่ละแนวสำรวจประกอบด้วย 4 แปลงตัวอย่าง และแต่ละแปลงตัวอย่างและแนวสำรวจห่างกัน 10 เมตร ทำการวัดขนาดความโตและความสูงทั้งหมดของต้นไม้ทุกชนิดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4.5 เซนติเมตร

ผลการศึกษา พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 65 ชนิด 52 สกุล 29 วงศ์ การจำแนกสังคมย่อยด้วยวิธีการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของหมู่ไม้ (cluster analysis) โดยโปรแกรม PC-ORD ด้วยการจัดกลุ่มตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 สังคมย่อย ซึ่งไม่เด่นในอันดับต้น ๆ ของแต่ละสังคมย่อยนั้นไม่แตกต่างกัน ได้แก่ รัง (*Shorea siamensis*) เต็ง (*Shorea obtusa*) และแดง (*Xylia xylocarpa* var. *xylocarpa*) ตามลำดับ ส่วนสาเหตุที่ทำให้หมู่ไม้ต่าง ๆ ใน 4 สังคมย่อยแยกออกจากกัน เนื่องจากมีพันธุ์ไม้ที่มีความเด่นในอันดับรองลงมาในแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน เช่น ตั้วส้ม (*Cratoxylum formosum*) อะราง (*Peltophorum dasyrrhachis*) และกระท่อมหนู (*Mitragyna rotundifolia*) ซึ่งพบชนิดพันธุ์ดังกล่าวหลังการป้องกันไฟในพื้นที่ ในส่วนของการประเมินปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้ง 4 สังคมย่อย เท่ากับ 118.11 ± 9.29 ตัน/เฮกแตร์ และการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้ง 4 สังคมย่อยเท่ากับ 55.51 ± 4.37 ตันคาร์บอน/เฮกแตร์ โดยสังคมย่อยที่มีเหมือดโอด (*Aporosa villosa*) เป็นองค์ประกอบชนิดพรรณย่อยมีปริมาณมวลชีวภาพ และการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 131.35 ± 29.65 ตัน/เฮกแตร์ และ 61.73 ± 13.94 ตันคาร์บอน/เฮกแตร์ ตามลำดับ

คำสำคัญ: ป่าเต็งรัง การกันไฟ การกักเก็บคาร์บอน การจัดกลุ่มหมู่ไม้

ABSTRACT

This study aimed to classify groups of tree stands in deciduous dipterocarp forest after fire protection, and evaluate the carbon stock based on above-ground biomass (AGB) of each stand at Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon Province campus. Systematic sampling plots, 40 m x 40 m, established in four line and each contained of four plots with 10 m adjacent for each line and plot, total 16 plots. All tree with diameter based on height (DBH) larger than ≥ 4.5 cm were measured and identified during May 2017.

The result showed 65 species in 52 genera and 29 families were recorded. The cluster analysis by PC-ORD version 6 exhibited four groups of tree stands. The intermediate similarity was found among stand based on existed of dominance species, particular *Shorea siamensis*, *Shorea obtusa* and *Xylia xylocarpa* var. *Xylocarpa*. However, the codominance species led them had significant different, particular *Cratogeomys formosum*, *Peltophorum dasyrrhachis* and *Mitragyna rotundifolia*. These species were found and abundance after fire. Total AGB and carbon stock were observed four groups of 118.11 ± 9.29 ton/ha⁻¹ and 55.51 ± 4.37 ton C/ha⁻¹ respectively. The stand of *Aporosa villosa* is the highest AGB and carbon stock, 131.35 ± 29.69 ton/ha⁻¹ and 61.73 ± 13.94 ton C/ha⁻¹, respectively. Indicating, fire protection showed high effected on species composition and also AGB in this forest.

Keywords: deciduous dipterocarp forest, fire protection area, carbon stock, tree stand clustering

บทนำ

สังคมพืชป่าเต็งรังมักมีขอบเขตการกระจายซ้อนทับอยู่กับป่าผสมผลัดใบ โดยสังคมพืชชนิดนี้พบในประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทย ลาว กัมพูชา เมียนมาร์ และบางส่วนของเวียดนามเท่านั้น (Kutintara, 1975) ในประเทศไทยมีการกระจายตั้งแต่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนถึงภาคตะวันตกของประเทศ จากการที่มีถิ่นการกระจายที่แตกต่างกัน ทำให้มีลักษณะย่อยขององค์ประกอบของชนิดพันธุ์ในสังคมพืชแตกต่างกันไป ด้วย โดยปกติพันธุ์ไม้เด่นจะประกอบไปด้วยพรรณไม้วงศ์ยางผลัดใบ 2 ชนิดขึ้นไปใน 5 ชนิด คือ เต็ง รัง เหียง พลวง และยางกราด เป็นต้น (ดอกกรีก และอุทิศ, 2552) แต่องค์ประกอบของชนิดพรรณย่อย ย่อมแตกต่างกันไปในแต่ละถิ่นที่ตั้งของพื้นที่และสภาพปัจจัยแวดล้อม (สราวุธ และคณะ, 2559) โดยป่าชนิดนี้มีปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดสำคัญ คือ ไฟป่า เนื่องจากพรรณไม้ส่วนใหญ่ในป่าดังกล่าวมีการปรับตัวให้ตอบสนองต่อการรอดตาย ภายหลังจาก

เกิดไฟป่าได้ เช่น มีเปลือกหนาป้องกันเนื้อเยื่อเจริญ หรือมีการแตกหน่อใหม่ภายหลังจากเกิดไฟป่า (Marod *et al.*, 2002) ปัจจุบันป่าเต็งรังมักมีการจัดการในด้านไฟป่าอย่างไม่ถูกวิธีตามหลักวิชาการ เช่น การป้องกันไฟป่าอย่างยาวนาน ซึ่งอาจทำให้องค์ประกอบของชนิดพรรณไม้เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาที่มีการป้องกันไฟ เช่น ผลกระทบต่อการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของกล้าไม้ ทั้งนี้จากการที่องค์ประกอบของพรรณไม้เปลี่ยนไปอาจทำให้ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above-ground biomass) และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon stock) ของพรรณไม้สังคมพืชย่อยของป่าเต็งรังมีการเปลี่ยนแปลง และมีความแตกต่างในแต่ละสังคมย่อยด้วย

พื้นที่ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร มีเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่ และได้ทำการก่อตั้ง อุทยานธรรมชาติวิทยาป่าเต็งรัง เฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษาบรมราชินีนาถ เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ เป็นเวลานานกว่า 20 ปี โดยป้องกันไฟป่า

ไม่ให้เข้าไปในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และยังมีกระแสน้ำเข้าไปในพื้นที่ป่าในบางช่วงฤดูกาล ทำให้ในพื้นที่นี้ไม่มีไฟฟ้าเข้าไปเผาเศษซากพืช ส่งผลให้มีเศษซากพืชปกคลุมพื้นที่ และมีพรรณไม้พื้นล่างและเถาวัลย์จำนวนมาก ส่งผลต่อความชื้นของดินที่สูงขึ้น และทำให้โครงสร้างของป่าเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเฉพาะในระดับไม้หนุมที่มีความหนาแน่นมากขึ้น ทำให้แตกต่างจากพรรณไม้โครงสร้างเดิมของพื้นที่นี้

การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการจัดจำแนกกลุ่มหมู่ไม้ในป่าเต็งรังภายหลังการกันไฟ การศึกษามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของหมู่ไม้ที่สามารถจำแนกได้

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาในพื้นที่ อุทยานธรรมชาติวิทยา ป่าเต็งรังเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา บรมราชินีนาถ (72nd Year HM Queen Sirikit Chalermprakiat Dry Dipterocarp Park) เป็นพื้นที่ป่าเต็งรังเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่ ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 170-180 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 26.2 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งปี 1,300-2,000 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2556) โดยมีลักษณะของดิน เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีความหนาแน่นของดินต่ำ และมีความจุอุ้มน้ำของดินอยู่ในช่วง 34.37-36.43 เปอร์เซ็นต์ โดยพื้นที่มีการจัดการโดยการป้องกันไฟป่าตลอดระยะเวลา 20 ปี ตั้งแต่อยู่ในความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยฯ และมีการระบายน้ำเข้าไปในพื้นที่บางช่วงฤดูกาล เป็นต้น (Figure 1)

การเก็บข้อมูล

1. ทำการวางแปลงสำรวจอย่างเป็นระบบในพื้นที่ ขนาด 40 x 40 เมตร หรือ 1 ไร่ จำนวน 16 แปลง (Figure 2) โดยในแต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อย

ขนาด 10 x 10 เมตร (รวมทั้งหมด 256 แปลงย่อย) ใน 4 แนวสำรวจ โดยแต่ละแนวสำรวจประกอบด้วย 4 แปลงสำรวจ และในแต่ละแปลงตัวอย่างและแต่ละแนวสำรวจห่างกัน 10 เมตร

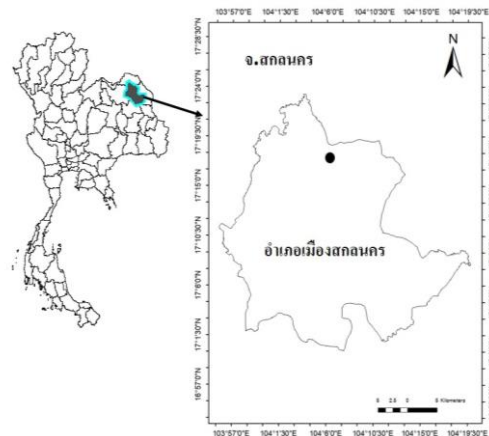


Figure 1 Study area in Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon Province campus

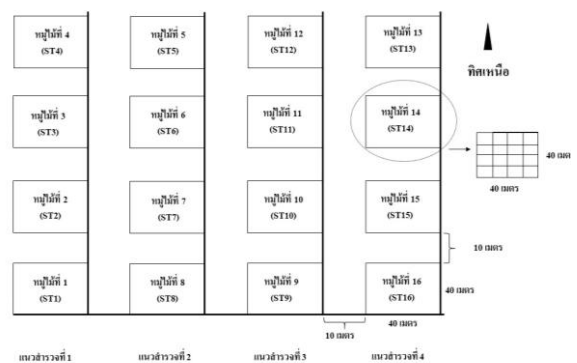


Figure 2 Plot establishments in the deciduous dipterocarp forest

2. ทำการจำแนกพันธุ์ไม้ตาม เต็ม (2557) ดัดแปลงตาม เต็ม (tagged number) ภายในแปลงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height, DBH, ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร) ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร ขึ้นไป และทำการวัดขนาดและความสูงไม้ต้นที่มีการติดหมายเลขไว้ โดยเครื่องมือ VERTEX IV

การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 คำนวณค่าความสำคัญของพรรณไม้ (Importance value index, IVI) วิเคราะห์พรรณไม้ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ขึ้นไป

โดยได้จากการคำนวณหาค่า พื้นที่หน้าตัด (Basal area, Ba) ความหนาแน่น (Density, D) ความถี่ของพื้นที่หน้าตัด (Dominance, Do) และความถี่ (Frequency, F) จากนั้นทำการหาความสัมพันธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว คือ ความหนาแน่นสัมพันธ์ (Relative Density, RD) ความถี่สัมพันธ์ (Relative Dominance, RDo) และ ความถี่สัมพันธ์ (Relative Frequency, RF) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพันธ์ทั้งสามค่า คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพรรณไม้ (คอกกรัก และอุทิศ, 2552)

3.2 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่ไม้ (Cluster Analysis) ด้วยวิธีการ Relative Sorensen Distance และ Ward's Linkage Method (วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม PCOR Version 6) (MjM Software Design, 2010) โดยวัดความคล้ายด้วยระยะห่างจากสูตร

$$ED_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^M (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

กำหนดให้ ED_{ij} = Euclidean Distance

X_{ik}, X_{jk} = ผลรวมของค่า Importance Value ของพันธุ์ไม้ทุกชนิดของหมู่ไม้ที่ i และ j ตามลำดับ

ทำการสร้าง dendrogram โดยวิธี Minimum Variance, Error Sum of Squares Clustering หรือ Ward's Method เพื่อเชื่อมโยงระหว่างหน่วยตัวอย่างที่เหมือนกับหน่วยตัวอย่างที่จับคู่กันไปแล้วหลักการของวิธีนี้จะพิจารณาจากค่า Sum of the Squared Within-Cluster Distance โดยจะรวมหมู่ไม้ที่ให้ค่า Sum of the Squared Within-Cluster Distance เพิ่มขึ้นน้อยที่สุด โดยค่า Squared WithinCluster Distance คือ ค่า Square Euclidean Distance ของแต่ละหมู่ไม้กับค่าเฉลี่ยของหมู่ไม้ (กัลยา, 2544) วิธี Ward's method น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวิธีการจัดข้อมูล queวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง

3.3 มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Above-ground biomass, AGB) นำข้อมูลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกและความสูงของต้นไม้ที่วัด

ได้ มาประเมินผลผลิตมวลชีวภาพต้นไม้จากสมการแอลโลเมตรี ของพีชป่าเต็งรังที่มีการศึกษาไว้โดย Ogawa *et al.* (1965) ดังนี้

$$W_s = 0.0396(D^H)^{0.83}$$

$$W_b = 0.00349(D^H)^{1.08}$$

$$W_L = (28/(W_s + W_b + 0.025))^{-1}$$

$$W_T = W_s + W_b + W_L$$

เมื่อ W_s คือ น้ำหนักแห้งส่วนลำต้น (กิโลกรัม)

W_b คือ น้ำหนักแห้งส่วนกิ่ง (กิโลกรัม)

W_L คือ น้ำหนักแห้งส่วนใบ (กิโลกรัม)

DBH คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก

H คือ ความสูงทั้งหมดของต้นไม้

3.3 การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ (Carbon stock) สามารถคำนวณได้จากสูตร การกักเก็บคาร์บอน (ตัน/เฮกแตร์) = มวลชีวภาพ (ตัน/เฮกแตร์) x ความเข้มข้นของคาร์บอน (ร้อยละ)

IPCC (2006) เสนอว่ากรณีที่ไม่ทราบค่าความเข้มข้นของคาร์บอนสามารถใช้ค่ากลาง (default value) มีค่าเท่ากับ 0.47 หรือร้อยละ 47 ของน้ำหนักแห้ง

ผลและวิจารณ์

จากผลการศึกษาการจัดกลุ่มของหมู่ไม้ในพื้นที่ อุทยานธรรมชาติวิทยาป่าเต็งรัง เฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษาบรมราชินีนาถ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ที่มีการกั้นไฟและระบายน้ำเข้าไปในพื้นที่ป่า พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 29 วงศ์ 52 สกุล 65 ชนิด มีต้นไม้ในแปลงทั้งหมด 16 หมู่ไม้ 4,364 ต้น มีพื้นที่หน้าตัด 30.10 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ วงศ์ที่เด่นจากจำนวนต้นมากที่สุดคือ วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ รัง (Shorea siamensis) เต็ง (Shorea obtusa) และ พลวง (Dipterocarpus tuberculatus)

1. การจัดกลุ่มหมู่ไม้

จากแผนภาพต้นไม้ (dendrogram) สามารถแบ่งหมู่ไม้ที่ความคล้ายคลึงระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ได้

เป็น 4 สังคมย่อย (Figure 3) ได้แก่

สังคมย่อยที่ 1 เป็นสังคมดั้งเดิมของป่าเต็งรัง ประกอบด้วย 6 หมู่ไม้ (ST 1, ST 2, ST 3, ST 6, ST 7 และ ST 12) พบ 27 วงศ์ 44 สกุล 51 ชนิด พันธุ์ไม้เด่นที่พบจากค่าดัชนีความสำคัญ 8 ชนิดแรก ได้แก่ รัง เต็ง แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) ขว้าว (*Haldina cordifolia*) พลวง รกฟ้า (*Terminalia alata*) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum*) และกระท่อมหนู (*Mitragyna rotundifolia*) ตามลำดับ มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 88.28, 63.59, 28.92, 24.62, 16.02, 13.14, 6.53 และ 6.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สังคมย่อยที่ 2 เป็นสังคมเหมีอดโลด (*Aporosa villosa*) และมะม่วงหาวแมงวัน (*Buchanania lanzan*) เค้น ซึ่งพิจารณาจากจำนวนต้นที่หนาแน่นมากในสังคมนี้ ประกอบด้วย 3 หมู่ไม้ ได้แก่ ST 4, ST 5 และ ST 13 พบ 22 วงศ์ 37 สกุล 41 ชนิด พันธุ์ไม้เด่นที่พบจากค่าดัชนีความสำคัญ 8 ชนิดแรก ได้แก่ รัง เต็ง แดง เหมีอดโลด มะม่วงหาวแมงวัน ขว้าว พลวง และรกฟ้า ตามลำดับ มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 102.45, 38.02, 26.72, 24.44, 13.07, 12.78, 10.74 และ 9.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สังคมย่อยที่ 3 สังคมอะราง (*Peltophorum dasyrachis*) และด้าวส้ม (*Cratoxylum formosum*) เค้น ประกอบด้วย 1 หมู่ไม้คือ ST 10 พบ 14 วงศ์ 29 สกุล 31 ชนิด พันธุ์ไม้เด่นที่พบจากค่าดัชนีความสำคัญ 8 ชนิดแรก ได้แก่ รัง ขว้าว เต็ง แดง อะราง ด้าวส้ม กระท่อมหนู และรกฟ้า ตามลำดับ มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 70.15, 33.43, 28.49, 22.10, 19.47, 17.47, 17.03 และ 11.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สังคมย่อยที่ 4 สังคมด้าวส้ม และกระท่อมหนู เค้น ประกอบด้วย 6 หมู่ไม้ ได้แก่ ST 8, ST 9, ST 11, ST 14, ST 15 และ ST 16 พบ 27 วงศ์ 44 สกุล 52 ชนิด พันธุ์ไม้เด่นที่พบจากค่าดัชนีความสำคัญ 8 ชนิดแรก ได้แก่ รัง เต็ง แดง รกฟ้า ด้าวส้ม กระท่อมหนู ขว้าว และยอป่า (*Morinda coreia*) ตามลำดับ มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 86.58, 45.26, 36.85, 27.26, 14.29,

13.50, 7.51 และ 6.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการจัดกลุ่มหมู่ไม้สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 สังคมย่อย โดยพันธุ์ไม้เด่นที่เป็นพันธุ์ไม้ดั้งเดิมของป่าเต็งรังมีค่าดัชนีความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ของแต่ละสังคม คือ รัง เต็ง และแดง ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ที่สามารถแยกออกเป็น 4 สังคมย่อยได้ เพราะมีองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ชั้นรองลงมาที่มีความหนาแน่นของจำนวนต้นของการปรากฏต่างกัน ดังนี้

สังคมย่อยที่ 1 พันธุ์ไม้เด่น 5 อันดับแรก ได้แก่ รัง เต็ง แดง ขว้าว และยางพลวง เนื่องจากในพื้นที่บริเวณมีพันธุ์ไม้ดั้งเดิมกระจายเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ไม้ดั้งเดิมของป่าเต็งรังเด่น สาเหตุที่ทำให้ไม้หมู่ต่าง ๆ แยกออกจากสังคมอื่น เพราะไม้ที่เด่นในอันดับรองลงมา คือ พลวง และมะกอกเกลื้อน ซึ่งพันธุ์ไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้ สามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ป่าเต็งรังทั่วไป และพื้นที่แห้งแล้ง สอดคล้องกับรายงานของ ไชยมอน และคณะ (2543) ที่รายงานว่า พันธุ์ไม้ทั้งสองเป็นชนิดที่ขึ้นได้ดีในที่แห้งแล้ง ดินมีอนุภาคทรายปนไฟ และต้องการแสงมาก ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของป่าเต็งรังทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สังคมย่อยที่ 2 พันธุ์ไม้ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้หมู่ไม้ต่าง ๆ แยกออกจากสังคมอื่น คือ มะม่วงหาวแมงวัน และเหมีอดโลด อาจเป็นเพราะบริเวณนี้เป็นพื้นที่ที่มีเรือนยอดค่อนข้างเปิดโล่ง มีวัชพืช และเศษซากพืชขึ้นหนาแน่นพอสมควรเนื่องจากเกิดการกั้นไฟป่าเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลให้กลุ่มพันธุ์ไม้ทั้ง 2 ชนิดที่มีส่วนสืบพันธุ์ที่เป็นเมล็ดที่หนัก และไม่มีระยะเวลาจำกัดในช่วงการงอกสามารถเจริญทดแทนเป็นไม้หนุ่มได้ดีกว่าพรรณไม้วงศ์ยาง สอดคล้องกับสำนักงานหอพรรณไม้ (2555) ที่รายงานว่า มะม่วงหาวแมงวัน และเหมีอดโลด เป็นไม้ชั้นรองของป่าเต็งรังขึ้นได้ดีในพื้นที่แห้งแล้งที่เสื่อมโทรมโดยเฉพาะในพื้นที่ป่าเต็งรังที่มีลักษณะเป็นเนิน ดินชั้น มีวัชพืชปกคลุม มีการปรับตัวได้ดีต่อสภาพแวดล้อม เช่น ลำต้นค่อนข้างกระแจะกรีน และทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สังคมย่อยที่ 3 พันธุ์ไม้ที่ทำให้แยกออกจากกลุ่มอื่นคือ ธารา และกระท่อมหนู ที่มีการกระจายหนาแน่น โดยพื้นที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นแอ่งกระทะ มีน้ำขัง และมีความชื้นของดินสูง ลักษณะเรือนยอดค่อนข้างทึบ เพราะมีแม่ไม้ (mature tree) ของพันธุ์ไม้ทั้ง 2 ชนิดมาก จึงส่งผลให้พันธุ์ไม้ทั้ง 2 ชนิด ซึ่งเป็นไม้เบิกนำของป่าผสมผลัดใบที่ชอบสภาพแวดล้อมที่ไม่แห้งแล้งมากนัก เหมาะสำหรับการเจริญเติบโต สอดคล้องกับรายงานของ ธงชัย และนิวัตร (2554) รายงานว่า กระท่อมหนู และธารา เป็นไม้โตเร็ว ต้องการแสงมาก ขึ้นได้ดีในที่โล่งที่มีความชุ่มชื้น หรือริมลำธาร สามารถอยู่ร่วมกับไม้โตเร็ว และเป็นพันธุ์ไม้เบิกนำในการฟื้นฟูป่าที่ป่าเสื่อมโทรมได้ดี โดยเฉพาะพื้นที่ที่ขึ้นหรือมีปริมาณน้ำฝนมาก

สังคมย่อยที่ 4 พันธุ์ไม้ที่ทำให้กลุ่มหมู่ไม้ต่าง ๆ แยกออกจากสังคมอื่นคือ ตัวส้ม กระท่อมหนู และรูกฟ้า เนื่องจากพื้นที่บริเวณสังคมนี้ เป็นพื้นที่ที่มีเรือนยอดค่อนข้างหนาแน่นกว่าหมู่ไม้อื่นมาก มีเถาวัลย์ขึ้นหนาแน่น และประกอบไปด้วยมีแม่ไม้ขนาดใหญ่ของพันธุ์ไม้ทั้งสามชนิดข้างต้น โดยเฉพาะ

ตัวส้ม ทำให้มีการกระจายและเกิดการตั้งตัวเป็นไม้ใหญ่ที่มีขนาดความโตประมาณ (5-10 เซนติเมตร) เป็นจำนวนมาก อาจเป็นผลมาจากการกันไฟป่าเป็นเวลานาน จึงทำให้มีความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ทั้ง 3 ชนิดนี้มาก สอดคล้องกับการรายงานของ สรายุทธ และคณะ (2559) ที่ศึกษาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ในพื้นที่ที่มีลักษณะโครงสร้างของป่าเต็งรังเดิมเป็นป่าโปร่ง แต่ภายหลังการป้องกันไฟ โครงสร้างป่าได้เปลี่ยนไป เรือนยอดชั้นล่างรวมถึงพื้นป่าค่อนข้างรก พันธุ์ไม้บางชนิดมีการสืบต่อพันธุ์มากเกินไป เช่น พันธุ์ไม้สกุลตัว (Cratoxylum sp.) และสกุลก่อนก (Lithocarpus sp) บางชนิด เป็นต้น

เห็นได้ว่าการป้องกันไฟในพื้นที่ป่าเต็งรังซึ่งมีระบบนิเวศพึ่งไฟ (fire-dependence ecosystem) เป็นเวลานาน ทำให้องค์ประกอบของสังคมพืชป่าเต็งรังดั้งเดิมเปลี่ยนไป ส่งผลให้เกิดหมู่ไม้อหรือสังคมย่อยมากขึ้น โดยพันธุ์ไม้เด่นในวงศ์ยางมีจำนวนประชากรลดลง อาจกล่าวได้ว่าการป้องกันไฟนั้นเป็นผลเสียต่อการสืบต่อพันธุ์ของกลุ่มพันธุ์ไม้วงศ์ยางผลัดใบที่เป็นไม้เด่นของป่าชนิดนี้ได้ในอนาคต

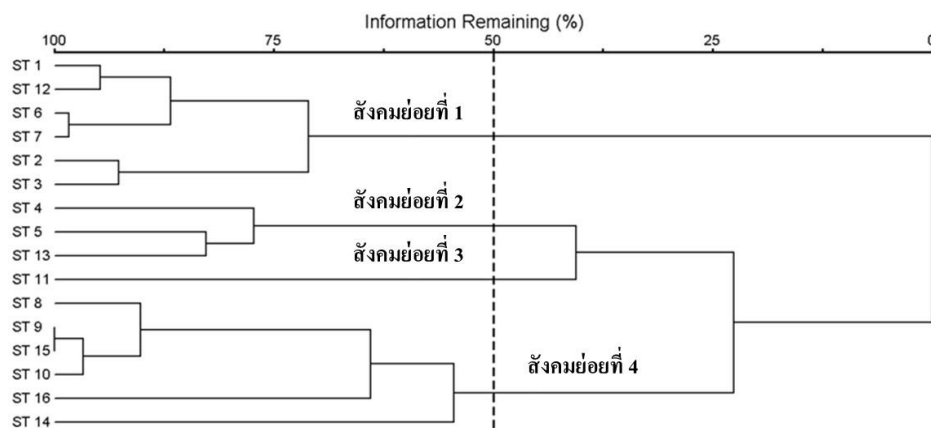


Figure 3 The dendrogram of tree species in the deciduous dipterocarp forest

2. มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

ผลการประเมินปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้ง 4 กลุ่มสังคมย่อย เฉลี่ยเท่ากับ 118.11 ± 9.29 ตัน/เฮกตาร์ โดยพบว่าใน 4 กลุ่มหมู่ไม้ กลุ่มที่ 2 มีปริมาณมวลชีวภาพสูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ $131.35 \pm$

29.65 ตัน/เฮกตาร์ รองลงมาเป็นหมู่ที่ 1, 3 และ 4 เฉลี่ยเท่ากับ 117.05 ± 11.62 , 114.05 ± 8.59 , 118.11 ± 49.44 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ

ผลการประเมินมวลชีวภาพแต่ละส่วนของ 4 สังคมย่อย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของลำต้น

มากที่สุด 105.13 ± 44.13 ต้น/เฮกตาร์ รองลงมาได้แก่ ส่วนของกิ่ง 11.12 ± 5.39 และส่วนของใบ 3.44 ± 1.37 ต้น/เฮกตาร์ ตามลำดับ

3. การกักเก็บคาร์บอน

ผลการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินรวมทั้ง 4 กลุ่มหมู่ไม้ เฉลี่ยเท่ากับ 55.51 ± 4.37 ต้น/เฮกตาร์ โดยพบว่าใน 4 กลุ่มหมู่ไม้ กลุ่มที่ 2 มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนสูงที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 61.73 ± 13.94 ต้น/เฮกตาร์ รองลงมาเป็นหมู่ที่ 1, 4 และ 3 เฉลี่ยเท่ากับ 55.01 ± 26.85 , 55.52 ± 23.23 , 53.60 ± 4.04 ต้น/เฮกตาร์ ตามลำดับ โดยผลการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินแต่ละส่วนของ 4 สังคมย่อย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของลำต้น 49.35 ± 20.73 ต้น/เฮก ส่วนของกิ่ง 4.64 ± 2.59 และส่วนของใบ 1.61 ± 0.64 ต้น/เฮกตาร์ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ กันย์ และณัฐวุฒิ (2558) ที่ได้ศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินป่าเต็งรัง อุทยานแห่งชาติแม่ปิง ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พบว่ามีปริมาณน้อยกว่าการศึกษาในครั้งนี้ อาจเนื่องจากในพื้นที่อุทยานป่าเต็งรังเฉลิมพระเกียรตินี้ มีการป้องกันไฟและระบายน้ำเข้า ส่งผลให้ไม้พันธุ์ไม้เบิกนำเข้าไปในพื้นที่เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และปริมาณคาร์บอน มากกว่าป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติแม่ปิงที่มีการปล่อยให้มีการจัดการโดยธรรมชาติ และการศึกษาของ พอล และคณะ (2557) ที่ศึกษาในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนน้ำพุง จ.สกลนคร พบว่ามีการกักเก็บคาร์บอนมากกว่าพื้นที่ศึกษาอาจเนื่องมาจากพื้นที่ป่าที่ เขื่อนน้ำพุง เป็นป่าดั้งเดิมที่มีไม้ขนาดใหญ่ และมีองค์ประกอบของพรรณไม้ที่หนาแน่น จึงทำให้ในพื้นที่เขื่อนน้ำพุง มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับป่าเต็งรังที่มีการกันไฟในลักษณะเดียวกันที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ (สญามล และแหลมไทย, 2558)

พบว่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 50 ต้น/เฮกตาร์

เห็นได้ว่าการป้องกันไฟในพื้นที่อย่างต่อเนื่องส่งผลให้มีการตั้งตัวของพรรณไม้ในที่มีขนาด $DBH \geq 4.5$ เซนติเมตร จำนวนมาก ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการทดแทนตามธรรมชาติ (Laurance *et al.*, 1998) ส่งผลต่อปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และการกักเก็บคาร์บอนที่เพิ่มขึ้น (Vicharnakorn *et al.*, 2014) เมื่อเทียบกับป่าผลัดใบที่มีการจัดการโดยมนุษย์ โดยเฉพาะป่าเต็งรัง บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เกษราภรณ์, 2557)

สรุป

ความหลากหลายของพรรณไม้ในป่าเต็งรังป้องกันไฟ พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 65 ชนิด 29 วงศ์ 52 สกุล สามารถจำแนกหมู่ไม้ได้ 4 กลุ่ม ซึ่งไม้เด่นในอันดับต้น ๆ ของแต่ละกลุ่มจะไม่แตกต่างกัน คือ เต็ง และแดง ตามลำดับ ภายหลังป้องกันไฟป่าเริ่มมีพันธุ์ไม้ตัวและอะรางเริ่มเข้ามายึดครองในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นและอาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้ในป่าเต็งรังเดิม โดยเฉพาะการสะสมของเศษซากพืชบนพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น และการปกคลุมพื้นที่โดยวัชพืชจำพวก หญ้า และเถาวัลย์บางชนิด

มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน และการกักเก็บคาร์บอน รวมทั้ง 4 กลุ่มหมู่ไม้เฉลี่ย 118.11 ± 42.16 ต้น/เฮกตาร์ โดยปริมาณมวลชีวภาพมากที่สุดอยู่ในส่วนของลำต้น รองลงมาจะเป็นส่วนของกิ่ง และ ใบ ตามลำดับ และผลการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เฉลี่ยเท่ากับ 55.51 ± 26.61 ต้น/เฮกตาร์

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการจัดการไฟป่าที่เกิดขึ้นในป่าเต็งรังได้ว่าจะใช้การจัดการอย่างไรต่อบังคับไฟป่าในการคงสภาพป่าเต็งรังหรือปรับเปลี่ยนโครงสร้างป่าเต็งรัง

จากการป้องกันไฟ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของความหลากหลายทางชีวภาพกลุ่มอื่น ๆ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีการใช้ประโยชน์ นอกเหนือจากการใช้ไม้ (non timber forest products) เพื่อช่วยในการตัดสินใจเพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ด้านความหลากหลายทางชีวภาพของป่าเต็งรังอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กันย์ จานงค์ภักดี และ ณัฐวุฒิ อุคมศิริพงษ์. 2558. มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ป่าเต็งรัง อุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูน และจังหวัดตาก, น. 115-119. ใน การประชุมวิชาการและแสดงผลงานวิชาการเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- กัลยา วานิชย์กัญญา. 2544. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- เกษราภรณ์ อุ่นเกิด. 2557. การประเมินมูลค่าคาร์บอนที่กักเก็บในไม้ยืนต้นของป่าชุมชนเขาวง จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชมพูนุช แสนภพ. 2554. การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้อายุในสวนสันติภาพกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และ วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2549. ต้นไม้เมืองเหนือ. คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือประเทศไทย. โครงการจัดพิมพ์คบไฟ, กรุงเทพฯ.
- คอกรัก มารอด และ อุทิศ ภูอินทร์. 2552. นิเวศวิทยาป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เต็ม สมิตินันท์. 2557. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไข พ.ศ. 2557. สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- ธงชัย เปาอินทร์ และ นิวัตร เปาอินทร์. 2544. ต้นไม้ยาน่ารู้. บริษัท ออฟเซ็ท เพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย สันติสุข. 2555. ป่าของประเทศไทย. สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- พอล เจโกเรดิ และ คณะ. 2556. ความหลากหลายของพรรณพืช โครงสร้างป่าและปริมาณคาร์บอนเหนือพื้นดิน ในพื้นที่ปกปักพันธุ์กรรมพืช อพ.สธ. เขื่อนน้ำพุง จ. สกลนคร และในพื้นที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ. นครราชสีมา. สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- สญามล นิลแก้ว และ แหลมไทย อาษานอก. 2558. โครงสร้างสังคมพืชและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ, น. 108-114. ใน การประชุมวิชาการและแสดงผลงานวิชาการเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สาพิศ ดิลกสัมพันธ. 2550. การกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้กับสภาวะโลกร้อน. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 22 (3): 40-49.
- สราวุธ บุญญเวชชีวินทร์, ยุทธการ จำลองราช, รุ่งสุริยา บัวสวัสดิ และ ไพรัช ทรายักษ์กุล. 2559. ต้นไม้ป่า ห้วยขาแข้ง. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

- Kutintara, U. 1975. **Structure of the dry dipterocarp forest**. Ph.D. Thesis. Colorado State University.
- Laurance, F.W., L. V. Ferreira, J. M. Merona and S. G. Laurance. 1998. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology** 79 (6): 2032-2040.
- McCune, B. and M. J. Mefford. 2011. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data Version 6.08, MjM Software**. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Marod, D., U. Kutintara, H. Tanaka and T. Nakashizuka. 2002. The effects of drought and fire on seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. **Plant Ecology** 161 (1): 41 – 57.
- Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino and T. Kira. 1965. Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand. **Nature and Life in Southeast Asia** 4: 13-48.
- Vicharnakorn, P., R. P. Shrestha, M. Nagai, A. P. Salam and S. Kiratiprayoon. 2014. Carbon stock assessment using remote sensing and forest inventory data in Savannakhet, Lao PDR. **Remote Sensing** 6: 5452-5479.

การเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่
ด้วยการสุ่มแบบเป็นระบบด้วยการสำรวจระยะไกล

Land cover changes in the Rong Kwang District, Phrae Province
based on a systematic remote sensing sampling approach

ต่อลาภ คำโย^{1*} และ สุทธิดา สุวรรณวร¹

¹สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

*Corresponding author: E-mail: torlar66@yahoo.com

รับต้นฉบับ 30 ต.ค. 2560

รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่ ระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึง 2558 โดยการสำรวจระยะไกลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Landsat เพื่อการติดตามการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดิน ในปี พ.ศ. 2543, 2548, 2553 และ 2558 ใช้วิธีการสุ่มแปลงตัวอย่างอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 83 แปลงตัวอย่าง (แปลงรูปวงกลมรัศมี 1 กิโลเมตร) แต่ละแปลงตัวอย่างห่างกัน 2 กิโลเมตร ในการจำแนกการปกคลุมพื้นที่ดิน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้หนาแน่นมากกว่าร้อยละ 70 (TC) ระดับที่ 2 พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ตั้งแต่ ร้อยละ 30 – 70 (TCM) ระดับที่ 3 พื้นที่ที่มีการปกคลุมพื้นที่ด้วยพืชที่มากกว่า ร้อยละ 50 แต่ต้นไม้มีระยะห่างกันมากกว่า 5 เมตร (OWL) ระดับที่ 4 พื้นที่ทุ่งหญ้า พื้นที่เกษตร สิ่งก่อสร้าง พื้นที่โล่ง และพื้นที่หิน (OLC) และระดับที่ 5 แหล่งน้ำ (W) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอำเภอร่องขวางมีการสูญเสียพื้นที่ทางธรรมชาติไป 17,100.40 ไร่ และ พื้นที่ TC + OWL จำนวน 145,848.15 ไร่ ระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึงปี 2548 ในช่วงนี้มีอัตราการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมด้วยต้นไม้ลดลง ปีละ 0.22% เนื่องจากมีพื้นที่ที่มีการปลูกพืชเกษตรเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ทางภาคเหนือ และพื้นที่มีอัตราเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2548 ถึงปี 2553 ในอัตรา 0.17% ต่อปี เนื่องจากพื้นที่ทางภาคเหนือมีการลดปลูกพืชเกษตรเพราะราคาพืชเกษตรตกต่ำพื้นที่อำเภอร่องขวางจึงลดการทำเกษตรปลูกพืชในช่วงเวลานี้ โดยสรุปอำเภอร่องขวางประสบปัญหาทั้งความสูญเสียสภาพธรรมชาติ ระหว่างปี 2543 ถึง พ.ศ. 2558 อย่างต่อเนื่องโดยมีปัจจัยจากราคาของพืชผลทางการเกษตรเป็นตัวกำหนดการบุกรุกพื้นที่

คำสำคัญ: การปกคลุมดิน ดัชนีพืชพรรณ การสุ่มแบบเป็นระบบ การลดลงของพื้นที่ป่าไม้

ABSTRACT

The study was to provide consistent information on land cover changes between the years 2000 to 2015 for the Rong Kwang district Phrae province Thailand. These areas have been overlooked in terms of land cover change assessment if compared with efforts in monitoring the Rong Kwang district. For each of the target years (2000, 2005, 2010 and 2015) land cover information was obtained through an object-based classification approach for 83 sample units (1 km circular plot), using Landsat 5 TM and Landsat 8 images systematically located at each full degree confluence of latitude and longitude. The images were automatically pre-processed, segmented and labelled according to the following legend: Tree Cover (TC), Tree Cover Mosaic (TCM), Other Wooded Land (OWL), Other Land Cover (OLC) and Water (W). Our results indicate the Rong Kwang district lost (gross loss)

respectively 17,100.40 rai and 145,848.15 rai of natural vegetation (TC + OWL) between 2000 and 2015. In the 2000-2005, these areas also experienced gain of TC and OWL. The annual (net) rate of natural vegetation cover loss in the Rong Kwang district slowed down from $0.22\% \text{ yr}^{-1}$ because the area is agricultural growing continuously in the northern area. While in the Rong Kwang district for the 2005 - 2010 the rate increased from $0.17\% \text{ yr}^{-1}$ because the northern area was very agricultural growing as a result, the price of agricultural crops decline. In summary, the Rong Kwang district experienced both loss and gains of tree cover and other wooded land continuously; In summary, the Rong Kwang district experienced both loss and gains of tree cover and other wooded land continuously; but the disturbed forest control by the price of agricultural crops.

Key words: land cover change, vegetation index, systematic sampling, deforestation

บทนำ

ข้อมูลเกี่ยวกับพืชปกคลุมและพื้นที่ป่าเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการและการปกป้องพื้นที่ป่า (René *et al.* 2015) เป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจสำหรับการจัดการพื้นที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประเทศไทยในอดีตและปัจจุบันมีความพยายามสำหรับการประเมินการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าซึ่งพื้นที่สนใจเน้นไปกับการจัดการพื้นที่ที่เป็นพื้นที่อนุรักษ์ ซึ่ง จริง ๆ แล้วพื้นที่ที่ไม่ได้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ก็เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่จะต้องมีการศึกษา ซึ่งการนำวิธีการการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาใช้ สามารถที่จะบอกได้ถึงทิศทางและพื้นที่ที่มีการบุกรุก รวมไปถึงจนถึงพื้นที่ที่มีการบุกรุกอยู่ในบริเวณใดซึ่งควรมีการศึกษาอย่างละเอียดเพื่อทราบถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

อำเภอร่องกวางเป็นพื้นที่ที่มีความต้องการอยากที่จะทราบถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมพื้นดินพร้อมทั้งพื้นที่ที่มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดูแลป่าไม้อย่างมากมายหลายหน่วยงานไม่ว่าจะเป็นสวนป่าเศรษฐกิจ พื้นที่อนุรักษ์ ป่าสงวน รวมไปถึงมีมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ที่มีการเรียนการสอนทางด้านป่าไม้ที่ได้นำเอาองค์ความรู้ทางด้านนี้ถ่ายทอดให้กับประชาชนในพื้นที่เป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปี ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้สามารถบอกได้ถึงพื้นที่ที่มีการหายไปของพื้นที่ป่าไม้

นั้นกระจายอยู่ในลักษณะอย่างไร ตลอดจนถึงพื้นที่ที่มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ป่าไม้อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ได้ฐานข้อมูลพื้นที่ปกคลุมที่ดินในพื้นที่อำเภอร่องกวางเพื่อใช้ในการจัดการ

ดังนั้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร่องกวางในปี 2543 ถึง 2558 ด้วยวิธีการสุ่มแบบเป็นระบบด้วยการสำรวจระยะไกล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปกคลุมพื้นที่ดินของอำเภอร่องกวางในช่วงปี 2543-2558 เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดการพื้นที่อำเภอร่องกวางในอนาคตต่อไป

พื้นที่ศึกษา

อำเภอร่องกวางตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ของจังหวัดแพร่ ละติจูดที่ 18.13 องศา และลองจิจูดที่ 100.20 องศา ถึง ละติจูดที่ 18.49 องศา และลองจิจูดที่ 100.55 องศา (Figure 1) มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียงดังต่อไปนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอสอง และอำเภอเวียงสา (จังหวัดน่าน) ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอเวียงสา อำเภอนาน้อย และอำเภอนาหมื่น (จังหวัดน่าน) ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอนาหมื่น (จังหวัดน่าน) และอำเภอเมืองแพร่ ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอเมืองแพร่ อำเภอหนองม่วงไข่ และอำเภอสอง มีพื้นที่รวม 642 ตารางกิโลเมตร(อำเภอร่องกวาง, 2560)

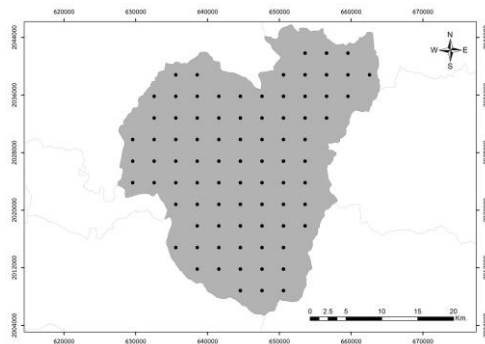


Figure 1 Study area: Rong Kwang district, with the distribution of the sample units.

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บข้อมูล

1. การเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมดิน บริเวณอำเภอวังทอง จังหวัดแพร่ ได้แก่ ข้อมูลด้านเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้อมูลพื้นฐานทางภูมิศาสตร์ (GIS database) โดยข้อมูลพื้นฐานที่ใช้คือ ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ขอบเขตอำเภอวังทอง (Admin boundary) และ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 TM, Landsat-7 TM และ Landsat-8 TM ที่บันทึกครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

2. การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ 1. ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดย ใช้ วิธี Maximum Likelihood Classifier ใช้การสำรวจพื้นที่ 0. ร่องทอง 2.การสุ่มแบบเป็นระบบโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่มีพื้นที่สำรวจขนาด รัศมี 1 กม. ซึ่งจุดต่าง ๆ จะมีระยะห่างในแต่ละจุด 2 กม. เป็นจำนวน 83 แปลงตัวอย่าง โดยใช้ 20 แปลงตัวอย่างเป็นแปลงตรวจสอบเพื่อที่จะเป็นตัวแทนของพื้นที่ของภาพถ่ายดาวเทียม โดยเก็บข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ศึกษา เพื่อเป็นแผนที่อ้างอิงในการเปรียบเทียบผลจากการแปลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมใน google earth เพื่อตรวจสอบการปกคลุมสภาพพื้นที่จริงในแต่ละปีที่ทำการศึกษา

3. การจัดเตรียมข้อมูลภาพถ่าย

การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษารังนี้ ประกอบด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5TM Landsat-7TM และ Landsat-8TM ในปี 2543, 2548, 2553 และ 2558 ภาพในช่วงเดือน ธันวาคมโดยภาพถ่ายที่เลือกมา จะต้องมีการรบกวนจากเมฆ และความชื้นของน้ำ ให้น้อยที่สุด และมีระดับน้ำที่ต่ำสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจำแนก

4. การปรับแก้ความถูกต้องของภาพ

ภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาใช้นั้นได้มีการปรับแก้เชิงพื้นที่ (Geometric Correction) เพื่อให้ตำแหน่งวัตถุในภาพถ่ายดาวเทียมตรงกับวัตถุที่อยู่ในพื้นที่จริง และได้มีการปรับแก้เชิงคลื่น (Radiometric Correction) เพื่อลดความพรำมัว (Noise) ในการอ้างอิงพิกัดไปสู่ข้อมูลดาวเทียมทั้งหมดในที่นี้กำหนดพิกัดอ้างอิงเป็นแบบกริด UTM (Universal Transverse Mercator coordinate system) Zone 47Q พื้นที่หลักฐานทางราบในระบบ WGS 1984

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจำแนกการปกคลุมพื้นดิน

ในการศึกษาด้วยวิธีนี้จะประยุกต์ใช้ Rule based Classification เพื่อที่จะมาจำแนกพื้นที่ โดยเลือกมาทั้งหมด 5 ระดับ เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการจำแนกตามคำจำกัดความป่าไม้ตาม FAO คือ 1. พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้หนาแน่นมากกว่าร้อยละ 70 (Tree cover, TC) 2. พื้นที่ที่ปกคลุมด้วยต้นไม้ตั้งแต่ ร้อยละ 30 – 70 (Tree cover mosaic, TCM) 3. มีการปกคลุมพื้นที่ด้วยพืชที่มากกว่า ร้อยละ 50 แต่ต้นไม้ไม่มีระยะห่างกันมากกว่า 5 เมตร (Other wooded land, OWL) 4. มีการปกคลุมด้วยสิ่งอื่นที่นอกเหนือจาก TC, TCM และ OWL รวมไปจนถึงพื้นที่ทุ่งหญ้า พื้นที่เกษตร สิ่งก่อสร้าง พื้นที่โล่ง พื้นที่หิน (Other land cover, OLC) และ 5. แม่น้ำ, แหล่งกักเก็บน้ำ (W) (FAO, 1998) และใช้ค่าช่วงดัชนีผลต่างพืชพรรณ (The Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) เข้ามาช่วยในการจำแนกพื้นที่ทั้ง 5 การปกคลุม โดยอ้างอิงตำแหน่งที่ตั้ง

จากจุดสุ่มแบบเป็นระบบ ทำให้ได้ค่าช่วงของแต่ละชนิด

ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (The Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และทำนายการเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณสามารถแสดงให้เห็นรูปแบบของพืชพรรณที่แตกต่างกัน โดย NDVI จะสามารถจำแนกพื้นที่การปกคลุมดินและแสดงในรูปแบบของพื้นที่ ดังสมการที่ (1) (Meneses-Tovar, 2011)

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad (1)$$

โดย NIR = ช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด
RED = ช่วงคลื่นแสงสีแดง

จากผลการศึกษาการจำแนกการปกคลุมพื้นที่ดิน ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (The Normalized Difference Vegetation Index: NDVI) ที่เป็นตัวแทนในการจำแนกการปกคลุมพื้นที่ดินในแต่ละระดับ ค่าที่เหมาะสมในภาพดาวเทียมแต่ละปีจะมีค่าที่ต่างกัน แต่ค่าโดยประมาณที่เป็นช่วงตัวแทนของแต่ละการปกคลุมพื้นที่ดินที่ได้จากการสำรวจจะมีค่าเท่ากับ

W มีค่าตั้งแต่ -1.00 – 0.050

OLC มีค่าตั้งแต่ 0.051 - 0.155

OWL มีค่าตั้งแต่ 0.156 - 0.295

TCM มีค่าตั้งแต่ 0.296 - 0.415

TC มีค่าตั้งแต่ 0.416 – 1.000

2. สถิติวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นดิน

การเปลี่ยนแปลงใน 3 ช่วงเวลา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2543-2548, 2548-2553 และ 2553-2558 โดยใช้สูตรการเปลี่ยนแปลงรายปี ดังสมการที่ 2 (Puyravaud, 2003)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนแปลง} = (1/(t_2-t_1)) \times \ln(A_2/A_1) \quad (2)$$

โดย t คือ ปีที่ทำการศึกษา A คือ พื้นที่ในปีที่ศึกษาและทำการเปรียบเทียบความแปรปรวนของทั้ง 2 วิธีการ คือ

1. ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) โดยใช้วิธี Maximum Likelihood Classifier ใช้การสำรวจพื้นที่ อ. ร้องกวาง

และ 2. การสุ่มแบบเป็นระบบโดยใช้ภาพดาวเทียมที่มีพื้นที่สำรวจขนาด รัศมี 1 กม. ด้วย F-test

ผลและวิจารณ์

1. การปกคลุมพื้นที่ดินอำเภอร้องกวางด้วยวิธีการการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

การปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร้องกวาง ปี 2543, 2548, 2553 และ 2558 พบว่า 1. TC มีพื้นที่ 280,500.59 (50.48 %), 115,782.98 (20.84 %), 271,952.66 (48.95.48 %) และ 241,207.48 (43.41 %) ไร่ ตามลำดับ 2. TCM มีพื้นที่ 198,650.54 (35.75 %), 208,023.19 (37.47 %), 139,546.18 (25.12 %) และ 117,893.29 (21.22 %) ไร่ ตามลำดับ 3. OWL มีพื้นที่ 21,723.68 (3.91 %), 178,361.94 (32.10 %), 123,060.42 (22.15 %) และ 143,623.57 (25.85 %) ไร่ ตามลำดับ 4. OLC มีพื้นที่ 41,336.29 (7.44 %), 49,890.43 (8.98 %), 17,764.53 (3.20%) และ 51,504.92 (9.27%) ไร่ และ 5. W มีพื้นที่ 13,419.84 (2.42 %), 3,534.58 (0.64 %), 3,599.01 (0.59 %) และ 1,393.79 (0.25 %) ไร่ ตามลำดับ (Table 1 และ Figure 2)

2. การปกคลุมพื้นที่ดินอำเภอร้องกวางแบบสุ่มแบบเป็นระบบ

การปกคลุมพื้นที่ดินแบบสุ่มแบบเป็นระบบในอำเภอร้องกวาง ปี 2543, 2548, 2553 และ 2558 พบว่า 1. TC มีพื้นที่ 75,253.95 (46.18 %), 24,746.41 (15.19 %), 73,201.11 (44.92 %) และ 64,797.67 (39.77 %) ไร่ ตามลำดับ 2. TCM มีพื้นที่ 62,754.33 (38.51 %), 63,560.91 (39.01 %), 42,823.33 (26.28 %) และ 35,349.04 (21.69 %) ไร่ ตามลำดับ 3. OWL มีพื้นที่ 7,244.31 (4.45 %), 55,889.65 (34.30 %), 40,011.26 (24.55 %) และ 45,701.44 (28.05 %) ไร่ ตามลำดับ 4. OLC มีพื้นที่ 13,396.08 (8.22 %), 17,308.76 (10.62 %), 6,009.43 (3.69 %) และ 16,725.37 (10.26 %) ไร่ และ 5. W มีพื้นที่ 4,299.90 (2.64 %), 1,442.83 (0.89 %), 903.43 (0.55 %) และ 375.03 (0.23 %) ไร่ ตามลำดับ (Table 2 และ Figure 3)

Table 1 Land cover changes in the Rong Kwang district based on a supervised classification in 2000, 2005, 2010 and 2015 (unit : rai)

ปี	CT	TCM	OWL	OCL	W
2543	280,500.59	198,650.54	21,723.68	41,336.29	13,419.84
2548	115,782.98	208,023.19	178,361.94	49,890.43	3,534.58
2553	271,952.66	139,546.18	123,060.42	17,764.53	3,299.01
2558	241,207.48	117,893.29	143,623.57	51,504.92	1,393.79

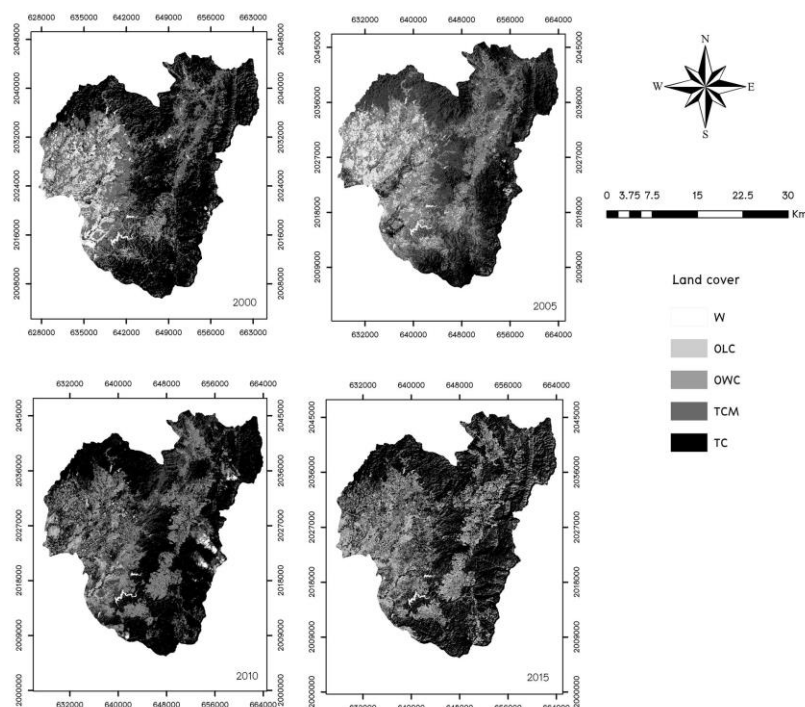


Figure 2 Land cover changes in the Rong Kwang district based on a supervised classification in 2000, 2005, 2010 and 2015.

Table 2 Land cover changes in the Rong Kwang district based on a systematic in 2000, 2005, 2010 and 2015 (unit : rai)

ปี	TC	TCM	OWL	OLC	W
2000	75,253.95	62,754.33	7,244.31	13,396.08	4,299.90
2005	24,746.41	63,560.91	55,889.65	17,308.76	1,442.83
2010	73,201.11	42,823.33	40,011.26	6,009.43	903.43
2015	64,797.67	35,349.04	45,701.44	16,725.37	375.03

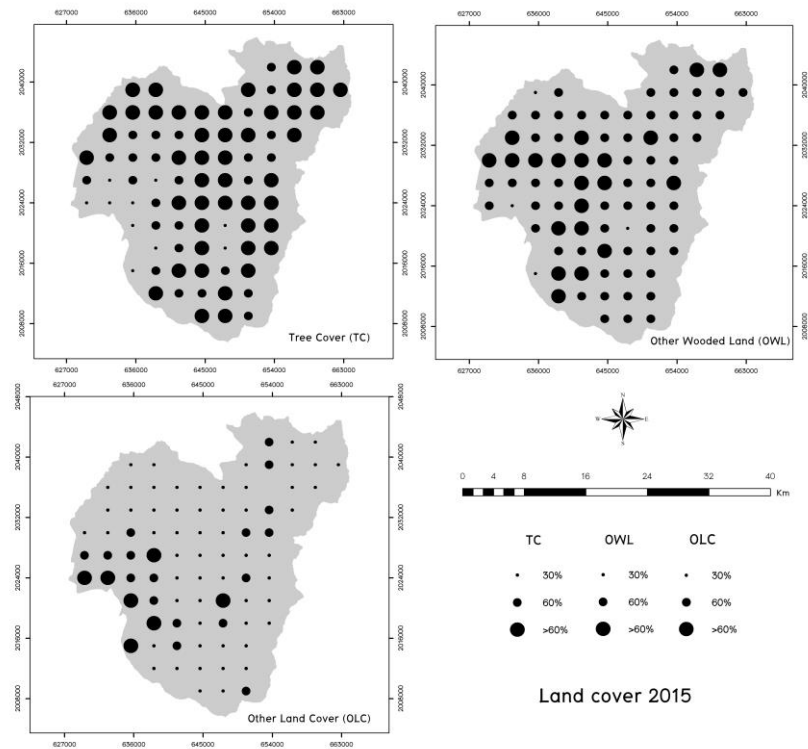


Figure 3 Proportion of Tree Cover, Other Wooded Land and Other Land Cover for each sample unit, for year 2015

3. พื้นที่สูญเสียทางธรรมชาติในอำเภอร่องควาง

พื้นที่สูญเสียของการปกคลุมพื้นที่ดินแบบ
 สุ่มแบบเป็นระบบในอำเภอร่องควาง 3 ช่วงเวลา
 ระหว่าง ปี 2543-2548, 2548-2553 และ 2553-2558
 พบว่า 1. TC มีพื้นที่สูญเสีย 299.64, 51,613.26 และ
 7,359.55 ไร่ ตามลำดับ 2. TCM มีพื้นที่สูญเสีย

26,590.38, 13,845.48 และ 4,400.86 ไร่ ตามลำดับ 3.
 OWL มีพื้นที่สูญเสีย 152.83, 4,418.45 และ 8,859.24
 ไร่ ตามลำดับ 4. OLC มีพื้นที่สูญเสีย 6,776.86,
 1,493.60 และ 11,484.56 ไร่ และ 5. W มีพื้นที่สูญเสีย
 507.94, 371.35 และ 33.42 ไร่ ตามลำดับ (Table 3 และ
 Figure 4)

Table 3 Tree Cover loss in the Rong Kwang district from 2000 to 2005, 2005 to 2010 and 2010 to 2015 (unit: rai)

ปี	TC	TCM	OWL	OLC	W
2543-2548	299.64	26590.38	152.83	6776.86	507.94
2548-2553	51613.26	13845.48	4418.45	1493.60	371.35
2553-2558	7359.55	4400.86	8859.24	11484.56	33.42

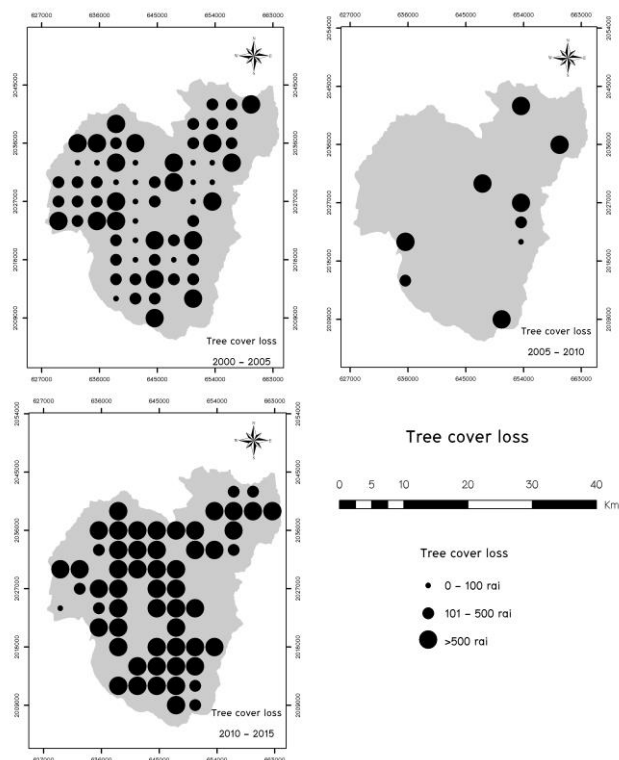


Figure 4 Gross Tree Cover loss per sample unit (in rai) from 2000 to 2005, 2005 to 2010 and 2010 to 2015

4. พื้นที่เพิ่มขึ้นของการปกคลุมพื้นที่ดินแบบสุ่มแบบเป็นระบบ

ในอำเภอวังทอง ปี 2543-2548, 2548-2553 และ 2553-2558 พบว่า 1. TC มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 50,507.54, 3,158.55 และ 15,762.99 ไร่ ตามลำดับ 2. TCM มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 27,396.96, 34,583.06 และ 13,034.87 ไร่

ตามลำดับ 3. OWL มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 48,798.17, 20,296.84 และ 4,379.25 ไร่ ตามลำดับ 4. OLC มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 2,253.14, 12,792.93 และ 797.79 ไร่ และ 5. แม่น้ำ, แหล่งกักเก็บน้ำ (W) มีพื้นที่เพิ่มขึ้น 3,365.01, 910.75 และ 561.82 ไร่ ตามลำดับ (Table 4 และ Figure 5)

Table 4 Tree Cover gain in the Rong Kwang district from 2000 to 2005, 2005 to 2010 and 2010 to 2015 (unit : rai)

ปี	TC	TCM	OWL	OLC	W
2543-2548	50,507.54	27,396.96	48,798.17	2,253.14	3,365.01
2548-2553	31,58.55	34,583.06	20,296.84	12,792.93	910.75
2553-2558	15,762.99	13,034.87	4,379.25	797.79	561.82

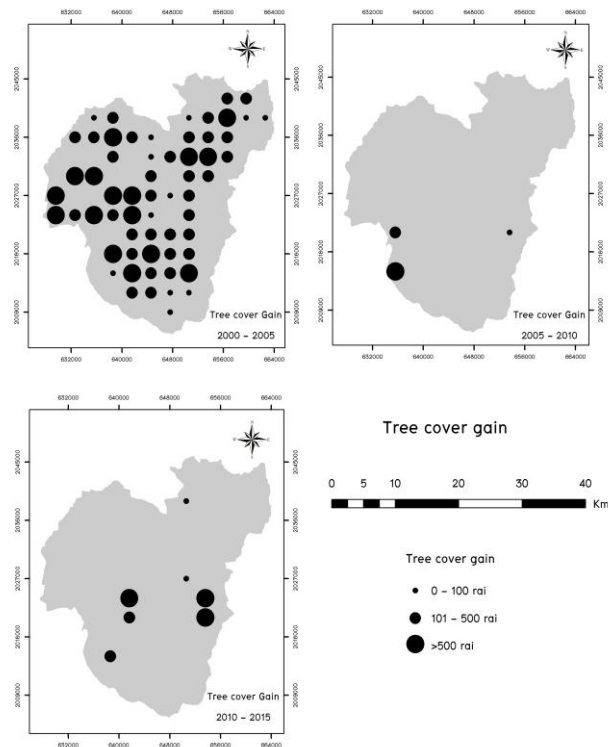


Figure 5 Gross Tree Cover gain per sample unit (in rai) from 2000 to 2005, 2005 to 2010 and 2010 to 2015

อัตราการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินอำเภอร้อง กวาง

ผลการศึกษาการปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร้องกวางแสดงให้เห็นว่าการสูญหายพื้นที่ที่ปกคลุมด้วย TC ระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึงปี 2548 มีสูญหายพื้นที่ทางธรรมชาติไป 17,100.40 ไร่ และ TC + OWL จำนวน 145,848.15 ไร่ ในช่วงนี้มีอัตราการเปลี่ยนแปลงปกคลุมด้วยด้วยต้นไม้ลดลง ปีละ 0.22% เนื่องจากมีพื้นที่ที่มีการปลูกพืชไร่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ทางภาคเหนือ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) และมีพื้นที่ที่มีอัตราเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2548 ถึงปี 2553 ในอัตรา 0.17% ต่อปี เนื่องจากพื้นที่ทางภาคเหนือมีการปลูกพืชไร่เพิ่มขึ้นอย่างมากทำให้ราคาตกต่ำพื้นที่อำเภอร้องกวางจึงไม่มีการทำการเกษตรปลูกพืชไร่ในช่วงเวลานี้ (กรมป่าไม้, 2557) ซึ่งจากการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ของทั้ง 2 วิธี

สรุป

การเปลี่ยนแปลงของการปกคลุมพื้นที่ ใน การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความพยายามครั้งแรกในการประเมินการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยป่าไม้ธรรมชาติตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 และเพื่อทำการวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ดินรวมถึงการสูญเสียและการสูญเสียพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยพรรณไม้ ซึ่งเป็นการแสดงวิธีการพื้นฐานของการวิเคราะห์การสุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบของภาพถ่ายดาวเทียม Landsat เพื่อช่วยให้การประเมินการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาและลดลงของทรัพยากร และค่าใช้จ่ายที่จำเป็นเมื่อเทียบกับการแปลแผนที่ทั้งแผนที่

ผลการวิจัยของเราแสดงให้เห็นว่า อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 555,617.48 ไร่ โดยมีพื้นที่ที่ปกคลุมด้วยป่าไม้ธรรมชาติ เท่ากับ 145,848.15 ไร่ และพื้นที่อื่น ๆ เช่น พื้นที่ทำการเกษตรที่อยู่อาศัย เป็นต้น เท่ากับ 17,100.40 ไร่ พื้นที่ดังกล่าวยังถูกทำลายลงไปอย่างมากจากการเกษตรที่ปลูก

ข้าวโพดในพื้นที่สูง โดยรวมแล้วพบว่า อำเภอร้องกวาง มีการสูญเสียพื้นที่การปกคลุมด้วยพื้นที่ธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยต่อปีของ อำเภอ ร้องกวางในช่วงปี 2543-2548 (-0.22% ต่อปี) สูงกว่าใน 2553-2558 (- 0.02% ต่อปี) นอกจากนี้ในพื้นที่การปกคลุมด้วยพรรณพืชค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในช่วงปี 2548-2553 (0.17% ต่อปี) ซึ่งเป็นปีที่ราคาข้าวโพดตกต่ำ(ผู้จัดการ on line, 2560) ทำให้มีการปลูกข้าวโพดลดน้อยลงโดยที่พื้นที่ที่ห่างไกลจากแหล่งชุมชนจะปล่อยให้รกร้างว่างเปล่า ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชุมชนก็มีการหันมาปลูกไม้เศรษฐกิจ เช่น สัก การศึกษานี้เสนอเทคนิควิธีการใหม่ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ของดินในอำเภอร้องกวางในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา เป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หรือการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตลอดจนพื้นที่ที่สูญหายและเพิ่มขึ้นของการสูญเสียพื้นที่อนุรักษ์

ดังนั้นช่วงเวลาที่แตกต่างกัน สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินในพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งย้อนกลับไปในอดีต และทำให้มีการใช้วิธีการใหม่ของการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อทำให้ได้ฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และสามารถทำได้ด้วยวิธีการที่รวดเร็วและประหยัดได้มากยิ่งขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2557. เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย แยกราย จังหวัด ปี พ.ศ. 2547 - 2556. แหล่งที่มา:

<http://forestinfo.forest.go.th>, 7 พฤศจิกายน 2560.
ผู้จัดการออนไลน์. ชาวไร่ข้าวโพดแพร่ปลูกสาลากลางกุดดิน
รัฐ พ ยุง ร า ค า ผล ผ ล ต . แห ล่ ง ที่ ม า :
www.manager.co.th/Local/ViewNews, 13 ธันวาคม 2560.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. การใช้ที่ดินเพื่อ
การเกษตรของประเทศไทยระดับประเทศ ภาค
จังหวัดยุทธศาสตร์กรมพัฒนาที่ดิน. แผนพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.
2555-2559). สำนักนายกรัฐมนตรี, กรุงเทพฯ.

อำเภอร้องกวาง. 2560. อำเภอร้องกวาง. แหล่งที่มา:
<http://www.amphoe.com/menu.php?mid=1> &am
=443&pv=39, 30 ตุลาคม 2560.

FAO. 1998. **FRA 2000 terms and definitions.**
Available source: <http://www.fao.org/docrep/006/ad665e/ad665e00.htm#TopOfPage>, October 30, 2017.

Puyravaud, J. P. 2003. Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. **Forest Ecology and Management** 177: 593-596.

Rene, B., C. G. Rosana, E. S. Yosio, S. Roman, D. E. Hugh, S. Edson and A. Frederic. 2015. Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. **Applied Geography** 58: 116-127.

Meneses-Tovar C. L. 2011. NDVI as indicator of degradation. **Unasylva** 62: 39-46.

อิทธิพลของช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้ต่อการกำหนดลักษณะของชนิดไม้เด่น
ในสังคมพืชป่าพรุน้ำจืดบ้านเซปะหละ อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก

The influencing of canopy gap and conspecific adult tree determined the characteristic of
dominant species in Ban Se Pa La freshwater swamp forest,
Umphang District, Tak Province

แหลมไทย อาษานอก^{1*} จตุพร โกฏค้ำพล¹ สุพรรณ รอดคงไร¹ คาริณี จันด้วง¹ พิพัฒ เกตุดี² และ มงคล คำสุข³

¹สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

²สำนักโครงการพระราชดำริและกิจการพิเศษ กรุงเทพฯ 10900

³สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

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

รับต้นฉบับ 5 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 14 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิดพันธุ์พืชและลักษณะของชนิดพันธุ์ไม้เด่นที่ถูกกำหนดโดยช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้ ในพื้นที่ป่าพรุน้ำจืดบ้านเซปะหละ อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก โดยการวางแปลงแบบแถบขนาด 10 เมตร x 300 เมตร จำนวน 3 แถบ พร้อมกับเก็บข้อมูลองค์ประกอบชนิดพันธุ์พืชโดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ยืนต้นทุกต้นที่มีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 เซนติเมตร แล้วทำการวิเคราะห์สังคมพืชร่วมกับปัจจัยด้านช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้

ผลการศึกษาพบพันธุ์ไม้ 64 ชนิด 45 สกุล 30 วงศ์ จากไม้ทั้งหมด 2,512 ต้น ไม้ใหญ่มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.75 มีขนาดพื้นที่หน้าตัดและมีความหนาแน่นของหมู่ไม้ เท่ากับ 40.56 ตร.ม./เฮกแตร์ และ 1,428 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ชนิดไม้เด่นที่มีค่าดัชนีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ไคร้ย้อย (*Elaeocarpus grandiflorus*) หว้าพรุ (*Syzygium hulletianum*) แดงน้ำ (*Pometia pinnata*) เดยหนาม (*Pandanus tectorius*) ชมพู่ (*S. siamense*) หว้า (*S. cumini*) ตังหน (*Calophyllum* sp.) สนุ่น (*Salix tetrasperma*) ทองหลวงป่า (*Erythrina subumbrans*) และเงาะหนู (*Nauclea subdita*) นอกจากนั้นพบว่าลูกไม้ของชนิดไม้เด่นถูกกำหนดโดยช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้ ทำให้แบ่งลักษณะของชนิดไม้เด่น ออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ชนิดไม้ทนร่ม ได้แก่ ไคร้ย้อย แดงน้ำ ชมพู่ และตังหน 2) ชนิดไม้ที่ต้องการแสง ได้แก่ สนุ่น และเงาะหนู และ 3) ชนิดไม้ทั่วไป ได้แก่ ชมพู่ (*S. megacarpum*) หว้า หวาน้ำ (*S. thorelii*) และหว้าพรุ จากผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการพิจารณาลักษณะของชนิดพันธุ์ไม้เด่นเพื่อใช้ในการฟื้นฟูป่าพรุน้ำจืดที่เสื่อมโทรมซึ่งอาจทำให้ประสบความสำเร็จได้เร็วยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: องค์ประกอบชนิดพันธุ์ ป่าพรุน้ำจืด พลวัตของป่า จังหวัดตาก

ABSTRACT

The study goal investigated species composition and the dominant species characteristics which the affected by canopy gap and conspecific adult tree in Ban Se Pa La freshwater swamp forest, Umphang district Tak province. Methodology was three belt plots of 10 m. x 300 m. and established for measuring the species composition. Tree species with a diameter at breast height ≥ 1 cm. so, measure and identify, analyze the correlation with canopy gap

and conspecific adult tree of them.

The results explained a total of 64 species 45 genera and 30 families from 2,512 stems. This community showed diversity index 2.75, basal area and stems densities 40.56 m²/ha, and 1,428 stem/ha, respectively. A top ten of dominant species base on the important value index were *Elaeocarpus grandiflorus*, *Syzygium hulletianum*, *Pometia pinnata*, *Pandanus tectorius*, *S. siamense*, *S. cumini*, *Calophyllum* sp., *Salix tetrasperma*, *Erythrina subumbrans*, *Nauclea subdita*. Moreover, the sapling of dominant species determined by canopy gap and conspecific adult tree, divided into 3 characteristic group including: 1) shade tolerance species were *E. grandiflorus*, *P. pinnata*, *S. siamense*, and *C. sp.*, 2) light demanding species were *S. tetrasperma* and *N. subdita*, and 3) generalist species were *S. megacarpum*, *S. cumini*, *S. thorelii* and *S. hulletianum*. This result has been suggesting the considering of these dominant species characteristics for restoring the degraded freshwater swamp forest that assist in rapid successfully.

Key words: species composition, fresh water swamp forest, forest dynamics, Tak Province

บทนำ

ป่าพรุน้ำจืด (freshwater swamp forest) ถือได้ว่าเป็นสังคมพืชที่สำคัญอีกสังคมหนึ่งในเขตร้อน โดยทั่วไปป่าพรุน้ำจืดมักปรากฏในพื้นที่ลุ่มต่ำ หรือตามริมแม่น้ำขนาดใหญ่จึงทำให้น้ำขังตลอดทั้งปี และมีการทับถมของซากพืชหนา ซึ่งเป็นสาเหตุให้ดินมีสภาพความเป็นกรดจัด จนบางครั้งเกิดการสะสมของซากพืชเป็นชั้นหนาที่เรียกว่า ดินพีท (peat soils) อย่างไรก็ตามในบางครั้งซากพืชที่ทับถมเหล่านี้อาจถูกพัดพาไปกับสายน้ำได้ เมื่อเกิดการพัดพาอย่างรุนแรงจึงทำให้ในบางครั้งไม่ปรากฏดินพีทอยู่ในพื้นที่ (Bannister *et al.*, 2017) ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากป่าพรุทั่วไป (peat swamp forest) ที่มีดินพีททับถมอยู่ตลอด เนื่องจากน้ำที่ขังไม่เกิดการพัดพาอย่างรุนแรง (Lampela *et al.*, 2016) เนื่องจากพื้นที่ป่าพรุมีน้ำขังตลอดทั้งปี ดังนั้นพืชที่สามารถตั้งตัวอยู่ได้ในพื้นที่ป่าพรุจึงจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้ทนทานต่อสภาพน้ำขังและสภาพดินที่เป็นกรดจัด จึงเป็นสาเหตุให้ลักษณะของสังคมพืชป่าพรุน้ำจืดมีสภาพที่แตกต่างออกไปจากสังคมพืชอื่นที่อยู่โดยรอบ (Migeot and Imbert, 2011) และด้วยสภาพป่าที่สมบูรณ์และมีน้ำขังตลอดทั้งปีนี้จึงเป็นเหตุให้พื้นที่ป่าพรุน้ำจืดมักถูกบุกรุกเพื่อทำเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอย่างต่อเนื่อง จนทำให้ปรากฏป่าพรุ

เสื่อมโทรมอยู่เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในเขตร้อน (Bannister *et al.*, 2017) จากการถูกรบกวนทั้งโดยธรรมชาติและจากมนุษย์ก่อให้เกิดเป็นพื้นที่ช่องว่างระหว่างเรือนยอด (canopy gap) ขึ้น ในพื้นที่ป่าพรุทำให้เรือนยอดของป่าขาดความต่อเนื่องจนลุกล้ำป่าเสื่อมโทรม อย่างไรก็ตามพื้นที่โล่งเหล่านี้สามารถช่วยสนับสนุนให้กล้าไม้บางชนิดโดยเฉพาะไม้เบิกนำ (pioneer species) หรือพืชที่ต้องการแสงมาก (light demanding species) สามารถตั้งตัวได้ดี ส่วนชนิดพืชทนร่ม (shade tolerance species) มักจะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงคือไม่สามารถตั้งตัวได้ในพื้นที่ที่มีช่องว่างระหว่างเรือนยอด เนื่องจากเป็นพืชต้องการแสงน้อย (Flores *et al.*, 2006) นอกจากนั้นแม่ไม้ (conspecific adult) ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยผลิตเมล็ดส่งเสริมให้เกิดการสืบต่อพันธุ์ของชนิดไม้ได้ดียิ่งขึ้น แต่แม่ไม้มักเป็นอุปสรรคต่อการตั้งตัวของพืชที่ต้องการแสงมากเนื่องจากทำให้เกิดร่มเงามากเกินไป ในทางกลับกันแม่ไม้กลับส่งเสริมให้พืชทนร่มสามารถตั้งตัวได้ดียิ่งขึ้น (Asanok *et al.*, 2013)

ป่าพรุน้ำจืดในประเทศไทยนอกจากจะปรากฏในพื้นที่ลุ่มต่ำแล้วยังปรากฏในพื้นที่ภูเขาสูง โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มบนภูเขาที่มีลำห้วยไหลผ่าน ซึ่งมักปรากฏอยู่เป็นจำนวนมาก และป่าพรุนี้นี้เป็นที่รู้จัก

กันโดยทั่วไป คือ ป่าพรุอ่างกา บนยอดคอกยอินทนนท์ ส่วนในพื้นที่อื่น ๆ ยังไม่เป็นที่รู้จักและขาดข้อมูลอยู่เป็นจำนวนมาก (วิชชัย, 2554) นอกจากนั้นในประเทศไทยยังมีการศึกษาลักษณะโครงสร้าง องค์ประกอบ ชนิดพันธุ์ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการสืบต่อพันธุ์ของป่าพรุน้ำจืดในที่สูงอยู่น้อยมาก

ป่าพรุบ้านเซปะหละ อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก เป็นป่าพรุน้ำจืดบนที่สูง ที่ตั้งอยู่ใกล้กับชุมชนจึงเป็นเหตุให้เกิดการรบกวนอยู่บ่อยครั้ง ในขณะที่พื้นที่ป่าแห่งนี้ยังไม่เคยมีการศึกษาลักษณะทางนิเวศวิทยามาก่อน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาลักษณะของสังคมพืชป่าพรุแห่งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบชนิด พันธุ์พืช และหาลักษณะของชนิดพันธุ์ไม้เด่นในสังคมพืชโดยใช้ปัจจัยด้านช่องว่างระหว่างเรือนยอดและปริมาณแสงไม้เป็นตัวกำหนด ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกชนิดไม้สำหรับการฟื้นฟูป่าพรุน้ำจืดที่เสื่อมโทรมในพื้นที่อื่น ๆ อีกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

ป่าพรุบ้านเซปะหละ ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 2 บ้านเซปะหละ ตำบลแม่ละมุ้ง อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะราบ มีน้ำขังตลอดทั้งปีซึ่งล้อมรอบด้วยพื้นที่นาข้าวของราษฎร มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 650 - 700 เมตร ลักษณะภูมิอากาศ มีอุณหภูมิสูงสุดประมาณ 36 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 18 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,600 – 1,700 มิลลิเมตร (WEFCOM, 2003)

การคัดเลือกพื้นที่และการเก็บข้อมูล

พิจารณาคัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทนที่ดีแล้ว วางแปลงตัวอย่างแบบแถบ (belt plot) ขนาด 10 เมตร x 300 เมตร จำนวน 3 แถบ โดยกำหนดให้แต่ละแถบห่างกัน 100 เมตร (Moges, 2017) หลังจากนั้นในแต่ละแถบทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10 เมตร x 10 เมตร

จำนวน 30 แปลงต่อแถบ รวมทั้งสิ้น 90 แปลง แล้วทำการสำรวจองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ โดยการบันทึกข้อมูลชนิดไม้ขึ้นต้น (species list) และทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height, DBH) ของไม้ทุกต้นที่มีขนาด DBH ≥ 1 เซนติเมตร โดยใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ตาม เต็ม สมิตินันท์ (2557) หลังจากนั้นทำการประเมินการ ปกคลุมของเรือนยอดภายในแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร ทุก ๆ แปลงโดยใช้เครื่อง spherical densiometer

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. จำแนกไม้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไม้ใหญ่ (tree) หมายถึงไม้ที่มีขนาด DBH ≥ 4.5 เซนติเมตร และลูกไม้ (sapling) หมายถึง ไม้ที่มีขนาด DBH ตั้งแต่ 1 - 4.5 เซนติเมตร หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ค่าทางสังคมของไม้ใหญ่และลูกไม้ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (importance value index, IVI) ได้จากการหาความหนาแน่น (density, D: ต้น/เฮกแตร์) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (dominance, Do: ตร.ม./เฮกแตร์) และความถี่ (frequency, F: เปอร์เซ็นต์) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของทั้งสามค่าดังกล่าว ซึ่งผลรวมของค่าสัมพันธ์ทั้งสามค่าจะเท่ากับค่าดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ นอกจากนี้วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Wiener index (H') หาได้จากสมการ $H' = -\sum p_i \ln p_i$ เมื่อ p_i คือสัดส่วนชนิดพันธุ์ของไม้ชนิดนั้น ๆ ต่อจำนวนชนิดไม้ทั้งหมด (Magurran, 1988)

2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปริมาณลูกไม้ชนิดที่เป็นไม้เด่น กับเปอร์เซ็นต์ของช่องว่างระหว่างเรือนยอด (canopy gap) และปริมาณแสงไม้ (conspecific adult tree) โดยคัดเลือกชนิดไม้เด่น ที่มีจำนวนต้นรวมกันมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ต้นขึ้นไปมาวิเคราะห์ด้วย วิธี Generalize Linear Mixed Model (GLMM) (Asanok *et al.*, 2012) โดยกำหนด ให้ปัจจัยที่เป็นตัวแปรตามคือ เปอร์เซ็นต์ของช่องว่างระหว่างเรือนยอด ซึ่งคำนวณได้จากส่วนกลับของเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของเรือนยอด และปริมาณแสงไม้ หาได้จากการนับจำนวนไม้ใหญ่ของแต่ละชนิดภายในแปลงขนาด 10

เมตร x 10 เมตร และกำหนดให้แต่ละแปลงขนาด 10 เมตร x 10 เมตร เป็นค่าปัจจัยการสุ่ม (random factor) ทั้งนี้ทำการคัดเลือกแบบจำลองของ GLMM ด้วยการกำหนดค่า Akaike information criterion (AIC) ต่ำสุด ด้วยฟังก์ชัน StepAIC ของ Packages MuMIn โดยโปรแกรม R version 3.4.1

ผลและวิจารณ์

ความหลากหลายชนิด

พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 64 ชนิด 45 สกุล 30 วงศ์ โดยพบพืชในวงศ์ Myrtaceae มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ วงศ์ Sapindaceae Lauraceae Elaeocarpaceae Pandaceae Clusiaceae Magnoliaceae Moraceae Phyllanthaceae และ Rubiaceae โดยแบ่งเป็น ไม้ใหญ่ (DBH ≥ 4.5 cm) จำนวน 46 ชนิด 36 สกุล 27 วงศ์ แบ่งเป็น ไม้ยืนต้น จำนวน 29 ชนิด ไม้พุ่มกึ่งยืนต้น จำนวน 3 ชนิด ไม้พุ่ม จำนวน 9 ชนิด และพาล์มอีก 1 ชนิด และลูกไม้ (DBH: 1 - 4.5 cm) จำนวน 51 ชนิด 37 สกุล 25 วงศ์ แบ่งเป็น ไม้ยืนต้นจำนวน 29 ชนิด ไม้พุ่มกึ่งยืนต้น จำนวน 5 ชนิด ไม้พุ่มจำนวน 10 ชนิด และพาล์มอีก 1 ชนิดโดย ไม้ใหญ่และลูกไม้มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 2.75 และ 2.74 ตามลำดับ

องค์ประกอบชนิดพันธุ์

ไม้ใหญ่ พบว่า มีขนาดพื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 40.56 ตร.ม./เฮกแตร์ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย เท่ากับ 43.2 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นของ หมู่ไม้ เท่ากับ 1,428 ต้น/เฮกแตร์ นอกจากนั้นยังพบว่ามี การปกคลุมเรือนยอดเฉลี่ย เท่ากับ 74 เปอร์เซ็นต์ หรือมี ขนาดช่องว่างระหว่างเรือนยอดเฉลี่ย เท่ากับ 26 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาความเด่นด้านขนาด พื้นที่หน้าตัดพบว่า ชนิดที่มีขนาดพื้นที่หน้าตัดสูง 10 อันดับแรก ได้แก่ ได้แก่ ไคร้ย้อย (*Elaeocarpus grandiflorus*) หว้าพรุ (*Syzygium hulletianum*) หว้า (*S. cumini*) แดงน้ำ (*Pometia pinnata*) เตยหนาม (*Pandanus tectorius*) สนุ่น (*Salix tetrasperma*) ชมพูน้

(*S. siamense*) ดังหน (*Calophyllum* sp.) ทองหลางป่า (*Erythrina subumbrans*) และเงาะหนู (*Nauclea subdita*) มีค่าเท่ากับ 7.65, 5.929, 4.91, 3.53, 3.49, 2.74, 2.27, 1.92, 1.65 และ 1.41 ตามลำดับ ส่วนชนิดที่มีความหนาแน่นสูงสุด 10 อันดับแรก ได้แก่ แดงน้ำ หว้าพรุ ไคร้ย้อย ชมพูน้ ดังหน สะทิบ (*Phoebe paniculata*) หว้า จำปีพรุ (*Magnolia floribunda*) และเตม (*Bischofia javanica*) มีค่าเท่ากับ 215.56, 174.44, 165.56, 162.22, 158.89, 68.89, 66.67, 65.56, 44.44 และ 43.33 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ไคร้ย้อย หว้าพรุ แดงน้ำ เตยหนาม ชมพูน้ หว้า ดังหน สนุ่น ทองหลางป่า และเงาะหนู มีค่าเท่ากับ 36.39, 35.03, 31.99, 28.16, 24.63, 22.06, 15.48, 12.48, 11.19 และ 10.94 ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 The top ten of dominant species of tree in Ban Se Pa La freshwater swamp forest ranked with the importance value index.

Rank	Species	D	Do	F	IVI
1	<i>E. grandiflorus</i>	165.56	7.65	23.33	36.39
2	<i>S. hulletianum</i>	174.44	5.93	32.22	35.03
3	<i>P. pinnata</i>	215.56	3.53	32.22	31.99
4	<i>P. tectorius</i>	162.22	3.49	32.22	28.16
5	<i>S. siamense</i>	158.89	2.27	31.11	24.63
6	<i>S. cumini</i>	65.56	4.91	21.11	22.06
7	<i>C. sp.</i>	68.89	1.92	23.33	15.48
8	<i>S. tetrasperma</i>	33.33	2.74	13.33	12.48
9	<i>E. subumbrans</i>	28.89	1.65	20	11.19
10	<i>N. subdita</i>	42.22	1.41	17.78	10.94

นอกจากนั้นยังพบว่าสังคมพืชป่าพรุบริเวณนี้ มีการกระจายตัวของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง ออกของไม้ใหญ่เป็นไปในรูปแบบ revers J-shape คือ ปรากฏไม้ขนาดเล็กอยู่จำนวนมากและมีจำนวนลดลงเรื่อย ๆ เมื่อขนาดความโตเพิ่มขึ้น (Fig. 1) แสดงให้เห็นว่าสังคมพืชแห่งนี้มีการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ เป็นไปอย่างปกติ กล่าวคือมีไม้ขนาดเล็กที่พร้อม

เจริญเติบโตขึ้นมาทดแทนไม้ขนาดใหญ่ภายในสังคม (Denslow, 1995)

ลูกไม้ พบว่ามีขนาดพื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 12.74 ตร.ม./เฮกแตร์ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย เท่ากับ 3.96 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นของ หมู่ไม้ เท่ากับ 1,363 ต้น/เฮกแตร์

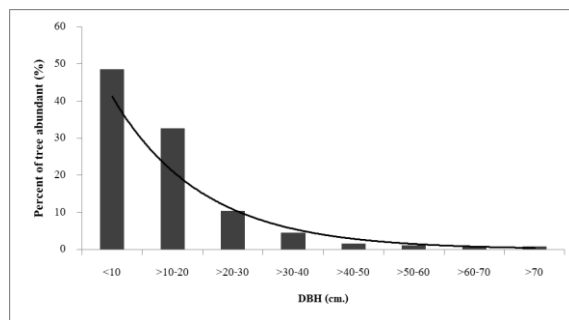


Figure 1 DBH class of tree in Ban Se Pa La freshwater swamp forest.

เมื่อพิจารณาขนาดความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด 10 ชนิดแรก ได้แก่ ชมพู่ น้ำเต้า หว้า พุท แดง น้ำเต้า (*S. thorelii*) ไคร้ข่อย หว้า จำปี พุท และ มะเดื่อ น้ำ (*Ficus squamosa*) มีค่าเท่ากับ 7.44, 4.64, 0.14, 0.09, 0.08, 0.06, 0.04, 0.04, 0.03 และ 0.03 ตามลำดับ และชนิดที่มีความหนาแน่นของลูกไม้ 10 อันดับแรก ได้แก่ ชมพู่ น้ำเต้า หว้า พุท แดง น้ำเต้า หว้า น้ำเต้า หว้า ไคร้ข่อย จำปี พุท หว้า และชมพู่ (*S. megacarpum*) มีค่าเท่ากับ 225.56, 211.11, 142.22, 126.67, 107.78, 78.89, 74.44, 57.78, 55.56 และ 48.89 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญ พบว่าชนิดที่มีค่าดัชนีความสำคัญ 10 อันดับแรก ได้แก่ ชมพู่ น้ำเต้า หว้า พุท แดง น้ำเต้า ไคร้ข่อย หว้า จำปี พุท เต็ม และหว้า มีค่าเท่ากับ 84.01, 50.37, 24.74, 19.90, 18.41, 11.76, 11.52, 10.45, 10.23 และ 9.08 ตามลำดับ (Table 2)

อิทธิพลของช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้ต่อลูกไม้

จากการคัดเลือกลูกไม้ของชนิดไม้เด่นที่มีจำนวนต้นมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ต้น มีจำนวนทั้งหมด 13 ชนิด (Table 3) พบว่าชนิดไม้เด่นที่มีความสัมพันธ์

Table 2 The top ten of dominant species of sapling in Ban Se Pa La freshwater swamp forest ranked with the importance value index.

Rank	Species	D	Do	F	IVI
1	<i>S. siamense</i>	225.56	7.44	32.22	84.01
2	<i>C. sp.</i>	78.89	4.64	28.89	50.37
3	<i>P. paniculata</i>	211.11	0.14	28.89	24.74
4	<i>S. hulletianum</i>	142.22	0.09	31.11	19.9
5	<i>P. pinnata</i>	126.67	0.08	30	18.41
6	<i>E. grandiflorus</i>	74.44	0.04	21.11	11.76
7	<i>S. thorelii</i>	107.78	0.06	11.11	11.52
8	<i>M. floribunda</i>	57.78	0.03	21.11	10.45
9	<i>B. javanica</i>	42.22	0.03	24.44	10.23
10	<i>S. cumini</i>	55.56	0.04	16.67	9.08

ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) กับปริมาณของแม่ไม้ (conspecific adult tree) เพียงอย่างเดียว ได้แก่ ไคร้ข่อย จำปี พุท ชมพู่ น้ำเต้า หว้า พุท แดง น้ำเต้า และหว้า (Table 3) แสดงว่าลูกไม้ของชนิดไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ดีภายใต้เรือนยอดของแม่ไม้นอกจากนั้นยังพบว่า สนุ่น และ เงาะหนู มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณช่องว่างระหว่างเรือนยอด ($p < 0.001$) และมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณแม่ไม้ ($p < 0.001$) แสดงว่าชนิดไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่แสงมากในบริเวณที่เกิดช่องว่างระหว่างเรือนยอด ในขณะที่ ชมพู่ หว้า หว้า น้ำเต้า และหว้า พุท มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับช่องว่างระหว่างเรือนยอด และปริมาณของแม่ไม้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แสดงว่าลูกไม้ของชนิดไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ดีทั้งในพื้นที่ที่ปรากฏช่องว่างระหว่างเรือนยอด และภายใต้เรือนยอดของแม่ไม้

ลักษณะของชนิดพันธุ์ไม้เด่นในสังคมป่าพรุน้ำจืด

จากผลการศึกษาในข้างต้น สามารถจำแนกลักษณะชนิดพันธุ์ไม้เด่นออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ชนิดไม้ทนร่ม (shade tolerance species) คือ ชนิดที่สามารถตั้งตัวได้ดีเฉพาะภายใต้

เรือนยอดของ แม่ไม้ ได้แก่ ไคร้ย้อย แดงน้ำ ชมพู่ และ ตั๋งหน ซึ่งชนิดพันธุ์เหล่านี้ปรากฏเป็นไม้เด่นในสังคมพืชทั้งในระดับไม้ใหญ่ และลูกไม้แสดงว่าระดับลูกไม้ของชนิดพันธุ์เหล่านี้มีความสามารถในการเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงาของแม่ไม้ (Ligot *et al.*, 2014) และยังสามารถตั้งตัวเป็นไม้เด่นในสังคมพืชได้ อย่างไรก็ตามในการยึดครองพื้นที่แทนแม่ไม้นั้น จำเป็นต้องมีการโค่นล้มของแม่ไม้หรือ ไม้ขนาดใหญ่เสียก่อนจึงจะเกิดการทดแทนของ ไม้ขนาดเล็กที่อยู่ในพื้นที่ได้ และในพื้นที่ที่มีชนิดไม้เหล่านี้ปรากฏอยู่สามารถทดแทนกลับมาให้สภาพของสังคมพืชเดิมได้โดยเร็วเนื่องจากมีลูกไม้ตั้งตัวรออยู่ภายใต้แม่ไม้อยู่แล้ว (Wang *et al.*, 2017)

Table 3 Generalized linear mixed model (GLMM)

analysis of the relationships between the saplings of dominant species (≥ 30 stems for each species) abundances in Ban Se Pa La freshwater swamp forest with the conspecific adult tree and canopy gap.

Species	Canopy Gap	Conspecific Adults
	Estimate	Estimate
<i>E. grandiflorus</i>		0.199***
<i>M. floribunda</i>		0.432***
<i>S. siamense</i>		0.157***
<i>P. pinnata</i>		0.114***
<i>C. sp.</i>		0.184***
<i>F. squamosa</i>		1.184***
<i>P. paniculata</i>		0.219***
<i>S. tetrasperma</i>	0.016***	-0.439**
<i>N. subdita</i>	0.032***	-0.528***
<i>S. megacarpum</i>	0.143***	0.772***
<i>S. cumini</i>	0.001***	0.532***
<i>S. thorelii</i>	0.012***	0.297 ***
<i>S. hulletianum</i>	0.025***	0.276***

หมายเหตุ *** $p < 0.001$

กลุ่มที่ 2 ชนิดไม้ต้องการแสงมาก (light demanding species) ได้แก่ สนุ่น และเงาะหนู ซึ่งชนิด

ไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่โล่งที่เกิดจากช่องว่างระหว่างเรือนยอด ทำให้มีปริมาณแสงมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ โดยรอบ และส่วนใหญ่ไม้ที่ต้องการแสงในปริมาณมากเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตมักมีลักษณะเป็นไม้เบิกนำ (Ligot *et al.*, 2014) อย่างไรก็ตามพันธุ์ไม้ทั้งสองชนิดสามารถเจริญเติบโตเป็นไม้ใหญ่ที่มีความสำคัญใน 10 อันดับแรก แสดงว่าสังคมพืชของป่าพรุน้ำจืดแห่งนี้มีไม้เบิกนำปรากฏอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงการรบกวน (Flores *et al.*, 2006)

กลุ่มที่ 3 ชนิดไม้ทั่วไป (generalist species) ได้แก่ ชมพู่ หว้า หวาน้ำ และหว้าพรุ ชนิดไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ดีทั้งในพื้นที่โล่งที่เกิดจากช่องว่างระหว่างเรือนยอด และพื้นที่ที่ถูกปกคลุมด้วยเรือนยอดของแม่ไม้ชี้ให้เห็นว่าชนิดไม้เหล่านี้มีความทนทานต่อสภาพ แดดล้อมสูงโดยเฉพาะปัจจัยด้านปริมาณแสง กล่าวคือสามารถตั้งตัวได้ทั้งพื้นที่ที่มีแสงมาก และในพื้นที่ที่มีแสงน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Asanok *et al.* (2012) ที่พบว่าชนิดไม้ทั่วไปสามารถตั้งตัวได้ดีทั้งในพื้นที่ชายป่าด้านในและชายป่าด้านนอกของหย่อมป่าดิบเขาที่เกิดจากการทำไร่เลื่อนลอยในบริเวณอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก และที่น่าสังเกตคือชนิดไม้ในกลุ่มนี้ทั้งหมดเป็น ไม้ในสกุลชมพู (Syzygium spp.) ซึ่งผลของชนิดไม้ในสกุลชมพูสามารถลอยน้ำได้ จึงอาจเป็นสาเหตุให้ผลและเมล็ดของชนิดไม้เหล่านี้กระจายไปได้ในพื้นที่โล่งที่อยู่ห่างไกลจากแม่ไม้ อีกทั้งชนิดไม้ในสกุลนี้ยังสามารถปรับตัวโดยการสร้างรากพอน และรากหายใจได้จึงสามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่ป่าพรุ (Singhakumara *et al.*, 2003) นอกจากนั้นยังพบว่าชนิดไม้ทั่วไปมีลักษณะการเป็นไม้เบิกนำ (pioneer species) และไม้ในสังคมพืชถาวร (climax species) เห็นได้จากการปรากฏค่าดัชนีความสำคัญในระดับต้น ๆ ทั้งในระดับลูกไม้และไม้ใหญ่ ซึ่งพบกระจายทั่วไปทั้งพื้นที่โล่งและพื้นที่ภายใต้เรือนยอด (Ligot *et al.*, 2014)

สรุป

เมื่อพิจารณาโดยรวมสังคมพืชป่าพรุน้ำจืดบ้านเซปะหละแห่งนี้ยังสามารถสืบต่อพันธุ์ได้ตามปกติมีองค์ประกอบชนิดไม้ ซึ่งประกอบไปด้วยชนิดไม้ที่ทนร่ม ชนิดไม้ที่ต้องการแสงมาก และชนิดไม้ทั่วไป โดยส่วนใหญ่แล้วชนิดไม้ทั่วไปสามารถยึดครองพื้นที่ได้ดีทั้งในระดับไม้ใหญ่และลูกไม้ ดังนั้นชนิดไม้ทั่วไปจึงถือว่าเป็นกลุ่มพืชที่สำคัญในการกำหนดลักษณะของสังคมพืชป่าพรุน้ำจืดบ้านเซปะหละ เนื่องจากชนิดไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ดีทั้งในพื้นที่ที่เกิดช่องว่างระหว่างเรือนยอดและพื้นที่ภายใต้การปกคลุมของแม่ไม้ จากงานวิจัยนี้ พบว่า พืชในสกุลชมพู ได้แก่ ชมพูหว่า หว่าน้ำ และหว่าพรุ มีลักษณะเป็น ไม้ทั่วไป ดังนั้นหากต้องการฟื้นฟูป่าพรุน้ำจืดที่เสื่อมโทรมควรพิจารณาชนิดพืชเหล่านี้เพื่อปลูกทดแทน หลังจากนั้นค่อยนำชนิดไม้ทนร่ม เช่น ไคร้ย้อย แดงน้ำ ชมพูน้ำ และตั้งหนมาปลูกในพื้นที่เพื่อส่งเสริมให้การฟื้นฟูป่าประสบความสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาปัจจัยแวดล้อมด้านอื่น ๆ ประกอบไปด้วย โดยเฉพาะปัจจัยที่เกิดจากการรบกวนของมนุษย์

เอกสารอ้างอิง

- เต็ม สมิตินันท์. 2557. **ข้อพรรณไม้แห่งประเทศไทยฉบับแก้ไขเพิ่มเติม**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย สันติสุข. 2554. **ป่าของประเทศไทย**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- Asanok, L., D. Marod, A. Pattanavibool and T. Nakashizuka. 2012. Colonization of tree species along an interior-exterior gradient across the forest edge in a tropical montane forest, northwest Thailand. **TROPICS** 21 (3): 67-80.
- Asanok, L., D. Marod, P. Duengkae, U. Pranmongkol, H. Kurokawa, M. Aiba, M. Katabuchi and T.

- Nakashizuka. 2013. Relationships between functional traits and the ability of forest tree species to reestablish in secondary forest and enrichment plantations in the uplands of northern Thailand. **Forest Ecology and Management** 296: 9-23.
- Bannister, J. R., K. Kremer, N. Carrasco-Farías and N. Galindo. 2017. Importance of structure for species richness and tree species regeneration niches in old-growth Patagonian swamp forests. **Forest Ecology and Management** 401: 33-44.
- Denslow, J. S. 1995. Disturbance and diversity in tropical rain forest: the density effect. **Ecological Applications** 5 (4): 962 – 968.
- Flores, O., S. Gourlet-Fleury and N. Picard. 2006. Local disturbance, forest structure and dispersal effects on sapling distribution of light-demanding and shade-tolerant species in a French Guianian forest. **Acta Oecologica** 29: 141 – 154.
- Lampela, M., J. Jauhainen, I. Kämäri, M. Koskinen, T. Tanhuanpää, A. Valkeapää and H. Vasander. 2016. Ground surface microtopography and vegetation patterns in a tropical peat swamp forest. **Catena** 139: 127-136.
- Ligot, G., P. Balandier, B. Courbaud, M. Jonard, D. Kneeshaw and H. Claessens. 2014. Managing understory light to maintain a mixture of species with different shade tolerance. **Forest Ecology and Management** 327: 189-200.
- Magurran, A. E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Croom Helm, London.
- Migeot, J. and D. Imbert. 2011. Structural and floristic patterns in tropical swamp forests: A case study from the *Pterocarpus officinalis*

- (Jacq.) forest in Guadeloupe, French West Indies. **Aquatic Botany** 94: 1–8.
- Moges, A., A. Beyenea, A. Ambelua, S. T. Meretaa, L. Triest and E. Kelbessa. 2017. Plant species composition and diversity in wetlands under forest, agriculture and urban land uses. **Aquatic Botany** 138: 9–15.
- Singhakumara, B. M. P., H. K. Gamagea and M. S. Ashton. 2003. Comparative growth of four *Syzygium* species within simulated shade environments of a Sri Lankan rain forest. **Forest Ecology and Management** 174: 511–520.
- Wang, Z., H. Yang, B. Dong, M. Zhou, L. Ma, Z. Jia and J. Duan. 2017. Regeneration response to canopy gap size in a Chinese pine plantation: Species diversity patterns, size structures and spatial distributions. **Forest Ecology and Management** 397: 97–107.
- WEFCOM. 2003. **The Vegetation and Flora of the Western Forest Complex**. The Western Forest Complex Management Project, Wildlife and Plant Conservation Department, Bangkok.

สมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก
และความสูงของไม้ต้นบางชนิดในกลุ่มป่าแก่งกระจาน

Relationships between diameter at breast height and total height of trees
in Kaeng Krachan forest complex, Thailand

ธรรมบุญ เต็มไชย^{1*} และ ทรงธรรม สุขสว่าง²

¹ศูนย์วิจัยและพัฒนาอนุรักษ์ธรรมชาติและสัตว์ป่า จังหวัดเพชรบุรี กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 76130

²สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

*Corresponding author: E-mail: dhamma57@gmail.com

รับต้นฉบับ 13 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 15 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกและความสูงของไม้ต้น สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการประมาณความสูงในงานด้านการสำรวจทรัพยากรป่าไม้และสำหรับการประมาณค่าการสะสมคาร์บอน การศึกษานี้ใช้ข้อมูลสถิติภูมิจากแปลงตัวอย่างถาวรที่ดำเนินการในกลุ่มป่าแก่งกระจาน ซึ่งมีการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงด้วยเครื่องมือที่เชื่อถือได้ จำนวน 106 ชนิด ใน 4 สังคมพืช ผลการศึกษาพบว่าไม้ต้นแต่ละชนิดมีสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกและความสูงแบบลอกการิทึม โดยมีค่าคงที่ของสมการและระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

คำสำคัญ: ความโต แปลงตัวอย่างถาวร กลุ่มป่าแก่งกระจาน

ABSTRACT

The study aims to find the correlation between the tree diameter at breast height (DBH) and total height. This equation is useful for estimating both tree height in forest inventory and tree diameter in carbon sequestration assessments. Secondary data from 4 sites in permanent sample plots in Kaeng Krachan Forest Complex were utilized to conduct this research. The data were collected by the Phetchaburi National Parks Research Center, using reliable tools to measure tree diameter and height. The results show that there is a logarithmic correlation between diameter and height of trees. The values of the equation constant as well as the relationship level of the equations are specific for each tree species.

Key words: DBH, permanent plot, Kaeng Krachan Forest Complex

บทนำ

ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและความโตที่ความสูงระดับอก (DBH) มีความสำคัญต่อการอธิบายโครงสร้างของป่า โดยที่ค่าความสูงจำเป็นต้องใช้ใน

การประมาณปริมาตรไม้และมวลชีวภาพ แต่การวัดความสูงของไม้ต้น ต้องใช้เวลามากกว่าการวัดความโต โดยบางกรณีที่เกิดข้อจำกัดทางทัศนวิสัยและสภาพภูมิประเทศที่ยากต่อการวัดด้วยเครื่องมือ (Mugasha *et al.*,

2013) และ Avery and Burkhardt (1994) อธิบายว่าความสัมพันธ์ระหว่างความสูง (H) และความโตที่ความสูงระดับบอก (DBH) เป็นสมการแบบลอการิทึม (logarithmic) ซึ่งมีรูปแบบการคือ

$$\log H = b_0 + b_1 \text{ dbh}^{-1}$$

เมื่อ b_0 และ b_1 คือค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ แต่นิยมใช้ค่า $\ln$ (log ฐานธรรมชาติ) ในสมการดังกล่าว เขียน (ม.ป.ป.) กล่าวว่า สมการความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจแสดงได้หลายแบบ การเลือกสมการหนึ่งสมการใดขึ้นอยู่กับความต้องการหาสมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสมการนั้นเป็นหลัก

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

ในกลุ่มป่าแก่งกระจาน ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่อนุรักษ์ 4 แห่ง คือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่น้ำภาชี อุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน และอุทยานแห่งชาติกุยบุรี ในท้องที่จังหวัดราชบุรี จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (Figure 1)

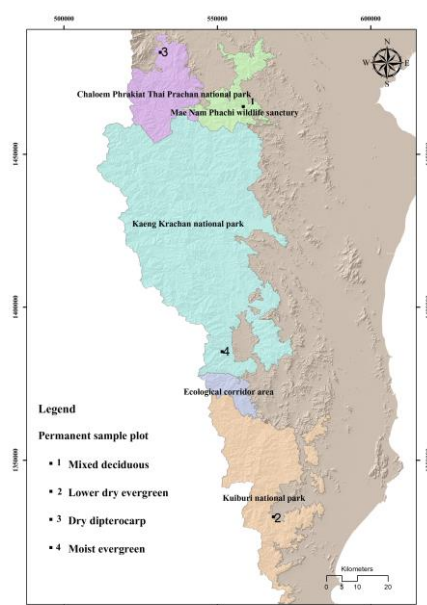


Figure 1 Permanent sample plot location in Kaeng Krachan forest complex

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ข้อมูลทุติยภูมิองค์ประกอบของชนิดพืช

จากแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 120 x 120 เมตร จำนวน 4 แปลง คือ 1) ป่าเบญจพรรณ ในอุทยานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติไทยประจัน จังหวัดราชบุรี ความสูงพื้นที่ 253 - 288 เมตร รทก. 2) ป่าดิบแล้งระดับต่ำในอุทยานแห่งชาติกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ความสูงพื้นที่ 164 - 176 เมตร รทก. 3) ป่าเต็งรัง ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าแม่น้ำภาชี จังหวัดราชบุรี ความสูงพื้นที่ 233 - 253 เมตร รทก. และ 4) ป่าดิบชื้นในอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน ในส่วนของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ความสูงพื้นที่ 261 - 306 เมตร รทก. ซึ่งมีการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้วยเทปวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง (diameter tape) ส่วนความสูงของไม้ยืนต้นที่สูงไม่เกิน 14 เมตร วัดด้วยไม้วัดความสูง (Tel-O-Pole Measuring Stick) และที่สูงกว่านั้นใช้เครื่องมือฮาไกอัลติมิเตอร์ (haga altimeter) ร่วมกับไม้หนึ่งต่อสิบ นำมาหาสมการความสัมพันธ์โดยวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) ด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (least square method) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยทำการวิเคราะห์สมการความสัมพันธ์เป็น 2 ระดับ คือ 1) ความสัมพันธ์รายชนิดที่พบในแปลงตัวอย่างแต่ละสังคมพืช โดยทำการแยกชนิดไม้และคัดเลือกเฉพาะชนิดที่มีลักษณะการกระจายของข้อมูลเป็นแบบปกติ ส่วนชนิดที่ไม่มีขนาดความโตหรือความสูงที่เกาะกลุ่ม จะไม่นำมาวิเคราะห์ในข้อนี้ 2) ความสัมพันธ์รวมของไม้ทุกชนิดในแต่ละชนิดป่า โดยวิเคราะห์ด้วยไม้ยืนต้นทุกชนิดในชนิดป่านั้น ๆ โดยไม่คำนึงว่าเป็นชนิดใด ทั้งนี้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ดังกล่าวได้คัดเลือกเฉพาะไม้ยืนต้นที่มีรูปทรงและความสูงเป็นปกติเท่านั้น เช่น ลำต้นหรือปลายยอดไม่คดงหรือหักโค่น

ผลและวิจารณ์

พบว่าในแต่ละสังคมพืช และในแต่ละชนิดของไม้ต้นในสังคมพืชนั้น ๆ มีสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความโตที่ความสูงระดับบอก (DBH, เซนติเมตร) และความสูงรวม (H, เมตร) ของต้นไม้เป็นแบบลอการิทึม (logarithmic) โดยมีค่าคงที่ของสมการ

และระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีสมการความสัมพันธ์ สำหรับแต่ละสังคมพืช ดังนี้

ป่าเบญจพรรณ

$$H = -7.327 + 7.688 \ln(\text{DBH}); R^2 (\text{adj.}) = 75.43\%$$

ป่าดิบแล้งระดับต่ำ

$$H = 1.543 + 3.098 \ln(\text{DBH}); R^2 (\text{adj.}) = 50.44\%$$

ป่าเต็งรัง

$$H = -2.057 + 5.106 \ln(\text{DBH}); R^2 (\text{adj.}) = 65.46\%$$

ป่าดิบชื้น

$$H = -8.029 + 8.067 \ln(\text{DBH}); R^2 (\text{adj.}) = 75.65\%$$

โดยรูปแบบของสมการดังกล่าว แสดงถึงการที่ความสูงของต้นไม้ในระยะเริ่มต้นจะเป็นไปอย่างรวดเร็วและจะค่อย ๆ ช้าลงจนเกือบคงที่ ในขณะที่การเจริญเติบโตของลำต้นยังคงดำเนินต่อไป ขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์ในสมการที่แตกต่างกัน สำหรับสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดความโตที่ความสูงระดับอก (DBH, เซนติเมตร) และความสูงรวม (H, เมตร) ของต้นไม้แต่ละชนิดในแต่ละสังคมพืช ดังแสดงใน Table 1 ถึง Table 4

Table 1 Correlation equation of Tree height (H, meter) and diameter (DBH, centimeter) in Mixed deciduous forest, Chaleom Prakit Thai Prachan National Park.

Specific epithet	number of sample	correlation equation	R-Sq (%)	R-Sq (adj) (%)
All of trees	774	$H = -7.327 + 7.688 \ln(\text{DBH})$	75.46	75.43
<i>Albizia odoratissima</i> (กางเขน)	17	$H = -9.921 + 10.03 \ln(\text{DBH})$	81.56	80.33
<i>Bombax anceps</i> (จันทน์)	55	$H = -7.879 + 7.812 \ln(\text{DBH})$	87.03	86.79
<i>Canarium subulatum</i> (มะกอกเกล็ด)	19	$H = -11.45 + 9.603 \ln(\text{DBH})$	84.46	83.55
<i>Cassia fistula</i> (ถั่ว)	5	$H = -7.639 + 7.690 \ln(\text{DBH})$	99.37	99.16
<i>Cratogeomys</i> spp. (เต่า)	9	$H = -9.514 + 9.059 \ln(\text{DBH})$	68.78	64.32
<i>Croton persimilis</i> (เปล้าหลวง)	33	$H = 0.189 + 3.792 \ln(\text{DBH})$	29.28	27.00
<i>Fernandea adenophylla</i> (แคหางค่าง)	20	$H = -3.733 + 5.473 \ln(\text{DBH})$	61.96	59.85
<i>Homalium bhamoense</i> (ขานาง)	5	$H = -2.699 + 7.674 \ln(\text{DBH})$	84.38	79.17
<i>Lagerstroemia cuspidata</i> (ตะแบก)	32	$H = -6.854 + 7.781 \ln(\text{DBH})$	69.71	68.70
<i>Lannea coromandelica</i> (อ้อยช้าง)	27	$H = -10.47 + 8.933 \ln(\text{DBH})$	92.59	92.29
<i>Microcos laurifolia</i> (พลาลัม)	5	$H = -6.601 + 7.203 \ln(\text{DBH})$	81.12	74.83
<i>Millettia latifolia</i> (ชะเง้อ)	18	$H = -3.240 + 5.414 \ln(\text{DBH})$	65.63	63.48
<i>Phyllanthus emblica</i> (มะขามป้อม)	10	$H = -2.193 + 5.654 \ln(\text{DBH})$	76.64	73.72
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> (ประดู่ป่า)	21	$H = -8.865 + 8.908 \ln(\text{DBH})$	86.86	86.17
<i>Schleichera oleosa</i> (ตะคร้อ)	37	$H = -6.218 + 6.912 \ln(\text{DBH})$	85.31	84.89
<i>Sindora siamensis</i> (มะค่าแต้)	6	$H = -4.785 + 7.059 \ln(\text{DBH})$	90.01	87.51
<i>Spondias pinnata</i> (มะกอก)	10	$H = -6.466 + 8.184 \ln(\text{DBH})$	84.36	82.41
<i>Stereospermum neuranthum</i> (แคทราย)	13	$H = -8.700 + 8.458 \ln(\text{DBH})$	68.91	66.09
<i>Terminalia mucronata</i> (ตะแบกเกล็ด)	12	$H = -10.16 + 9.587 \ln(\text{DBH})$	81.08	79.18
<i>Terminalia nigrovenulosa</i> (ขี้ไต้)	11	$H = -5.104 + 7.698 \ln(\text{DBH})$	71.30	68.11

Table 1 Correlation equation of Tree height (H, meter) and diameter (DBH, centimeter) in Mixed deciduous

forest, Chaleom Prakiat Thai Prachan national park. (Continued).

Specific epithet	number of sample	correlation equation	R-Sq (%)	R-Sq (adj) (%)
<i>Vitex canescens</i> (ผ่าเสี้ยน)	27	$H = -7.269 + 7.502 \ln(\text{DBH})$	83.77	83.12
<i>Vitex limonifolia</i> (สวองดินเป็ด)	8	$H = -8.482 + 8.067 \ln(\text{DBH})$	80.80	77.60
<i>Wrightia arborea</i> (โมกมัน)	16	$H = -4.584 + 6.571 \ln(\text{DBH})$	82.78	81.55
<i>Xylia xylocarpa</i> (แดง)	76	$H = -5.168 + 6.680 \ln(\text{DBH})$	66.21	65.76

Table 2 Correlation equation of Tree height (H, meter) and diameter (DBH, centimeter) in Lower - dry evergreen forest, Kuiburi national park.

Specific epithet	number of sample	correlation equation	R-Sq (%)	R-Sq(adj) (%)
All of trees	2,357	$H = 1.543 + 3.098 \ln(\text{DBH})$	50.46	50.44
<i>Aidia densiflora</i> (เข็มช้าง)	21	$H = 3.456 + 2.648 \ln(\text{DBH})$	46.49	43.67
<i>Antheroporum glaucum</i> (ทลายเขา)	152	$H = 1.641 + 3.424 \ln(\text{DBH})$	43.68	43.31
<i>Callerya atropurpurea</i> (มะนาวผี)	18	$H = 3.523 + 2.150 \ln(\text{DBH})$	48.50	45.28
<i>Casearia</i> sp. (แข็งกวาดง)	17	$H = 2.918 + 2.314 \ln(\text{DBH})$	44.94	41.27
<i>Chionanthus microstigma</i> (ผื่นต้น)	45	$H = 1.661 + 3.200 \ln(\text{DBH})$	73.69	73.08
<i>Chorisandrachne diplosperma</i> (ไม้แป้ง)	21	$H = 1.411 + 3.126 \ln(\text{DBH})$	42.57	39.55
<i>Cleistanthus sumatranus</i> (กระโคงแดง)	1,057	$H = -6.575 + 7.567 \ln(\text{DBH})$	34.35	34.29
<i>Diospyros bejardii</i> (อีโด้)	32	$H = -0.850 + 4.324 \ln(\text{DBH})$	70.39	69.40
<i>Hydnocarpus ilicifolia</i> (กระเบาหลัก)	61	$H = 2.912 + 2.923 \ln(\text{DBH})$	44.49	43.55
<i>Maerua siamensis</i> (แจง)	9	$H = 0.322 + 3.655 \ln(\text{DBH})$	75.22	71.67
<i>Mansonia gagei</i> (จันทน์หอม)	17	$H = -1.713 + 4.847 \ln(\text{DBH})$	43.31	39.54
<i>Memecylon ovatum</i> (พลองกินลูก)	186	$H = 3.143 + 2.466 \ln(\text{DBH})$	43.72	43.42
<i>Mitrephora winitii</i> (มหาพรหม)	38	$H = 1.960 + 3.168 \ln(\text{DBH})$	29.65	27.70
<i>Streblus ilicifolius</i> (ข่อยหนาม)	583	$H = 1.040 + 3.040 \ln(\text{DBH})$	56.70	56.63

Table 3 Correlation equation of Tree height (H, meter) and diameter (DBH, centimeter) in Dry dipterocarp forest, Mae Nam Phachi wildlife sanctuary.

Specific epithet	number of sample	correlation equation	R-Sq (%)	R-Sq (adj) (%)
All of trees	1,766	$H = -2.057 + 5.106 \ln(\text{DBH})$	65.48	65.46
<i>Adina dissimilis</i> (ติปลีเขา)	56	$H = -1.148 + 4.503 \ln(\text{DBH})$	54.43	53.58
<i>Albizia odoratissima</i> (กางขี้มอด)	12	$H = -3.216 + 6.637 \ln(\text{DBH})$	50.84	45.93
<i>Aporosa villosa</i> (เหมือดโสด)	19	$H = -2.142 + 3.915 \ln(\text{DBH})$	39.90	38.36
<i>Buchanania lanzan</i> (มะม่วงหาวแมงวัน)	12	$H = 1.165 + 3.343 \ln(\text{DBH})$	45.66	40.23
<i>Canarium subulatum</i> (มะกอกเกลื่อน)	226	$H = -0.255 + 4.446 \ln(\text{DBH})$	67.42	67.27
<i>Careya arborea</i> (กระโดน)	23	$H = -2.176 + 4.238 \ln(\text{DBH})$	56.38	54.30
<i>Catunaregam tomentosa</i> (มะเกลือ)	10	$H = -0.156 + 3.693 \ln(\text{DBH})$	56.05	50.56
<i>Cratoxylum formosum</i> (ตัวขน)	27	$H = -6.058 + 7.257 \ln(\text{DBH})$	63.92	62.48
<i>Dalbergia cultrata</i> (กระพี้เขาควาย)	14	$H = -3.915 + 5.990 \ln(\text{DBH})$	84.55	83.26
<i>Dalbergia oliveri</i> (ชิงชัน)	6	$H = -3.151 + 5.785 \ln(\text{DBH})$	75.88	69.85
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> (ยางเหียง)	4	$H = -0.777 + 4.498 \ln(\text{DBH})$	91.34	87.02
<i>Gardenia sootepensis</i> (ล้ามอกหลวง)	14	$H = 2.842 + 2.426 \ln(\text{DBH})$	38.71	33.61
<i>Gluta</i> sp. (รักน้ำเกลี้ยง)	12	$H = -2.906 + 5.259 \ln(\text{DBH})$	91.60	90.76
<i>Grewia eriocarpa</i> (ปอแก่นเทา)	22	$H = -5.117 + 6.706 \ln(\text{DBH})$	88.10	87.50
<i>Lanea coromandelica</i> (อ้อยช้าง)	41	$H = -1.637 + 4.762 \ln(\text{DBH})$	62.86	62.77
<i>Ochna integerrima</i> (ช้างน้าว)	25	$H = 0.525 + 3.234 \ln(\text{DBH})$	44.3	41.9
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> (ประดู่ป่า)	111	$H = -1.863 + 5.254 \ln(\text{DBH})$	84.64	84.50
<i>Schleichera oleosa</i> (ตะคร้อ)	27	$H = -2.602 + 5.775 \ln(\text{DBH})$	78.85	78.00
<i>Senna garrettiana</i> (แสมสาร)	19	$H = 0.649 + 4.632 \ln(\text{DBH})$	64.88	62.82
<i>Shorea obtusa</i> (เต็ง)	164	$H = -5.690 + 6.023 \ln(\text{DBH})$	83.97	83.87
<i>Sindora siamensis</i> (มะค่าแต้)	44	$H = -0.444 + 4.383 \ln(\text{DBH})$	65.08	64.25
<i>Terminalia bellirica</i> (สมอพิเภก)	6	$H = 0.003 + 4.766 \ln(\text{DBH})$	71.29	64.11
<i>Terminalia chebula</i> (สมอไทย)	5	$H = -1.054 + 4.860 \ln(\text{DBH})$	87.93	83.90
<i>Terminalia nigrovenulosa</i> (ปู่เจ้า)	10	$H = 2.274 + 3.868 \ln(\text{DBH})$	58.48	53.29
<i>Terminalia pedicellata</i> (ตะแบกเลือด)	6	$H = -2.463 + 5.994 \ln(\text{DBH})$	65.84	57.30
<i>Vitex limonifolia</i> (สาวองดินเป็ด)	23	$H = 1.717 + 3.643 \ln(\text{DBH})$	61.29	59.45
<i>Vitex peduncularis</i> (กาสามปึก)	85	$H = -2.225 + 5.719 \ln(\text{DBH})$	69.22	68.85
<i>Xylocarpus xylocarpa</i> (แดง)	284	$H = -1.864 + 5.493 \ln(\text{DBH})$	70.61	70.50

Table 4 Correlation equation of Tree height (H, meter) and diameter (DBH, centimeter) in Moist evergreen forest, Kaeng Krachan national park.

Specific epithet	number of sample	correlation equation	R-Sq (%)	R-Sq (adj) (%)
All of trees	1191	$H = -8.029 + 8.067 \ln(\text{DBH})$	75.67	75.65
<i>Aglaia exstipulata</i> (สังเคียด)	7	$H = -6.997 + 7.666 \ln(\text{DBH})$	80.83	77.00
<i>Aglaia</i> sp. (ไข่ไก่)	5	$H = -3.782 + 7.157 \ln(\text{DBH})$	84.45	79.27
<i>Ardisia polysticta</i> (ตาเป็ดดำไก่)	10	$H = -5.333 + 7.063 \ln(\text{DBH})$	84.75	82.84
<i>Artocarpus elasticus</i> (กะออก)	8	$H = -6.575 + 7.567 \ln(\text{DBH})$	93.09	91.94
<i>Artocarpus rigidus</i> (ขนุนป่า)	5	$H = -17.84 + 11.74 \ln(\text{DBH})$	78.20	70.93
<i>Callerya atropurpurea</i> (แซะ)	11	$H = -3.057 + 5.354 \ln(\text{DBH})$	55.35	50.39
<i>Canarium patentinervium</i> (พวมพร้าว)	11	$H = -0.720 + 5.940 \ln(\text{DBH})$	85.34	83.72
<i>Carallia brachiata</i> (เถียงพ้านางแอ)	5	$H = 3.352 + 5.774 \ln(\text{DBH})$	89.97	86.62
<i>Celtis</i> sp. (จี๋หนอนเขา)	9	$H = -2.352 + 6.037 \ln(\text{DBH})$	90.41	89.04
<i>Cryptocarya pallens</i> (หมากขี้ยาย)	7	$H = -14.69 + 11.20 \ln(\text{DBH})$	89.57	87.49
<i>Cyathocalyx martabanicus</i> (นางเลว)	14	$H = -8.956 + 9.225 \ln(\text{DBH})$	79.81	78.12
<i>Dendrocnide stimulans</i> (สามแก้ว)	28	$H = -3.210 + 5.217 \ln(\text{DBH})$	62.96	61.54
<i>Diospyros dasyphylla</i> (จันทเข)	17	$H = -4.334 + 6.755 \ln(\text{DBH})$	75.51	73.88
<i>Dracontomelon dao</i> (พระเจ้าห้าพระองค์)	12	$H = -3.979 + 7.025 \ln(\text{DBH})$	90.76	89.84
<i>Dysoxylum mollissimum</i> (ตาเลื้อยขนนุ่ม)	6	$H = -12.20 + 8.827 \ln(\text{DBH})$	84.72	80.90
<i>Elaeocarpus macrocerus</i> (ต้นหยงป่า)	6	$H = -19.35 + 11.61 \ln(\text{DBH})$	92.88	91.11
<i>Excoecaria oppositifolia</i> (ตังตาดอด)	5	$H = -9.790 + 9.687 \ln(\text{DBH})$	83.11	77.48
<i>Harpullia Cupanioides</i> (หรงอนไก่ดง)	5	$H = -2.867 + 5.705 \ln(\text{DBH})$	84.25	79.00
<i>Knema cinerea</i> (เลือดควายกาญจน์)	6	$H = -13.92 + 11.65 \ln(\text{DBH})$	93.81	92.27
<i>Knema furfuracea</i> (เลือดควายใบใหญ่)	10	$H = -11.20 + 10.18 \ln(\text{DBH})$	90.68	89.51
<i>Koilocarpus longifolium</i> (กาแรงหิน)	7	$H = -3.905 + 6.601 \ln(\text{DBH})$	83.61	80.34
<i>Lansium parasiticum</i> (ลงสาบป่า)	12	$H = -9.925 + 8.994 \ln(\text{DBH})$	86.97	85.66
<i>Mallotus</i> sp. (สลด)	70	$H = -3.111 + 5.158 \ln(\text{DBH})$	52.37	51.67
<i>Mitrephora tomentosa</i> (มะป่วน)	8	$H = -4.345 + 7.467 \ln(\text{DBH})$	73.06	68.57
<i>Monoon jucundum</i> (ขางเหลือง)	5	$H = -9.359 + 9.301 \ln(\text{DBH})$	95.89	94.52
<i>Monoon membranifolium</i> (หนังหนา)	14	$H = -5.381 + 7.082 \ln(\text{DBH})$	39.89	34.89
<i>Parashorea stellata</i> (ไข่เขียว)	32	$H = -9.736 + 9.984 \ln(\text{DBH})$	93.87	93.67
<i>Pometia pinnata</i> (สาย)	38	$H = -7.470 + 8.773 \ln(\text{DBH})$	67.17	66.26
<i>Premna tomentosa</i> (เปี้ยด)	7	$H = -1.712 + 5.279 \ln(\text{DBH})$	76.88	72.25
<i>Pseuduvaria rugosa</i> (สังหูคำ)	39	$H = -4.721 + 7.324 \ln(\text{DBH})$	85.25	84.85

Table 4 Correlation equation of Tree height (H, meter) and diameter (DBH, centimeter) in Moist evergreen forest, Kaeng Krachan national park (Continued).

Specific epithet	number of sample	correlation equation	R-Sq (%)	R-Sq (adj) (%)
<i>Pterocymbium tinctorium</i> (ปออีเก็ง)	15	$H = -19.03 + 12.68 \ln(\text{DBH})$	92.53	91.95
<i>Pterospermum lanceifolium</i> (พลาขวน)	15	$H = -9.369 + 8.893 \ln(\text{DBH})$	80.80	77.60
<i>Pterygota alata</i> (ห้วก)	8	$H = -20.60 + 13.65 \ln(\text{DBH})$	98.02	97.69
<i>Radermachera glandulosa</i> (แคชาญชัย)	10	$H = -0.623 + 4.429 \ln(\text{DBH})$	51.13	45.02
<i>Streblus macrophyllus</i> (ข่อยใบใหญ่)	371	$H = -1.671 + 4.666 \ln(\text{DBH})$	65.07	64.97
<i>Sumbaviopsis albicans</i> (ตองฟ้า)	13	$H = -1.338 + 5.608 \ln(\text{DBH})$	74.11	71.76
<i>Tetrameles nudiflora</i> (สมพง)	5	$H = -15.00 + 10.31 \ln(\text{DBH})$	98.44	97.92
<i>Toona ciliata</i> (ขมหอม)	12	$H = -4.071 + 6.550 \ln(\text{DBH})$	60.57	56.62
<i>Trevesia palmata</i> (ค้างหลวง)	7	$H = -3.100 + 5.575 \ln(\text{DBH})$	83.24	79.88
<i>Xerospermum laevigatum</i> (คอแลน)	55	$H = -3.603 + 6.774 \ln(\text{DBH})$	70.83	70.27

จาก Table 1 – 4 แสดงให้เห็น ระดับความสัมพันธ์ของสมการ สำหรับสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มากกว่าร้อยละ 70 คือสมการที่นำไปใช้ได้แม่นยำที่สุด (ปรัชญา, 2560) โดยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการคาดคะเนค่าความโตที่ความสูงระดับอกหรือความสูงได้ในระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อนของสมการนั้น ๆ ซึ่ง Hinkle *et al.* (1988) ได้แบ่งเกณฑ์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไว้ 5 ระดับ คือ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก (90 – 100%) ความสัมพันธ์กันสูง (70 – 90%) ความสัมพันธ์ปานกลาง (50 – 70%) ความสัมพันธ์ต่ำ (30 – 50%) และความสัมพันธ์ในระดับต่ำมาก (0 – 30%) ทั้งนี้ระดับความสัมพันธ์ดังกล่าวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและรูปแบบการกระจายของไม้ยืนต้น และอีกปัจจัยที่เกี่ยวข้องคือสภาพภูมิประเทศที่ไม้ต้นนั้น ๆ ขึ้นอยู่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไปในอนาคต ส่วนสมการความสัมพันธ์สำหรับไม้ต้นชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ปรากฏในการศึกษาครั้งนี้ หากต้องการใช้สมการเหล่านี้ในการคาดคะเนความโตหรือความสูงก็อาจพิจารณาเลือกสมการรวมของสังคมพืชนั้น ๆ หรืออาจพิจารณาจากชนิดที่มีรูปร่าง (tree form) ใกล้เคียงกันก็ได้

อย่างไรก็ดี ไม้ยืนต้นบางชนิดที่พบในแปลงตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ไม่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แยกเป็นรายชนิดได้ เนื่องจากรูปแบบการกระจายของข้อมูลไม่เป็นแบบปกติ เช่น มีช่วงชั้นของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกหรือช่วงชั้นของขนาดความสูงเพียงช่วงใดช่วงหนึ่งไม่กระจาย และจำนวนตัวอย่างไม่มากพอสำหรับการวิเคราะห์สมการ

สรุป

สมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกและความสูงของไม้ต้น เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการประมาณความสูงหรือเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกในงานป่าไม้ โดยมีค่าคงที่ของสมการและระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน สมการที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการประเมินหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของพรรณไม้ในสังคมพืชอื่น ๆ ของประเทศไทยได้ เช่น การนำไปสร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่

ความสูงระดับอกและความสูงสำหรับใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบความมั่นใจของการวัดความสูงของต้นไม้เมื่อใช้เครื่องมือที่มีความถูกต้องในระดับที่น้อยกว่าหรือในสภาพภูมิประเทศที่ยากแก่การใช้เครื่องมือ และในกระบวนการประเมินมวลชีวภาพและการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าไม้โดยใช้เทคโนโลยี LiDAR ใช้หลักการหาค่าความสูงของต้นไม้ด้วยเทคโนโลยี LiDAR เมื่อได้ค่าความสูงแล้ววิธีหนึ่งในการวิเคราะห์มวลชีวภาพคือการนำความสูงที่ได้มาคำนวณหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกับความสูง นอกจากนี้ ยังจำเป็นสำหรับการสร้างแบบจำลองทางนิเวศโดยวิธีการทางนิเวศวิทยาเชิงระบบ (system ecology)

เอกสารอ้างอิง

เทียน เอียดแก้ว. ม.ป.ป. การคณิตป่าไม้. ภาควิชาการ

จัด การ ป่า ไม้ ค ณ ะ ว น ศ า ส ต ร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปรัชญา พละพันธุ์. 2560. คู่มือวิเคราะห์และจัดการข้อมูลสถิติด้วย Minitab ฉบับมืออาชีพ. อดิษฐ์ พรีเมียร์, นนทบุรี.

Avery, T. E. and H. E. Burkhart. 1994. **Forest Measurements**. McGraw-Hill, Inc., Singapore.

Hinkle, D. E., W. Wiersma and S. G. Jurs. 1988. **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. Houghton Mifflin, Boston.

Mugasha, W. A., O. M. Bollandas and T. Eid. 2013. Relationships between diameter and height of trees in natural tropical forest in Tanzania. **Journal Southern Forests: a Journal of Forest Science** 75 (4): 221 – 237.

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้โดยใช้ข้อมูลระยะไกลและดัชนีพืชพรรณร่วมกับ
ดัชนีกายภาพบางประการใน ลุ่มน้ำสะเนียน-ใส จังหวัดน่าน

Forest area monitoring using remotely sensed data and vegetation indices with
some physical indices in Sanien – Sali Watershed, Nan Province

ศรศักดิ์ แก้วคำสอน^{1,2*} เชิดศักดิ์ ทัพโพธิ์ และ กัมปนาท ปิยะธำรงชัย¹

¹ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

*Corresponding author: E-mail: singkaew35@hotmail.com

รับต้นฉบับ 10 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้บริเวณลุ่มน้ำสะเนียน-ใส ระหว่าง ปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2552 และระหว่างปีพ.ศ. 2552 ถึง ปี พ.ศ. 2559 โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 5 และภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT 8 ETM+ เพื่อการจำแนกชนิดป่าด้วยวิธี Supervised Classification ในระบบภูมิสารสนเทศ โดยใช้ค่าการสะท้อนของดัชนีพืชพรรณ 5 ดัชนี ได้แก่ Difference Vegetation Index (DVI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI), Normalized Difference Water Index (NDWI) ร่วมกับการสำรวจข้อมูลภาคสนามด้วยการวางแปลงขนาด 40 เมตร X 40 เมตร ทั้งหมด 15 แปลง เพื่อศึกษาองค์ประกอบพรรณไม้ในพื้นที่และตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกประเภทป่าและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

ผลการศึกษาพบว่า พบพันธุ์ไม้ทั้งหมดจำนวน 44 ชนิด 35 สกุล 24 วงศ์ มีค่าดัชนีความหลากหลายของไม้นี้ต่ำเท่ากับ 3.42 สังคมพืชบริเวณนี้ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวม เท่ากับ 60.10 ตารางเมตร/เฮกเตอร์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาเฉลี่ยขนาด 100 เซนติเมตรขึ้นไป (Important Value Index, IVI) ดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ไทรเลื้อย กระบก รัง ยางแดง เหียง มะดึก ขมิ้น มะกอกเกลื้อน ตะแบกแดง และ ตะแบกเกลื้อนมีค่าเท่ากับ 42.10, 30.25, 16.39, 16.22, 12.21, 11.10, 10.40, 9.77, 9.74 และ 9.39 % ตามลำดับ ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของสังคมของป่าไม้ได้แก่ ป่าดิบ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง คือ ร้อยละ 53.54, 34.28 และ 57.7 ตามลำดับ สามารถจำแนกชนิดป่าของพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2544 ได้ 3 ชนิด ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่ปกคลุมร้อยละ 5.80 , 20.10 และ 58.00 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ พื้นที่ป่ามีแนวโน้มลดลงจากอดีตมาก จากพื้นที่ป่าเดิมร้อยละ 83.90 ของพื้นที่ในปี พ.ศ. 2544 ลดลงเหลือร้อยละ 40.00 และ 34.80 ของพื้นที่ในปี พ.ศ. 2552 และ 2559 ตามลำดับ อาจเกิดจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกพืชเกษตรเชิงเดี่ยวและมาตรการส่งเสริมของภาครัฐในการทำการเกษตรทำให้พื้นที่ป่าถูกเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากขึ้น

คำสำคัญ: ข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท ดัชนีพืชพรรณ ดัชนีความชื้น การเปลี่ยนแปลงการพื้นที่ป่า

ABSTRACT

This research aimed to classify and detect the land-cover change in Sanien-Sali watershed in the year 2001-2009 and 2016 by using the satellite imagery data from LANDSAT 5 TM and LANDSAT 8 ETM+. The supervised classification method based on GIS techniques was used for forest classification. Ground truth was done based on quadrat samplings, 40 m x 40 m, for forest structure and species composition in each forest type with total 15 quadrats. Five vegetation indices were determined namely Difference Vegetation Index (DVI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI), Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI), Soil Moisture, and Normalized Difference Water Index (NDWI) were used for vegetation cover changes based on satellite images in 2001, 2009 and 2016.

The results showed that all trees of 44 species, 35 genera and 24 families were found. High tree diversity based on Shannon index was detected, H' 3.42. Tree basal area in this watershed area was 60.10 m²/ha. The dominance tree species based on important value index, IVI, of tree with Girth at Breast Height (GBH) greater than 100 cm were *Ficus consociata*, *Irvingia malayana*, *Shorea siamensis*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Dipterocarpus obtusifolius*, *Beilschmiedia roxburghiana*, *Chukrasia tabularis*, *Canarium subulatum*, *Lagerstroemia calyculata*, and *Terminalia mucronata* with IVI of 42.10, 30.25, 16.39, 16.22, 12.21, 11.10, 10.40, 9.77, 9.74 and 9.39 %, respectively. In 2009, the forest types can be classified into 3 types as the deciduous forest, dry evergreen forest, and mixed deciduous which cover area of 5.80, 20.10, and 58.00 of total forest area, respectively. The forest area changes were rapidly decreased from the past. In 2001, most areas were covered by forest, 83.90 % of total areas, and tended to decrease into 40.00 และ 34.80 % of total areas in 2009 and 2016, respectively. It may be caused from the government policy to support the mono agriculture species, then, the forest areas were converted into agriculture areas.

Keywords: LANDSAT data, vegetation index, water index, forest area changes

บทนำ

ปัญหาลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล เป็นอีกหนึ่งพื้นที่ที่เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ เพื่อใช้ประโยชน์ที่ดินทำการเกษตรมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ ในฤดูแล้งมีปริมาณลดลง สืบเนื่องจากประชากรในพื้นที่ส่วนใหญ่ซึ่งเป็นชาวพื้นที่สูง นิยมมีบุตรจำนวนมาก เพื่อใช้เป็นแรงงาน ในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำให้พื้นที่ป่าไม้เปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นเมื่อถึงฤดูร้อนประชากรเหล่านี้จะถางป่าและจุดไฟเผาเพื่อเตรียมพื้นที่ในการเกษตร ทำให้เกิดหมอกควันกระจายทั่วทั้งบริเวณ เมื่อปราศจากแนวกันไฟจึงทำให้ไฟลุกลามเข้าไปในป่า ส่งผลให้เกิดความเสียหายและเสื่อมโทรมกับพื้นที่ป่า

ไม้เป็นอันมาก ส่งผลให้ปริมาณตะกอนจาก ลุ่มน้ำน่านตอนล่าง มีค่าเท่ากับ 1,394.84 และ 933.67 ตัน/ ตร.กม./ปี ตามลำดับโดยปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้ปริมาณตะกอนแขวนลอยในลุ่มน้ำเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งส่งผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำมีปริมาณลดลง (กรมทรัพยากรน้ำ, 2548) ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล เป็นพื้นที่ต้นน้ำที่มีความสำคัญและยังเป็นลุ่มน้ำสาขาย่อยของกลุ่มน้ำสมุนไหลลงสู่แม่น้ำน่าน นอกจากนี้ ยังรวมถึงในพื้นที่ยังเกิดการขาดแคลนน้ำ เพื่อการอุปโภค บริโภค ในฤดูแล้งอีกด้วย จึงทำให้ผลการประเมินสถานภาพและองค์ประกอบของลุ่มน้ำน่านจัดได้ว่าเป็นลุ่มน้ำวิกฤต (เกษม, 2551)

ปัจจุบันการจัดระบบการอนุรักษ์ พื้นที่ป่า และ

ป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในทุก ๆ ด้าน ดังจะเห็นได้จากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาทั้ง 6 ด้านที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมการจัดการระบบอนุรักษ์ พื้นฟูและป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎามนตรี, 2559)

เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการติดตามตรวจสอบและจำแนกพื้นที่สังคมพืชป่าไม้ โดยใช้ข้อมูลรับรู้ระยะไกลร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ที่มีลักษณะเฉพาะและสอดคล้องกับการสะท้อนของผิวใบพืช เนื่องจากภาพถ่ายดาวเทียมสามารถครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง และอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการสะท้อนแสงตามฤดูกาล (Sanchez-Azofeifa, 2003) ประเทศบราซิลได้มีการนำภาพถ่ายดาวเทียม Landsat Thematic Mapper (TM) ในพื้นที่ของป่าอเมซอน มาทำการจำแนกสิ่งปกคลุมดินที่โดดเด่นโดยใช้เทคนิคการสะท้อนของลักษณะสเปกตรัม ได้นำมาใช้เพื่อตรวจสอบลักษณะพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่บุกรุก และพื้นที่ป่าที่เกิดขึ้นมาใหม่โดยการจับกลุ่มจุดภาพ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน (John B. Adams, et al., 1995) นอกจากนี้ยังใช้ติดตามตรวจสอบผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในป่า การศึกษาแผนที่ป่าปกคลุมเป็นเวลา 3 ช่วงเวลา ปี ค.ศ.1950, ค.ศ. 1970 และ ค.ศ.1990 คาดการณ์ถึงปี ค.ศ.2030 ผลการศึกษาสิ่งปกคลุมที่เพิ่มขึ้นและการกระจายตัวของป่าลดลงในพื้นที่ศึกษาระหว่าง 1950, ค.ศ. 1970 และ ค.ศ.1990 ตามลำดับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่ดินป่าไม้ (Turner and Pearson, 2005)

ดังนั้นการศึกษาเพื่อจำแนกและวิเคราะห์การ

เปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ป่าในเขตลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ตำบลสะเนียน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการจำแนกพื้นที่ป่าไม้ ร่วมกับการนำลักษณะทางกายภาพประกอบการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ได้แก่ ความสูง ความชัน ทิศด้านลาด ของพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสลประกอบการพิจารณาประเภทป่าไม้ ข้อมูลการจำแนกโดยใช้การรับรู้ระยะไกลที่บ่งบอกตามลักษณะของการเกิดสีในคอมพิวเตอร์ของดัชนีพืชพรรณ ด้วยเทคนิคภูมิสารสนเทศศาสตร์เพื่อให้สามารถเห็นความแตกต่างได้เด่นชัดมากขึ้น ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันได้ รวมถึงข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจแปลงในพื้นที่ บันทึกข้อมูลไม้ต้นขนาดใหญ่ที่คาดว่าจะเป็แม่ไม้ ในแต่ละประเภทป่าไม้ แม่ไม้ต้นที่มีลักษณะดีมีแนวโน้มที่จะสามารถผลิตต้นกล้าหรือต้นแม่ที่มีลักษณะดีที่สามารถตั้งตัวในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ดังนั้นสามารถคาดการณ์ได้ว่า จะตั้งตัวและสืบต่อพันธุ์ถึงอนาคตต่อไปได้ (บุญชูบ, 2540)

พื้นที่ศึกษา

บริเวณลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ตั้งอยู่ใน ตำบลสะเนียน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน พื้นที่ประมาณ 153 ตารางกิโลเมตร

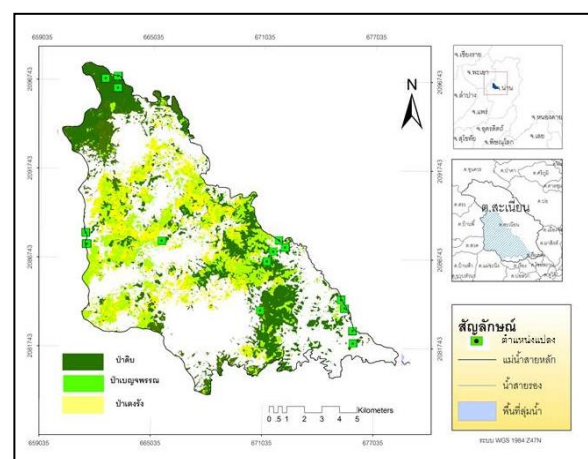


Figure 1 Boundary of the study area in Sanien-Sali watershed located at Sanien district, Nan province.

อุปกรณ์และวิธีการ

ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

ศึกษาข้อมูลการรับรู้ระยะไกลเพื่อจำแนกพื้นที่ประเภทป่าไม้ บริเวณลุ่มน้ำสะเนียน-ใส ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 153 ตารางกิโลเมตร โดยการสำรวจความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของไม้ต้นและโครงสร้างป่าไม้โดยการวางแผนขนาด 40 เมตร x 40 เมตร จำนวน 15 แปลง กระจายตามสัดส่วนของพื้นที่ป่าไม้แต่ละประเภท และใช้ดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสมในการจำแนกพื้นที่ป่า

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจำแนกวิเคราะห์ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ด้วยแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข (DEM) ดังนี้ ความสูง ทิศด้านลาด และความชัน เปรียบเทียบดัชนีพืชพรรณ ที่เกิดขึ้นระหว่าง 3 ช่วงเวลา คือ ปี พ.ศ. 2544 ปี พ.ศ. 2552 และ ปีพ.ศ. 2559 จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 และ LANDSAT 8 จากการผสมสีจากข้อมูลการสะท้อนแบนด์ 3, 4 และ 5 ที่ทำให้ทราบถึงชนิดป่าไม้ และเป็นเครื่องมือในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ศึกษา ด้วยการผสมข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม 3 แบนด์ ร่วมกับการวางแผนขนาด 40 เมตร x 40 เมตร และใช้ดัชนีพืชพรรณ ได้แก่ DVI, NDVI, SAVI, GNDVI และ NDWI เพื่อหาดัชนีที่เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด (วิระภาส, 2556)

2. ศึกษารายละเอียดโครงสร้างของสังคมป่าไม้ และปริมาณของไม้ต้นในป่าคาดว่าจะเป็แม่ไม้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์แล้วว่าแม่ไม้มจะมีลักษณะเฉพาะดังนี้ เป็นไม้ชั้นเรือนยอด มีขนาดเส้นรอบวง (GBH) 100 เซนติเมตรขึ้นไปซึ่งจะให้ค่าการสะท้อนสอดคล้องต่อค่าการสะท้อนของภาพถ่ายดาวเทียม ที่แสดงตามประเภทป่าเพื่อตรวจสอบความถูกต้องนำไปสู่ค่าดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสมแม่นยำที่สุด ในแต่ละประเภทป่าไม้ ให้ครอบคลุมทั้ง ป่าเบญจพรรณป่าดิบ และป่าเต็งรัง โดยอาศัยประเภทชนิดป่าที่จำแนกได้จากข้อมูล

ดาวเทียม LANDSAT 8 ETM+ ขนาดจุดภาพ หรือ Pixel size = 30 เมตร x 30 เมตร ครอบคลุมแปลงขนาด 40 เมตร x 40 เมตร (เสวียน, 2546) ที่บ่งบอกชนิดป่าได้ โดยใช้ดัชนีพืชพรรณ วางแปลกระจายแบบเป็นระบบตามขนาดพื้นที่ป่าไม้แต่ละประเภทที่ปรากฏในพื้นที่จำนวนทั้งสิ้น 15 แปลง โดยพิจารณาจากภาพถ่ายประเภทป่าและเส้นทางการเข้าถึงพื้นที่ เก็บข้อมูลด้วยการวัดขนาดความโตหรือวัดเส้นรอบวงเพียงอก (GBH) วัดความสูงต้นไม้ทั้งหมด ความกว้างของเรือนยอดในทิศทางหลัก ของแปลงศึกษา

การเก็บข้อมูล

1. สำรวจและปรับแก้ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยเครื่องกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS, Global Positioning System)

2. วางแปลขนาด 40 เมตร x 40 เมตร จำนวน 15 แปลง กระจายตัวตามชนิดป่าคือ ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่าเบญจพรรณ ชนิดป่าละ 5 แปลง ให้ครอบคลุมจุดภาพตามชนิดป่า 15 จุดภาพ ที่ได้จากการจำแนกด้วยดัชนีพืชพรรณจากดาวเทียมที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

3. บันทึกตำแหน่งต้นไม้ที่คาดว่าเป็นแม่ไม้ ที่มีลักษณะเฉพาะดังนี้ เป็นไม้ชั้นเรือนยอด มีขนาดตามเส้นรอบวง (girth at breast height, GBH) ขนาด 100 เซนติเมตรขึ้นไป ซึ่งให้ค่าการสะท้อนของความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นผิวใบที่สอดคล้องกันค่าการสะท้อนของภาพถ่ายดาวเทียม (Michael A. Spanner และคณะ 2007)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการรับรู้ระยะไกล ดัชนีพืชพรรณที่ใช้เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคือ DVI, NDVI, SAVI, GNDVI และ NDWI สำหรับการตรวจสอบระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณ ที่นำมาใช้จำแนกของภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ในปี พ.ศ. 2559 (บันทึกภาพวันที่ 26 เมษายน 2559)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ด้านชนิดพรรณพืชและโครงสร้างป่า ระบุนิเวศวิทยาที่ถูกต้องของพืช จากเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเปรียบเทียบความ

ถูกต้องกับตัวอย่างพันธุ์ไม้รักษาสภาพ (Herbarium specimens) ที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช (BKF) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อชนิด (Species list) วิเคราะห์ค่าดัชนีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างป่า ได้แก่ ความหนาแน่น (density, D) ความถี่ (frequency, F) ความเด่น (dominance, Do) และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Important value index, IVI) พิจารณาจากค่าความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) และค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance) ร่วมกับคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ (Shannon-Wiener Index, H') (Shannon และ Weaver 1949, อ้างตาม ดอกรัก, 2554)

ผลและวิจารณ์

1. ความสูงของพื้นที่ มีความสูงระหว่าง 200 – 1,100 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยไม้ต้นมีความหนาแน่นและจำนวนชนิดพันธุ์มากในแปลงสำรวจที่มีความสูง 200 - 600 เมตรแต่ลดลงในความสูงที่มากกว่า 700 ขึ้นไป (Fig. 2A) ซึ่งจะอธิบายได้ว่าระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางมีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดพันธุ์ไม่อย่างมีนัยสำคัญ และมีความสัมพันธ์ของพื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่แปลง (วิมลมาส, 2542) จุดสูงสุดของพื้นที่ตั้งอยู่บริเวณ ด้านทิศตะวันตกชื่อว่า ดอยหลวง ความสูงประมาณ 1,100 เมตร ลาดเทไปทางทิศตะวันออก ส่งผลให้มีพันธุ์ไม้ป่าดิบปะปนอยู่บางส่วน

2. ทิศด้านลาด ในพื้นที่ศึกษาลาดเทไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (Fig. 2 C) ซึ่งจะอธิบายได้ว่าพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ได้รับมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีความแห้งแล้งและหนาวเย็นจากประเทศจีน ส่งผลให้พบไม้ป่าผลัดใบ เบญจพรรณมากที่สุดในพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชนิดพันธุ์ไม้ที่พบจากการวางแผนสำรวจชนิดพันธุ์ไม้ต้น

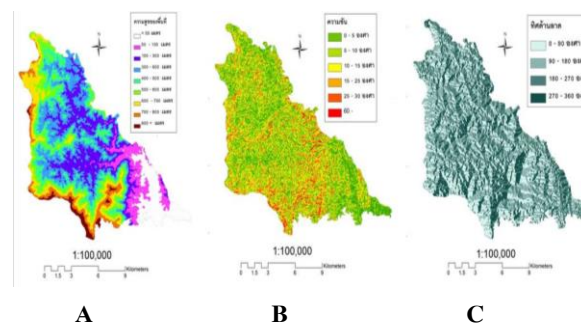


Figure 2 Digital Elevation Model of the study area in Sanien-Sali watershed located at Sanien district, Nan province. The abbreviates indicate; A) elevation, B) slope and C) aspect of study area.

3. ความลาดชัน พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงสุดร้อยละ 55.23 และค่าต่ำสุดร้อยละ 10.98 ต่อพื้นที่ พบว่ามีเฉลี่ยที่ร้อยละ 31.63 ของพื้นที่ (Fig. 2 B) พื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ความลาดชันระดับปานกลางมีผลต่อความลึกของดิน และปริมาณแร่ธาตุอาหารในดิน ส่งผลต่อชนิดพันธุ์และปริมาณความแตกต่างของประเภทป่าไม้ตามปริมาณพื้นที่จากน้อยไปหาความลาดชันที่มากขึ้นโดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ทราบเพียงข้อมูลเชิงปริมาณความลาดชัน ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเชิงคุณภาพของคุณสมบัติดิน และความลึกดินในพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไสล ต่อไป เพื่อหาความสัมพันธ์ของความลาดชัน ที่มีผลต่อความลึกของดินและความสัมพันธ์ของชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่

4. การจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมด้วยดัชนีพืชพรรณและดัชนีความชื้นดิน ดังนี้ ผลการเปรียบเทียบค่าช่วงคลื่นของดัชนีพืชพรรณ ทั้งหมด 5 ดัชนี ของสังคมนาไม้ ในบริเวณลุ่มน้ำ สะเนียน – ไสล อำเภอเมือง จังหวัด น่าน พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณที่นำมาเปรียบเทียบ จะมีค่าช่วงคลื่นเฉพาะเจาะจงของพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน – ไสล ซึ่งนำมาเปรียบเทียบความถูกต้องกับผลการสำรวจองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ใหญ่ชั้นเรือนยอดหรือแม่ไม้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์แล้วว่าแม่ไม้จะมีลักษณะเฉพาะมีดังนี้ เป็นไม้ชั้นเรือนยอดชั้นบน มีลำต้นเปล่าตรง มีขนาดเส้นรอบวง GBH 100 เซนติเมตร

ขึ้นไป มีทรงพุ่มที่ขยายตัวครอบคลุมพื้นที่ สามารถสืบพันธุ์ตามธรรมชาติได้ เช่น พบ ดอก ผล ลูกไม้ ต้นกล้าขนาดเล็กรวมไปถึงไม้หนุ่มพบกระจายตัวอยู่บริเวณรอบ ๆ และมีชนิดเดียวกันกับต้นแม่พันธุ์ไม้ต้นอย่างไรก็ตามจะพบไม้ต้นเรือนยอดชั้นรองชนิดอื่น ๆ ที่มีขนาดเล็กแคระแกร็น เพราะปัจจัยด้านของแสง แม่ไม้จะบังแสงที่ตกกระทบถึงไม้ต้นที่อยู่ด้านล่างทำให้การเจริญเติบโตช้าและแม่ไม้จะยึดครองพื้นที่ใบชั้นเรือนยอดสูงสุดได้ในที่สุด ซึ่งจะให้ค่าการสะท้อนโดยตรงต่อภาพถ่ายดาวเทียม ที่แสดงตามประเภทป่าเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

พบว่าค่าดัชนีพืชพรรณที่เหมาะสมแม่นยำที่สุดคือ ค่า NDVI การสะท้อนช่วงคลื่นของพื้นที่ป่าแต่ละประเภทดังนี้

ป่าดิบ 0.514 ถึง 0.372 และ ค่าเฉลี่ย 0.443

ป่าเบญจพรรณ 0.372 ถึง 0.314 และค่าเฉลี่ย 0.343

ป่าเต็งรัง 0.314 ถึง 0.258 และค่าเฉลี่ย 0.286

พื้นที่อื่น ๆ 0.258 ถึง 0.024 และ ค่าเฉลี่ย 0.117 ซึ่งค่าที่ได้เป็นค่าเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำสะเนียน-ไฮล สามารถนำไปกำหนดค่าช่วงคลื่นที่จะติดตามตรวจสอบพื้นที่ป่าไม้ในพื้นที่ใกล้เคียงได้และเป็นข้อมูลที่ทันต่อเหตุการณ์และติดตามตรวจสอบพื้นที่ป่าไม้ในอนาคต

5. การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ที่สังคมป่าไม้

การจำแนกสังคมป่าไม้และคำนวณพื้นที่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่า เบญจพรรณ ด้วยดัชนีพืชพรรณ NDVI โดยวิธีการการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล Supervised Classification (Fig. 3) ภาพถ่ายจากดาวเทียม LANDSAT ปี พ.ศ. 2544 ปี พ.ศ.2552 และปี พ.ศ.2559

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มลดลงโดย ในปี พ.ศ. 2544 มีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมทั่วพื้นที่ศึกษา (ร้อยละ 83.9) และพื้นที่ป่าลดลงเหลือเพียงร้อยละ 40.0 และ 34.8 ของพื้นที่ศึกษา ในปี พ.ศ. 2552 และ 2559 ตามลำดับ ตามลำดับ โดยพื้นที่ป่าผสมผลัดใบ (MDF) มีแนวโน้มการสูญเสียพื้นที่ป่าสูงสุด รองลงมาคือ ป่าดิบ (EF) และ ป่าเต็งรัง (DF) ตามลำดับ (Fig. 4)

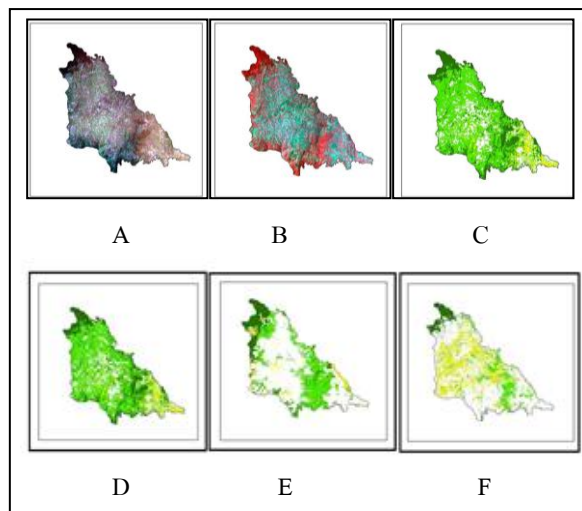


Figure 3 Comparison and classification of forest community for the year 2001, 2009 and 2016. The abbreviates indicate; A) original images, B) composite bands, C, D and E) NDVI Supervised Classification 2001, 2009, and 2016 respectively. The colors indicate the forest types; dark green (dry evergreen forest), light green (mixed deciduous forest), and yellow (deciduous dipterocarp forest).

พื้นที่ป่าไม้ลดลงมากในช่วง ปี พ.ศ. 2544 ถึง 2552 ซึ่งอาจเกิดจากจากนโยบายการสนับสนุนการปลูกนโยบายและมาตรการส่งเสริมของภาครัฐมาตั้งแต่ในอดีตเช่น โครงการรับจำนำสินค้าเกษตร ปี พ.ศ. 2548 โครงการประกันรายได้เกษตรกร ปี พ.ศ. 2552 และโครงการส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อทดแทนการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (ข้าวโพด) ปี พ.ศ. 2553 (สำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน, 2557)

6. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

พบพันธุ์ไม้ทั้งหมดจำนวน 131 ต้น 44 ชนิด 34 สกุล 22 วงศ์ (Table 1) มีขนาดพื้นที่หน้าตัดโดยรวม 60.10 ตารางเมตร/เฮกเตอร์ มีค่าดัชนีความหลากหลายของไม้ต้น เท่ากับ 3.42 ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) แม้ไม้ขนาด 100 เซนติเมตรขึ้นไป ดัชนีความสำคัญสูงสุด 10 ลำดับแรก ได้แก่ ไทรเลื้อย กระบก รัง ยางแดง เหียง มะดุก ยมหิน มะกอกเกลื้อน

ตะแบกแดง และ ตะแบกเลือดมีค่าเท่ากับ 42.10, 30.25, 16.39, 16.22, 12.21, 11.10, 10.40, 9.77, 9.74 และ 9.39 % ตามลำดับ (Table 2)

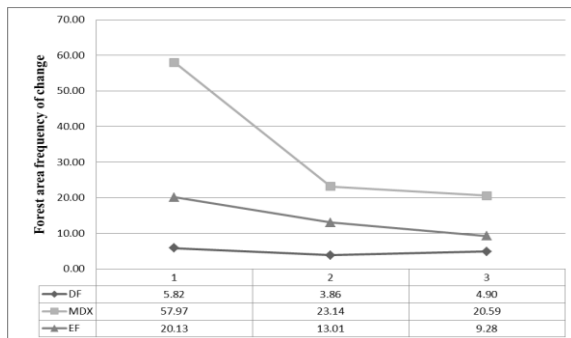


Figure 4 Forest area changes during 2001 (1), 2009 (2) and 2016 (3) in each forest type; deciduous dipterocarp forest (DF), mixed deciduous forest (MDF), and dry evergreen forest (EF).

Table 1 Species list of individual tree or seed mother tree GBH over 100 cm surrounding Sanien-Sali watershed.

No	Local Name	Scientific Name	Family
1	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i>	Anacardiaceae
2	สะแกแสง	<i>Cananga brandisiana</i>	Annonaceae
3	มะกอกเกล็ดน	<i>Canarium subulatum</i>	Burseraceae
4	มะจิม	<i>Dacryodes laxa</i>	Burseraceae
5	ขี้หนอดควาย	<i>Celtis tetrandra</i>	Cannabaceae
6	พังแหรใหญ่	<i>Trema orientalis</i>	Cannabaceae
7	มะป่อง	<i>Garcinia succifolia</i>	Clusiaceae
8	สกุณี	<i>Terminalia calamansanay</i>	Combretaceae
9	ตะแบกเลือด	<i>T. mucronata</i>	Combretaceae
10	ส้านใหญ่	<i>Dillenia obovata</i>	Dilleniaceae
11	เหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	Dipterocarpaceae
12	ยางแดง	<i>D. turbinatus</i>	Dipterocarpaceae
13	เต็งคานี	<i>Shorea guiso</i>	Dipterocarpaceae
14	เต็ง	<i>S. obtusa</i>	Dipterocarpaceae
15	รัง	<i>S. siamensis</i>	Dipterocarpaceae
16	มะฝ่อ	<i>Mallotus nudiflorus</i>	Euphorbiaceae
17	กระพี้เขากว	<i>Dalbergia cultrata</i>	Fabaceae
18	กระพี้จัน	<i>Dalbergia cana</i>	Fabaceae
19	ทองหลาง	<i>Erythrina subumbrans</i>	Fabaceae
20	ประดู่ป่า	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Fabaceae
21	ก่อตาหม	<i>Castanopsis calathiformis</i>	Fabaceae
22	ก่อเดือย	<i>C. echinocarpa</i>	Fabaceae

Table 1 Species list of individual tree or seed mother tree GBH over 100 cm surrounding Sanien-Sali watershed. (Continued)

No	Local Name	Scientific Name	Family
23	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	Irvingiaceae
24	ชื้อ	<i>Gmelina arborea</i>	Lamiaceae
25	ตีนนก	<i>Vitex pinnata</i>	Lamiaceae
26	มะคูก	<i>Beilschmiedia roxburghiana</i>	Lauraceae
27	เขียด	<i>Cinnamomum cassia</i>	Lauraceae
28	ยางแกง	<i>C. crenulicupulum</i>	Lauraceae
29	ตะแบกแดง	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	Lythraceae
30	เล้า	<i>L. venusta</i>	Lythraceae
31	จิวป่า	<i>Bombax anceps</i>	Malvaceae
32	ขมหิน	<i>Chukrasia tabularis</i>	Meliaceae
33	ขี้ไต้	<i>Walsura robusta</i>	Meliaceae
34	กร่าง	<i>Ficus altissima</i>	Moraceae
35	ไทรเลือด	<i>F. consociata</i>	Moraceae
36	มะพร้าววนก	<i>Horsfieldia amygdalina</i>	Myristicaceae
37	เลือดควาย	<i>Knema furfuracea</i>	Myristicaceae
38	มะห้ควาย	<i>Syzygium smalianum</i>	Myrtaceae
39	เข็มป่า	<i>Pavetta indica</i>	Rubiaceae
40	กอลน	<i>Nephelium hypoleucum</i>	Sapindaceae
41	ตะครือ	<i>Schleichera oleosa</i>	Sapindaceae
42	สมพง	<i>Tetrameles nudiflora</i>	Tetramelaceae
43	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i>	Theaceae
44	กะลั่งตั้งช้าง	<i>Dendrocnide crenulata</i>	Urticaceae

Table 2. Important Value Index of top 10 species list of individual tree or seed mother tree GBH greater than 100 cm surrounding Sanien-Sali watershed.

No	Species	D	DO	F	RD	RDO	RF	IVI
1	<i>Ficus consociata</i>	0.83	9.50	0.13	1.53	38.01	2.56	42.10
2	<i>Irvingia malayana</i>	6.25	2.78	0.40	11.45	11.11	7.69	30.25
3	<i>Shorea siamensis</i>	5.00	0.85	0.20	9.16	3.38	3.85	16.39
4	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	1.25	2.84	0.13	2.29	11.36	2.56	16.22
5	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	3.75	0.37	0.20	6.87	1.49	3.85	12.21
6	<i>Beilschmiedia roxburghiana</i>	2.50	0.67	0.20	4.58	2.68	3.85	11.10
7	<i>Chukrasia tabularis</i>	2.50	0.49	0.20	4.58	1.97	3.85	10.40
8	<i>Canarium subulatum</i>	2.08	0.53	0.20	3.82	2.11	3.85	9.77
9	<i>Lagerstroemia calyculata</i>	2.50	0.97	0.07	4.58	3.88	1.28	9.74
10	<i>Terminalia mucronata</i>	1.25	0.81	0.20	2.29	3.25	3.85	9.39

Remarks: density (D; tree/ hectare), dominance (Do; m²/hectare), frequency (F; %), relative density (RD; %), relative dominance (RDO; %), relative frequency (RF; %), and Important value index (IVI)

เมื่อพิจารณาชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีสำคัญสูงสุด 10 อันดับแรก ในระดับไม้ต้นของสังคมพืชบริเวณนี้ ส่วนใหญ่เป็นชนิดไม้ป่าเบญจพรรณ และไม้ป่าดิบ ได้แก่ ไทรเลื้อย กระบก รัง ยางแดง เหียง มะดุก ยมหิน มะกอกเกลื้อน ตะแบกแดง และ ตะแบกเลือด ที่สามารถตั้งตัวขึ้นปะปนเป็นไม้ที่มีระดับความสำคัญค่อนข้างสูงในสังคมพืชบริเวณป่าแห่งนี้ จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบชนิดพันธุ์ในระดับไม้ต้นของสังคมพืชซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด แสดงว่าองค์ประกอบชนิดพันธุ์ซึ่งเป็นลักษณะ โครงสร้างในแนวราบของสังคมพืชแห่งนี้ประสบปัญหาจากบุกรุกในอดีตในพื้นที่มีการให้ สัมปทานป่าไม้ ส่งผลให้ไม้ที่พบจะเป็นพันธุ์ไม้ต้นที่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ เช่น ไทรเลื้อย กระบก เป็นต้น และยังพบไม้ป่าดิบที่สำคัญ และมีมูลค่ามูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ไม้ยางแดง *Dipterocarpus turbinatus* พบต้นใหญ่ที่สุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 800 เซนติเมตร ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากของการศึกษาในครั้งนี้

จากสถิติค่าการของแต่ละสังคมป่าไม้ในพื้นที่แบ่งออกเป็น ประเภท ป่าเต็งรัง ป่าดิบ และป่าเบญจพรรณค่าความใกล้เคียงของค่าการสะท้อนป่าเบญจพรรณและป่าดิบ ซึ่งอธิบายได้ว่าภาพดาวเทียม LANDSAT 8 ปี พ.ศ.2559 วันที่ บันทึกภาพ 26 เมษายน 2559 ช่วงฤดูแสงส่งผลให้ค่าการสะท้อนใกล้เคียงกัน ดังนี้ ดัชนีพืชพรรณของป่าเต็งรัง DVI, NDVI, GNDV, SAVI และ NDWI คือ ร้อยละ 40.50, 50.32, 51.17, 50.33 และ 54.42 ตามลำดับ ดัชนีพืชพรรณของป่าเบญจพรรณ DVI, NDVI, GNDV, SAVI และ NDWI คือ ร้อยละ 50.62, 61.41, 61.54, 61.41 และ 36.74 ตามลำดับ และดัชนีพืชพรรณป่าดิบ DVI, NDVI, GNDV, SAVI และ NDWI คือ ร้อยละ 61.14, 72.20, 71.48, 72.49 และ 72.11 ตามลำดับ (Table 3)

Table 3 Result of accuracy of species validation per sample plot and accuracy of pixel value per area.

Forest type	Accuracy of Species validation		Accuracy of Pixel value			
	Per sample plot (%)		Per area (%)			
	Sorensen (ISs)	DVI	NDVI	GNDVI	SAVI	NDWI
evergreen forest	53.54	61.14	72.20	71.48	72.49	72.11
Deciduous forest	34.29	40.50	50.32	51.17	50.33	54.42
mix Deciduous forest	57.78	50.62	61.41	61.54	61.41	36.74
Mean(μ)	48.54	50.75	61.31	61.40	61.41	54.42

สรุป

เมื่อใช้แบบจำลองลักษณะทางกายภาพ (Digital elevation model) แสดงความสูง ความชัน และทิศด้านลาด พบว่าพื้นที่ที่มีความสูง 200-1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่งผลให้มีพรรณไม้ป่าดิบปะปนอยู่บ้างจากการโดยพบไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) เช่น ก่อเดือย ขณะที่ทิศด้านลาดในพื้นที่ที่ศึกษามีการลาดเทไปทางทิศตะวันออก ซึ่งได้รับปัจจัยแสง และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านนำเอาความแห้งแล้งและลมหนาวจากประเทศจีนจึงทำให้พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าผลัดใบ เช่น ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง ส่งผลต่อการจัดกลุ่มของสังคมป่าไม้สัมพันธ์กับความลาดชัน (slope) พบว่ามีความชันเฉลี่ยที่ ร้อยละ 31.63 ต่อพื้นที่สูงสุดร้อยละ 55.23 และค่าต่ำสุดร้อยละ 10.98 ต่อพื้นที่ ดัชนีพืชพรรณ ที่มีค่าความสัมพันธ์และใกล้เคียงค่า ชนิดพันธุ์ของป่าแต่ละประเภทของชนิดพันธุ์ คือค่า NDVI มีค่าเฉลี่ยความถูกต้องร้อยละ 61.31 ของชนิดพันธุ์ ที่บ่งบอกชนิดป่าในพื้นที่ได้คือ ป่าดิบ ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ

การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ลดลงปริมาณป่าไม้ในแต่ละจาก ปี พ.ศ. 2544, 2552 และ 2559 ร้อยละ 83.9 40.0 และ 34.8 ตามลำดับ เนื่องจากการส่งเสริมปลูกพืชเชิงเดี่ยวในอดีต การใช้เทคโนโลยีการรับรู้ระยะไกลมาศึกษาติดตามตรวจสอบพื้นที่ป่าส่งผลให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนและรวดเร็ว จึงควรมีการส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีนี้มาใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าในอนาคต ขณะเดียวกันควรมีการ

ส่งเสริมให้ปลูกพืชหมุนเวียนและส่งเสริมการปลูกป่า เพื่อเพิ่มพื้นที่ป่าต้นแม่น้ำน่านให้คงอยู่อย่างยั่งยืนสืบไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์ คุณอดิสร สุวรรณศรี หัวหน้าหน่วยจัดการต้นน้ำสะเนียน-ไฮลีสถำนกส่วนจัดการต้นน้ำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการสำรวจและวางแผนสำรวจในพื้นที่ศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- เกษม จันทร์แก้ว. 2551. **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. คณะวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เสวียน เปรมประสิทธิ์ และ ศรีสังวาลย์ ลาวิเศษกุล. 2546. นิเวศวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของต้นลูกชิด (*Arenga pinnata*) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดอยผาหัง จังหวัดน่าน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- คอรัก मारอด. 2554. **เทคนิคการสุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์สังคมพืช**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ดวงรัตน์ คล้ายเดช และ วีระภาส คุณรัตนศิริ. 2556. การใช้ดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลดาวเทียมไทยโชตสำหรับการจำแนก ชนิดป่าในอุทยานแห่งชาติดอยหลวง จังหวัดเชียงราย. **วารสารการจัดการป่าไม้** 7 (13): 70-71.
- บุญชู บุญทวี. 2540. **การจัดหาพันธุ์ไม้เพื่อปลูกป่าในประเทศไทย**. ส่วนวนวัฒนวิทยาวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้.

วิมลมาศ นุ้ยกักดี. 2542. **การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของป่าเต็งรังตามระดับความสูงบริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานหอพรรณไม้. 2557. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2557**. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดน่าน. 2557. **ปัญหาพื้นที่ป่าไม้จังหวัดน่าน**. แหล่งที่มา: <http://www.codi.or.th/index.php>.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรื. 2559. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12**. สำนักนายกรัฐมนตรื, กรุงเทพฯ.

Michael, A. S., L. P. Lars, L. P. David and W. R. Steven. 2007. Remote sensing of temperate coniferous forest leaf area index The influence of canopy closure, understory vegetation and background reflectance. **International Journal of Remote Sensing** 11 (1): 95-111.

Sánchez-Azofeifa, G. A., G. C. Daily, A. S. Pfaff and C. Busch. 2003. Integrity and isolation of Costa Rica's national parks and biological reserves: examining the dynamics of land-cover change. **Biological Conservation** 109 (1): 123-135.

Turner, M. G., S. M. Pearson, P. Bolstad and D. N. Wear. 2003. Effects of land-cover change on spatial pattern of forest communities in the Southern Appalachian Mountains (USA). **Landscape Ecology** 18 (5): 449-464.

**ประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน:
กรณีศึกษาสวนป่าขุนแม่คำมีและสวนป่าวังจั่น**

**Co-benefits efficiency of forest plantation management of Forest Industry Organization Upper
Northern Region: A case study in Maekammee and Wangchin Plantation**

ทีมา โยธาก็คดี^{1*} แหลมไทย อาษานอก² ต่อลาก คำโฮ² บุญจันท์ ทุ่งสี³ ปิยะ ฤทธิยา³
ไชยยศ โสธิตาภย์³ และ สุรัตน์ชัย อินทร์วิเศษ³

¹สาขาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

²สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

³องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน จังหวัดลำปาง 52000

*Corresponding author: E-mail: teeka@phrae.mju.ac.th

รับต้นฉบับ 12 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 15 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้มีการบริหารจัดการสวนป่าตามมาตรฐานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน โดยมีแนวทางในการบริหารจัดการผลประโยชน์ร่วมครอบคลุม 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน ในพื้นที่สวนป่าขุนแม่คำมีและสวนป่าวังจั่น การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและรายงานที่เกี่ยวกับการบริหารงานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ การจัดประชุมกลุ่มย่อย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินเชิงคุณภาพของผลประโยชน์ร่วมทั้ง 3 ด้าน ผลลัพธ์พบว่าประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่ามีคะแนนใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 0.57-0.64 เนื่องจากการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ทำให้เกิดประโยชน์ทั้ง 3 ด้านในทางตรงและทางอ้อมต่อชุมชน อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของการเป็นป่าต้นน้ำในพื้นที่การดูแลของสวนป่าแม่คำมี ทำให้เกิดระบบนิเวศที่ดีและควบคุมการไหลของน้ำตามธรรมชาติ จนกระทั่งถึงกลางน้ำยมในพื้นที่ดูแลของสวนป่าวังจั่น ทำให้ประจักษ์ในประสิทธิภาพของการบริหารจัดการสวนป่าที่ร่วมกันดูแล เพื่อให้คนปลายน้ำได้มีน้ำใช้ตลอดปี ส่งผลเศรษฐกิจและสังคมที่มีต่อความกินดีอยู่ดีของชุมชนที่เติบโตไปพร้อมกับการบริหารงานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ ผลประโยชน์ร่วม การจัดการสวนป่า องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน

ABSTRACT

Forest Industry Organization (FIO) has to sustainable forest plantation management standard through co-benefits management covers 3 sectors consists of environment, social and economic. The aim of this study was to assess the efficiency of co-benefits of forest plantation management of North FIO. at Khunmaekammee and Wangchin. As noted in the interviews with stakeholders, literature review of FIO reports and focus group. Data analysis was qualitative research methods in co-benefits 3 parts. As a result, the average co-benefits efficiency of FIO. Forest plantation management were 0.57-0.64 because forest management had 3 parts benefits of direct and indirect benefit for community. However, the efficiency of upper forest community from forest plantation

management of FIO. Khunmaekammee had ecology and water regulating, until middle forest community from forest plantation management of FIO. Wangchin. Efficiency explicit of forest plantation management participation for lower forest community had a water use all year. Furthermore, socio-economics is a community well-being which be parallel to forest plantation management of North Forest Industry Organization.

Key words: efficiency, co-benefits, forest plantation management, Forest Industry Organization Upper Northern Region

บทนำ

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (อ.อ.ป.) เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีนโยบายมุ่งเน้นให้มีการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน เพื่อก้าวสู่ระบบการจัดการสวนป่าที่เป็นสากล ซึ่งมีพันธกิจด้านธุรกิจประกอบด้วย การพัฒนาที่ดินสวนป่า โดยอนุรักษ์และพัฒนาให้เป็นสวนป่าเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน เพื่อตอบสนอง เพื่อให้การปลูกไม้เศรษฐกิจได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่าและยั่งยืน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาสังคม ชุมชนท้องถิ่นโดยใช้สวนป่าเป็นฐานในการดำเนินงานช่วยเหลือสร้างงานสร้างอาชีพให้แก่เกษตรกรรอบเขตสวนป่าตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง อนุรักษ์ และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยประชาชนมีส่วนร่วม (อ.อ.ป., 2559) ซึ่งในปัจจุบันอ.อ.ป. มีการบริหารจัดการสวนป่าตามมาตรฐานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน ทั้งในส่วนของมาตรฐานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืนตามแนวทางของอ.อ.ป. และมาตรฐานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืนตามแนวทางของ Forest Stewardship Council (FSC) ซึ่งเป็นองค์กรการรับรองการบริหารจัดการสวนป่าไม้เศรษฐกิจในระดับสากล เพื่อสนับสนุนการจัดการป่าไม้ ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม รวมทั้งผลตอบแทนที่ดีต่อภาคเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งมาตรฐานที่ได้รับสามารถช่วยสร้างรายได้ให้กับไม้ในราคาที่สูงขึ้นได้ เนื่องจากการตระหนักในคุณค่าของไม้ที่ได้จากแปลงปลูกที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม (Nebel *et al.*, 2005) รวมทั้งเป็น การ ส่งเสริม และสนับสนุนให้มีระบบการจัดการป่าไม้ เพื่อการค้าทั่วโลก ให้เหมาะสมมีแนวทางครอบคลุม 3 ประการหลัก คือ การจัดการป่าไม้ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม มีการใช้ทรัพยากรป่าไม้ที่คงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพ

ของป่า และมีความสมดุลทางระบบนิเวศน์ การจัดการป่าไม้เพื่อสังคม เป็นการช่วยเหลือชุมชนในท้องถิ่นให้ได้รับผลประโยชน์จากป่าไม้ในระยะยาว และการจัดการป่าไม้ที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า

ปัจจุบันสวนป่าในสังกัดของอ.อ.ป. ดำเนินงานตามมาตรฐานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืนตามแนวทางของ FSC รวมกับการบริหารจัดการด้านเศรษฐกิจสังคม โดยการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นโดยรอบของพื้นที่สวนป่า ซึ่งการบริหารงานที่ผ่านมาส่งผลให้เกิดผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างอ.อ.ป. และชุมชน การประเมินผลประโยชน์ร่วม ทำให้เห็นประสิทธิภาพในการบริหารงานของอ.อ.ป. ที่ไม่เพียงแต่เป็นการปลูกป่าเชิงเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ยังมีคุณค่าในด้านอื่นๆ ร่วมด้วย ซึ่งผลประโยชน์ร่วม (co-benefits) หมายถึง ผลประโยชน์อื่นๆ นอกเหนือจากผลประโยชน์ทางตรงที่เกิดจากการจัดการสวนป่า โดยผลประโยชน์ร่วมที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลประโยชน์ร่วมที่เกิดขึ้นในมิติทางด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ หรือด้านสังคม (องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก องค์การมหาชน, 2557) เนื่องจากชุมชนได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมในการพึ่งพิงป่าอนุรักษ์ที่สวนป่าได้กันพื้นที่ไว้ ดังนั้น งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการจัดการสวนป่าของอ.อ.ป. ซึ่งเกิดจากการปลูกป่าที่ไม่ได้เป็นเพียงพืชเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงประโยชน์ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนโดยรอบสวนป่าด้วย

พื้นที่ศึกษา

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบนใน
จังหวัดแพร่ ประกอบด้วย สวนป่าขุนแม่คำมี ต.ห้วยโรง
อ.ร้องกวาง จ.แพร่ สวนป่าวังจั่น ต.นาพูน อ.วังจั่น จ.แพร่

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่เพื่อ
สำรวจสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการกับ
ชาวบ้านในพื้นที่ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจาก
เอกสารรายงานที่เกี่ยวกับการบริหารงานของอ.ป.

2. การจัดประชุมกลุ่มย่อย (focus group) สำหรับ
การพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1
จำนวน 10 คน/สวนป่า ครั้งที่ 2 จำนวน 5 คน/สวนป่า เพื่อ
พิจารณาประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งประสิทธิภาพเกิด
จากความสามารถในการดำเนินงานด้านต่างๆ ให้สำเร็จ
คล่องตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่
อย่างจำกัดคุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากที่สุด

3. การวิเคราะห์เป็นการประเมินเชิงคุณภาพทั้ง 3
ด้านของผลประโยชน์ร่วม คือ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม
และด้านเศรษฐกิจ โดยใช้เกณฑ์คุณค่าที่ได้รับการยอมรับ
(recognizing value) คือ การกำหนดขนาดของมูลค่าในเชิง
เปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการจัดการสวนป่า จาก
แนวคิดของ Vihervaara *et al.* (2010) ได้แก่ 0=ระดับ
ความสำคัญต่ำ (unimportant or neutral) 1 = ระดับ
ความสำคัญกลาง (minor or medium importance) และ 2=
ระดับความสำคัญสูง (very importance) ซึ่งใช้การคำนวณ
ค่าถ่วงน้ำหนักเฉลี่ย โดยให้แต่ละข้อมีค่าถ่วงน้ำหนักที่
เท่ากัน และมีคะแนนเต็มในแต่ละข้อเท่ากับ 2 คะแนน ซึ่ง
คะแนนในแต่ละด้านรวมทั้งหมด 14 คะแนน หรือคิดเป็น
ร้อยละ 100 ประเด็นพิจารณาจากการประยุกต์แนวคิด
ผลประโยชน์ร่วม (co-benefits) ขององค์การบริหารจัดการ
ก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (2560), Austin *et al.*
(2016) และ Neugarten *et al.* (2016) โดยพิจารณา
ประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่า
ดังนี้ (Table 1)

ประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าด้าน

สิ่งแวดล้อม (Environment) ได้แก่ การลดมลพิษทางอากาศ
การลดมลพิษทางน้ำ การมีแหล่งน้ำใช้เพื่อชุมชน การลด
ของเสียอันตราย การลดการชะล้างพังทลายของดิน
ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน และการอนุรักษ์ความ
หลากหลายทางชีวภาพ

ประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าด้านสังคม
(Social) ได้แก่ การมีส่วนร่วมของชุมชน การมีสุขภาพ
อนามัยที่ดี การพัฒนาสังคมวัฒนธรรม การพัฒนา
ศักยภาพบุคลากร การมีความมั่นคงทางอาหาร การมีแหล่ง
อาหาร และการเพิ่มโอกาสของผู้หญิงและเด็กในสังคม

ประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าด้านเศรษฐกิจ
(Economic) ได้แก่ การให้โอกาสในการทำงาน การ
สนับสนุนการลงทุน การพัฒนาอาชีพ การให้โอกาส
ทางการตลาด การลดรายจ่าย การส่งเสริมวนเกษตร และ
การถ่ายทอดความรู้วนเกษตร

Table 1 Co-benefits' criteria of forest plantation
management.

Sector	Criteria
Environment	Air pollution
	Water pollution
	Water use
	Hazardous waste
	Soil erosion
	Soil fertility
	Biodiversity conservation
Social	Community participation
	Human health
	Cultural social development
	Human development
	Food security
	Food bank
	Gender opportunity
Economic	Employment opportunity
	Investment supporting
	Career development
	Marketing opportunity
	Curtail extension
	Agroforestry extension
	Agroforestry knowledge transfer

ผลและวิจารณ์

การทำงานของสวนป่าขุนแม่คำมี และสวนป่าวังชัน ตามแนวทางของอ.ป. และมาตรฐานการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืนตามแนวทางของ FSC ใน 3 ด้านคือ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจ จากการบริหารงานของสวนป่าพบว่าด้านสิ่งแวดล้อมได้มีการกำหนดให้มีพื้นที่อนุรักษ์อย่างน้อยประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่สวนป่าทั้งหมด เพื่อเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์และพืชที่ใกล้สูญพันธุ์ การกำหนดให้สองฝั่งลำห้วย (stream bank) ข้างละประมาณ 5-10 เมตร หรือประมาณ 2 เท่าของความกว้างของลำห้วย เพื่อเป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ รวมทั้งการทำแนวเขตป้องกันรอบนอก (buffer zone) ประมาณ 10-15 เมตร การกำหนดพื้นที่ป่าถิ่นธรรมชาติ การกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ที่มีคุณค่าพิเศษ High Conservation Value (HCV) โดยการส่งเสริมให้มีต้นไม้ที่เป็นผลไม้ ต้นไม้ใหญ่ หรือต้นไม้อนุรักษ์ของสวนป่า เพื่อเป็นแหล่งอาหาร ยังมีการส่งเสริมสนับสนุนการอนุรักษ์ การห้ามล่าสัตว์ป่าและการเก็บพันธุ์ไม้ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ในบริเวณพื้นที่ของสวนป่า การทำฝายดักตะกอน การห้ามใช้สารเคมีบางชนิดในแปลง ซึ่งเป็นการปฏิบัติเชิงนโยบายสู่การปฏิบัติงานในแปลงของการจัดการสวนป่าเป็นระดับสากลเช่นเดียวกับที่ประเทศบราซิล ที่มีการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายการใช้ยาฆ่าแมลงกับสัตว์บางชนิดที่รบกวนต้นไม้ เช่น มดและปลวก (Zanuncio *et al.*, 2016) รวมทั้งการตรวจคุณภาพน้ำ ด้านเศรษฐกิจทางสวนป่าได้มีการส่งเสริมอาชีพโดยการพิจารณาการจ้างงานให้กับคนในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้เคียงกับสวนป่าเป็นอันดับแรก การอนุญาตให้ใช้พื้นที่บางส่วนทำวนเกษตรได้ การอนุญาตให้ชาวบ้านเก็บของป่า เลี้ยงสัตว์ เพื่อดำรงชีพและเป็นรายได้ของครอบครัวด้วย ส่วนด้านสังคมได้มีการออกไปทำกิจกรรมร่วมกับชุมชนที่เป็นงานประจำตำบลหรืองานประจำปี รวมทั้งการแข่งขันกีฬาพื้นบ้านสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสวนป่ากับชุมชน การอบรมกิจกรรมการส่งเสริมอาชีพ การรับพนักงานหญิงทำงาน ซึ่งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและ

สังคมทำให้การมีส่วนร่วมระหว่างสวนป่าทั้งสองและชุมชนเป็นไปในทิศทางที่ดี

ดังนั้น ประเด็นในการประเมินประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าของสวนป่าวังชัน และสวนป่าแม่คำมี พบว่า การประเมินประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าถ่วงน้ำหนักเฉลี่ย 0.57 ของทั้งสองสวนป่ามีค่าเท่ากัน (Table 2) โดยมีการให้ความสำคัญของการจัดการสวนป่าในระดับสูง ได้แก่ การมีแหล่งน้ำใช้เพื่อชุมชน โดยมีการทำฝายชะลอการไหลของน้ำ (check dam) หรือการสนับสนุนและอนุญาตให้มีการสร้างฝายถาวรในพื้นที่สวนป่า โดยใช้งบประมาณจากทางหน่วยงานราชการ และท้องถิ่น และทางสวนป่าสนับสนุนด้านแรงงานในการช่วยทำฝายร่วมด้วยกับส่วนราชการอื่นๆ การขุดลอกคูคลอง เพื่อทำเป็นสระน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค และได้มีการตรวจคุณภาพน้ำในแต่ละปีด้วยการลดการการชะล้างพังทลายของดิน โดยมีการทำฝายดักตะกอน การปลูกพืชคลุมดินหรือหญ้าแฝกในจุดเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน การมีระบบการติดตามตรวจวัดการพังทลายของดินในแปลงปลูกสร้างสวนป่า ความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยมีการเหลือพื้นที่ไม้ชั้นล่างไว้คลุมดินเพื่อให้เกิดการย่อยสลายเป็นธาตุอาหารในดิน ไม่มีการไถพรวนในสวนป่า และมีการเก็บข้อมูลดินเพื่อวิเคราะห์ปีละ 1 ครั้ง เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน รวมทั้งหลักการห้ามใช้สารเคมีต้องห้ามในการกำจัดวัชพืชในแปลงตามเกณฑ์ของ FSC ในการควบคุมสารเคมีในแปลงป่าปลูก ซึ่งในพื้นที่ที่มีการจัดการสวนป่าต้องให้ความสำคัญของการควบคุมสารเคมีอย่างเคร่งครัด เช่นเดียวกันกับประเทศบราซิลที่ได้ปฏิบัติการและสามารถควบคุมการใช้สารเคมีได้ประมาณร้อยละ 82 ของการควบคุมการใช้สารเคมีในพื้นที่ (Lemes *et al.*, 2017) และการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ บางส่วนจากการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสวนป่าวังชัน พบพรรณไม้พบจำนวน 66 ชนิด เห็ดพบจำนวน 41 ชนิด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพบ 27 ชนิด และพบแมลงที่มีชื่ออยู่ใน

อนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดของสัตว์ป่าและพืชป่า ที่ใกล้สูญพันธุ์ บัญชีหมายเลข 2 (CITES: Appendix II) คือ ฝิ่นเถาของธรรมชาติ (ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์, 2557) ด้านการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของสวนป่าขุนแม่คำมี พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 122 ชนิด นกป่าที่เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองตามพ.ร.บ.สัตว์ป่า พ.ศ.2535 ได้แก่ นกประจำถิ่น 73 ชนิด นกอพยพ 21 ชนิด เห็ดขนาดใหญ่ พบ 31 ชนิด (อพวช., 2555) ส่วนด้านอื่นๆ การบริหารงานของสวนป่ายังไม่ครอบคลุม ได้แก่ ด้านการลดมลพิษทางอากาศ การลดมลพิษทางน้ำ และการลดของเสียอันตราย

แสดงถึง ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าด้านสิ่งแวดล้อมรวมทั้งผลที่เกิดขึ้นเป็นการพยายามรักษาดินน้ำยมในสวนป่าขุนแม่คำมี และกลางน้ำยมในสวนป่าวังชัน ทำให้เกิดระบบนิเวศที่ดีโดยผลประโยชน์ร่วมทางด้านบวกขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของป่า ซึ่งแสดงออกมาโดยเกิดประโยชน์ในมูลค่าไม้ การควบคุมระบบนิเวศ (Helen and Paula, 2014) และควบคุมการไหลของน้ำตามธรรมชาติ ทำให้ประจักษ์ในประสิทธิภาพของการบริหารจัดการสวนป่าที่ร่วมกันดูแล เพื่อให้คนปลายน้ำได้มีน้ำใช้ตลอดปี หรือ ประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ชุมชนได้รับจากการบริหารจัดการสวนป่าอย่างมีประสิทธิภาพ

Table 2 Evaluation of environmental efficiency.

Criteria	Environment	
	FIO.	FIO.
	Khunmaekammee	Wangchin
Air pollution	0	0
Water pollution	0	0
Water use	2	2
Hazardous waste	0	0
Soil erosion	2	2
Soil fertility	2	2
Biodiversity conservation	2	2
Total	8	8
Weighted average	0.57	0.57

การประเมินประสิทธิภาพการจัดการสวนป่า ด้านสังคมของทั้งสองสวนป่ามีค่าถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน 0.57-0.64 (Table 3) พบว่าการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นสิ่งสำคัญสูงในการบริหารงานด้านสังคมของทั้งสองสวนป่า โดยมีการจัดการประชุมรับฟังข้อคิดเห็นและการแก้ไขข้อขัดแย้งกับชุมชนท้องถิ่น การใช้การสร้างความสัมพันธ์ทางศาสนาและประเพณีเป็นตัวเชื่อมในการมีส่วนร่วมกับประชาชนในท้องถิ่น การแต่งตั้งพนักงานมวลชนสัมพันธ์เพื่อออกไปประสานกับชุมชน ส่วนด้านอื่นๆ พบความสำคัญในระดับปานกลาง ได้แก่ การมีสุขภาพอนามัยที่ดี โดยมีการอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กับพนักงานสวนป่าและชาวบ้านในพื้นที่บริเวณรอบสวนป่า การสนับสนุนด้านกีฬาให้กับเยาวชน การพัฒนาศักยภาพบุคลากร โดยมีการถ่ายทอดเทคนิคการทำไม้ สัมไม้ การสาธิตการปลูกพืชแบบใหม่โดยใช้โพลีเมอร์ การเป็นสถานที่สอน Farm Forest Tools Box ให้กับบุคคลที่สนใจและเกี่ยวข้องในสวนป่า การมีความมั่นคงทางอาหาร โดยการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากร เช่น ของป่าโดยชุมชนมีกติกาข้อตกลงอย่างเป็นทางการในการใช้ประโยชน์จากป่าโดยไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ การมีแหล่งอาหาร โดยมีการเปิดโอกาสให้สมาชิกหมู่บ้านป่าไม้และชุมชนท้องถิ่น เก็บหาของป่าหรือผลผลิตอื่นที่มิใช่ไม้จากในพื้นที่สวนป่า และใช้ประโยชน์พื้นที่ว่างเปล่าในสวนป่า เพื่อการเพิ่มผลผลิตในระบบวนเกษตรที่ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการสวนป่าโดยรวมและการเพิ่มโอกาสของผู้หญิงและเด็กในสังคม โดยการรับพนักงานหญิงทำงานในสำนักงานและภาคสนาม การจ้างแรงงานจากเยาวชนช่วงปิดเทอมแบบครึ่งเวลาในหน้าที่ดูแลแปลงเพาะ ด้านการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรมที่สวนป่าวังชันให้ความสำคัญในระดับสูง เนื่องจากที่สวนป่าวังชัน ได้มีการจัดกิจกรรมประเพณีแห่น้ำช้างร่วมกับชุมชน ซึ่งเป็นงานประเพณีประจำปีของจังหวัดที่มีความโดดเด่นไม่ซ้ำกับที่อื่นๆ นั่นคือ การบายศรีสู่ขวัญช้างที่มาทำงานลากไม้เป็น

ประจำปี ณ บ้านวังลึก ต.นาพูน อ.วังชิ้น แต่ประเพณีวัฒนธรรมประจำปีอื่นๆ เช่น การถวายเทียนพรรษา ในช่วงเข้าพรรษา การทอดผ้าป่าให้วัดบริเวณรอบสวนป่า งานรดน้ำดำหัวช่วงสงกรานต์ เป็นต้น ทั้งสองสวนป่าได้มีการทำกิจกรรมร่วมกับชุมชนทุกงานแสดงถึงประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าด้านสังคม ซึ่งส่งผลถึงการให้ความร่วมมือระหว่างชุมชนและสวนป่า ทั้งในเรื่องข้อห้ามหรือกฎระเบียบที่ร่วมกันในการเข้าไปใช้ประโยชน์จากป่า หรือแม้กระทั่งการทำงานร่วมกับชุมชนในการประชาสัมพันธ์และอบรมเรื่องการป้องกันไฟป่า เพื่อให้เกิดความร่วมมือจากชุมชนในการป้องกันไฟป่า สำหรับการป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาร่วมกันทั้งสวนป่าและชุมชนเช่นเดียวกับที่รัสเซียมีการปฏิบัติเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกัน (Maletz and Tysiachniouk, 2009)

Table 3 Evaluation of social efficiency.

Criteria	Social	
	FIO. Khunmaekammee	FIO. Wangchin
Community participation	2	2
Human health	1	1
Cultural social development	1	2
Human development	1	1
Food security	1	1
Food bank	1	1
Gender opportunity	1	1
Total	8	9
Weighted average	0.57	0.64

การประเมินประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าด้านเศรษฐกิจของทั้งสองสวนป่ามีค่าถ่วงน้ำหนักเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน 0.57-0.64 (Table 4) พบว่า ทั้งสองสวนป่าให้ความสำคัญในระดับสูง ด้านการส่งเสริม

เกษตรโดยมีการอนุญาตให้ใช้พื้นที่บางส่วนทำวนเกษตรได้ โดยการขออนุญาตในการใช้พื้นที่ก่อนเพื่อให้ชาวบ้านมีรายได้จากการปลูกข้าวโพด ในแปลงปลูกต้นสักระยะแรก ด้านการถ่ายทอดความรู้วนเกษตร การถ่ายทอดวิธีการปลูกและการใช้หลักการห้ามใช้สารเคมีต้องห้ามในการกำจัดวัชพืชในแปลงวนเกษตรที่อนุญาตให้ชาวบ้านใช้ประโยชน์ในแปลงป่าปลูกตามเกณฑ์ของ FSC ในการควบคุมสารเคมีในแปลงป่าปลูก ส่วนด้านอื่นๆ มีความสำคัญในระดับปานกลาง ได้แก่ การให้โอกาสในการทำงาน การพิจารณาการจ้างงานให้กับคนในท้องถิ่นที่อยู่ใกล้เคียงกับสวนป่าเป็นอันดับแรก การสนับสนุนการลงทุน การมีกลุ่มผลิตภัณฑ์ไม้ที่ใช้ไม้ของ อ.อ.ป. เป็นวัตถุดิบในการผลิตซึ่งเป็นการช่วยสร้างงานให้ท้องถิ่น และการอนุญาตให้ตัดไม้ได้ในพื้นที่เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการทำส้มไม้ การลดรายจ่าย โดยมีการอนุญาตให้ชาวบ้านเก็บของป่าเพื่อดำรงชีพและเป็นการลดรายจ่ายของครอบครัวด้วย ด้านการพัฒนาอาชีพ ที่สวนป่าวังชิ้นให้ความสำคัญในระดับสูง เนื่องจากมีการส่งเสริมความรู้ในอาชีพทางการเกษตรให้กับชุมชน ของสวนป่าวังชิ้น ด้านสวนป่าแม่มคำมีการส่งเสริมพัฒนาอาชีพเกี่ยวกับวนเกษตรให้กับชุมชน ส่วนการให้โอกาสทางการตลาด พบความสำคัญในระดับต่ำ

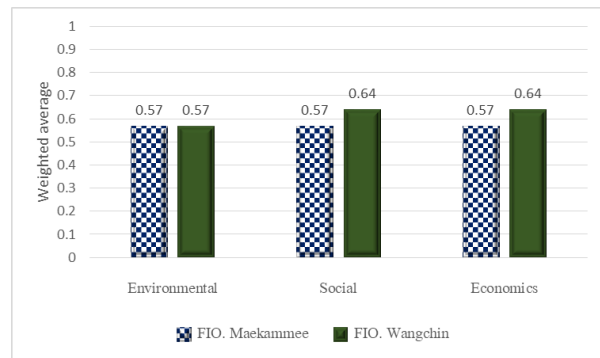
แสดงถึงประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าด้านเศรษฐกิจ ที่ช่วยให้ชาวบ้านรอบบริเวณสวนป่ามีโอกาสในการทำงานกับสวนป่า และสามารถเลี้ยงชีพด้วยตนเองได้ในทรัพยากรที่มีอยู่ ซึ่งการเชื่อมความสัมพันธ์โดยการตระหนักในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ชุมชนมีอยู่ช่วยทำให้เกิดระบบนิเวศวิทยาทางสังคม (social ecological system) เกี่ยวกับการพึ่งพิงทรัพยากรรวมทั้งการจัดการทรัพยากรของตนเองอย่างเหมาะสม (Baldwin *et al.*, 2017) เพื่อความกินดีอยู่ดีของชาวบ้านรอบบริเวณสวนป่าให้ดีขึ้นได้

Table 4 Evaluation of economic efficiency.

Criteria	Economic	
	FIO. Khunmaekammee	FIO. Wangchin
Employment opportunity	1	1
Investment supporting	1	1
Career development	1	2
Marketing opportunity	0	0
Curtail extension	1	1
Agroforestry extension	2	2
Agroforestry knowledge transfer	2	2
Total	8	9
Weighted average	0.57	0.64

ดังนั้น ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่า ในด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจ พบว่ามีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกันของทั้งสองสวนป่าทั้งสามด้าน (Table 4) โดยประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าที่เกิดขึ้นนอกจากมูลค่าด้านการค้าแล้วยังคำนึงถึงมูลค่าภายนอก (value externalities) เช่น การควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน ด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเป็นแหล่งรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น (European Commission DG ENV, 2011) ซึ่งในประเทศอเมริกาได้มีการพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าเพิ่มขึ้น โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นทั้งสามด้านแล้วในอนาคตประโยชน์ที่เกิดจากการกักเก็บคาร์บอน (forest carbon storage) การเก็บพลังงานชีวมวล (biomass harvesting) ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสวนป่าได้มากขึ้น (Moore *et al*, 2012) และเพื่อเป้าหมาย การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนโดยรอบสวนป่าด้วย ซึ่งความสำคัญขอประสิทธิภาพการจัดการสวนป่าในเม็กซิโกมีเป้าหมายเพื่อความกินดี

อยู่ดีของชุมชนและการช่วยกันรักษาป่าโดยรอบเช่นเดียวกัน (Taylor, 2005)

**Figure 1** Co-benefits efficiency of forest management

สรุป

ประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นของผลประโยชน์ร่วมในด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจในการจัดการสวนป่า ที่เกิดขึ้นจากการบริหารงานของ อ.อ.ป.ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และป่าเศรษฐกิจ แม้กระทั่งในช่วงระหว่างการเติบโตของป่าเศรษฐกิจ ทำให้เกิดประโยชน์ทางตรงและทางอ้อมต่อชุมชนโดยรอบสวนป่า ซึ่งประสิทธิภาพของการเป็นป่าต้นน้ำยมในพื้นที่การดูแลของสวนป่าแม่คำมี ทำให้เกิดระบบนิเวศที่ดีและควบคุมการไหลของน้ำตามธรรมชาติ จนกระทั่งถึงกลางน้ำยมในพื้นที่ดูแลของสวนป่าวังซิ่น ทำให้ประจักษ์ในประสิทธิภาพของการบริหารจัดการสวนป่าที่ร่วมกันดูแล เพื่อให้คนปลายน้ำได้มีน้ำใช้ตลอดปี ส่งผลเศรษฐกิจและสังคมที่มีต่อความกินอยู่ดีของชุมชนที่เติบโตไปพร้อมๆ กับการบริหารงานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน เจ้าหน้าที่สวนป่าแม่วังซิ่นและสวนป่าขุนแม่คำมี ที่ให้ข้อมูลและความสะดวกในการลงพื้นที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์. 2557. ความหลากหลายทางชีวภาพของสวนป่าวังชัน จังหวัดแพร่. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2560. ผลประโยชน์ร่วม. แหล่งที่มา: <http://www.tgo.or.th>, 11 พฤศจิกายน 2560.
- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). 2557. คู่มือแนวทางในการประเมินผลประโยชน์ร่วมโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจสาขาป่าไม้และการเกษตร. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.). 2555. ความหลากหลายทางชีวภาพของสวนป่าขุนแม่คำมี จังหวัดแพร่. องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.), ปทุมธานี.
- องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. 2559. รายงานประจำปี 2559. 50 หน้า.
- Austin, Z., A. McVittie, D. McCracken, A. Moxey, D. Moran and P. C. White. 2016. The co-benefits of biodiversity conservation programs on wider ecosystem services. *Ecosystem Services* 20: 37-43.
- Baldwin, C., T. Smith and C. Jacobson. 2017. Love of the land: Social-ecological connectivity of rural landholders. *Journal of Rural Studies* 51: 37-52.
- European Commission DG ENV. 2011. How effective is the Forest Stewardship Council certification scheme?. *News Alert Issue* 226: 1.
- Nebel, G., L. Quevedo, J. B. Jacobsen and F. Helles. 2005. Development and economic significance of forest certification: the case of FSC in Bolivia. *Forest Policy and Economics* 7 (2): 175-186.
- Neugarten, R. A., M. Honzák, P. Carret, K. Koenig, L. Andriamaro, C. A. Cano, H. S. Grantham, D. Hole, D. Juhn, M. McKinnon and A. Rasolohery. 2016. Rapid Assessment of Ecosystem Service Co-Benefits of Biodiversity Priority Areas in Madagascar. *PloS one* 11 (12): e0168575.
- Malet, O. and M. Tysiachniouk. 2009. The effect of expertise on the quality of forest standards implementation: The case of FSC forest certification in Russia. *Forest Policy and Economics* 11 (5): 422-428.
- Moore, S. E., F. Cubbage and C. Eicheldinger. 2012. Impacts of forest stewardship council (FSC) and sustainable forestry initiative (SFI) forest certification in North America. *Journal of Forestry* 110 (2): 79-88.
- Lemes, P. G., J. C. Zanunio, J. E. Serrao and S. A. Lawson. 2017. Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy and integrated pest management in certified tropical plantations. *Environmental Science Pollution Research* 24: 1283-1295.
- Taylor, P. L. 2005. In the Market But Not of It: Fair Trade Coffee and Forest Stewardship Council Certification as Market-Based Social Change. *World Development* 33 (1): 129-147.
- Vihervaara P., T. Kumpula, A. Tanskanen and B. Burkhard. 2010. Ecosystem services-A tool for sustainable management of human-environment systems: Case study Finnish Forest Lapland. *Ecological Complexity* 7:410-420.
- Zanuncio, J. C., P. G. Lemes, L. R. Antunes, J. L. S. Maia, J. E. P. Mendes, K. M. Tanganelli, J. F. Salvador and J. E. Serrão. 2016. The impact of the Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy on the management of leaf-cutting ants and termites in certified forests in Brazil. *Annals of Forest Science* 73: 205-214.

การศึกษาเชิงอภิมานการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนภาคเหนือของประเทศไทย

Meta-analysis of people's participation in community forest management in Northern Thailand

ปัญจพร คำโฮย^{1*} และ สุเมย์ หมายหมั่น²

¹สาขาวิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

²สาขาวิชาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่ 54140

*Corresponding author: E-mail: punchaporn2525@gmail.com

รับต้นฉบับ 13 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

จากสถานการณ์ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรป่าไม้ลดลงอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศไปสู่ความยั่งยืนโดยการมีส่วนร่วมของประชาชน ด้วยเหตุนี้ทำให้เกิดการส่งเสริมให้มีการจัดการ “ป่าชุมชน” โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนเพื่อให้เกิดความยั่งยืน ทำให้งานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนมีผู้ทำวิจัยจำนวนมาก ทำให้ผลการวิจัยมีความหลากหลาย สำหรับการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัย เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนและวิเคราะห์ปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัย โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงอภิมาน จากงานวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาและรายงานการวิจัยของกรมป่าไม้ ในช่วงปี พ.ศ.2536 – 2558 จำนวน 35 เล่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าแจกแจงความถี่ ร้อยละ และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน ผลการวิจัย พบว่า ปีที่ทำวิจัยมากที่สุดคือ 2543, 2545 และ 2546 สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุดคือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาวิชาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุดคือ สาขาส่งเสริมการเกษตร พบปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมจากเล่มงานวิจัย จำนวน 21 ปัจจัย โดยมีปัจจัยที่พบมากที่สุดคือ การเป็นสมาชิกกลุ่ม ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชุมชน การได้รับข้อมูลข่าวสาร การได้รับการฝึกอบรม การใช้ประโยชน์จากป่า และพบว่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัย จำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ, จำนวนตัวแปรที่ศึกษา, จำนวนสมมติฐาน, ความตระหนักในความสำคัญของป่า, สาขาที่ทำวิจัยและแนวคิดนโยบายสาธารณะ ซึ่งข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการทำวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนในอนาคต ทั้งการออกแบบการวิจัยที่เหมาะสมจากตัวแปรที่สัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัย และตัวแปรที่เหมาะสมในการนำมาหาความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วม

คำสำคัญ : การมีส่วนร่วม การจัดการป่าชุมชน การอภิมาน

ABSTRACT

Due to environmental crisis, forest resource has been greatly reduced continuously. This leads to the emergence of sustainable development plan focusing on people's participation. People are motivated to participate in sustainable management of community forest. So, there were many research publications on people's participation in community forest management with various

research results. The objectives of this research were to 1) analyze the research characteristics in order to study factors related to participation in community management, and 2) analyze the research characteristics related to quality level of the research. Meta-analysis method was used for synthesizing 35 theses conducting in graduate level as well as research reports of Royal Forest Department during 1993 – 2015. The data was analyzed by using descriptive statistics such as *frequency* distribution and *percentages*. Inferential statistics such as stepwise multiple regression analysis was used in the data analysis as well. The research findings revealed mostly research publications were published in 2000, 2002 and 2003 respectively. Kasetsart University was the leading institute that produced most research publications. The leading producer of research publications related to community forest management was the Department of Agricultural extension. It was found that there were 21 factors related to people participation that included being group members, having knowledge about community forest, obtaining information, attending the training, and utilizing forest products. Moreover, 6 research characteristics related to quality level of the research were found that included the consideration of benefits, the number of variables in research, the number of research hypotheses, the awareness of the importance of forest, research field and the concepts of public policy. The research findings were useful for designing further research on participation in community management by using lists of variables related to research quality and suitable variables related to people's participation.

Keywords: participation, community forest management, meta-analysis

บทนำ

สภาพบริบทการเมือง เศรษฐกิจ และสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้สภาพการเมือง เศรษฐกิจ และสังคมไทยมีการปรับเปลี่ยน โดยเฉพาะในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนบริบทของการเมืองที่มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างการเมือง โดยส่งเสริมให้เกิดประชาธิปไตยแบบมีส่วนร่วม จากประชาชนในทุกกระดับ อันเป็นผลจากบริบทโลกที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการเมือง (Decentralization) บริบทของเศรษฐกิจก็ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจโดย มุ่งเน้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และการแข่งขันกับต่างประเทศ บริบททางสังคมก็มุ่งเน้นการพัฒนาทางด้านการศึกษา การกระจายรายได้ แก้ไขปัญหาความยากจน และส่งเสริมการจัดการ

ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน อันเป็นผลจากบริบทโลกที่มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรโลกให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และปัญหาก็ทวีความรุนแรงมากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552) การเปลี่ยนแปลงส่งผลให้เกิดปัญหา ได้แก่ การขยายตัวของระบบเศรษฐกิจ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอย่างจำกัดไม่เพียงพอ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาที่ไม่สมดุลและทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลายอย่างรุนแรง เช่น การลักลอบตัดไม้ การบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยและประกอบอาชีพ การล่าสัตว์ที่ผิดกฎหมายเพื่อนำมาขาย เป็นต้น ซึ่งปัญหากการทำลายทรัพยากรธรรมชาติขึ้นเรื่อยๆ ยืนยันข้อเท็จจริงได้จากข้อมูลพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย ในแต่ละปีที่มีอัตราส่วนลดลง

อย่างมากในช่วงปี พ.ศ. 2525 – 2541 จากข้อมูล ปี พ.ศ. 2516 ที่มีพื้นที่ป่าไม้ 221,707 ตร.กม. ปี พ.ศ. 2525 มีพื้นที่ป่าไม้ 156,600 ตร.กม. ปี พ.ศ. 2541 มีพื้นที่ลดลงเหลือเพียง 129,722 ตร.กม. ปี 2551 มีพื้นที่ป่าไม้ 171,585.65 ตร.กม. ปี 2556 มีพื้นที่ป่าไม้ 163,391.26 ตร.กม. ปี 2557 มีพื้นที่ป่าไม้ 163,656.64 ตร.กม. และปี 2559 มีพื้นที่ป่าไม้ 163,479.63 ตร.กม. (สำนักงานแผนงานและสารสนเทศ กรมป่าไม้, 2559)

จากปัญหาดังกล่าวได้มีแนวทางในการแก้ไข ปัญหา โดยเริ่มกำหนดทิศทางการพัฒนาอย่างชัดเจน ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ได้เริ่มแนวคิด “การพัฒนาที่ยั่งยืน” จนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศไปสู่สังคมที่มีความสุขอย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้วยเหตุนี้แนวทางการจัดการทรัพยากรป่าชุมชนจึงเกิดขึ้น ซึ่ง “ป่าชุมชน” เป็นรูปแบบของการจัดการป่าไม้ที่นำเอาความต้องการพึงพิงป่าของประชาชน มาเป็นวัตถุประสงค์ในการจัดการและให้ประชาชนผู้ได้รับประโยชน์จากป่า เป็นผู้กำหนดแผนการและควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพื่อผลประโยชน์ต่อเมืองอย่างสม่ำเสมอตามความต้องการของชุมชน จึงได้สรุปหลักการที่สำคัญของป่าชุมชนไว้ 4 ประการ คือ ประการแรก เป็นการจัดการเพื่อรักษาไว้ซึ่งระบบนิเวศวิทยาของชุมชนและของประเทศโดยรวม ประการที่สอง เพื่อตอบสนองต่อเศรษฐกิจในการยังชีพของชุมชน ประการที่สาม เป็นการธำรงรักษาไว้ซึ่งความเชื่อและวัฒนธรรมประเพณีท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ป่า และ ประการสุดท้าย สิทธิในการดูแลรักษาจัดการและประโยชน์จากป่าชุมชนเป็นสิทธิร่วมของทั้งชุมชน (โกมล, 2537) และป่าชุมชนเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างสังคมฐานความรู้อย่างแท้จริง เพราะว่าคนในชุมชนได้มีส่วนร่วมจัดการและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่เป็นฐานต้นทุนชีวิต (เสนอ, 2545) โดยป่าชุมชนภาคเหนือมีแนวทางการจัดการต่างจากป่าชุมชน

ในภาคอื่น เนื่องจากสภาพพื้นที่ภาคเหนือเป็นที่สูง มีการสงวนรักษาพื้นที่ป่าเพื่อเป็นต้นน้ำ เป็นแหล่งอาหารสมุนไพร และประกอบพิธีกรรม การดูแลรักษาป่าชุมชนทำโดยการจำแนกป่าออกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ เช่นเป็นป่าขุนน้ำ ป่าความเชื่อ ป่าใช้สอย และชุมชนผู้รักษาป่าก็มีหลากหลายกลุ่มชาติพันธุ์ (สมหญิง, 2557)

จากความสำคัญของป่าชุมชนข้างต้นทำให้ในปัจจุบันมีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือ ดังเห็นได้จากปริมาณวิทยานิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษาและรายงานการวิจัยของกรมป่าไม้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536-2558 มีจำนวน 35 เรื่อง โดยมีบริบทพื้นที่แตกต่างกัน ทำให้พบองค์ความรู้เกี่ยวกับการมีส่วนร่วมมีความแตกต่างกัน ทำให้ไม่พบข้อสรุปในภาพรวมของการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนในภาคเหนือที่ชัดเจน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเชิงอภิมานการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนภาคเหนือของประเทศไทย โดยศึกษาวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนภาคเหนือของประเทศไทย ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน และวิเคราะห์ปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัยของงานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชน

ขอบเขตการวิจัย

1. ใช้ผลงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนในภาคเหนือของประเทศไทย ที่ศึกษาในเชิงปริมาณ ซึ่งมีการตีพิมพ์เผยแพร่ฉบับเต็ม (Full paper) เป็นภาษาไทย จากฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย และฐานข้อมูลของกรมป่าไม้ ในช่วง ปี พ.ศ. 2536-2558 จำนวน 35 เล่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักคือ ตัวแปรอิสระ จำนวน 30 ตัวแปรได้แก่ 1) เพศ

ผู้วิจัย 2) ประเภทงานวิจัย 3) สถาบันที่ทำวิจัย 4) สาขาที่ทำวิจัย 5) แนวคิดป่าชุมชน 6) แนวคิดองค์กรชุมชน 7) แนวคิดการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ 8) แนวคิดการกระจายอำนาจ 9) แนวคิดความคิดเห็นและทัศนคติ 10) แนวคิดมนุษยนิเวศ 11) แนวคิดนโยบายสาธารณะ 12) แนวคิดความรู้ความเข้าใจ 13) แนวคิดผู้นำองค์กร 14) ลักษณะชื่อเรื่อง 15) การใช้ประโยชน์จากป่า 16) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชุมชน 17) การได้รับข้อมูลข่าวสาร 18) การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ 19) ความเชื่อในตัวผู้นำ 20) การได้รับการฝึกอบรม 21) การเป็นสมาชิกกลุ่ม 22) การพบปะเจ้าหน้าที่ 23) ความตระหนักในความสำคัญของป่า 24) การเข้าร่วมกิจกรรม 25) ตำแหน่งหน้าที่ในชุมชน 26) ทัศนคติ 27) จำนวนหน้าทั้งหมด 28) จำนวนสมมติฐาน 29) จำนวนตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด 30) จำนวนกลุ่มตัวอย่าง และตัวแปรตาม คือ คุณภาพงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การศึกษาเชิงอภิมาน (Meta-analysis) โดยการนำงานวิจัยที่เรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนในภาคเหนือของประเทศไทยมาสังเคราะห์จนเกิดความรู้ในหัวข้อนั้น (นงลักษณ์, 2542) โดยใช้การสังเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative synthesis) โดยรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 35 เล่ม โดยใช้แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย และแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยของทศวรรณ คำทองสุข (2550) เป็นต้นแบบ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) วิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยและหาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชน และใช้สถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้น ตอน (Stepwise multiple regression analysis) ในการวิเคราะห์เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระคือ ปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัย กับตัวแปรตามคือ คุณภาพงานวิจัย

ผลและวิจารณ์

วิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนภาคเหนือของประเทศไทย

พบว่า ปีที่ทำวิจัย สำเร็จมากที่สุดอยู่ในปี พ.ศ. 2543, 2545 และ 2546 มีจำนวน 4 เล่ม (ร้อยละ 11.4) สถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด คือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 10 เล่ม (ร้อยละ 28.6) สาขาวิชาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด คือ สาขาส่งเสริมการเกษตร จำนวน 8 เล่ม (ร้อยละ 22.9) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาการวิจัยพบว่า เนื้อหา ทฤษฎีหลักที่ใช้ในการวิจัยใช้แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมมากที่สุด จำนวน 35 เล่ม (ร้อยละ 100.0) ส่วนทฤษฎีที่ใช้ประกอบกับทฤษฎีหลักส่วนใหญ่ใช้แนวคิดและทฤษฎีการจัดการป่าชุมชนมากที่สุด จำนวน 33 เล่ม (ร้อยละ 94.3) พื้นที่ที่ทำการศึกษาค้นคว้า จังหวัดเชียงใหม่มากที่สุด จำนวน 10 เล่ม (ร้อยละ 28.6)

มีข้อค้นพบว่าช่วงเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยมากที่สุดคือ ปี พ.ศ. 2543-2546 เนื่องจากเป็นช่วงที่ประเทศไทยมุ่งเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ อีกทั้งนโยบายทางการเมืองที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการเมืองโดยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทำให้ประเด็นเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนจึงได้รับความสนใจในการศึกษาอย่างมาก ส่วนสถาบันการศึกษาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุดคือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เนื่องจากเป็นมหาวิทยาลัยที่มีหลากหลายสาขา โดยมีสาขาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทรัพยากรป่าไม้โดยตรง ส่วนการใช้แนวคิดและทฤษฎีพบว่าทุกเล่มงานวิจัยจะให้ทฤษฎีการมีส่วนร่วมควบคู่กับแนวคิดการจัดการป่าชุมชนในการศึกษาเป็นหลัก และมีการใช้ทฤษฎีอื่น ๆ มาอธิบายเพิ่มเติมตามศาสตร์ในสาขาที่ผู้วิจัยกำลังศึกษา

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชน

พบว่า มีตัวแปรอิสระ จำนวน ทั้งหมด 21 ปัจจัย โดยเรียงตามลำดับจากปัจจัยที่พบความสัมพันธ์

ในเล่มงานวิจัยมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังนี้ การเป็นสมาชิกกลุ่ม ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชุมชน การได้รับข้อมูลข่าวสาร การได้รับการฝึกอบรม การใช้ประโยชน์จากป่า ระดับการศึกษา เพศ อาชีพ การเข้าร่วมกิจกรรม ทักษะคิด อายุ รายได้ต่อเดือน ระยะเวลาที่อาศัยในชุมชน การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ จำนวนที่ดินทำกินของครัวเรือน การพบปะเจ้าหน้าที่ความตระหนักในความสำคัญของป่า รายได้เฉลี่ยของครัวเรือน ตำแหน่งหน้าที่ในชุมชน สภาพป่า ความเชื่อในตัวผู้นำ ตามลำดับ

มีข้อค้นพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนจากงานวิจัยจำนวน 35 เล่ม มีความหลากหลายเนื่องจากการจัดการมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ แต่สามารถแบ่งปัจจัยที่ค้นพบ เป็นปัจจัยใหญ่ๆ ได้ 4 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยบุคคล ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การใช้ประโยชน์จากป่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wood (2008) และ Pagdee and Kim (2007) ที่พบว่า การมีส่วนร่วมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การจัดการป่าชุมชนประสบความสำเร็จและปัจจัยที่จะทำให้การมีส่วนร่วมเกิดขึ้นที่สำคัญคือ การใช้ประโยชน์จากป่า

วิเคราะห์ปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัยของงานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของการจัดการป่าชุมชน

พบว่า ตัวแปรอิสระจากปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัย จำนวน 30 ตัวแปรเมื่อนำมาพยากรณ์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) มีเพียง 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัย ดังตารางที่ 1

จากตารางพบว่า มีตัวแปร การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ, จำนวนตัวแปรที่ศึกษา, จำนวนสมมติฐาน, ความตระหนักในความสำคัญของป่า, สาขาที่ทำวิจัย และ แนวคิดนโยบายสาธารณะ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายคุณภาพงานวิจัย ได้ร้อยละ 58 ($R^2 = 0.58$) สามารถเขียนรูปแบบพยากรณ์ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{งานวิจัยที่มีคุณภาพ} = 1.882 + 0.59 (\text{การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ}) + 0.089 (\text{จำนวนตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด}) + 0.052 (\text{จำนวนสมมติฐาน}) + 0.46 (\text{ความตระหนักในความสำคัญของป่า}) + 0.68 (\text{สาขาที่ทำวิจัย}) - 1.05 (\text{แนวคิดนโยบายสาธารณะ})$$

Table 1 Stepwise multiple regression analysis

prediction the factors of research characteristics that were related to research quality

the factors of research characteristics	Coefficient of independent variables	t-value	p-value
1. consideration of benefits	0.59	2.23	0.034
2. number of variables in research	0.089	3.69	0.001
3. number of research hypotheses	0.052	2.09	0.046
4. awareness of the importance of forest	0.46	1.69	0.101
5. research field	0.68	3.08	0.005
6. concepts of public policy	-1.05	-1.93	0.064
ค่าคงที่	1.882		

$$R = 0.50 \quad R^2 = 0.58$$

สามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพงานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนมีทั้งหมด 6 ปัจจัย โดยที่มีผลในทางบวกมี 5 ปัจจัย ได้แก่ การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ, จำนวนตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด, จำนวนสมมติฐาน, ความตระหนักในความสำคัญของป่า และ สาขาที่ทำวิจัย ส่วนปัจจัยที่ผลทางด้านลบได้แก่ ปัจจัยแนวคิดนโยบายสาธารณะ

มีข้อค้นพบว่า ปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัยทำให้งานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนมีคุณภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเด็น คือ 1) การออกแบบงานวิจัย ควรจะต้องกำหนดจำนวนตัวแปรที่ศึกษาให้เหมาะสม โดยควรมีจำนวนตัวแปรที่มีจำนวนอย่างน้อย 5 ตัวแปร ควรมีจำนวนสมมติฐานที่

ชัดเจนยังมีจำนวนมากยิ่งทำให้งานวิจัยมีความชัดเจนสาขาที่ทำวิจัยมีผลอย่างมากต่อคุณภาพงานวิจัยโดยสาขาทางด้านสังคมศาสตร์จะสามารถนำเสนอผลการวิจัยละเอียดโดยมีการอธิบายรายละเอียดที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวคิดและทฤษฎีอย่างเป็นระบบ ส่วนแนวคิดพบว่าแนวคิดนโยบายสาธารณะเป็นแนวคิดที่มีความสัมพันธ์แต่ควรจะลดการใช้แนวคิดให้ลดลงไม่จำเป็นต้องมีแนวคิดหลายแนวคิดเพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้งกับแนวคิดการจัดการป่าชุมชนที่เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมการจัดการโดยชุมชนหรือคนในชุมชนเป็นฐานซึ่งต่างจากแนวคิดนโยบายสาธารณะที่เน้นการจัดการโดยรัฐ สอดคล้องกับEaston (1953) ที่กล่าวว่านโยบายสาธารณะ หมายถึง อำนาจในการจัดสรรค่านิยมของสังคมทั้งมวลและผู้ที่มิอำนาจในการจัดสรร ก็คือ รัฐบาลและสิ่งที่รัฐบาลตัดสินใจที่จะกระทำหรือไม่กระทำเป็นผลมาจาก "การจัดสรรค่านิยมของสังคม" 2) ตัวแปรที่ควรศึกษา ได้แก่ การคำนึงถึงผลประโยชน์ (ปัจจัยทางเศรษฐกิจ) ความตระหนักในความสำคัญของป่า (ปัจจัยทางจิตวิทยา) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการป่าชุมชนของ โกมล (2537) ที่ได้เสนอถึงปัจจัยที่ทำให้การจัดการป่าชุมชนเกิดความสำเร็จและยั่งยืน คือ ต้องตระหนักในความสำคัญของป่า และเล็งเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ทรัพยากรในป่าชุมชน

สรุป

การอภิปรายการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนในภาคเหนือของประเทศไทย ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า งานวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนมีจำนวนทั้งหมด 35 เล่ม โดยได้รับความสนใจในการทำวิจัยในช่วงปี พ.ศ. 2543-2546 มากที่สุดโดยเป็นไปตามนโยบายของรัฐ โดยม้งานวิจัยในสาขาวิชาที่หลากหลายทั้งสาขาทางด้านวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีความสนใจจะทำวิจัยเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนในอนาคตใน

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิจัยได้แสดงให้เห็น ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนในภาคเหนือจากงานวิจัยแต่ละเล่มที่มีตัวแปรตามเหมือนกัน แสดงให้เห็นว่ามีปัจจัยแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยบุคคล ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และปัจจัยทางจิตวิทยา โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ การใช้ประโยชน์จากป่า การเป็นสมาชิกกลุ่ม ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชุมชน การได้รับข้อมูลข่าวสาร โดยสามารถนำผลการวิจัยไปปรับใช้ในการส่งเสริมให้ชุมชนสามารถจัดการป่าชุมชนเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน เช่น การอบรมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับป่าชุมชน การทำสื่อประชาสัมพันธ์ให้กับคนในชุมชน การจัดตั้งคณะกรรมการป่าชุมชน เป็นต้น

ส่วน ปัจจัยคุณลักษณะงานวิจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพงานวิจัยมีจำนวนทั้งหมด 6 ตัวแปร โดยมีความสัมพันธ์ทางบวก 5 ตัวแปร ได้แก่ การคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้รับ, จำนวนตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด, จำนวนสมมติฐาน, ความตระหนักในความสำคัญของป่า และ สาขาที่ทำวิจัย และทางลบ ได้แก่ ปัจจัยแนวคิดนโยบายสาธารณะ จากผลการวิจัยทำให้ผู้ที่สนใจจะทำวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นควรจะออกแบบการวิจัยให้มีจำนวนตัวแปรที่มาก มีการกำหนดสมมติฐานที่ชัดเจนและมีหลายข้อ และสาขาที่ควรทำคือสาขาทางด้านศิลปศาสตร์เนื่องจากจะมีทักษะในการสรุปความและบรรยายที่มีความละเอียดและชัดเจน อีกทั้งแนวคิดนโยบายสาธารณะควรลดการใช้แนวคิดให้ลดลงไม่จำเป็นต้องมีแนวคิดหลายแนวคิด หรือควรใช้เป็นแนวคิดรอง เพื่อเสริมแนวคิดหลักเท่านั้น เนื่องจากแนวคิดนั้นมีความหลากหลายและมีเนื้อหาบางส่วนขัดแย้งกับแนวคิดการจัดการป่าชุมชน ส่วนประเด็นที่น่าทำการศึกษาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมเพื่อให้ได้ข้อค้นพบในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนควรจะศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวกับจิตวิทยา และเกี่ยวกับ

เศรษฐกิจเพิ่มเติมนอกจากศึกษาเพียงปัจเจกบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ต่อเดือน ระดับการศึกษา เป็นต้น เพียงอย่างเดียว เพื่อให้ผลของการวิจัยสะท้อนแนวทางการส่งเสริมการมีส่วนร่วมได้อย่างชัดเจนอันเป็นประโยชน์ต่อชุมชน และหน่วยงานภาครัฐในการนำไปปรับใช้ในเชิงปฏิบัติต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- โกมล แพรกทอง. 2537. เอกสารการสอนชุดวิชาการป่าไม้ชุมชน เล่มที่ 1 หน่วยที่ 1 สาขาวิชาการส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 1415 หน้า.
- ทศวรรณ คำทองสุข. 2550. การสังเคราะห์งานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอน แบบบูรณาการ : การวิเคราะห์ห่อถักและการวิเคราะห์เนื้อหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542. การวิเคราะห์ห่อถัก (META-ANALYSIS). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สมหญิง สุนทรวงษ์. 2557. ป่าชุมชนกับสังคมไทย. แหล่งที่มา : http://www.recoftc.org/sites/default/files/uploaded_files.pdf, 25 พฤษภาคม 2559.

- เสน่ห์ จามริก. 2545. รายงานการเสวนาหัวข้อ “ทำไมต้องป่าชุมชน”. แหล่งที่มา : <http://www.thaingo.org/HeadnewsKan/forest250448.htm>, 12 มกราคม 2557.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2552. ทรัพยากรสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1-11. แหล่งที่มา : <http://www.nesdb.go.th/portals/0/news/article/plan1-11.pdf>, 10 มกราคม 2557.
- สำนักงานแผนงานและสารสนเทศ กรมป่าไม้. 2559. ข้อมูลสถิติกรมป่าไม้ปี 2559. แหล่งที่มา : <http://forestinfo.forest.go.th>, 10 ธันวาคม 2560.
- Easton, D. 1953. **The Political System: An Inquiry into the State of Political Science**. Alfred A. Knopf, New York.
- Pagdee, A and Y. Kim. 2007. What Makes Community Forest Management Successful: A Meta-Study From Community Forests Throughout the World. **Society & Natural Resources** 19 (1) : 33- 52.
- Wood, L. 2008. **Community-Based Natural Resource Management: Case Studies form Community Forest Management Projects in Ghana, Mexico and United States of America**. CRC Press, USA.

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีหวายนึ่ง
บริเวณบ้านลาดสมบูรณ์ใหม่ ตำบลห้วยยาง อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร

Structure and composition of tree species in deciduous dipterocarp forest where *Calamus
acanthophyllus* was found within Ban Lad Somboon Mai, Huai Yang Sub-district, Mueang
Sakon Nakorn District, Sakon Nakorn Province.

นฤเบศร์ ดวงศรี¹ วิชาญภัส สังพาลี^{2*} เนตรนภา อินสูล² จุฑามาศ อาจนาลี²
สุธีระ เหมฮัก³ และเกรียงศักดิ์ ศรีเงินขาว¹

¹สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

²คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

*Corresponding author: E-mail: sci.ocu@gmail.com

รับต้นฉบับ 12 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ป่าเต็งรังที่มีหวายนึ่ง และ
ศึกษานิเวศวิทยาบางประการของหวายนึ่ง ในพื้นที่ที่ถูกรบกวนแตกต่างกัน คือ พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีการป้องกันไฟ
(แปลง 1) พื้นที่ป่าเต็งรังที่ฟื้นตัวจากการทำการเกษตร (แปลง 2) และ พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีไฟป่าเป็นประจำ (แปลง 3)
โดยทำการวางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 50 x 100 เมตร พื้นที่ละ 1 แปลง ทำการวัดและบันทึกขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ของพรรณไม้ต้นทุกชนิดตั้งแต่ 1 เซนติเมตรขึ้นไป บันทึกตำแหน่งต้นไม้มาก่อน พร้อมสุ่ม
วัดความสูง และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกอรากและความสูง ของหวายนึ่ง ผลการศึกษาพบว่า ความหนาแน่นของ
ไม้ยืนต้น และพื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่ แปลงที่ 1 แปลงที่ 2 และ แปลงที่ 3 เท่ากับ 1,284, 1,196, 1,842 ต้นต่อเฮกตาร์และ
6.96, 7.93, 8.01 ตารางเมตร ตามลำดับ ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) สูงสุด ของแปลงที่ 1 2 และ 3 คือ แดง
พลวง และ พลวง มีค่าเท่ากับ 86.23, 188.88 และ 112.86 ตามลำดับ ในขณะที่จำนวนชนิด และดัชนีความหลากหลายชนิด
(Shannon-Wiener index) เท่ากับ 19, 17, 23 ชนิด และ 1.59, 1.16, 1.485 ตามลำดับ การกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลางเพียงอกของไม้ทุกต้นในแปลงที่ 3 เป็นแบบ negative exponential บ่งบอกถึงสภาพการเติบโตทดแทนตาม
ธรรมชาติเป็นไปด้วยดีและป่าอยู่ในช่วงการฟื้นตัว ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความ
สูงของไม้ยืนต้นในรูปสมการ hyperbolic มีค่า Hmax สูงสุดในแปลงที่ 1 เท่ากับ 18.44 เมตร ส่วนการศึกษานิเวศวิทยา
บางประการของหวายนึ่ง พบว่า จำนวนหวายนึ่งที่พบในแปลง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่กอรากเฉลี่ย ขนาดความสูง
ค่าเฉลี่ย และ ขนาดความสูงสูงสุด ของทั้ง 3 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการ
จัดการพื้นที่และหรือการรบกวนทั้งจากมนุษย์และไฟป่าส่งผลต่อปริมาณและการเติบโตของหวายนึ่ง

คำสำคัญ: โครงสร้างป่า องค์ประกอบชนิดพันธุ์ไม้ ป่าเต็งรัง หวายนึ่ง ไฟป่า

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate structure and composition of tree species in the
deciduous dipterocarp forest where *Calamus acanthophyllus* was found. Three studied areas with

different degrees of disturbance was selected, including, protected fire area (plot 1), reestablished area from farming activity (plot 2), and non protected fire area (plot 3). The permanent plot, 50 x 100 m, was set up in each area. In each plot, all trees with diameter at breast height (DBH) over than 1 cm were identified and measured of DBH and height of randomly selected trees, including the position of all trees were also recorded. In addition, diameter at root collar and height of *C. acanthophyllus* were measured. It was found that tree density and total basal area of plot 1, 2 and 3 were 1,284, 1,196 1,842 stands/ha, 6.96, 7.93, 8.01 m²/ha, respectively. Plants with the highest Importance Value Index (IVI) for plot 1, 2 and 3 were *Tectona grandis* Linn. f., *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb. and *D. tuberculatus* Roxb., with the IVI of 86.23, 188.88 and 112.86 %, respectively while numbers of plant species and diversity index (Shannon-Wiener index) were 19, 17, 23 species and 1.59, 1.16, 1.485, respectively. Distribution of trees among different DBH classes for plot 3 was found to be in a negative exponential form indicating that the forest in this plot was in a reestablishment stage. Relationship between DBH and height in form of hyperbolic equation yielded the highest Hmax in plot 1 at 18.44 m. In terms of *C. acanthophyllus* ecology, it found that the average diameter at root collar, average height, and maximum height in all plots were statistically different. It maybe concluded that area management and/or degree of disturbance from both from human activities and fire could have an impact on number and growth of *C. Acanthophyllus*.

Key words: forest structure, species composition, deciduous dipterocarp forest, *Calamas. acanthophyllus*, forest fire

บทนำ

หวายในประเทศไทยมีอยู่จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ชนิด กระจายพันธุ์ตามธรรมชาติในป่าชนิดต่างๆ เช่น ป่าพรุ ป่าดิบชื้น และป่าดิบแล้ง (Dransfield, 1979) อย่างไรก็ตามมีหวายเพียงบางชนิดเท่านั้นที่ได้มีการศึกษาและนำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย เช่น หวายตะค้าทอง (*Calamus caesioides*) หวายข้อดำ (*C. manan*) และหวายแดง (*C. siamensis*) เป็นต้น (สฤติชัย, 2529)

ในท้องที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้มีการปลูกหวายแดงอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขต จังหวัดสกลนคร และจังหวัดใกล้เคียง ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อการใช้ประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น (วินัย และคณะ, 2540) และได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับหวายแดง

อย่างมากมาย (สฤติชัย, 2529; อาทร และคณะ, 2538) แต่สำหรับหวายท้องถิ่นที่นิยมรับประทานของชาว สกลนคร อีกชนิดหนึ่งคือ หวายนึ่ง (*Calamus acanthophyllus* Becc.) มีชื่อเรียกอื่นๆ ตามท้องถิ่น เช่น หวายแยะ หวายแคะ และหวายน้อย (Evans and Sengdala, 2001) เป็นพืชที่ชาวบ้านนิยมบริโภค เนื่องจากด้วยมีรสชาติดี มีสรรพคุณยาทางรักษาโรค โดยจากงานวิจัยของ ศ.ดร.สมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี (2551) ทรงวิจัยพืชสมุนไพรหวายนึ่ง ชงโค เปล้าใหญ่ มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสามารถต่อยอดพัฒนาเป็นยาต้านมะเร็ง ซึ่งเป็นที่สนใจเป็นอย่างมาก

จากกรณีดังกล่าว หวายนึ่งจึงถูกคุกคามและลดจำนวนลงอย่างมากอาจและอาจทำให้หายไปใน

อนาคต ดังนั้นการศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าเต็งรังที่มี หวายนั้น และนิเวศวิทยาบางประการของหวายนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลและวางแผนการอนุรักษ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนต่อชุมชน วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าเต็งรัง และ นิเวศวิทยาบางประการของหวายนั้น บริเวณบ้านลาด สมบูรณ์ใหม่ ตำบลห้วยยาง อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร

พื้นที่ศึกษา

ป่าเต็งรัง บริเวณพื้นที่ฝึกรังชัย มทป. 29 สังกัด มณฑลทหารบกที่ 29 อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร อยู่ในพื้นที่เขตป่าสงวนแห่งชาติป่าภูพาน ใช้ในการฝึกกำลังพล มีพื้นที่ทั้งหมด 7,000 ไร่ ซึ่งติดต่อกับ บ้านลาดสมบูรณ์ใหม่ ตำบลห้วยยาง อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บข้อมูล

1. วางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 50 x 100 เมตร ในพื้นที่ที่ถูกรบกวนแตกต่างกัน คือ พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีการป้องกันไฟ (แปลง 1) พื้นที่ป่าเต็งรังพื้นฟูจากการทำการเกษตร (แปลง 2) และ พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีไฟป่าเป็นประจำ (แปลง 3)

2. ภายในแปลงตัวอย่าง ขนาด 50 x 100 เมตร ทำการแบ่งแปลงย่อยออกเป็นขนาด 10 x 10 เมตร ในแต่ละแปลงย่อย ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ตั้งแต่ 1 เซนติเมตร คิดหมายเลขประจำต้น บันทึกชื่อชนิดพันธุ์ ขนาด และเก็บตัวอย่างพรรณพืชที่ไม่สามารถระบุชนิดได้ เพื่อนำไปพิสูจน์ชนิดพันธุ์ต่อไป

3. ภายในแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตร เก็บข้อมูลมิติการเจริญเติบโตของต้นหวายนั้นโดยบันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก ความสูง พร้อมคิดหมายเลขประจำต้น

4. ทำการสุ่มวัดขนาดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ โดยให้กระจายตามชั้นขนาดความโต (DBH)

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index, IVI) ซึ่งเป็นผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ และค่าความเด่นสัมพัทธ์ ค่าดัชนีความสำคัญเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงบทบาทรวมทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในป่า (อุทิศ, 2542)

2. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index of diversity, H') (Kent and Coker 1992)

3. ทำการจัดชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากของหวายนั้น

4. วิเคราะห์ค่าความสูงของต้นไม้ในแปลงศึกษาแต่ละแปลงโดยใช้สมการความสัมพันธ์ในรูปของ hyperbolic ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977)

5. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนลักษณะนิเวศวิทยาของหวายนั้น โดยใช้ Kruskal- Wallis test (Zar, 1999)

ผลและวิจารณ์

1. โครงสร้างและองค์ประกอบของป่าเต็งรังที่มีหวายนั้น

พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีการป้องกันไฟ (แปลง 1) พบไม้ยืนต้นทั้งหมด 642 ต้นหรือเท่ากับ 1,284 ต้นต่อเฮกแตร์ มีจำนวน 20 ชนิด 19 สกุล 15 วงศ์ (Table 1) ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนชนิดพันธุ์ 17 ชนิด จำนวน 524 ต้น คิดเป็น 1,048 ต้นต่อเฮกแตร์ โดยขนาดดังกล่าวพบ แดงมากที่สุด มีจำนวน 303 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 57.82 รองลงมา เต็ง จำนวน 123 ต้น และ เหียง จำนวน 37 ต้น และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมากกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนชนิดพันธุ์ 11 ชนิด จำนวนต้น 118 ต้น คิดเป็นร้อยละ 23.6 ต้นต่อเฮกแตร์ โดยขนาดดังกล่าว

พบ พลงง มากที่สุด จำนวน 44 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 37.28 รองลงมา เต็ง จำนวน 21 ต้น และแดง จำนวน 20 ต้นตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดรวม 6.98 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีการป้องกันไฟ พบว่าพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดใน 5 อันดับแรก ได้แก่ แดง พลงง เต็ง รักใหญ่ และ เหียง ตามลำดับ พื้นที่ป่าเต็งรังที่ฟื้นตัวจากการทำการเกษตร (แปลง 2) พบไม้ยืนต้นทั้งหมด 598 ต้น หรือเท่ากับ 1,196 ต้นต่อเฮกแตร์ มีจำนวน 21 ชนิด 20 สกุล 15 วงศ์ ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกน้อยกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนพันธุ์ 17 ชนิด จำนวนต้น 276 ต้น คิดเป็น 552 ต้นต่อเฮกแตร์ โดยขนาดดังกล่าวพบ พลงงมากที่สุด จำนวน 182 ต้นคิดเป็นร้อยละ 65.94 รองลงมา หม้อดแอ่ จำนวน 35 และ เต็ง จำนวน 10 ต้น และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกมากกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนพันธุ์ 16 ชนิด มีจำนวนต้น 322 ต้นคิดเป็น 644 ต้นต่อเฮกแตร์ โดยขนาดดังกล่าวพบต้น พลงง มากที่สุด จำนวน 272 ต้น รองลงมา รักใหญ่ จำนวน 11 ต้น และแดง จำนวน 11 ต้นตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดรวม 7.93 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดใน 5 อันดับแรก ได้แก่ พลงง หม้อดแอ่ แดง รักใหญ่ และ หนามแท่ง ตามลำดับ พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีไฟป่าเป็นประจำ (แปลง 3) พบไม้ยืนต้นทั้งหมด 921 ต้นหรือเท่ากับ 1,842 ต้นต่อเฮกแตร์ มีจำนวน 26 ชนิด 25 สกุล 17 วงศ์ ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกน้อยกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนพันธุ์ 23 ชนิด มีจำนวน 705 ต้น คิดเป็น 1,410 ต้นต่อเฮกแตร์ โดยขนาดดังกล่าว พบมากที่สุด แดง จำนวน 432 ต้น รองลงมา พลงง จำนวน 137 ต้น และ เต็ง จำนวน 62 ต้น และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกมากกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนพันธุ์ 18 ชนิด มีจำนวน 216 ต้น โดยขนาดดังกล่าวพบ พลงง มากที่สุด จำนวน 127 ต้น รองลงมา แดง จำนวน 39 ต้น และชุมกาขาว จำนวน 15 ต้น ตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 8.01 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ พื้นที่ป่าเต็งรังที่มีไฟป่าเป็นประจำ พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดใน 5 อันดับ

แรก ได้แก่ พลงง แดง เต็ง ชุมกาขาว และ หว้า ในส่วนของดัชนีความหลากหลายชนิด (H') พบว่า พื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนน้อยมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 1.569 และ 1.485 ส่วนพื้นที่ป่าที่ทำการเกษตรนั้นพบว่ามีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.151 (Table 1)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในรูปของ hyperbolic พบว่า เส้นแนวโน้มความสูงในแปลงที่ 1 มีค่าสูงกว่าไม้ในแปลงป่าอื่น ๆ ทุกชั้นขนาดความโต (DBH) โดยมีค่าความสูงที่จะเกิดขึ้นได้สูงสุด (H_{max}) เท่ากับ 18.45 เมตร ในขณะที่แปลงที่ 2 และ 3 มีค่า H_{max} เท่ากับ 17.70 และ 15.90 เมตร ตามลำดับ โดยมีค่า coefficients (a) เท่ากับ 1.18 1.078 และ 1.033 ตามลำดับ

จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าป่าเต็งรังในพื้นที่ชายธงชัยมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรังที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ (พัชรธีร์ธน์ และ สุนทร, 2558) และพื้นที่ป่าเต็งรังบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (อำนาจ และคณะ, 2558)ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 3,175 และ 2,352 ต้นต่อเฮกแตร์ตามลำดับ สำหรับพื้นที่หน้าตัดรวมพบว่าพื้นที่น้อยกว่า ป่าเต็งรังที่มีการฟื้นตัว ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ และ ป่าเต็งรังในสภาพธรรมชาติ ใน อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิญญูภาส 2545) โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 32.18 และ 29.2 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรัง บริเวณบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (21.41 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์) ในขณะที่ค่า H' ของทั้งสามพื้นที่ที่ศึกษาซึ่งมีค่าน้อยกว่า พื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ และ ใน อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.460 และ 2.218 ตามลำดับ แต่มีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (1.574) จากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่าลักษณะเชิงปริมาณทางนิเวศวิทยาของป่าเต็งรัง พื้นที่ชายธงชัย ใกล้เคียงกับพื้นที่ บ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองพื้นที่เป็นพื้นที่ที่มีชาวบ้านมี

การเก็บหาของป่าและใช้ประโยชน์จากป่าเหมือนกัน ในขณะที่ป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ และ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เป็นสภาพป่าที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ เป็นพื้นที่อนุรักษ์ และปล่อยให้มีการทดแทน พื้นฟูตามธรรมชาติ

2. การกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เพียงอก

ไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างที่ 1 ส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 1.0 – 2.5 เซนติเมตร (Figure 1) รองลงมาอยู่ในช่วง 5.0 – 7.5 เซนติเมตร และ 7.5 – 10 เซนติเมตร จำนวนต้นของหวายนั่งพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก 0.5-1 เซนติเมตร รองลงมาอยู่ในช่วง 1-1.5 และ 1.5-2.0 เซนติเมตร เซนติเมตร แปลงที่ 2 พบจำนวนต้นมากในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 7.5 – 10 เซนติเมตรเป็นจำนวนมาก รองลงมาอยู่ในช่วง 10 – 12.5 เซนติเมตร และ 5.0 – 7.5 เซนติเมตร จำนวนต้นของหวายนั่งพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก 0.5-1 เซนติเมตร รองลงมาอยู่ในช่วง 1-1.5

เซนติเมตร และ 0.0-0.5 เซนติเมตร แปลงที่ 3 พบจำนวนต้นมากในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 2.5 – 5.0 เซนติเมตรเป็นจำนวนมาก รองลงมาอยู่ในช่วง 5.0 – 7.5 เซนติเมตร และ 1.0 – 2.5 เซนติเมตร จำนวนต้นของหวายนั่งพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก 0.5-1. เซนติเมตร รองลงมาอยู่ในช่วง 1-1.5 เซนติเมตร และ ต่ำกว่า 0.25 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาจากการกระจายของต้นไม้ตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก พบว่าการกระจายตัวของต้นไม้เป็นรูปแบบเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential growth form) หรือ L-shape ซึ่งหมายถึงการรักษาโครงสร้างไว้ได้เนื่องจากมีไม้ขนาดเล็กที่สามารถเติบโตทดแทนไม้ขนาดใหญ่ได้ในอนาคต เนื่องจากมีการสืบต่อพันธุ์ที่ดี (Bunyavejchewin *et al.*, 2001: and Ogawa *et al.*, 1965) สอดคล้องกับ สุธีระ และคณะ (2556) ที่ศึกษาการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพรรณไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำและป่าเต็งรัง โดยพบว่าแบบการ

Table 1 Quantitative characteristics of three forest plots in deciduous dipterocarp forest with three distinct characteristics which are, fire protected (plot 1), reestablished from farming activity (plot 2), and regularly disturbed by fire (plot 3).

Quantitative characteristics	plot1	plot2	plot3
Number of Species	20	21	26
Density (stem.ha ⁻¹)	1284	1196	1842
Number of Genus	19	20	25
Number of Family	15	15	17
Maximum tree diameter (dbh; cm)	51.73	51.72	43.48
Number of species with dbh<10 cm	17	17	23
Number of species with dbh ≥ 10 cm	11	16	18
Number of stem with dbh<10 cm	524	276	216
Number of stem with dbh ≥ 10 cm	118	322	216
Total basal area (m ² .ha ⁻¹)	6.96	7.93	8.01
Shannon-Wiener index (H')	1.569	1.151	1.485

กระจายตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป ของพันธุ์ไม้ทุกชนิดที่ดัดตัวในแนวรอยต่อระหว่างป่าที่มีรูปแบบการกระจายตัวแบบ การเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ(negative exponential growth form) อย่างไรก็ตามการเข้ามาใช้ประโยชน์ของชุมชนโดยรอบอาจทำให้ไม้เล็กได้รับผลกระทบบ้าง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความถี่ในการเกิดไฟป่า หรือการเลี้ยงสัตว์เลี้ยงแบบปล่อย

3. ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของหวายน้

จำนวนหวายน้ที่พบในแปลงที่ 2 พบจำนวนต้นสูงสุด รองลงมาคือแปลงที่ 3 และ แปลงที่ 1 จำนวนมี 1912, 1881 และ 898 ต้น ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งทั้ง 3 แปลงมีจำนวนต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านมิติด้านขนาดการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกันได้แก่ ส่วนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากและความสูงเฉลี่ย การรบกวนที่แตกต่างกันส่งผลต่อจำนวนและสภาพการเติบโตของหวายน้ โดยพื้นที่ถูกรบกวนจากชาวบ้านใช้ในการทำเกษตรพบหวายน้มากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ป่าเต็งรังที่มีสภาพพื้นที่ที่โปร่งมีแสงสว่าง และหวายน้มีความทนไฟ จึงพบหวายน้มากกว่าในพื้นที่ป่าที่ได้รับการป้องกันไฟ ที่มีหญ้าขึ้น

ปกคลุมมากจนหวายน้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สภาพแวดล้อมจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการจำกัดชนิดและปริมาณของหวาย สอดคล้องกับรายงานของ สติธย์ (2529) และ อาทร และคณะ (2538) ที่พบว่า หวายตะค้าทอง (*Calamus caesius*) หวายข้อดำ (*C. manan*) และหวายคง (*C. siamensis*) ต้องการสภาพพื้นที่เป็นป่าดิบมีความชื้นเพียงพอ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ จึงสามารถเจริญเติบโตได้ดี

ด้านความสัมพันธ์ของหวายน้กับป่าเต็งรังยังไม่มีงานวิจัยที่มีการศึกษาไว้แต่มีในรายงานของ Evans & Sengdala. (2001) พบหวายน้ในพื้นที่ป่าเต็งรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เท่านั้น จากข้อมูลแปลงที่ 2 และ 3 ขนาดความโตน้อยกว่าแปลงอื่น อาจเนื่องจากมีไฟไหม้บ่อย ดังนั้นแปลงที่ทำการเกษตรอาจไม่ใช่แปลงที่เหมาะสม ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาระดับและความถี่ของไฟที่เหมาะสม แม้จะมีจำนวนหวายน้มากในพื้นที่ที่มีไฟไหม้หรือในพื้นที่เกษตร แต่ขนาดความโตที่คอรากและความสูงของหวายน้ในพื้นที่ที่ป้องกันไฟมีขนาดใหญ่กว่ามาก อนุมานได้ว่าระดับและความถี่ของไฟ มีผลต่อจำนวนของหวายน้

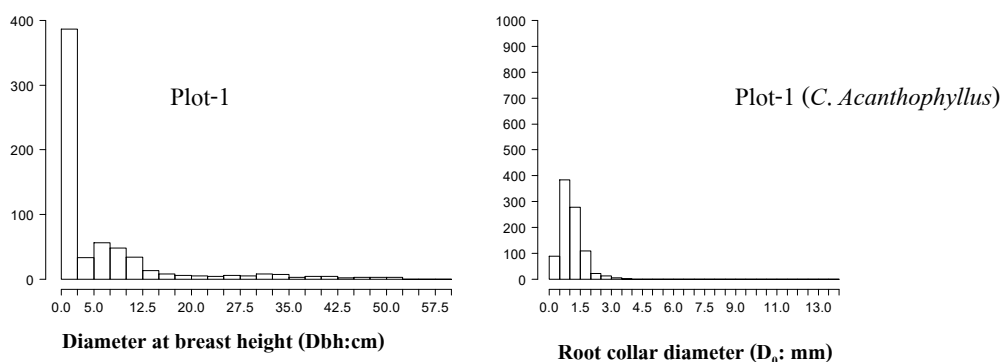


Figure 1 Distribution of trees and diameter at root collar of *C. acanthophyllus* along different DBH classes within three forest plots in deciduous dipterocarp forest with three distinct characteristics which are, fire protected (plot 1), reestablished from farming activity (plot 2), and regularly disturbed by fire (plot 3).

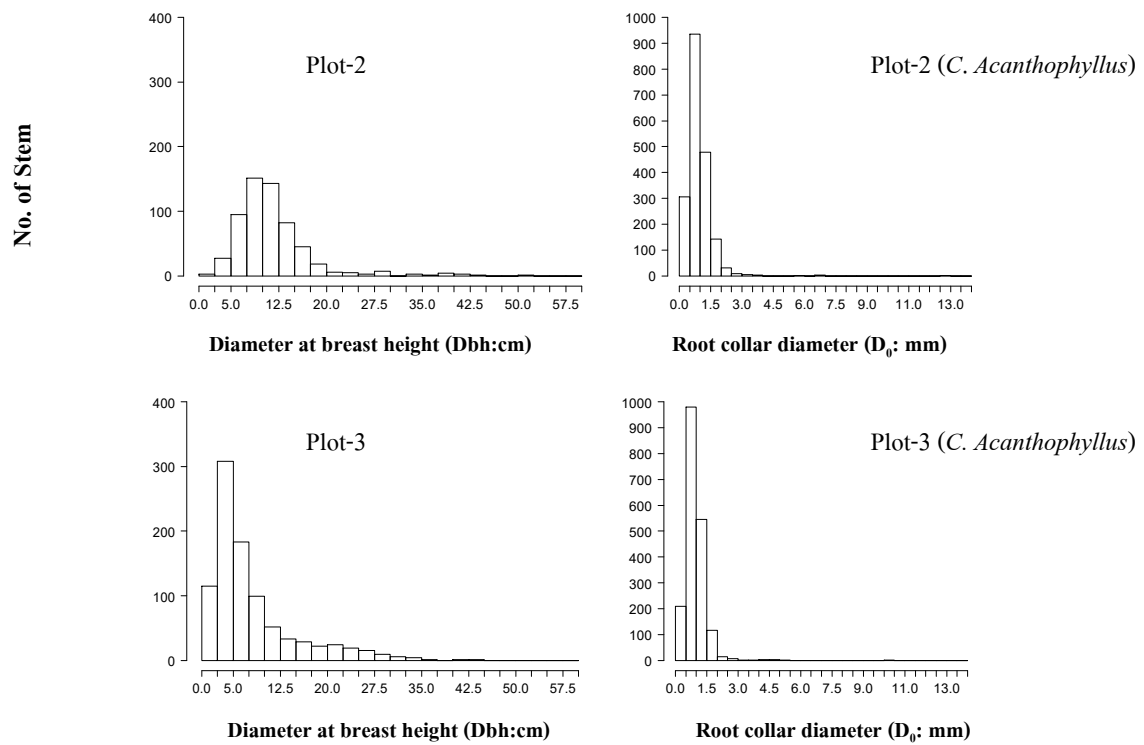


Figure 1 Distribution of trees and diameter at root collar of *C. acanthophyllus* along different DBH classes within three forest plots in deciduous dipterocarp forest with three distinct characteristics which are, fire protected (plot 1), reestablished from farming activity (plot 2), and regularly disturbed by fire (plot 3). (Continued)

Table 2 Analysis of variance using Kruskal-Wallis (H) method of different ecological characteristics of *C. acanthophyllus* found within three forest plots in deciduous dipterocarp forest with three distinct characteristics which are, fire protected (plot 1), reestablished from farming activity (plot 2), and regularly disturbed by fire (plot 3)

Some of ecological characteristics	Plot 1	Plot 2	Plot 3	H	p-value
No. of individuals (Total)	898 (a)	1,912(b)	1,881(ab)	11.74**	0.0028
Mean of root collar diameter (mm)	1.19±0.32(a)	1.04±0.31(ab)	0.98±0.16(b)	7.88*	0.0194
Max. of root collar diameter (mm)	3.65	12.57	10.44	1.79 ^{ns}	0.4067
Mean of height (cm)	34.45±9.79(a)	25.10±8.37	19.18±4.39(c)	33.64***	<0.0001
Max. of height (cm)	104.5(a)	103(b)	89.5(ab)	13.8751***	0.000976

สรุป

1. ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีหวาน้ง ในพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนน้อย พื้นที่ป่าถูกรบกวนจากชาวบ้านใช้ในการทำเกษตร และ พื้นที่ที่ถูกไฟป่ารบกวนทุกปี มีความผันแปรแตกต่างกันตามทั้งลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้

2. นิเวศวิทยาบางประการของหวาน้งภายใต้สภาพป่าเต็งรังที่แตกต่างกัน มีจำนวนต้น และมิติด้านขนาดการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอ ราก ความสูงเฉลี่ย และ ความสูงสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณค่ายฝึกทรงชัยมณฑลทหารบกที่ 29 จังหวัดสกลนคร โครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริใน สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ หนองหมากเผ่า จังหวัดสกลนคร พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่ทุกท่าน และขอขอบคุณผู้นำชุมชนและตัวแทนชาวบ้านลาดสมบูรณ์ใหม่ ตำบลห้วยยาง อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร มา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

พัชรธีรัตน์ สุทธาวรรณ และ สุนทร คำทอง. 2558. การประเมินความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้และการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์การศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่, น. 120-127. ใน รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

วันชัย วิจารณ์. 2545. องค์ประกอบของพรรณไม้ภายหลัง 16 ปี (2527-2542) การพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนา

ห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอ ดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่. แหล่งที่มา: frc.forests.ku.ac.th/bulleten/document/42_49.pdf

วิชญ์ภาส สังพาลี. 2545. ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเลในอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี. 2551. การแสวงหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากธรรมชาติ, น. 26. ใน การประชุม นานาชาติเคมีและเคมีประยุกต์ 2551. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สถิตย์ สวินทร. 2529. การปลูกสร้างสวนป่าห้วย. การสัมมนาเรื่อง ห้วยคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุธีระ เข็มฮัก, สถิตย์ ถิ่นกำแพง, แหลมไทย อาษานอก, สราวุธ สังข์แก้ว, ประทีป ดั่งแคะ และ ดอกกรัก มารอด. 2556. การตั้งตัวของพรรณไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จ.เชียงใหม่, น. 168-172. ใน การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อำนาจ ใจมอย, เกียรติศักดิ์ ศรีเงินขวง, ปราโมช ศิระโกเศศ และ ขนิษฐา เสถียรพิระกุล. 2558. โครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน, น. 25-34. ใน รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- อุทิศ ภูอินทร์. 2542. นิเวศวิทยา พื้นฐานเพื่อการป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bunyavejchewin, S., P. J. Baker, J. V. La Frankie and P. S. Ashton. 2001. Stand structure of a seasonal dry Evergreen forest at Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary Western Thailand. **Natural History Bulletin of the Siam Society** 49: 89 – 106.
- Dranfield, J. D. 1979. **A manual of the rattans of the Malay Peninsula**. Forest Department. Ministry of Primary Industries, Malaysia.
- Evans, T and K. Sengdala. 2001. The Indochinese rattan *Calamus acanthophyllus*: a fire-loving palm. **Palms** 45: 25-28.
- Kent, M. and P. Coker. 1992. **Vegetation description and analysis: A practical approach**. John Wiley & Sons, United Kingdom.
- Ogawa, H. and T Kira. 1977. Methods of estimating forest biomass, pp. 15-25, 35-36. *In* T. Shidei, T. Kira (eds.) . **Primary productivity of Japanese forests. Productivity of terrestrial communities**. University of Tokyo press, Tokyo.
- Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino, and T. Kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand. Ll. Plant biomass. **Nature and Life in Southeast Asia**. 4: 49-80
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4th ed. Prentice-Hall, Simon & Schuster/ A Viacom Company, New Jersey, USA.

การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจำแนกป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการสร้างเขื่อนสองรูปแบบ

Geospatial analysis for forest cover identification in watershed constructed within two dam types

ศิริสิทธิ์ วงศ์วานา¹ สุระ พัฒนเกียรติ* และ ธรรมรัตน์ พุทธิไทย¹

¹ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา จังหวัดนครปฐม 73170

*Corresponding author: E-mail: sura.pat@mahidol.ac.th

รับต้นฉบับ 30 ต.ค. 2560

รับลงพิมพ์ 13 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกประเภทป่าไม้ด้วยระบบภูมิสารสนเทศในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการสร้างเขื่อนสองรูปแบบ ได้แก่ ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง มีเขื่อนปากมูลซึ่งมีลักษณะเป็นเขื่อนทดน้ำแบบน้ำไหลผ่าน (run-of-river dam) และลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย มีเขื่อนสิรินธรเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำ (storage dam) โดยใช้ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT-8 พ.ศ. 2560 มาทำการแปลตีความด้วยสายตา (visual interpretation) ประกอบกับข้อมูลทุติยภูมิอื่น ๆ

ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ป่าไม้ของทั้งสองลุ่มน้ำลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลส่วนใหญ่พบบริเวณเทือกเขาซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออก โดยลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างมีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 47.49 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.98 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ซึ่งป่าเต็งรังมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 31.85 ตารางกิโลเมตร ส่วนลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่าไม้มากกว่า โดยมีพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 793.68 (ร้อยละ 36.14 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าชายหาด โดยป่าดิบแล้งมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 609.39 ตารางกิโลเมตร นอกจากนั้นพบว่าป่าเบญจพรรณที่พบบริเวณริมลำน้ำมูล มีพื้นที่มากกว่าลำโดมน้อย อาจเนื่องมาจากรูปแบบของเขื่อนสิรินธรที่มีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำส่งผลให้เกิดพื้นที่น้ำท่วมตลอดปี จึงปรากฏพื้นที่ป่าเบญจพรรณน้อยกว่า ในขณะที่เขื่อนปากมูลเป็นเขื่อนแบบน้ำไหลผ่าน และลำน้ำมูลยังคงมีการท่วมสลับแล้งในแต่ละปี ส่งผลให้พื้นที่ป่าเบญจพรรณยังคงปรากฏอยู่มากกว่า

คำสำคัญ: การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ประเภทป่าไม้ ลุ่มน้ำ เขื่อน

ABSTRACT

This study aimed to identify forest type using geo-informatics in watershed constructed within two dam types including Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed, where the run-of-river dam named Pak Mun was constructed, and Lam Dom Noi subwatershed, where storage dam named Sirindhorn was constructed. Forest identification was conducted by visual interpretation method using LANDSAT-8 which acquisition in 2017, combine with several secondary information.

The result showed that most of forest covering around mountain in east of both subwatershed. There are 47.79 square kilometers (4.98% of subwatershed area) in Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed, consist of 3 forest types including dry dipterocarp forest, dry evergreen forest and fresh water swamp forest, which dry dipterocarp forest has the most area (31.85 square kilometers). While Lam Dom Noi subwatershed has forest area

more than another one (793.68 square kilometers or 36.14% of subwatershed area), and consist of 4 forest types including dry dipterocarp forest, dry evergreen forest, fresh water swamp forest and mixed deciduous forest, which dry evergreen forest has the most area (609.39 square kilometers). Moreover, fresh water swamp forest that covered in Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed has area more than Lam Dom Noi subwatershed because Sirindhorn dam is the storage dam, resulting in large inundated area throughout the year, whereas Pak Mun dam is the run-of-river dam and Mun river still annual flood, resulting in more fresh water swamp forest.

Key words: geospatial analysis, forest type, watershed, dam

บทนำ

ทรัพยากรป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของประเทศไทยทรัพยากรหนึ่ง โดยนับตั้งแต่ปีพ.ศ. 2504 ที่ประเทศไทยใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการสำรวจพบว่าพื้นที่ป่า 273,628.5 ตารางกิโลเมตร (53.3%) หลังจากนั้นในปีพ.ศ.2516 เริ่มมีการใช้ภาพถ่ายเทียมพบว่าพื้นที่ป่าไม้ลดลงเหลือ 221,707 ตารางกิโลเมตร (43.2%) (นาฏสุตา, 2556) กระทั่งพ.ศ.2559 เหลือพื้นที่ป่าไม้เพียง 31.58% เช่นเดียวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอดีต พ.ศ.2516 มีพื้นที่ป่าไม้ถึง 30.16% แต่กลับลดลงเหลือเพียง 14.93% ในพ.ศ.2559 (สำนักจัดการที่ดินป่าไม้, 2560) ซึ่งสาเหตุของการลดลงส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมมนุษย์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภูมิภาคที่พึ่งพาอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก พื้นที่ส่วนใหญ่จึงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ซึ่งนาข้าวเป็นเกษตรกรรมหลักของภูมิภาค ทั้งนี้สภาพการใช้ที่ดินทางกายภาพจะถูกกำหนดโดยลักษณะภูมิสัณฐาน (Land form) โดยที่ลุ่มราบเรียบใช้ในการทำนา ที่ราบชันบันไคระดับกลางและสูงใช้ในการปลูกพืชไร่ ส่วนบริเวณภูเขายังคงเหลือเป็นป่าไม้ โดยภูมิภาคนี้มีลุ่มน้ำหลัก 3 ลุ่มน้ำ ประกอบด้วย ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูล ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้รับการสนับสนุนในการพัฒนาแหล่งน้ำในแต่ละลุ่มน้ำอย่างต่อเนื่องจากรัฐบาลทุกยุคทุกสมัย โดยแหล่งน้ำขนาดใหญ่ส่วนมากเป็นเขื่อนที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ชรินทร์ และคณะ, 2549)

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นอีกจังหวัดหนึ่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำมูลซึ่งเป็นลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศ (71,071.57 ตารางกิโลเมตร) (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552) โดยมีเขื่อนที่สำคัญ ได้แก่ เขื่อนปากมูล อยู่ในลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง สร้างขวางกั้นลำน้ำมูลบริเวณอำเภอโขงเจียม และเขื่อนสิรินธร อยู่ในลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยและสร้างขวางกั้นลำน้ำลำโดมน้อยที่อำเภอสิรินธร โดยความแตกต่างของสองเขื่อนคือ เขื่อนปากมูลเป็นเขื่อนทดน้ำ (Diversion dam) แบบน้ำไหลผ่าน (Run-of-river dam) มีหน้าที่สำคัญเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.) ในขณะที่เขื่อนสิรินธร เป็นเขื่อนกักเก็บน้ำ (Storage Dam) และมีอ่างเก็บน้ำ (Reservoir) มีหน้าที่หลักเพื่อการชลประทาน และส่งน้ำไปยังพื้นที่เกษตรกรรมในเขตชลประทาน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.)

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการจำแนกประเภทป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างและลำโดมน้อย ที่ซึ่งมีเขื่อนทั้งสองรูปแบบตั้งอยู่ สำหรับเป็นแนวทางในการดูแลและอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ที่ยังคงเหลือต่อไปอย่างยั่งยืน

พื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างตั้งอยู่ที่ latitude 15.408 - 14.922 N และ longitude 105.150 - 105.522 E มีพื้นที่ 953.34 ตารางกิโลเมตร ส่วนลุ่มน้ำ

สาขาลำโดมน้อยตั้งอยู่ที่ latitude 15.282 - 14.383 N และ longitude 105.256 - 105.622 N มีพื้นที่ 2,196.26 ตารางกิโลเมตร (กรมทรัพยากรน้ำ, 2552) โดยทั้งสองลุ่มน้ำสาขามีอาณาของจังหวัดอุบลราชธานีที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำ ได้แก่ อ.พิบูลมังสาหาร อ.ตาลสุม อ.เดชอุดม อ.สิรินธร อ.โขงเจียม อ.บุญทริก อ.เดชอุดม และ อ.นาจะหลวย มีอาณาเขตติดกับประเทศลาว และลุ่มน้ำสาขาของลุ่มแม่น้ำมูล ได้แก่ ลำเซบก ห้วยดงดง ลำน้ำมูล ส่วนที่ 3 และ ลำโดมใหญ่ (Figure 1) โดยลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างมีพื้นที่ตั้งอยู่ในบริเวณแอ่งโคราช พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 150 เมตร โดยบริเวณที่สูงที่สุดอยู่ทางทิศตะวันออกของลุ่มน้ำ ในขณะที่ลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแนวเขาทางด้านทิศตะวันออกและทิศใต้ รองลงมาเป็นที่ราบสูง สำหรับลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง (สถานีฝนอำเภอพิบูลมังสาหาร) และลำโดมน้อย (สถานีฝนอำเภอบุณฑริก) มีปริมาณน้ำฝนรายปีอยู่ที่ 1795.06 มิลลิเมตร และ 1943.45 มิลลิเมตรตามลำดับ (กรมอุตุวิทยามหาวิทยาลัย, ม.ป.ป.)

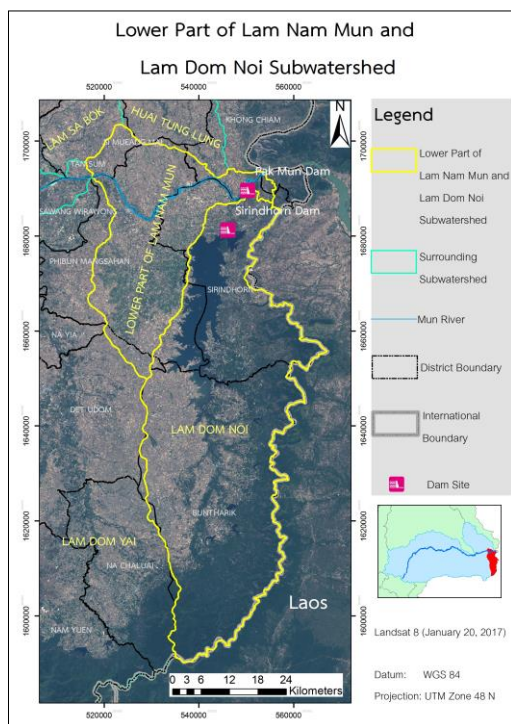


Figure 1. Study area

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ข้อมูลภูมิสารสนเทศ ประกอบด้วยข้อมูลดาวเทียม LANSAT 8 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2560, การใช้ที่ดิน จากกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2558, พื้นที่ป่าไม้ พ.ศ. 2558 และ ประเภทป่าไม้ พ.ศ. 2543 จากกรมป่าไม้, แผนที่ภูมิประเทศ L7018 มาตราส่วน 1:50,000 และแบบจำลองความสูงเชิงเลข จากกรมแผนที่ทหาร และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูงจากโปรแกรม Google Earth Pro

2. การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น โดยเตรียมภาพถ่ายดาวเทียม LADNSAT 8 ที่ปราศจากเมฆ ใน Path 126 Row 49, 50 ที่บันทึกภาพในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2560 รายละเอียดเชิงพื้นที่ 30 เมตร หลังจากนั้นมีการขั้นตอนก่อนนำไปใช้วิเคราะห์เชิงพื้นที่ ดังนี้

2.1 การปรับแก้เชิงรังสี (Radiometric correction) เป็นการปรับแก้เมื่อต้องการใช้ข้อมูลหลายช่วงเวลา เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งต้องทำการปรับแก้ค่ามุกของดวงอาทิตย์ (Sun elevation correction) ที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552) โดยทำการแปลงค่า Digital Number เป็น Top-of-atmospheric Reflectance

2.2 การปรับแก้ความผิดพลาดเชิงเรขาคณิต (Geometric correction) เป็นการบิดเบือนของตำแหน่งในภาพโดยอาศัยจุดโยงยึดกับแผนที่ ข้อมูลจะได้รับการแก้ไขให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและสอดคล้องกับตำแหน่งบนผิวโลกตามระบบปัจจุบันของประเทศไทย คือ ระบบ UTM หรือ Universal Transverse Mercator และพื้นหลักฐานทางราบ (horizontal datum) ในระบบ World Geodetic System 1984 (WGS 1984) โดยอ้างอิงกับแผนที่ภูมิประเทศ ชุด L-7018 ของกรมแผนที่ทหาร โดยใช้แบบจำลอง polynomial order 2 ซึ่งต้องใช้จุดควบคุม (ground control point: GCP) อย่างน้อย 6 จุด โดยผลที่การปรับแก้จะแสดงมาเป็นค่า RMS error ที่มีหน่วยเป็นจุดภาพ ซึ่งหมายความว่าจุดควบคุม

ภาคพื้นดินมีตำแหน่งใกล้เคียงกับพิกัดอ้างอิงเพียงใด ซึ่งโดยมากยอมรับค่าที่ไม่เกิน 1 จุดภาพ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552)

2.3 การเน้นความคมชัดข้อมูลภาพ (Image enhancement) สำหรับการแปลตีความด้วยสายตา (สุวิทย์, 2554)

2.3.1 การเน้นข้อมูลภาพเชิงพื้นที่ (Spatial image enhancement) เป็นการปรับเปลี่ยนค่าความสว่างของจุดภาพโดยอาศัยค่าความสว่างโดยรอบจุดภาพนั้น ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้ทำ Pan-sharpening ซึ่งเป็นการเน้นข้อมูลภาพเชิงพื้นที่รูปแบบหนึ่ง เป็นการผสานความละเอียด (Resolution merge) ผลของการทำ Pan-sharpening จะทำให้ข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT-8 มีรายละเอียดเชิงพื้นที่สูงขึ้นเป็น 15 เมตร

2.3.2 การเน้นข้อมูลภาพเชิงคลื่น (Spectral image enhancement) แบนด์ในช่วงคลื่นต่าง ๆ จะถูกผสมเข้าด้วยกันหรือถูกแปลงเพื่อเน้นความคมชัดของรูปลักษณะเฉพาะในข้อมูล โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำดัชนีพืชพรรณแบบ Normalized (Normalized Difference Vegetation Index; NDVI) (Rouse et al, 1973) โดยจุดภาพที่มีค่า NDVI สูง แสดงถึงมวลชีวภาพและความสมบูรณ์ของพืชสูงเช่นกัน โดยช่วงของค่า NDVI จะอยู่ที่ -1 ถึง 1 โดยบริเวณที่มีค่า NDVI ตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไปมีพืชปกคลุมหนาแน่น 0.05 เป็นพื้นดินว่างเปล่า และค่าใกล้เคียง -0.5 เป็นพื้นที่น้ำ (Bosworth et al, 1998)

2.3.3 การเน้นข้อมูลภาพเชิงรังสี (Radiometric image enhancement) ข้อมูลรังสีเชิงคลื่นที่ถูกบันทึกจะถูกเน้นความคมชัดให้ระดับสีเทา (grey tone) หรือสี (color) ดีขึ้นสำหรับการมองภาพ เช่น Standard deviation, Histogram equalization ฯลฯ

2.4 การตัดข้อมูลภาพ (Image extraction) เป็นการเลือกข้อมูลภาพเฉพาะพื้นที่ศึกษา

3. การแปลตีความด้วยสายตา (Visual interpretation) โดยก่อนทำการแปลตีความจะทำการ

กำหนดประเภทข้อมูล (Nomenclature) หลังจากนั้นจึงนำภาพดาวเทียม LANDSAT-8 แบบ Pan-sharpen เป็นฐานในการแปลตีความ ประกอบกับ NDVI และข้อมูลภูมิภูมิอื่น ๆ โดยการแปลตีความด้วยสายตาอาศัยองค์ประกอบของการแปลภาพจากลักษณะที่ปรากฏ (Object recognition) ได้แก่ ความเข้มของสีและสี, ขนาด, รูปร่าง, เนื้อภาพ, รูปแบบ, ความสูงและเงา, พื้นที่ และความเกี่ยวพัน (สุระ, 2546)

4. การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy assessment) โดยทำการตรวจสอบความถูกต้องในภาคสนามด้วยเครื่อง GPS กับ Laptop แบบ Real-time ด้วยโปรแกรม DNR GARMIN ซึ่งผลของค่าความถูกต้องโดยรวมของข้อมูล (Overall accuracy) จะกำหนดในระดับที่ 85% เป็นค่าความถูกต้องของผลการศึกษาที่สามารถยอมรับได้ (Congalton and Green, 1999) นอกจากนี้คำนวณค่า Kappa coefficient (Cohen, J. 1960) และจัดทำเป็นตาราง Confusion matrix (Table 1)

ผลและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจำแนกประเภทป่าไม้โดยใช้การแปลตีความด้วยสายตา พบว่ามีความถูกต้องโดยรวมที่ 92.21% และมีค่าสัมประสิทธิ์ Kappa ที่ 0.88 หรือสอดคล้องตรงกันเกือบสมบูรณ์ (Almost perfect agreement) (Landis and Koch, 1977) (Table 1)

ผลจากการแปลตีความด้วยสายตา พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของทั้งสองลุ่มน้ำลุ่มน้ำสาขา ส่วนใหญ่พบบริเวณเทือกเขาซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของลุ่มน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ โดยลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง ซึ่งมีเขื่อนปากมูลตั้งอยู่ มีพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมด 47.49 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.98 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ โดยป่าเต็งรังมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 31.85 ตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติแก่งตะนะ รองลงมาคือป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่ 12.41 และ 3.23 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ

Table 1. Confusion matrix from visual interpretation.

Classified Data	Reference Data				Classified Total
	DDF*	DEF*	FSF*	MDF	
DDF	35	0	0	0	35
DEF	3	24	1	1	29
FSF	0	0	6	0	6
MDF	1	0	0	6	7
Reference Total	39	24	7	7	77
Overall classification accuracy (%)					
			92.21		
Overall Kappa coefficient					
			0.88		

*DDF = dry dipterocarp forest, DEF = dry evergreen forest, FSF = freshwater swamp forest and MDF = mixed deciduous forest

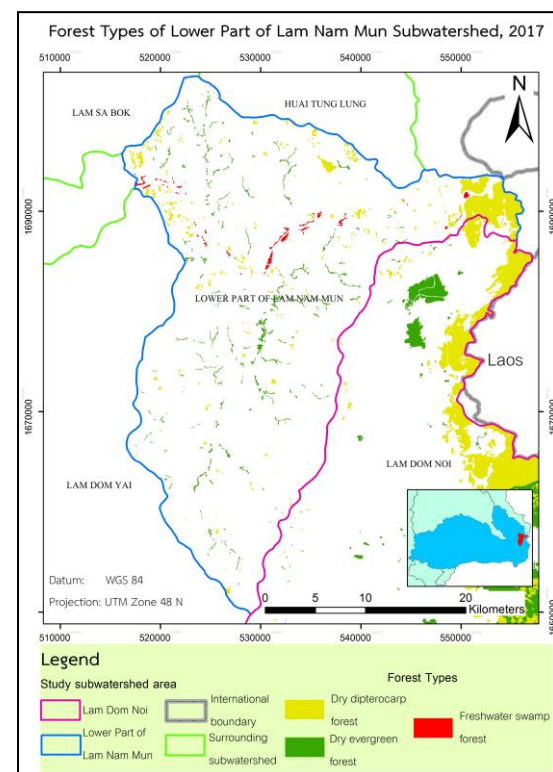
ในขณะที่ลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย ซึ่งมีเขื่อนสิรินธร มีพื้นที่ป่าไม้มากกว่า โดยมีพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 793.68 คัด เป็นร้อยละ 36.14 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่อยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอนุทวีป-ยอดม่น และอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าเบญจพรรณ โดยป่าดิบแล้งมีพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 609.39 ตาราง กิโลเมตร รองลงมาคือป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่เท่ากับ 175.89, 7.73 และ 0.70 ตาราง กิโลเมตร ตามลำดับ (Table 2, Figure 2 and Figure 3)

Table 2. Area covered by different forest types

Forest Types	Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed (953.34 km ²)		Lam Dom Noi subwatershed (2196.26 km ²)	
	Area (km ²)	Percentage (%)	Area (km ²)	Percentage (%)
Dry dipterocarp forest	31.85	3.34	175.89	8.01
Dry evergreen forest	12.41	1.30	609.36	27.75

Table 2. Area covered by different forest types (Continued).

Forest Types	Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed (953.34 km ²)		Lam Dom Noi subwatershed (2196.26 km ²)	
	Area (km ²)	Percentage (%)	Area (km ²)	Percentage (%)
Freshwater	3.23	0.34	0.70	0.03
Swamp Forest				
Mixed deciduous forest	-	-	7.73	0.35
Total	47.49	4.98	793.68	36.14

**Figure 2** Forest types of Lower Part of Lam Nam Mun subwatershed, 2017.

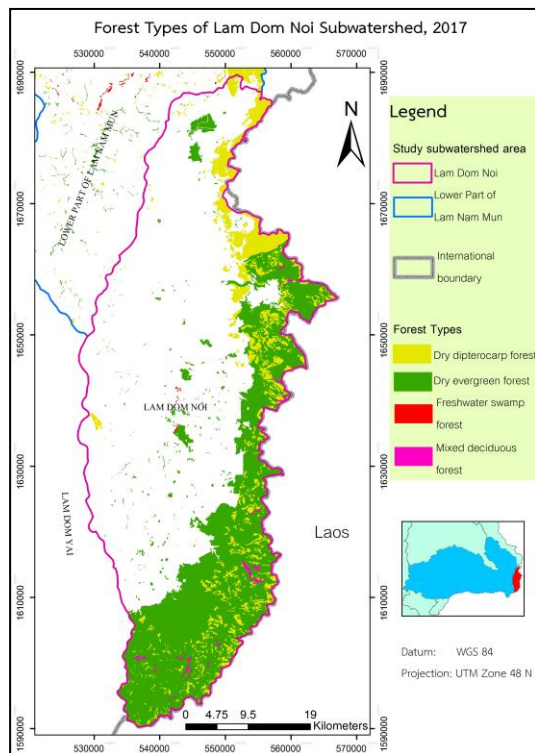


Figure 3 Forest types of Lam Dom Noi subwatershed, 2017.

ทั้งนี้ หากพิจารณาไปยังพื้นที่ป่าบุ่งป่าทาม ซึ่งเป็นป่าที่อาจได้รับอิทธิพลจากการก่อสร้างเขื่อนในทั้งสองลุ่มน้ำ พบว่าพื้นที่ป่าบุ่งป่าทามในลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่าง ที่ซึ่งส่วนใหญ่พบบริเวณพื้นที่เกาะกลางน้ำ มีพื้นที่ป่ามากกว่าลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อย อาจเนื่องมาจากรูปแบบของเขื่อนสิรินธรที่มีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำ จึงส่งผลให้เกิดพื้นที่น้ำท่วมขนาดใหญ่ตลอดทั้งปี ในขณะที่เขื่อนปากมูลเป็นเขื่อนทดน้ำแบบน้ำไหลผ่าน และลำน้ำมูลยังคงมีการท่วมสลับแล้งในแต่ละปี ซึ่งลักษณะของป่าบุ่งป่าทามในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกี่ยวข้องกับน้ำตามช่วงฤดูกลดของบนสุดของป่าคือระดับน้ำที่ท่วมสูงสุด ส่วนขอบล่างสุดนับได้ถึงระดับริมฝั่งแม่น้ำ ลักษณะดังกล่าวเป็นปัจจัยที่กำหนดความอุดมสมบูรณ์ (คันสนีย์, 2544) ส่งผลให้พื้นที่ป่าบุ่งป่าทามยังคงปรากฏอยู่มากกว่า นอกจากนั้นการที่ลักษณะภูมิประเทศของลุ่มน้ำลำโดมน้อยประกอบไปด้วยเนินสูงต่ำ (hilly-rolling) ส่งผลให้แม่น้ำลำโดมน้อยมีแนวลำน้ำไหลคดเคี้ยวระหว่างเนิน

เขา (foot-hill type river) ทำให้ไม่มีลักษณะของพื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วม (Royal Thai Irrigation Department, 1996) ซึ่งลักษณะภูมิประเทศที่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plains) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดป่าบุ่งป่าทาม (ประสิทธิ์, 2537) โดยป่าบุ่งป่าทามนั้นมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยรักษาความสมดุลน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน ช่วยเก็บกักน้ำฝนและป้องกันน้ำท่วมอย่างฉับพลัน ช่วยกักตะกอนเก็บธาตุอาหาร รวมทั้งกรองสารพิษที่ปะปนมาในแม่น้ำ ป้องกันการพังทลายของตลิ่ง และเป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายของระบบนิเวศ ซึ่งมีความสำคัญต่อทุกสรรพชีวิต (คันสนีย์, 2538; ประสิทธิ์, 2539) ดังนั้นการคงอยู่ของป่าบุ่งป่าทาม จะเป็นแหล่งทรัพยากรของประชาชนในพื้นที่อีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตาม การก่อสร้างเขื่อนย่อมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางอุทก ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณริมน้ำ (Riparian forest) และป่าที่อยู่ใกล้เคียง อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยผลกระทบทางบวก เช่น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำที่ก่อให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ (เขื่อนกักเก็บน้ำ) ส่งผลให้เกิดพื้นที่ป่ารอบ ๆ เขื่อนเพิ่มขึ้น เนื่องจากความชื้นในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้นจากการระเหยของน้ำซึ่งความชื้นดังกล่าวสัมพันธ์กับขนาดของอ่างเก็บน้ำ (Kellogg and Zhou, 2014) ผลกระทบทางลบ เช่น การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบสังคมพืชในด้านองค์ประกอบและความหลากหลาย (Sun *et al.*, 2014; Takahashi and Nakamura, 2011) การเกิดน้ำท่วมจากการก่อสร้างเขื่อนทดน้ำแบบน้ำไหลผ่าน (run-of-river dam) ก่อให้เกิดรูปแบบพื้นที่ชุ่มน้ำแบบกึ่งน้ำนิ่ง (sub-lentic wetland) ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของพรรณไม้บริเวณป่าริมน้ำ (Tombolini *et al.*, 2014) ทั้งนี้ ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างและลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยที่ซึ่งมีเขื่อนปากมูลและเขื่อนสิรินธรตั้งอยู่นั้น ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ และเชิงโครงสร้างของประเภทป่าในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการก่อสร้างเขื่อนเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต

สรุป

ลุ่มน้ำสาขาลำน้ำมูลตอนล่างและลำโดมน้อย มีพื้นที่ป่ารวมกันทั้งสิ้น 841.17 ตารางกิโลเมตร โดยลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่าไม้มากกว่า พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่อยู่บริเวณภูเขาทางภาคตะวันออกของลุ่มน้ำ ที่ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ สามารถจำแนกประเภทป่าไม้ได้เป็น 4 ประเภท คือ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าบุ่งป่าทาม ยกเว้นลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยที่ไม่มีป่าเบญจพรรณ โดยลุ่มน้ำสาขาลำโดมน้อยมีพื้นที่ป่าบุ่งป่าทามน้อยกว่าอาจเนื่องมาจากรูปแบบของเขื่อนสิรินธรที่มีลักษณะเป็นเขื่อนกักเก็บน้ำส่งผลให้เกิดพื้นที่น้ำท่วม จึงปรากฏพื้นที่ป่าบุ่งป่าทามน้อยกว่า ในขณะที่ลำน้ำมูลยังคงมีการท่วมสลับแล้งในแต่ละปี ส่งผลให้พื้นที่ป่าบุ่งป่าทามยังคงปรากฏอยู่มากกว่า รวมทั้งลักษณะภูมิประเทศเองก็เป็นปัจจัยกำหนดการปรากฏของป่าบุ่งป่าทาม ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการบริหารจัดการทางด้านนิเวศ เช่น การติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และประชาชนในพื้นที่ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูล และสถานการณ์ในปัจจุบัน อันจะส่งผลให้เกิดความร่วมมือในการบริหารจัดการแบบบูรณาการจากทุกภาคส่วน ก่อให้เกิดการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรน้ำ. 2552. **แผนที่มาตรฐานการแบ่งลุ่มน้ำหลัก ลุ่มน้ำสาขาของประเทศไทย**. สหมิตรพรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง, นนทบุรี.
- กรมอุตุนิยมิวิทยา. ม.ป.ป. **ข้อมูลปริมาณน้ำฝนอำเภอ**. กรมอุตุนิยมิวิทยา, กรุงเทพฯ.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ม.ป.ป. **เขื่อนปากมูล**. แหล่งที่มา: www.egat.or.th/thai/dam_powerplant/pakmoon/pakmoon1.html, 7 สิงหาคม 2560.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ม.ป.ป. **เขื่อนสิรินธร**. แหล่งที่มา: <http://www.sjohn.ac.th> /Department/school., 7 สิงหาคม 2560.
- ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, รัศมี สุวรรณวีระกำจร, ศาพร ไพบูลย์ศักดิ์, อุราวรรณ จันทรเกษ, ทัศน-จาตุรนต์ และ ณ กร วัฒน กิจ. 2549. **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อ การพัฒนา**. โรงพิมพ์ขอนแก่นการพิมพ์, ขอนแก่น.
- นาฏสุดา ภูมิจำนงค์. 2556. **นิเวศวิทยาเขตร้อนชื้น**. ดีเอ็มพีเอ็กซ์เพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ประสิทธิ์ คุณรัตน์. 2537. ความหลากหลายทางชีวภาพของป่าบุ่ง ป่าทาม. **จุลสารดอกดักฟ้า** 7 (3).
- ประสิทธิ์ คุณรัตน์. 2539. การบริหารจัดการพื้นที่ป่าบุ่งป่าทาม. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ ประจำปี ๒๕๓๙ วิจัย และ พัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี 2539 เรื่องทางเลือกและศักยภาพชาวอีสาน**. 5-6 กันยายน 2539.
- คันสนธิ์ ชูแว. 2538. ระบบนิเวศป่าบุ่งป่าทามพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญของภาคอีสาน. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง ป่าบุ่งป่าทาม : พื้นที่ชุ่มน้ำสำคัญของภาคอีสาน**. 1-2 พฤษภาคม 2538, โรงแรมเกษศิริ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ.
- คันสนธิ์ ชูแว. 2544. **ระบบนิเวศป่าทาม พื้นที่ชุ่มน้ำสำคัญของอีสานในป่าทามป่าไทย**. โครงการฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำป่าทามมูล, สุรินทร์.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). 2552. **ดาราเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศศาสตร์**. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.
- สำนักจัดการที่ดินป่าไม้. 2560. **เนื้อที่ป่าไม้ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2516 – 2559**. แหล่งที่มา: <http://forestinfo.forest.go.th/55/Content.aspx?id=72>, 10 พฤศจิกายน 2560.
- สุระ พัฒนเกียรติ. 2546. **ระบบภูมิสารสนเทศในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ยูไนเต็ดโปรดักชัน, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. 2554. **หลักการของการรับรู้จากระยะไกลและการประมวลผลภาพเชิงเลข**

- (**Principles of Remote Sensing and Digital Image Processing**). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- Bosworth, J., T. Koshimizu and S. C. Acton. 1998. Automated Segmentation of Surface Soil Moisture from Landsat TM data, pp. 70-74. *In* **IEEE Southwest Symposium on Image Analysis and Interpretation**. USA.
- Cohen, J. 1960. A coefficient of agreement for nominal scales. **Educational and Psychological Measurement** 20: 37-46.
- Congalton, R.G. and K. Green. 1999. **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices**. Lewis publishers, Washington D.C.
- Kellogg, C. H. and X. Zhou. 2014. Impact of the construction of a large dam on riparian vegetation cover at different elevation zones as observed from remotely sensed data. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation** 32: 19-34.
- Landis, J. R. and G. G. Koch. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometric** 33: 159-174.
- Rouse, J. W., R. H. Haas, J. A. Schell and D. W. Deering. 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS, pp. 309-317. *In* **Third ERTS Symposium**, USA.
- Royal Thai Irrigation Department. 1996. **General Hydrological Reconnaissance Study of the Lam Dom Noi River Project**. Hydrology Section Survey Division, Thailand.
- Sun, R., W. Deng, X. Yuan, H. Liu and Y. Zhang. 2014. Riparian vegetation after dam construction on Mountain Rivers in China. **Ecohydrology** 7: 1187-1195.
- Takahashi, M. and F. Nakamura. 2011. Impacts of dam-regulated flows on channel morphology and riparian vegetation: a longitudinal analysis of Satsunai River, Japan. **Landscape and Ecological Engineering** 7: 65-77
- Tombolini, I., G. Caneva, L. Cancellieri, S. Abati and S. Ceschin. 2014. Damming effects on upstream riparian and aquatic vegetation: the case study of Nazzano (Tiber River, central Italy). **Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems** 412: 1-15.

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า
ในสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง

People participation in forest and wildlife resources conservation
at Peninsular Botanical Garden (Thung Khai), Trang Province

ธิดารัตน์ คำล้อม^{1*} วรวิทย์นันท์ แก้วอนันต์¹ อุทัยวรรณ ผิวพรรณ² และ นววิทย์ พงศ์อนันต์³

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000

² สาขาวิชาวนวัฒนกรรมการจัดการสังคมและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ
จังหวัดอำนาจเจริญ 37000

³ ศูนย์พันธุ์พืชกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี 12120

*Corresponding author: E-mail: tidarat.k@pkru.ac.th

รับต้นฉบับ 10 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน และปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ในพื้นที่ศึกษาได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 339 คน ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม และใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไป พบว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.02 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า 1) ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.87 2) ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 3) ด้านการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 และ 4) ด้านการมีส่วนร่วมในการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 ซึ่งปัญหาและอุปสรรคที่พบของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า คือ ขาดการประสานงานของเจ้าหน้าที่กับประชาชนในชุมชน ทำให้ไม่เข้าใจกันอยู่ในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 18.20) และปัญหาและอุปสรรคอื่นๆ ได้แก่ ขาดบุคลากรกรมป่าไม้ อยู่ในอันดับน้อยที่สุด (ร้อยละ 0.20)

คำสำคัญ: การมีส่วนร่วมของประชาชน ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย)

ABSTRACT

The objectives of this study were to study people participation level and the problems and obstacles for forest and wildlife resources conservation. Samples of 339 person in the study area were recruited by mean of questionnaire and statistics used for data analysis were descriptive statistics, frequency, percentage, mean and standard deviation. The results showed that the public participation in forest and wildlife resources conservation in the study area was at the average level with value 3.02. Considering each side, it was found that 1) The participation in decision making was moderate ($\bar{X}$ = 2.87) 2) The participation in practice was moderate ($\bar{X}$ = 3.25) 3) The participatory participation was moderate ($\bar{X}$ = 2.98) and 4) The participation in evaluation was moderate ($\bar{X}$ = 2.98). The highest level of the problems and obstacles encountered by the people in forest and wildlife resources

conservation was the missing of coordination and understanding between the staffs and the people in the community, accounted for 18.20 % and the minimal level of problems and obstacles included the lack of forest department personnel accounted for 0.20 %.

Keyword: people participation, forest and wildlife resources, Peninsular Botanical Garden (Thung Khai)

บทนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์หรือสัตว์อื่นๆ เพราะป่าไม้มีประโยชน์ทั้งการเป็นแหล่งวัตถุดิบของปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรคสำหรับมนุษย์ และยังมีประโยชน์ในการรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง ยังมีประชาชนบางส่วนที่ไม่เห็นความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า เข้ามาบุกรุกป่าหรือล่าสัตว์นำไปขาย นำไปทำเป็นอาหาร จึงทำให้ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่ามีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว และการบุกรุกลักลอบตัดไม้ทำลายป่าข่มส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น สัตว์ป่า ดิน น้ำ อากาศ ฯลฯ เมื่อป่าไม้ถูกทำลายจะส่งผลกระทบต่อดิน และแหล่งน้ำ เพราะเมื่อเผาหรือถางป่าไปแล้วพื้นดินจะโล่งขาดพืชปกคลุม เมื่อฝนตกลงมาก็จะชะล้างหน้าดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินไป นอกจากนี้เมื่อขาดต้นไม้คอยดูดซับน้ำไว้ น้ำก็จะไหลบ่าท่วมบ้านเรือนและที่ลุ่มในฤดูน้ำหลาก พอถึงฤดูแล้งก็ไม่มีน้ำซึมได้ดินไว้หล่อเลี้ยงต้นน้ำลำธารทำให้แม่น้ำมีน้ำน้อยจึงขาดน้ำ และส่งผลกระทบต่อมาถึงระบบเศรษฐกิจ และสังคมธรรมชาติ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2555) เนื่องจากพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) มีพื้นที่ติดกับที่ดินของชาวบ้าน และมีชาวบ้านหลายครอบครัวที่อาศัยในเขตป่าก่อนมีการประกาศจัดตั้งเป็นสวนพฤกษศาสตร์ จึงมีปัญหาเรื่องการครอบครองที่ดินและการบุกรุกหาของป่า นอกเหนือจากการควบคุมดูแลพื้นที่ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ซึ่งจะดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ป่าไม้ของสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง แล้วยังกำหนดให้การมีส่วนร่วม

ในการดูแล และอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะต้องดำเนินการควบคู่ไปพร้อมกัน โดยที่ป่าอนุรักษ์ตั้งอยู่ในพื้นที่ชนบท ชุมชนเหล่านี้มีแนวทาง การดำรงชีวิตผูกพันและพึ่งพิงป่ามาโดยตลอด การที่ชุมชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า จึงเป็นเรื่องที่ดี และจะส่งผลให้ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าได้รับการดูแล ยังมีการขยายผลออกไปสู่ชุมชนต่างๆ จนเป็นเครือข่ายชุมชนก็ยิ่งจะทำให้การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ได้รับการดูแลอย่างยั่งยืนมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านคุณภาพ และปริมาณด้วย ปัจจุบันนี้ยังขาดการร่วมมือจากชุมชน ชาวบ้าน ยังคงมีการลักลอบหาสัตว์ป่า ตัดต้นไม้จำนวนมาก ไม้เทียม ไม้ดัดขาว ไม้พังตาล ไม้พะยอม ไม้ก่อ ไม้กระถิน เท พ า ไม้ สะ เคา เท ย ม ทำ ให้ เกิด การ น ำ ทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นเป็นการก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมทางธรรมชาติ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงศึกษาระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า กรณีศึกษา สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง เพื่อทราบถึงระดับของการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าของประชาชนในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง เพื่อนำผลการศึกษามาปรับปรุงการดำเนินงานด้านการส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าอย่างยั่งยืน

พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาบริเวณ ที่อยู่ติดกับเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง หมู่ที่ 2 3 และ 9 ตำบลทุ่งค่าย อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง (Figure 1)

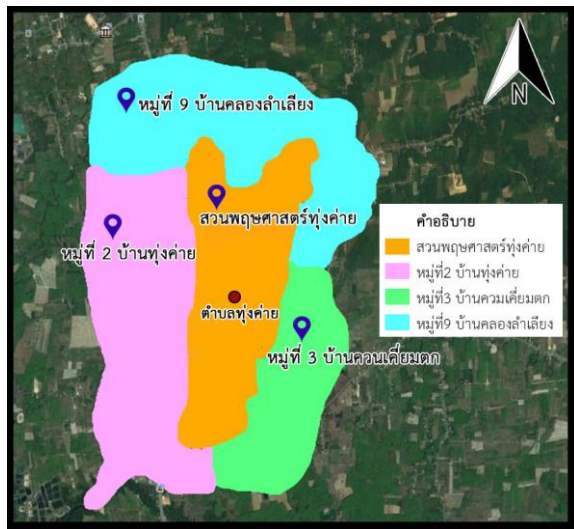


Figure 1 Map of study area

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมายการศึกษาครั้งนี้ คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบนอกกับขอบเขต อยู่ติดกับ ขอบเขต และอยู่ในบริเวณพื้นที่เขตสวนพฤกษศาสตร์ สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง ซึ่งมีเขตครอบคลุม พื้นที่การปกครองหมู่ที่ 2 3 และ 9 ตำบลทุ่งค่าย อำเภอ ย่านตาขาว จังหวัดตรัง จำนวน 2,224 คน (องค์การ บริหารส่วนตำบลทุ่งค่าย, 2559) และคำนวณหาขนาด ของตัวอย่างเพื่อใช้เป็นตัวแทนของหมู่บ้านทั้งหมด โดยใช้สูตร Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และกำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 0.05 ได้ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา 339 คน สำหรับการ กำหนดขนาดตัวอย่างใช้วิธีการแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) (กัลยา, 2555) เพื่อ คำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละหมู่บ้าน โดย หมู่ที่ 2, 3, และ 9 มีจำนวนตัวอย่างที่ต้องการศึกษา เท่ากับ 100, 125, และ 114 คน ตามลำดับ

การสร้างแบบสอบถาม

สร้างแบบสอบถาม โดยครอบคลุมตาม วัตถุประสงค์ ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของ ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 การมีส่วนร่วมของ ประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า

ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการ อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า โดยนำ แบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและ แก้ไขให้มีความถูกต้องเชิงเนื้อหา และนำแบบสอบถาม ไปทดสอบ (Pre-test) จำนวน 30 ชุดกับประชาชนใน หมู่บ้านใกล้เคียงกับพื้นที่ศึกษา แล้วนำผลที่ได้มา ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือกับคำถามการมีส่วน ร่วมของประชาชนด้วยวิธีของ Cronbach (กัลยา, 2555) ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ 0.81 และใช้ แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงอายุตั้งแต่ 18 – 60 ปี

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีสถิติเชิงพรรณนา สำหรับการวิเคราะห์ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลการมีส่วน ร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และ สัตว์ป่าและปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการ อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า โดยนำเสนอในรูป ตารางและแสดงค่าสถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าความถี่ ค่า ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กำหนดเกณฑ์ระดับการมีส่วนร่วม 5 ระดับ ได้แก่ มีส่วนร่วมมากที่สุด มีส่วนร่วมมาก มีส่วนร่วม ปานกลาง มีส่วนร่วมน้อย และมีส่วนร่วมน้อยที่สุด โดยให้คะแนนการมีส่วนร่วมเท่ากับ 5, 4, 3, 2, และ 1 ตามลำดับ สามารถแปลความหมายระดับการมีส่วนร่วม ของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง ได้ดังนี้ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีส่วนร่วมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีส่วนร่วมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีส่วนร่วมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีส่วนร่วมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีส่วนร่วมน้อยที่สุด

ผลและวิจารณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไป พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่

เป็นผู้ชายมากกว่าผู้หญิง มีอายุ 50 ปีขึ้นไป จบการศึกษาในระดับป.4 /ป.6 หรือเทียบเท่า ประกอบอาชีพทำสวน และรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 9,000 บาท

ตอนที่ 2 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า โดยภาพรวม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า อยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.02 เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่า

1) ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมเข้าประชุมเสนอปัญหาและความต้องการของชุมชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.00$, S.D. = 0.90) และมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาและวิธีการปรับปรุง ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.75$, S.D.= 0.79) จากการวิเคราะห์ในภาพรวม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.87 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ น้อยที่สุด เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่า คำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการตัดสินใจมากที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมเข้าประชุมเสนอปัญหาและความต้องการของชุมชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.00 และคำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการตัดสินใจน้อยที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมให้ข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนของท่านแก่เจ้าหน้าที่เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังอยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.75 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีระดับการมีส่วนร่วมในด้านการตัดสินใจน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าประชาชนในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์

สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีโอกาสในการร่วมแสดงความคิดเห็นในการเสนอปัญหาของชุมชน และแนวทางแก้ไขปัญหา หรือร่วมตัดสินใจวางแผนในการกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ค่อยมากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเจ้าหน้าที่มีการประชาสัมพันธ์ หรือการขอความร่วมมือกับประชาชนในชุมชนไม่ค่อยทั่วถึง รวมทั้งหน่วยงานภาครัฐไม่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณทิพย์ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ อยู่ในระดับปานกลาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่ได้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นหรือร่วมตัดสินใจวางแผนในการกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาครัฐขาดการประชาสัมพันธ์ รวมทั้งไม่เปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

2) ด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.68$, S.D. = 0.78) และมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานแก้ปัญหาการลักลอบตัดไม้ในพื้นที่ มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.87$, S.D.=0.88) จากการวิเคราะห์ในภาพรวม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการปฏิบัติอยู่ในอันดับ 1 เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายข้อ พบว่า คำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.68 และคำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการปฏิบัติน้อยที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานแก้ปัญหาการลักลอบตัดไม้ในพื้นที่ อยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

เท่ากับ 2.87 เนื่องจาก ประชาชน ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้ จากการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่หน่วยงานภาครัฐและเอกชนจัดขึ้นเช่น กิจกรรมร่วมรณรงค์ปลูกป่าวันขึ้นปีใหม่ กิจกรรมร่วมปลูกป่าวันแม่ กิจกรรมการอนุรักษ์ธรรมชาติวันพ่อ หรือกิจกรรมอื่น ๆ เช่น กิจกรรมเก็บขยะ เป็นต้น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมนับเป็นเรื่องที่ดี เพราะสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังเป็นเขตป่าสงวนแห่งชาติ และเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำของชุมชน และเป็นสถานที่ท่องเที่ยวให้นักท่องเที่ยวเข้ามาชมธรรมชาติ และสัตว์ป่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรลดา (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ กรมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ อยู่ในระดับ ปานกลาง พบว่า ประชาชนในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระเข้ามามีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่เจ้าหน้าที่ ผู้ใหญ่บ้าน ข้าราชการ หรือผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระมีการจัดกิจกรรมขึ้น เช่น กิจกรรมการปลูกป่า กิจกรรมเก็บขยะ กิจกรรมรณรงค์ต่าง ๆ

3) ด้านการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ท่านได้รับการพัฒนาศักยภาพตนเองจากการร่วมกิจกรรมอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.10$, S.D. = 0.70) และมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ร่วมจากกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.86$, S.D. = 0.83) จากการวิเคราะห์ในภาพรวม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 ซึ่งกลุ่ม

ตัวอย่างมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์อยู่ในอันดับ 2 เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายชื่อ พบว่าคำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์มากที่สุดคือ ท่านได้รับการพัฒนาศักยภาพตนเองจากการร่วมกิจกรรมอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง อยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.10 และคำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์น้อยที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ร่วมจากกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง อยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.86 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีระดับการมีส่วนร่วมในด้านการรับผลประโยชน์อยู่ในอันดับ 2 เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีความตระหนักและเห็นประโยชน์ของป่าไม้ และรู้ว่าการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อธรรมชาติที่ให้ความร่มรื่น และทำให้คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เนื่องจากสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง เป็นแหล่งป่าต้นน้ำของชุมชน และสถานที่ท่องเที่ยวที่ให้นักท่องเที่ยวเข้ามาชมธรรมชาติ และสัตว์ป่า ประชาชนในพื้นที่บางส่วนก็มีรายได้จากการขายของ และมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ และประชาชนที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เพราะไม่รับผลประโยชน์จากกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า และไม่มีความรู้ในการ อนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ดังนั้น เจ้าหน้าที่ภาครัฐ จึงควรเพิ่มบทบาทในการพูดคุยกับประชาชนในพื้นที่ให้มากขึ้น และให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องผลดีที่เกิดจากการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ผลเสียจากการทำลาย และผลกระทบที่จะเกิดตามมา โดยมีการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กิจกรรมปลูกป่าเพื่อพ่อ กิจกรรมการเรียนรู้แหล่งกำเนิดของน้ำ กิจกรรมเรียนรู้การดำรงชีวิตของสัตว์ป่า เป็นต้น

เพื่อส่งเสริมและเป็นแรงจูงใจแก่ประชาชนในการเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพันธุ์พงษ์ (2557) การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง จังหวัดตราด ด้านการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ อยู่ในระดับปานกลาง พบว่าประชาชนบางส่วนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม หรือโครงการต่าง ๆ จึงมองไม่เห็นว่าคุณค่าที่ได้รับประโยชน์จากการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมจึงอยู่ในระดับปานกลาง และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตรลดา (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ กรมศึกษา อำเภอมะนัง จังหวัดกาญจนบุรี ด้านการมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ อยู่ในระดับปานกลาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่เข้าไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระได้โดยตรง และประโยชน์ที่ได้รับเป็นประโยชน์ทางอ้อม โดยส่วนกลุ่มที่ได้รับประโยชน์จะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม

4) ด้านการมีส่วนร่วมในการประเมินผล กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมติดตามกิจกรรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าต่าง ๆ ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.02$, S.D. = 0.69) และมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ได้แก่ ท่านมีส่วนร่วมติดตามผลงานการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.94$, S.D. = 0.79) จากการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์อยู่ในอันดับ 3 เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า คำถามที่กลุ่มตัวอย่างมี

ส่วนร่วมในการประเมินผลมากที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมติดตามกิจกรรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังอยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.02 และคำถามที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการประเมินผลน้อยที่สุดคือ ท่านมีส่วนร่วมติดตามผลงานการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าอยู่ในระดับปานกลางมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.94 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีระดับการมีส่วนร่วมในด้านการประเมินผลอยู่ในอันดับ 3 เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าประชาชนบางส่วนมีส่วนร่วมทั้งในด้านการติดตามประเมินผลความสำเร็จของโครงการ หรือกิจกรรมการสังเกตปริมาณต้นไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง และสภาพสังคมปัจจุบันประชาชนในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรังส่วนใหญ่ต่างคนต่างมีหน้าที่การงานของตัวเองที่ต้องรับผิดชอบ จึงอาจทำให้ประชาชนไม่ค่อยมีเวลาที่จะสังเกตการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ หรือติดตามกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรต่าง ๆ เหล่านี้ได้ไม่มากเท่าที่ควร ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐจึงควรสนับสนุนโครงการ หรือควรส่งเสริมกิจกรรมในด้านการสังเกตปริมาณทรัพยากรในด้านต่าง ๆ แก่ชุมชนมากขึ้น เพื่อการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง อย่างเป็นระบบต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณทิพย์ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย ด้านการมีส่วนร่วมในการประเมินผล อยู่ในระดับปานกลาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีหน้าที่การงานของตนที่ต้องรับผิดชอบ จึงอาจไม่มีเวลาที่จะติดตามกิจกรรมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รัฐ หรือประเมินผลความสำเร็จของโครงการก่อนและหลังจากมีโครงการต่าง ๆ ได้มากเท่าที่ควร

ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรคในการอนุรักษ์

ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง ที่อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ขาดการประสานงานของเจ้าหน้าที่กับประชาชนในชุมชนทำให้ไม่เข้าใจกัน คิดเป็นร้อยละ 18.20 และอยู่ในอันดับน้อยที่สุด ได้แก่ ปัญหาและอุปสรรคอื่น ๆ คือ ขาดบุคลากรกรมป่าไม้ คิดเป็นร้อยละ 0.20 เนื่องจากเจ้าหน้าที่ในสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง มีจำนวนน้อยจึงทำให้การประชาสัมพันธ์ หรือการให้ความรู้แก่ประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ไม่ค่อยทั่วถึง และส่วนใหญ่ประชาชนที่เข้าไปมีส่วนร่วมจะเป็นประชาชนกลุ่มเดิม ๆ

ประชาชนส่วนใหญ่ต้องการให้หน่วยงานของรัฐเผยแพร่ข่าวสารในชุมชนต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) ให้ทั่วถึงกว่าเดิม ให้เจ้าหน้าที่หรือองค์กร หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า เข้มงวดต่อการลักลอบตัดไม้ และล่าสัตว์ป่าอย่างเคร่งครัด ให้เจ้าหน้าที่ให้ความรู้เกี่ยวกับด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ให้แก่ประชาชนในพื้นที่ และการทำกิจกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าขึ้นเช่น การปลูกป่า ควรให้ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมทุกครั้ง การแต่งตั้งให้ชาวบ้านเป็นมัคคุเทศก์เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า

สรุป

การวิจัยการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.02 เมื่อพิจารณา ในรายด้านพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง ในด้านการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุด รองลงมาคือ ด้าน

การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ ด้านการมีส่วนร่วมในการติดตามประเมินผล และด้านที่กลุ่มตัวอย่างมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่าในเขตสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง น้อยที่สุดคือ ด้านการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ปัญหาและอุปสรรคที่พบของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า คือ ขาดการประสานงานของเจ้าหน้าที่กับประชาชนในชุมชนทำให้ไม่เข้าใจกัน อยู่ในระดับมากที่สุด ประชาชนส่วนใหญ่ต้องการให้หน่วยงานของรัฐเผยแพร่ข่าวสารในชุมชนให้ทั่วถึง และการให้ความรู้แก่ประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2555. รายงานประจำปีสำนักอุทยานแห่งชาติ. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2555. สถิติสำหรับงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. สำนักพิมพ์ บริษัท ธรรมสาร จำกัด, กรุงเทพฯ.
- จิตรลดา ศรีภา. 2555. ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าสลักพระ กรมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พันธุ์พงษ์ คงเดชอดิศักดิ์. 2557. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะช้าง จังหวัดตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรรณทิพย์ หนูหลง. 2554. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ลำสัตว์ป่าทะเลน้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งค่าย. 2559. ข้อมูลพื้นฐาน
เกี่ยวกับองค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งค่าย.
แหล่งที่มา: <http://www.thungkhai.go.th>, 15
พฤษภาคม 2559.

Yamane, T. 1973. **Statistics: An Introductory
Analysis.** 3rd ed. Harper International
Edition, Tokyo, Japan.

ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีฝักหวานป่า บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

Plant community structure of *Melientha suavis* bearing deciduous dipterocarp forest at the
Banpong royal-initiated development project, Maejo University, Chiang Mai Province

วีรวัฒน์ มาตรทอง¹ วิชาญภาส สังพาลี^{2*} เนตรนภา อินสลด² จุฑามาศ อัจฉริยะ²
สุธีระ เข็มฮัก² และ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง¹

¹สาขาวิชาการพัฒนากุมิสังคมอย่างยั่งยืน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

²คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

*Corresponding author: Email: sci.ocu@gmail.com

รับต้นฉบับ 9 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 18 ธ.ค. 2560

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ลักษณะโครงสร้างป่าเต็งรังที่มีฝักหวานป่าและลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของ
ฝักหวานป่า โดยวางแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 200 x 200 เมตร ทำการวัดและบันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก
(DBH) ของพรรณไม้ทุกชนิดตั้งแต่ 1 เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมบันทึกตำแหน่งต้นไม้มาก่อน และขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลางคอรากของฝักหวานป่า จากการสุ่มสุ่มไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง 2,291 ต้นต่อเฮกแตร์ มี 40 ชนิด 36 สกุล
22 วงศ์ ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) สูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง รักใหญ่ และพลวง มีค่า
เท่ากับ 66.46, 56.87, 51.56, 33.84 และ 33.64 ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายโดยใช้สูตรของ Shannon-Wiener
index เท่ากับ 2.08 การกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้มาก่อนเป็นแบบ negative exponential
โดยจำนวนไม้มาก่อนส่วนมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 5.0-7.5 เซนติเมตร บ่งบอกถึงสภาพการ
เติบโตทดแทนตามธรรมชาติเป็นไปด้วยดีและป่าอยู่ในช่วงการฟื้นตัว ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
เพียงอกและความสูงของไม้มาก่อนในรูปสมการ hyperbolic มีค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะพื้นที่ (a) เท่ากับ 1.338 และมีค่า
Hmax เท่ากับ 23.15 เมตร ในขณะที่จำนวนต้นฝักหวานพบทั้งหมด 794 ต้น หรือคิดเป็น 202 ต้นต่อเฮกแตร์ มีขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุดเท่ากับ 3.75 เซนติเมตร และมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากในช่วง
0.25-0.5 เซนติเมตร ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในแปลงย่อยขนาด 20 x 20 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก
ของฝักหวานป่าเฉลี่ย จำนวนของไม้มาก่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกไม้มาก่อนสูงสุด จำนวนต้นที่อยู่วงศ์
Dipterocarpaceae และจำนวนต้นรังมีความแตกต่างกันตามระดับความสูงของพื้นที่

คำสำคัญ: ลักษณะโครงสร้างป่า การกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ป่าเต็งรัง ฝักหวานป่า บ้านโป่ง

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate a structure of the deciduous dipterocarp forest where *Melientha suavis* Pierre was found and to elucidate some aspects of *M. suavis* ecology. A 200 x 200 m permanent plot was set up to measure diameter at breast height (DBH) of all plants with DBH of at least 1 cm. Locations of all trees within a plot was recorded as well as diameter at root collar of *M. suavis*. The study found that there were 2,291 trees found per hectare, from 40 species, 36 genera, and 22 families. Species with the highest DBH was *Shorea obtusa* with the

value of 54.71 cm. *S. obtusa*, *S. siamensis*, *Dipterocarpus obtusifolius*, *Gluta usitata*, and *D. tuberculatus* were the top five species with the highest Importance Value Index (IVI) of 66.46, 56.87, 51.56, 33.84, and 33.64, respectively. The area's Shannon-Wiener Index was 2.08. Distribution of trees within each DBH class was found to be in a negative exponential form, with most trees occupied a 5.0-7.5 DBH class indicating that the forest under study was in a reestablishment stage. Relationship between DBH and height in form of hyperbolic equation yielded the coefficient of a and H_{max} of 1.338 and H_{max} of 23.15 m. In terms of *M. suavis* ecology, it was found that there were 794 *M. suavis* stands in the area under investigation with the density of 202 stands/ha. The maximum diameter at root collar of *M. suavis* was 3.75 cm. Most *M. suavis* was found to fall in the 0.25-0.5 cm. diameter at root collar range. Analysis of Variance within a 20 x 20 subplots indicated that average diameter at root collar, number of trees, number of Dipterocarpaceous trees, and number of *S. siamensis* were found to be significantly different along different elevations.

Key words: forest structure, DBH-classes distribution, deciduous dipterocarp forest, *Melientha suavis* Pierre, Banpong

บทนำ

ประเทศไทยในอดีตเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ จากสถิติเกี่ยวกับป่าไม้ของสำนักการจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้ ระบุว่าพื้นที่ป่าไม้ในปี พ.ศ. 2516 มีพื้นที่ป่าไม้ถึง 138,528,700 ไร่ (สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้, 2558) สาเหตุที่ทำให้ป่าไม้ลดลงเกิดจากใช้ประโยชน์จากป่าของมนุษย์ เช่น การเก็บของป่า การใช้ไม้เพื่อก่อสร้าง ทำเชื้อเพลิง และการขยายที่ดินป่าไม้ในการทำเกษตร เป็นต้น วนิดา (2539) ได้กล่าวว่า การเก็บหาของป่ามาใช้ประโยชน์ของชุมชนในชนบทส่วนใหญ่เป็นการพึ่งพิงเพื่อตอบสนองคนในครอบครัว ส่วน วิระวัฒน์ และคณะ (2539) ได้อธิบายถึงการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ของครัวเรือนชนบทแบ่งออกได้เป็น 3 ประการ คือ การพึ่งพิงเพื่อยังชีพ การพึ่งพิงเพื่อรายได้ และการพึ่งพิงเพื่อปัจจัยการผลิต แต่ชุมชนส่วนมากจะพึ่งพิงในด้านพืชอาหาร (วนิดา, 2539) เช่น หน่อไม้ หวาย ผักกูด เห็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักหวานซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ผักหวานเป็นผักหรือพืชอาหารจากป่าที่ได้รับความนิยมสูง เพราะมีรสชาติดี จึงเป็นที่ต้องการของตลาด (ณัฐกร และบัณฑิต, 2552) และส่วนใหญ่มักพบผักหวานอยู่ในป่าเต็งรัง โดยผักหวาน

ป่าขึ้นในสังคมไม้รังเด่น (Khamyong, 1995) ระดับความสูงตั้งแต่ 300-900 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พบตามที่โคกบริเวณที่ดอนสูง สภาพดินเป็นดินลูกรังที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินดาน ดินกรวดลูกรัง ดินปนทราย ซึ่งกระจายอยู่ทั่วประเทศไทย (ณัฐกร และบัณฑิต, 2552)

พื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง จังหวัด เชียงใหม่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริอยู่ซึ่งภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โครงการฯ มีเนื้อที่จำนวน 3,686 ไร่ อยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนสันทราย (จักรพงษ์ และคณะ, 2551) สภาพป่าส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง ขณะที่บริเวณแอ่งที่ราบระหว่างหุบเขาเป็นป่าเบญจพรรณ โดยป่าทั้งสองมีบทบาทความสำคัญด้านการบริการระบบนิเวศ ความสำคัญต่อวิถีชีวิตของชุมชนบ้านโป่งในการอนุรักษ์พื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าเพื่อนำความรู้ลักษณะโครงสร้างของป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า มาใช้เป็นฐานข้อมูลและเพื่อการวางแผนการดูแลและอนุรักษ์ป่า ให้เกิดประโยชน์ที่ยั่งยืนต่อชุมชนตลอดไป

พื้นที่ศึกษา

ป่าเต็งรัง โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บข้อมูล

ทำการวางแผนตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าเต็งรังและนิเวศวิทยาของผักหวานป่า ในป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่าขึ้นกระจายอยู่ตามพื้นป่า ดังนี้

1. วางแปลงถาวรขนาด 4 เฮกแตร์ (200 x 200 ม.)
2. ภายในแปลงตัวอย่าง ทำการวัดขนาดความโตของชนิดไม้ทุกต้นที่มีเส้นรอบวงมากกว่า 3.1 ซม. และสุ่มไม้ยืนต้นเพื่อวัดความสูง ซึ่งแบ่งเป็นไม้ละชนิดในแปลงตัวอย่าง เต็ง รัง ยางเหียง และรักใหญ่
3. ภายในแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 เมตร เก็บข้อมูลมิติการเจริญเติบโตของต้นผักหวานป่าโดยทำการบันทึกขนาดความโตที่คอราก หรือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เพียวก ความสูงทั้งหมด พร้อมติดหมายเลขประจำต้นทุกต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ (Importance Value Index, IVI) ตามวิธีของ อุทิส (2542)
- วิเคราะห์ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index of diversity) ตามวิธีการของ Krebs (1972)
- นอกจากนี้ยัง ทำการจัดชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เพียวก (DBH) เพื่อนำมาพล็อตการกระจายและเปรียบเทียบระหว่างแปลงตัวอย่าง
2. วิเคราะห์ค่าความสูงของต้นไม้ในแปลงศึกษาแต่ละแปลงโดยใช้สมการพยากรณ์ความสูงต้นไม้ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977) โดยนำค่าความสูงต้นไม้ที่ได้ในแต่ละชั้นอายุมาสร้างสมการความสัมพันธ์ในรูปของ hyperbolic
3. วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ ในเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวนต้นผักหวานป่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียวกเฉลี่ย โดยใช้ Kruskal- Wallis test (Zar, 1999)

ผลและวิจารณ์

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า

จากการศึกษาพบไม้ยืนต้นทั้งหมด 9,162 ต้น หรือเท่ากับ 2,291 ต้นต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ 1) มีจำนวน 40 ชนิด 36 สกุล 22 วงศ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างสูงสุดคือ เต็ง เต็ง มีค่าเท่ากับ 54.71 ซม. ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่า 10 ซม. มีจำนวนชนิดพันธุ์ทั้งหมด 40 ชนิด จำนวน 5,735 ต้น คิดเป็น 1,433 ต้นต่อเฮกแตร์ ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมากกว่า 10 ซม. พบจำนวนชนิดพันธุ์ทั้งสิ้น 25 ชนิด จำนวน 3,427 ต้น คิดเป็น 856 ต้นต่อเฮกแตร์ ขนาดพื้นที่ที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 19.58 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ จากการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าป่าเต็งรังในพื้นที่บ้านโป่งมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรังที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ (พัชรธีรัตน์ และสุนทร, 2558) มีความหนาแน่นเท่ากับ 3175 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งวันชัย (2545) พบว่าสภาพพื้นที่ที่ปล่อยให้มีการฟื้นตัว มีการทดแทนตามธรรมชาติเป็นระยะเวลายาวนาน จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ และจำนวนต้นเพิ่มขึ้น ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2527 จนถึง พ.ศ. 2542 ระยะเวลา 16 ปี พบว่ามีจำนวนพรรณไม้เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2-4 เท่า และความหนาแน่นเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า

สำหรับพื้นที่หน้าตัดรวมพบว่าพื้นที่เท่ากับ 19.58 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า ป่าเต็งรังที่มีการฟื้นตัว ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ (พัชรธีรัตน์ และสุนทร, 2558) และ ป่าเต็งรังในสภาพธรรมชาติ ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิชัยภาส, 2545) โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 32.18 และ 29.2 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรัง บริเวณบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (21.41 ตารางเมตรต่อเฮกแตร์) (อำนาจ และคณะ, 2558) เช่นเดียวกันกับค่าความหลากหลายชนิด โดยการศึกษาครั้งนี้มีค่า Shannon

Wiener index เท่ากับ 2.08 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า พื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ (พัชรธีรัตน์ และสุนทร, 2558) และในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิษณุภาส, 2545) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.460 และ 2.218 ตามลำดับ และมีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรัง บริเวณบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (1.574) จากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่าลักษณะเชิงปริมาณทางนิเวศวิทยาของป่าเต็งรัง พื้นที่โครงการพัฒนากันโป่ง ใกล้เคียงกับ พื้นที่บ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทั้งนี้ อาจเนื่องจากทั้งสองพื้นที่เป็นพื้นที่ที่มีชาวบ้านเก็บหาของป่าและใช้ประโยชน์จากป่าเหมือนกัน ในขณะที่ป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ และ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ เป็นสภาพป่าที่ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ เป็นพื้นที่อนุรักษ์ และปล่อยให้มีการทดแทน พันธุ์ตามธรรมชาติ

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Khamyong (1995) ได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างของป่าเต็งรังบ้านห้วยหินดำ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าสังคมพืชป่าเต็งรังมีไม้รังเป็นไม้เด่น มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 813 ต้นต่อเฮกเตอร์ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเฉลี่ย 13.63 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ ความหนาแน่นของฝักหวานป่าเฉลี่ย 3.18 % และมีค่าความถี่เฉลี่ย 100 % ซึ่งในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ ที่มีไม้เต็งเป็นไม้เด่น ลักษณะของดินเกิดจากการผุพังอยู่กับที่และจากเศษหินเชิงเขาของหินทราย อิทธิพลจากการชะล้างพังทลายของผิวดินทำให้ดินในพื้นที่ลึก พื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ มีความหนาแน่นของฝักหวานป่าเท่ากับ 202 ต้นต่อเฮกเตอร์หรือเท่ากับ 8.10 % และค่าความถี่ 3.28 % โดยพบว่าไม้เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุด 3.75 ซม. นอกจากนี้การกระจายตัวของฝักหวานป่าในทั้งสองพื้นที่มีรูปแบบที่แตกต่างกัน พื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ มีการกระจายตัวแบบเป็นกลุ่ม เนื่องจากมีความถี่ต่ำแต่ความหนาแน่นสูงแสดงให้เห็นว่าฝักหวานป่าในบริเวณดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับพื้นที่เฉพาะจุดกล่าวคือฝักหวานป่ามีความต้องการปัจจัยแวดล้อมเชิงสภาพพื้นที่

จากการศึกษาพบชนิดไม้ยืนต้นที่พบในแปลงตัวอย่างที่มีจำนวนต้นสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง พลวง และรักใหญ่ มีจำนวนต้นเท่ากับ 2,498 1,900 1,371 1,072 และ 996 ตามลำดับ ความเด่นสัมพัทธ์ของไม้ยืนต้นที่พบสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง พลวง และรักใหญ่ มีค่าเท่ากับ 24.501, 24.041, 21.398, 10.441 และ 10.262 ตามลำดับ ค่าความถี่สัมพัทธ์ของไม้ยืนต้นที่พบสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ รัง เต็ง รักใหญ่ ยางเหียง และพลวง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.736, 14.697, 12.714, 12.558 และ 11.509 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่าพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดใน 10 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง รักใหญ่ พลวง เกิดแดง มะกอกเกลื้อน ช้างน้ำว มะม่วงหาวแมลงวัน และสารภี ซึ่งโดยมีค่าเท่ากับ 66.46, 56.87, 51.56, 33.84, 33.64, 11.74, 9.52, 9.1, 9 และ 3 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 เป็นในทางเดียวกันกับวันวิสา และคณะ (2557) ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่วงค์ 5 อันดับแรกคือ เต็ง รัง มะกอกเกลื้อน รักใหญ่ และปรง โดยมีค่าเท่ากับ 98.99, 60.01, 22.15, 21.18 และ 20.36 ตามลำดับ และ 5 อันดับแรกในพื้นที่อุทยานแห่งชาติศรีลานนา จังหวัดเชียงใหม่ คือ เต็ง พลวง รัง ยางเหียง และรักใหญ่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 63.58, 61.64, 58.23, 36.34 และ 16.37 ตามลำดับ (สรเสรีญ และคณะ, 2556)

รูปแบบการกระจายตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม้ยืนต้นทั้งหมดในแปลงตัวอย่างมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออกอยู่ในช่วง 5.0-7.5 ซม. เป็นจำนวนมาก รองลงมาอยู่ในช่วง 7.5-10 ซม. และ 2.5-5.0 ซม. จำนวนต้นของฝักหวานป่าพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก 0.25-0.5 ซม. รองลงมาอยู่ในช่วง 0.01-0.25 ซม. และ 0.5-0.75 ซม. จำนวนต้นของเต็งพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออก 6-8 ซม. และ 8-10 ซม. รองลงมา 4-6 ซม. จำนวนต้นของรังพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงออก 6-8 ซม. และ 8-10 ซม. รองลงมาจะ

Table 1 Frequency, abundance, relative frequency, density and dominance, importance value index (IVI) and relative IVI of trees in a 4 Ha in Deciduous Dipterocarp Forest with *Melientha suavis* at the Royal-initiated Ban Pong Development Project, Maejo University.

No.	name	species	no.individuals	Rde(%)	RF(%)	Rdo(%)	IVI(%)
1	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i>	38	0.415	1.166	0.324	1.905
2	เต็งหนาม	<i>Bridelia retusa</i>	18	0.196	0.467	0.137	0.800
3	มะม่วงหาวแมงวัน	<i>Buchanania lanzan</i>	203	2.216	5.560	1.25	9.000
4	มะกอกเกล็ดน	<i>Canarium subulatum</i>	200	2.183	5.677	1.661	9.520
5	คูณ	<i>Cassia fistula</i>	2	0.022	0.039	0.004	0.064
6	ตานีเคย	<i>Craibiodendron stelatum</i>	3	0.033	0.117	0.013	0.162
7	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	5	0.055	0.194	0.008	0.257
8	ตัวขน	<i>Cratoxylum formosum</i>	6	0.065	0.156	0.029	0.250
9	เก็ดแดง	<i>Dalbergia assamica</i>	301	3.285	5.560	2.900	11.745
10	มะกั้งแดง	<i>Dioecrescis erythroclada</i>	2	0.022	0.039	0.015	0.076
11	ตับเต่าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i>	4	0.044	0.156	0.035	0.234
12	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	1371	14.964	12.558	24.041	51.564
13	พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	1072	11.701	11.509	10.441	33.650
14	สารภีป่า	<i>Garcinia speciosa</i>	5	0.611	1.827	0.571	3.09
15	กระมอบ	<i>Gardenia obtusifolia</i>	1	0.011	0.039	0.002	0.052
16	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i>	996	10.871	12.714	10.262	33.847
17	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	3	0.033	0.078	0.019	0.130
18	เข็มคอกแดง	<i>Ixora sp.</i>	4	0.044	0.117	0.007	0.167
19	กูก	<i>Lannea coromandelica</i>	2	0.022	0.078	0.004	0.104
20	สองสี	<i>Lophopetalum duperreanum</i>	13	0.142	0.428	0.069	0.639
21	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i>	46	0.502	1.322	0.234	2.058
22	ผักหวานป่า	<i>Melientha suavis</i>	12	0.131	0.350	0.024	0.505
23	เหมือดจี่	<i>Memecylon plebejum</i>	17	0.186	0.467	0.035	0.687
24	กระทุ่มเนิน	<i>Mitragyna rotundifolia</i>	41	0.448	1.439	0.172	2.058
25	ขอป่า	<i>Morinda coreia</i>	19	0.207	0.661	0.081	0.949
26	ช้างน้าว	<i>Ochna integerrima</i>	246	2.685	5.249	1.168	9.102
27	มะพอก	<i>Parinari anamensis</i>	8	0.087	0.233	0.109	0.430
28	ข้าวสารป่า	<i>Pavetta indica</i>	7	0.076	0.233	0.018	0.328
29	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	1	0.011	0.039	0.000	0.050
30	หมักม่อ	<i>Rothmannia wittii</i>	5	0.055	0.117	0.013	0.184
32	เต็ง	<i>Shorea obtusa</i>	2498	27.265	14.697	24.501	66.463
33	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	1900	20.738	14.736	21.398	56.872

Table 1 (Continued)

No.	name	species	no.individuals	Rde(%)	RF(%)	Rdo(%)	IVI(%)
34	ดุมกาขาว	<i>Strychnos nux-blanda</i>	4	0.044	0.117	0.008	0.168
35	หว่าจี้แพะ	<i>Syzygium cumini</i>	29	0.317	0.894	0.233	1.444
36	สมอไทย	<i>Terminalia chebula</i>	5	0.055	0.194	0.018	0.267
37	กาสามปีก	<i>Vitex peduncularis</i>	8	0.087	0.272	0.037	0.396
38	ตีนนก	<i>Vitex pinnata</i>	2	0.022	0.078	0.019	0.119
39	กัคลิ้น	<i>Walsura pinnata</i>	7	0.076	0.233	0.079	0.389
40	แข่งกวาดง	<i>Wendlandia paniculata</i>	5	0.055	0.156	0.079	0.289

9162

อยู่ในช่วง 10-12 ซม. จำนวนต้นของยางเหียงพบมากที่สุดในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 ซม. รองลงมาจะอยู่ในช่วง 10-12 ซม. และ 8-10 ซม. รองลงมาจะอยู่ในช่วง 10-12 ซม. จำนวนต้นของยางเหียงพบมากที่สุดในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 ซม. รองลงมาจะอยู่ในช่วง 10-12 ซม. และ 8-10 ซม. และจำนวนต้นของรักใหญ่พบมากที่สุดในช่วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 ซม. รองลงมา 8-10 ซม. และ 4-6 ซม. และเมื่อพิจารณาจากการกระจายของต้นไม้ตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter class distribution) ภายในพื้นที่ป่าเต็งรังโครงการพัฒนากันโป่ง พบว่าการกระจายตัวของต้นไม้เป็นรูปแบบเพิ่มขึ้นแบบซีกาลังเชิงลบ (negative exponential growth form) หรือ L-shape (Figure 1) ซึ่งหมายถึงการรักษาโครงสร้างไว้ได้ดีเนื่องจากมีไม้ขนาดเล็กที่สามารถเติมโตทดแทนไม้ขนาดใหญ่ได้ในอนาคตหรืออยู่ในสภาวะคงที่ (stable stage) เนื่องจากมีการสืบต่อพันธุ์ที่ดี (Bunyavejchewin *et al.*, 2001: and Ogawa *et al.*, 1965) แสดงให้เห็นว่าในอนาคตป่าเต็งรังในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่ง ที่ชุมชนโดยรอบเข้ามาใช้ประโยชน์จะมีต้นไม้ขนาดเล็กเจริญเติบโตมาเป็นต้นไม้ใหญ่จำนวนมาก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความถี่ในการเกิดไฟป่าในพื้นที่ การเลี้ยงสัตว์เลี้ยงแบบปล่อยเข้าไปในป่า การรบกวนจากมนุษย์มากเกินไป อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำให้ลายต้นไม้ขนาดเล็ก

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าขนาดความโต

(DBH) กับความสูง (H) ของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง (Figure 2) มาสร้างสมการความสัมพันธ์ในรูปของ hyperbolic พบว่า จากค่าขนาดความโต (DBH) ของต้นไม้ในแปลงตัวอย่างที่มีขนาดความโตที่เท่ากัน ไม้รังจะมีความสูงที่สูงกว่าไม้ในแปลงตัวอย่าง ตามด้วยไม้คละชนิด ยางเหียง เต็ง และรักใหญ่ ตามลำดับ และจากสมการในตารางที่ 5 จะพบว่า ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของรังเท่ากับ 25.447 เมตร รองลงมาค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของไม้คละชนิดพันธุ์ในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 23.155 เมตร ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของยางเหียงในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 23.053 เมตร ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของเต็งในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 22.153 เมตร และ ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของรักใหญ่ในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 15.131 เมตร

เมื่อพิจารณาภาพรวมของผักรหวานป่าและไม้ยืนต้นของแต่ละชั้นความสูงจากระดับน้ำทะเล โดยแบ่งแปลงตัวอย่างขนาด 20x 20 เมตร (ระดับต่ำเท่ากับความสูงจากระดับน้ำทะเล 399-421 เมตร ระดับกลางเท่ากับความสูงจากระดับน้ำทะเล 422-447 เมตร และระดับสูงเท่ากับความสูงจากระดับน้ำทะเล 448-473 เมตร) พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของผักรหวานป่าเฉลี่ยจำนวนของไม้ยืนต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ไม้ยืนต้นสูงสุด จำนวนต้นที่อยู่วงศ์ Dipterocarpaceae และจำนวนต้นรัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่

ระดับความสำคัญทางสถิติ 0.05 ในขณะที่จำนวนต้น
ผักหวานป่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางคอรากสูงสุด
ความสูงของผักหวานป่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง

อกเฉลี่ยของไม้ยืนต้น และความสูงไม้ยืนต้น ไม่มีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความสำคัญทาง
สถิติ 0.05

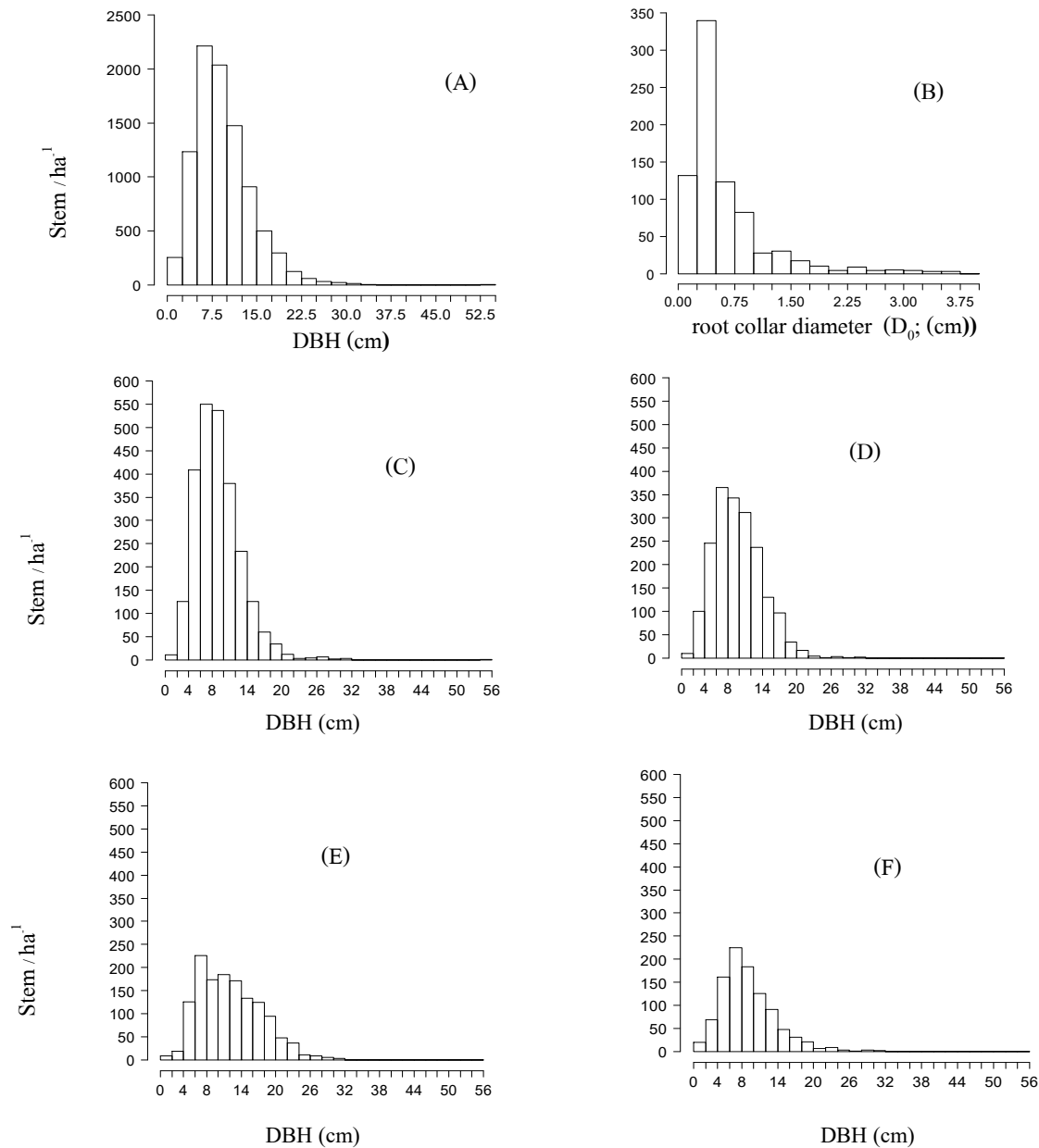


Figure 1 Distribution of number of trees (A), *M. suavis* (B), *S. obtuse* (C), *S. siamensis* (D), *Dipterocarpus obtusifolius* (E) and *Gluta usitata* (F) along different DBH classes within a 4-ha plot of deciduous dipterocarp forest under the Ban Pong Royal-initiated Development Project, Maejo University habituated by *M. suavis*.

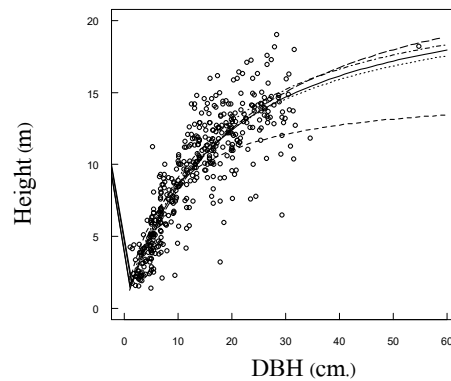


Figure 2 Relationship between DBH and height of trees found within a 4-ha plot of deciduous dipterocarp forest under the Ban Pong Royal-initiated Development Project, Maejo University habituated by *M. suavis*. (Mixed tree species: — ; *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou: --- ; *Shorea obtuse* Wall. ex Blume ; *Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.: - . - . และ *Shorea siamensis* Miq.: — — — . estimated from the hyperbolic equation ($H=1/[(1/aD)+(1/H^*)]$). By the method of Ogawa and Kira (1977)

Table 2 The coefficients *a* and *H** estimated from the hyperbolic equation of the method of Ogawa and Kira (1977)

Tree species	<i>a</i>	<i>H*</i>
Mixed tree species	1.338	23.155
<i>Gluta usitata</i> (Wall.) Ding Hou	2.019	15.131
<i>Shorea obtuse</i> Wall. ex Blume	1.415	22.135
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	1.496	23.053
<i>Shorea siamensis</i> Miq.	1.227	25.447

สรุป

การศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยการวางแผนสำรวจขนาด 200 x 200 เมตร พบไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง 2,291 ต้น/เฮกแตร์ จำนวน 40 ชนิด 36 สกุล 22 วงศ์ และผักหวานป่า 202 ต้น/เฮกแตร์ ค่า Shannon-Wiener index เท่ากับ 2.08 ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) สูงสุดได้แก่ เต็ง มีค่าเท่ากับ 66.46 ไม้ยืนต้นส่วนมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 5.0-7.5 ซม. ส่วนผักหวานป่าที่พบมากที่สุดอยู่ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก 0.25-0.5 ซม. ผลการทดสอบความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของ

ผักหวานป่าเฉลี่ย จำนวนของไม้ยืนต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ไม้ยืนต้นสูงสุด จำนวนต้นที่อยู่วงศ์ Dipterocarpaceae และจำนวนต้นรังมีความแตกต่างกันตามระดับความสูงของพื้นที่

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560 (ลำดับที่ 69) และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เจ้าหน้าที่ทุกท่าน พร้อมด้วยผู้นำชุมชนและตัวแทนชาวบ้านโป่ง หมู่ 6 ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีส่วนร่วมในทุกๆ กิจกรรมการเก็บข้อมูลครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐกร เสมสันทัด และ บัณฑิต โพธิ์น้อย. 2552. **ผักหวานป่า *Melientha suavis* Pierre.** กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- พัชรธีรัตน์ สุทธาวรรณ และ สุนทร คำของ. 2558. การประเมินความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้และการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์การศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่. น. 120-127. ใน **รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5.** คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ขงยุทธ สุยานะ. 2549. **โครงสร้าง องค์ประกอบของป่าและการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน: กรณีศึกษา ป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรร ตำบลร้องเข็ม อำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- วนิดา สุบรรณเสนี. 2539. **ของป่าในประเทศไทย.** ส่วนวิจัยและพัฒนาผลผลิตไม้สักนักวิชาการป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- วันชัย วิจารณ์. 2545. **องค์ประกอบของพรรณไม้ภายหลัง 16 ปี (2527-2542) การพัฒนาป่าไม้ ตามแนวพระราชดำริ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่.** แหล่งที่มา: frc.forests.ku.ac.th/bulleten/document/42_49.pdf.
- วิญญูภัส สัมพาสี. 2545. **ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบ ตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเลในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระวัฒน์ ฉันทกานันท์ และ คณะ. 2539. **ของป่ากับเศรษฐกิจครัวเรือนของราษฎรบ้านโนนอำนวย ตำบลนาตาล อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดกาฬสินธุ์.** กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สรเสรีญ ทองสมนึก และ คณะ. 2556. **การศึกษานิเวศวิทยาป่าไม้ระยะยาวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ: เครือข่ายแปลงตัวอย่างถาวรในเขตร้อน ป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติศรีลานนา จังหวัดเชียงใหม่.** ใน **รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2.** 24-26 มกราคม 2556. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- สำนักจัดการที่ดินป่าไม้กรมป่าไม้. 2558. **สถิติป่าไม้.** แหล่งที่มา: <http://forestinfo.forest.go.th/55/Content.aspx?id=9,14> พฤศจิกายน 2559.
- อำนาจ ใจมอย, เกียรติศักดิ์ ศรีเงินยวง, ปราโมช ศิระโกเศศ และ ขนิษฐา เสถียรพิระกุล. 2558. **โครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน.** น. 25-34. ใน **รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5.** คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อุทิศ ภูอินทร์. 2542. **นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้.** คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Bunyavejchewin, S., P. J. Baker, J. V. La Frankie and P. S. Ashton. 2001. Stand structure of a seasonal dry Evergreen forest at Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary Western Thailand. **Natural History Bulletin of the Siam society** 49: 89-106.
- Khamyong, S. 1995. Analysis of community structure of *Melientha suavis* (Pak Waan Paa) forest nearby Huay Hin Dam village, Hod district, Chiang Mai. **Thai Journal of Forestry** 14: 32-45.
- Krebs, C. J. 1972. **Ecology the experimental analysis of distribution and abundance.** Harper & Row, New York.
- Ogawa, H. and T. Kira. 1977. Methods of estimating forest biomass, pp. 15-25, 35-36. In T Shidei, T

- kira (eds.). **Primary productivity of Japanese forests. Productivity of terrestrial communities.** University of Tokyo press, Tokyo.
- Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino, and T. kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forestvegetation in Thailand. Ll. Plant biomass. **Nature and Life in Southeast Asia** 4: 49-80.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis.** 4th ed. Prentice-Hall, Simon & Schuster/ A Viacom Company, New Jersey, USA.

เกี่ยวกับวารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย

วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย (Thai Forest Ecological Research Journal) เป็นวารสารที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากการนำเสนอผลงานทางวิชาการจากการประชุมเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย (Thai Forest Ecological Research Network, T-FERN) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 เริ่มตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2560 เพื่อการเผยแพร่ความรู้ด้านหลักการและการประยุกต์ทางนิเวศวิทยาป่าไม้ของนักวิจัยชาวไทย โดยผ่านการตรวจสอบจากคณะผู้เชี่ยวชาญ (peer-review) ด้านการป่าไม้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย ตีพิมพ์ผลงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านการป่าไม้ ทั้งวิทยาศาสตร์พื้นฐานและประยุกต์หลายด้าน เช่น นิเวศวิทยาป่าไม้ การจัดการป่าไม้ วนวัฒนวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์เชิงระบบ การกระจายตามสภาพภูมิประเทศ ลักษณะทางสัณฐานและทางกายภาพของพืชและสัตว์ป่า เป็นต้น โดยจัดพิมพ์ 2 ฉบับต่อปี (เดือนมกราคม-มิถุนายน และ กรกฎาคม-ธันวาคม) โดยศูนย์ประสานงานเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

การส่งต้นฉบับ ต้นฉบับต้องไม่เคยลงตีพิมพ์และไม่ได้อยู่ระหว่างกระบวนการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งตีพิมพ์อื่นใด ผลงานจัดอยู่ในงานเขียนประเภทใดประเภทหนึ่ง ดังต่อไปนี้ (1) **บทความวิจัย (research article)** เป็นการเสนอผลงานวิจัยแบบสมบูรณ์ที่ผู้เขียนได้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง (2) **บทความสื่อสารอย่างสั้น (short communications)** เป็นงานวิจัยที่น่าสนใจหรือการค้นพบสิ่งใหม่แต่มีเนื้อหามุมน้อยกว่าบทความวิจัย และ (3) **บทความวิจารณ์ (review article)** เป็นบทความทางวิชาการที่นำเสนอสาระซึ่งผ่านการวิเคราะห์หรือประมวลจากการตรวจเอกสาร ทั้งนี้เรื่องที่เป็นบทความวิจัย และบทความสื่อสารอย่างสั้นจะได้รับพิจารณาให้ลงตีพิมพ์ก่อนเรื่องที่เป็นบทความวิจารณ์

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับ

ต้นฉบับเขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ที่ผ่านการตรวจทานการใช้ภาษาและคำสะกดต่าง ๆ อย่างถี่ถ้วน ความยาวไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4 (รวมรูปภาพและตาราง) โดยมีระยะห่างบรรทัดเป็นสองเท่า (double space) และใช้หน่วยวัดในระบบเอสไอ (SI system or International Units)

การพิมพ์

1. การพิมพ์ใช้ตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 สำหรับภาษาไทย และ Time New Roman ขนาด 11 สำหรับภาษาอังกฤษ
2. หัวข้อหลัก เช่น คำนำ **อุปกรณ์และวิธีการ** ฯลฯ ใช้อักษรตัวหนาและจัดกึ่งกลางหน้า
3. หัวข้อย่อย ใช้อักษรตัวหนาและจัดชิดซ้าย
4. ใส่หมายเลขหน้า บริเวณด้านล่าง จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ
5. ใส่หมายเลขบรรทัด

รายละเอียดของเนื้อหา

หน้าแรก (Title page) เป็นหน้าที่แยกออกจากเนื้อหาอื่น ๆ ประกอบด้วย

1. **ชื่อเรื่อง** เรื่องที่เขียนเป็นภาษาไทย ให้ระบุชื่อเรื่องทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อเรื่องควรกระชับ และตรงกับเนื้อเรื่อง จัดให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ
2. **ชื่อผู้เขียน** เรื่องที่เขียนเป็นภาษาไทย ใช้ชื่อเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่ต้องระบุเพศ ศ หรือตำแหน่ง
3. **สถานที่ทำงานของผู้เขียน** ให้ระบุสถานที่ทำงานและที่อยู่ของผู้เขียนทุกท่านทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมระบุที่อยู่ติดต่อได้ของ ผู้รับผิดชอบหลัก (corresponding author) พร้อมเบอร์โทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail address

เนื้อหา ประกอบด้วยหัวข้อหลัก ดังนี้

1. **บทคัดย่อ** สรุปสาระสำคัญของผลงานไว้โดยครบถ้วน และมีความยาวไม่เกิน 300 คำ และ ต้องมีบทคัดย่อเป็นภาษาอังกฤษ (ABSTRACT) ด้วย (ภาษาไทยและตามด้วยภาษาอังกฤษ) ให้ระบุคำสำคัญ (Keywords) จำนวนไม่เกิน 5 คำไว้ในตอนท้ายของบทคัดย่อ
2. **คำนำ (INTRODUCTION)** อธิบายความสำคัญของปัญหา การตรวจเอกสาร (literature review) เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเท่านั้น และวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
3. **อุปกรณ์และวิธีการ (MATERIALS AND METHODS)** โดยเขียนให้กระชับและชัดเจน ไม่พรรณนาวิธีการวิเคราะห์ ใช้วิธีการอ้างอิงชื่อหรือองค์กร เช่น ใช้ตามวิธีของ AOAC (1990)
4. **ผลและวิจารณ์ (RESULTS AND DISCUSSION)** ผลการทดลองและวิจารณ์ผลเขียนในส่วนเดียวกัน
5. **สรุป (CONCLUSION)**
6. **กิตติกรรมประกาศ (ACKNOWLEDGEMENTS)** ถ้ามีไม่ควรเกิน 50 คำ
7. **เอกสารอ้างอิง (REFERENCES)** การอ้างอิงวารสาร ให้พิมพ์ชื่อเต็มวารสาร การเรียบเรียงวารสารให้เรียบเรียงตามลำดับอักษรในภาษาไทย และตามด้วยภาษาอังกฤษ ก่อนส่งต้นฉบับควรตรวจทานเอกสารอ้างอิงในเนื้อหาและในท้ายบท ควรตรงกันและถูกต้องตามรูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิง ดังตัวอย่าง
 - 7.1 การอ้างอิง (citation) ในเนื้อหาใช้ระบบ name-and-year system
 - 7.2 การเรียงลำดับ ต้องเรียงตามลำดับตัวอักษรชื่อผู้เขียน เอกสารทั้งหมดที่ถูกอ้างอิงในเนื้อหาต้องปรากฏในรายการเอกสารอ้างอิงท้ายบทความด้วย
 - 7.3 การเขียนเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษให้ระบุนามสกุลของผู้เขียนก่อน และตามด้วยชื่ออื่นๆ ซึ่งย่อเฉพาะอักษรตัวแรก

หนังสือ และตำรา

Kramer, P. J. and T. T. Kozlowski. 1979. **Physiology of Woody Plants**. Academic Press, Inc., New York.

ดอกรัก มารอด และอุทิศ ภูอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วารสาร

Kongsom, C. and I. A. Munn. 2003. Optimum rotation of *Eucalyptus camaldulensis* plantations in Thailand based on financial return and risk. **Thai Journal of Forestry** 22 (1): 29-35.

จิระศักดิ์ ชูความดี, อภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์, วิจารย์ มีผล, จิระ จิตตกุล และ สนใจ หะวานนท์. 2542. การศึกษาการกระจายของป่าพรุในประเทศไทย. **วารสารวิชาการป่าไม้** 1 (1): 23-32

รายงานการประชุมทางวิชาการ

Nikles, D. G. 1993. Breeding methods for production of interspecific hybrids in clonal selection and mass propagation programmes in the tropics and subtropics, pp. 218-252. In J. Davidson (ed.) **Regional Symposium on Recent Advances in Mass Clonal Multiplication of Forest Trees for Plantation Programmes**. December 1-8, 1992. FAO/UN, Bogor.

ธนิต หนูยิ้ม. 2544. การปลูกไม้เสม็ดขาวเพื่อพัฒนาเป็นสวนป่าเศรษฐกิจ, น. 167-175. ใน รายงานการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยาครั้งที่ 7: วนวัฒนวิทยาเพื่อพัฒนาสวนป่าเศรษฐกิจ. 12-14 ธันวาคม 2545, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

Sillery, B. 1998. Urban rain forest: An African jungle come to life on New York's west side. **Popular Science**. Available source: <http://www.epnet.com/hosttrial/login.htm>, March 27, 1998.

8. ภาพ (Figure) และตาราง (Table) ต้องมีเนื้อหาและคำอธิบายเป็นภาษาอังกฤษ ให้แสดงเฉพาะข้อมูลที่สำคัญ พร้อมทั้งแนบไฟล์ต้นฉบับของภาพและตารางนอกจากในเนื้อหา

การแจ้งงานผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ผู้เขียนต้องแจ้งงานถึงความต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาบทความจำนวน 3 ท่าน โดยลงรายละเอียดในรูปแบบเสนอต้นฉบับ

ข้อเสนอแนะในการใช้ภาษา

1. ใช้คำศัพท์ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานและประกาศของราชบัณฑิตยสถาน
2. การใช้ศัพท์บัญญัติทางวิชาการ ควรใช้ควบคู่กับศัพท์ภาษาอังกฤษ ในครั้งแรกที่ปรากฏในเอกสาร
3. การเขียนชื่อเฉพาะหรือคำแปลจากภาษาต่างประเทศ ควรพิมพ์ภาษาเดิมของชื่อนั้นๆ ไว้ในวงเล็บ ในครั้งแรกที่ปรากฏในเอกสาร
4. ไม่ควรใช้ภาษาต่างประเทศในกรณีที่มีภาษาไทยอยู่แล้ว
5. รักษาความสม่ำเสมอในการใช้คำศัพท์และตัวย่อ โดยตลอดทั้งบทความ

การตรวจแก้ไขต้นฉบับ

กองบรรณาธิการ ขอสงวนสิทธิ์ตรวจแก้ไขต้นฉบับที่ส่งมาพิมพ์ทุกเรื่องตามแต่จะเห็นสมควร ในกรณีที่จำเป็น จะส่งต้นฉบับเดิมหรือฉบับที่แก้ไขกลับคืนมายังผู้เขียนเพื่อขอความเห็นชอบอีกครั้ง

การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียน จัดส่งต้นฉบับ (manuscript) มาที่ กองบรรณาธิการ (E-mail: dokrak.m@ku.ac.th หรือ psdaryv@ku.ac.th) โดยส่งบทความต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนาจำนวน 3 ชุด หรือทำการส่งบทความผ่านระบบออนไลน์ โดยการสมัครสมาชิก ทางเว็บไซต์ <http://www.tferj.forest.ku.ac.th> จากนั้นจึงทำการส่งบทความ โดยบันทึกข้อมูล ในรูป Microsoft Office Word และผู้เขียนสามารถตรวจสอบผลการพิจารณาบทความโดย Log in จากชื่อผู้ใช้ (user name) และรหัส (password) ที่ได้รับจากการเป็นสมาชิก โดยผู้ทรงคุณวุฒิจะพิจารณาบทความว่า ยอมรับเพื่อการตีพิมพ์ (accept) ปฏิเสธ (reject) หรือต้องมีการแก้ไข (accept with revision) ภายในระยะเวลา 2 เดือน กรณีที่มีการแก้ไข ทางวารสารจะส่งข้อพิจารณาและเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปให้กับผู้เขียนดำเนินการแก้ไขปรับปรุง ก่อนที่จะพิจารณาใหม่อีกครั้งเพื่อยอมรับในการตีพิมพ์ต่อไป

- หมายเหตุ
1. เอกสารที่มีการเตรียมต้นฉบับไม่ถูกต้องตามข้อแนะนำจะไม่ได้รับการพิจารณา
 2. ทางวารสารฯ ขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่คืนเอกสารข้างต้นให้ผู้เขียนไม่ว่ากรณีใด ๆ



วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย

Thai Forest Ecological Research Journal

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1: กรกฎาคม – ธันวาคม 2560

Volume 1 Number 1: July – December 2017

ISSN 2586-9566

การจัดกลุ่มหมู่ไม้ และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนของป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร	1
การเปลี่ยนแปลงการปกคลุมพื้นที่ดินในอำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่ ด้วยการสุ่มแบบเป็นระบบด้วยการสำรวจระยะไกล	10
อิทธิพลของช่องว่างระหว่างเรือนยอดและแม่ไม้ต่อการกำหนดลักษณะของชนิดไม้เด่น ในสังคมพืชป่าพรุน้ำจืด บ้านเขปะหละ อำเภ่อู้มผาง จังหวัดตาก	19
สมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอกและความสูงของไม้ต้นบางชนิดในกลุ่มป่าแก่งกระจาน	27
การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้โดยใช้ข้อมูลระยะไกลและดัชนีพืชพรรณร่วมกับดัชนีกายภาพบางประการ ในลุ่มน้ำสะเนียน-โสด จังหวัดน่าน	35
ประสิทธิภาพของผลประโยชน์ร่วมในการจัดการสวนป่าขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน: กรณีศึกษาสวนป่าขุนแม่คำมี และสวนป่าวังชิ้น	44
การศึกษาเชิงอภิมานการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการป่าชุมชนภาคเหนือของประเทศไทย	52
ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีหายาก บริเวณบ้านลาดสมบูรณ์ใหม่ ตำบลห้วยยาง อำเภอมือ จังหวัดสกลนคร	59
การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อจำแนกป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีการสร้างเขื่อนสองรูปแบบ	67
การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า ในสวนพฤกษศาสตร์สากลภาคใต้(ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง	75
ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโปง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่	82