

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาลักษณะบางประการทางนิเวศวิทยาของแต่ละรูปแบบการฟื้นฟูป่าอนุรักษ์
ในอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่านณรงค์ คุณขุนทด¹, วรดลต์ แจ่มจำรูญ^{2*}, ศศิวิมล มานะสินธุ์³ และ นัทวุฒิ อินทรจิกุล⁴

รับต้นฉบับ: 28 กุมภาพันธ์ 2567

ฉบับแก้ไข: 10 มิถุนายน 2567

รับลงพิมพ์: 12 มิถุนายน 2567

บทคัดย่อ

ความเป็นมาและวัตถุประสงค์: การฟื้นฟูป่าอนุรักษ์เสื่อมสภาพให้คืนกลับเข้าสู่ป่าธรรมชาติดั้งเดิมนับว่าเป็นแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ที่ดินป่าไม้อย่างไม่ถูกต้องในปัจจุบัน วัตถุประสงค์การศึกษานี้เพื่อศึกษารูปแบบการฟื้นฟูป่าที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อสร้างระบบนิเวศแก่ชุมชน

วิธีการ: คัดเลือกพื้นที่ป่าฟื้นฟูบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน มาเป็นแปลงปลูกทดลอง โดยใช้กล้าไม้จำนวน 27 ชนิด ปลูกฟื้นฟูใน 6 รูปแบบ คือ (1) การฟื้นฟูตามธรรมชาติ (2) ปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (3) ปลูกโดยใช้ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้า (4) การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง โดยใช้ไม้ท้องถิ่น (5) การปลูกแบบผสมผสาน และ (6) การปลูกฟื้นฟูตามแนวพระราชดำริ การปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ติดตามการเติบโตของกล้าไม้ ระยะเวลา 4 ปี (ปี พ.ศ. 2562 – 2566)

ผลการศึกษา: กล้าไม้ปลูกทั้ง 27 ชนิด มีอัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางกอรากและความสูงเฉลี่ย 20.6 มม./ปี และ 91.0 ซม./ปี ตามลำดับ และมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 42.3% พบว่าดัชนีชี้วัดการฟื้นฟูดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างรูปแบบการฟื้นฟู โดยรูปแบบการฟื้นฟูที่กล้าไม้มีอัตราการรอดตายสูงสุดคือ การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (51.4%) รองลงมาคือ การปลูกแบบผสมผสาน การปลูกตามแนวพระราชดำริ การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว และการปลูกผสมโดยใช้ไม้โตเร็วและไม้โตช้า สอดคล้องกับอัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางกอรากที่พบสูงสุดในรูปแบบการปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (28.6 มม./ปี) รองลงมาคือ ปลูกแบบผสมผสาน ปลูกโดยใช้ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้า ปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว และการปลูกตามแนวพระราชดำริ ขณะที่รูปแบบที่กล้าไม้มีอัตราการเจริญเติบโตทางความสูงที่สุดคือ ปลูกโดยใช้ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้า (104.7 ซม./ปี) รองลงมา คือ ปลูกแบบเชิงโครงสร้าง ปลูกตามแนวพระราชดำริ ปลูกแบบผสมผสาน และปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว ซึ่งรูปแบบการปลูกชนิดพืชโครงสร้างมีค่าดัชนีจากการตรวจวัดค่อนข้างสูงแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการคืนสู่สภาพป่าดั้งเดิมที่ดำเนินไปได้เป็นอย่างดีในรูปแบบนี้

สรุป: รูปแบบการปลูกเชิงโครงสร้างมีความเหมาะสมในการฟื้นฟูระบบนิเวศและเป็นแนวทางที่ชุมชนในพื้นที่ให้การยอมรับว่าเหมาะสมมากที่สุด

คำสำคัญ: การฟื้นฟูป่า อุทยานแห่งชาติศรีน่าน มาตรา 64 แห่งพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562

¹ ส่วนความหลากหลายทางชีวภาพ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

² สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

³ กลุ่มงานกสิกรรมและจุลชีววิทยาป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรุงเทพฯ 10900

⁴ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (แพร่) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช จังหวัดแพร่ 54000

*ผู้รับผิดชอบบทความ: E-mail: voradol@yahoo.com

<https://doi.org/10.34044/j.tferj.2024.8.1.04>

ORIGINAL ARTICLE

The Study of Some Ecological Characteristics in Forest Restoration Types in Degraded Conservation Forest Areas at Sri Nan National Park, Nan Province

Narong Koonkhunthod¹, Voradol Chamchumroon^{2*}, Sasiwimol Mhanasin³ and Nathawuth Intharujikul⁴

Received: 28 February 2024

Revised: 10 June 2024

Accepted: 12 June 2024

ABSTRACT

Background and Objectives: Forest restoration in conservation areas is the key success of nature-based solution on environmental crisis and illegal land use changes. The study aimed to clarify the forest restoration types, suitable species and practices, for ecosystem recovery and livelihood benefits.

Methodology: The degraded areas for forest restoration experiment at Sri Nan National Park were selected. Tree seedling of 27 species were selected and planted into 6 forest restoration types, Type-1) natural restoration, Type-2) fast-growing species planting, Type-3) mixed planting with fast-and slow growing species, Type-4) framework species planting by climax species, Type-5) mixed species planting, and Type-6) under Royal initiative reforestation by 3 forests and 4 benefits. Tree and seedling monitoring was done every year during 2019-2023.

Main Results: All tree seedling of 27 planted species had the average height and diameter at the root collar were 91.0 cm. yr⁻¹. and 20.6 mm. yr⁻¹, respectively. Intermediate of seedlings survival rate was found, 42.3% .yr⁻¹. All measured indicators had significantly different among forest restoration types. We found that Type-4 had the highest survival rate (51.4% yr⁻¹), and followed by Type-5, Type-6, Type-2, and Type-3, respectively. While, the growth rate of diameter at root collar had highest in Type-4, 28.6 mm. yr⁻¹, followed by Type-5, Type-3, Type-2, and Type-6, respectively. In addition, the highest of height growth rate was found in Type-3, 104.7 cm.yr⁻¹, followed by Type-4, Type-6, Type-5, Type-2, respectively. Most indicators under Type-4 (framework species planting) had high values, indicating high sufficiency on forest recovery is detected.

Conclusion: The framework species planting type is high efficiency on forest restoration, leading high biodiversity recovery and future use for villagers, and it is mostly accepted for community.

Key word: Forest restoration, Sri Nan National Parks, Article 64 of National Park Act

¹ Division of Biodiversity, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok 10900 Thailand.

² Office of Forest and Plant conservation Research, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok 10900 Thailand.

³ Division of Forest Entomology and Forest Mycology, Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok 10900 Thailand.

⁴ Reginal office of Protected Area 13 (Phare), Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Prae province, 54000 Thailand.

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

<https://doi.org/10.34044/j.tferj.2024.8.1.04>

คำนำ (Introduction)

การฟื้นฟูป่าในประเทศไทยนับว่าเป็นเรื่องที่มีความสนใจมาช้านาน และใช้วิธีการที่หลากหลายแตกต่างกันไป เช่น การปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก (อาศัยการทดแทนตามธรรมชาติ) (Passive restoration) การปลูกไม้เสริมป่า (Enrichment planting) การปลูกจากเมล็ดโดยตรง (Direct seeding) เป็นต้น นอกจากนี้การฟื้นฟูป่ายังได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งทั้งทางภาครัฐและเอกชน ดังจะเห็นได้จากมีโครงการปลูกป่าเพื่อปลูกในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมหรือถูกบุกรุกหลาย ๆ โครงการ เช่น

1. โครงการปลูกป่าตามแนวพระราชดำริ

- โครงการป่าเปียก คือเน้นให้ป่าช่วยให้เกิดความชุ่มชื้นเพื่อเป็นแนวป้องกันไฟ

- โครงการปลูกป่าสามอย่าง ประโยชน์สี่อย่าง คือ การปลูกไม้ใช้สอย ไม้กินได้ และไม้เศรษฐกิจ ส่วนประโยชน์ที่ได้นอกจากสามประการข้างต้นแล้วยังมีประโยชน์ในด้านการช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำ

- โครงการปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก คือการป้องกันพื้นที่โดยไม่ให้อุกรบกรวนช่วยส่งเสริมให้ป่ามีการทดแทนตามธรรมชาติและมีการสืบพันธุ์เองตามธรรมชาติ ในที่สุดพื้นที่ดังกล่าวก็จะฟื้นกลับมาเป็นป่าอีกครั้ง

2. โครงการปลูกป่าเฉลิมพระเกียรติ เป็นโครงการที่ดำเนินการโดยภาครัฐ โดยเฉพาะกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และ กรมป่าไม้ เป็นหน่วยงานหลัก โดยเน้นปลูกป่าเสริมในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมเป็นหลัก โดยดำเนินการต่อเนื่องทุกปี (Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, 2012)

3. การปลูกป่าโดยอาศัยไม้โครงสร้าง (Elliott *et al.*, 2008) คือ การหาชนิดไม้ที่เพาะได้ง่ายในเรือนเพาะชำ มีการเจริญเติบโต และมีอัตราการรอดตายสูงในพื้นที่ที่ปลูก และที่สำคัญพรรณไม้ดังกล่าวต้องเป็นพรรณไม้ในป่าดั้งเดิม และสามารถออกผลเป็นอาหารแก่สัตว์ป่าเพื่อดึงดูดให้สัตว์ป่ามาช่วยกระจายพันธุ์

นอกจากนี้ยังมีโครงการฟื้นฟูป่าอีกเป็นจำนวนมากทั้งในหน่วยงานขนาดเล็กและขนาดใหญ่ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการฟื้นฟูป่ายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรหากเทียบกับโครงการฟื้นฟูที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจมีปัจจัยบางประการที่ไปกีดกันการตั้งตัวของไม้ที่ทำการปลูก เช่น การรบกวนโดยมนุษย์ ไฟป่า หรือ การเลือกชนิดไม้ไม่เหมาะสมต่อบ้างปัจจัยแวดล้อมของพื้นที่ที่ต้องการฟื้นฟู เป็นต้น ซึ่งประเด็นเหล่านั้นจำเป็นต้องมีการวิจัย ค้นหาเทคนิค และกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อก่อให้เกิดความสำเร็จในการฟื้นฟูป่ามากขึ้นในอนาคต

ปัจจุบันภายหลังจากการประกาศใช้พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2562 (ฉบับใหม่) ซึ่งได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยกับสถานการณ์ปัจจุบัน และประกาศบังคับใช้ไปเมื่อปลายปี พ.ศ.2562 โดยเน้นสาระสำคัญของพระราชบัญญัติกฎหมายใหม่ กำหนดในบทเฉพาะกาล มาตรา 64 ให้กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ดำเนินการถือครองที่ดินของประชาชนที่ทำกินภายในเขตอุทยานแห่งชาติ ภายใน 240 วัน นับตั้งแต่กฎหมายประกาศใช้ หลังจากนั้นรัฐบาลก็ต้องมีนโยบายในการช่วยเหลือประชาชนที่ไม่มีที่ดินทำกินผ่านการตราเป็นพระราชกฤษฎีกา สำหรับประชาชน

ที่จะได้รับความช่วยเหลือตามพระราชกฤษฎีกา มาตรา 64 วางหลักเกณฑ์ไว้ว่าจะต้องเป็นบุคคลที่ไม่มีที่ดินทำกิน และอยู่อาศัยตามกรอบเวลาตาม มติ ครม. วันที่ 30 มิถุนายน 2541 หรือคำสั่ง คสช. ที่ 66/2557 กล่าวคือ ประชาชนที่จะได้รับอนุญาต ก็ต่อเมื่ออยู่อาศัยในพื้นที่ก่อนวันที่ 30 มิถุนายน 2541 ซึ่งกำหนดให้มีการสำรวจการถือครองที่ดิน ของประชาชนที่อยู่อาศัยหรือทำกินในพื้นที่ อุทยานแห่งชาติก่อน พ.ร.บ. ฉบับนี้มีผลบังคับใช้ เพื่อนำไปสู่การจัดทำโครงการเกี่ยวกับการ อนุรักษ์และดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติภายใน เขตอุทยานแห่งชาติ โดยชุมชนที่อาศัยในพื้นที่ อุทยานฯ จะไม่มีสิทธิในที่ดินนั้น หากแต่สามารถ อยู่อาศัยทำกินได้ตามกรอบที่กฎหมายกำหนด โดยชุมชนจะมีการมีส่วนร่วมในพื้นที่ป่าแปลงรวม ที่นำจากการตัดจำนวนพื้นที่ที่ชาวบ้านแต่ละ รายสามารถครอบครองได้มาฟื้นฟูต่อไป แนว ทางการฟื้นฟูจึงเป็นเรื่องที่ควรมีการศึกษาเพื่อ เป็นแนวทางสำหรับการปฏิบัติต่อไป

พื้นที่อุทยานแห่งชาติในจังหวัดน่าน เป็น พื้นที่ในความรับผิดชอบของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เช่น อุทยานแห่งชาติดอย ภูคา อุทยานแห่งชาติศรีน่าน อุทยานแห่งชาติ ขุนสถาน เป็นต้น โดยเฉพาะอุทยานแห่งชาติดอย ภูคาซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่สำคัญมีการถุกบุกรุก ทำลายป่ามากเป็นลำดับต้น ๆ ซึ่งมีพื้นที่ถุกบุกรุก เป็นไม่น้อยกว่า 100,000 ไร่ จึงจำเป็นที่จะต้องเร่ง ฟื้นฟูโดยเร่งด่วน ดังนั้น การที่จะสามารถฟื้นฟูป่า อนุรักษ์เสื่อมสภาพให้เป็นป่าธรรมชาติดั้งเดิม ใน บริเวณพื้นที่ที่ไม่มีการอยู่อาศัยของราษฎรแต่มี การทำเกษตรและยึดกินพื้นที่มาได้นั้น จำเป็น จะต้องศึกษารูปแบบการฟื้นฟูป่าอนุรักษ์

เสื่อมสภาพในหลายรูปแบบเปรียบเทียบกัน เพื่อที่จะสามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสมในการ ฟื้นฟูป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากแต่เดิมมี การปลูกหลายหลายรูปแบบด้วยกันแต่ไม่ได้มี ศึกษาการเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิด พันธุ์ การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ การทดแทน ตามธรรมชาติ การรอดตายและการตั้งตัว รวมถึง การเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ที่ปลูกในพื้นที่ ทำให้ การเลือกรูปแบบการปลูกฟื้นฟูเสื่อมสภาพให้ กลับมามีสภาพดั้งเดิมมีความยากลำบากในการ ตัดสินใจ การได้รับข้อมูลจากการศึกษาจะทำให้ การเลือกรูปแบบในการฟื้นฟูป่ามีความเหมาะสม มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้พื้นที่ดังกล่าว เป็นพื้นที่สาธิตในการปลูกฟื้นฟูป่าเพื่อฟื้นฟู ความหลากหลายทางชีวภาพของกรมอุทยาน แห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช หรือหน่วยงานทั้ง ภาครัฐและเอกชนที่มีความสนใจในการที่จะ ดำเนินการฟื้นฟูป่าเสื่อมสภาพต่อไปในอนาคต ซึ่งการศึกษารูปแบบการฟื้นฟูป่าที่เหมาะสมโดย อาศัยการมีส่วนร่วมของชุมชน วิธีการฟื้นฟูป่ามี หลายรูปแบบ แต่ยังคงขาดการศึกษาเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพ ทำให้การตัดสินใจเลือกรูปแบบ การฟื้นฟูป่าให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้นทำได้ยาก

ดังนั้น วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษา รูปแบบการฟื้นฟูป่าที่เหมาะสมและมี ประสิทธิภาพในพื้นที่ป่าฟื้นฟูจังหวัดน่าน องค์ ความรู้ที่ได้จะมีส่วนช่วยให้สามารถเลือกวิธีการ ฟื้นฟูป่าได้อย่างเหมาะสมและประสบผลสำเร็จ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้เป็น สถานะในการฝึกอบรม ศึกษาของ หน่วยงานภายในกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ (Material and Methods)

1. พื้นที่การศึกษา (Study area)

ดำเนินการศึกษาในพื้นที่บ้านนาไพร ตำบลน้ำมวบ อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน และอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน (Figure 1)

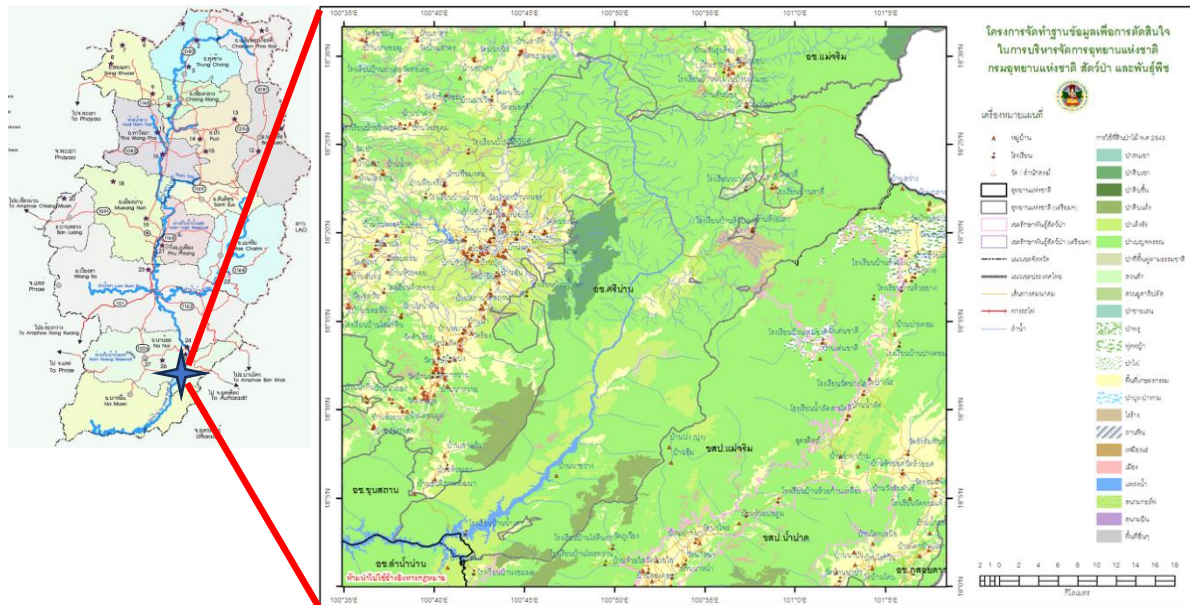


Figure 1 Study site at Srinan National park, Nan province.

- รูปแบบที่ 1 พื้นที่ปล่อยทดแทนตามธรรมชาติ (Natural restoration) ดำเนินการโดยการป้องกันไฟ และกำจัดวัชพืชเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

- รูปแบบที่ 2 การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (Fast growing species planting) โดยใช้ไม้โตเร็วจำนวน 5 ชนิด คือ พดุง (Albizia lebbeck) นนทรี (Peltophorum pterocarpum) ตะแบกนา (Lagerstroemia floribunda) มะกั่วต้น (Adenanthera pavonina) และมะฮอกกานี (Swietenia macrocapa) ชนิดละเท่า ๆ กัน มีระยะปลูก 2 x 4 เมตร (200 ต้น/ไร่) ปลูกคละกัน

- รูปแบบที่ 3 การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้า (Mixed planting with fast-and slow

2. การเก็บข้อมูล (Data collection)

1. ทำการวางแผนการศึกษาด้วยการสร้างรูปแบบการฟื้นฟูป่า (Forest restoration types) แตกต่างกัน 6 รูปแบบ แต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกันทางด้านชนิดพืชและรูปแบบการปลูก ดังนี้

growing species) โดยใช้ไม้โตเร็วจำนวน 5 ชนิด คือ พดุง (Albizia lebbeck) นนทรี (Peltophorum pterocarpum) ตะแบกนา (Lagerstroemia floribunda) มะกั่วต้น (Adenanthera pavonina) และมะฮอกกานี (Swietenia macrocapa) และไม้โตช้าจำนวน 5 ชนิด คือ ประดู่ (Pterocarpus macrocarpus) มะค่าโมง (Afzelia xylocarpa) ตะเคียนทอง (Hopea odorata) คุ้ม (Cassia fistula) และสัก (Tectona grandis) ชนิดละเท่ากัน ระยะปลูก 2 x 4 เมตร (200 ต้น/ไร่) ปลูกคละกัน

- รูปแบบที่ 4 การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (Framework species planting) โดยปลูกชนิดไม้ท้องถิ่นที่มีอยู่ในพื้นที่ดั้งเดิม (Native หรือ climax species) จำนวน 20 ชนิด คือ พดุง (Albizia lebbeck) ตะแบกนา (Lagerstroemia floribunda)

ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa*) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) คุ้ม (*Cassia fistula*) ปี่ป (*Millingtonia hortensis*) เพกา (*Oroxylum indicum*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) สมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) มะกอกป่า (*Spondias pinnata*) กระบก (*Irvingia malayana*) แดง (*Xylocarpus xylocarpa* var. *kerrii*) พะยอม (*Shorea roxburghii*) มะเกลือ (*Diospyros mollis*) เล้งเล้ง (*Lagerstroemia loudonii*) ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora*) ยางโอน (*Monoon obtusum*) แดหัวหมู (*Markhamia stipulate*) กระพี้จั่น (*Millettia brandisiana*) และเก็ดดำ (*Dalbergia cultrata*) ชนิดละเท่า ๆ กัน ระยะปลูก 2 x 2 เมตร (400 ต้น/ไร่) ปลูกคละกัน

- รูปแบบที่ 5 การปลูกแบบผสมผสาน (Mixed species planting) โดยใช้ชนิดไม้ที่ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ใช้ปลูกฟื้นฟูป่าต้นน้ำลำธาร ทั้งไม้โตเร็วและไม้โตช้า จำนวน 10 ชนิด คือ พฤษภ (Albizia lebbek) ตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda*) ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa*) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) คุ้ม (*Cassia fistula*) สัก (*Tectona grandis*) เพกา (*Oroxylum indicum*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) และสมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) ชนิดละเท่ากัน ระยะปลูก 2 x 4 เมตร (200 ต้น/ไร่) ปลูกคละกัน

- รูปแบบที่ 6 การปลูกฟื้นฟูตามแนวพระราชดำริ (Royal initiative reforestation) ดำเนินการโดย อาศัยแนวพระราชดำริการปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง โดยการปลูกผสมกัน

ระหว่าง ไม้กินได้ ไม้ใช้สอย ไม้พื้น จำนวน 10 ชนิด คือ พฤษภ (Albizia lebbek) นนทรี (*Peltophorum pterocarpum*) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) มะค่าโมง (*Azelia xylocarpa*) สัก (*Tectona grandis*) สะเดา (*Azadirachta indica*) เพกา (*Oroxylum indicum*) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) สมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) และขี้เหล็ก (*Senna siamea*) ชนิดละเท่ากัน ระยะปลูก 2 x 2 เมตร (200 ต้น/ไร่)

2) การจัดทำแปลงทดลอง ทำการสุ่มวางแปลงทดลองขนาด 50 x 65 เมตร (ประมาณ 2 ไร่) จำนวนรูปแบบละ 3 แปลง ในแต่ละรูปแบบการฟื้นฟู (รวมทั้งหมด 18 แปลง) ในแต่ละแปลงทำการเตรียมพื้นที่โดยการถางและกำจัดวัชพืชทุกชนิด เก็บรวมกอง แล้วเผา เว้นลูกไม้ที่เกิดตามธรรมชาติ พร้อมทั้งทำการเตรียมหลุมปลูกกล้าไม้ขนาด 25 x 25 x 25 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ (15-15-15) ซึ่งระยะปลูกแตกต่างกันไปในแต่ละรูปแบบการฟื้นฟู

3) การปลูกกล้าไม้และการบำรุงรักษา จัดเตรียมกล้าไม้ที่ใช้สำหรับปลูกให้มีอายุอย่างน้อย 1 ปี เพื่อปลูกลงในหลุมที่เตรียมไว้ ในช่วงต้นฤดูฝน (ประมาณ เดือนมิถุนายน) จากนั้นทำการบำรุงรักษาแปลงปลูกโดยการกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง และปลูกซ่อมกล้าไม้ที่ตาย พร้อมทวนกันไฟ (Fire line) โดยรอบแปลงทดลอง

4) การเก็บข้อมูลในแปลงทดลอง ภายในแปลงทดลอง (50 x 65 เมตร) แต่ละรูปแบบ ทำการวางแปลงย่อยขนาด 15 x 15 เมตร จำนวน 5 แปลง โดยวิธีการสุ่ม สำหรับการเก็บข้อมูล โดยติดหมายเลขกล้าไม้ที่ปลูกและต้นไม้ที่มีอยู่เดิมทุกต้น จำแนกชนิด วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่

ระดับเหนือดิน 10 เซนติเมตร (D10) และความสูงของกล้าไม้ที่ปลูกและต้นไม้ที่มีอยู่เดิมที่มีความสูงไม่ถึง 130 เซนติเมตร สำหรับต้นไม้ที่มีอยู่เดิมและมีความสูงเกิน 130 เซนติเมตร วัดขนาด DBH และความสูง ทำการติดตามการรอดตายของกล้าไม้ที่ปลูก วัดขนาดการปกคลุมเรือนยอดของต้นไม้ทุกต้น รวมถึงกล้าไม้และหน่อต้นไม้ที่เกิดขึ้นใหม่ ในทุก ๆ ปี ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 - กันยายน พ.ศ. 2566

5) การจัดทำแปลงเปรียบเทียบในป่าธรรมชาติ โดยคัดเลือกป่าธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียงกับแปลงทดลองและมีสภาพสมบูรณ์จำนวน 3 พื้นที่ แต่ละพื้นที่จัดทำแปลงขนาด 50 x 65 เมตร จำนวน 1 แปลง ในแต่ละแปลงทำการวางแปลงย่อยขนาด 15 x 15 เมตร จำนวน 5 แปลง โดยวิธีการสุ่มสำรวจชนิดไม้ด้วยการติดหมายเลขต้นไม้ทุกต้น จำแนกชนิด วัดขนาด DBH และความสูง สำหรับกล้าไม้หรือต้นไม้ที่มีความสูงไม่ถึง 130 เซนติเมตร วัดขนาด D10 และความสูง วัดขนาดการปกคลุมเรือนยอดของต้นไม้ทุกต้น เช่นเดียวกับกล้าไม้และหน่อต้นไม้ที่เกิดขึ้นใหม่ ก็ทำการติดหมายเลขและจำแนกชนิด

6) การเก็บข้อมูลการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจของชุมชน โดยจัดทำแบบสอบถามที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจในการฟื้นฟูป่าของชุมชน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

1) ดัชนีค่าความสำคัญ (Importance value index, IVI) โดยวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่น (Density) ความเด่น (Dominance) ความถี่ (Frequency) เพื่อนำมาหาค่าความสัมพัทธ์ในแต่ละ

ค่า จากนั้นรวมค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่าก็คือ ดัชนีค่าความสำคัญ (Kutintara, 1999)

2) ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้ Shannon-Wiener Index (Kutintara, 1999)

3) สถิติที่ใช้สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างรูปแบบการฟื้นฟู คือ One-way analysis of variance จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลและวิจารณ์ (Results and Discussin)

1. อัตราการเติบโตและการรอดตายของกล้าไม้

ผลการศึกษาการเติบโตของกล้าไม้ปลูกทดลองจำนวน 27 ชนิด ในทุกรูปแบบการฟื้นฟู พบว่ามีอัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูงเฉลี่ย 20.6 มม./ปี และ 91.0 ซม./ปี ตามลำดับ และมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 42.3 % อย่างไรก็ตาม การเติบโตมีความผันแปรระหว่างชนิด คือ

- กล้าไม้ที่มีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุด 5 ชนิดแรก (Figure 2) คือ เพกา (*Oroxylum indicum*) สัก (*Tectona grandis*) มะกอกป่า (*Spodias pinnata*) มะค่าโมง (*Azizia xylocarpa*) และพญาสัต (Albizia lebbeck) มีค่าเท่ากับ 36.0, 35.6, 32.1, 29.5, 23.3 มม./ปี ตามลำดับ

- กล้าไม้ที่มีอัตราการเจริญเติบโตทางความสูงสูงสุด 5 ชนิดแรก (Figure 3) คือ สัก (*Tectona grandis*) จีเหือก (*Senna siamea*) แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) มะกอกป่า (*Spondias pinnata*) และพญาสัต (*Albizia lebbeck*) มีค่าเท่ากับ 132.2, 123.8, 110.8, 98.8, 96.1 ซม./ปี ตามลำดับ

- กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดตายสูงสุด 5 ชนิดแรก (Figure 4) คือ ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) เก็ดดำ (*Dalbergia cultrata*)

มะกอกป่า (*Spondias pinnata*) พฤษภ (Albizia
lebeck) และมะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*)

มีค่าเท่ากับ 61.1, 58.8, 58.8, 57.5, 56.8 $\%.\text{yr}^{-1}$
ตามลำดับ

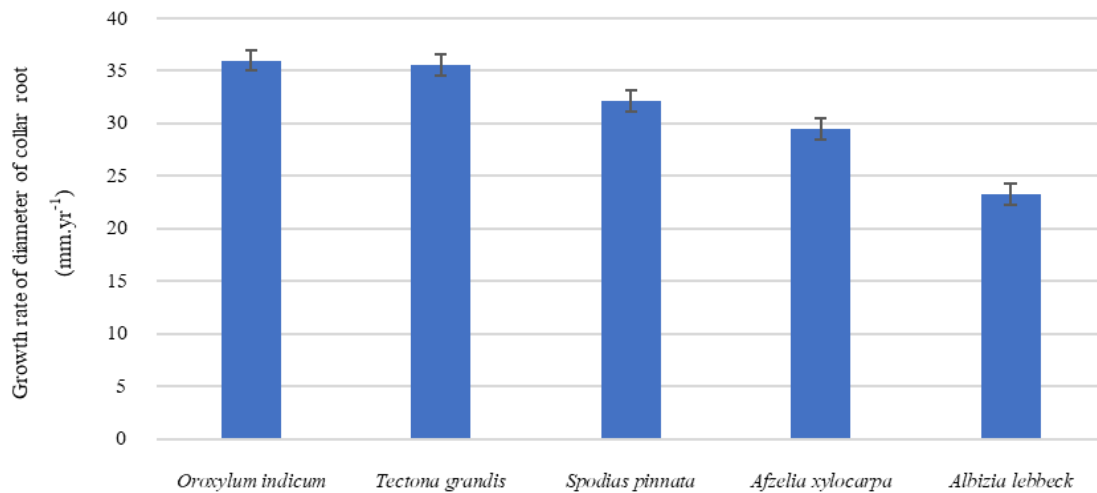


Figure 2 The top five seedling species ranked with the growth rate of collar root.

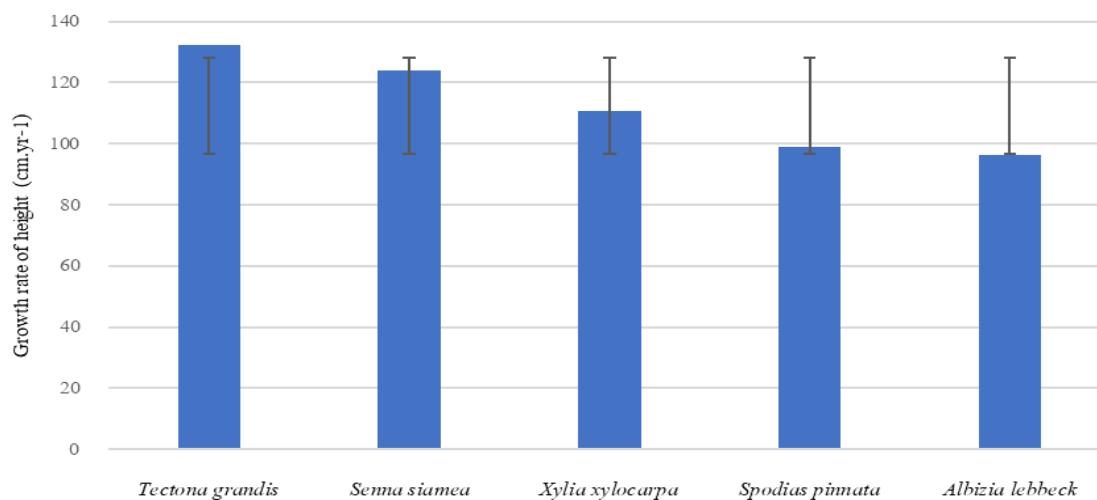


Figure 3 The top five of seedling species ranked based on growth rate of height.

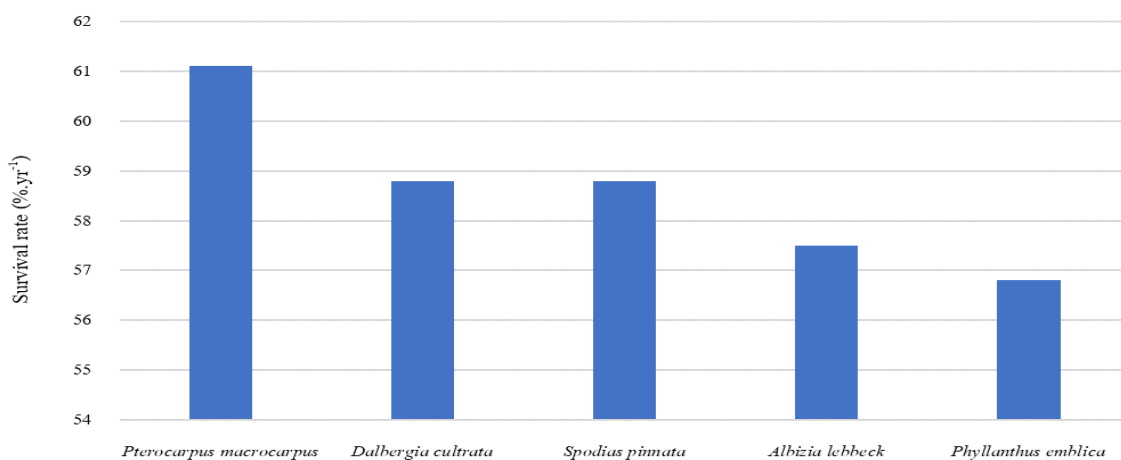


Figure 4 The top five seedling species ranked based on the survival rate.

2. การเติบโตของกล้าไม้ตามรูปแบบการฟื้นฟู

การเจริญเติบโตของกล้าไม้ที่นำมาปลูกฟื้นฟูในแต่ละรูปแบบมีอัตราการรอดตาย อัตราการเติบโตทางความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางระดับคอราก แตกต่างกันระหว่างชนิดกล้าไม้และรูปแบบการฟื้นฟูดังนี้

- รูปแบบการฟื้นฟูที่กล้าไม้มีอัตราการรอดตายสูงสุด คือ การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (Framework species planting, FSP, 51.4 %.

yr⁻¹) รองลงมาคือ การปลูกแบบผสมผสาน (Mixed species planting, MSP) การปลูกตามแนวพระราชดำริ (Royal initiative reforestation, RIR) การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (Fast growing species planting, FGS) และการปลูกผสมโดยใช้ไม้โตเร็วและไม้โตช้า (Mixed planting with fast-and slow growing species, MFS) เท่ากับ 44.8, 42.7, 41.6 และ 31.2 %.

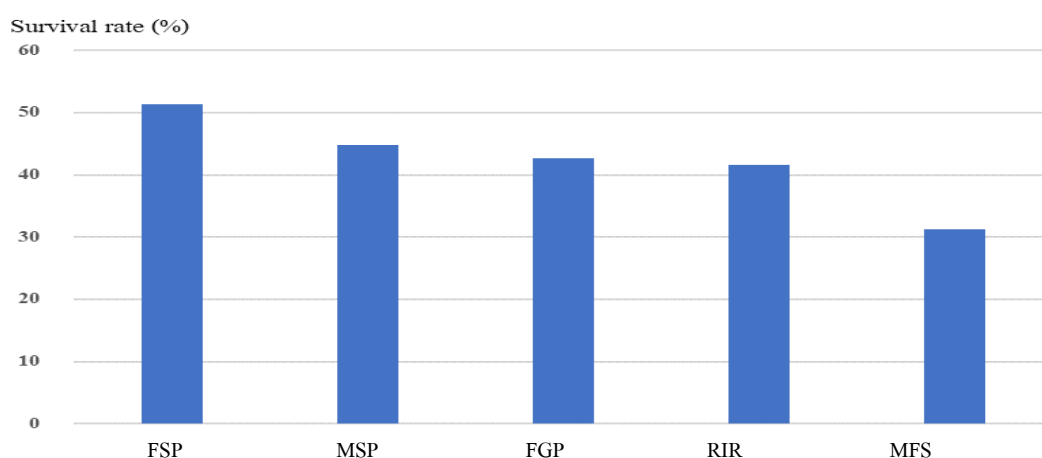


Figure 5 The ranking of forest restoration types ranked based on seedling survival rate (%.yr⁻¹). Abbreviates indicate forest restoration types; FSP (Framework species planting), MSP (Mixed species planting), FGP (Fast growing species planting), RIR (Royal initiative reforestation), and MFS (Mixed planting with fast-and slow growing species), respectively.

- รูปแบบการฟื้นฟูที่กล้าไม้มีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุด คือ การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (FSP, 28.6 มม./ปี) รองลงมาคือ การปลูกแบบผสมผสาน (MSP) การปลูกผสมโดยใช้ไม้โตเร็วและ ไม้โตช้า (MFS) การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (FGS) และการปลูกตามแนวพระราชดำริ(RIR) มีค่าเท่ากับ 21.1, 19.3, 18.1 และ 15.6 มม./ปี ตามลำดับ (Figure 6 A)

-รูปแบบการฟื้นฟูที่กล้าไม้มีอัตราการเจริญเติบโตทางความสูงสูงสุด คือ การปลูกโดย ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้า (MFS, 104.7 ซม./ปี) รองลงมา คือ การปลูกแบบเชิงโครงสร้าง (FSP) การปลูกตามแนวพระราชดำริ (RIR) การปลูกแบบผสมผสาน (MSP) การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (FGS) มีค่าเท่ากับ 96.4, 88.1, 85.4 และ 80.7 ซม./ปี ตามลำดับ (Figure 6 B)

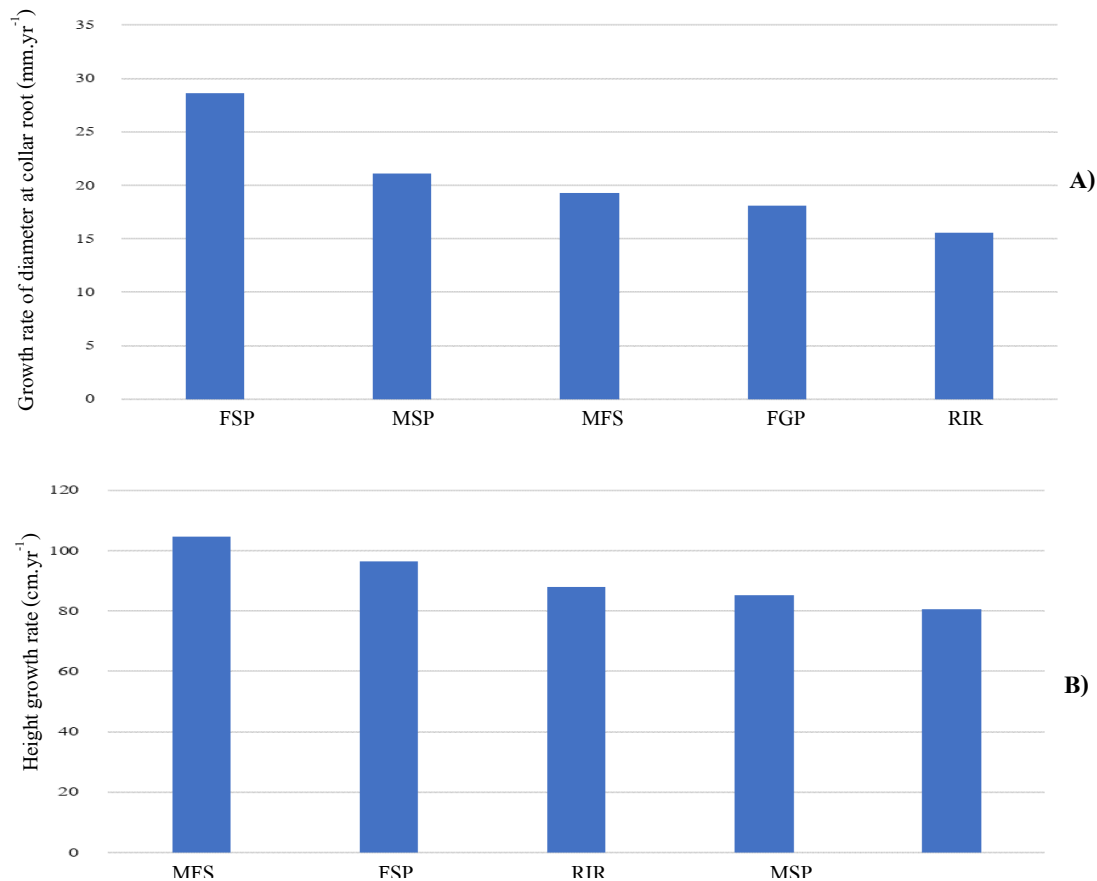


Figure 6 The ranking of forest restoration types based on seedling growth rate of; A) diameter at collar root (D10, mm.yr⁻¹) and B) height (cm.yr⁻¹). Abbreviates indicate forest restoration types; MFS (Mixed planting with fast-and slow growing species), FSP (Framework species planting), RIR (Royal initiative reforestation), MSP (Mixed species planting), and FGP (Fast growing species planting), respectively.

3. การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของชนิดไม้ในแปลงฟื้นฟูป่าอนุรักษ์เสื่อมสภาพ

การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้ในพื้นที่ป่าฟื้นฟู ทั้งที่เกิดจากการงอกของเมล็ดไม้ตามธรรมชาติและจากการแตกหน่อใหม่จากตอเดิม พบว่ามีพันธุ์ไม้จำนวน 45 ชนิด โดยชนิดที่พบมากที่สุด 5 ลำดับแรก คือ ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*) ข อ ป่า (*Morinda coreia*) แห้วหนู (*Markhamia stipulata*) ตะแบกนา (*Lagerstroemia floribunda*) และแดง (*Xylocarpa* var. *kerrii*) ซึ่งพบการสืบต่อพันธุ์ของ

ชนิดไม้ดังกล่าวนี้อยู่ในทุกรูปแบบของการฟื้นฟูป่า โดยพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ คือ ประสิทธิภาพของเหง้าของต้นไม้เดิมที่สามารถแตกกอจากเหง้าเดิมได้เป็นจำนวนมาก รวมถึงระยะห่างของต้นแม่ไม้ และรูปแบบการกระจายเมล็ด เช่น ประดู่ป่า และแห้วหนูซึ่งใช้ลมในการกระจายเมล็ดสอดคล้องกับการศึกษาของ Asanok, *et al.* (2015) ที่รายงานการสืบต่อพันธุ์ของพืชที่อาศัยลมในการกระจายเมล็ดทำให้กล้าไม้มีการตั้งตัวได้ดีเนื่องเป็นระยะห่างที่ปลอดภัยจากการแข่งขันกับต้นแม่ไม้เดิม

การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้พบว่าความหลากหลายของพันธุ์ไม้ (Species diversity) และชนิดไม้เด่น เมื่อพิจารณาจากดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ Shannon-Weiner index และดัชนีค่าความสำคัญ (IVI) พบว่ามีความแปรผันระหว่างรูปแบบการฟื้นฟูป่าดังนี้

ค่าเฉลี่ยค่าความหลากหลายทางชีวภาพ ของ Shannon-Weiner index (H') ของ การปลูกฟื้นฟูรูปแบบที่ 1 หรือการฟื้นฟูตามธรรมชาติ (Natural restoration) และการฟื้นฟูแบบที่ 4 หรือ ปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (Framework species planting) มีค่าสูงสุดและมีความหลากหลายในระดับปานกลาง (2.62 ± 0.16 และ 2.62 ± 0.48 ตามลำดับ) รองลงคือ รูปแบบที่ 4

(Type-4) รูปแบบที่ 5 (Type-5) และรูปแบบที่ 6 (Type-6) ส่วนรูปแบบการฟื้นฟูด้วยไม้โตเร็ว (Type-2) และ ปลูกผสมผสานระหว่างไม้โตเร็วและโตช้า (Type-3) มีค่าความหลากหลายของพรรณไม้ค่อนข้างต่ำ (Table 1) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของความหลากหลายทางชีวภาพพันธุ์พืชระหว่างรูปแบบการฟื้นฟู โดยวิธี One-way analysis of variance (Table 2) พบว่าในแต่ละรูปแบบการฟื้นฟูมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แสดงให้เห็นว่าการเลือกรูปแบบการฟื้นฟูป่ามีความสำคัญต่อการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการฟื้นฟูสภาพป่าดั้งเดิมรวมถึงการคืนกลับของความหลากหลายทางชีวภาพในป่าฟื้นฟู

Table 1 Species diversity index (H') in each forest restoration type. SD. means the standard deviation.

Forest Restoration types	Species diversity index (H')			
	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Mean $\pm$ SD.
Type-1 Natural restoration	2.57	2.50	2.80	2.62 ± 0.16
Type-2 Fast-growing species planting	1.56	0.84	1.99	1.46 ± 0.58
Type-3 Mixed planning by fast and slow-growing species	1.23	1.67	2.17	1.69 ± 0.47
Type-4 Framework species planting by native species.	2.91	2.07	2.86	2.62 ± 0.48
Type-5 Mixed species planting with 10 species	2.25	1.97	1.96	2.06 ± 0.16
Type-6 Royal initiative reforestation	2.23	2.15	1.69	2.02 ± 0.29

Table 2 ANOVA test of average of species diversity index (H') at various forest restoration types.

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	3.35	5	0.67	4.38	0.01**	3.10
Within Groups	1.84	12	0.15			
Total	5.18	17				

Note: significant different ** $p < 0.01$

การศึกษาครั้งนี้พบว่ารูปแบบการฟื้นฟูด้วยชนิดพืชโครงสร้างนั้นช่วยทำให้ความหลากหลายของพรรณพืชฟื้นกลับคืนได้เร็วขึ้นใกล้เคียงกับการ

ทดแทนตามธรรมชาติ สอดคล้องกับรายงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่านที่ระบุว่า การคัดเลือกชนิดพันธุ์พืชที่เหมาะสมที่ปรากฏอยู่ในระบบนิเวศเดิมของ

พื้นที่มีส่วนสำคัญต่อการฟื้นฟูป่าระบบนิเวศป่าดั้งเดิมให้กลับคืนมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว (Di Sacco *et al.*, 2021; Gann *et al.*, 2019; Elliott *et al.*, 2013) ขณะที่รูปแบบการปลูกพืชโตเร็วและปลูกพืชโตเร็วผสมกับพืชโตช้าเป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม อาจเป็นไปได้ว่าในช่วงแรกของการสืบต่อพันธุ์นั้นพืชในกลุ่มไม้โตเร็วดังกล่าวมีการสืบต่อพันธุ์ที่ด้อย อาจมีส่วนยับยั้งการตั้งตัวของพันธุ์ไม้ถาวรหรือไม้ดั้งเดิมของพื้นที่ที่ต้องใช้เวลาและรองอนกว่าปัจจัยแวดล้อมจะมีความเหมาะสมต่อการตั้งตัว โดยเฉพาะความชื้นดินและร่มเงาที่สูงขึ้น (Saikhammoon *et al.*, 2023; Staporn *et al.*, 2022) เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงแรกของการทดแทนที่มีความแห้งแล้งและความเข้มแสงสูงซึ่งกลุ่มพันธุ์ไม้โตเร็วหรือไม้เบิกนำสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเนื่องจากเป็นไม้ที่ต้องการความเข้มแสงสูง (Light demanding species) (Marod *et al.*, 2012a; Asanok *et al.*, 2012) แสดงให้เห็นว่า การเลือกปลูกชนิดไม้โตเร็วแม้ว่าทำให้ความหลากหลายของพันธุ์ไม้ถาวรเข้ามาตั้งได้ช้าแต่พืชในกลุ่มดังกล่าวนี้มีความสำคัญต่อการปรับเปลี่ยนปัจจัยแวดล้อมที่ค่อนข้างวิกฤติภายหลังเปลี่ยนสภาพเป็นป่าเสื่อมโทรม (Degraded forest) ให้มีความเหมาะสมต่อสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้ถาวรในระยะยาว อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกชนิดไม้โตเร็วเพื่อฟื้นฟูป่าสิ่งที่ควรพิจารณาคือ ต้องไม่นำชนิดพืชต่างถิ่นรุกราน (Invasive alien species) เข้ามาปลูกฟื้นฟูป่าอนุรักษ์เสื่อมโทรมโดยเด็ดขาดโดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ เนื่องจากพืชต่างถิ่นรุกรานเมื่อครอบครองพื้นที่ได้แล้วก็ยากที่พันธุ์ไม้ถาวรจะเข้ามาตั้งตัวในบริเวณดังกล่าวได้ ดังรายงานของ Marod *et al.* (2012b) ที่พบว่า การปลูกกระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala*) ฟื้นฟูป่าบริเวณแนวรอยต่อ

ป่าดิบแล้ง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าภูหลวง ยับยั้งการสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้ถาวรจากป่าดิบแล้งไม่ให้เข้ามาตั้งตัวภายใต้พื้นที่ของกระถินยักษ์ส่งผลให้การฟื้นฟูป่ากลับคืนสู่ป่าดิบแล้งเป็นไปได้ยาก

เมื่อพิจารณาชนิดพรรณไม้เด่นและประชากรของพันธุ์ไม้ระหว่างรูปแบบการฟื้นฟูป่าก็พบว่ามีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน ดังนี้

รูปแบบที่ 1 ป่าฟื้นฟูป่าตามธรรมชาติ

แปลงทดลองที่ 1 พบชนิดพรรณไม้ทั้งหมด 25 ชนิด 111 ต้น ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้ต้นที่สำคัญ ได้แก่ ประดู่ป่า ตะแบก และตะแบกเกรียบ มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 89.43, 50.68, 23.61 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 พบชนิดพรรณไม้ทั้งหมด 20 ชนิด 50 ต้น ได้แก่ ประดู่ป่า ตะแบก และตะแบก ขน มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 106.80, 32.73, 28.13 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 3 พบชนิดพรรณไม้ทั้งหมด 23 ชนิด 46 ต้น ได้แก่ แดง ดินนกก และยมหิน มีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 75.76, 25.95, 39.59 % ตามลำดับ

รูปแบบที่ 2 การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว

แปลงทดลองที่ 1 พบว่ากล้าไม้มะกากล้าน มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 46.44 % รองลงมาคือ ตะแบก มะฮอกกานี พญาสัตบรรณ และนนทรี 44.14, 40.69, 39.54, 29.20 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 พบว่ากล้าไม้พญาสัตบรรณ มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศสูงสุดเท่ากับ 112.63% รองลงมาคือ ตะแบก และนนทรี 51.52, 35.8% ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 3 พบว่ากล้าไม้พญาสัตบรรณ มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศสูงสุดเท่ากับ 38.14%

รองลงมาคือ ตะแบก นนทรี และมะฮอกกานี
33.46, 18.01, 4.5% ตามลำดับ

รูปแบบที่ 3 การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้าไม้โตเร็ว

แปลงทดลองที่ 1 พบว่ากล้าไม้ประดู่ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดเท่ากับ 110.00% รองลงมาคือ กุญ นนทรี และพฤษ 22.50, 22.50, 22.50% ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 พบว่ากล้าไม้พฤษ มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศสูงสุดเท่ากับ 62.31% รองลงมาคือ ตะแบก นนทรี และกุญ 34.85, 34.85, 32.77% ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 3 พบว่ากล้าไม้กุญ มีค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศสูงสุดเท่ากับ 38.89% รองลงมาคือ พฤษ ประดู่ และตะแบก 31.20, 27.35, 25.43% ตามลำดับ

รูปแบบที่ 4 การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง

แปลงทดลองที่ 1 พบว่ากล้าไม้พฤษ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 17.15% รองลงมาคือ ตะแบก สมอพิเภก และประดู่ 14.46, 14.46, 13.12 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 พบว่ากล้าไม้พฤษ ค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 40.37% รองลงมาคือ ประดู่ สมอพิเภก และกุญ 39.60, 35.25, 13.66% ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 3 พบว่ากล้าไม้ยางโอน มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 17.27% รองลงมาคือ ประดู่ สมอพิเภก และพฤษ 14.97, 16.44, 13.32 % ตามลำดับ

รูปแบบที่ 5 การปลูกแบบผสมผสาน

แปลงทดลองที่ 1 พบว่ากล้าไม้ตะแบก มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดเท่ากับ 27.20 %

รองลงมาคือ พฤษ สมอพิเภก และเพกา 24.85, 24.85, 22.49 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 พบว่ากล้าไม้พฤษ ค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 49.39% รองลงมาคือ 3 ประดู่ มะขามป้อม และสัก 30.30, 30.30, 26.97 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 3 พบว่ามะขามป้อม มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 47.01% รองลงมาคือ ประดู่ ตะแบก และพฤษ 28.21, 26.50, 22.65 % ตามลำดับ

รูปแบบที่ 6 การปลูกฟื้นฟูตามแนวพระราชดำริปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง

แปลงทดลองที่ 1 พบว่ากล้าไม้สมอพิเภก มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 29.92 % รองลงมาคือ มะขามป้อม พฤษ และสัก 27.80, 25.67, 25.67 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 2 พบว่ากล้าไม้ประดู่ ค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 33.67 % รองลงมาคือ นนทรี มะขามป้อม และสัก 25.56, 25.56, 28.50 % ตามลำดับ

แปลงทดลองที่ 3 พบว่าพฤษ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด 64.58 % รองลงมาคือ ประดู่ นนทรี และมะขามป้อม 53.57, 22.02, 15.77 % ตามลำดับ

4. การเสวนากลุ่ม (Focus group discussion)

การจัดเสวนากลุ่มเพื่อให้เกิดการระดมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ในหัวข้อเรื่อง องค์ความรู้และประสบการณ์การสร้างป่าเพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศและสร้างความมั่นคงและสอบถามโดยแบบสอบถามพบว่า ผู้มาร่วมเสวนาเป็นเพศชาย จำนวน 16 คน (47.06%) และเพศหญิง

จำนวน 18 คน (52.94%) ชาวบ้านให้ความคิดเห็นในเรื่องของการฟื้นฟูป่าสามารถเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพและการฟื้นฟูป่าจำเป็นต้องมีการป้องกันไฟป่ามากที่สุดถึง 100% และรูปแบบที่ทำให้ป่าสมบูรณ์ดีที่สุด และรูปแบบที่ทำให้ป่าสมบูรณ์ได้เร็วที่สุด ชาวบ้านทั้งเพศชายและหญิงส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นว่าการใช้รูปแบบที่ 4 การปลูกพืชชนิดโครงสร้าง (26.47 และ 20.59 % ตามลำดับ) เพื่อนำมาใช้ในการฟื้นฟูป่าอนุรักษ์เสื่อมสภาพ

4.1 ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการฟื้นฟูป่าเสื่อมสภาพ

จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม สัมภาษณ์ชาวบ้านในด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการฟื้นฟูป่าเสื่อมสภาพ พบว่า ชาวบ้านให้ความคิดเห็นเรื่อง การฟื้นฟูป่าสามารถเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพและการฟื้นฟูป่าจำเป็นต้องมีการป้องกันไฟป่า คิดเป็น 100% รองลงมา คือ การฟื้นฟูป่าจำเป็นต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมสำหรับป่าแต่ละชนิด คิดเป็น 94.12% และการฟื้นฟูป่าต้องคำนึงถึงประโยชน์ต่อชุมชน คิดเป็น 88.24 % (Table 3)

Table 3 The Percentage of people who understand about restoring of degraded forest

Topic	Yes	No
1. Degraded forest is restoring by passive restoration	82.35	17.65
2. Restoring should be selected proper tree	82.35	17.65
3. Restoring of forest is a need to be one of need of the community	88.24	11.76
4. Restoring of forest requires the proper means of each type of forest	94.12	5.88
5. Restoring of forest can increase the biodiversity	100.00	0.00
6. Forest restoration is necessary to prevent forest fires	100.00	0.00

4.2 ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการโครงการรูปแบบการฟื้นฟูป่าอนุรักษ์เสื่อมสภาพ

จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์ชาวบ้านที่มาร่วมเสวนาในด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการโครงการรูปแบบการฟื้นฟูป่าอนุรักษ์เสื่อมสภาพ พบว่า รูปแบบที่ทำให้ป่าสมบูรณ์ดีที่สุด และรูปแบบที่ทำให้ป่าสมบูรณ์ได้เร็วที่สุด คือ รูปแบบที่ 5 คิดเป็น 26.47% และ 20.59% ตามลำดับ รูปแบบที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนของท่านได้ดีที่สุด และรูปแบบที่ก่อให้เกิดรายได้ต่อครอบครัวของท่านได้มากที่สุด คือ รูปแบบที่ 6

คิดเป็น 29.41% และ 38.24% ตามลำดับ และรูปแบบที่ท่านจะนำไปฟื้นฟูป่าเสื่อมสภาพในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ทำกินของท่าน คือ รูปแบบที่ 4 คิดเป็น 29.41 % (Table 4)

ผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฟื้นฟูป่าที่ใช้ไม่โครงสร้างหรือไม่ท้องถิ่นมีอัตราการรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโต รวมทั้งค่าความหลากหลายทางชีวภาพที่สูงกว่ารูปแบบการฟื้นฟูประเภทอื่นๆ และยังได้รับการยอมรับจากชุมชน สอดคล้องกับรายงานของ Elliott *et al.* (2022) และ Di Sacco *et al.* (2021) ที่แนะนำรูปแบบการฟื้นฟูป่าด้วย

การปลูกชนิดโครงสร้าง (Framework species restoration) ด้วยการใช้พันธุ์ไม้ถาวรหรือไม้ท้องถิ่นในพื้นที่ ในการปลูกควรใช้พรรณไม้ที่โตเร็ว มีอัตราการรอดสูง มีทรงพุ่มกว้าง ดัดดอก ออกผลเร็ว ทนไฟ ขยายพันธุ์ได้ง่ายและสามารถดึงดูดสัตว์ป่าเข้ามาในพื้นที่ได้ดี เริ่มจากปลูกชนิดไม้ถาวร 20-30 ชนิด โดยควรปลูกร่วมกับพรรณไม้เบิกนำไปพร้อม ๆ กัน ใช้ต้นกล้าประมาณ 500 กล้าต่อไร่ ระยะห่าง 1.8 เมตร และมีการถางกำจัดวัชพืช

Table 4 The percentage of the information on the knowledge and understanding of the forest restoration project of the villagers who come to the discussion

Question	Type of forest restoration						
	1	2	3	4	5	6	7
1. What type of forest restoration do you think is best for the forest to be perfect?	20.59	20.59	2.94	17.65	26.47	11.76	0.00
2. What type of forest restoration do you think is the fastest way to complete the forest?	5.88	23.53	17.65	11.76	20.59	17.65	2.94
3. What type of forest restoration do you think best benefit your community?	2.94	23.53	2.94	14.71	23.53	29.41	2.94
4. What type of forest restoration do you think contribute the most to your family's income?	5.88	5.88	17.65	14.71	11.76	38.24	5.88
5. What type of forest restoration do you think you will be able to restore the forest to the area that is adjacent to your own?	5.88	8.82	11.76	29.41	26.47	14.71	2.94

Remarks:

- Type 1: natural restoration
- Type 2: fast-growing species planting
- Type 3 mixed planning by fast and slow-growing species
- Type 4: framework species planting by native species
- Type 5: mixed species planting with 10 species
- Type 6: Royal initiative reforestation
- Type 7: Other types based on interviewers

โดยสามารถประเมินความสำเร็จในการปลูกป่าได้จากความหลากหลายทางชีวภาพและการกลับมาของชนิดพันธุ์ที่หายาก หรือเป็น Keystone species มวลชีวภาพ และผลผลิตปฐมภูมิ อินทรีย์สารในดิน และความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน การเพิ่มขึ้นของปริมาณและมูลค่าของป่าและบริการทางนิเวศและปัญหาความยากจนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาการฟื้นฟูป่าของ Forest Restoration Research Unit (2000) ที่ได้พัฒนารูปแบบการฟื้นฟูป่าด้วยพรรณไม้โครงการใน 3 ระบบนิเวศป่า ได้แก่ ป่าไม่ผลัดใบ ป่าผลัดใบในพื้นที่สูง และป่าผลัดใบในพื้นที่ต่ำ ในการฟื้นฟูป่านั้นเป็นไปได้ยากที่เราจะปลูกชนิดพันธุ์ถาวรหรือท้องถิ่นได้หมดทุกชนิด ดังนั้น การส่งเสริมและเร่งรัดกระบวนการทาง

ธรรมชาติให้ป่ากลับคืนมาเพื่อฟื้นฟูโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศและมีระดับความหลากหลายทางชีวภาพในอดีตให้กลับคืนมา จึงควรปลูกชนิดไม้โครงสร้างในการฟื้นฟูโดยปลูกร่วมกันระหว่างชนิดไม้ถาวรและไม่โตเร็ว ซึ่งพัฒนาครั้งแรกในประเทศออสเตรเลีย (Di Sacco *et al.*, 2021)

สรุป (Conclusion)

อัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและความสูงเฉลี่ย ของกล้าไม้ที่ปลูกทั้งหมด มีค่า 20.6 มม./ปี และ 91.0 ซม./ปี ตามลำดับ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (42.3% ต่อปี)

รูปแบบการฟื้นฟูที่กล้าไม้มีอัตราการรอดตายสูงสุดคือ การปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (51.4%) รองลงมาคือ การปลูกแบบผสมผสาน (44.8%) การปลูกตามแนวพระราชดำริ (42.7%) การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (41.6%) และการปลูกผสมโดยใช้ไม้โตเร็วและไม้โตช้า (31.2%) เป็นไปในทิศทางเดียวกับอัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากที่พบว่ารูปแบบการปลูกชนิดพืชโครงสร้าง (28.6 มม./ปี) รองลงมาคือ การปลูกแบบผสมผสาน (21.1 มม./ปี) การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็วผสมไม้โตช้า (19.3 มม./ปี) การปลูกโดยใช้ไม้โตเร็ว (18.1 มม./ปี) และการปลูกตามแนวพระราชดำริ (15.6 มม./ปี) แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการปลูกชนิดพืชโครงสร้างมีค่าดัชนีการตรวจวัดก่อนข้างสูงบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการคืนสู่สภาพป่าดั้งเดิมและความหลากหลายทางชีวภาพที่ดำเนินไปได้เป็นอย่างดีในรูปแบบนี้

ดังนั้น การฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมในพื้นที่อนุรักษ์ของจังหวัดน่าน ควรใช้รูปแบบการปลูก

ชนิดพืชโครงสร้าง เนื่องจากมีความเหมาะสมในการฟื้นฟูระบบนิเวศให้พื้นที่กลับได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้รับการยอมรับจากชุมชน

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) เพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562-65 และขอขอบคุณนายบัณฑิต จิมชาติ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติศรีน่านและเจ้าหน้าที่ในการประสานงานในพื้นที่ ตลอดจนชาวบ้านหมู่บ้านนาไพร ที่สนับสนุนให้ความร่วมมือในการร่วมวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

- Asanok, L., D. Marod, A. Pattanavibool & T. Nakashizuka. 2012. Colonization of tree species along an interior-exterior gradient across the forest edge in a tropical montane forest, western Thailand. **Tropics** 21 (3): 67-80.
- Asanok, L., D. Marod, P. Duengkae, U. Pranmongkol, H. Kurokawa, M. Aiba, M. Katabushi & T. Nakashizuka. 2013. Relationships between functional traits and the ability of forest tree species to reestablish in secondary forest and enrichment plantations in the uplands of northern Thailand. **Forest Ecology and Management** 296: 9-23.

Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation. 2012. **Handbook of tree selection for protection flooding**. Forest Herbarium office, Office of forest and plant conservation research. 120 p. (in Thai)

Di Sacco, A., K. A. Hardwick, D. Blakesley, P. H. S. Brancalion, E. Breman, L. Cecilio Rebola, S. Chomba, K. Dixon, S. Elliott, G. Ruyonga, K. Shaw, P. Smith, R. J. Smith & A. Antonelli. 2021. Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits. **Global Change Biology** 27: 1328-1348. <https://doi.org/10.1111/gcb.15498>

Elliott, S., D. Blakesley & S. Chairuangsi. 2008. **Research for restoring tropical forest ecosystem: A practical guide**. Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Thailand.

Elliott, S., D. Blakesley & K. Hardwick. 2013. **Restoring tropical forests. A practical guide**. Royal Botanic Gardens, Kew.

Elliott, S., N. I. J. Tucker, D. Shannon & P. Tiansawat, 2022. The framework species method—harnessing natural regeneration to restore tropical forest ecosystems. **Philosophical Transaction Royal Society B** 378: 20210073. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0073>

Forest Restoration Research Unit. 2000. **Seed and tree seedling: for forest restoration in Northern of Thailand**. Department of Biology, Faculty of Science, Chai Mai University. Thailand.

Gann, G. D., T. McDonald, B. Walder, J. Aronson, C. R. Nelson, J. Jonson, J. G. Hallett, C. Eisenberg, M. R. Guariguata, J. Liu, F. Hua, C. Echeverría, E. Gonzales, N. Shaw, K. Decler & K.W. Dixon. 2019. International principles and standards for the practice of ecological restoration. **Restoration Ecology** 27(S1): S1–S46. <https://doi.org/10.1111/rec.13035>

Kutintara, U. 1999. **Ecology: Fundamental Basics in Forestry**. Faculty of Forestry, Kasetsart university, Bangkok. Thailand. (in Thai)

Marod, D., P. Duengkae, L. Asanok & A. Pattanavibool. 2012a. Vegetation structure and floristic composition along the edge of montane forest and agricultural land in Um Phang Wildlife Sanctuary, Western Thailand. **Kasetsart Journal (Natural Science)** 46: 162-180.

Marod, D., P. Duengkae, U. Kutintara, S. Sungkaew, C. Wachrinrat, L. Asanok & N. Klomwattanukul. 2012 b. The influences of an invasive plant species (*Leucaena leucocephala*) on tree regeneration in Khao Phuluang Forest, Northeastern Thailand. **Kasetsart Journal (Natural Science)** 46: 39 - 50

Saikhammoon, R., S. Sungkaew, S. Thinkampaeng, W. Phumphuang, T. Kamyong & D. Marod. Forest restoration in an abandoned seasonally dry tropical forest in the Mae Klong Watershed, Western Thailand. 2023. **Environment and Natural Resources Journal** 21(5): 443-457. DOI: 10.32526/enrj/21/202301

Staporn, D., D. Marod, J. Wongprom, & S. Diloksumpun. 2022. Drivers of native species regeneration in the process of restoring a dry evergreen forest from exotic tree plantations in Northeastern Thailand. **Forests** 13: 1321