



รายงานการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาศักยภาพป่าชุมชนโดยการมีส่วนร่วมเพื่อเป็นฐาน
ในแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่

Research and development potential of local forest
community for solve the problem of climate change in
spatial scale

พวงผกา แก้วกรม และคณะ
สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2565

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิจัยและพัฒนาศักยภาพป่าชุมชนโดยการมีส่วนร่วมเพื่อเป็นฐาน
ในแก้ปัญหการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่

Research and development potential of local forest
community for solve the problem of climate change in
spatial scale

พวงผกา แก้วกรม	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สุราษฎร์ณ์ พันแสง	สาขาวิชาชีววิทยา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นุชจรินทร์ แก้วกล้า	ภาควิชาชีววิทยา	มหาวิทยาลัยบูรพา

ทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ประจำปีงบประมาณ 2565

ชื่องานวิจัย	การวิจัยและพัฒนาศักยภาพป่าชุมชนโดยการมีส่วนร่วมเพื่อเป็นฐานในแก้ปัญหา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่
ผู้วิจัย	พวงผกา แก้วกรม
ผู้ร่วมวิจัย	สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า
สาขาวิชา	ชีววิทยา
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
	ปีที่เสร็จงานวิจัย 2565

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ในเดือน ตุลาคม พ.ศ.2564 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2565 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะสังคมพืชและประเมิน การสะสมคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ ศึกษาการเจริญของกล้าไม้ป่าในสภาพแห้งแล้ง และส่งเสริม กิจกรรมการฟื้นฟูป่าเพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อน วิธีการคือใช้แนวทางตามหลักการทางนิเวศวิทยา ทำการ วางแปลงตัวอย่างวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เมตร เพื่อเก็บข้อมูลชนิดพืชและวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระดับอก จากนั้นทำการวิเคราะห์ลักษณะของสังคมพืชด้วยการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่น จำนวนชนิด และค่าดัชนีความสำคัญของไม้ยืนต้น ในการประเมินการสะสมคาร์บอนทำการหาปริมาณคาร์บอนที่สะสม ในมวลชีวภาพเหนือผิวดิน โดยหามวลชีวภาพด้วยวิธีการแอลโลเมตรี แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณ คาร์บอนด้วยการคูณด้วยค่าคงที่ ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสังคมพืชเป็นป่าเบญจพรรณผสมป่าเต็งรัง ประกอบอยู่ด้วยพืชร่มไม้ใหญ่จำนวน 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือวงศ์ Fabaceae รองลงมา คือ วงศ์ Dipterocarpace และวงศ์ Anacardiaceae พรรณไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญทาง นิเวศวิทยาสูงสุด คือ กุ๊ก (*Lannaea coromandela*) รองลงมา คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) และ รัง (*Shorea siamensis*) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ มีค่าเท่ากับ 3.14 ค่าความสม่ำเสมอในการกระจายตัว มีค่าเท่ากับ 0.81 การสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือผิวดิน เท่ากับ 80.76 ตันต่อเฮกตาร์ จากข้อมูลดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่าป่าชุมชนบ้านห้วยลานมีการสะสมคาร์บอนไว้ ในมวลชีวภาพในปริมาณสูงและมีความเหมาะสมที่ได้รับการส่งเสริมให้เป็นพื้นที่เก็บกักคาร์บอนในเชิง พื้นที่ระดับของท้องถิ่นได้ การศึกษาเชื้อไมคอร์ไรซาในการนำมาใช้ส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ มะค่าโมง (*Azizelia xylocarpa*) ผลการศึกษาสรุปได้ว่าไมคอร์ไรซาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเพิ่ม การเจริญของกล้าไม้มะค่าโมงในสภาวะแล้งได้ดี ประการสุดท้ายการส่งเสริมกิจกรรมลดภาวะโลกร้อนใน ชุมชนโดยการฟื้นฟูป่าชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน ผลการประเมินความพึงพอใจประชาชนที่ เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวประชาชนมีความพึงพอใจในระดับดี

คำสำคัญ : ป่าชุมชน, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, จังหวัดเพชรบูรณ์

Title	Research and development potential of local forest community for solve the problem of climate change in spatial scale		
Researcher	Puangpaka Kaewkrom		
Co-researcher	Surangrat Punsang Nucharin Kaewkhla		
Major	Biology		
	Phetchabun Rajabhat University	Year of research completed	2022

Abstract

This study was carried out at Bann Huai Lan forest community, Lomsak District, Phetchabun Province during October 2021–November 2022. The objectives of this research were to assess the characteristic of forest community and carbon accumulated in above ground biomass, to investigate on seedling growth in a drought condition and to promote forest rehabilitative activity for decreasing global warming problem. Methodology for study carbon accumulation base on ecological quantitative method, 12 diameter of circular plot was set up for invented tree species and measuring a diameter at breast height (dbh). The assessment of plant communities including density, number of species and important value index, index were observed and recorded, and the carbon accumulation was measured. Dbh and height were calculated to aboveground biomass by using allometry equation. Organic carbon in tree biomass was calculated by using Tsutsumi's constant. The results revealed that forest community was a mixed deciduous mixed with dry dipterocarp forest. There were 39 families, 33 genera, 49 species. The most common family was Fabaceae, followed with *Dipterocarpace* and *Anacardiaceae*, respectively. The plants with the highest importance value index were *Lannaea coromandelae*, followed by *Pteroocarpus macrocarpus* and *Shorea siamensis*. The species diversity index was 3.14 and the evenness index was 0.81. Carbon storage in above ground biomass was 80.76 tonne per hectare. The results indicated that Bann Huai Lan forest community have a highest of carbon accumulation in their biomass. This showed that natural forest around this community have a high potentially as a sink of carbon at a local scale. The study on the efficiency of mycorrhiza promote growth in seedling of *A. xylocarpa* which concluded that mycorrhiza can be useful to promoting growth in *A. xylocarpa* seedling during drought condition. Finally, the activity to promoted a decreasing global warming problem by rehabilitate forest community as a local carbon storage area was enhanced. The result on satisfaction assessment found that people who cooperated with this activity was stratify at a good level.

Key words : Forest community, Potential, Climate change, Phetchabun Province

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่างๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่ายที่สละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักส่งเสริมค่านิยมและคุณธรรมที่อนุเคราะห์ให้เข้าดำเนินการเก็บข้อมูลในพื้นที่ป่าชุมชน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่โครงการควาหลากหลายทางชีวภาพสวนรุกขชาติเมืองрадทุกท่านที่มีส่วนช่วยในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม ขอขอบคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่เป็นผู้ประสานงานและพิจารณาทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

พวงผกา แก้วกรม และคณะ

14 ธันวาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ภาวะโลกร้อน.....	3
2.2 ป่าไม้และการเก็บกักคาร์บอน	6
2.3 ไมคอร์ไรซาและการเจริญของพืช.....	9
2.4 เกณฑ์ทางนิเวศวิทยา	11
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	20
3.1 พื้นที่ศึกษา	20
3.2 การศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างของป่าไม้.....	20
3.3 การศึกษาประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพไม้ยืนต้น	21
3.4 การศึกษาความสามารถในการเจริญในสภาวะแล้งของมะค่าโมง	22
3.5 การพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน	23
3.6 การจัดกิจกรรมฟื้นฟูป่าชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน ภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	27
4.1 ผลการศึกษาคู่ประจักษ์ โครงสร้างของป่าชุมชน.....	27
4.2 การศึกษาประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพไม้ยืนต้น	30
4.4 การศึกษาความสามารถในการเจริญในสภาวะแล้งของมะค่าโมง	33
4.5 การพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน	34
4.6 การจัดกิจกรรมฟื้นฟูป่าชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนภายใต้การมีส่วนร่วมของ ชุมชน	40
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	42
5.1 สรุปผลการวิจัย	42
5.1 อภิปรายผล	42
5.2 ข้อเสนอแนะ	46
บรรณานุกรม.....	47
ภาคผนวก.....	52
ภาคผนวก ก (การศึกษาภาคสนาม การทดลองในห้องปฏิบัติการ และการจัดกิจกรรม)	53
ภาคผนวก ข (หลักฐานการถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมจากโครงการวิจัย)...	56
ภาคผนวก ค (หลักฐานการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์).....	58
ภาคผนวก ง (การเผยแพร่ผลงานวิจัย)	60
ประวัติคณะผู้วิจัย.....	70

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาในการประเมินการจัดการป่าไม้ของ องค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (ITTO)	12
3-1 รายละเอียดวิธีการประเมินโครงการ.....	26
4-1 พรรณไม้ป่าชุมชนบ้านห้วยลำน จังหวัดเพชรบูรณ์	27
4-2 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านห้วยลำน	29
4-3 ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านห้วยลำน	29
4-4 ตัวบ่งชี้ทางนิเวศวิทยาของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลำน.....	31
4-5 ค่าดัชนีความสำคัญของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลำน	31
4-6 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือผิวดินของไม้ยืนต้นในป่าชุมชน บ้านห้วยลำน	32
4-7 การเจริญและมวลชีวภาพของกล้าไม้มะค่าโมงในระยะเวลา 1 เดือน	34
4-8 การเจริญและมวลชีวภาพของกล้าไม้มะค่าโมงหลังจากใส่เชื้อราไมคอร์ไรซา ระยะเวลา 1 เดือน	34
4-9 หลักการ เกณฑ์ และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาก่อนที่จะทำการคัดเลือกในขั้นตอน การกลั่นกรองทั่วไป	36
4-10 เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาที่ได้รับการพัฒนาจนสิ้นสุดขั้นสุดท้าย.....	39
4-11 การประเมินผลภาพรวมของการดำเนินโครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลำน ให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล	41

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2-1 แสดงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อสังคมมนุษย์.....	6
2-2 ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในอดีตและอนาคต	7
2-3 โครงสร้างของราไมคอร์ไรซาชนิดต่างๆ.....	10
3-1 แสดงพื้นที่เก็บตัวอย่างพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน.....	20

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทยทวีความรุนแรงขึ้นและส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติของไทยอย่างเห็นได้ชัดจนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดปัญหาภัยแล้ง ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ เป็นวงจรแห่งความเสื่อมถอยของสิ่งแวดล้อมและวังวนของความยากจนของประชาชนชาวไทย ในขณะที่การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในสังคมไทยที่ผ่านมา มีประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องระหว่างชุมชนที่อาศัยอยู่ในเขตป่ากับหน่วยงานของรัฐเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เป็นทั้งความร่วมมือและข้อขัดแย้งในมุมมองต่อการจัดการทรัพยากรภายใต้จุดยืนที่ต่างกัน จึงเกิดเป็นปัญหาที่สะสมยืดเยื้อซับซ้อน วนเวียนไม่มีข้อสรุปมาจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้สถานการณ์การสูญเสียพื้นที่ป่าต้นน้ำป่าสักในช่วงที่ผ่านมา ได้สร้างความตื่นตัวกับภาคส่วนต่างๆ ทั้งจากภายในและภายนอกเร่งยกระดับการสร้างความร่วมมือ มีส่วนร่วมขับเคลื่อนเพื่อหยุดยั้งการทำลายป่าต้นน้ำป่าสัก ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การดำเนินงานเป็นไปในลักษณะที่ต่างคนต่างทำ แยกส่วนพิจารณาและมุ่งแก้ไขโดยไม่ให้ความสำคัญในมิติของการปลูกป่าเฉพาะที่เห็นเป็นต้นไม้ และได้ละเลยในมิติของชุมชน และกลุ่มองค์กรภาคประชาสังคมในพื้นที่ ซึ่งเป็นหัวใจที่สำคัญของการพัฒนา

ในขณะที่ประเทศไทยมีเครือข่ายองค์กรภาคประชาชน และเครือข่ายป่าชุมชน ที่มีศักยภาพเป็นทุนเดิม จึงควรส่งเสริมให้ใช้เป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการแก้ปัญหาโดยเฉพาะการจัดการทรัพยากรป่าไม้โดยชุมชน ในรูปของ “การจัดการป่าชุมชน” ดังนั้นการวางแผนการจัดการที่เหมาะสม โดยการกระตุ้นให้ชุมชนมีพลังลุกขึ้นจัดการตนเอง เสริมพลังซึ่งกันและกันทำให้เกิดการ “ฟื้นพลัง” มีระบบการจัดการป่าชุมชนที่ดี ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้จะน่าจะเป็นทางเลือก และเป็นความหวังที่นำมาสู่การคลี่คลาย สถานการณ์ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อีกทั้งยังมีผลโดยอ้อมต่อการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงต้องการส่งเสริมการฟื้นฟูป่าชุมชนให้มีเป้าหมายที่ชัดเจนมากขึ้นเพื่อให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน ภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชนบนพื้นฐานของการวิจัยและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการวิจัยจะทำให้เกิดการเสริมสร้างและฟื้นพลังของกลไก เครือข่ายการจัดการป่าชุมชนของจังหวัดเพชรบูรณ์ให้เข้มแข็งและมีระบบการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรองรับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและโครงสร้างของป่าชุมชน ประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอน และความสามารถในการกักเก็บในสถานะแห้งของพืชในป่าชุมชน ในจังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อพัฒนาศักยภาพเชิงพื้นที่ของป่าชุมชนด้วยการพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือกพืชเพื่อใช้ในการฟื้นฟูป่าระบบนิเวศที่เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนเชิงพื้นที่ในจังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อร่วมฟื้นฟูป่าชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน ผ่านกระบวนการวิจัยและเครื่องมือที่เหมาะสม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้จะประกอบด้วยงาน 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านองค์ประกอบและโครงสร้างป่าชุมชน ประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอนและการทนแล้งต่อการงอกของเมล็ดไม้ในป่าชุมชนของจังหวัดเพชรบูรณ์
2. การศึกษาและพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาเพื่อใช้ในการฟื้นฟูป่าระบบนิเวศเพื่อใช้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนในระดับพื้นที่โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น
3. การส่งเสริมแนวทางการฟื้นฟูป่าชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน ผ่านกระบวนการวิจัยและเครื่องมือที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์ความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ประชาชนในพื้นที่ป่าชุมชนในอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากวิจัยและพัฒนาผ่านกระบวนการมีส่วนร่วม ทำให้ป่าชุมชนในพื้นที่มีเป้าหมายในการใช้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน รวมถึงมีการใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต ซึ่งจะทำให้เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยอย่างยั่งยืน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาวะโลกร้อน

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเนื่องจาก ความผันแปรตามธรรมชาติ หรือกิจกรรมของมนุษย์ ในขณะที่ภาวะโลกร้อน (Global warming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจก (Greenhouse gases, GHG) ที่ประกอบด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ โดยแก๊สเหล่านี้เมื่อมีการสะสมเพิ่มขึ้นจะทำให้รังสีดวงอาทิตย์คลื่นสั้นที่ตกกระทบกับพื้นโลกแล้วสะท้อนเป็นรังสีดวงอาทิตย์คลื่นยาวไม่สามารถแผ่กระจายออกนอกชั้นบรรยากาศได้ ทำให้เกิดการสะสมของความร้อนบริเวณผิวโลกทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้น (นิพนธ์, 2549)

องค์การบริหารจัดการแก๊สเรือนกระจก (2555) ให้นิยาม การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศคือ สภาพลักษณะอากาศเฉลี่ย (average weather) ในพื้นที่หนึ่ง ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกิดได้จาก 3 ลักษณะหลักคือ

1. แบบธรรมชาติตามปัจจัยทางธรรมชาติ (Natural factors) เช่น การเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของแสงอาทิตย์
2. แบบธรรมชาติตามกระบวนการภายในภูมิอากาศเอง (Natural processes within the climate) เช่น การหมุนเวียนระบบของมหาสมุทร
3. แบบกิจกรรมของมนุษย์ (Human activities) เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือ การตัดไม้ทำลายป่า

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ การที่อุณหภูมิของโลกค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปที่ละน้อยอันเนื่องมาจาก 2 ปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณและความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ ดังนี้

1. ปัจจัยทางธรรมชาติที่มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ได้แก่ ปัจจัยทางดาราศาสตร์ (Astronomical Effects) และปัจจัยทางธรณีวิทยา (Geological Effects) โดยปัจจัยทางดาราศาสตร์ที่มีผลต่อการผันแปรและเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศบนโลก ได้แก่ จุดดับบนดวงอาทิตย์จะมีจำนวนมากที่สุดทุกๆ 11 ปี โดยประมาณ ถึงแม้ว่า จุดดับบนดวงอาทิตย์จะเป็นบริเวณที่มีการแผ่รังสีน้อยกว่าปกติ แต่เมื่อมีจุดดับเกิดขึ้น จะมีบริเวณอื่นในดวงอาทิตย์ที่แผ่รังสีเพิ่มขึ้นมากกว่ารังสีที่ลดลงในบริเวณจุดดับ ดังนั้นผลโดยรวมเมื่อมีจุดดับ คือ ดวงอาทิตย์จะแผ่รังสีเพิ่มขึ้นส่งผลให้อุณหภูมิพื้นโลกโดยเฉลี่ยสูงขึ้นเล็กน้อย ส่วนปัจจัยทางธรณีวิทยาที่มีผลต่อภูมิอากาศ ได้แก่ การเลื่อนตัวของทวีปและการเกิดหรือยุบตัวของภูเขาซึ่ง

ทำให้ภูมิประเทศเปลี่ยนไป การระเบิดของภูเขาไฟที่ทำให้ฝุ่นละอองในบรรยากาศเพิ่มขึ้น และฝุ่นละอองนี้อาจคงอยู่ในบรรยากาศได้นานถึง 3 ปี ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกลดลง

2. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศ มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น โดยจากการที่นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาฟองอากาศในแกนน้ำแข็ง เพื่อศึกษาสภาพภูมิอากาศในอดีตเมื่อ 400,000 ปี ที่ผ่านมานี้ ทำให้พบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ กล่าวคือ เมื่อมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อุณหภูมิของโลกก็จะเพิ่มสูงขึ้น

ส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศในปัจจุบันโดยเฉพาะแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ถูกพิสูจน์แล้วว่าเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยตั้งแต่เมื่อโลกเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา มนุษย์ได้พัฒนาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลขึ้นมาใช้ทุนแรงเพิ่มกำลังในการผลิต และอำนวยความสะดวกต่างๆ เครื่องจักรกลเหล่านี้ต้องอาศัยเชื้อเพลิงจากซากฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานหลัก ซึ่งการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์ได้ปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในโตรัสออกไซด์และโอโซน ออกสู่บรรยากาศในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันพื้นที่ป่าไม้ทั่วโลกซึ่งเป็นแหล่งดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศ ก็ได้ถูกบุกรุกทำลายลงอย่างมากจากการขยายตัวของภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และพื้นที่อยู่อาศัยของมนุษย์ทำให้แหล่งดูดซับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากบรรยากาศลดน้อยลงกว่าในอดีต เมื่อปริมาณแก๊สเรือนกระจกถูกปลดปล่อยจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ออกสู่บรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ย่อมส่งผลให้สมดุลพลังงานในกระบวนการเกิดภาวะเรือนกระจกตามธรรมชาติเสียไปโดยปริมาณแก๊สเรือนกระจกที่เพิ่มมากขึ้นในบรรยากาศโดยเฉพาะในชั้นโทรโพสเฟียร์นี้ เปรียบเสมือนโลกของเรามีผ้าห่มที่หนาขึ้น ซึ่งผ้าห่มผืนหนานี้มีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถดูดกลืนและแผ่ความร้อนได้ดีโลกจึงอบอุ่นมากขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะเช่นนี้เราเรียกว่า การเกิด “ภาวะโลกร้อน” (Global Warming)

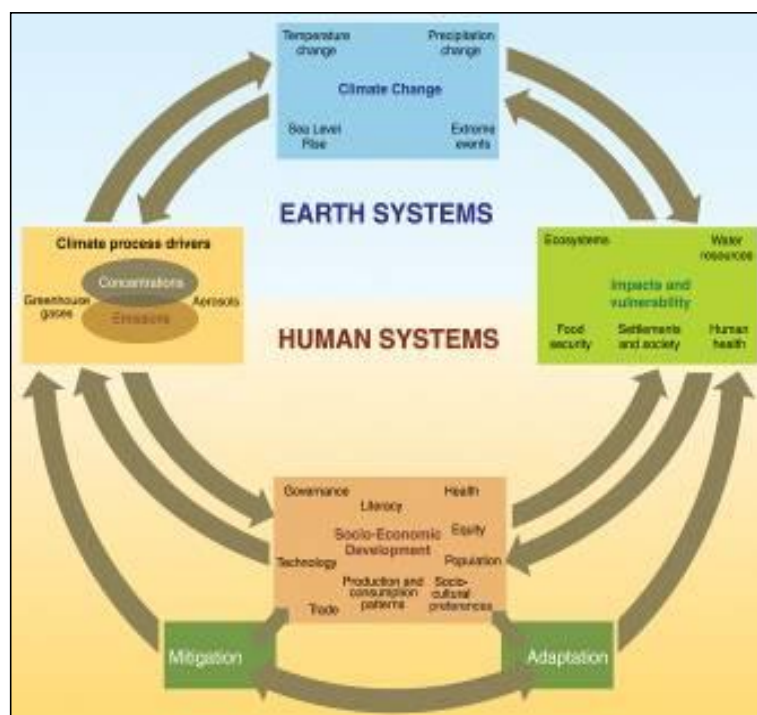
การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่เพิ่มสูงขึ้นในชั้นบรรยากาศ สิ่งนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดการเกิดปัญหาภาวะโลกร้อน (Global warming) ดังนั้นการกักเก็บคาร์บอน (Carbon storage) ในดินในภาคเกษตรกรรมและป่าไม้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่หลายๆ ประเทศนำไปใช้เป็นมาตรการในการลดปัญหาภาวะโลกร้อน โดยการดูดซับปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ผ่านทางกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) ของพืช เก็บสะสมไว้ในมวลชีวภาพทั้งส่วนลำต้น ใบ ผล และราก เมื่อเศษซากพืชร่วงหล่นสู่ดิน จะเกิดกระบวนการย่อยสลาย เศษซากพืชในส่วนที่ย่อยสลายยากในรูปของฮิวมัสจะถูกเก็บสะสมไว้ในดินในรูปของอินทรีย์วัตถุ (Soil organic matter, SOC) การเก็บกักคาร์บอนในดินเกิดขึ้นได้เป็นระยะเวลานาน ขึ้นกับปัจจัยแวดล้อมรวมทั้งการจัดการดิน

แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จัดเป็นแก๊สหนึ่งที่ปรากฏอยู่ในบรรยากาศตามธรรมชาติอยู่แล้ว แต่ในปัจจุบันนี้ปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมันจากฟอสซิลและถ่านหิน รวมไปถึงการตัดฟันและเผาป่าไม้โดยฝีมือมนุษย์

ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มทวีคูณในทุกพื้นที่ทั่วโลก กิจกรรมเหล่านี้มีผลทำให้ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ใน ศตวรรษนี้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากแล้วไปสะสมรวมกันในบรรยากาศของโลก ทำให้เกิดภัยพิบัติต่อมวล มนุษย์รวมไปถึงสรรพสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน สภาวะเรือนกระจก (Greenhouse effect) ปรากฏการณ์ที่ ส่งผลให้บรรยากาศชั้นใกล้ผิวโลกร้อนขึ้น ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากขึ้นย่อมดูดกลืนรังสีคลื่น ยาวไว้ได้มากขึ้นและโลกก็จะร้อนมากยิ่งขึ้นนั่นเอง แรงขับเคลื่อนจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ของโลกจะส่งผลต่อสภาพภูมิอากาศจากการเพิ่มขึ้นของแก๊สเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้น และ ปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลงไป ปรากฏการณ์นี้มีผลกระทบและสร้างความเสียหายต่อความมั่นคงด้าน อาหาร สุขภาพของมนุษยชาติ ทรัพยากรน้ำและระบบนิเวศ ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะเชื่อมโยงไปถึงความ มั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจ (รูปที่ 2.1)

แก๊สเรือนกระจกจำนวนมากที่สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลก โดยผลการสังสมแก๊สเรือน กระจกนี้ได้ส่งผลอย่างมากต่อกิจกรรมการดำรงชีพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิต เนื่องจากเป็นสาเหตุให้อุณหภูมิ ของโลกร้อนขึ้น รวมไปถึงอุณหภูมิของน้ำทะเลที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีผลกระทบที่เกิดจากแก๊ส เรือนกระจกอีกมากมาย เช่น ปริมาณน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น การเกิดภาวะแห้งแล้งและอุทกภัย ซึ่งผลกระทบ เหล่านี้ได้เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางทั่วโลก ระบบสภาพอากาศของโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ ทั้งใน ระดับโลกและระดับพื้นที่ โดยเกิดขึ้นมาอย่างรวดเร็วตั้งแต่ยุคการปฏิวัติอุตสาหกรรม แก๊สเรือนกระจกที่ สำคัญคือ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), มีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) แหล่งที่มาที่สำคัญของแก๊ส เรือนกระจกเหล่านี้เกิดจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง การผลิตซีเมนต์ การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสม และการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งหากเหตุการณ์ยังเกิดขึ้นอย่างเช่นในปัจจุบันนี้อุณหภูมิของโลกอาจจะเพิ่มขึ้น อีก $1.4\text{--}5.8^\circ\text{C}$ ภายในปี ค.ศ.2100 (IPCC, 1998, 2007)

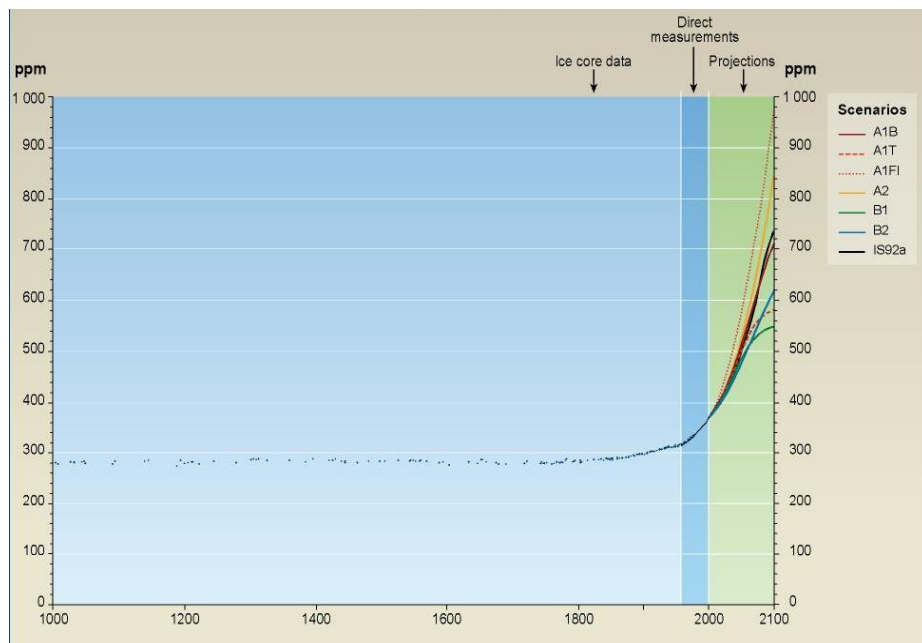
ผลของอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตทุกชนิดใน ระบบ นิเวศ เช่น การละลายของภูเขาน้ำแข็งธารน้ำแข็ง การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและมหาสมุทร ความผัน แปรของสภาพภูมิอากาศ การเกิดพายุและภัยธรรมชาติที่นับวันจะรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ เป็นต้น (มิ่งสรรพ และ กอบกุล, 2553) กล่าวได้ว่าความเปลี่ยนแปลงทาง ธรรมชาติเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบการผลิต ในภาคเกษตรกรรม การท่องเที่ยว ทรัพยากรธรรมชาติป่าไม้การตั้งถิ่นฐานและการดำเนินชีวิตประจำวัน ของมวลมนุษยชาติ



รูปที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อสังคมมนุษย์
ที่มา (IPCC, 2007)

2.2 ป่าไม้และการเก็บกักคาร์บอน

คาร์บอนไดออกไซด์จัดเป็นแก๊สหนึ่งที่ปรากฏอยู่ในบรรยากาศตามธรรมชาติอยู่แล้ว แต่ในปัจจุบัน ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ประเภทน้ำมันจากฟอสซิลและถ่านหิน รวมไปถึงการตัดฟันและเผาป่าไม้โดยฝีมือมนุษย์ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มทวีคูณในทุกพื้นที่ทั่วโลก กิจกรรมเหล่านี้มีผลทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในศตวรรษนี้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมาก (รูปที่ 2.2) แล้วไปสะสมรวมกันในบรรยากาศของโลก ทำให้เกิดภัยพิบัติต่อมวลมนุษย์รวมไปถึงสรรพสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน สภาวะเรือนกระจก (Greenhouse effect) เป็นปรากฏการณ์ที่ส่งผลให้บรรยากาศชั้นใกล้ผิวโลกร้อนขึ้น ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มากขึ้นย่อมดูดกลืนรังสีคลื่นยาวไว้ได้มากขึ้น และโลกก็จะร้อนมากยิ่งขึ้นนั่นเอง แรงขับเคลื่อนจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกจะส่งผลต่อสภาพภูมิอากาศ จากการเพิ่มขึ้นของแก๊สเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งมีผลทำให้ปริมาณน้ำฝนเปลี่ยนแปลงไป ปรากฏการณ์นี้มีผลกระทบและสร้างความเสียหายต่อความมั่นคงด้านอาหาร สุขภาพของมนุษยชาติ ทรัพยากรน้ำและระบบนิเวศ ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะเชื่อมโยงไปถึงความมั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจ ในขณะที่มีเทนก็เป็นแก๊สเรือนกระจกอีกชนิดหนึ่งที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1750 (IPCC, 2007)



รูปที่ 2.2 ปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในอดีตและอนาคต
ที่มา (IPCC, 2022)

ป่าไม้เป็นแหล่งเก็บกักแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่สำคัญ หากมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำที่ดินไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ย่อมก่อให้เกิดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จากการถางหรือเผาป่า ขณะเดียวกันเมื่อไม่มีป่าไม้ย่อมไม่มีแหล่งเก็บกักแก๊สเรือนกระจกโดยเฉพาะ CO₂ การทำลายป่าหรือการเกิดไฟป่าทำให้มีการปลดปล่อยคาร์บอนออกสู่บรรยากาศเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เพื่อกิจกรรมอื่นๆ เช่น การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย ตลอดจนระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ กิจกรรมที่เกิดขึ้น ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยในภาคการเกษตรอาจเกิดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากกิจกรรมการเพาะปลูก เช่น ดินตามธรรมชาติมีคาร์บอนมากถึงร้อยละ 50 ของน้ำหนักแห้ง รวมทั้งสารอินทรีย์ที่กำลังเน่าเปื่อยผุพังและสลายตัว การพลิกไถหน้าดินจะมีคาร์บอนส่วนหนึ่งถูกปลดปล่อยออกมาสู่บรรยากาศในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ รวมถึงการเผาไหม้เศษสิ่งเหลือจากการเก็บเกี่ยว ส่วนภาคอุตสาหกรรมมีการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการผลิต ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปฏิกิริยาเคมีและผลผลิต นอกจากนี้การใช้พลังงานจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากเชื้อเพลิงฟอสซิล และมวลชีวภาพล้วนก่อให้เกิดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศทั้งสิ้น

ในป่าไม้ตามสภาพธรรมชาติ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกปล่อยออกมาในกระบวนการหายใจ และอีกส่วนหนึ่งจะอยู่ในรูปของธาตุคาร์บอนจึงเป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ในระบบนิเวศป่าไม้ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชปล่อยออกมานั้น จะถูกดึงกลับมาใช้อีกในกระบวนการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร ทั้งสองกระบวนการจะหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในสภาพป่าที่ไม่ถูกรบกวน แต่เมื่อสภาพป่าถูก

เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะการถางและเผาป่า เป็นการปลดปล่อยธาตุคาร์บอนจากพืชและสารอินทรีย์ในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็วและถาวร ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่ป่าไม้ไม่เป็นการใช้ประโยชน์ด้านอื่นนั้น เกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น ความยากจนของประชาชน ความล้มเหลวของการพัฒนาเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านการเมืองนโยบาย ซึ่งการแก้ไขปัญหาดังกล่าวควรดำเนินการจัดนโยบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นแนวทางเดียวกัน รัฐบาลหรือหน่วยงานต่างๆ ควรมีแผนการจัดการป่าไม้และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนของการใช้ที่ดินและทรัพยากร

ในขณะที่วิถีชุมชนกับป่า มีความสัมพันธ์กันมาอย่างยาวนาน ในมโนทัศน์ของชาวบ้าน มีความเชื่อและความยำเกรงอำนาจของสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่อยู่เหนือธรรมชาติที่สะท้อนผ่านพิธีกรรมต่างๆ เช่น ใช้กฎเกณฑ์ตามจารีตประเพณีของชุมชน และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อเป็น การตอกย้ำควบคุม กำกับ ในการสร้างบรรทัดฐานทางศีลธรรมให้ชาวบ้านปฏิบัติต่อป่าอย่างเป็นองค์รวม ให้อยู่ ในกรอบของความพอดี มีกฎเกณฑ์ในการดูแลป่าที่สอดคล้อง กับวิถีชีวิต และรักษาป่าไว้ร่วมกันอย่างเข้มแข็ง แม้ไม่เคยรับรู้คำว่า “ป่าชุมชน” ก็ตาม ในช่วงที่กระแสการพัฒนาเติบโตขึ้น ได้มีการนำทรัพยากรจากป่ามาใช้มากขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลก ล้วนประสบปัญหาเดียวกัน อันเนื่องมาจากการที่ประเทศตะวันตกเข้าไปแสวงหาประโยชน์จากการทำไม้ การสูญเสียพื้นที่ป่าจำนวนมากได้ทำให้บรรดาองค์กรระดับโลก เช่น องค์กรอาหาร และเกษตรแห่ง ประชาชาติ (FAO) ธนาครโลก รวมทั้งนักวิชาการป่าไม้ นักวางแผนนโยบายจากตะวันตกต่างเสนอว่าต้องมี การจัดการป่าไม้อย่างระมัดระวังมากขึ้น ต้องมีการจัดการป่าไม้เชิงสังคม หรือการจัดการป่าไม้ในมิติการพัฒนา โดยการส่งเสริมให้ชาวบ้านปลูกป่าของตนเอง อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาป่า “ป่าไม้สังคม” หรือ “ป่าชุมชน” ในทศวรรษตะวันตกและรัฐจะเกิดขึ้นตั้งแต่ปีพ.ศ. 2521- 2522 เป็นต้นมา และแนวคิดนี้ได้ แพร่หลายมายังประเทศไทย

ในการวางแผนในการดำเนินการอย่างมีระบบในการจัดการให้ทรัพยากรธรรมชาติ สามารถสนองตอบความต้องการของมนุษยชาติได้ ด้วยการสร้างกลไกควบคุมซึ่งไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ทรัพยากรได้มีใช้ประโยชน์ต่อในอนาคต โดยต้องคำนึงถึงการกำจัดบำบัดของเสีย การจัดการทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน หรืออาจจะกล่าวได้ว่าแผนการจัดการนั้นคือ ขอบข่ายของงานการกำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์ และสร้างคุณภาพของระบบด้วยการกำจัด บำบัดของเสียและการควบคุมกิจกรรมการจัดการ เพื่อให้สิ่งแวดล้อมเอื้อต่อคุณภาพชีวิตแบบยั่งยืนตลอดไป (เกษม, 2547) ซึ่งหลักการสำคัญในกระบวนการทางนิเวศวิทยาต้องอาศัยการดำเนินการอย่างครอบคลุม (Comprehensive) การวิเคราะห์แบบองค์รวม (Holistic approach) และการผสมผสาน (Integration) เนื่องจากองค์ประกอบของระบบธรรมชาตินั้นมีความเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ดังนั้นการแก้ปัญหาโดยเฉพาะการจัดการทรัพยากรป่าไม้โดยชุมชน ในรูปของ “การจัดการป่าชุมชน” ดังนั้นการวางแผนการจัดการที่เหมาะสม โดยการกระตุ้นให้ชุมชนมีพลังลุกขึ้นจัดการตนเอง เสริมพลังซึ่งกันและกันทำให้เกิดการ “ฟื้นฟูพลัง” มีระบบการจัดการป่าชุมชนที่ดี ซึ่งแนวทางดังกล่าวนี้น่าจะเป็นทางเลือก และเป็นความหวังที่

นำมาสู่การคลี่คลาย สถานการณ์ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่ อีกทั้งยังมีผลโดยอ้อมต่อการลดการบุกรุกป่าไม้ในธรรมชาติได้

2.3 ไมคอร์ไรซาและการเจริญของพืช

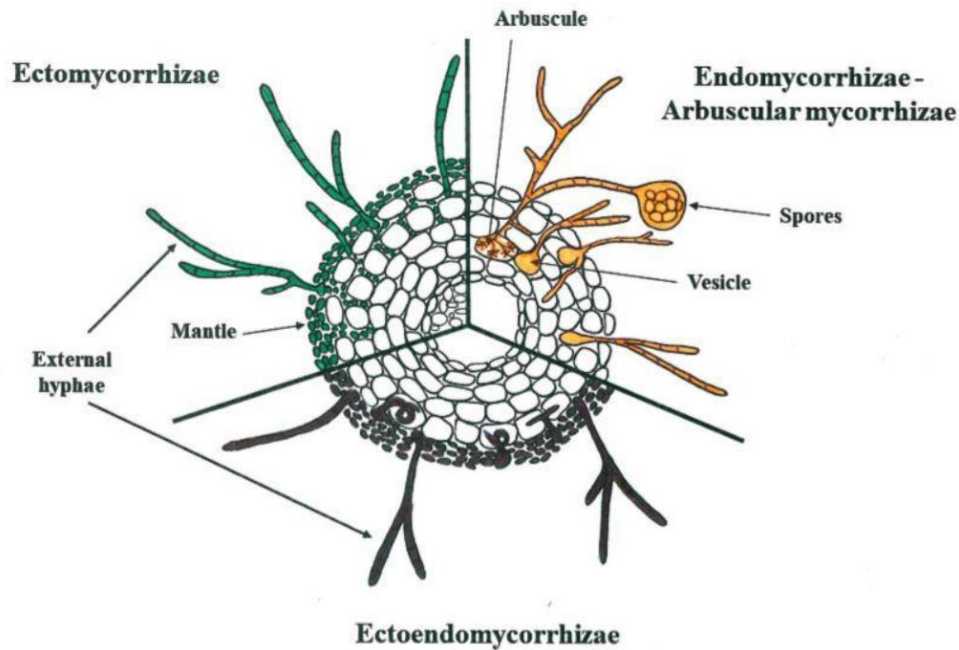
Harley และ Smith (1983) ได้รวบรวมรายงานเกี่ยวกับไมคอร์ไรซา และจัดแบ่งราไมคอร์ไรซาออกเป็น 7 กลุ่ม ตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาที่แตกต่างกันรวมทั้ง ชนิดของรา และชนิดของพืชอาศัยด้วย (Smith and Read, 1997) มีรายละเอียดดังนี้

1. เอกโตไมคอร์ไรซา (Ectomycorrhiza) เป็นราไมคอร์ไรซาที่มีเส้นใยของราเจริญสานติดกันเป็นแผ่น (Sheath หรือ Mantle) อยู่รอบ ๆ รากพืช เส้นใยบางส่วนจากบริเวณนี้ จะเจริญเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์ชั้นเอพิเดอร์มิส (Epidermis) กับเซลล์ชั้นคอร์เทกซ์ (Cortex) ประสานกันเป็นร่างแหอยู่รอบเซลล์ เรียกว่า Hartig net ส่วนใหญ่ เป็นราชั้นสูงในไฟลัม Basidiomycota ซึ่งสามารถสร้าง ดอกเห็ด (Mushroom) และพัพบอลล์ (Puffball) โผล่ขึ้นเหนือผิวดินให้เห็นได้นอกจากนี้ยังสามารถพบได้ในไฟลัม Ascomycota และไฟลัม Zygomycota

2. อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (Arbuscular mycorrhizal fungi: AMF) เป็นการอาศัยอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพากัน (Mutualistic symbiosis) ระหว่างราชั้นต่ำที่อยู่ในไฟลัม Glomeromycota กับรากพืชโดยตรงชีวิต แบบเป็น Obligate symbiosis กับพืชหลายชนิดเชื้อรากลุ่มนี้ไม่สามารถเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ แต่ส่วนมากจะทำการเพาะเลี้ยงในกระถางปลูกที่มีพืชอาศัยเจริญอยู่ด้วย (Pot culture) เป็นราที่มีเส้นใยเจริญอยู่รอบๆ รากพืชอย่างหลวมๆ หรือยื่นออกจากรากพืชสู่ดินประมาณ 1 เซนติเมตร และจะแทงเส้นใยผ่านผนังเซลล์ชั้นเอพิเดอร์มิสเข้าไปเจริญในเซลล์ (Intracellular) หรืออยู่ระหว่างเซลล์ (Intercellular) ของรากพืชในชั้นคอร์เทกซ์เท่านั้น โดยไม่เข้าไปในชั้นเซลล์เจริญ (Meristematic cell) หรือชั้นเอนโดเดอร์มิส (Endodermis) ราในกลุ่มนี้สร้างโครงสร้างพิเศษ 2 โครงสร้าง สำหรับสะสมธาตุอาหารขึ้นภายในชั้นคอร์เทกซ์ คือ เวสิเคิล (Vesicle) เป็นโครงสร้างที่มีผนังบางรูปร่างกลมคล้ายรูปไข่ และอาร์บัสคูล (Arbuscule) เป็นโครงสร้างที่มีผนังหนาขดเป็นวงหรือมีการแตกแขนงแบบ 2 แฉกจนเกือบเต็มเซลล์ มีลักษณะคล้ายกะหล่ำดอกหรือคล้ายต้นไม้ (Tree-like) อยู่ในเซลล์พืช ราในกลุ่มนี้จัดอยู่ในไฟลัม Glomeromycota ส่วนใหญ่อยู่ในสกุล *Acaulospora* *Entrophospora* *Gigaspora* *Glomus* *Sclerocystis* และ *Scutelospora* (Schubler และคณะ, 2001)

3. เอกเทนโดไมคอร์ไรซา (Ectendo mycorrhiza) หรือ ซูโดไมคอร์ไรซา (Pseudomycorrhiza) รากลุ่มนี้มีลักษณะอยู่ระหว่างราเอกโตไมคอร์ไรซาและราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา จะมีเส้นใยเกาะกันอย่างหลวมๆ รอบๆ รากพืช หรือไม่พบเลย เส้นใยบางส่วนจะเจริญเข้าสู่เซลล์พืชแล้วขดเป็นวงอยู่ภายในเซลล์ บางครั้งพบเส้นใยเจริญเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์ และสร้างเส้นใยสานกันเป็นร่างแหอยู่รอบเซลล์ รากลุ่มนี้จะมีเส้นใยที่มีผนังกัน มีสีเข้ม จัดอยู่ในไฟลัม Basidiomycota และไฟลัม

Ascomycota พบการสร้างคลาโมโคสปอร์ (chlamydospore) อยู่ภายในเส้นใยที่โป่งบวม ไม่พบโคนิเดีย (conidia) และโครงสร้างสืบพันธุ์อื่นๆ



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของราไมคอร์ไรซาชนิดต่างๆ
ที่มา (Selosse and Le Tacon, 1998)

4. อีริคอยด์ไมคอร์ไรซา (Ericoid mycorrhiza) เส้นใยของราชนิดนี้จะมีผนังกัน บางชนิดเป็นราในไฟลัม Ascomycota บางชนิดเป็นราในไฟลัม Basidiomycota ราจะเจริญเข้าสู่เซลล์พืชแล้วม้วนขดเป็นวง (Coil) อยู่ในเซลล์ของคอร์เทกซ์ ไม่สร้างเส้นใยสานกันเป็นแผ่นล้อมรอบรากหรือเส้นใยสานกันเป็นร่างแหอยู่รอบเซลล์ อีริคอยด์ไมคอร์ไรซามีบทบาทสำคัญมากสำหรับระบบนิเวศของไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็กที่ปลูกในดินที่มีไนโตรเจนถูกตรึงอยู่กับสารอินทรีย์ต่างๆ ในดิน

5. โมโนโทรพลอยด์ ไมคอร์ไรซา (Monotropoid mycorrhiza) เป็นไมคอร์ไรซาที่พบในพืชที่ไม่มีคลอโรฟิลล์ บริเวณรากแขนงจะพบเส้นใยของราสานกันหนา 2-3 ชั้น เป็นแผ่นและมีเส้นใยสารกันเป็นร่างแหล้อมรอบเซลล์ชั้นอีพิเดอร์มิสและชั้นคอร์เทกซ์ของพืช นอกจากนี้เส้นใยของรบบางส่วนแทงเข้าไปในเซลล์ชั้นอีพิเดอร์มิส แล้วเจริญเป็นโครงสร้างดูดอาหาร (Haustoria) ที่ไม่แตกแขนง

6. อาร์บูทอยด์ ไมคอร์ไรซา (Arbutoid mycorrhiza) ราชนิดนี้จะอยู่ร่วมกับรากพืชแล้วมีการสร้างเส้นใยสานกันเป็นแผ่นล้อมรอบราก เส้นใยบางส่วนเจริญเข้าไปอยู่ระหว่างเซลล์ในชั้นคอร์เทกซ์สร้างเส้นใยสานกันเป็นร่างแหอยู่รอบเซลล์ และมีเส้นใยเล็กๆ งอกแทงเข้าสู่เซลล์แล้วเจริญขดเป็นม้วนเป็นวงอยู่ภายในเซลล์ อาร์บูทอยด์ ไมคอร์ไรซาเป็นราในไฟลัม Basidiomycota

7. ออร์คิด ไมคอร์ไรซา (Orchid mycorrhiza) ไมคอร์ไรซากลุ่มนี้พบในรากกล้วยไม้ชนิดต่างๆ รวมทั้งในเมล็ดกล้วยไม้ช่วงที่จะพัฒนาจากต้นอ่อนไปเป็นต้นกล้า ไมคอร์ไรซากลุ่มนี้เป็นราในไฟลัม Basidiomycota เมื่อเส้นใยแทงผ่านผนังเซลล์เข้าสู่เยื่อหุ้มเซลล์ (Plasmalemma) แล้วเส้นใยจะเจริญขดม้วนเป็นวงอยู่ภายในเซลล์เรียกว่า Pelotrons บางชนิดสามารถย่อยเซลลูโลสและลิกนินได้ เชื้อราชนิดนี้มีความสำคัญในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพืชและให้สารอาหารที่ต้นกล้าพืชต้องการในการเจริญเติบโต

2.4 เกณฑ์ทางนิเวศวิทยา

ITTO (International Tropical Timber Organization) ได้มีการพัฒนาเกณฑ์และตัวชี้วัด (Criteria & Indicator) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับตรวจวัดการจัดการป่าเขตร้อนอย่างยั่งยืน โดยเริ่มมีการพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1992 จากนั้นในปี ค.ศ. 1998 ได้มีการปรับปรุงเกณฑ์และตัวชี้วัดในการประเมินการจัดการป่าไม้ขึ้นใหม่อีกครั้ง ในปี ค.ศ. 1999 ได้มีการสร้างคู่มือในการใช้เกณฑ์และตัวชี้วัดในการประเมินการจัดการป่าไม้ในระดับพื้นที่ของหน่วยการจัดการป่าไม้ (Forest management unit level) (ITTO, 1998, 1999) โดยเกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาสำหรับการประเมินผลการจัดการป่าไม้แสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาในการประเมินการจัดการป่าไม้ขององค์การไม้เขตร้อนระหว่างประเทศ (ITTO)

เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
ด้านสุขภาพและเงื่อนไขของระบบนิเวศป่าไม้ (Forest ecosystem health and condition)	ตัวชี้วัด 1: พื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายจากกิจกรรมของมนุษย์และระดับความรุนแรง (Area of forest damaged by human activities and degree of damage) ตัวชี้วัด 2: พื้นที่และระดับความเสียหายของป่าไม้ที่เกิดจากสาเหตุธรรมชาติ (Area and degree of forest damage by natural causes) ตัวชี้วัด 3: มีมาตรการในการรับประกันและแนวทางการปฏิบัติด้านสุขอนามัยพืชในการป้องกันการนำเข้าแมลงศัตรูพืชและโรค (Existence and implementation of quarantine and phytosanitary procedures to prevent the introduction of pest and diseases) ตัวชี้วัด 4: มีแนวทางการปฏิบัติในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการนำเข้าพืชและสัตว์ต่างถิ่น (Existence and implementation of procedures to prevent the introduction of potentially harmful exotic plant and animal species) ตัวชี้วัด 5: มีแนวทางในการปฏิบัติที่ครอบคลุมถึงการใช้สารเคมีในป่าไม้และการจัดการไฟป่า (Availability and implementation of procedures covering use of chemicals in the forest, and fire management)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity)	ตัวชี้วัด 1: สถิติแสดงพื้นที่คุ้มครองในป่าไม้แต่ละประเภท เช่น จำนวนขอบเขต ร้อยละ ขนาด และร้อยละของขอบที่กั้นเขตแดน (Statistics of protected area in each forest type (number, extent, percentage, sizes, and percentage of boundaries demarcated)) ตัวชี้วัด 2: ร้อยละของพื้นที่คุ้มครองทั้งหมดที่ติดต่อกับแนวเชื่อมต่อทางชีวภาพ (Percentage of total number of protected areas connected by biological corridors or stepping stones between them) ตัวชี้วัด 3: มีแนวปฏิบัติในการจำแนกชนิดพืชและสัตว์ชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ ชนิดหายาก และชนิดที่ถูกคุกคาม (Existence and implementation of procedures to identify endangered, rare and threatened species of forest flora and fauna) ตัวชี้วัด 4: จำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ ชนิดหายาก และชนิดที่ถูกคุกคามที่มีความสัมพันธ์กับป่าไม้นั้น (Number of endangered, rare and threatened forest-dependent species) ตัวชี้วัด 5: ร้อยละของอาณาเขตเดิมที่ถูกครอบครองโดยสิ่งมีชีวิตชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ ชนิดหายาก และชนิดที่ถูกคุกคามที่ถูกคัดเลือก (Percentage of original range occupied by selected endangered, rare and threatened species) ตัวชี้วัด 6: มีกลยุทธ์ในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งแบบในแหล่งกำเนิดและ/หรือนอกแหล่งกำเนิดของพืชและสัตว์ ทั้งชนิดที่ใช้เลี้ยงเพื่อการค้า ชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ ชนิดหายาก และชนิดที่ถูกคุกคาม (Existence and implementation of a strategy for in situ and/or ex situ conservation of the genetic variation within commercial, endangered, rare and threatened species of forest flora and fauna)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (ต่อ)	ตัวชี้วัด 7: มีแนวทางในการบริหารจัดการด้านความหลากหลายทางชีวภาพ (Existence and implementation of management guidelines) ตัวชี้วัด 8: มีแนวปฏิบัติในการประเมินการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นผลผลิตจากป่าไม้เปรียบเทียบกับป่าไม้ประเภทเดียวกันที่ไม่ถูกมนุษย์รบกวน (Existence and implementation of procedures for assessing changes of biological diversity of the production forests, compared with areas in the same forest type kept free from human intervention)
ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ (Soil and water)	ตัวชี้วัด 1: มีขอบเขตหรือร้อยละของพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดที่ถูกจัดการเบื้องต้นเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ (Extent and percentage of total forest area managed primarily for the protection of soil and water) ตัวชี้วัด 2: ขอบเขตและร้อยละของพื้นที่ที่ถูกตัดฟันที่อยู่นอกเขตลุ่มน้ำซึ่งเคยมีการระบุ มีรายงาน และได้รับการคุ้มครองก่อนการตัดฟัน (Extent and percentage of area to be harvested for which off-site catchment values have been defined, documented and protected before harvesting) ตัวชี้วัด 3: ขอบเขตและร้อยละของพื้นที่ที่ถูกตัดฟันซึ่งถูกระบุว่ามีความตอบสนองไวทางสิ่งแวดล้อม เช่น ลาดชัน หรือสามารถพังทลาย และเป็นพื้นที่ที่เคยถูกระบุว่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์ก่อนถูกตัดฟัน (Extent and percentage of area to be harvested which has been defined as environmentally sensitive (e.g., very steep or erodible) and protected before harvesting) ตัวชี้วัด 4: ขอบเขตและร้อยละของพื้นที่ที่ถูกตัดฟันเพื่อสร้างระบบระบายน้ำ และเป็นพื้นที่ที่เคยถูกระบุอย่างชัดเจนและเป็นพื้นที่อนุรักษ์ก่อนการตัดฟัน (Extent and percentage of area to be harvested for which drainage systems have been demarcated or clearly defined and protected before harvesting)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต่อ)	ตัวชี้วัด 5: ร้อยละของความยาวเส้นขอบของลำน้ำ พื้นน้ำ ป่าชายเลน หรือพื้นที่ชุ่มน้ำที่ได้รับการคุ้มครองจากแนวป้องกันที่เพียงพอ (Percentage of length of edges of watercourses, waterbodies, mangroves and other wetlands protected by adequate buffer strips) ตัวชี้วัด 6: มีแนวปฏิบัติในการจำแนกและการแบ่งเขตพื้นที่ที่ไวต่อการตอบสนองเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ (Existence and implementation of procedures to identify and demarcate sensitive areas for the protection of soil and water) ตัวชี้วัด 7: มีแนวปฏิบัติในการสร้างถนนในป่าไม้ และความต้องการระบายน้ำ และแนวป้องกันในการอนุรักษ์ตลอดแม่น้ำและลำคลอง (Availability and implementation of guidelines for forest road lay-out, including drainage requirements and conservation of buffer strips along streams and river) ตัวชี้วัด 8: มีแนวปฏิบัติในขั้นตอนการตัดฟันไม้ (Availability and implementation of harvesting procedures) ตัวชี้วัด 9: มีแนวปฏิบัติในการประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับลำน้ำที่ไหลมาจากป่าไม้ประเภทเดียวกันที่ไม่ถูกรบกวนโดยมนุษย์มาก่อน (Existence and implementation of procedures for assessing changes in the water quality of streams emerging from production forests as compared with streams emerging from the same forest type kept free from human intervention)

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาสำหรับป่าสักและยูคาลิปตัสในประเทศอินเดีย ที่มีรากฐานมาจากเกณฑ์และตัวชี้วัดของ ITTO, Amazon Cooperation Treaty A.C., Montreal Process, African Timber Organization, Scientific Certification Systems, Smartwood Programme, The Soil Association Marketing Company Ltd., Bhopal-India Process และ National Forest Policy C&I template ซึ่งประกอบไปด้วยเกณฑ์ทั้งหมด 21 เกณฑ์ และ 57 ตัวชี้วัด (Sankar และคณะ, 2000) ในขณะที่ ITTO (2002) พยายามสร้างคู่มือสำหรับการฟื้นฟู การจัดการ และคืนสภาพพื้นที่เสื่อมโทรมและป่าทุติยภูมิ ซึ่งคู่มือนี้มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งสำหรับผู้วางนโยบายและนักจัดการป่าไม้ในการฟื้นฟูสภาพป่าไม้ โดยคู่มือฉบับนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนสำคัญ ที่มีทั้งเกณฑ์และรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆ ซึ่งในส่วนที่ 1 นั้นจะเป็นการวางแผนด้านนโยบายและหลักของการจัดการ (Policy planning and management principle) ที่มีทั้งหมด 31 หลักการและ 105 กิจกรรม ในขณะที่ส่วนที่ 2 เป็นหลักการในระดับมาตรฐาน (Standard level principle) ที่ประกอบด้วย 18 หลักการและ 55 กิจกรรม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มิ่งสรรพ ขาวสอาด และกอบกุล ราชะนาคร (2553) อธิบายไว้ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) กลายเป็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคมของมวลมนุษยชาติทุกหนทุกแห่งในโลก สาเหตุที่สำคัญของปัญหาดังกล่าว ก็คือ ผลพวงจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) สู่ชั้นบรรยากาศเกินกว่าศักยภาพที่จะรองรับได้ สถานการณ์เช่นนี้ทำให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังผิวโลกไม่สามารถระบายออกสู่ชั้นนอกได้จึงเกิดการกักเก็บความร้อนอันเป็นผลให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น

ศศิธร พ่วงปาน (2555) ได้กล่าวถึง หลักการประมาณการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ โดยการประมาณมวลชีวภาพ สามารถทำได้โดยทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ การประมาณมวลชีวภาพโดยทางตรง ท าได้โดยการตัดต้นไม้หรือพืชทั้งหมดที่ขึ้นอยู่ใน พื้นที่ที่เราสนใจศึกษา แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก แต่จะเห็นได้ว่าวิธีนี้เหมาะกับการประมาณมวลชีวภาพใน พื้นที่ศึกษาที่มีขนาดเล็กเท่านั้น และการประมาณมวลชีวภาพโดยทางอ้อม เป็นวิธีที่มีความสะดวกมากกว่าในเชิงปฏิบัติ วิธีการประมาณมวลชีวภาพโดยทางอ้อมวิธีหนึ่งที่ได้รับการนิยมนามาก คือ วิธีแอลโลเมตรี (Allometry Method)

พัทตร์เพ็ญ ภูมิพันธ์ (2556) ความสัมพันธ์ระหว่างรากอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและรากพืช ถือเป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันพื้นฐานที่พบได้ทั่วไปตามธรรมชาติ ซึ่งการดำรงชีวิตของราในรากพืชนี้ทำให้เกิดประโยชน์ต่อพืช ดิน และสิ่งแวดล้อมหลายประการ ได้แก่ การเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารให้กับพืช การเพิ่มความทนทานของพืชในสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำและความเค็มของดิน การเพิ่มความทนทานของพืชต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยและเชื้อสาเหตุโรคพืชทางระบบราก และทำให้โครงสร้างของดินมีความแข็งแรง นอกจากนี้เส้นใยรานอกรากพืชรวมทั้ง Glomalin ที่ผลิตขึ้นโดยเส้นใยรายังมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินและเป็นองค์ประกอบหลักของชีวมวลจุลินทรีย์ดิน จึงเป็น

ผลทำให้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซามีบทบาท สำคัญในการควบคุมการหมุนเวียนคาร์บอนระหว่างพื้นผิวโลกและชั้นบรรยากาศภายใต้สภาวะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

จิรัชญา สุวรรณพงศ์ และคณะ (2559) กล่าวว่า ระบบนิเวศบกเป็นที่สะสมของอินทรีย์สาร ในพืชที่มีชีวิต เศษซากพืชและซากสัตว์ รวมถึงอินทรีย์วัตถุในดิน ดินอินทรีย์ พืชและมอสในดินพื้นที่ชุ่มน้ำ และคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ถูกแช่แข็งไว้ดิน โดยในวัฏจักรคาร์บอนในระบบนิเวศบกได้ เริ่มต้น จากพืชตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศและเปลี่ยนเป็นคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตด้วย กระบวนการสังเคราะห์แสง ส่วนหนึ่งของคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตถูกใช้ไปในการเจริญเติบโตของพืช บางส่วนใช้เป็นแหล่งพลังงานของพืชเองด้วยกระบวนการหายใจ ในกระบวนการนี้เองที่พืชปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกสู่ชั้นบรรยากาศ การสะสมคาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตในดินพืช ในส่วนใบ ลำต้น และราก มีบางส่วนที่ตายร่วงลงดิน คาร์บอนที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินใช้เป็น แหล่งพลังงานสำหรับการเจริญเติบโตและกิจกรรมอื่น ในเวลาเดียวกันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อย ออกสู่ชั้นบรรยากาศ จากการหายใจของจุลินทรีย์ มวลชีวภาพของจุลินทรีย์ผสมกับเศษซากพืชกลายเป็น อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil Organic Matter : SOM) ซึ่งอินทรีย์วัตถุสามารถกักเก็บคาร์บอนในดินไว้ได้นาน หลายร้อยปีถึงพันปี ก่อนถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในสภาพที่เหมาะสม

ชญาน์ กันฉิ่ง และคณะ (2559) ได้ประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ป่าชุมชนห้วยข้าวเก่า อำเภอจุน จังหวัดพะเยา โดยสำรวจชนิดพันธุ์พืชและประเมินค่าการกักเก็บ คาร์บอนในพื้นที่สำรวจรวม 4,000 ตารางเมตร พร้อมเก็บข้อมูลพรรณไม้โดยวิธีการวางแปลงตัวอย่าง (Quadrat) 5 สถานี และคำนวณมวลชีวภาพเหนือพื้นดินโดยใช้สมการแอลโลเมตริก ผลการศึกษาพบพรรณไม้ใน 23 วงศ์ 48 สกุล 58 ชนิด มวลชีวภาพรวม 74,949.67 กิโลกรัม (ต่อ 4,000 ตารางเมตร) และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนโดยรวม เท่ากับ 38,547.23 กิโลกรัม คาร์บอน (ต่อ 4,000 ตารางเมตร)

วรางคณา สารุพันธุ์ และ สุรินทร์ อ้นพรม (2559) การรับรู้และยุทธศาสตร์การปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนบนพื้นที่สูง กรณีศึกษาหมู่บ้านปางยาง ตำบลภูคา อำเภอปัว จังหวัดน่าน ผลการศึกษาพบว่า ป่าชุมชนมีบทบาทสูงสุดในด้านเป็นแหล่งน้ำและการบรรเทาอุทกภัย (คะแนนเฉลี่ย 4.67) รองลงมา ได้แก่ บทบาทด้านวัฒนธรรมประเพณี และทุนทางสังคม (คะแนนเฉลี่ย 4.15) บทบาทด้านการพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจ (คะแนนเฉลี่ย 4.12) และบทบาทด้านความมั่นคงทางอาหาร (คะแนนเฉลี่ย 3.73) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ป่าชุมชนมีบทบาทต่อการสร้างทางเลือกและการปรับตัวของคนท้องถิ่นเมื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

กุลธิดา คำใจ และคณะ (2560) ศึกษาพลวัตของสังคมป่าเต็งรังและปริมาณการกักเก็บคาร์บอนบริเวณป่าชุมชนบ้านหนองใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรีระหว่างปี 2556-2559 ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการเก็บกักคาร์บอนของป่าเต็งรังนี้ในปี พ.ศ.2556 มีค่า 11,489.42 กิโลกรัม/ไร่ และ 5,400.02 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่ในปี พ.ศ. 2559 มีค่า 13,404.99 กิโลกรัม/ไร่ และ 6,300.35 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในช่วงระยะเวลา 3 ปี มวลชีวภาพมีค่าเพิ่มขึ้น 1,915.57 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน เพิ่มขึ้น

900.33 กิโลกรัม/ไร่ หรือคิดเป็นความเพิ่มพูนมวลชีวภาพเฉลี่ยรายปี 638.53 กิโลกรัม/ไร่/ ปี ความเพิ่มพูนปริมาณคาร์บอนเฉลี่ยรายปี 300.11 กิโลกรัม/ไร่/ ปี

เพ็ญพิชชา ชูสง่า และคณะ (2560) ศึกษาผลของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเติบโตของกล้าไม้ต้น วงศ์ถั่ว ได้แก่ พะยูง ประดู่ป่า และแดง โดยนำ *Acaulospora* sp.1 และ Unknown sp.2 ซึ่งแยกสปอร์มาจากดินแปลง ปลุกไม้วงศ์ถั่วทั้ง 3 ชนิด หลังจากนั้นนำสปอร์ของราทั้ง 2 ชนิดไปปลูกเชื้อ (inoculate) ในกล้าข้าวโพดเพื่อผลิต เป็นหัวเชื้อ เป็นเวลา 3 เดือน แล้วจึงนำหัวเชื้อไปปลูกเชื้อให้แก่กล้าไม้พะยูง ประดู่ป่า และแดง ผลการศึกษาพบว่าหลังจากปลูกเชื้อให้แก่กล้า ไม้อายุ 7 เดือน กล้าไม้มีร้อยละการเข้าอยู่อาศัยของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ร้อยละ 13-55 ซึ่งการปลูกเชื้อด้วย *Acaulospora* sp.1 ทำให้กล้าไม้มีร้อยละการเข้าอยู่อาศัยของรามากที่สุด กล้าไม้ที่ปลูกเชื้อวิธีใดก็ตาม มีการเติบโตสัมพันธ์ด้านความสูงและน้ำหนักแห้งมากกว่ากล้าไม้ที่ไม่ปลูกเชื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการปลูกเชื้อด้วย *Acaulospora* sp.1 50 สปอร์ และ *Acaulospora* sp.1 + Unknown sp. 2 ชนิดละ 25 สปอร์ สามารถทำให้กล้าไม้มีการเติบโตสัมพันธ์ด้านความสูงและน้ำหนักแห้งมากกว่ากล้าไม้ที่ไม่ปลูกเชื้อ

อาริสา สาดิษฐ์ และปิยะกาญจน์ เทียธิทรัพย์ (2560) ได้ศึกษาการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่สวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ในสิ่งปกคลุมดิน 2 ประเภท คือ พื้นที่ปลูกต้นไม้ ทั้งในกลุ่มชนิดพันธุ์ไม้ผสม และชนิดพันธุ์เดี่ยวและสนามหญ้า โดยทำการศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือ พื้นดิน เศษซากพืชและในดิน จากการศึกษาพบว่าการกักเก็บคาร์บอนรวมเฉลี่ยในพื้นที่ปลูกต้นไม้ เท่ากับ 66.10 ตันต่อเฮกตาร์ เป็นการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน เศษซากพืชร่วงหล่น เศษหญ้าและ ในดิน เท่ากับ 34.85, 2.24, 0.17 และ 28.84 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ในขณะที่การกักเก็บคาร์บอนรวมเฉลี่ยในสนามหญ้า เท่ากับ 20.93 ตันต่อเฮกตาร์ เป็นการกักเก็บคาร์บอนในเศษ หญ้าและในดิน เท่ากับ 0.27 และ 20.67 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ โดยความแตกต่างของการกักเก็บคาร์บอนรวมขึ้นอยู่กับการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินมากกว่าในส่วนอื่นๆ ซึ่งแปลงนนทรี (*Peltophorum pterocarpum*) และจามจุรี (*Samanea saman*) มีการกักเก็บคาร์บอนในมวล ชีวภาพเหนือพื้นดินและคาร์บอนรวมมากที่สุด

Faber et al., (1991) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของพืชที่มีไมคอร์ไรซากับการดูดน้ำและอาหารพบว่าพืชที่มีราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเข้าอยู่ อาศัยในรากจะมีความทนทานต่อการขาดน้ำได้ดีกว่าพืชที่ไม่มีราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยในราก ทั้งนี้เนื่องจากราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาช่วยดูดซับน้ำให้กับพืชผ่านทางเส้นใยราที่แพร่กระจายในดิน ซึ่งเส้นใยเหล่านี้มีขนาดเล็กมาก จึงสามารถดูดซับน้ำจากช่องบรรจุน้ำขนาดเล็กได้ ดีกว่ารากพืช

Schreiner et al., (2007) ทำการศึกษาการพัฒนาระบบการให้น้ำแก่พืชตระกูลองุ่น (*Vitis vinifera* L.) ร่วมกับการใช้เชื้อไมคอร์ไรซาในสภาวะแห้งแล้ง พบว่าเมื่อมีองุ่นที่มีการปลูกถ่ายเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยในรากมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าองุ่นที่ไม่มีการปลูกถ่ายเชื้อราไมคอร์ไรซา

Trisurat et al., (2009) ศึกษาการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืช 22 ชนิด ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งเป็นการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงทศวรรษที่ 2050 พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนสายพันธุ์ของพืชอย่างมีนัยสำคัญ แต่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงในเชิงพื้นที่ คือ การกระจายตัวของสายพันธุ์ต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงไป และมีอัตราการหมุนเวียนสูง โดยเฉพาะพืชตระกูลที่มีใบเขียวตลอดปี ทั้งนี้ ผลการศึกษาพบว่า พืช 10 ชนิด จาก 22 ชนิด จะสูญเสียสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตที่เหมาะสม ส่วนอีก 12 ชนิดที่เหลือนั้นจะมีพื้นที่ที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น โดยพืชสายพันธุ์ที่เป็นไม้ผลัดใบจะมีการขยายแหล่งกระจายพันธุ์ (Distribution range) ซึ่งคาดว่าจะการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นบริเวณตะวันตกและบริเวณตอนบนของภาคเหนือ

Doetterl และคณะ (2015) ทำการศึกษาการเก็บกักคาร์บอนในดินอันเป็นผลจากลักษณะทางเคมี ภูมิศาสตร์และสภาพภูมิอากาศ พบว่าในระบบนิเวศป่าไม้การสะสมคาร์บอนในดินในพื้นที่ราบจะมีการกักเก็บคาร์บอนได้ดีกว่าพื้นที่ลาดชัน เนื่องจากการชะล้างและการพังทลายของดินในพื้นที่ลาดชันเกิดขึ้นมากกว่าพื้นที่ราบ อีกทั้งพื้นที่ราบการคงตัวทางด้านเคมีของอินทรีย์สารในดินและการผลิตคาร์บอนอินทรีย์เกิดขึ้นได้ดี

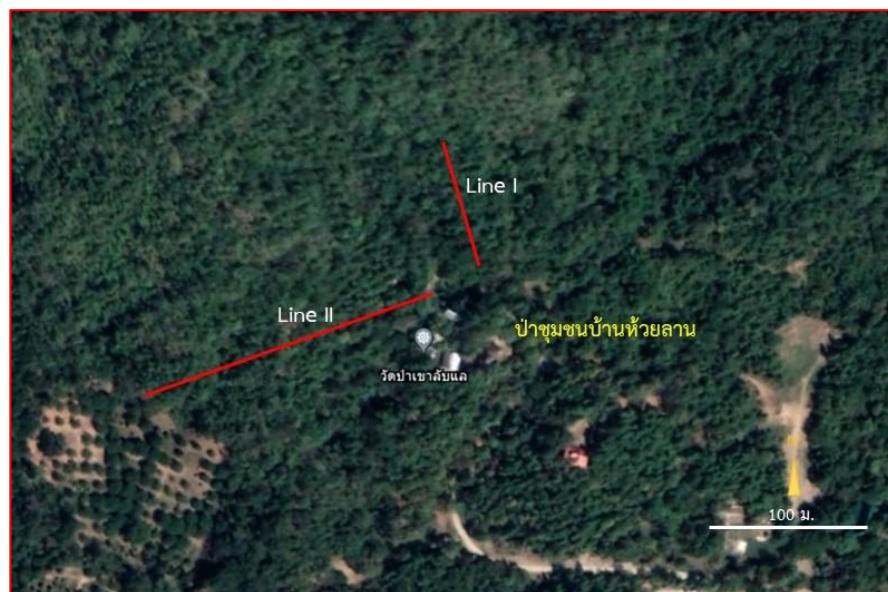
Yongkriat และคณะ (2020) ทำการศึกษาอัตราการงอกและการทนเค็มของเมล็ดไม้ป่าวงศ์ถั่ว ผลการศึกษาพบว่าการทดสอบการงอกของกล้าไม้ 16 ชนิดในวงศ์ถั่ว (Fabaceae) ในสภาวะดินเค็ม เป็นเวลา 30 วัน ผลการศึกษาพบว่าเมล็ดไม้จะมีอัตราการงอกมากกว่า 80 % ในช่วง 0-16 วัน โดยเมล็ดไม้ที่มีอัตราการงอกสูงได้แก่ ต้นแคบ้าน (*Sesbania grandiflora*), ชีเหล็ก (*Senna siamea*) และ พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*) สรุปได้ว่าไม้ป่าทั้ง 3 ชนิดมีความสามารถในการงอกได้ดีในดินที่มีสภาวะเป็นดินเค็ม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลานตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลน้ำซุน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสภาพพื้นฐานแล้วจัดได้ว่าเป็นพื้นที่ป่าหุติยภูมิที่เป็นสังคมพืชแบบขั้นสูงสุด (Climax successional stage) มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ $16^{\circ}43'33''$ N $101^{\circ}08'22''$ E ระดับความสูงของพื้นที่ 293 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล



รูปที่ 3.1 แสดงพื้นที่เก็บตัวอย่างพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน

ที่มา: <https://earth.google.com>

3.2. การศึกษาค้นประกอบและโครงสร้างของป่าไม้

3.2.1 วิธีการเก็บข้อมูล

ทำแนวเส้นทางการเก็บตัวอย่าง (Line transect) 2 เส้นทาง ในแต่ละเส้นทางจะทำการวางแปลงตัวอย่างรูปวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เมตร ซึ่งมีขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่าง 113.04 ตารางเมตร โดยแปลงตัวอย่างจะมีระยะห่างกัน 50 เมตร เส้นทางที่ 1 จะวางแปลงตัวอย่างจำนวน 10 แปลง และเส้นทางที่ 2 จะมีการวางแปลงตัวอย่างจำนวน 15 แปลง ในแต่ละแปลงตัวอย่างจะทำการเก็บข้อมูล

เบื้องต้นของไม้ยืนต้น (Tree) (ไม้ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก หรือ DBH (Diameter at breast height) ที่ความสูง 1.3 เมตร มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตรและมีความสูงของต้นไม้มากกว่า หรือเท่ากับ 1.3 เมตร) โดยจะทำการบันทึกชนิดและวัดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกของไม้ยืนต้นทุกต้น

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ (Importance Value Index, IVI) คำนวณได้จากผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative dominance) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative density) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency) (Curtis and McIntosh, 1950) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) และใช้สมการ Shannon – Wiener diversity index (Shannon and Weaver, 1949) เพื่อหาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพืช (Species diversity index, H') โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของชนิดพรรณ
 p_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นไม้ชนิด i ต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมด
 s = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมด
 i = ชนิดของสิ่งมีชีวิต ($i = 1, 2, 3, s$)

การระบุชื่อและสถานภาพทางการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์อาศัยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะ ด้าน และหนังสือ Flora of Thailand เล่มต่าง ๆ หนังสือนี Threatened Plants in Thailand (Chamchumroon et al., 2017) และเว็บไซต์ บัญชีแดงของสหภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติหรือ IUCN Red List เพื่อระบุสถานะแก่พืชที่ได้ทำการสำรวจ

3.3. การศึกษาประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพไม้ยืนต้น

ในพื้นที่ศึกษาจะทำแนวเส้นทางการเก็บตัวอย่าง (Line transect) 2 เส้นทาง เส้นทางที่ 1 มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ $16^{\circ}43'33''$ N $101^{\circ}08'22''$ E ระดับความสูงของพื้นที่ 293 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล และเส้นทางที่ 2 มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ $16^{\circ}43'23''$ N $101^{\circ}08'19''$ E ระดับความสูงของพื้นที่ 232 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล (ภาพที่ 1) ในแต่ละเส้นทางจะทำการวางแปลงตัวอย่างรูปร่างกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เมตร ซึ่งมีขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่าง 113.04 ตารางเมตร โดยแปลงตัวอย่างจะมีระยะห่างกัน 50 เมตร เส้นทางที่ 1 จะวางแปลงตัวอย่างจำนวน 10 แปลง และเส้นทางที่ 2 จะมีการวางแปลงตัวอย่างจำนวน 15 แปลง ในแต่ละแปลงตัวอย่างจะทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของไม้ยืนต้น (Tree) โดยจะ

ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (หน่วยคือ เซนติเมตร) นำไปวิเคราะห์หาความสูง และมวลชีวภาพ ลำต้น กิ่ง และใบด้วยวิธีการแอลโลเมตรี

คำนวณหามวลชีวภาพของส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง และใบตามสมการแอลโลเมตรี ของ Ogawa et al. (1965) ดังนี้

$$WS \text{ (มวลชีวภาพของลำต้น)} = 0.0396 (dbh^2h)^{0.933}$$

$$WB \text{ (มวลชีวภาพของกิ่งก้าน)} = 0.00349 (dbh^2h)^{1.03}$$

$$WB \text{ (มวลชีวภาพของใบ)} = 0.00349 (dbh^2h)^{1.03}$$

$$h \text{ (ความสูง)} = (121.8 dbh^{0.638}) / (38.8 + 3.14 dbh^{0.638})$$

เมื่อ W = มวลชีวภาพ (หน่วยเป็นกิโลกรัม)

dbh = เส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (เมตร)

h = ความสูงของต้นไม้ (หน่วยเป็นเมตร)

การประเมินปริมาณคาร์บอนที่สะสมในมวลชีวภาพ สามารถทำได้โดยคำนวณความเข้มข้นเฉลี่ยของคาร์บอนในเนื้อเยื่อพืชส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง และใบ มีค่าเท่ากับ 49.9, 48.7 และ 48.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Tsutsumi et al., 1983) คำนวณโดยวิธีการคูณความเข้มข้นเฉลี่ยของคาร์บอนกับมวลชีวภาพ ในส่วนต่างๆ ของพืช

3.4. การศึกษาความสามารถในการเจริญในสภาวะแล้งของมะค่าโมง

3.4.1 การเตรียมต้นกล้า

นำเมล็ดมะค่าโมงแช่น้ำเป็นเวลา 1 คืน จากนั้นนำเมล็ดลงเพาะในถาดหลุมเพาะกล้าเป็นเวลา 30 วัน จึงนำต้นกล้าที่งอกย้ายไปปลูกในกระถางพลาสติกซึ่งบรรจุด้วยวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของหน้าดินและขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 หลังจากนั้นเมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 90 วัน เริ่มทำการทดสอบความทนแล้งของกล้าไม้

3.4.2 การทดสอบความทนแล้งของกล้าไม้

การทดสอบความทนแล้งของกล้าไม้มะค่าโมงในสภาพเรือนทดลอง โดยมีการให้น้ำกล้าไม้แตกต่างกัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ซึ่งมีชุดทดลอง 3 ชุดการทดลอง ได้แก่

ชุดทดลอง T1 ที่มีอัตราการไม่มีการให้น้ำ 0% (งดให้น้ำ)

ชุดทดลอง T2 ที่มีอัตราการให้น้ำ 50% (การให้น้ำปกติ 25 ml ต่อกระถาง)

ชุดทดลอง T3 ที่มีอัตราการให้น้ำ 100% (การให้น้ำปกติ 50 ml ต่อกระถาง)

ทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน โดยทุก 7 วันจะทำการวัดข้อมูลการเติบโตของกล้าไม้ ดังนี้ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับคอราก และจำนวนใบ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one way ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีทางสถิติ Duncan's new multiple range test ในระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.4.3 การทดสอบผลของเอกโตไมคอร์ไรซาต่อการทนแล้งของกล้าไม้มะค่าโมง

การทดสอบเริ่มจากการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยมีชุดทดลอง 2 ชุดทดลอง ได้แก่

ชุดทดลอง T1 ใส่ไม้คอร์โรซา และงดให้น้ำ และชุดทดลอง T2 ใส่ไม้คอร์โรซา และงดให้น้ำ โดยจะทำการทดลองเป็นเวลา 30 วัน ทำการวัดข้อมูลการเติบโตของกล้าไม้ ดังนี้ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ระดับคอราก จำนวนใบ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ t-test ในระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

3.5. การพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

ในส่วนนี้จะทำการแบ่งงานออกเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ ขั้นแรกเป็นการคัดเลือกเกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยา (Ecological Criteria and Indicator, C&I) และขั้นที่สองเป็นการกลั่นกรองและทดสอบ C&I ที่ได้คัดเลือกมาแล้วจากขั้นที่ 1

1. การคัดเลือกเกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยา

การคัดเลือกเกณฑ์สำหรับการฟื้นฟูระบบนิเวศ ซึ่งจะมุ่งเน้นเกณฑ์และตัวชี้วัดในทางนิเวศวิทยาเท่านั้น โดยการประยุกต์ใช้เกณฑ์ ITTO (1998, 2002, 2005), CIFOR (1999), Rasmussen (2000), Gomontean และคณะ (2008) เพื่อจะหาแนวทางการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ โดยมุ่งเน้นการใช้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนของชุมชน

2. การกลั่นกรองและทดสอบ C&I ในส่วนนี้จะมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน คือ

2.1 การกลั่นกรองทั่วไป (General filter) จะทำการคะแนนและการจัดลำดับ (scoring and ranking)

วิธีการให้คะแนน (Scoring method)

เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยา โดยจะมีการกำหนดค่าคะแนนไว้เพื่อจะนำผลที่ได้จากการให้คะแนนของกรรมการทั้ง 3 ท่าน มาการจัดตัวชี้วัดที่ไม่มีความเหมาะสมออกไป โดยค่าคะแนนจะมีการกำหนดไว้ทั้งหมด 6 ระดับคือ

- 0 ไม่นำมาใช้ (Not an applicable indicator)
- 1 ไม่เหมาะสมค่อนข้างมาก (Extremely weak performance; strongly unfavorable)
- 2 ไม่เหมาะสม (Poor performance; unfavorable)
- 3 ยอมรับได้ (Acceptable)
- 4 ค่อนข้างดี (Very favorable)
- 5 ดีมาก (Clearly outstanding)

เงื่อนไขในการกำจัดตัวชี้วัดที่ไม่เหมาะสมนั้นจะพิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ความสัมพันธ์กับเป้าหมายของการจัดการ (Relate to goal) ความเข้าใจ (Understandable) ความแม่นยำ (Precision) ต้นทุน (Cost-effective) และลำดับความสำคัญ (Importance/Priority) ซึ่งในการ

ประเมินในเงื่อนไขนี้จะให้ค่าคะแนนแค่ 2 ระดับ คือ 0 หมายถึงตัวชี้วัดนี้ไม่ถูกยอมรับ และ 1 หมายถึงตัวชี้วัดนี้ถูกยอมรับได้

วิธีการให้จัดลำดับ (Ranking method)

ในขั้นตอนนี้จะทำการวิเคราะห์ถึงความสำคัญของตัวชี้วัด โดยกรรมการทั้งหมดจะร่วมกันจัดลำดับตัวชี้วัดต่างๆ โดยมีระดับการให้คะแนน 9 ระดับด้วยกัน โดยมีการแปลงผลการให้ค่าคะแนนดังต่อไปนี้

- 1 ไม่มีความสำคัญ (Weakly importance)
- 3 มีความสำคัญน้อย (Less importance)
- 5 มีความสำคัญปานกลาง (Moderately importance)
- 7 มีความสำคัญมาก (More importance)
- 9 มีความสำคัญมากที่สุด (Extremely importance)

โดย 2, 4, 6 และ 8 เป็นค่าที่อยู่ระหว่างกลางของค่าคะแนนการวิเคราะห์ลำดับที่ระบุไว้

2.2 การกลั่นกรองอย่างละเอียด (Fine filter)

2.2.1 ในขั้นตอนนี้จะใช้หลักการของ AHP โดยเลือกใช้เทคนิค pair-wise comparison ตามระดับความสำคัญหรือความชอบของคะแนน

2.2.2 จากนั้นจะคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency) โดยจะพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง Consistency index (CI) (Gomontean และคณะ, 2008)

3.6. การจัดกิจกรรมฟื้นฟูป่าชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน

เครื่องมือที่ใช้ คือ กระบวนการ AIC (Appreciated Influence Control) ซึ่งเป็นเทคนิคการประชุมแบบมีส่วนร่วมอย่างสร้างสรรค์ ปราศจากความขัดแย้ง เป็นการระดมความคิดเห็นที่ทำให้เกิดความเข้าใจในสภาพปัจจุบัน ปัญหา และก่อให้เกิดการพัฒนากลยุทธ์ต่อไปได้ โดยบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยมีกระบวนการดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างความรู้ (Appreciation = A) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์สภาพของชุมชนในปัจจุบัน และการกำหนดอนาคตหรือวิสัยทัศน์ ในการพัฒนา

2. ขั้นตอนการสร้างแนวทางพัฒนา (Influence = I) เป็นขั้นตอนการหาวิธีการและเสนอทางเลือกในการพัฒนา มีการกำหนดมาตรการ กำหนดเป้าหมาย กำหนดกิจกรรม และจัดลำดับ

ความสำคัญของกิจกรรม/โครงการ ในขั้นตอนนี้เทคนิคที่เลือกใช้ คือ เทคนิคการวิเคราะห์สถานการณ์ (SWOT analysis)

3. ขั้นตอนการสร้างแนวปฏิบัติ (Control = C) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาโครงการหรือกิจกรรมต่าง ๆ มาสู่การปฏิบัติและจัดกลุ่มผู้ดำเนินการซึ่งจะรับผิดชอบโครงการ โดยผลการวิเคราะห์สถานการณ์ในการกำหนดกลยุทธ์จากวิธีการวิเคราะห์ SWOT ซึ่งได้ทำการเลือกกลยุทธ์ในการลดจุดอ่อนเพื่อเป็นการส่งเสริมการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการทรัพยากรป่าไม้ชุมชนเพื่อแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเชิงพื้นที่ โดยภายหลังจากการจัดกิจกรรมจะมีการประเมินผลความพึงพอใจต่อโครงการด้วยการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง โครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล ในด้านการบรรยาย สถานที่/ด้านการบริการของผู้ให้บริการ ด้านกระบวนการขั้นตอนการให้บริการ ด้านความรู้ ความเข้าใจ/คุณภาพในการให้บริการ และการนำไปใช้ประโยชน์ แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) จำนวน 19 ข้อ มีตัวเลือก 5 ตัวเลือก คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ มาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสถิติ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดวิธีการประเมินโครงการ

วัตถุประสงค์ของการประเมิน	ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	วิธีรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	เกณฑ์ในการประเมิน
1. เพื่อประเมินผลความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการจัดอบรม	ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม	ผู้เข้ารับการอบรม	แบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เกณฑ์การพิจารณาความพึงพอใจ 1.00-1.50 น้อยที่สุด 1.51-2.50 น้อย 2.51-3.50 ปานกลาง 3.51-4.50 มาก 4.51-5.00 มากที่สุด
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรมต่อการจัดอบรม	ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมอบรม	ผู้เข้าร่วมการอบรม	แบบสอบถาม	สรุปข้อคิดเห็น	-
3. เพื่อศึกษาประโยชน์ที่ได้รับจากการอบรมและข้อเสนอแนะในการจัดอบรม	ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมอบรม	ผู้เข้าร่วมการอบรม	แบบสอบถาม	สรุปข้อคิดเห็น	-

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1. ผลการศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้างของป่าชุมชน

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ที่พบในพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นพรรณไม้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ รวมทั้งชุมชนมีส่วนร่วมในการร่วมฟื้นฟู พบพรรณไม้ทั้งหมด 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด พบพรรณไม้ที่เป็นสิ่งมีชีวิตใกล้สูญพันธุ์ จำนวน 2 ชนิด พรรณไม้ที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤต จำนวน 1 ชนิด และพรรณไม้ที่เกื้อหนุนอยู่ในข่ายใกล้การสูญพันธุ์ จำนวน 1 ชนิด (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 พรรณไม้ป่าชุมชนบ้านห้วยล้าน จังหวัดเพชรบูรณ์

No.	Family	Scientific name	Local name	Status
1.	Anacardiaceae	<i>Buchanania lanzan</i> Spreng.	มะม่วงหาวแมงวัน	-
		<i>Lannea coromandelca</i> (Houtt.) Merr	กูก	-
2.	Bignoniaceae	<i>Heterophragma sulfureum</i> Kurz	แครกฟ้า	-
		<i>Markhamia stipulate</i> Seem. Var. <i>stipulate</i>	แคหัวหมู	-
3.	Bombacaceae	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จี่ป่า, ดอกขาว	-
4.	Burseraceae	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	มะกอกเกลื่อน	-
5.	Combretaceae	<i>Terminalia mucronate</i> Craib & Hutch.	ตะแบกเลือด	-
6.	Dipterocarpaceae	<i>Shorea siamensis</i> Miq.	รัง	LC
7.	Fabaceae	<i>Afzelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib	มะค่าโมง	-
		<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble ex Prain	ชิงชัน	EN
		<i>Millettia leucantha</i> Kurz var. <i>buteoides</i> (Gagnep.) P.K. Lôt	สาธร	LC
		<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) W. Theob. Var. <i>Kerrii</i> (Craib & Hutch.) I.C. Nielsen	แดง	LC
8.	Olacaceae	<i>Olex psittacorum</i> (Lam.) Vahl	น้ำใจใคร่	CR
9.	Rubiaceae	<i>Catunaregan spathulifolia</i> Tirveng.	เคด	-
		<i>Catunaregam tomentosa</i> (Lume ex DC.) Tirveng.	มะเค็ด, หนามแท่ง	-
		<i>Morinda coreia</i> Buch. – Ham.	ยอป่า	-
10.	Sapindaceae	<i>Schleichear oleosa</i> (Lour.) Merr.	ตะคร้อ	-
11.	Celastraceae	<i>Lophopetalum dupernum</i> Pierre	สองสลึง	-
12.	Fabaceae	<i>Dalbergia cana</i> Graham. ex Kurz	กระพี้นางนวล	LC

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	Family	Scientific name	Local name	Status
13.	Flacourtiaceae	<i>Flacoutia indica</i> (Burm. F.) Merr.	ตะขบป่า	-
14.	Ebenaceae	<i>Diospyros castanea</i> Fletcher	ตะโกพนม	-
15.	Rubiaceae	<i>Hymenodictyon orixense</i> (Roxb.) Mabb.	อุโลก, ส้มกบ	-
16.	Bignoniaceae	<i>Stereospermum neuranthum</i> Kruz	แคทราย	-
17.	Guttiferae	<i>Cartoxylum Formosum</i> (Jack.) Dyer spp. <i>Pruniflorum</i> (Kurz) Gogel.	ตัวขน, ตัวหนาม	-
18.	Rubiaceae	<i>Mitragyna rotundifolia</i> (Roxb.) Kuntze	กระท่อมเนิน	-
19.	Lythraceae	<i>Lagerstroemia duperreana</i> Pierre ex Gagnep.	ตะแบกเปลือก บาง	-
20.	Opiliaceae	<i>Melientha suavis</i> Pierre	ผักหวานป่า	-
21.	Labiate	<i>Vitex limonifolia</i> Wall.	สวอง	LC
		<i>Vitex canescens</i> Kurz	ผ้าเสี้ยน	LC
		<i>Vitex pinnata</i> L.	ตีนนก	LC
		<i>Qmelina arborea</i> Roxb.	ซ้อ	-
22.	Fabaceae	<i>Dalbergia cultrete</i> Graham ex Benth.	กระพี้เขาควาย	-
23.	Hypericaceae	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	ตัวเกลี้ยง, ขี้ตัว	LC
24.	Dipterocarpaceae	<i>Shorea guiso</i> (Blance) Blume	เต็งตานี	VU
25.	Rubiaceae	<i>Lxora cibdela</i> Craib	เข็มป่า	-
26.	Moraceae	<i>Ficus rumphii</i> Blume	โพขึ้นก	-
27.	Malvaceae	-	ปอหยาบ	
28.	Combretaceae	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	สมอไทย	LC
29.	Flacourtiaceae	<i>Caseaia grewiifolia</i> Vent.	กรวยป่า	-
30.	Fabaceae	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประตูป่า	EN
31.	Meliaceae	<i>Chukrasia velutina</i> Wight & Arn.	ยมหิน	LC
32.	Fabaceae	<i>Bauhinia saccocalyx</i> Pierre	เสี้ยวป่า	-
33.	Euphorbiaceae	<i>Saiegada muttiflora</i> (A. Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	-
34.	Rubiaceae	<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale	ขี้วัว	-
35.	Connaraceae	<i>Ellipanthus tomentosus</i> Kurz var.tomentosus	คำรอก	-
36.	Leguminosae- caesalpinioideae	<i>Senna garrettiana</i> (Craib) Irwin & Barneby	แสมสาร	-

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

No.	Family	Scientific name	Local name	Status
37.	Malvaceae	<i>Sterculia foetida</i> L.	สำโรง	-
38.	Strychnaceae	<i>Strychnos nux-blanda</i> A.W. Hill	แสลงใจ	-
39.	Apocynaceae	<i>Holarrhena pubescens</i> Wall. ex G.Don	โมกหลวง	LC

หมายเหตุ: LC = Least Concern – ความเสี่ยงต่ำ, EN = Endangered species – สิ่งมีชีวิตใกล้สูญพันธุ์, CR = Critically endangered species – สิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤต, VU = Vulnerable species- สิ่งมีชีวิตที่เกือบอยู่ในข่ายใกล้การสูญพันธุ์

จากตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของป่าชุมชนบ้านห้วยลานพบว่าไม้ยืนต้นมีความหนาแน่น 2,438 ต้นต่อเฮกตาร์ พบพรรณไม้ที่เป็นไม้ยืนต้นจำนวน 39 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ เท่ากับ 3.14 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ เท่ากับ 0.81 ไม้ยืนต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญอันดับที่ 1 คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) รองลงมา คือ กุ๊ก (*Lannea coromandelca* (Houtt.) Merr) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เคด (*Catunaregan spathulifolia* Tirveng.) แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) W. Theob. var. Kerrii (Craib & Hutch.) I.C. Nielsen) และกะพ้านางวล (*Dalbergia cana* Graham. ex Kurz) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน

ลำดับ ที่	จำนวนต้น (ต้น)	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกตาร์)	H'	E	อ้างอิง
1.	681	2,438	3.14	0.81	สุภัททพร และคณะ (2564)
2.	6,009	2,473	5.131	0.59	ขวัญใจ คำมงคล และคณะ (2556)
3.	3,817	2,050.92	4.2476	0.52	เทียมหทัย และคณะ (2562)

ตารางที่ 4.3 ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	RDo	RDe	RF	IVI
ประดู่ (<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz)	18.115	16.255	7.770	42.141
กุ๊ก (<i>Lannea coromandelca</i> (Houtt.) Merr)	12.232	9.724	7.095	29.051
รัง (<i>Shorea siamensis</i> Miq.)	11.818	9.434	3.041	24.293
เคด (<i>Catunaregan spathulifolia</i> Tirveng.)	3.524	6.967	5.743	16.234
แดง (<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) W. Theob. Var. Kerrii)	4.158	5.225	5.068	14.450

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	RDo	RDe	RF	IVI
กะพีนางนวล (<i>Dalbergia cana</i> Graham. ex Kurz)	5.288	4.064	5.068	14.419
มะกอกเกลื้อน (<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin)	6.288	4.209	3.378	13.875
ยอป่า (<i>Morinda coreia</i> Buch.– Ham.)	3.981	3.774	4.730	12.484
เสี้ยวป่า (<i>Bauhinia saccocalyx</i> Pierre)	2.273	4.644	4.730	11.647
ยมหิน (<i>Chukrasia velutina</i> Wight & Arn.)	3.752	3.774	3.378	10.904
ตะแบก (<i>Lagerstroemia</i> cf. <i>tomentosa</i>)	1.556	3.048	4.392	8.996
ขว้าว (<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale)	1.881	2.032	3.378	7.291
สารภี (<i>Millettia leucantha</i> Kurz var. <i>buteoides</i>)	2.286	2.612	2.365	7.263
คร้อ (<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.)	1.231	2.322	2.365	5.918
แครกฟ้า (<i>Heterophragma sulfureum</i> Kurz)	1.109	1.742	2.027	4.878
มะค่าโมง (<i>Azizelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib)	3.933	0.581	0.338	4.852
ชนิดอื่นๆ (Other species)	16.576	19.594	35.135	71.305
รวมทั้งหมด	100	100	100	300

4.2. การศึกษาประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอนในมวลชีวภาพไม้ยืนต้น

ผลการศึกษาคู่ประจักษ์พื้นฐานของป่าชุมชนบ้านห้วยลานพบว่าไม้ยืนต้นมีความหนาแน่น 2,438 ต้นต่อเฮกตาร์ พบพรรณไม้ที่เป็นไม้ยืนต้นจำนวน 62 ชนิด มวลชีวภาพของไม้ยืนต้นส่วนที่เป็นมวลชีวภาพเหนือ ผิวดิน เท่ากับ 161.52 ต้นต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 4.4) ไม้ยืนต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญอันดับที่ 1 คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) รองลงมา คือ กุ๊ก (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เค็ด (*Catunaregan spathulifolia* Tirveng.) แดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) W. Theob. var. *Kerrii* (Craib & Hutch.) I.C. Nielsen) และกะพีนางนวล (*Dalbergia cana* Graham. ex Kurz) ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพในการเก็บกักคาร์บอนไว้ในมวลชีวภาพส่วนเหนือผิวดิน พบว่าไม้ยืนต้นส่วนใหญ่จะมีการเก็บกักอินทรีย์คาร์บอนไว้ในส่วนเนื้อไม้ของลำต้น เมื่อพิจารณาเป็นรายชนิดพบว่าประดู่ มีการเก็บกักคาร์บอนไว้ในมวลชีวภาพสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 14.69 ต้นต่อเฮกตาร์ ในลำดับถัดมา รังและกุ๊กมีความสามารถในการเก็บกักคาร์บอนไว้ในมวลชีวภาพใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเท่ากับ 10.54 และ 10.06 ต้นต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guillaumin) เก็บกักคาร์บอนไว้ในมวล

ชีวภาพได้ 5.33 ต้นต่อเฮกตาร์ ส่วนไม้ยืนต้นชนิดอื่นๆ อาทิเช่น มะค่าโมง (*Azizoloxylorox* (Kurz) Craib) กะพีนางนวล แดง ยอป่า (*Morinda coreia* Buch.–Ham.) ยมหิน (*Chukrasia velutina* Wight & Arn.) เคด และเสี้ยวป่า (*Bauhinia saccocalyx* Pierre) สามารถเก็บกักคาร์บอนไว้ได้ประมาณครึ่งหนึ่งของมะกอกเกลื้อน (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.4 ตัวบ่งชี้ทางนิเวศวิทยาของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน

ตัวบ่งชี้ทางนิเวศวิทยา	พื้นที่ศึกษา
ความหนาแน่น (Tree density; No/ha)	2,438
องค์ประกอบของชนิด (Species composition; species)	62
มวลชีวภาพลำต้น (Stem mass; tonne/ha)	130.70
มวลชีวภาพใบ (Stem mass; tonne/ha)	5.18
มวลชีวภาพกิ่งก้าน (Stem mass; tonne/ha)	25.59
มวลชีวภาพเหนือดิน (Total AGBM; tonne/ha)	161.52

หมายเหตุ: AGBM หมายถึงมวลชีวภาพเหนือผิวดิน (Above ground biomass)

ตารางที่ 4.5 ค่าดัชนีความสำคัญของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	RDo	RDe	RF	IVI
ประดู่ (<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz)	18.115	16.255	7.770	42.141
กุ่ม (<i>Lannea coromandelca</i> (Houtt.) Merr)	12.232	9.724	7.095	29.051
รัง (<i>Shorea siamensis</i> Miq.)	11.818	9.434	3.041	24.293
เคด (<i>Catunaregan spathulifolia</i> Tirveng.)	3.524	6.967	5.743	16.234
แดง (<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) W. Theob. Var. Kerrii)	4.158	5.225	5.068	14.450
กะพีนางนวล (<i>Dalbergia cana</i> Graham. ex Kurz)	5.288	4.064	5.068	14.419
มะกอกเกลื้อน (<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin)	6.288	4.209	3.378	13.875
ยอป่า (<i>Morinda coreia</i> Buch.– Ham.)	3.981	3.774	4.730	12.484
เสี้ยวป่า (<i>Bauhinia saccocalyx</i> Pierre)	2.273	4.644	4.730	11.647
ยมหิน (<i>Chukrasia velutina</i> Wight & Arn.)	3.752	3.774	3.378	10.904
ตะแบก (<i>Lagerstroemia cf. tomentosa</i>)	1.556	3.048	4.392	8.996
ขี้ขาว (<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale)	1.881	2.032	3.378	7.291

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	RDo	RDe	RF	IVI
สาธร (<i>Millettia leucantha</i> Kurz var. <i>buteoides</i>)	2.286	2.612	2.365	7.263
คร้อ (<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.)	1.231	2.322	2.365	5.918
แครกฟ้า (<i>Heterophragma sulfureum</i> Kurz)	1.109	1.742	2.027	4.878
มะค่าโมง (<i>Afzelo xylocarpa</i> (Kurz) Craib)	3.933	0.581	0.338	4.852
สำโรง (<i>Sterculia foetida</i> L.)	0.782	1.306	2.365	4.453
ตะขบป่า (<i>Flacoutia indica</i> (Burm. F.) Merr.)	1.029	1.742	1.351	4.122
มะม่วงหาวแมงวัน (<i>Buchanania lanzan</i> Spreng.)	0.423	1.161	2.365	3.949
แคทราย (<i>Stereospermum neuranthum</i> Kruz)	0.959	1.161	1.689	3.810
ชนิดอื่นๆ (Other species)	13.383	14.224	27.365	54.971
รวมทั้งหมด	100	100	100	300

ตารางที่ 4.6 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือผิวดินของไม้ยืนต้นในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน

หน่วย: tonne/ha

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	CS	CB	CL	TC
ประดู่ (<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz)	11.86	2.27	0.46	14.69
รัง (<i>Shorea siamensis</i> Miq.)	8.50	1.63	0.33	10.54
กุ่ม (<i>Lanea coromandelca</i> (Houtt.) Merr)	8.11	1.57	0.31	10.06
มะกอกเกลื้อน (<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin)	4.28	0.85	0.16	5.33
มะค่าโมง (<i>Afzelo xylocarpa</i> (Kurz) Craib)	2.96	0.64	0.10	3.73
กะพีนางนวล (<i>Dalbergia cana</i> Graham. ex Kurz)	2.62	0.49	0.10	3.25
แดง (<i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) W. Theob. Var. Kerrii)	2.59	0.47	0.10	3.20
ยอป่า (<i>Morinda coreia</i> Buch.-Ham.)	2.57	0.48	0.10	3.19
ยมหิน (<i>Chukrasia velutina</i> Wight & Arn.)	2.46	0.48	0.09	3.07
เคด (<i>Catunaregan spathulifolia</i> Tirveng.)	2.05	0.36	0.08	2.53
เสี้ยวป่า (<i>Bauhinia saccocalyx</i> Pierre)	1.87	0.34	0.07	2.32

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	CS	CB	CL	TC
สาธร (<i>Millettia leucantha</i> Kurz var. <i>buteoides</i>)	1.42	0.26	0.06	1.77
ขว้าว (<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale)	1.20	0.23	0.05	1.50
รากข้าว (Unknow sp1)	0.88	0.20	0.02	1.14
ตะแบกเลือด (<i>Terminalia mucronate</i> Craib & Hutch.)	0.90	0.15	0.04	1.12
ชิงชัน (<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble ex Prain)	0.85	0.17	0.03	1.08
คำรอก (<i>Ellipanthus tomentosus</i> Kurz var.)	0.75	0.15	0.03	0.96
ตะคร้อ (<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.)	0.72	0.13	0.03	0.92
แครกฟ้า (<i>Heterophragma sulfureum</i> Kurz)	0.67	0.12	0.03	0.85
ตะขบป่า (<i>Flacoutia indica</i> (Burm. F.) Merr.)	0.64	0.12	0.03	0.82
ชนิดอื่นๆ (Other species)	7.35	1.35	0.29	8.68
รวมทั้งหมด	65.25	12.46	2.50	80.76

หมายเหตุ CS หมายถึง อินทรีย์คาร์บอนที่พบในส่วนลำต้น
 CB หมายถึง อินทรีย์คาร์บอนที่พบในส่วนกิ่งก้าน
 CL หมายถึง อินทรีย์คาร์บอนที่พบในส่วนใบ
 TC หมายถึง อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดในส่วนมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน

4.3. การศึกษาความสามารถในการเจริญในสภาวะแล้งของมะค่าโมง

ผลการศึกษาความสามารถในการทนแล้งของกล้าไม้มะค่าโมง พบว่าชุดทดลองที่มีการให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ (T3) กล้าไม้มีการเจริญในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับคอดิน ความสูง และจำนวนใบได้ดีที่สุด โดยชุดทดลองที่ 2 ซึ่งมีการให้น้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ (T2) กล้าไม้มีการเจริญในทุกด้านในระดับรองลงมา ส่วนชุดทดลองที่ 1 ที่ไม่มีการให้น้ำกล้าไม้ (T1, ต้นควบคุม) มีอัตราการเจริญต่ำที่สุด เมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติแล้ว พบว่าการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่านศูนย์กลางระดับคอราก ความสูง และจำนวนใบของทุกชุดทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) เมื่อทำการทดสอบด้วยการใส่ไมคอร์ไรซาให้แก่กล้าไม้มะค่าโมง แล้วงดการให้น้ำเป็นเวลา 1 เดือน ผลการศึกษาพบว่ากล้าไม้ที่มีการใส่ไมคอร์ไรซามีการเจริญในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางระดับคอดิน ความสูง และจำนวนใบสูงกว่าชุดทดลองที่ไม่มีการใส่ไมคอร์ไรซา (ต้นควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.7 การเจริญและมวลชีวภาพของกล้าไม้มะค่าโมงในระยะเวลา 1 เดือน

Treatments	Increase in stem diameter at ground level (mm)	Increase in plant height (cm)	Number of leaves (no)
T1 (Control)	0.19±0.05	3.55±2.13	0.90±1.91
T2	0.29±0.03	8.85±2.83	5.10±4.17
T3	0.37±0.06	10.50±2.66	6.50±4.26
F-test	*	*	*

Different letters indicate significant differences between treatments by Duncan's New Multiple Test (DMRT) at P=0.05. ns = non-significant, * = significant at P<0.05 by DMRT.

ตารางที่ 4.8 การเจริญและมวลชีวภาพของกล้าไม้มะค่าโมงหลังจากใส่เชื้อราไมคอร์ไรซาระยะเวลา 1 เดือน

Treatments	Increase in stem diameter at ground level (mm)	Increase in plant height (cm)	Number of leaves (no)
T1 (Control)	0.19±0.05	3.50±2.14	0.91±1.90
T2	0.28±0.05	6.30±2.15	7.55±4.74
T-test	*	*	*

Different letters indicate significant differences between treatments by Independent Samples Test at P=0.05.

ns = non-significant, * = significant at P<0.05 by T-test.

4.4. การพัฒนาเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

จากการคัดเลือกเกณฑ์สำหรับการฟื้นฟูระบบนิเวศ ซึ่งจะมุ่งเน้นเกณฑ์และตัวชี้วัดในทางนิเวศวิทยาเท่านั้น โดยการประยุกต์ใช้เกณฑ์ ITTO (1998, 2002, 2005), CIFOR (1999), Rasmussen และคณะ (2000), Gomontean และคณะ (2008) เพื่อจะหาแนวทางการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ โดยมุ่งเน้นการใช้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนและอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของชุมชน โดยในขั้นตอนนี้จะมีการกำหนดผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 คน ประกอบด้วยอาจารย์นุชจรินทร์ แก้วกล้า มหาวิทยาลัยบูรพา และตัวแทนจากคณะวิจัย 2 ท่าน คือ อาจารย์พวงผกา แก้วกรม และอาจารย์สุรางค์ รัตน์ พันแสง ที่จะทำหน้าที่ในการคัดเลือกเกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยา รวมทั้งจะทำหน้าที่ในขั้นตอนต่อไปอีกด้วย จากการสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการทางนิเวศวิทยา ได้มีการปรับปรุงและคัดเลือกหลักการทางนิเวศวิทยา (Principles) เพื่อสร้างเกณฑ์และตัวชี้วัดสำหรับการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนพัฒนารพวงษ์ โดยมีหลักการทางนิเวศวิทยา 2 หลักการ คือ หลักการด้านองค์ประกอบ

และโครงสร้างของระบบนิเวศป่าไม้จะต้องคงอยู่ (Structure and composition of forest ecosystem are maintained) และหลักการด้านหน้าที่ของระบบนิเวศป่าไม้ (Forest ecosystem function is maintained) หลังจากที่ได้มีการคัดเลือกและปรับปรุงเกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาที่เหมาะสมแล้ว จึงได้เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาที่ได้ทำการคัดเลือกมาทั้งหมด 5 เกณฑ์ และ 22 ตัวชี้วัด

เมื่อทำการจัดลำดับตัวชี้วัดในแต่ละเกณฑ์ตามผลการวิเคราะห์จับคู่เปรียบเทียบ จะได้เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาที่เหมาะสมต่อการประเมินศักยภาพของการฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้ ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการเก็บกักคาร์บอนเพื่อช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนและการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชนั้นจะมีทั้งหมด 2 หลักการ คือ หลักการด้านโครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าไม้ (Structure and composition of forest ecosystem are maintained) มี 1 เกณฑ์ 4 ตัวชี้วัด และหลักการด้านหน้าที่ของระบบนิเวศ (Forest ecosystem function is maintained) มี 4 เกณฑ์ 8 ตัวชี้วัด

ตารางที่ 4.9 หลักการ เกณฑ์ และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาที่ก่อนที่จะทำการคัดเลือกในขั้นตอนการกลั่นกรอง
ทั่วไป

หลักการที่ 1: โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าไม้ (Principle 1: Structure and composition of forest ecosystem are maintained)	
เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
เกณฑ์ 1 ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity)	ตัวชี้วัด 1: จำนวนสิ่งมีชีวิตชนิดใกล้สูญพันธุ์ ชนิดพันธุ์หายาก และชนิดที่ถูคุกคามที่พบในพื้นที่ป่าไม้ (Number of endangered, rare and threatened forest-dependent species.) ตัวชี้วัด 2: มีแนวปฏิบัติในการประเมินการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพเปรียบเทียบกับพื้นที่ประเภทเดียวกันที่ไม่ถูกรบกวน (Existence and implementation of procedures for assessing changes of biological diversity of the production forests, compared with areas in the same forest type kept free from human intervention.) ตัวชี้วัด 3: สิ่งมีชีวิตชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ หายาก เฉพาะถิ่น และถูคุกคามได้รับการปกป้อง (Endangered, rare, endemic and threatened species of flora and fauna are being protected.) ตัวชี้วัด 4: สิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดบ่งชี้ที่เป็นตัวกำหนดความหลากหลายทางชีวภาพที่ถูกคัดเลือกจะถูกสำรวจเป็นระยะๆ (Selected indicator species representing key conditions for species diversity are being surveyed regularly.) ตัวชี้วัด 5: คงไว้ซึ่งความหลากหลายทางพันธุกรรม (Genetic diversity is maintained.)

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

หลักการที่ 2: การทำหน้าที่ในระบบนิเวศป่าไม้ (Principle 2: Forest ecosystem function is maintained)	
เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
เกณฑ์ 1 ด้านสุขภาพและเงื่อนไขของระบบนิเวศ (Forest ecosystem health and condition)	ตัวชี้วัด 1: พื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายโดยมนุษย์และระดับความรุนแรง (Area of forest damaged by human activities and degree of damage.) ตัวชี้วัด 2: มีแนวปฏิบัติที่เป็นการปกป้องผลกระทบที่เป็นอันตรายจากพืชและสัตว์ต่างถิ่น (Existence and implementation of procedures to prevent the introduction of potentially harmful exotic plant and animal species.) ตัวชี้วัด 3: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเฉพาะแห่งและกลไกทางอุทกวิทยาได้รับการปรับปรุง (Microclimatic change and hydrologic function are improved.)
เกณฑ์ 2 ด้านดินและน้ำ (Soil and water)	ตัวชี้วัด 1: มีแนวปฏิบัติในการประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำบริเวณป่าต้นน้ำเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำที่มาจากป่าต้นน้ำประเภทเดียวกันที่ไม่ถูกรบกวนโดยมนุษย์ (Existence and implementation of procedures for assessing changes in the water quality of streams emerging from production forests as compared with streams emerging from the same forest type kept free from human intervention.) ตัวชี้วัด 2: มีการรักษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน (Physical and chemical properties of soil are maintained.)
เกณฑ์ 3 การควบคุมไฟป่า (Uncontrolled forest fires are minimized)	ตัวชี้วัด 1: มีระบบที่มีประสิทธิภาพในการเฝ้าระวังและควบคุมไฟป่า (An effective observation and control system for preventing forest fires exists.) ตัวชี้วัด 2: ชุมชนมีส่วนร่วมในการป้องกันไฟป่า (Community participation in fire protection exists.) ตัวชี้วัด 3: มีการป้องกันไฟป่า โรคและแมลงในพื้นที่ป่า (Protection of the plantation against fire, pest and diseases.)

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

เกณฑ์ 4 การบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Mitigation the effect of climate change)	ตัวชี้วัด 1: มีแนวทางในการส่งเสริมบทบาทของการจัดการป่าไม้เพื่อที่มุ่งเน้นให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน (An approaches to promote the role of forest management for carbon sequestration and as carbon sinks.) ตัวชี้วัด 2: ในแผนการจัดการเพื่อฟื้นฟูป่าไม้กำหนดให้มุ่งเน้นเลือกชนิดไม้ที่สามารถเก็บกักคาร์บอนไว้ได้สูง (Consider the production of high-value tree from a carbon retention perspective in restoration management planning.)
---	--

ตารางที่ 4.10 เกณฑ์และตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยาที่ได้รับการพัฒนาจนสิ้นสุดขั้นสุดท้าย

หลักการที่ 1: โครงสร้างและองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าไม้	
เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
เกณฑ์ 1 ความหลากหลายทางชีวภาพ	ตัวชี้วัด 1: คงไว้ซึ่งความหลากหลายทางพันธุกรรม ตัวชี้วัด 2: จำนวนสิ่งมีชีวิตชนิดใกล้สูญพันธุ์ ชนิดหายาก และชนิดที่ถูกคุกคามที่พบในพื้นที่ป่าไม้ ตัวชี้วัด 3: พืชและสัตว์ชนิดที่ใกล้สูญพันธุ์ ชนิดหายาก ชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น และชนิดที่ถูกคุกคามได้รับการปกป้อง ตัวชี้วัด 4: มีแนวปฏิบัติในการประเมินการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นผลผลิตจากป่าไม้ เปรียบเทียบกับป่าไม้ประเภทเดียวกันที่ไม่ถูกรบกวน
หลักการที่ 2: การทำหน้าที่ในระบบนิเวศป่าไม้	
เกณฑ์	ตัวชี้วัด/รายละเอียด
เกณฑ์ 1 ด้านสุขภาพและเงื่อนไขของระบบนิเวศ	ตัวชี้วัด 1: พื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายโดยมนุษย์และระดับความรุนแรง ตัวชี้วัด 2: มีแนวปฏิบัติที่เป็นการปกป้องผลกระทบที่เป็นอันตรายจากพืชและสัตว์ต่างถิ่น
เกณฑ์ 2 ด้านดินและน้ำ	ตัวชี้วัด 1: การรักษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ตัวชี้วัด 2: มีแนวปฏิบัติในการประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับลำน้ำที่ไหลมาจากป่าไม้ประเภทเดียวกันที่ไม่ถูกรบกวนโดยมนุษย์มาก่อน
เกณฑ์ 3 การควบคุมไฟป่า	ตัวชี้วัด 1: ชุมชนมีส่วนร่วมในการป้องกันไฟป่า ตัวชี้วัด 2: มีระบบที่มีประสิทธิภาพในการเฝ้าระวังและควบคุมไฟป่า
เกณฑ์ 4 การบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	ตัวชี้วัด 1: มีแนวทางในการส่งเสริมบทบาทของการจัดการป่าไม้เพื่อที่มุ่งเน้นให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน ตัวชี้วัด 2: ในแผนการจัดการเพื่อฟื้นฟูป่าไม้กำหนดให้มุ่งเน้นเลือกชนิดไม้ที่สามารถเก็บกักคาร์บอนไว้ได้สูง

4.5. การจัดกิจกรรมฟื้นฟูประชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน

จากขั้นตอนการสร้างแนวปฏิบัติ ผ่านขั้นตอนการสร้างความรู้ จนกระทั่งเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างแนวทางพัฒนา ซึ่งเป็นกระบวนการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการฟื้นฟูประชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล ซึ่งได้มีการปรึกษาหารือร่วมกับชุมชนเพื่อเลือกโครงการหรือกิจกรรมเร่งด่วนเพื่อนำมาดำเนินการ โดยมีกลยุทธ์การถ่ายทอดและเป้าประสงค์ผ่านการดำเนินกิจกรรม “โครงการฟื้นฟูประชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล”

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนในชุมชน อาจารย์ บุคลากร นักศึกษา ในสาขาวิชาชีววิทยาได้มีโอกาสร่วมกันฟื้นฟูประชุมชนให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน ผ่านกระบวนการวิจัยและเครื่องมือที่เหมาะสม

กลุ่มเป้าหมาย

ประชาชนในชุมชนบ้านห้วยลาน ตำบลน้ำซุน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ และคณาจารย์ นักศึกษาและบุคลากรหลักสูตร สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์จำนวน 30 คนระยะเวลาดำเนินกิจกรรม ดำเนินโครงการในวันที่ 5-6 พฤศจิกายน พ.ศ.2565 จำนวน 2 วัน

จากการประเมินผลโดยใช้แบบประเมินสอบถามจากประชาชนในชุมชน การดำเนินกิจกรรมต่างๆ จากผู้เข้าร่วม พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งในด้านกิจกรรม ด้านวิทยากร และด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก (ตารางที่ 4.11) โดยมีผลการประเมินต่ำที่สุดในด้านวิทยาการประเด็นตอบคำถาม และข้อซักถามได้ชัดเจน ซึ่งมีผลการประเมินเฉลี่ย 4.02 ± 1.15 และผลการประเมินที่ดีที่สุดคือ ด้านด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในประเด็นการอำนวยความสะดวกในกิจกรรมต่างๆ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.85 ± 0.58

ตารางที่ 4.11 การประเมินผลภาพรวมของการดำเนินโครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล

รายการ		ผลการประเมิน ($\bar{x} \pm SD$)
ด้านกิจกรรม		
	ความเหมาะสมของกิจกรรม	4.50±.30
	ความเหมาะสมและประโยชน์ของฐานการเรียนรู้	4.30±.17
	ความเหมาะสมของการกำหนดกิจกรรมและระยะเวลา	4.50±.34
	การนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.33±.21
	กิจกรรมมีเนื้อหาที่ทันสมัย	4.06±.07
ด้านวิทยากร		
	การบรรยายชัดเจนเข้าใจง่าย	4.63±.43
	เทคนิควิธีการเหมาะสมกับเนื้อหา	4.36±.16
	การสร้างบรรยากาศในการจัดกิจกรรม	4.73±.21
	ตอบคำถามและข้อซักถามได้ชัดเจน	4.02±.15
	มีการสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	4.43±.08
ด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก		
	ความเหมาะสมของสถานที่และสิ่งแวดล้อม	4.73±.31
	ความเพียงพอของเอกสารและอุปกรณ์จัดกิจกรรม	4.83±.27
	ความเหมาะสมของอาหาร/อาหารว่าง	4.53±.18
	การอำนวยความสะดวกในกิจกรรมต่างๆ	4.85±.58
	ความเหมาะสมของสื่อ โสตทัศนูปกรณ์	4.60±.26

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน เพชรบูรณ์ พบพรรณไม้จำนวน 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนต้นไม้มากที่สุด คือ วงศ์ Fabaceae รองลงมาคือ วงศ์ Dipterocarpace และ วงศ์ Anacardiaceae ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ เท่า 3.51 พบพรรณไม้ที่เป็นสิ่งมีชีวิตใกล้สูญพันธุ์ จำนวน 2 ชนิด คือ ชิงชันและประดู่ป่า พรรณไม้ที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤต จำนวน 1 ชนิด คือ น้ำใจใคร่ และพรรณไม้ที่เกื้อหนุนในข่ายใกล้การสูญพันธุ์ จำนวน 1 ชนิด คือ เต็งตานี ดังนั้นป่าชุมชนบ้านห้วยลานจึงเป็นป่าชุมชนที่ควรส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไว้สำหรับการใช้ประโยชน์ในชุมชนต่อไปอย่างยั่งยืน

จากผลการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าลักษณะของพันธุ์ไม้เด่น ได้แก่ ประดู่ กุ๊ก รัง เคด แดง กะพีนางนวล มะกอกเกลื่อน และยอป่า ปริมาณการสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพในป่าผสมผลัดใบมีค่าเท่ากับ 80.76 ตันต่อเฮกตาร์ โดยพันธุ์ไม้ที่มีการสะสมคาร์บอนไว้ในมวลชีวภาพได้สูง ได้แก่ ประดู่ รัง กุ๊ก มะกอกเกลื่อน มะค่าโมง กะพีนางนวล แดง ยอป่า และยมหิน ซึ่งป่าชุมชนบ้านห้วยลานมีความเหมาะสมที่จะได้รับการส่งเสริมให้เป็นพื้นที่เก็บกักคาร์บอนในเชิงพื้นที่ระดับของท้องถิ่นได้

ซึ่งจากผลการศึกษาในครั้งนี้จึงสรุปได้ว่าเชื้อราไมคอร์ไรซามีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้มะค่าโมงในสภาวะแห้งแล้งได้

การประเมินผลโดยใช้แบบประเมินสอบถามจากประชาชนในชุมชน การดำเนินกิจกรรมต่างๆ จากผู้เข้าร่วม พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีทั้งในด้านกิจกรรม ด้านวิทยากร และด้านวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวก

5.2 อภิปรายผล

จากการสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน เพชรบูรณ์ พบพรรณไม้จำนวน 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนต้นไม้มากที่สุด คือ วงศ์ Fabaceae รองลงมาคือ วงศ์ Dipterocarpace และ วงศ์ Anacardiaceae จากการสังเกตเพิ่มเติม พบว่ามีพรรณไม้บางชนิดที่เป็นไม้ปลูก แต่สามารถพบได้ในพื้นที่ที่มีสภาพของสวนปลูกเดิม เช่น เนื่องจากพื้นที่บางส่วนมีการเรียกคืนพื้นที่จากการบุกรุกเพื่อการเกษตรกรรม ซึ่งยังคงมีความจำเป็นต้องมีการดำเนินการทดแทนสังคมพืชปลูกเหล่านี้ด้วยพรรณไม้ป่าในพื้นที่อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการกระจายพันธุ์มากจนเกินไปในพื้นที่ซึ่งจะส่งผลต่อระบบนิเวศและสังคมพืช

จากการวิเคราะห์ค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ พบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าสูง คือ 3.14 เนื่องจากชนิดป่าในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน จังหวัดเพชรบูรณ์ หลากหลายรูปแบบ ทั้งป่าเบญจพรรณ ตามแนวไหล่เขา ป่าเต็งรังตามพื้นที่ราบเชิงเขาและสันเขา ทำให้มีพรรณไม้ที่หลากหลายตามลักษณะทาง นิเวศวิทยาที่แตกต่างกัน ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลานพบว่าพืชมีการเจริญเติบโตที่ดี มีการกระจายพันธุ์ ได้ดี ส่งผลให้มีพรรณไม้ที่หลากหลาย ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในพื้นที่อื่น พบว่าพื้นที่ป่า ชุมชนบ้านห้วยลานถือได้ว่าเป็นพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ของพรรณไม้สูง โดยมีผลการศึกษาค่าดัชนี ความหลากหลายที่ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของเทียมหทัย และคณะ (2562) ศึกษาความหลากหลายของพรรณ ไม้ใหญ่ในอุทยานแห่งชาติภูแล่นคา จังหวัดชัยภูมิ โดยการวางแผนตัวอย่างแบบสี่เหลี่ยมขนาด 20x20 เมตร จำนวน 69 แปลง พบพรรณไม้ใหญ่จำนวน 57 วงศ์ 188 สกุล 216 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ วงศ์ Fabaceae จำนวน 38 ชนิด รองลงมา วงศ์ Rubiaceae จำนวน 16 ชนิด และวงศ์ Phyllanthaceae จำนวน 10 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 4.25 ค่าความสม่ำเสมอในการ กระจายตัว มีค่าเท่ากับ 0.89

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอีกหลากหลายแห่งในประเทศไทย เช่น การศึกษาของพันธ์ทิwa กระจาย และคณะ (2556) สำรวจและศึกษาพรรณไม้ต้นบริเวณเส้นทางการศึกษา ธรรมชาติ หินช้างสี อุทยานแห่งชาติน้ำพอง อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น พบพรรณไม้ 77 ชนิด จัด อยู่ใน 61 สกุล 33 วงศ์ ซึ่งมี 5 ตัวอย่าง สามารถระบุได้เพียงระดับสกุล และ 2 ตัวอย่างสามารถระบุได้ เพียงระดับวงศ์ เนื่องจากไม่พบดอก หรือผล ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการระบุชนิดพืชดังกล่าว วงศ์ที่พบ จำนวนชนิดมากที่สุด คือ วงศ์ถั่ว (Leguminosae) จำนวน 13 สกุล 15 ชนิด รองลงมาคือวงศ์ ยางพารา (Euphorbiaceae) จำนวน 6 สกุล 8 ชนิด

ขวัญใจ คำมุงคล และคณะ (2556) การศึกษาโครงสร้างสังคมพืชป่าทาม ในลุ่มแม่น้ำมูล พบต้นไม้ ทั้งหมดจำนวน 6,009 ต้น (2,473 ต้นต่อเฮกเตอร์) มีพรรณไม้ทั้งหมด 85 วงศ์ 272 สกุล 398 ชนิด วงศ์ที่มี ค่าดัชนีสูงสุด 3 อันดับแรกเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ วงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงศ์แพนน้ำ (Phyllanthaceae) และวงศ์เหียง (Dipterocarpaceae) ตามลำดับ สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 4 สังคมย่อย คือ สังคมตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda* type, LAGF) สังคมเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* type, DIPO) สังคมฝ้ายน้ำ (*Mallotus thorelii* type, MALT) และสังคมข่อย (*Streblus asper* type, STRA) ลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของสังคมพืชป่าบุงป่าทาม สามารถแบ่งออกได้ 3 ชั้น เรือนยอด ได้แก่ เรือนยอดชั้นบน เรือนยอดชั้นรอง และชั้นไม้พื้นล่าง สำหรับค่าดัชนีความหลากหลาย ชนิด (Shannon-Wiener's index) พบว่าสังคมตะแบกนา มีค่า 4.07 และสังคมฝ้ายน้ำมีค่า 2.16 ส่วน สังคมตะแบกนาและสังคมเหียงมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 32.75 โดยที่สังคมเหียงและ สังคมข่อยมีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุดเท่ากับร้อยละ 12.33

จิราพัชร จำปาสีงห์ และคณะ (2561) โครงสร้างและความหลากหลายของพรรณไม้ที่คงเหลืออยู่ ในพื้นที่ป่าในวัด รวมทั้งประเมินสถานภาพของพรรณไม้ ในพื้นที่วัดป่า จังหวัดอุบลราชธานี โดยทำการวางแผน

แปลงตัวอย่างชั่วคราว (Temporary sample plot) แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ขนาด 20 เมตร x 50 เมตร จำนวนทั้งสิ้น 14 แปลง ใน 13 วัด พบว่า สัตว์ป่าในพื้นที่วัดป่า จำแนกได้เป็น 2 สัตว์ป่า ได้แก่ สัตว์ป่าคุ้มครอง และสัตว์ป่าสงวน โดยสัตว์ป่าคุ้มครองพบทั้งหมด 60 วงศ์ 106 สกุล 145 ชนิด จากทั้งหมด 7 วัด แบ่งออกเป็นไม้ต้น 52 วงศ์ 86 สกุล 116 ชนิด ส่วนป่าสงวนพบทั้งหมด 33 วงศ์ 52 สกุล 65 ชนิด จากทั้งหมด 6 วัด โดยไม้ต้นพบ 23 วงศ์ 35 สกุล 43 ชนิด นอกจากนี้ยังพบสัตว์ป่าในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically endangered; CR) ได้แก่ กฤษณา (*Aquilaria crassna*) และยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) และใกล้สูญพันธุ์ (Endangered; EN) เช่น ชิงชัน (*Dalbergia oliveri*) อีกทั้งยังพบพืชที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable; VU) เช่น พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis*) เป็นต้น

ระบบนิเวศป่าไม้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่สำคัญแหล่งหนึ่งในโลก จากผลสำเร็จของแผนปฏิบัติการที่สหประชาชาติต้องการสร้างความยั่งยืนในการจัดการพื้นที่ป่าไม้ในระดับนานาชาติ ในประเด็นของการลดภาวะโลกร้อนป่าไม้มีบทบาทที่สำคัญในการลดภาวะรุนแรงดังกล่าวนี้ (Maren and Sharma, 2021) เนื่องจากป่าไม้จะทำการกักเก็บคาร์บอนไว้ในส่วนต่างๆ ที่สำคัญ 5 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่มีชีวิตของไม้ยืนต้น (Living tree) เศษซากที่ร่วงหล่น (Down dead woods) ไม้ชั้นรอง (Understory vegetation) พืชปกคลุมพื้นป่า (Forest floor) และดิน โดยส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนหรือมีการเปลี่ยนแปลงระดับคาร์บอนมากที่สุดก็คือ ส่วนที่มีชีวิตของไม้ยืนต้น ซึ่งส่วนนี้จะมีคาร์บอนสะสมอยู่ประมาณ 76-90% ของคาร์บอนที่มีอยู่ในระบบนิเวศป่าไม้ (Woodbury et al., 2007) ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าป่าไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนห้วยลานได้ว่าเป็นแหล่งระบบนิเวศป่าไม้ที่สำคัญสำหรับชุมชน พื้นที่นี้มีบางส่วนถูกบุกรุกเพื่อทำการเกษตรกรรม แต่ในปัจจุบันได้มีการอนุรักษ์โดยชุมชนจนกลายมาเป็นป่าชุมชนบ้านห้วยลาน แต่ก็มีพื้นที่บางส่วนที่ยังคงสภาพของป่าไม้ปฐมภูมิ (Primary forest) การพิจารณาจากค่าดัชนีชี้วัดทางนิเวศวิทยาแสดงให้เห็นว่าป่าชุมชนบ้านห้วยลานจัดได้ว่าเป็นระบบนิเวศป่าไม้ที่ค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ มีองค์ประกอบของชนิดที่คล้ายคลึงกับป่าผสมผลัดใบที่เป็นป่าปฐมภูมิในพื้นที่อื่น เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญยังปรากฏพรรณไม้หลักของป่าผสมผลัดใบ เช่น ประดู่ มะค่าโมง และแดง มีค่าดัชนีความสำคัญในอันดับต้นๆ ด้านการประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพไม้ยืนต้นแล้ว พบว่าป่าชุมชนบ้านห้วยลานกักเก็บอินทรีย์คาร์บอนได้ประมาณ 80.76 ตันต่อเฮกตาร์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการประเมินการสะสมคาร์บอนของสัตว์ป่าในป่าผสมผลัดใบในพื้นที่ดินดินดานที่มีค่าการสะสมคาร์บอนอยู่ระหว่าง 63.52-88.94 ตันคาร์บอนต่อเฮกตาร์ (จักรพงษ์ ไชยวงศ์ และคณะ, 2556) ส่วนการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ป่าดิบเขาจะมีค่าสูงกว่าโดยมีค่าประมาณ 107.2 ตันต่อเฮกตาร์ (ชนิษฐา เสถียรพิระกุล และคณะ, 2556) แต่อาจจะต่ำกว่าพื้นที่ของระบบนิเวศป่าไม้ในเขตเทือกเขาหิมาลัยตอนกลาง ซึ่งจัดว่าเป็นพื้นที่วิกฤติทางความหลากหลายทางชีวภาพ (Hotspot biodiversity) ที่สำคัญของโลก พื้นที่ป่าไม้ในบริเวณดังกล่าวสามารถกักเก็บคาร์บอนไว้ได้ประมาณ 114 ± 5 - 164 ± 8 ตันต่อเฮกตาร์ (Maren and Sharma, 2021) ผลการวิจัย Li et al. (2021) เชื่อว่าป่าไม้เป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนที่สำคัญของโลก

สามารถสะสมคาร์บอนไว้ได้มากถึง $400-700 \text{ g C m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ จากผลการประเมินประสิทธิภาพการกักเก็บคาร์บอนของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลานนั้น ควรมีการผลักดันให้ชุมชนมีแผนการจัดการที่เหมาะสมเพื่อคงสภาพพื้นที่ป่าส่วนนี้ไว้เพื่อประโยชน์ในการใช้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนแหล่งหนึ่งในระดับท้องถิ่น อีกทั้งต้องเร่งส่งเสริมการฟื้นฟูโครงสร้างของป่าไม้ด้วยการนำเอาพันธุ์ไม้ยืนต้นที่มีประสิทธิภาพสูงในการเก็บกักคาร์บอนมาปลูกร่วมเพื่อทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในป่าชุมชนนี้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณาในระดับของชนิดแล้วจะเห็นได้ว่าในป่าชุมชนบ้านห้วยลานนั้นต้น ประดู่มีการสะสมอินทรีย์คาร์บอนไว้มวลชีวภาพส่วนเนื้อไม้บนผิวดินได้สูงที่สุด ส่วนกลุ่มที่ 2 ที่มีการสะสมอินทรีย์คาร์บอนได้ในลำดับรองลงมา คือ รัง และกูก กลุ่มที่ 3 มีคาร์บอนสะสมไว้ในมวลชีวภาพเหนือผิวดินตั้งแต่ 2.32-5.33 ตันต่อเฮกตาร์ ได้แก่ มะกอกเกลื้อน มะค่าโมง กะพ้านางวล แดง ยอป่า ยมหิน เคด และเสี้ยวป่า ส่วนไม้ยืนต้นชนิดอื่นจะมีการสะสมอินทรีย์คาร์บอนไว้ในมวลชีวภาพน้อยกว่า 1.77 ตันต่อเฮกตาร์ ดังนั้นหากพิจารณาด้วยเหตุผลทางนิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ที่เสื่อมโทรม และลดภาวะโลกร้อนโดยใช้พืชเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนในมวลชีวภาพแล้ว พันธุ์ไม้ที่ควรนำมาใช้ปลูกในพื้นที่กลุ่มแรกที่ต้องพิจารณา คือ ประดู่ และกูก ด้วยเหตุผลก็คือ สามารถเก็บกักคาร์บอนได้สูงสุด อีกทั้งยังเป็นพรรณไม้เด่นที่พบในสังคมพืชขั้นสูงสุดของสังคมป่าผสมผลัดใบ ส่วนรังเป็นไม้เด่นในสังคมพืชป่าเต็งรังจึงควรนำไปใช้ปลูกเพื่อการฟื้นฟูในสังคมพืชป่าเต็งรัง ซึ่งมีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของพืชชนิดนี้ แต่อย่างไรก็ดีระบบนิเวศตามธรรมชาตินั้นควรต้องคำนึงถึงความเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ดังนั้นพันธุ์พืชที่ควรใช้ในการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมและใช้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนตามธรรมชาติในชุมชนนี้จึงควรมีชนิดอื่นๆ เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างหลักของระบบนิเวศป่าไม้ด้วย ฉะนั้นพันธุ์ไม้ที่มีประสิทธิภาพสูงลำดับรองลงมาจึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยในครั้งนี้เป็นเพียงการประเมินผลการสะสมอินทรีย์คาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้ยืนต้นเท่านั้น หากจะพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้วควรที่จะทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเก็บกักคาร์บอนของไม้ยืนต้นแต่ละชนิดด้วยวิธีที่มีความจำเพาะเจาะจงและความแม่นยำกว่าเทคนิคที่ใช้ในการวิจัยนี้

จากผลการทดลอง พบว่ากล้าไม้ที่ได้รับการใส่เชื้อไมคอร์ไรซามีการเจริญในทุกด้านดีกว่าต้นควบคุมเนื่องจากกล้าไม้มะค่าโมงที่ได้รับการใส่เชื้อราไมคอร์ไรซาจะเข้าไปจะถูกกระตุ้นและส่งเสริมในการดูดซับธาตุอาหารได้ดีทำให้กล้าไม้สามารถนำเอาสารอาหารจากดินไปใช้ได้ง่ายขึ้นจึงส่งผลการเจริญเติบโตของกล้าไม้สอดคล้องกับงานวิจัยของวิพรพรรณ เนื่องเม็ก และมนัส ทิตยวรรณ (2563) ที่ได้ทำการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารในดิน หลังการใส่เชื้อเห็ดเผาะซึ่งมีเชื้อไมคอร์ไรซาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าตัวอย่างดินที่ปลูกต้นพะยอมในชุดทดลองที่ปลูกถ่ายเชื้อมีปริมาณอินทรีย์วัตถุและฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.94 และ 2.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ต้นชุดควบคุมมีปริมาณอินทรีย์วัตถุและฟอสฟอรัสเพียง 2.61 และ 2.20 เปอร์เซ็นต์ กล่าวได้ว่าการใส่เชื้อเห็ดเผาะที่มีไมคอร์ไรซาจะช่วยให้สามารถนำเอาสารอาหารในดินมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยที่มีผลการศึกษสอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ อาทิเช่น

Kaewgrajang et al. (2013) ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นยางนาหลังจากได้รับการปลูกถ่ายเชื้อเห็ดเผาะโดยใช้สปอร์แขวนลอย (spore suspension) ซึ่งมีไมคอร์ไรซาในปริมาณ 10, 25 และ 50 มิลลิลิตรต่อต้น และใช้เส้นใย (mycelium) 25 มิลลิลิตรต่อต้น พบว่าการใส่สปอร์เชื้อเห็ดเผาะที่มีไมคอร์ไรซาปริมาณ 25 มิลลิลิตร มีผลทำให้ปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดินของต้นยางนามากที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นหว้าที่ได้รับการปลูกถ่ายเชื้อไมคอร์ไรซาจากเห็ดตับเต่า (*Phlebopus portentosus*) โดยใช้เส้นใย (mycelium inoculum) ปริมาตร 20 มิลลิลิตรต่อต้น พบว่าต้นหว้าที่ได้รับการใส่เชื้อ มีมวลชีวภาพส่วนเหนือดิน 5.20 กรัม และมวลชีวภาพส่วนใต้ดิน 2.90 กรัม ในขณะที่ต้นควบคุมมีมวลชีวภาพส่วนเหนือดินและมวลชีวภาพส่วนใต้ดินต่ำกว่าชุดทดลองที่มีการปลูกถ่ายเชื้อ (ธนรักษ์ อินยอด และคณะ, 2564) นอกจากนี้ไมคอร์ไรซายังมีคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่ง นั่นคือไมคอร์ไรซามีความสามารถในการช่วยปรับปรุงดินโดยเฉพาะดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากบริเวณเส้นใยไมคอร์ไรซามีเอนไซม์ฟอสฟาเตส (phosphatase) ซึ่งจะช่วยให้ฟอสเฟตถูกปล่อยออกมาจากสารประกอบอินทรีย์ แล้วถูกดูดซับโดยเส้นใย ไมคอร์ไรซา จึงส่งผลทำให้พืชสามารถนำเอาฟอสฟอรัสที่ย่อยสลายแล้วไปใช้ได้ดีขึ้น (Nuangmek et al., 2016; Nopamornbodi, 1995)

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรดำเนินการฟื้นฟูป่าชุมชนแบบมีเป้าหมายโดยเลือกพรรณไม้ที่จะนำเข้ามาปลูกตามเกณฑ์ทางนิเวศวิทยาที่ได้คัดเลือกไว้ เพื่อเพิ่มความหลากหลายชนิดและเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บกักคาร์บอน
2. ควรสร้างเสริมจิตสำนึกของประชาชนในชุมชนอย่างต่อเนื่องถึงประโยชน์ในการสร้างแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับชุมชน

บรรณานุกรม

- กนกพร บุญญะอดิชาติ วรพล บรรณจิต ประสิทธิ์ดีวัฒนวงศ์ และรุจิรา ดีวัฒนวงศ์. 2564. การเข้าอาศัยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากต้นกล้วยเรียนเสียบยอดพันธุ์หมอนทอง. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า* 39(3) : 184-189
- กุลธิดา คำใจ พรเทพ เหมือนพงษ์ และสาพิศ ดิลกสัมพันธ์. 2560. พลวัตของสังคมป่าเต็งรัง และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนบริเวณป่าชุมชนบ้านหนองใหญ่ จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารวนศาสตร์* 36(2): 55-66.
- ขนิษฐา เสถียรพิระกุล สุนทร คำยอง นิวัติ อนงค์รักษ์ และ เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง. 2556. มูลค่าการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพและในดินของป่าดิบเขาที่เหลือเป็นหย่อมบนพื้นที่ต้นน้ำที่สูง หน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. *การประชุมและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่*. 24-26 มกราคม พ.ศ.2556.
- จิราพัชร จำปาสิงห์, ธรรมรัตน์ พุทธิไทย และสุระ พัฒนเกียรติ. (2561). โครงสร้างของสังคมพืชและความหลากหลายของพรรณพฤษชาติในวัดป่า จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย*, 2(1), 26-36.
- จิรัชญา สุวรรณพงศ์ ดงกมล ทองหิรัญ และวชิราภรณ์ ชามน้อย. 2559. อัตราการหายใจของดินบริเวณการจราจรหนาแน่นในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จักรพงษ์ ไชยวงศ์ สุนทร คำยอง นิวัติ อนงค์รักษ์ ประสิทธิ์ วัจนพัฒนวงศ์ และสุภาพ ปารมี. 2556. การประเมินปริมาณการสะสมคาร์บอนในสังคมพืชป่าไม้ชนิดต่างๆ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่. *การประชุมและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่*. 24-26 มกราคม พ.ศ.2556.
- ชัยชา กันฉิ่ง ญัฐพงษ์ พงมณี ปาริฉัตร ประพัฒน์ สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล เกื้อกุล กุสสถานภาพ และบัณฑิตา ใจปิ่นตา. 2559. การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืชที่มีเนื้อไม้ ป่าชุมชนห้วยข้าวก่ำ อำเภอจุน จังหวัดพะเยา. *การประชุมวิชาการการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 3. วันที่ 15-17 มิถุนายน 2559, โรงแรมดิอิมเพรสชั่น จังหวัดน่าน*.
- เทียมหทัย ชูพันธ์, สุภาวดี ศรีฐิติการ และอภิญญา ระเบียบ, (2562). ความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในอุทยานแห่งชาติภูแลนคา จังหวัดชัยภูมิ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- ธนภักษ์ อินยอด, ธนากร ลัทธิดีระสุ วรรณ, ขนิษฐา ขวณะนรเศรษฐ์, ธนภัทร เต็มอารมย์, ชาตรี กอนี, สุริมา ญาติโสม, สุจิตรา บัวลอย และปิยะดา เอี่ยมประสงค์. 2564. การศึกษาอายุของต้นหว้าที่เหมาะสมในการเจริญของเชื้อเห็ดตับเต่าภายใต้สภาวะโรงปลูกพืช. *วารสารเกษตรนเรศวร* 18(1): 1-13.
- นาฏสุตา ภูมิจำนงค์. 2547. แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงรายงานการประชุมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางด้านป่าไม้ ป่าไม้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. วันที่ 16-17 สิงหาคม 2548. โรงแรมมารวย การ์เด็น กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2549. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทย. การบรรยายพิเศษในการประชุมวิชาการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทย. ณ โรงแรมมารวย การ์เด็น กรุงเทพมหานคร. 24 กรกฎาคม 2549.
- เพ็ญพิชชา ชูสง่า ธารรัตน์ แก้วกระจ่าง และอุทัยวรรณ แสงวณิช. 2560. การเพิ่มการเติบโตของกล้าไม้ต้นวงศ์ถั่วบางชนิดโดยใช้ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา. *วารสารวนศาสตร์* 36 (2) : 1-11
- พัทตร์เพ็ญ ภูมิพันธ์. 2556. บทบาทของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ต่อพืช ดิน และสิ่งแวดล้อม. *Thai Journal of Science and Technology* 2(2): DOI: 10.14456/tjst.2013.16
- พันธ์ทิwa กระจาย, วิชญ์ สายสร, ประนอม จันทรโณทัย, วรพล ดีปราสัย และพิมพ์ดี พรพงศ์รุ่งเรือง. 2556. ความหลากหลายของพรรณไม้ต้นบริเวณหินช้างสี อุทยานแห่งชาติพอง อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น. ปีที่ 41: ฉบับที่ 4: 945-953. ขอนแก่น: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- มิ่งสรรพ ขาวสะอาด และกองกุล رایะนาคร. 2553. นโยบายสาธารณะเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. เชียงใหม่: ลีโคโนโลยีเวิร์ด.
- วารานา สาสุพันธ์ และ สุรินทร์ อ้นพรม (2559) การรับรู้และยุทธศาสตร์การปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนบนพื้นที่สูง กรณีศึกษาหมู่บ้านปางยาง ตำบลภูคา อำเภอปัว จังหวัดน่าน. *การประชุมการป่าไม้ ประจำปี พ.ศ. 2559 “เศรษฐกิจเชิงนิเวศบนฐานการป่าไม้”*: 161-170.
- วิพรพรรณ เนืองเม็ก และมนัส ทิตยวรรณ. 2563. วัสดุผลิตหัวเชื้อเห็ดเผาะและผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอาศัย. *วารสารแก่นเกษตร* 48(1): 1173-1180.
- ศศิธร พ่วงปาน. 2555. พัฒนาการของวิธีแอลโลเมตรีเพื่อการประมาณมวลชีวภาพของป่าไม้. *วารสารการจัดการป่าไม้* 6(12) : 64-72 (2555).
- อริสสา สาดิษฐ์ และปิยะกาญจน์ เทียธิทรัพย์. 2560. การกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่สวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร: กรณีศึกษาสวนลุมพินี. *การประชุมการป่าไม้ ประจำปี 2560*. วันที่ 5-7 กันยายน 2560, โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพมหานคร.

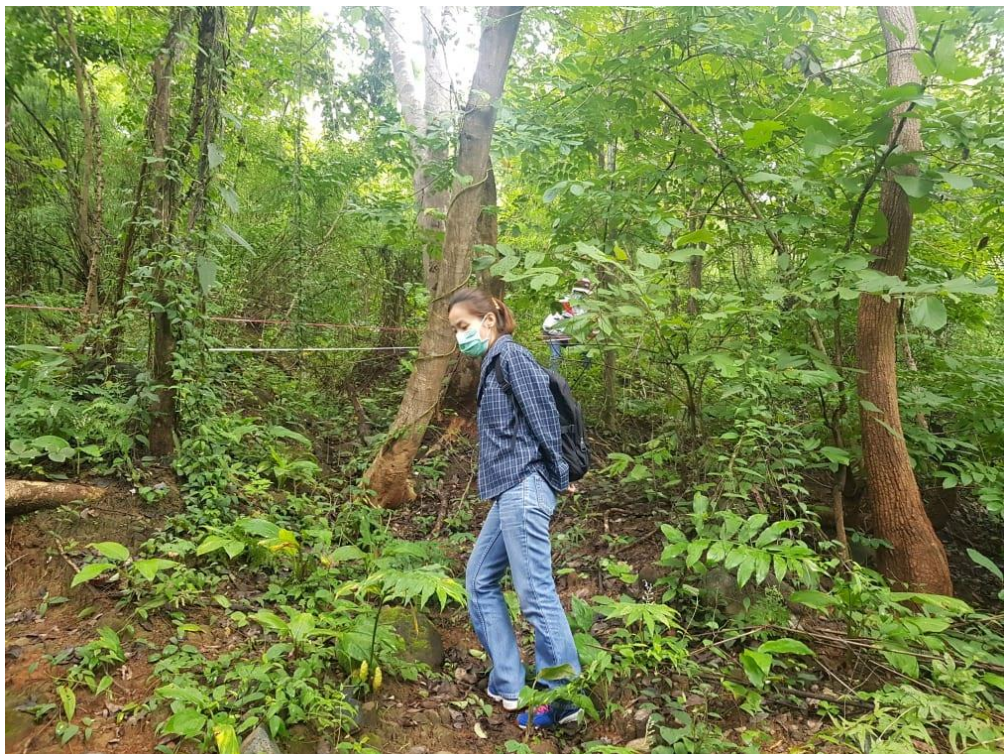
- Chamchumroon, V., N. Suphuntee, N. Tetsana, M. Poopath and S. Tanikkool. 2017. *Threatened Plants in Thailand*. Department of National Parks, Wildlife and Plants Conservation, Bangkok. (In Thai)
- Chayamarit, K. 2002. Manual of plant classification. Bangkok. Prachachon. P. 232.
- Forest Herbarium. (2014). Thai plant name: Tem Smitinand (Revised Edition 2014). Bangkok. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. p. 828. (in Thai)
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31: 434-455.
- Doetterl, S., Stevens, A., Six, J., Merckx, R., van Oost, K., Pinto, M.C., Casanova-Katny, A., Muñoz, C., Boudin, M., Venegas, E.Z., et al. 2015. Soil carbon storage controlled by interactions between geochemistry and climate. *Nat. Geosci.*, 8: 780–783.
- Faber, B.A., Zasoski, R.J., Munns, D.N. and Shackel, K., 1991, A method for measuring hyphal nutrient and water uptake in mycorrhizal plants, *Can. J. Bot.* 69: 87-94
- Hill, M.O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54, 427-432.
- International Tropical Timber Organisation. 2002. *ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests*.
- IPCC. 2007. *IPCC fourth assessment report, climate change 2007 (AR4)*. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- Kaewgrajang, T., Sangwanit, U., Iwase, K., Kodama, M., and Yamato, M. 2013. Effects of ectomycorrhizal fungus *Astraeus odoratus* on *Dipterocarpus alatus* seedlings. *Journal of Tropical Forest Science* 25(2): 200-205.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology : The experimental analysis of distribution and abundance*. 3rd Edition. New York. Harper and Row. p. 816.
- Li, X., Wang, Y.P., Lu, X. Yan, J. 2021. Diagnosing the impacts of climate extremes on the interannual variations of carbon fluxes of a subtropical evergreen mixed forest. *Agricultural and Forest Meteorology*. 307: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2021.108507>.
- Maren, I.E. and Sharma, L.N. 2021. Seeing the wood for the trees: carbon storage and conservation in temperate forests of the Himalayas. *Forest Ecology and Management*. 487: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119010>.

- Marod, D. 2011. *Sampling technique and plant community analysis*. Bangkok. Forestry Department, Kasetsart University. P. 26.
- Nopamornbodi, O. 1995. Effect of mycorrhizae on plant growth and soil fertility. In International Training Course on Soil Management Technique “Fertility Improvement”, ADRC, ed. Khonkaen: JICAS ADRC. Nuangmek, W., Saenmuangma, R., and M. Titayavan. 2016. Ecology and distribution of earthstars in Plant Genetic Conservation Project under the Royal Initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn at University of Phayao. *Khon Kaen agriculture journal* 40(1): 960-964.
- Ogawa, H., Yoda, K., Kira, T. and Ogino, K. 1965. Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand: II plant biomass. *Nature and life in Southeast Asia*. 4: 49-80.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. New York. John Wiley & Sons. P. 165.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: Illinois Press University
- Pooma, R. 2005. Endemic Species and Rare Species in Thailand Forests. In Proceeding of Conference of Plant and Wildlife Biodiversity. 21-24 August, 2005, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (In Thai)
- Schubler A, Schwarzott D and Walker C. 2001. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. *Mycological Research*. 105:1413-1421.
- Selosse, M.A. and Le Tacon, F. (1998). The land flora : a phototroph-fungus partnership. *Trends in Ecology and Evolution*, 13 (1) : 15-20
- Smith, S.E. and Read, D.J. 1997. *Mycorrhizal symbiosis*. London: Academic Press.
- St. John, T. 2000. *The instant expert guide to mycorrhiza, the connection for functional ecosystems*. California: BioNet, LLC.
- Trisurat et al. 2009. Projecting forest tree distributions and adaption to climate change in northern Thailand. *Journal of Ecology and Natural Environment*. (3): 55-63.

- Tsutsumi, T., K. Yoda, P. Sahunalu, P. Dhanmanonda and B. Prachaiyo. 1983. *Forest: burning and regeneration*. In Shifting cultivation, an experiment at Nam Phrom, Northeast Thailand, and its implications for upland farming in the monsoon tropics. Kyuma, K and Pairintra, C. (eds.). A report of a cooperative research between Thai-Japanese universities, Kyoto, Japan
- Ummenhofer, C.C. and Meehl, G.A. 2017. Extreme weather and climate events with ecological relevance: a review. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 372 (1723): <https://doi.org/10.1098/rsib.2016.0135>.
- Woodbury, P.B., Smith J.E. and Heath, L.S. 2007. Carbon sequestration in the U.S. forest sector from 1990 to 2010. *Forest Ecology and Management*. 241: 14–27
- Yongkriat K., Leksungnoen, N., Onwimon, D. and Doornil, P. 2020. Germination and salinity tolerance of seeds of sixteen Fabaceae species in Thailand for reclamation of salt-affected lands. *Biodiversitas*. 21(5): 2188-2200.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การศึกษาภาคสนาม



ภาคผนวก ก-1 การเก็บข้อมูลภาคสนามในป่าชุมชนบ้านห้วยลาน ตำบลน้ำซุน อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์



ภาคผนวก ก-2 การศึกษาการทนแล้งและการกระตุ้นการทนแล้งของกล้าไม้ป่าด้วยเชื้อราไมคอร์ไรซา



ภาคผนวก ก-3 การเตรียมจัดกิจกรรมในโครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล

ภาคผนวก ข หลักฐานการถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมจากโครงการวิจัย

รายชื่อผู้เข้าร่วม โครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล
วันเสาร์ที่ 5 พฤศจิกายน 2565
ณ ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน ตำบลน้ำชุม อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ลายเซ็น	เวลาเข้า	ลายเซ็น	เวลาออก	หมายเหตุ
1	นางอภิญญา ท้าวไว		08.00 น.		17.30 น.	
2	นางอภิญญา ศิริวิ		08.00 น.		17.30 น.	
3	นางอภิญญา รุ่งเรือง		08.00 น.		17.30 น.	
4	นางอภิญญา แก้วเงิน		08.00 น.		17.30 น.	
5	นางอภิญญา รอด		08.00 น.		17.30 น.	
6	น.ส.พรหมณี ศรี		08.00 น.		17.30 น.	
7	น.ส.ศิริพร ศรี		08.00 น.		17.30 น.	
8	นางนงนุช ศรี		08.00 น.		17.30 น.	
9	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
10	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
11	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
12	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
13	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
14	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
15	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
16	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
17	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
18	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
19	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
20	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
21	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
22	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
23	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
24	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
25	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
26	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
27	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
28	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
29	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	
30	นางอภิญญา นาม		08.00 น.		17.30 น.	

ภาคผนวก ข-1 รายชื่อประชาชนที่เข้าร่วมกิจกรรมในโครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับชุมชน ในวันที่ 5-6 พฤศจิกายน 2565

รายชื่อผู้เข้าร่วม โครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับตำบล
วันอาทิตย์ที่ 6 พฤศจิกายน 2565

ณ ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน ตำบลน้ำชุม อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ลายเซ็น	เวลามา	ลายเซ็น	เวลากลับ	หมายเหตุ
1	พณภรณ์ ทรัพย์ไว	พณภรณ์	08.00 น.	พณภรณ์	17.30 น.	
2	สมชาย ธิวัณ	สมชาย	08.00 น.	สมชาย	17.30 น.	
3	นายอภิสัย งามทอง	อภิสัย	08.00 น.	อภิสัย	17.30 น.	
4	นาย อภิวัฒน์ งามทอง	อภิวัฒน์	08.00 น.	อภิวัฒน์	17.30 น.	
5	นาย เกตุทัต งามทอง	เกตุทัต	08.00 น.	เกตุทัต	17.30 น.	
6	นส. พรรณศิริ คำนิ	พรรณศิริ	08.00 น.	พรรณศิริ	17.30 น.	
7	น.ส. ศิริลักษณ์ ศิริวิภา	ศิริวิภา	08.00 น.	ศิริวิภา	17.30 น.	
8	นาย นรินทร์	นรินทร์	08.00 น.	นรินทร์	17.30 น.	
9	สุวิมล งามทอง	สุวิมล	08.00 น.	สุวิมล	17.30 น.	
10	สมศักดิ์ งามทอง	สมศักดิ์	08.00 น.	สมศักดิ์	17.30 น.	
11	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
12	นางอภิสัย งามทอง	อภิสัย	08.00 น.	อภิสัย	17.30 น.	
13	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
14	น.ส. ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
15	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
16	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
17	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
18	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
19	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
20	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
21	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
22	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
23	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
24	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
25	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
26	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
27	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
28	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
29	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	
30	นาย ธีรพงศ์ งามทอง	ธีรพงศ์	08.00 น.	ธีรพงศ์	17.30 น.	

ภาคผนวก ข-1 รายชื่อประชาชนที่เข้าร่วมกิจกรรมในโครงการฟื้นฟูป่าชุมชนบ้านห้วยลานให้เป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอนในระดับชุมชน ในวันที่ 5-6 พฤศจิกายน 2565 (ต่อ)

ภาคผนวก ค หลักฐานการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิจ. ๐๐๓-๓



แบบฟอร์มรับรองการนำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์

๓. ชื่อโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาศักยภาพป่าชุมชนโดยการมีส่วนร่วมเพื่อเป็นฐานในแก้ปัญหา
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับพื้นที่
๒. ชื่อนักวิจัย/นักประดิษฐ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พวงภา แก้วกรม และคณะ
๓. คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
๔. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๕
๕. ปีที่งานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดำเนินการเสร็จ ๒๕๖๕
๖. ปีที่นำไปใช้ประโยชน์ ๒๕๖๕
๗. การนำไปใช้ประโยชน์
 - ๗.๑ ชื่อหน่วยงาน ชุมชนบ้านห้วยถ่าน
 - ๗.๒ ที่อยู่หน่วยงาน บ้านห้วยถ่าน ตำบลน้ำจุ่น อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาคผนวก ค-1 หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

ขอรับรองว่าได้นำผลงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

☐ ๑. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และพัฒนาชุมชนในเชิงสาธารณะ ท่านำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และพัฒนาอย่างไร (โปรดระบุรายละเอียด)

ผู้ทรงคุณวุฒิชุมชน เมื่อ ๑๓ ธันวาคม ๒๕๖๓ ไปสอน แปลงทามะม่วงจากผลวิจัยชุมชน
ปทุมวันร่วมกับเทศบาลตำบล ปทุมวัน

☐ ๒. การนำไปใช้ประโยชน์และพัฒนาชุมชนในเชิงนโยบาย ท่านำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และพัฒนาอย่างไร (โปรดระบุรายละเอียด)

☐ ๓. การนำไปใช้ประโยชน์และพัฒนาชุมชนในเชิงพาณิชย์ ท่านำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และพัฒนาอย่างไร (โปรดระบุรายละเอียด)

☐ ๔. การใช้ประโยชน์ทางอื่นของงานสร้างสรรค์ ท่านำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และพัฒนาอย่างไร (โปรดระบุรายละเอียด)

☐ ๕. การนำไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชนด้านอื่น ๆ ท่านำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และพัฒนาอย่างไร (โปรดระบุรายละเอียด)


(นางภรภัทร เทียนน้อย)
ผู้นำไปใช้ประโยชน์

ตำแหน่ง นายกองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำชุม
วันที่ให้ข้อมูล 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565



คำนำ

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ประจำปี พ.ศ. 2565 ซึ่งจัดขึ้นในวันเสาร์ที่ 19 มีนาคม 2565 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เป็นการรวบรวมผลงานวิจัยที่นำเสนอในรูปแบบบรรยาย 120 ผลงาน มีผลงานที่ได้รับการคัดเลือกให้จัดทำรวมบทความฉบับสมบูรณ์ มีการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้าน รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการฯ ฉบับนี้เป็นบทความฉบับสมบูรณ์ในกลุ่มด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสิ้น 110 ผลงาน โดยแบ่งออกเป็นผลงานวิจัยในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 98 ผลงาน และ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ จำนวน 12 ผลงาน

คณะกรรมการค่าเงินงานฝ่ายประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหาร กองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงขอขอบคุณผู้ประสานผลงานและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนส่งเสริมและสนับสนุนให้การจัดทำรายงานสืบเนื่องจากการประชุมครั้งนี้สำเร็จล่วงไปด้วยดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิจัย

คณะผู้จัดทำ

บทความวิจัย	หน้า
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อบำรุงผิวจากสารสกัดข้าวจากวิสาหกิจชุมชน ตำบลสวน พริกไทย จังหวัดปทุมธานี ณพัชร อ้วน, อัจฉิมา มั่นทน, เสกพร ต้นศรีประภาศิริ และ เอื้อมพร รัตนสิงห์	132
การเปลี่ยนแปลงสีของเม็ดสีอะคริลิกเทอร์โมโครมิก ธนพล มีสัมพันธุ์, วรณทิพย์ แสนสิมมา, อธิระภัทร์ คำแสนเดช, และ ชชาติไทย แก้วทอง	143
การสังเคราะห์และการพิสูจน์เอกลักษณ์วัสดุโครงข่ายโลหะอินทรีย์คอปเปอร์(II)-นิโคตินด้วยวิธีที่ แตกต่างกัน นิภาวรรณ ขวัญอ่างทอง, ปรัชกา ชูสุวรรณ, สำราญ อยู่คง, เสาวลักษณ์ สุวรรณศรี, กิตติพงศ์ ไชยนอก และ อรสา อินทร์น้อย	150
การพัฒนาผงฝุ่นจากผงสเต็มอาหารเพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือฝ่ามือแฝงบนด้วยที่ทำจาก เซรามิกและพลาสติก จิตติวัฒน์ มหาวิโร, ศิริวิตัน ชูสกุลเกรียง, ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี และ ปิยาภา จันทร์มล	160
การศึกษาพรรณไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน จังหวัดเพชรบูรณ์ สุภัทรรุณ เศรษฐวิชา, บุญยสฤตย์ บุญสวน, สุรางค์รัตน์ พันแสง และ พวงผกา แก้วกรม	171
การคัดเลือกแบคทีเรียแลกติกที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคจากเห็บแมลงเห็บ เบญจรัตน์ ศรีตรง, วิไลลักษณ์ ชัยภักดิ์, นิธิญา บุญตัน และ ปวีณา ตักกิจ	178
การศึกษาการดูดซับในซีเมนต์โคแบคทีเรียซูเปอร์คูลัส จุฑาวิณี บรรพาส, วิเศษ นามวาท และ อรุณนิ สังกา	188
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมก๊วยเตี๋ยวปราศจากกลูเตนจากแป้งบุกเคียว ศศิโสณ เนียมพลับ, เปรมระพี อุยมาวิระหิรัญ และ น้อมจิตต์ สุธิบุตร	196
พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพชรรัตน์ ศรีสวัสดิ์	203
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานโดยใช้ข้อมูลท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงาน ร่วมกันสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี นิภาพร ช่วยธานี และ ชนศ สันธุ์ประจิม	215
ผลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อการกระจายของช้างป่าเอเชีย (<i>Elephas maximus</i>) ในพื้นที่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มณีนีโพธิ์ เวทศิลป์, รัตนวัฒน์ ไชยรัตน์, รองลาภ สุขมาสรวง และ พรรณวิมล ตันหัน	225

การศึกษาพรรณไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน จังหวัดเพชรบูรณ์
The study of plants in the Ban Huai Lan Community Forest Area,
Phetchabun Province.

สุภัทพร เดชรักษา^{1*} บุญยฤทธิ บุญสวน² สุรางค์วิวัฒน์ พันแสง³ พวงสา แก้วกรม¹
Suphatthorn Dejrasa^{1*} Bunyasiri Bunswan² Surangrat Punsang³ Puangsaka Kaewkrom¹

¹ สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

² Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University,
Phetchabun 67000

*Corresponding author E-mail: Suphatthorn.dej@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในชุมชนบ้านห้วยลาน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยการวางแปลงตัวอย่างแบบวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เมตร จำนวน 25 แปลง สภาพป่าที่ทำการสำรวจ ประกอบด้วย ป่าเบญจพรรณผลัดใบเต็งรัง ประกอบด้วยพืชพรรณไม้ใหญ่จำนวน 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือวงศ์ Fabaceae รองลงมา คือ วงศ์ Dipterocarpace และวงศ์ Anacardiaceae พรรณไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสูงสุด คือ กุ๊ก (*Lumnitzera coromandelae* (Houtt.) Merr) รองลงมา คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) และ รัง (*Shorea siamensis* Mip) มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ มีค่าเท่ากับ 3.14 ค่าความสม่ำเสมอในการกระจายตัว มีค่าเท่ากับ 0.81

คำสำคัญ : ความหลากหลายทางชีวภาพ พรรณไม้ ป่าชุมชน

Abstract

A study of large plant diversity in Ban Huai Lan community, Phetchabun Province. By placing 25 circular sample plots with a diameter of 12 meter. It consists of mixed deciduous and deciduous forest. It consists of 39 families, 33 genera, 49 species of large plants. The most common family is Fabaceae, followed by Dipterocarpace and Anacardiaceae. The plants with the highest ecological significance index were *Lumnitzera coromandelae* Houtt Merr, followed by *Pterocarpus macrocarpus* Kurz and *Shorea siamensis* Mip with a biodiversity index of 3.14. The distribution uniformity is 0.81.

Keywords : biodiversity, forest plant, forest community

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนอยู่ ระหว่าง 2 เขตภูมิศาสตร์พืชพรรณ คือ เขตภูมิศาสตร์พืชพรรณภูมิภาคอินโดจีน (Indochina) และซุนดา (Sunda typical of Malaysia, Sumatra, Borneo and Java) ทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของเขตพืชพรรณ (floristic elements) ที่สำคัญ 3 เขต ได้แก่ อินโด-จีน (Indo-Burmese element) พืชพรรณอินโด-จีน (Indo-Chinese element) และพืชพรรณมาเลเซีย (Malaysian

element) (Pooma, 2005) อีกทั้งยังมีลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่หลากหลายจึงทำให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด อย่างไรก็ตามปัญหาการลดลงของพื้นที่ป่าไม้เป็นปัญหาที่สำคัญเร่งด่วนประการหนึ่งที่จะต้องมีการบริหารจัดการร่วมกันระหว่างองค์กรทั้งภาครัฐ เอกชน รวมทั้งต้องได้รับความร่วมมือจากภาคประชาชน ป่าชุมชนเป็นแนวทางการจัดการที่ได้รับประโยชน์อย่างสูงในการรักษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ในขณะที่มีการเข้าไปใช้ประโยชน์จากชุมชนในระดับที่ระบบนิเวศสามารถรองรับได้ ในจังหวัดเพชรบูรณ์มีการจัดตั้งป่าชุมชนอยู่หลายแห่ง ป่าชุมชนบ้านห้วยถ่านเป็นพื้นที่หนึ่งที่ได้รับการปลูกปอแดงจากประชาชนในพื้นที่ทำให้เกิดการฟื้นฟูกลับคืนสภาพป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยชนิดพืชต่าง ป่าชุมชนแห่งนี้ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลน้ำชุม อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ มีเนื้อที่ประมาณ 10 ตารางวา หรือ 303 ไร่ 3 งาน (ข้อมูลสารสนเทศกรมป่าไม้, น.ป.ป.) ภูมิประเทศมีลักษณะเป็นภูเขาและเป็นเขา ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนลูกรัง ป่าไม้ส่วนใหญ่เป็นป่าผสมผลัดใบที่มีป่าเต็งรังกระจายอยู่เป็นบางส่วน พรรณไม้ที่พบในพื้นที่ป่าชุมชน ได้แก่ สะเดา ประดู่ แดง มะค่า ตะแบก มะขามป้อม มะเดื่อ ทั้งนี้พื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยถ่านได้รับการอนุรักษ์ไว้ในรูปแบบของป่าชุมชนที่ยังสามารถคงสภาพความหลากหลายของพืชพรรณไว้ ความเป็นป่าชุมชนทำให้สภาพของป่าไม้คงสภาพความอุดมสมบูรณ์ตามระบบนิเวศได้มากที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษา โครงสร้างและลักษณะสังคมพืชในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยถ่าน เพื่อสามารถบ่งชี้เป็นความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงสามารถทางด้านการอนุรักษ์ อันจะช่วยให้เกิดการฟื้นฟูและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพไว้โดยการศึกษามีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาโครงสร้างและลักษณะของสังคมพืชในป่าชุมชนบ้านห้วยถ่าน และ
- 2) เพื่อศึกษาความหลากหลายของไม้ยืนต้นในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยถ่าน

วิธีการดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยถ่านตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลน้ำชุม อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยสภาพพื้นฐานแล้วจัดได้ว่าเป็นพื้นที่ป่าทุติยภูมิที่เป็นสังคมพืชแบบขั้นสูงสุด (Climax successional stage) มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ $18^{\circ}43'33''$ N $101^{\circ}08'22''$ E ระดับความสูงของพื้นที่ 293 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

วิธีการเก็บข้อมูล ทำแนวเส้นทางการเก็บตัวอย่าง (Line transect) 2 เส้นทาง ในแต่ละเส้นทางจะทำการวางแปลงตัวอย่างรูปวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เมตร ซึ่งมีขนาดพื้นที่แปลงตัวอย่าง 113.04 ตารางเมตร โดยแปลงตัวอย่างจะมีระยะห่างกัน 50 เมตร เส้นทางที่ 1 จะวางแปลงตัวอย่างจำนวน 10 แปลง และเส้นทางที่ 2 จะมีการวางแปลงตัวอย่างจำนวน 15 แปลง ในแต่ละแปลงตัวอย่างจะทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของไม้ยืนต้น (Tree) (ไม้ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางวัดต้นอก หรือ DBH (Diameter at breast height) ที่ความสูง 1.3 เมตร มากกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เซนติเมตรและมีความสูงของต้นไม้มากกว่า หรือเท่ากับ 1.3 เมตร) โดยจะทำการบันทึกชนิดและวัดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกของไม้ยืนต้นทุกต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของสังคมพืช โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ (Importance Value Index, IVI) คำนวณได้จากผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative dominance) ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative density) และความถี่สัมพัทธ์ (Relative frequency) (จิราพัชร และคณะ, 2561) ค่าดัชนีความเสมอภาค (Evenness Index) และใช้สมการ Shannon - Wiener diversity Index (จิราพัชร และคณะ, 2561) เพื่อหาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพืช (Species diversity index, H') โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ประจำปี พ.ศ. 2565

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

- เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของชนิดพรรณ
 p_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นไม้ชนิด i ต่อจำนวนต้นไม้ทั้งหมด
 s = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมด
 i = ชนิดของสิ่งมีชีวิต ($i = 1, 2, 3, s$)

2. การระบุชื่อและสถานภาพทางอนุรักษ และการใช้ประโยชน์อาศัยข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และหนังสือ Flora of Thailand เล่มต่าง ๆ หนังสือ Threatened Plants in Thailand (Chamchumroon et al., 2017) และเว็บไซต์ บัญชีแดงของสถานภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติหรือ IUCN Red List เพื่อระบุสถานภาพพืช ที่ไม่ทำการสำรวจ

ผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ที่พบในพื้นที่ศึกษาซึ่งจับพรรณไม้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ รวมถึงชุมชนมีส่วนร่วมเก็บพืช พบพรรณไม้ทั้งหมด 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด พบพรรณไม้ที่เป็นสิ่งมีชีวิตใกล้สูญพันธุ์ จำนวน 2 ชนิด พรรณไม้ที่มีความเสี่ยงขึ้นวิกฤต จำนวน 1 ชนิด และพรรณไม้ที่เกือบอยู่ในข่ายใกล้การสูญพันธุ์ จำนวน 1 ชนิด (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 พรรณไม้ป่าชุมชนบ้านหัวฝ้าย จังหวัดเพชรบูรณ์

No.	Family	Scientific name	Local name	Status
1.	Anacardiaceae	<i>Buchanania lortonii</i> Spreng.	มะปรางฟ้ามะปราง	-
		<i>Lantana camara</i> (Houtt.) Merr.	กัญ	-
2.	Bignoniaceae	<i>Heteropogon sulfureum</i> Kurz	เขตรกฟ้า	-
		<i>Morkhonia stipulate</i> Seem. Var. <i>stipulate</i>	เขตรักขม	-
3.	Bombacaceae	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	ไผ่ป่า, ดอกขาว	-
4.	Burseraceae	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	นกกานะเขื่อน	-
5.	Combretaceae	<i>Terminalia mucronata</i> Craib & Hutch.	ตะแบกเขียด	-
6.	Dipterocarpaceae	<i>Shorea siamensis</i> Miq.	ชิง	LC
7.	Fabaceae	<i>Alysicarpus xylocarpus</i> (Kurz) Craib	มะคำนิม	-
		<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble ex Prain	ชิงชัน	EN
		<i>Millettia leucantha</i> Kurz var. <i>buteoides</i> (Gaertn.) P.K. Loe	สาธ	LC
		<i>Xylocarpus xylocarpus</i> (Roxb.) W. Theob. Var. <i>Kerri</i> (Craib & Hutch.) L.C. Nielsen	เขม	LC
8.	Olacaceae	<i>Olea peltocarpa</i> (Lam.) Vahl	ป่าไผ่ไฟ	CR
9.	Rubiaceae	<i>Cotoneaster spathulifolia</i> Tineang	เขม	-
		<i>Cotoneaster domestica</i> (Lam. ex DC.) Tineang	มะเค็ด, ขนุนเขม	-
		<i>Morinda coreia</i> Buch. – Ham.	มะปราง	-
10.	Sapindaceae	<i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Merr.	ตะครือ	-
11.	Celastraceae	<i>Lophopetalum alpinum</i> Pierre	ตะแบกเขียด	-
12.	Fabaceae	<i>Dalbergia cono</i> Graham. ex Kurz	กระพี้เขมบรร	LC

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ประจำปี พ.ศ. 2565

13.	Flacourtiaceae	<i>Flacourtia indica</i> (Burm. F.) Merr.	สาบเสือ	-
14.	Ebenaceae	<i>Diospyros castanea</i> Fletcher	ตะโกทาม	-
15.	Rubiaceae	<i>Hymenodictyon arboreum</i> (Roxb.) Mabb.	จู้โงก, สีมก	-
16.	Bignoniaceae	<i>Stemopernum neuranthum</i> Kurz	เขยตาย	-
17.	Guttiferae	<i>Carosylum Formosum</i> (Jack.) Dyer spp. <i>Pruniflorum</i> (Kurz) Goebel.	ผิวขาว, ผิวขาว	-
18.	Rubiaceae	<i>Mitrolyna rotundifolia</i> (Roxb.) Kuntze	กระถินเงิน	-
19.	Lythraceae	<i>Lagerstroemia duperrana</i> Planch ex Gagnep.	ตะแบกใบสีชมพู	-
20.	Opiliaceae	<i>Alseodaphne suave</i> Planch	ผักหวานป่า	-
21.	Labiata	<i>Vitex limnifolia</i> Wall.	หวด	LC
		<i>Vitex coriacea</i> Kurz	ผามะลิ	LC
		<i>Vitex pinnata</i> L.	ตีนนก	LC
		<i>Quesnelia arborea</i> Roxb.	ชื้อ	-
22.	Fabaceae	<i>Dalbergia cultrata</i> Graham ex Benth.	กระพี้เขาควง	-
23.	Hypericaceae	<i>Cratogeomys cochinchinensis</i> (Lour.) Blume	ผิวขาว, ผิวขาว	LC
24.	Dipterocarpaceae	<i>Shorea guiso</i> (Blanco) Blume	เสียดา	พ.บ.
25.	Rubiaceae	<i>Lindera ciliolata</i> Craib	สีนวล	-
26.	Moraceae	<i>Ficus rumphii</i> Blume	โพธิ์นก	-
27.	Mahoeae	-	ปอทะเล	-
28.	Combretaceae	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	สมอไทย	LC
29.	Flacourtiaceae	<i>Cassia gnemifolia</i> Vent.	กรวดป่า	-
30.	Fabaceae	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่ป่า	EN
31.	Meliaceae	<i>Chloroxylon velutina</i> Wight & Arn.	เขยเงิน	LC
32.	Fabaceae	<i>Bauhinia saccocalyx</i> Planch	เสียดา	-
33.	Euphorbiaceae	<i>Sapium mungifera</i> (A. Juss.) Baill.	ชันทองนา	-
34.	Rubiaceae	<i>Indigo carolinensis</i> (Roxb.) Richdale	ขมิ้น	-
35.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea tomentosa</i> Kurz var. <i>tomentosa</i>	ตำลึง	-
36.	Leguminosae- caesalpinioideae	<i>Senna torontosa</i> (Craib) Irwin & Barneby	เสม็ด	-
37.	Mahoeae	<i>Stemodia foetida</i> L.	สาบเสือ	-
38.	Strychnaceae	<i>Strychnos nux-blanda</i> A.W. Hill	เสียดา	-
39.	Apocynaceae	<i>Holarrhena pubescens</i> Wall. ex G.Don	ไม้มะลิ	LC

Abbrev: LC = Least Concern - ภัยต่ำ, EN = Endangered species - ภัยสูง, CR = Critically endangered species - ภัยสูงที่สุด, VU = Vulnerable species - ภัยสูง, DD = Data Deficient - ข้อมูลไม่เพียงพอ

จากการที่ 2-3 ผลการศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของป่าชุมชนบ้านหัวถั่วแดงพบว่าไม้ยืนต้นมีความหนาแน่น 2,438 ต้นต่อเฮกตาร์ พบพรรณไม้ที่เป็นไม้ยืนต้นจำนวน 39 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 3.14 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ เท่ากับ 0.81 ไม้ยืนต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญอันดับที่ 1 คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) รองลงมา คือ กุ๊ก (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) เมล (*Catunaregon spathulifolia* Tirveng.) และ (*Xylocarpus* (Roxb.) W. Theob. var. *Kemli* (Craib & Hutch.) I.C. Nielsen) และกระพี้เขาควง (*Dalbergia cono* Graham. ex Kurz) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านหัวฮอน

ลำดับที่	จำนวนต้น (ต้น)	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกตาร์)	H'	E	อ้างอิง
1.	681	2,438	3.14	0.81	การศึกษานี้
2.	6,009	2,473	5.131	0.59	ขวัญใจ คำมเทศ และคณะ (2556)
3.	3,817	2,050.92	4.2476	0.52	เพ็ญทพิน และคณะ (2562)

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณไม้ในป่าชุมชนบ้านหัวฮอน

ชื่อท้องถิ่น/ชนิด	พื้นที่ศึกษา			
	RDo	RDe	RF	IM
ประดู่ (<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz)	18.115	16.255	7.770	42.141
กุ่ม (<i>Lumnitzera coromandelica</i> (Houtt.) Merr)	12.232	9.724	7.085	29.051
ไม้ (<i>Shorea stameusia</i> Miq.)	11.818	9.434	3.041	24.293
ตะล (<i>Cotunonejda apothifolia</i> Tirveng.)	3.524	4.967	5.743	14.234
แดง (<i>Xylocarpus xylocarpa</i> (Roxb.) W. Theob. Var. Kerri)	4.158	5.225	5.068	14.450
กะปังกาขาว (<i>Dalbergia cord</i> Graham. ex Kurz)	5.288	4.064	5.068	14.419
มะกอกขี้เฒ่า (<i>Conarus subulatum</i> Guillaumin)	6.288	4.209	3.378	13.875
มะป้า (<i>Morinda coreia</i> Buch. – Ham.)	3.981	3.774	4.730	12.484
เผือกป่า (<i>Bouhinia sapporoljer</i> Pierre)	2.273	4.644	4.730	11.647
มะลิ (<i>Chukrasia velutina</i> Wright & Arn.)	3.752	3.774	3.378	10.904
ตะแบก (<i>Loganstroemia cf. tomentosa</i>)	1.556	3.048	4.392	8.996
ขี้วัว (<i>Holoptia cordifolia</i> (Roxb.) Rididale)	1.881	2.032	3.378	7.291
สาธ (<i>Millettia leucantha</i> Kurz var. <i>butoides</i>)	2.286	2.612	2.365	7.263
ศรี (<i>Schleichia oleosa</i> (Lour.) Merr.)	1.231	2.322	2.365	5.918
แมงกาน้ำ (<i>Heterophragma sulcatum</i> Kurz)	1.109	1.742	2.027	4.878
มะค่าโมง (<i>Azadirachta xylocarpa</i> (Kurz) Crab)	3.953	0.581	0.338	4.852
ชนิดอื่นๆ (Other species)	16.576	19.594	35.135	71.305
รวมทั้งหมด	100	100	100	300

วิจารณ์ผล

จากการสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านหัวอาน เพชรบูรณ์ พบพรรณไม้จำนวน 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนมากที่สุดคือ วงศ์ Fabaceae รองลงมา คือ วงศ์ Dipterocarpaceae และ วงศ์ Anacardiaceae จากการสังเกตเพิ่มเติม พบว่ามีพรรณไม้บางชนิดที่เติบโตปกคลุมสามารถพบได้ในพื้นที่ที่มีสภาพของสวนปลูกพืช เช่น เนื่องจากพื้นที่บางส่วนมีการเรียกคืนพื้นที่จากการบุกรุกเพื่อการเกษตรกรรม ซึ่งยังคงมีความจำเป็นที่ต้องมีการดำเนินการทดแทนสิ่งมีชีวิตปลูกเหล่านี้ด้วยพรรณไม้ป่าในพื้นที่อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการกระจายพันธุ์จากสวนป่าในพื้นที่ซึ่งจะส่งผลต่อความนิเวศและสิ่งมีชีวิต

จากการวิเคราะห์ค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ พบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าสูง คือ 3.14 เนื่องจากชนิดป่าในป่าชุมชนบ้านหัวอาน จังหวัดเพชรบูรณ์ หลากหลายรูปแบบ ทั้งป่าเบญจพรรณตามแนวไหล่เขา ป่าดงดิบตามที่ราบเชิงเขาและต้นเขา ทำให้มีพรรณไม้ที่มีหลากหลายตามลักษณะทางนิเวศวิทยาที่แตกต่างกัน ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านหัวอานพบว่าพืชมีการเจริญเติบโตที่ดี มีการกระจายพันธุ์ได้ดี ส่งผลให้มีพรรณไม้ที่หลากหลาย ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในพื้นที่อื่น พบว่าพื้นที่ป่าชุมชนบ้านหัวอานยังถือว่าเป็นพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ของพรรณไม้สูง โดยมีผลการศึกษาค่าดัชนีความหลากหลายที่ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของชัยอนทิตย และคณะ (2562) ศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในอุทยานแห่งชาติภูแลนคา จังหวัดชัยภูมิ โดยการวางแผนตัวอย่างแบบสี่เหลี่ยมขนาด 20x20 เมตร จำนวน 69 แปลง พบพรรณไม้ใหญ่จำนวน 57 วงศ์ 188 สกุล 216 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ วงศ์ Fabaceae จำนวน 38 ชนิด รองลงมา วงศ์ Rubiaceae จำนวน 16 ชนิด และวงศ์ Phyllanthaceae จำนวน 10 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 4.25 ค่าความสม่ำเสมอในการกระจายตัว มีค่าเท่ากับ 0.89

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ป่าอีกหลายแห่งในประเทศไทย เช่น การศึกษาของพันธ์ทิรา กระดาษ และคณะ (2556) สำรวจและศึกษาพรรณไม้ต้นบริเวณเส้นทางการศึกษาธรรมชาติ หินช้างสี อุทยานแห่งชาติน้ำพอง อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น พบพรรณไม้ 77 ชนิด จัดอยู่ใน 61 สกุล 33 วงศ์ ซึ่งมี 5 ตัวอย่าง สามารถระบุได้เพียงระดับสกุล และ 2 ตัวอย่างสามารถระบุได้เพียงระดับวงศ์ เนื่องจากไม่พบดอก หรือผล ซึ่งเป็นโครงสร้างสำคัญในการระบุชนิดพืชดังกล่าว วงศ์ที่พบจำนวนมากที่สุดคือ วงศ์ปื๋ว (Loganiaceae) จำนวน 13 สกุล 15 ชนิด รองลงมาคือวงศ์ ยางพารา (Euphorbiaceae) จำนวน 6 สกุล 8 ชนิด

จิราพัชร จำปาสิงห์ และคณะ (2561) โครงสร้างและความหลากหลายของพรรณไม้ที่คงเหลืออยู่ในพื้นที่ป่าในวัด รวมทั้งประเมินสถานภาพของพรรณไม้ ในพื้นที่วัดป่า จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยทำการวางแผนตัวอย่างชั่วคราว (Temporary sample plot) แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ขนาด 20 เมตร x 50 เมตร จำนวนทั้งสิ้น 14 แปลง ใน 13 วัด พบว่า สิ่งมีชีวิตในพื้นที่วัดป่า จำนวนได้เป็น 2 สิ่งมีชีวิต ได้แก่ สิ่งมีชีวิตป่าดิบแล้ง และสิ่งมีชีวิตป่าดงดิบ โดยสิ่งมีชีวิตป่าดิบแล้งพบพรรณไม้ทั้งหมด 60 วงศ์ 106 สกุล 145 ชนิด จากทั้งหมด 7 วัด แบ่งออกเป็นไม้ต้น 52 วงศ์ 86 สกุล 116 ชนิด ส่วนป่าดงดิบพบพรรณไม้ทั้งหมด 33 วงศ์ 52 สกุล 65 ชนิด จากทั้งหมด 6 วัด โดยไม้ต้นพบ 23 วงศ์ 35 สกุล 43 ชนิด นอกจากนี้ยังพบพรรณไม้ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างถึง (Critically endangered; CR) ได้แก่ กฤษณา (Aquilaria crassna) และยางนา (Dipterocarpus submontanus) และใกล้สูญพันธุ์ (Endangered; EN) เช่น จิงจิง (Dalbergia oliveri) อีกทั้งยังพบพืชที่เ็นแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable; VU) เช่น พองู (Dalbergia cochinchinensis) เป็นต้น

สรุปผล

การสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยถ่าน เพชรบูรณ์ พบพรรณไม้จำนวน 39 วงศ์ 33 สกุล 49 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนมากที่สุดคือ วงศ์ Fabaceae รองลงมา คือ วงศ์ Dipterocarpaceae และวงศ์ Anacardiaceae ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ เท่า 3.51 พบพรรณไม้ที่เป็นสิ่งมีชีวิตใกล้สูญพันธุ์ จำนวน 2 ชนิด คือ จิงหิ้นและประดู่ป่า พรรณไม้ที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤต จำนวน 1 ชนิด คือ น้ำใจใคร่ และพรรณไม้ที่ขึ้นอยู่ในข่ายใกล้การสูญพันธุ์ จำนวน 1 ชนิด คือ เต็งตานี ดังนั้นป่าชุมชนบ้านห้วยถ่านจึงเป็นป่าชุมชนที่ควรส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไว้สำหรับการใช้ประโยชน์ชุมชนต่อไปอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กรมป่าไม้ และองค์การบริหารส่วนตำบลน้ำซับที่ช่วยเหลืและสนับสนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ งานวิจัยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประมาททุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 รหัสโครงการ 65A145000031

เอกสารอ้างอิง

- จิราพัชร จำปาสิงห์, อรรถรัตน์ พูลงไทย และสุระ พัฒนเกียรติ. (2561). โครงสร้างของสังคมพืชและความหลากหลายของพรรณไม้ฤดูแล้งในวัดป่า จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้เมืองไทย, 2(1), 26-36.
- เจียมพทย์ ชูรัตน์, สุภาวดี ศรีฐิติการ และณัฏฐยา ระเบียน. (2562). ความหลากหลายของพรรณไม้ใหญ่ในอุทยานแห่งชาติภูแล่นคา จังหวัดชัยภูมิ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- พันธุ์ทิพย์ กระจ่าย, วิษณุ สาอศร, ปารณณ จันทโรนกิจ, วรพล ศีปราชัย และพิมพ์ดี พรพงษ์รุ่งเรือง. (2556). ความหลากหลายของพรรณไม้ต้นบริเวณหินช้างสี อุทยานแห่งชาติทอง อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น. ปีที่ 41: ฉบับที่ 4:945-953.ขอนแก่น: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- Chamchumroon, V., N. Suphantee, N. Tetsana, M. Poopath and S. Tanikkool. 2017. Threatened Plants in Thailand. Department of National Parks, Wildlife and Plants Conservation, Bangkok. (In Thai)
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecology31: 434-455.
- Pooma, R. 2005. Endemic Species and Rare Species in Thailand Forests. In Proceeding of Conference of Plant and Wildlife Biodiversity. 21-24 August, 2005, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (In Thai)

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพวงผกา แก้วกรม

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Puangpaka Kaewkrom

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-6701-01603-53-2

3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2709 โทรสาร - e-mail: kpuangpaka@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา วท.บ.(เกษตรศาสตร์) วท.ม. (สัตววิทยา) วท.ด. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ ชีววิทยา นิเวศวิทยา เกษตรศาสตร์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย :

1. นิเวศวิทยาของปูน้ำจืดในวงศ์ Potamidae ในพื้นที่วิกฤตทางความหลากหลายชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์ โดยมีส่วนร่วมของชุมชน (2557, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

2. ความหลากหลายชนิดของเห็ดไมคอร์ไรซาและการเพาะเชื้อในห้องปฏิบัติการ (2557, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ)

3. การเปรียบเทียบการปลูกข้าวด้วยเห็ดแดงสดและปุ๋ยชีวภาพจากเห็ดแดง (2558, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์)

4. การหาแนวทางอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ปูน้ำจืดวงศ์ Potamidae ชนิดหายากและการเพาะเลี้ยงนอกถิ่นกำเนิด (2559, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

5. การทดสอบโคโตซานจากปูน้ำจืดเพื่อส่งเสริมการเจริญและควบคุมเชื้อที่ก่อโรคโคนเน่าของข้าวและพืชผัก (2560, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

6. การตรวจสอบปริมาณสารเคมีและปรสิตที่ก่อโรคในปูน้ำจืดที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำของจังหวัดเพชรบูรณ์ (2562, ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, วช)

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน -

การเผยแพร่

1. สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์, พวงผกา แก้วกรม และ ภัทราวุธ พุสิงห์. 2557. การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 5 วันที่ 21-22 ตุลาคม 2557 หน้า 628-633. (Poster)
2. สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. 2558. การเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพจากเห็ดแดงที่ใช้มูลไก่ มูลสุกร และมูลโค ใน การประชุมวิชาการงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 13 (เกษตรภาคเหนือตอนล่าง) 2-3 พฤศจิกายน 2558. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร. (Poster)
3. พวงผกา แก้วกรม จิราวรรณ อุ๋นเมตตาอารี สุรางค์รัตน์ พันแสง แสงจันทร์ สอนสว่าง และนุชจรินทร์ แก้วกล้า. 2559. การศึกษาการเพาะเชื้อเห็ดเห็ดโคนไมคอร์ไรซาสกุล *Russula* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDB และ MEB ในห้องปฏิบัติการ. ใน การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลการวิจัยระดับชาติ “วิจัยรับใช้ชุมชน สร้างสังคมฐานความรู้” 31 สิงหาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. (Poster)
4. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. สภาพนิเวศวิทยาและแหล่งที่อยู่อาศัยปูป่าสกุล *Thaipotamon* ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 6” 28-29 มกราคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยพะเยา. (Poster)
5. พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง สมเพียร พักทอง และ สุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮเดรตของปูป่า (*Thaipotamon holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)
6. สุรางค์รัตน์ พันแสง พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง. 2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุโมลิสของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0” 25 พฤษภาคม 2560 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร. (Poster)
7. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. ผลของโคโตซานจากปุ๋ยน้ำจิตสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

8. พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร สมเพียร พักทอง แสงจันทร์ สอนสว่าง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2560. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดควายแก้วแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.) ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
9. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง ปอแก้ว พรหมเพชร และ สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ 2561. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปัจจัยทางกายภาพของแหล่งอาศัยของปูน้ำ *Indochinamon bhumibol* ในพื้นที่จังหวัดเลย. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5 24 พฤศจิกายน 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
10. พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ และสุรางค์รัตน์ พันแสง. (2564). การฟื้นฟูดินด้วยพืชตระกูลถั่วในพื้นที่ปลูกกะหล่ำปลี อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ มอช. วิจัย ครั้งที่ 15. (22-23 กรกฎาคม 2564) ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. (Poster)
11. สุภัทร เดชรักษา บุญยสฤทธ์ บุญสวน สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2565). การศึกษาพรรณไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน จังหวัดเพชรบูรณ์ . ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี พ.ศ. 2565. (19 มีนาคม 2565) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. (Oral)
12. สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2565). การเปรียบเทียบสัณฐานวิทยา และการเจริญเติบโตของแทนแดง. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5 ประจำปี พ.ศ. 2565. (19 สิงหาคม 2565) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ. (Poster)
13. สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2565). ผลของการใช้สมุนไพรกำลังช้างเผือก (*Hiptage candicans*) ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และลดการตกค้างของยาปฏิชีวนะในไก่เนื้อ. วารสารแก่นเกษตร 50(4); 1153-1161.

2. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Surangrat Punsang
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-6704-00213-29-9
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 2715 โทรสาร 056-717123
e-mail: surangrat_aejung@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา วท.บ.(ชีววิทยา), วท.ม. (วิทยาศาสตร์การเกษตร)
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ชีววิทยา เกษตรศาสตร์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

การเผยแพร่

- [1] พวงผกา แก้วกรม **สุรางค์รัตน์ พันแสง** นุชจรินทร์ แก้วกล้า ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. สภาพนิเวศวิทยาและแหล่งที่อยู่อาศัยปูป่าสกุล *Thaipotamon* ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน *การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 6”* [28-29 มกราคม 2560] ณ มหาวิทยาลัยพะเยา. (Poster)
- [2] **สุรางค์รัตน์ พันแสง** พวงผกา แก้วกรม ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. การประเมินคุณสมบัติด้านอนุโมลิสระของพืชสมุนไพรไทยบางชนิด. ใน *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0”* [25 พฤษภาคม 2560] ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร (Poster)
- [3] พวงผกา แก้วกรม **สุรางค์รัตน์ พันแสง** นุชจรินทร์ แก้วกล้า ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร พักทอง. 2560. การศึกษาลักษณะภายนอกและคาร์โบไฮโปของปูป่า (*Thaipotamon holthuisi*) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน *การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0”* [25 พฤษภาคม 2560] ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร (Poster)
- [4] **สุรางค์รัตน์ พันแสง**, พวงผกา แก้วกรม, ปอแก้ว พรหมเพชร, สมเพียร พักทองและแสงจันทร์ สอนสว่าง. 2560. ถูที่ด้านอนุโมลิสระของสารสกัดควายเก่าแม่ (*Hiptage candicans* Hook.f.). ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5. “ความหลากหลายของชีวิต วัฒนธรรม เศรษฐกิจ*. [6 พฤศจิกายน 2560]. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จ.สกลนคร (Poster)
- [5] พวงผกา แก้วกรม, **สุรางค์รัตน์ พันแสง**, ปอแก้ว พรหมเพชร, สมเพียร พักทอง, แสงจันทร์ สอนสว่างและสุรีย์พร ธรรมิกพงษ์. 2560. ผลของโคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทรีอีสาน ครั้งที่ 5. “ความหลากหลายของชีวิต วัฒนธรรม เศรษฐกิจ*. [6 พฤศจิกายน 2560]. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จ.สกลนคร (Poster)
- [6] กาญจนนาพร จันทานา, ศศิธร ธรรมรงค์ และ**สุรางค์รัตน์ พันแสง**. 2561. การตรวจผลึกแคลเซียมออกซาเลตและปริมาณแคลเซียมออกซาเลต ในพืชผักบางชนิด ในจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5* . [8-9 มีนาคม 2561]. ณ อิมพีเรียลภูเก็ต รีสอร์ท อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ (Oral)

[7] สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์, พวงผกา แก้วกรม, ผุสดี ภูมิรา และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2561.

การประเมินสถานภาพของทรัพยากรในแม่น้ำบางปะกงเพื่อการอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชนครินทร์วิจัย ครั้งที่ 9* .

[3-4 เมษายน 2561] (Poster)

[8] สุรางค์รัตน์ พันแสง, พวงผกา แก้วกรม, ปอแก้ว พรหมเพชร, สมเพียร พิภทอง และแสงจันทร์ สอนสว่าง. 2561. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบผลค้อ (*Livistona speciosa* Kurz.) ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6*. (24 พฤศจิกายน 2561). ณ ห้องประชุม ระเบียบ สาคริก อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร.

(Poster)

[9] พวงผกา แก้วกรม, สุรางค์รัตน์ พันแสง, ปอแก้ว พรหมเพชร, และสุรีย์พร ธรรมิกพงษ์. 2561.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและปัจจัยทางกายภาพของแหล่งอาศัยของปูน้ำจืด *Indochinamon bhumibol* ในพื้นที่จังหวัดเลย. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6*.

(24 พฤศจิกายน 2561). ณ ห้องประชุมระเบียบ สาคริก อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)

[10] เนตรทราย พิมพ์พันธ์, วาสนา บุญแข็ง และสุรางค์รัตน์ พันแสง. 2562. การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นต้นอ่อนของหน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) . ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 5*. (15 มีนาคม 2562) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก. (Oral)

[11] พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง และสุรีย์พร ธรรมิกพงษ์. (2562). พยาธิใบไม้ระยะเมตาเซอรคาเรียในอวัยวะต่าง ๆ ของปูนา (*Sayamia bangkokensis*) ในตำบลบุงคล้า และตำบลลานบ่า จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 7*. (7 มิถุนายน 2562) ณ อาคารพินาศ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี. (Poster)

[12] สุรางค์รัตน์ พันแสง พวงผกา แก้วกรม และปอแก้ว พรหมเพชร. (2562). ตัวทำละลายที่มีผลต่อพิษเคมีของสารสกัดหยาบจากผักตบไทย. ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 7*. (7 มิถุนายน 2562). ณ อาคารพินาศ มหาวิทยาลัยรังสิต จังหวัดปทุมธานี. (Poster)

[13] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2019). ฟลาโวนอยด์และฟีนอลิกในส่วนต่างๆของต้นกำลังช้างเผือกและผลต่อลิโปไลด์ และโมโนไซตีโนหนู. *วารสารนเรศวรพะเยา* 12(1): 10-12.

[14] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2019). พิษสมุนไพรท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ในชุมชนไทหล่ม อำเภอลหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. *แก่นเกษตร* 47 (6): 1119-1126.

[15] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2019). การประเมินคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและคุณสมบัติต้านเชื้อแบคทีเรีย ของสมุนไพรบางชนิดในจังหวัดเพชรบูรณ์. *ว. วิทย์. มช.* 47(4): 691-698.

- [16] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2563). การศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและผลผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้แทนแกลบและปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพจากแกลบ. เกษตร. 48 พิเศษ (1): 1221-1226.
- [17] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2563). คุณค่าทางโภชนาการของผักพื้นบ้าน 5 ชนิดจากอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์. เกษตร. 48 พิเศษ (1): 31-36.
- [18] กัญญภัค อุดมศรี และสุรางค์รัตน์ พันแสง. (2563). สันฐานวิทยาและกายวิภาคเปรียบเทียบของมะขามที่ได้รับการฉายรังสีและไม่ได้รับการฉายรังสี. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 4. (17-18 มกราคม 2563). ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (Oral)
- [19] กัญญิกา จิวพงษ์ สุวรรณ บัญดา และสุรางค์รัตน์ พันแสง. (2563). ผลึกแคลเซียมออกซาเลตและปริมาณออกซาเลตในผักพื้นบ้านบางชนิดจากจังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 4. (17-18 มกราคม 2563) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (Oral)
- [20] กรณิการ์ กองแพง ญาณิกร อธิจินดาสกุล สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2563). การติดเชื้อปรสิตในปลาน้ำจืดบางชนิดในแม่น้ำป่าสักเขตพื้นที่ตำบลช้างตะลูด อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 4. (17-18 มกราคม 2563) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (Oral)
- [21] ภควรรต วัฒนา เจนจิรา แว่นตา พวงผกา แก้วกรม และสุรางค์รัตน์ พันแสง. (2564). การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้กระถาง (Cymbidium aloifolium (L.) Sw) ในหลอดทดลอง. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 5. (15-16 มกราคม 2564) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (Oral)
- [22] ปรียาพร อุ่มชะอุ่ม กิตติยากร ขาวสวน พวงผกา แก้วกรม และสุรางค์รัตน์ พันแสง. (2564). การศึกษาวิธีสกัด สารฟลาโวนอยด์เบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของกำลังช้างเผือก (*Hiptage candicans* Hook. F.) . ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 5. (15-16 มกราคม 2564) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (Oral)
- [23] สุรางค์รัตน์ พันแสง นนทหทัย ขวัญแสน ชัยญา พิลลา และพวงผกา แก้วกรม. (2564) อนุกรมวิธานของพืชสกุลกในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติพะเยาวิจัย ครั้งที่ 10. (25-28 มกราคม 2564) ณ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา. (Poster)
- [24] พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง และสุรีย์พร ธรรมิกพงษ์. (2564). การสำรวจยาพิษไม้ระยะเมตาเซอรคาเรียในปูนาในพื้นที่ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติพะเยาวิจัย ครั้งที่ 10. (25-28 มกราคม 2564) ณ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา. (Poster)

- [25] พวงผกา แก้วกรม สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ และสุรางค์รัตน์ พันแสง. (2564). การฟื้นฟูดินด้วยพืชตระกูลถั่วในพื้นที่ปลูกกะหล่ำปลี อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ มอบ. วิจัย ครั้งที่ 15. (22-23 กรกฎาคม 2564) ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. (Poster)
- [26] สุภัทร เดชรักษา บุญยสฤณี บุญสวน สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2565). การศึกษาพรรณไม้ในพื้นที่ป่าชุมชนบ้านห้วยลาน จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี พ.ศ. 2565. (19 มีนาคม 2565) ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์. (Oral)
- [27] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2565). การเปรียบเทียบสัณฐานวิทยา และการเจริญเติบโตของแห่นางแมว. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 5 ประจำปี พ.ศ. 2565. (19 สิงหาคม 2565) ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ. (Poster)
- [28] สุรางค์รัตน์ พันแสง และพวงผกา แก้วกรม. (2565). ผลของการใช้สมุนไพรกำจัดช้างเผือก (*Hiptage candicans*) ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และลดการตกค้างของยาปฏิชีวนะในไก่เนื้อ. วารสารแก่นเกษตร 50(4); 1153-1161.

3. ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนุชจรินทร์ แก้วกล้า
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms Nutcharin Kaewkha
 2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-2103-0014-9398
 3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
 4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี
โทรศัพท์ 08-1778-3723, 0-3875-4900 ต่อ 3090 โทรสาร 0-3839-3489 และ e-mail: -
 5. ประวัติการศึกษา วท.บ.(ชีววิทยา) วท.ม. (สัตววิทยา) ปร.ด.(ชีววิทยา)
 6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ, สรีรวิทยา
 7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
- 7.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : -
 - 7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน -

การเผยแพร่

1. พวงผกา แก้วกรม จิราวรรณ อุ๋นเมตตาอารี สุรางค์รัตน์ พันแสง แสงจันทร์ สอนสว่าง และนุชจรินทร์ แก้วกล้า. 2559. การศึกษาการเพาะเชื้อเห็ดเห็ดโคนไรสาสกุล *Russula* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDB และ MEB ในห้องปฏิบัติการ. ใน **การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลการวิจัยระดับชาติ “วิจัยรับใช้ชุมชน สร้างสังคมฐานความรู้”** 31 สิงหาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. (Poster)
2. พวงผกา แก้วกรม สุรางค์รัตน์ พันแสง นุชจรินทร์ แก้วกล้า สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์ ปอแก้ว พรหมเพชร แสงจันทร์ สอนสว่าง และสมเพียร ฟักทอง. 2560. ผลของโคโตซานจากปูน้ำจืดสกุล *Thaipotamon* ต่อการเจริญเติบโตและลดปัญหาโรครากเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. ของข้าว. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติ งานเกษตรแฟร์นนทบุรีอีสาน ครั้งที่ 5** 26 พฤศจิกายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. (Poster)
3. นุชจรินทร์ แก้วกล้า วนิดา ศรีคำเวียง พรรณวดี สังข์มณี และสุขุม พลมณ. (2555). การสำรวจเบื้องต้นเกี่ยวกับสถานภาพการแพร่ระบาดของ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นรุกรานในพื้นที่ชุ่มน้ำของภาคกลางและภาคตะวันออก. วารสารวิจัยรามคำแหง (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ปีที่ 15 ฉบับที่ 1, มกราคม - มิถุนายน 2555. หน้า53-68.
4. ชูตา บุญภักดี, วราภรณ์ ทองยอด, นุชจรินทร์ แก้วกล้า, ธนอมศักดิ์ บุญภักดี. (2565). การพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอบริเวณอินทอรอนของยีนโกรทฮอร์โมนสำหรับตรวจสอบการปนเปื้อนดีเอ็นเอของหมูในอาหารฮาลาลและผลิตภัณฑ์อาหารด้วยวิธีพีซีอาร์.วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 17 (2). 83-93.
5. Kleawkla, N. (2019). Microplastic Fragments in Stomach Content of Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* from Wonnapha Coastal Wetland, Chonburi Province, Thailand. Ramkhamhaeng International Journal of Science and Technology, 2(3), 7-16.