การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและความหลากหลายของต้นกล้าธรรมชาติ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

อัจฉราวรรณ แซ่เอี้ยว

วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2565

การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและความหลากหลายของต้นกล้าธรรมชาติ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

อัจฉราวรรณ แซ่เอี้ยว
610510296

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
2565

การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและความหลากหลายของต้นกล้าธรรมชาติ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

อัจฉราวรรณ แซ่เอี้ยว

ปัญหาพิเศษนี้ ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

.....ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี)

.....กรรมการ
(รศ.ดร. อลิส ชาร์ป)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์)

24 กุมภาพันธ์ 2565

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนวิชา ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา (202493) สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคลากรหลายฝ่ายจึงขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อลิส ชาร์ป และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำสิ่งที่ควรปฏิบัติในการศึกษาค้นคว้าปัญหาพิเศษทางชีววิทยา ทั้งการสำรวจ ภาคสนาม และการศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน ขอขอบคุณ นางสาวขวัญภิรมณ์ ณะเรืองศรี สำหรับความช่วยเหลือในขั้นตอนการออกภาคสนาม ขอบคุณ คุณทองหยด เชียงกันทา และ คุณทองหลาว พิลากุล สำหรับความช่วยเหลือในขั้นตอนการสำรวจ การออกภาคสนาม และข้อมูลต้นกล้าที่ใช้ในการศึกษา ขอขอบคุณครอบครัว ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และหน่วยงาน Forest Restoration Research Unit (FORRU-CMU) ซึ่งให้ความช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์และสุดท้ายขอขอบคุณ เพื่อน พี่ และน้อง ภาควิชาชีววิทยา และอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวนามสำหรับควาวช่วยเหลือและกำลังใจ ทางผู้จัดทำขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

หัวข้อปัญหาพิเศษ การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและความหลากหลายของต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดพันธ์ตามธรรมชาติ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน นางสาวอัจฉราวรรณ แซ่เอี้ยว

วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

ผศ.ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี	ประธานกรรมการ
รศ.ดร. อลิส ชาร์ป	กรรมการ
ผศ.ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในปี พ.ศ.2510 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าสูงถึง 53.22 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ในประเทศ แต่ในปี พ.ศ.2564 พื้นที่ป่าลดลงเหลือเพียง 31.68 เปอร์เซ็นต์ ในจำนวนนี้ 63.99 เปอร์เซ็นต์ และเป็นป่าในพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งพื้นที่ป่าในจังหวัดเชียงใหม่คิดเป็น 69.29 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอำเภอแม่ริมนั้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ.2563 มีการสูญเสียพื้นที่ป่ามากถึง 46 เฮกตาร์ ซึ่งสาเหตุมาจากการใช้ประโยชน์จากป่าไม้ในรูปของอุตสาหกรรมเกษตร การเปลี่ยนการใช้ประโยชน์พื้นที่ขนาดใหญ่ การทำไร่หมุนเวียนขนาดเล็ก พื้นที่ป่าที่ถูกทำลายเหล่านี้สามารถฟื้นฟูได้เองตามธรรมชาติแต่อาจใช้เวลานาน การฟื้นฟูป่าเป็นอีกช่องทางในการเร่งการฟื้นตัวของธรรมชาติที่ถูกทำลาย การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายและความคล้ายคลึงกันของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟู 2) ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟู การวิจัยนี้มีพื้นที่ศึกษาจำนวน 3 แปลงในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เก็บข้อมูลโดยใช้ Circular Sampling Unit (CSU) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 6 เมตร โดยบันทึกผลจากต้นกล้าที่มีความสูงตั้งแต่ 10 เซนติเมตร ถึง 100 เซนติเมตร แปลงละ 10 CSU ทำการจำแนกชนิดและติดแท็กเพื่อบันทึกการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่พบระหว่างเดือนมีนาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ.2564

จากการสำรวจพบว่าในแปลงป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม พบต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติ 30 ชนิด 310 ต้น แปลงป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มพบต้นกล้า 29 ชนิด 223 ต้น และในแปลงป่าฟื้นฟูม่อนล่องพบต้นกล้า 36 ชนิด 223 ต้น ในพื้นที่แปลงฟื้นฟูม่อนล่องพบจำนวนชนิดสูงถึง 36 ชนิด เนื่องจากเป็นแปลงที่มีต้นไม้อยู่เดิมก่อนการเข้าไปฟื้นฟู ต่างจากพื้นที่แปลงป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มที่ก่อนฟื้นฟูในพื้นที่ที่ไม่มีต้นไม้หลงเหลืออยู่ และในพื้นที่มีวัชพืชน้อยทำให้ต้นกล้าและเมล็ดพันธุ์ไม่ถูกขัดขวางในการงอกและเจริญเติบโต เมื่อวัดค่าความหลากหลายตามธรรมชาติ (Shannon’s

Diversity Index) ของทั้งสามพื้นที่ พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องค่าของความหลากหลายตามธรรมชาติมากที่สุด เท่ากับ 2.86 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงกว่าสองพื้นที่ และเมื่อเปรียบเทียบดัชนีความคล้ายคลึงของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมากที่สุด เท่ากับ 50.75% แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ป่าธรรมชาติมีความคล้ายคลึงกับพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง เนื่องจากสภาพทางกายภาพของพื้นที่ปลูกของป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความคล้ายคลึงกับพื้นที่ของป่าธรรมชาติมากกว่าจึงทำให้มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงมากกว่า ต้นกล้าที่สามารถพบได้ในทั้งสามพื้นที่มี 4 ชนิด คือ *Gluta obovata* Craib , *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob., *Phoebe lanceolata* และ *Syzgium fruticosum* DC. จะเห็นได้ว่าการฟื้นฟูป่าในพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าธรรมชาติมากจะทำให้ความหลากหลายและความคล้ายคลึงใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติมากกว่าเช่นกัน

Research Title Comparative Study on Tree Seedling Growth Rate and Diversity Between a Natural Forest and a Restored Forest Area in Mae Rim District, Chiang Mai

Author Miss Atcharawan Saeaiew

B.S. Biology

Examining Committee

Assistant Professor Dr. Sutthathorn Chairuangsri .....Chairperson

Associate Professor Dr. Alice Sharp .....Member

Assistant Professor Dr. Pimonrat Tiansawat .....Member

Abstract

In 1967, Thailand had forest cover as high as 53.22 percent of the country's land area, but in 2021 the forest area was reduced to 31.68 percent, of which 63.99 percent was forested in the North. The forest area in Chiang Mai province was accounted for 69.29 percent. For Mae Rim District, from 2001 to 2020, 46 hectares of forest loss were caused by the exploitation of forests in agro-industry, changing the utilization of large areas, and small-scale shifting cultivation. These deforested areas can be regenerated naturally but can take a long time. Forest restoration is another way to accelerate the recovery of nature that has been destroyed. The objectives of this study were: 1) to compare the diversity and similarity of tree seedlings in the natural forest and the restored forest, and 2) to compare the growth of tree seedlings in natural forests and restored forests. This research consisted of 3 study areas in Mae Rim District, Chiang Mai Province. Data were collected using a Circular Sampling Unit (CSU) of 10 CSUs per plot with a diameter of 6 m. The results were recorded from seedlings with a height of 10 cm to 100 cm. Seedlings found between March and December 2021 were tagged to identify and record the growth.

The results showed that 310 seedlings from 30 species were found in the Mon Jam natural forest plot. While for the restored forest plots, 223 seedlings from 29 species and 223 seedlings from 36 species were found in the Mon Jam restored forest, and Mon Long restored forest plots, respectively. The number of seedlings species in the Mon Long restored plot was as high as 36

species because it is a plot that has been restored with some of the original trees remaining in the area. Additionally, the area has fewer weeds; thus, seedlings and seeds are not impeded in germination and growth. When measuring the Shannon's Diversity Index of all three areas, the Mon Long forest restored area has the highest diversity, equal to 2.858, indicating that the Mon Long restoration area has higher diversity than the other two areas. The similarity index of seedlings between the three areas shows that the Mon Jam natural forest and the Mon Long restored forest area have the highest similarity index, equal to 50.746. Because the physical characteristics of the Mon Long restored area is more similar to the Mon Jam natural forest than the Mon Jam restored forest. Therefore, the value of the similarity index is greater. Four types of seedlings can be found in all three areas; *Gluta obovata* Craib , *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob., *Phoebe lanceolata*, and *Syzgium fruticosum* DC. It can be seen that restoring forests in areas where their physical characteristics are very close to natural forest areas will also increase diversity and similarity to natural forests.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ซ
บทที่ 1 บทนำ และวัตถุประสงค์	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	9
บทที่ 4 ผลการวิจัย	16
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	25
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	29
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	33
ประวัติผู้เขียน	41

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงพื้นที่ป่าเขตร้อนในธรรมชาติ ระหว่างปี พ.ศ. 2523-2548 (ล้านตารางกิโลเมตร) 4
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงชนิดของต้นกล้าที่พบในทั้งสามพื้นที่ 19
ตารางที่ 4.2 Shannon’s diversity index และ Shannon evenness 21
ตารางที่ 4.3 Sorensen Similarity Coefficient 21
ตารางที่ 4.4 Relative growth rate ของพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม 22
ตารางที่ 4.5 Relative growth rate ของพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม 23
ตารางที่ 4.6 Relative growth rate ของพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง 24

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 กระบวนการคัดเลือกยุทธศาสตร์การฟื้นฟูป่าเขตร้อน	6
รูปที่ 2.2 แผนผังการสำรวจเพื่อการตัดสินใจในการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ฟื้นฟู	6
รูปที่ 2.3 วิธีการแนวคิดพรรณไม้โครงสร้าง	7
รูปที่ 3.1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา	9
รูปที่ 3.2 พื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	10
รูปที่ 3.3 พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	10
รูปที่ 3.4 พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	11
รูปที่ 3.5 Circular Sampling Unit	13
รูปที่ 3.6 ตัวอย่างการติดแท็กต้นกล้า	13
รูปที่ 3.7 การเก็บและบันทึกผล	14
รูปที่ 4.1 วงศ์ของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรวมชาติที่พบในพื้นที่ต่าง ๆ	17
รูปที่ 4.2 ชนิดของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติที่พบในพื้นที่ต่าง ๆ	18
รูปที่ 7.1 Castanopsis acuminatissima (Blume) A.DC.	33
รูปที่7.2 Dalbergia cultrata Graham ex Benth	33
รูปที่ 7.3 Gluta obavata Craib	34
รูปที่ 7.4 Helica milagirica	34
รูปที่ 7.5 Lithocapus elegans	35
รูปที่ 7.6 Lithocapus polystachyus	35
รูปที่ 7.7 Litsea glutinosa (Lour.) C.B.Rob	36
รูปที่ 7.8 Phoebe lanceolata	36
รูปที่ 7.9 Castanopsis diversifolia	37
รูปที่ 7.10 Elaeocarpus lanceifolius Roxb	37
รูปที่ 7.11 Heynea trijuca	38
รูปที่ 7.12 Litsea salicifolua	38
รูปที่ 7.13 Prunus cerasoides	39
รูปที่ 7.14 Styrax benzoides	39
รูปที่ 7.15 Syzgium fruticosum DC.	40
รูปที่ 7.16 Gochnatia decora (Kurz) Cabr.	40

บทที่ 1
บทนำและวัตถุประสงค์

บทนำ

ระบบนิเวศป่าเขตร้อนเป็นพื้นที่ที่มีสิ่งมีชีวิตและอัตราความหลากหลายทางชีวภาพบนบกสูงที่สุด แต่ก็ยังเสี่ยงต่อการถูกทำลายมากที่สุด สาเหตุมาจากการตัดไม้ เพื่อใช้พื้นที่ในการทำการเกษตร ทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (WWF, 2011) และมีส่วนทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ เช่น อุทกภัย ภัยแล้ง การพังทลายของดิน เป็นต้น (FORRU, 2008) นอกจากการใช้ประโยชน์จากป่าที่มาจากการใช้เนื้อไม้และที่ดินแล้ว มนุษย์ยังใช้ประโยชน์จากป่าในด้านของบริการจากระบบนิเวศ เช่น การรักษาสมดุลน้ำ ความหลากหลายตามธรรมชาติ การคงของสภาพอากาศ รวมไปถึงการกักเก็บคาร์บอน ที่ป่าไม้จัดว่าเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนขนาดใหญ่ (Davies et al., 2013; Percy et al.,2003)

ในปี พ.ศ.2510 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าสูงถึง 53.22 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ในประเทศ แต่ในปี พ.ศ.2564 พื้นที่ป่าลดลงเหลือเพียง 31.68 เปอร์เซ็นต์ ในจำนวนนี้ 63.99 เปอร์เซ็นต์เป็นป่าในพื้นที่ภาคเหนือ (มูลนิธิสืบนาคะสเถียร, 2564) และ 69.29 เปอร์เซ็นต์เป็นพื้นที่ป่าในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ (กรมป่าไม้, 2562) สำหรับอำเภอแม่ริม ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2563 มีการสูญเสียพื้นที่ป่า 46 เฮกตาร์ หรือคิดเป็น 6.9% ของพื้นที่ปกคลุมของต้นไม้ที่สูญเสีย (GFW, 2021) ซึ่งสาเหตุมาจากการทำอุตสาหกรรมเกษตรขนาดใหญ่ การทำไร่หมุนเวียนขนาดเล็ก และการลักลอบตัดไม้ (FAO, 2016) ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตลดลง (FAO, 2020)

พื้นที่ป่าที่ถูกทำลายเหล่านี้สามารถฟื้นฟูได้เองตามธรรมชาติแต่อาจใช้เวลานาน การฟื้นฟูป่าเป็นอีกช่องทางในการเร่งการฟื้นตัวของธรรมชาติที่ถูกทำลาย การฟื้นฟูป่าเริ่มต้นจากกล้าไม้ที่มีคุณภาพ (FORRU, 2006) เมล็ดของต้นกล้าบางชนิดก็สามารถงอกได้ดี และบางชนิดอัตราการงอกต่ำ และยังเกี่ยวข้องกับปริมาณธาตุอาหารที่เมล็ดของกล้าไม้ต้องได้รับจากต้นแม่ (Moles and Leishman, 2008) นอกจากนี้ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น แสง ความชื้น อุณหภูมิ รวมถึง ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ยังมีผลต่อการงอก (Longman, 2003) ดังนั้นพื้นที่ที่ต้นกล้าจะงอกได้ดี ต้องมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับความต้องการของกล้าไม้นั้น ๆ การฟื้นฟูป่าจึงไม่สามารถปลูกพืชทุกชนิดที่เคยพบในพื้นที่พร้อม ๆ กันได้ เนื่องจากพื้นที่ยังไม่มีความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศที่เพียงพอ และลักษณะทางกายภาพอาจไม่เหมาะสมสำหรับพันธุ์พืชทุกชนิด (Elliott, 2000)

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาความหลากหลายและความคล้ายคลึงกันของกล้าไม้ที่งอกเองตามธรรมชาติ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ป่า เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบการฟื้นฟูป่าได้

วัตถุประสงค์

1) ศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายและความคล้ายคลึงกันของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟู

2) ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟู

ขอบเขตของการวิจัย

1) พื้นที่ศึกษา : ป่าธรรมชาตและป่าฟื้นฟู อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
2) ระยะเวลาในการศึกษา : กุมภาพันธ์ - ธันวาคม 2564

บทที่ 2

ทบทวนเอกสาร

ป่าเขตร้อน และ ความหลากหลาย

ความหลากหลายทางชีวภาพมีคำจำกัดความว่าเป็น “ความแปรปรวน ระหว่างสิ่งมีชีวิตจากทุกแหล่ง รวมทั้งความหลากหลายภายในชนิด ระหว่างชนิดและระบบนิเวศ” (Convention on Biological Diversity, United Nations 1992) ป่าไม้เป็นเกราะกำบังที่สำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพบนบก (FAO, 2001)

ป่าเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนปกคลุมพื้นที่เพียงร้อยละ 16.8 ของพื้นที่โลก (FAO, 2001) ระบบนิเวศป่าเขตร้อนเป็นที่อยู่อาศัยของสปีชีส์ส่วนใหญ่บนโลก มีปฏิสัมพันธ์ทางนิเวศวิทยาระหว่างสปีชีส์และสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน อีกทั้งจัดว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพที่ยอดเยี่ยมและมีบริการระบบนิเวศมากมายที่เกิดขึ้นในป่าเขตร้อน (Hatshorn, 2013) เป็นที่อยู่ของสัตว์ป่าบนบกมากกว่าครึ่ง (Wilson, 1988) และความหลากหลายทางชีวภาพของป่าเขตร้อนให้ผลผลิตมากมายแก่ชุมชน เช่น อาหาร สมุนไพร และ ไม้ นอกจากนี้ป่าเขตร้อนยังรักษาเสถียรภาพของสิ่งแวดล้อม นักล่าที่อาศัยในป่าสามารถควบคุมศัตรูพืชในพื้นที่การเกษตร เศษใบไม้จากต้นไม้ใหญ่สามารถสร้างความอุดมสมบูรณ์ของสารอินทรีย์ในดินได้ ทำให้ดินสามารถดูดซับน้ำในช่วงฤดูฝน ป้องกันน้ำท่วม และในทางตรงข้ามเมื่อถึงฤดูแล้งน้ำจะค่อย ๆ ถูกระบายออกมาจากดิน ซึ่งป่าจะรักษาสมดุลการไหลของกระแสน้ำและป้องกันภัยแล้ง อีกทั้งยังช่วยดูดซับคาร์บอน ลดภาวะโลกร้อน (FORRU, 2006)

การตัดไม้ทำลายป่าและสถานการณ์ป่าไม้ในประเทศไทย

ปัจจุบันการตัดไม้ทำลายป่าเกิดขึ้นในทุกที่ทั่วโลก แต่ป่าไม้ถูกทำลายมากที่สุดพบในพื้นที่ป่าฝนเขตร้อน ซึ่งการตัดไม้ทำลายป่าคือการเคลียร์พื้นที่เพื่อให้เกิดที่ว่างสำหรับการเกษตร การเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้ได้ไม้มาใช้เป็นเชื้อเพลิง และการก่อสร้าง (Brown, 2019) สาเหตุของการตัดไม้ทำลายป่าและความเสื่อมโทรมจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ของป่าเขตร้อน (TPC, 2015) การตัดไม้ทำลายป่าจะค่อย ๆ ลดพื้นที่ป่าขนาดใหญ่ให้กลายเป็นพื้นที่ขนาดเล็กลงและสามารถแยกออกจากกันได้ ทำให้ไม่สามารถรองรับประชากรพืชและสัตว์ โดยเฉพาะนกขนาดใหญ่และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทำให้เกิดการสูญพันธุ์ และสายใยของปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนจะเริ่มหายไป พืชเริ่มสูญเสียแมลงผสมเกสรและผู้กระจายเมล็ด ประชากรสัตว์กินพืชถูกคุมคาม ทำให้เกิดการสูญพันธุ์ของสายพันธุ์ต่าง ๆ (Wilson, 1992) การลดลงของป่าไม้ยังมีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ และไฟป่า (Brown, 2019) นอกจากนี้การทำลายป่าเขตร้อนยังทำลายบริการด้านสิ่งแวดล้อมและแหล่งกักเก็บคาร์บอน ส่งผลให้ก๊าซที่สะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลกสูงขึ้นก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน และภัยพิบัติด้านต่าง ๆ (Hatshorn, 2013) มีการรายงาน

ว่าระหว่างปี พ.ศ.2523-2548 พื้นที่ป่าเขตร้อนที่มีในธรรมชาติทั่วโลกลดลงจาก 19.7 เป็น 17.7 ล้านตารางกิโลเมตรดังแสดงไว้ในตาราง 2.1 (Grainger, 2008) ซึ่งสูญเสียเฉลี่ยประมาณ 0.37 เปอร์เซ็นต์ ต่อปี (Elliott et all., 2013)

พื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยเคยมีสูงถึง 53.22 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ในประเทศ ในปีพ.ศ. 2510 แต่ในปี พ.ศ.2564 พื้นที่ป่าลดลงเหลือเพียง 31.68 เปอร์เซ็นต์ ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ป่าในพื้นที่ภาคเหนือจำนวน 63.99 เปอร์เซ็นต์ (มูลนิธิสืบนาคะสเถียร, 2564) สถิติพื้นที่ป่าในประเทศไทยจากปี พ.ศ. 2557-2559 ที่ผ่านมา พื้นที่ป่าลดลง 0.02 เปอร์เซ็นต์ในทุก ๆ ปี (GFMS, 2021) สาเหตุของการลดลงของพื้นที่ป่ามาจากการทำอุตสาหกรรมการเกษตรขนาดใหญ่ การทำไร่หมุนเวียนขนาดเล็ก และการลอบตัดไม้ทำลายป่า ล้วนแล้วเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญของการทำลายป่าไม้ในประเทศไทย (FAO, 2016)

ตาราง 2.1 ตารางแสดงพื้นที่ป่าเขตร้อนในธรรมชาติ ระหว่างปี พ.ศ. 2523-2548 (ล้านตารางกิโลเมตร)

Region	1980[a]	1990[b]	2000[b]	2005[b]
Africa	7.03	6.72	6.28	6.07
Asia-Pacific	3.37	3.42	3.12	2.96
Latin America	9.31	9.34	8.89	8.65
Totals	**19.71**	**19.48**	**18.29**	**17.68**

Sources: *Food and Agriculture Organisation Global Forest Resource Assessments*, [a]1981 and [b]2006. Adapted from Grainger (2008).

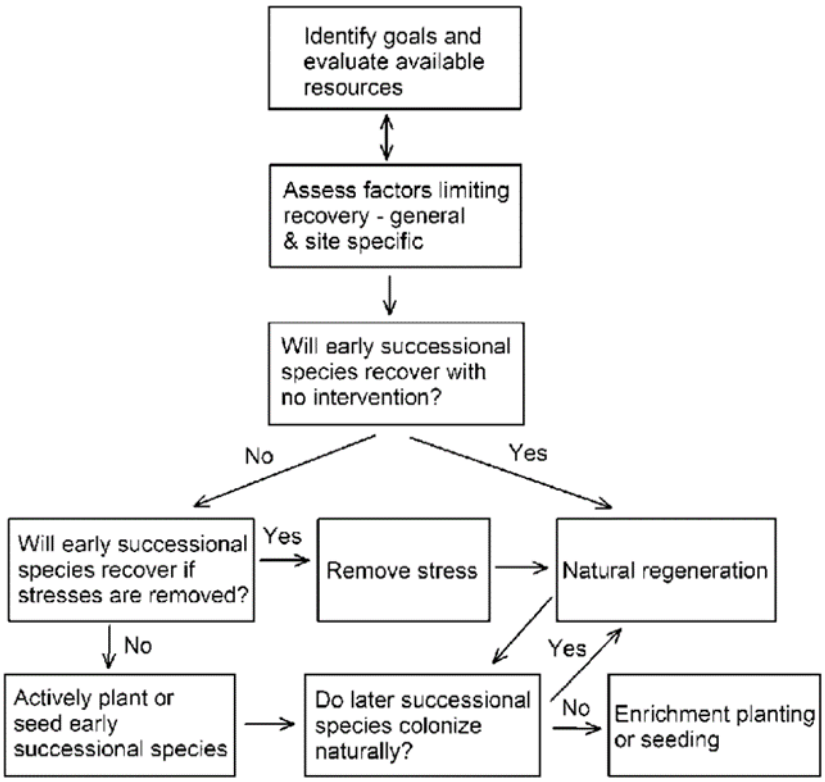
การฟื้นฟูป่า

การฟื้นฟูป่าเป็นรูปแบบที่เฉพาะของการปลูกป่า มีเป้าหมายเพื่อฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพและป้องกันสิ่งแวดล้อม หรือ เป็นการดำเนินการเพื่อนำกระบวนการทางนิเวศวิทยากลับคืนมา เร่งการฟื้นตัวของโครงสร้างป่าไม้ การทำงานทางนิเวศวิทยา และระดับความหลากหลายทางชีวภาพตามแบบของ Climax forest (Elliott et all., 2013) การฟื้นฟูอาจรวมถึงการคืนต้นไม้กลับคืนสู่ป่าและปรับปรุงสภาพของป่าที่เสื่อมโทรมเพื่อคงผลผลิตและความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ (TPC, 2015)

การฟื้นฟูป่าในพื้นที่เสื่อมโทรมสามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติหรืออาจจะเกิดขึ้นจากมนุษย์ที่เข้าไปช่วยเหลือจัดการ (Lakanavichian, 2006) แต่การฟื้นตัวด้วยกระบวนการทางธรรมชาติเกิดขึ้นช้า เนื่องจากมีปัจจัยจำกัดหลายอย่าง เช่น ความเสื่อมโทรมของดิน การขาดเมล็ดพันธุ์ การถูกล่าเมล็ดหรือต้นกล้า และการแข่งขันกับหญ้าและวัชพืชล้มลุก (Aide and Cavelier, 1994; Holl, 2012) ดังนั้นการฟื้นฟูป่าจึงเป็นหลักสำคัญในการเร่งการฟื้นฟูป่า (Aerts and Honnay, 2011) การฟื้นฟูป่าเหมาะกับพื้นที่ที่ต้องการอนุรักษ์โดย

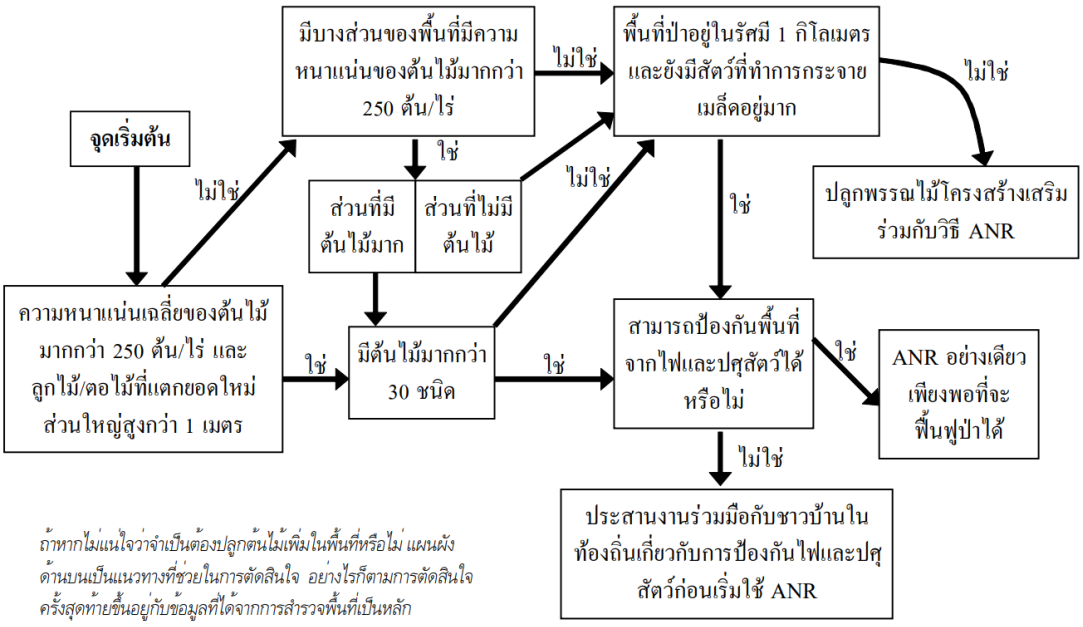
การปลูกป่า เช่นการปลูกป่าเพื่ออนุรักษ์สัตว์ป่า รักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยว หรือเพื่อการใช้สอย และรวมไปถึงการปลูกป่าในพื้นที่ที่ถูกทำลาย (FORRU, 2006)

การฟื้นฟูป่าเริ่มจากการระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การประเมินระยะของความเสื่อมโทรมเพื่อช่วยในการวางแผนการใช้เมล็ดพันธุ์ ต้นทุน และแรงงาน ซึ่งจะสนับสนุนให้การฟื้นฟูประสบความสำเร็จ (รูปที่ 2.1) (Holl, 2012) ควรเลือกเทคนิคในการฟื้นฟูตามระดับความรุนแรงของความเสื่อมโทรมของป่า (Elliott et al. 2013) การเริ่มต้นฟื้นฟูเริ่มจากเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ และนำไปสู่ขั้นตอนของการงอกของเมล็ดซึ่งเมล็ดพันธุ์ไม่ได้งอกทันที แต่จะต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอก อีกทั้งเมล็ดพันธุ์ยังมีระยะเวลาของการพักตัวของเมล็ด ทำให้กว่าเมล็ดพันธุ์จะงอกเป็นต้นกล้าจึงต้องใช้เวลานานและอาจโดนทำลายจากผู้ทำลายเมล็ด และเมื่องอกเป็นต้นกล้าปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าคือวัชพืช เนื่องจากวัชพืชเป็นพืชโตไวจะบดบังแสงและดึงน้ำในดินไปใช้ ต้นกล้าไม้จึงโตช้ากว่า จากปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาเป็นตัวยับยั้งการฟื้นตัวตามธรรมชาติในพื้นที่ป่าขนาดใหญ่ จึงต้องมีการเข้าไปเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติ โดยจะเป็นการส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่มีอยู่และการทำให้มีต้นกล้าไม้ในพื้นที่เพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยปกป้องลูกไม้ไม่ให้ได้รับอันตรายจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การแข่งขันกับวัชพืช สัตว์ และไฟป่า เป็นต้น ซึ่งการเร่งการฟื้นตัวนั้นอาจเกิดได้เองอยู่แล้ว การประเมินสภาพเบื้องต้นของพื้นที่จึงสำคัญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจว่าการเร่งการฟื้นตัวที่มีตามธรรมชาติเพียงพอหรือไม่ และควรใช้วิธีใดในกระบวนการเร่งการฟื้นตัว ซึ่งจะประกอบด้วยการประเมินศักยภาพของพื้นที่ในการฟื้นตัว และวิเคราะห์ปัจจัยการยับยั้งการฟื้นตัว และการเก็บข้อมูลอื่น ๆ เช่น ร่องรอยของไฟไหม้ สัตว์ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ด ร่องรอยของปศุสัตว์ที่เข้ามาในพื้นที่ และระยะเวลาของการถูกทำลายในพื้นที่นั้น เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยในการตัดสินใจว่าจำเป็นต้องนำต้นไม้เข้าไปปลูกในพื้นที่เพิ่มหรือไม่ (รูปที่ 2.2) หลังจากการประเมินตัดสินใจ และการเข้าไปเร่งการฟื้นตัวแล้ว ต้องมีการเข้าไปปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการอยู่รอดให้กับต้นไม้ เช่น การลดการแข่งขันกับวัชพืช การป้องกันไฟป่า และการเร่งให้ต่อไม้แตกยอดใหม่ เป็นต้น (FORRU, 2006)



รูปที่ 2.1 กระบวนการคัดเลือกยุทธศาสตร์การฟื้นฟูป่าเขตร้อน

(แผนภาพจาก: Holl, 2012).

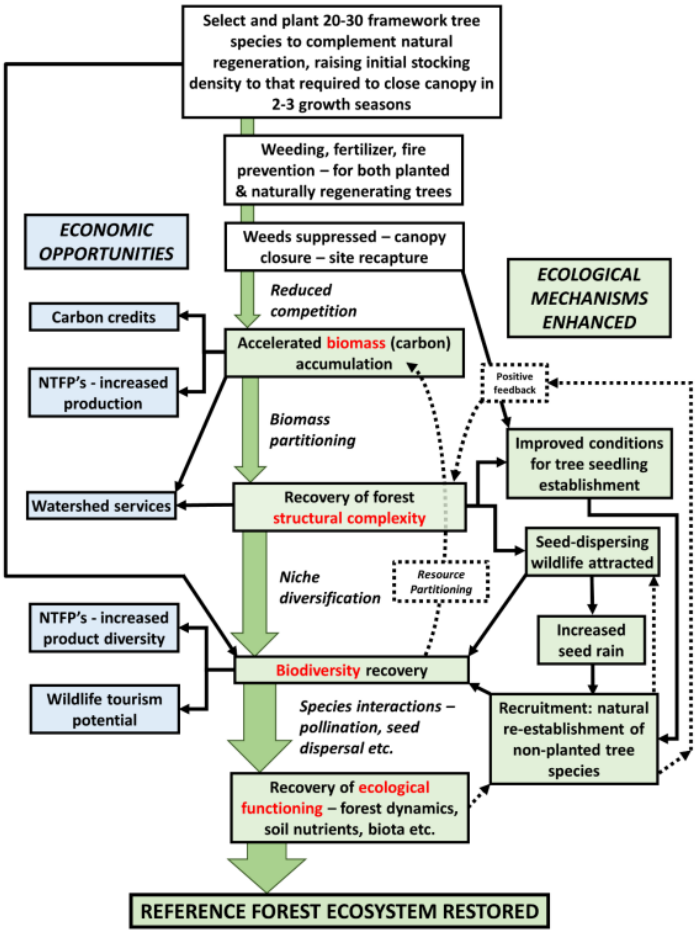


รูปที่ 2.2 แผนผังการสำรวจเพื่อการตัดสินใจในการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ฟื้นฟู

(แผนภาพจาก : FORRU, 2006)

แนวคิดพรรณไม้โครงสร้าง (Framework species method)

วิธีพรรณไม้โครงสร้าง เป็นวิธีการฟื้นฟูป่าแบบเชิงรุกที่มีความเข้มข้นน้อยที่สุด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูป่าตามธรรมชาติด้วยการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ป่าที่มีความเสื่อมโทรมระดับปานกลาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงแทนที่ทางระบบนิเวศ การเร่งการฟื้นฟูชีวมวลของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ป่า เร่งการฟื้นตัวโครงสร้างความหลากหลายทางชีวภาพและการทำงานของระบบนิเวศ (Elliott et all., 2021) (รูปที่ 2.3) วิธีพรรณไม้โครงสร้างเป็นการปลูกต้นไม้ 20-30 ชนิด ระยะห่างระหว่างต้นเฉลี่ยประมาณ 1.8 เมตร (ประมาณ 500 ต้น/ไร่) ซึ่งได้รับการคัดเลือกและทำการปลูกลงในพื้นที่และต้องได้รับการดูแลในช่วง 2 ปีแรก ต้นไม้ที่นำมาปลูกต้องเติบโตได้เร็ว ทำให้วัชพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้ บดบังแสง และเกิดโครงสร้างของป่าที่ประกอบด้วยเรือนยอดหลาย ๆ ชั้น นอกจากนี้ยังต้องฟื้นฟูกระบวนการต่าง ๆ ในระบบนิเวศ เช่น วัฏจักรแร่ธาตุ และก่อให้เกิดสภาพของพื้นที่ที่เหมาะต่อการงอกและเจริญเติบโตของต้นกล้า พันธุ์ไม้ที่นำมาปลูกยังต้องสามารถดึงดูดให้สัตว์ที่ทำหน้าที่กระจายเมล็ดเข้ามา เช่น ให้ดอกที่มีน้ำหวาน ติดผล หรือทำรังเป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้จะทำให้ป่าใกล้เคียงกับสภาพป่าดั้งเดิม (FORRU, 2006)



รูปที่ 2.3 วิธีการแนวคิดพรรณไม้โครงสร้าง
(แผนภาพโดย : Elliott et all., 2021)

การฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้างใช้ได้ทั้งไม้เบิกนำและไม้เสถียร (Goosem and Tucker, 1995) โดยปลูกร้อยละ 30 ของต้นไม้เป็นไม้เบิกนำ การปลูกไม้ทั้งสองชนิดพร้อมกันจะช่วยร่นระยะเวลาในการเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศป่า ซึ่งไม้เสถียรไม่สามารถขึ้นเองได้หากขาดผู้นำเมล็ดเข้ามาในพื้นที่ สัตว์ที่ทำหน้าที่นี้จะไม่เข้ามาในพื้นที่ที่ถูกทำลาย จึงต้องมีการปลูกไม้เบิกนำที่มีลักษณะโตไวและสร้างเรือนยอดได้เร็ว ทำให้วัชพืชน้อยลง ทำให้สภาพพื้นที่เริ่มมีต้นไม้ที่ล่อสัตว์ที่ทำหน้าที่นำเมล็ดเข้าไปในพื้นที่ และไม้เสถียรจะโตช้ากว่าเกิดเป็นเรือนยอดชั้นที่สอง โครงสร้างและความหลากหลายของป่าสมบูรณ์มากขึ้น อีกทั้งเพิ่มพื้นที่อาหารให้สัตว์ ซึ่งไม้เบิกนำจะมีอายุเฉลี่ย 15-20 ปี เมื่อไม้เบิกนำตาย ไม้เสถียรจะเริ่มโตและทำหน้าที่แทนไม้เบิกนำ (FORRU, 2006)

การงอกและรอดชีวิตของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติ (Natural Seedling Establishment and Seedlings Survey)

ปัจจัยการฟื้นตัวตามธรรมชาติของต้นกล้ามีหลายปัจจัย เช่น การแข่งขันกับวัชพืชล้มลุก ขนาดเมล็ดและความพร้อมของสารอาหาร การอยู่รอดจะแตกต่างกันออกไปตามสายพันธุ์ ที่อยู่อาศัย ประเภทของป่าและประเภทของผล (Osunkoya, 1994) ซึ่งชนิด รูปร่าง และขนาดของต้นไม้ในป่ามีอิทธิพลโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมของป่า และในทางกลับกันสิ่งแวดล้อมก็มีอิทธิพลต่อสายพันธุ์ รูปร่าง และขนาดของต้นไม้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นอาจมีผลแบบย้อนกลับจากชั้นเรือนยอด (canopy tree) ไปสู่สิ่งแวดล้อมและต่อไปจนถึงการงอกใหม่ของต้นกล้าไม้และการส่งผลต่อการเกิดทรงพุ่มในอนาคต (Solomon and Shugart, 1993)

เมล็ดพันธุ์ในป่าเขตร้อนมักจะงอกในฤดูฝน ดังนั้นการบันทึกผลควรบันทึกทุกฤดูกาลและมีความเป็นไปได้ที่ความสมบูรณ์ของแต่ละสายพันธุ์จะมีค่าแตกต่างกัน (Sinhaseni, 2008) และพันธุ์ไม้พื้นเมืองของไทยผลิตเมล็ดในช่วงเวลาต่างกันตลอดทั้งปี

การงอกจะประกอบด้วย 3 กระบวนการ เริ่มจากดูดน้ำเข้าไปให้เมล็ดพองและดันเปลือกหุ้มเมล็ดให้เปิดออกอาหารที่สะสมไว้จะส่งไปยังรากและยอดอ่อน รากและยอดจะแทงผ่านเปลือกหุ้มเมล็ดออกมา ปัจจัยหลักของการงอก ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ และแสง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะส่งผลต่อความไวในการงอกที่ต่างกัน (FORRU, 2006)

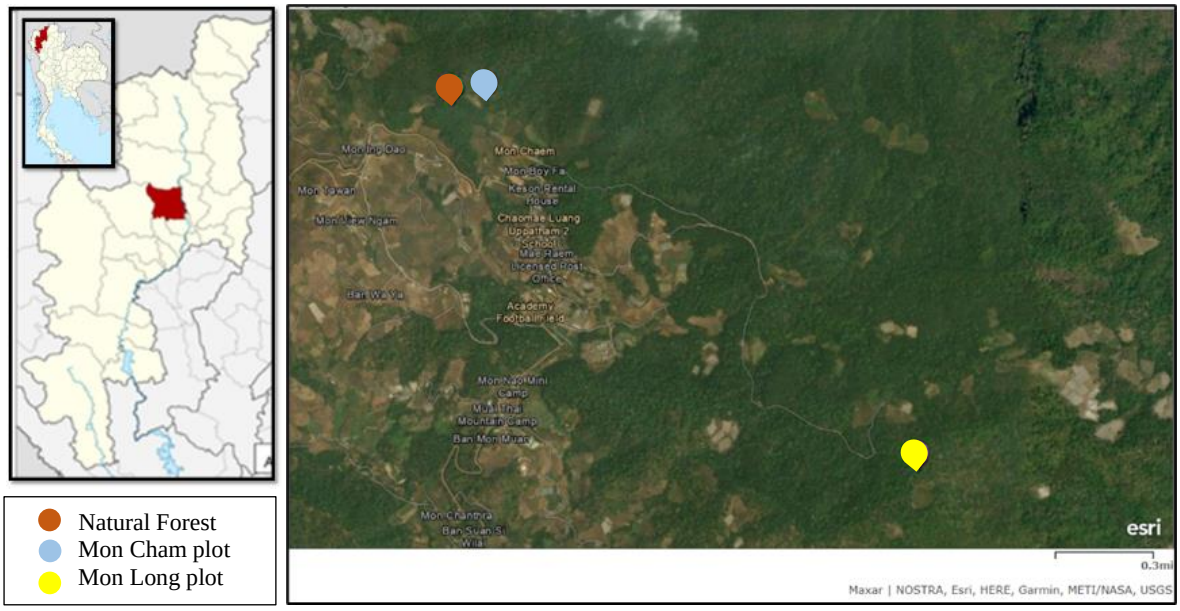
ต้นกล้าที่งอกใหม่ค่อนข้างเปราะบาง และเสียหายง่าย ดังนั้นจำเป็นต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิด (FORRU, 2006) การรอดชีวิตของต้นกล้ามีปัจจัยหลายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า เช่น การมีวัชพืช ซึ่งวัชพืชจะคอยขัดขวางการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Elliott, 2000; Holl et al., 2000) และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการอยู่รอดของต้นกล้า เช่น ประเภทของป่า ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดที่แตกต่างกันตามสายพันธุ์ระหว่างพื้นที่ และสารอาหารจากเมล็ด เป็นต้น (Osunkoya, 1994)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

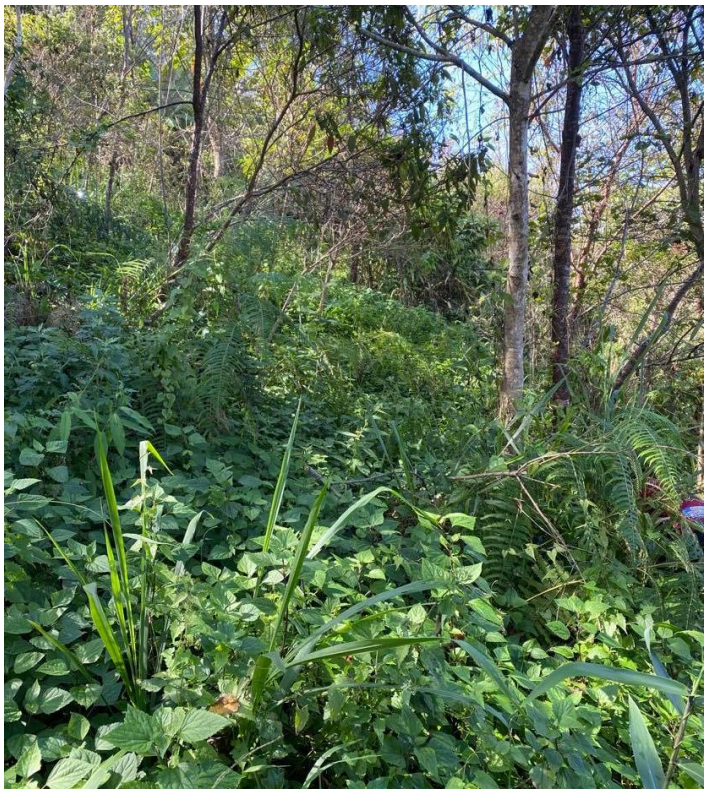
3.1 พื้นที่ที่ศึกษา

ทำการศึกษาทั้งหมด 3 พื้นที่ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วยพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม (18°56'15.4"N 98°49'13.9"E), ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม (18°56'17.4"N 98°49'15.3"E) มีอายุการฟื้นฟู 9 ปี และป่าฟื้นฟูม่อนล่อง (18°55'19.6"N 98°50'27.3"E) มีอายุการฟื้นฟู 7 ปี ทั้ง 3 พื้นที่ตั้งอยู่ในเขตของอุทยานดอยสุเทพ-ปุย (รูปที่ 3.1. -3.4) ซึ่งพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 1,346 เมตรจากระดับน้ำทะเล พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มและม่อนล่องมีความสูงประมาณ 1,315.67 และ 1,376.33 เมตรจากระดับน้ำทะเล ทั้ง 3 พื้นที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,314 มิลลิเมตร และอุณหภูมิเฉลี่ยนตลอดทั้งปีประมาณ 23 องศาเซลเซียส



รูปที่ 3.1 แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษา

รูปที่ 3.2 พื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่



รูปที่ 3.3 พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

รูปที่ 3.4 พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 อุปกรณ์

1. ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมขนาด 4 หุน
2. ตลับเมตร
3. เชือกยาว 3 เมตร
4. เทปกาวย่น
5. ปากกาเคมี หรือปากกาเขียนแผ่นซีดี
6. GPS
7. แบบบันทึกข้อมูล
8. สายวัด
9. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
10. ป้ายแท็กอลูมิเนียมขนาด 7 เซ็นติเมตร
11. ตัวตอกแบบตัวเลข
12. ค้อน
13. หนังสือเมล็ดและกล้าไม้ยืนต้นเพื่อการฟื้นฟูในภาคเหนือของประเทศไทย

3.2.2 วิธีการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษาตั้งแต่ กุมภาพันธ์ – ธันวาคม 2564

3.2.2.1 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและดัชนีความคล้ายคลึงของต้นกล้า

ใช้หน่วยเก็บตัวอย่างรูปวงกลม (Circular Sampling Unit : CSU) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ยาว 6 เมตร (รัศมียาว 3 เมตร) ใช้ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมขนาด 4 หุน เป็นหลักจุดศูนย์กลางของหน่วยเก็บตัวอย่างรูปวงกลม (CSU) โดยติดตั้งทั้งสามพื้นที่ (รูปที่ 3.5) พื้นที่ละ 10 CSU และทำการระบุพิกัดของ CSU ใช้เชือกขนาดยาว 3 เมตรในการจำกัดพื้นที่ในการสำรวจ

3.2.2.2 การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

ใช้หน่วยเก็บตัวอย่างรูปวงกลม (Circular Sampling Unit : CSU) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ยาว 6 เมตร (รัศมียาว 3 เมตร) ใช้ท่อเหล็กสี่เหลี่ยมขนาด 4 หุน เป็นหลักจุดศูนย์กลางของหน่วยเก็บตัวอย่างรูปวงกลม (CSU) โดยติดตั้งทั้งสามพื้นที่ (รูปที่ 3.5) พื้นที่ละ 3 CSU และทำการระบุพิกัดของ CSU ใช้เชือกขนาดยาว 3 เมตรในการจำกัดพื้นที่ในการสำรวจ

3.2.3 วิธีการติดตามผล

ทำการบันทึกข้อมูลของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของไม้ยืนต้น (Seedling) โดยต้นกล้าที่สำรวจจะต้องมีความสูงตั้งแต่ 10 เซนติเมตร – 100 เซนติเมตร ติดแท็กด้วยแท็กอลูมิเนียมที่ทำการตอกตัวเลขแล้ว (รูปที่ 3.6) เพื่อใช้ในการจำแนกต้น และง่ายต่อการสำรวจในครั้งต่อ ๆ ไป การเข้าไปบันทึกข้อมูลเดือนละ 1 ครั้ง (รูปที่ 3.7) ทำการบันทึกชนิดของต้นกล้า, ความสูง, เส้นผ่านศูนย์กลางคอราก, และคะแนนสุขภาพ (FORRU, 199

รูปที่ 3.5 Circular Sampling Unit

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างการติดแท็กต้นกล้า

รูปที่ 3.7 การเก็บและบันทึกผล

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index), เปรียบเทียบดัชนีความคล้ายคลึงของพื้นที่ทั้ง 3 พื้นที่ (Similarity Index) และ อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของไม้ยืนต้นในป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟู

3.3.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity)

ค่าความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity index) คำนวณโดยใช้ Shannon's Diversity Index (H') (Ludwig and Reynolds, 1988) จากสูตร

Shannon's Index (H')

$$H' = \Sigma \text{ pilnpi}$$

เมื่อ pi = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นกล้าไม้ยืนต้นชนิด i ต่อจำนวนต้นกล้าไม้ยืนต้นทั้งหมด

Pi = ni/N

เมื่อ ni = จำนวนต้นกล้าไม้ยืนต้นชนิด i

N = จำนวนต้นกล้าไม้ยืนต้นทั้งหมดในพื้นที่

คำนวณค่าดัชนีความสม่ำเสมอ Shannon Evenness จากสูตร

$$J' = \frac{H'}{lnS}$$

เมื่อ J' = ค่าความสม่ำเสมอ

H' = Shannon's Index

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

3.3.2 ดัชนีความคล้ายคลึงกัน (Similarity index)

ดัชนีความคล้ายคลึงกันเปรียบเทียบสังคมของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติของกล้าไม้ยืนต้นในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ใช้วิธีการวิเคราะห์ของ Sorensen's Similarity Coefficient (Krebs,1999)

$$ISs = \frac{2W}{A+B} x100$$

เมื่อ ISs = ค่าดัชนีความคล้ายคลึง

A = เป็นจำนวนชนิดพันธุ์หรือค่าวัดทั้งหมดในสังคม A

B = เป็นจำนวนชนิดพันธุ์หรือค่าวัดทั้งหมดในสังคม B

W = เป็นค่าปรากฏร่วมกันทั้งในสังคม A และสังคม B

3.3.3 อัตราการเจริญเติบโต (Relative growth rate)

เป็นการแสดงออกถึงการเติบโตในแง่ของอัตราการเพิ่มขึ้นของขนาดต่อหน่วยของขนาด (Roderick Hunt 1990)

ค่าอัตราการเจริญเติบโต ใช้ค่าของความสูงในการคำนวณ หรือเรียกว่า Relative height growth rate (RHGR) (Sinhaseni, 2008)

RHGR (% increase in height per year) = ([ln(H2)-ln(H1)]x 100 x 365)/T2-T1

เมื่อ H1 = ความสูงของชนิด A ในช่วงเริ่มแรก

H2 = ความสูงของชนิด A ในช่วงสุดท้าย

T2-T1 = จำนวนวันระหว่าง T1 และ T2

ln =natural log.

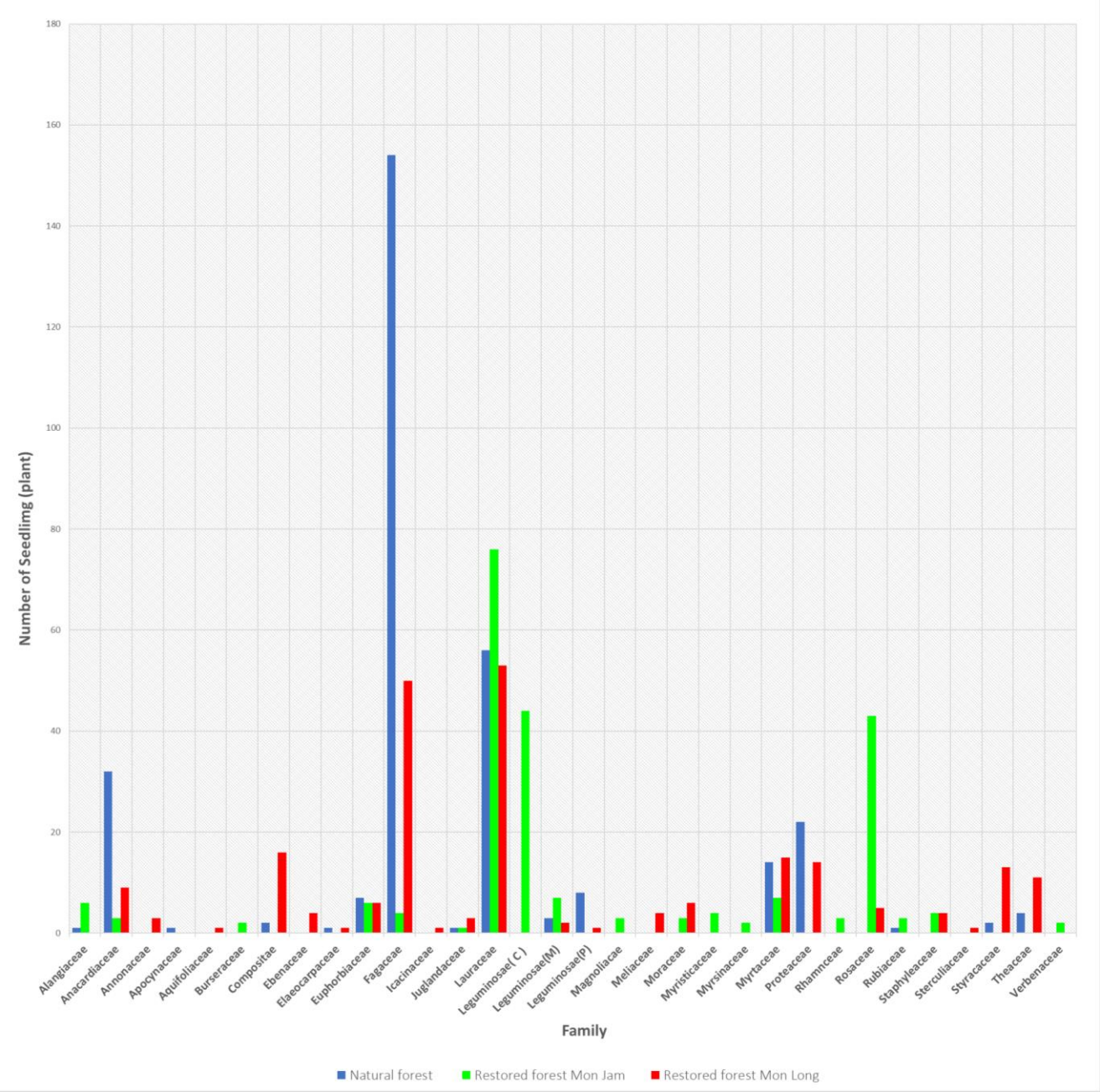
บทที่ 4

ผลการวิจัย

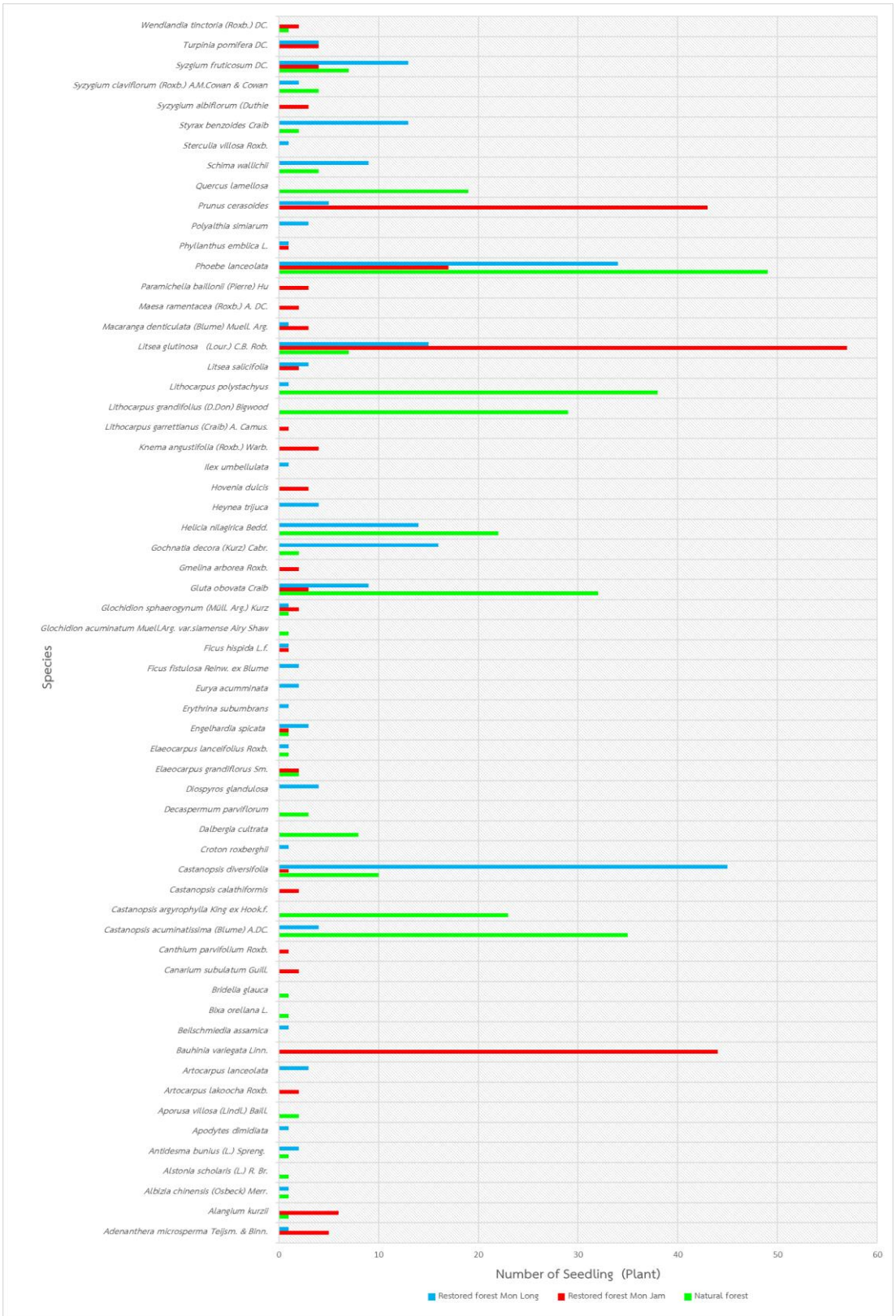
4.1 ความหลากหลายทางชีวภาพของกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ (Species richness and Shannon's Diversity index)

ต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติที่พบในพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มจำนวน 310 ต้น จาก 30 ชนิด พบมากในวงศ์ FAGACEAE จำนวน 154 ต้น รองลงมาเป็น LAURACEAE และ ANACARDIACEAE จำนวน 56 ต้น และ 32 ต้น ตามลำดับ ชนิดที่พบมากที่สุดในพื้นที่ป่าธรรมชาติ คือ *Phoebe lanceolate* จำนวน 49 ต้น รองลงมาเป็น *Lithocarpus polystachyus* และ *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A.DC. จำนวน 38 ต้น และ 35 ต้น ตามลำดับ ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มพบต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติจำนวน 223 ต้น จาก 29 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ LAURACEAE จำนวน 76 ต้น รองลงมา LEGUMINOSAE(C) และ ROSACEAE จำนวน 44 ต้น และ 43 ต้น ตามลำดับ ชนิดที่พบมากที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob. จำนวน 57 ต้น รองลงมา *Bauhinia variegata* Linn. และ *Prunus cerasoides* จำนวน 44 ต้น และ 43 ต้น ตามลำดับ ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องจำนวน 223 ต้น จาก 36 ชนิด พบมากในวงศ์ของ LAURACEAE จำนวน 53 ต้น รองลงมา FAGACEAE และ COMPOSITAE จำนวน 50 ต้น และ 16 ต้น ตามลำดับ ชนิดของต้นกล้าที่พบมากที่สุด คือ *Castanopsis diversifolia* จำนวน 45 ต้น รองลงมา *Phoebe lanceolate* และ *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr. จำนวน 34 ต้น และ 16 ต้น ตามลำดับ วงศ์ของต้นกล้าที่พบแสดงไว้ในรูปที่ 4.1 และชนิดของต้นกล้าที่พบแสดงไว้ในรูปที่ 4.2 ชนิดของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติที่พบทั้งสามพื้นที่มี 7 ชนิด คือ *Castanopsis diversifolia*, *Engelhardia spicata*, *Phoebe lanceolate, Glochidion sphaerogynum* (Müll. Arg.) Kurz, *Gluta obovata* Craib, *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob. และ *Syzgium fruticosum* DC.

เมื่อวัดค่าความหลากหลายตามธรรมชาติ (Shannon's Diversity Index) ของทั้งสามพื้นที่ พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องค่าของความหลากหลายตามธรรมชาติมากที่สุด เท่ากับ 2.86 รองลงมา พื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม มีค่าเท่ากับ 2.68 และน้อยที่สุดคือ พื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม มีค่าเท่ากับ 2.36 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Shannon Evenness) ของทั้งสามพื้นที่ พื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.79 รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม มีค่าเท่ากับ 0.70 (ตารางที่4.2)



รูปที่ 4.1 วงศ์ของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติที่พบในพื้นที่ต่าง ๆ



รูปที่ 4.2 ชนิดของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติที่พบในพื้นที่ต่าง ๆ

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงชนิดของต้นกล้าที่พบในทั้งสามพื้นที่

Species	Natural forest	Restored forest Mon Jam	Restored forest Mon Long
Adenanthera microsperma Teijsm. & Binn.		/	/
Alangium kurzii	/	/	/
Albizia chinensis (Osbeck) Merr.	/		/
Alstonia scholaris (L.) R. Br.	/		
Antidesma bunius (L.) Spreng.	/		/
Apodytes dimidiata			/
Aporusa villosa (Lindl.) Baill.	/		
Artocarpus lakoocha Roxb.		/	
Artocarpus lanceolata			/
Bauhinia variegata Linn.		/	
Beilschmiedia assamica			/
Bixa orellana L.	/		
Bridelia glauca	/		
Canarium subulatum Guill.		/	
Canthium parvifolium Roxb.		/	
Castanopsis acuminatissima (Blume) A.DC.	/		/
Castanopsis argyrophylla King ex Hook.f.	/		
Castanopsis calathiformis		/	
Castanopsis diversifolia	/	/	/
Croton roxberghii			/
Dalbergia cultrata	/		
Decaspermum parviflorum	/		
Diospyros glandulosa			/
Elaeocarpus grandiflorus Sm.	/	/	
Elaeocarpus lanceifolius Roxb.	/		/
Engelhardia spicata	/	/	/
Erythrina subumbrans			/
Eurya acumminata			/
Ficus fistulosa Reinw. ex Blume			/

Ficus hispida L.f.		/	/
Glochidion acuminatum Muell.Arg. var.siamense Airy Shaw	/		
Glochidion sphaerogynum (Müll. Arg.) Kurz	/	/	/
Gluta obovata Craib	/	/	/
Gmelina arborea Roxb.		/	
Gochnatia decora (Kurz) Cabr.	/		/
Helicia nilagirica Bedd.	/		/
Heynea trijuca			/
Hovenia dulcis		/	
Ilex umbellulata			/
Knema angustifolia (Roxb.) Warb.		/	
Lithocarpus garrettianus (Craib) A. Camus.		/	
Lithocarpus grandifolius (D.Don) Bigwood	/		
Lithocarpus polystachyus	/		/
Litsea salicifolia		/	/
Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob.	/	/	/
Macaranga denticulata (Blume) Muell. Arg.		/	/
Maesa ramentacea (Roxb.) A. DC.		/	
Paramichelia baillonii (Pierre) Hu		/	
Phoebe lanceolata	/	/	/
Phyllanthus emblica L.		/	/
Polyalthia simiarum			/
Prunus cerasoides		/	/
Quercus lamellosa	/		
Schima wallichii	/		/
Sterculia villosa Roxb.			/
Styrax benzoides Craib	/		/
Syzygium albiflorum (Duthie&Kurz)Bahabur&RCGuar"		/	
Syzygium claviflorum (Roxb.) A.M.Cowan & Cowan	/		/

Syzgium fruticosum DC.	/	/	/
Turpinia pomifera DC.		/	/
Wendlandia tinctoria (Roxb.) DC.	/	/	

ตารางที่ 4.2 Shannon's diversity index และ Shannon evenness

Site	Shannon's diversity index	Evenness
Natural forest	2.68	0.79
Restored forest Mon Jam	2.36	0.70
Restored forest Mon Long	2.86	0.79

4.2 ดัชนีความคล้ายคลึงกัน (Similarity index)

เมื่อวัดค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีค่าเท่ากับ 33.90% ค่าดัชนีความหลากหลายระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องเท่ากับ 50.75% และค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันระหว่างพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่องแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีค่าเท่ากับ 42.42% (ตางรางที่ 4.3) ซึ่งค่าดัชนีความหลากหลายที่มากที่สุดคือค่าดัชนีความหลากหลายระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง

ตารางที่ 4.3 Sorensen Similarity Coefficient

Site	Sorensen Coefficient (%)
Natural forest and Restored forest Mon Jam	33.898
Natural forest and Restored forest Mon Long	50.746
Restored forest Mon Jam and Restored forest Mon Long	42.424

4.3 อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ (Relative Growth Rate)

ค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติซึ่งเก็บขอมูลจากค่าของความสูงในการคำนวณ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตมากที่สุดคือ *Decaspermum parviflorum* เท่ากับ 106.16 รองลงมา *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., *Syzgium fruticosum* DC. และ *Styrax benzoides* Craib มีค่า 54.67, 51.79 และ 51.76 ตามลำดับ ทั้ง 4 ชนิดพบเพียง 1-3 ต้นในพื้นที่เท่านั้นแต่ทุกต้นสามารถอยู่รอดได้ ชนิดที่มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติที่มีค่าน้อยที่สุดคือ *Dalbergia cultrate* มีค่าเท่ากับ -1.72 (ตารางที่ 4.4)

ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตมากที่สุดคือ *Phoebe lanceolata* เท่ากับ 67.89 รองลงมา *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob., *Bauhinia variegata* Linn. และ *Syzgium fruticosum* DC. มีค่าเท่ากับ 52.74, 47.40 และ 33.67 ตามลำดับ ชนิดที่มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติที่มีค่าน้อยที่สุดมี 2 ชนิด คือ *Paramichelia baillonii* (Pierre) Hu และ *Gluta obovata* Craib มีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากทั้ง 2 ชนิดพบเพียงจำนวน 1 ต้น และไม่สามารถอยู่รอดได้ (ตารางที่ 4.5) และในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตมากที่สุดคือ *Engelhardia spicata* เท่ากับ 65.54 รองลงมาเป็น *Schima wallichii, Helicia nilagirica Bedd,* และ *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr. มีค่าเท่ากับ 59.36, 57.86 และ 55.45 ตามลำดับ ชนิดที่มีการเจริญเติบโตของต้นกล้ายืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติที่มีค่าน้อยที่สุดคือ *Styrax benzoides* Craib เท่ากับ -72.06 เนื่องจากมีการทิ้งใบและตายไปจำนวนมาก เมื่อคำนวณค่าความอยู่รอดมีค่าต่ำถึง 11.11% ต่างไปจากชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตที่ดีมักจะมีค่าความอยู่รอดสูง (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.4 Relative growth rate ของพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม

Natural Forest Mon Jam	% Survival rate	RGR	Number of tree (plant)
Alstonia scholaris (L.) R. Br.	100.00	54.67	1
Antidesma bunius (L.) Spreng.	100.00	-2.55	1
Aporusa villosa (Lindl.) Baill.	100.00	40.09	1
Castanopsis acuminatissima (Blume) A.DC.	87.50	15.80	8
Castanopsis argyrophylla King ex Hook.f.	78.26	16.89	1
Castanopsis diversifolia	0.00	0.00	3
Dalbergia cultrata	85.71	-1.72	7
Decaspermum parviflorum	100.00	106.16	3
Elaeocarpus lanceifolius Roxb.	100.00	44	1

Glochidion acuminatum Muell.Arg. var.siamense Airy Shaw	0.00	0.00	1
Gluta obovata Craib	75.00	32.92	12
Helicia nilagirica Bedd.	100.00	45.86	7
Lithocarpus grandifolius (D.Don) Bigwood	84.62	18.92	13
Lithocarpus polystachyus	80.00	21.29	15
Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob.	50.00	-10.11	2
Phoebe lanceolata	46.15	31.57	13
Quercus lamellosa	46.67	-1.59	15
Styrax benzoides Craib	100.00	51.76	1
Syzgium fruticosum DC.	100.00	51.79	1
Syzygium claviflorum (Roxb.) A.M.Cowan & Cowan	100.00	37.70	1
Wendlandia tinctoria (Roxb.) DC.	0.00	0.00	1

ตารางที่ 4.5 Relative Growth Rate ของพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม

Restored Forest Mon Jam	% Survival rate	RGR	Number of tree (Plant)
Bauhinia variegata Linn.	50.00	47.40	4
Elaeocarpus grandiflorus Sm.	100.00	26.97	1
Gluta obovata Craib	0.00	0.00	1
Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob.	60.71	52.74	28
Paramichelia baillonii (Pierre) Hu	0.00	0.00	1
Phoebe lanceolata	37.50	67.89	8
Prunus cerasoides	100.00	26.34	6
Syzgium fruticosum DC.	66.67	33.67	3

ตารางที่ 4.6 Relative Growth Rate ของพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง

Restored Forest Mon Long	% Survival rate	RGR	Number of tree (Plant)
Antidesma bunius (L.) Spreng.	100.00	44.38	1
Artocarpus lanceolata	100.00	0.00	1
Castanopsis acuminatissima (Blume) A.DC.	0.00	0.00	1
Castanopsis diversifolia	72.00	24.95	25
Croton roxberghii	100.00	-6.16	1
Diospyros glandulosa	100.00	25.92	1
Engelhardia spicata	100.00	65.54	2
Erythrina subumbrans	100.00	-7.82	1
Eurya acumminata	0.00	0.00	2
Glochidion sphaerogynum (Müll. Arg.) Kurz	0.00	0.00	1
Gluta obovata Craib	60.00	36.90	5
Gochnatia decora (Kurz) Cabr.	60.00	55.45	10
Helicia nilagirica Bedd.	66.67	57.86	3
Heynea trijuca	50.00	59.73	2
Litsea salicifolia	50.00	43.16	2
Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob.	83.33	0.30	6
Macaranga denticulata (Blume) Muell. Arg.	100.00	59.41	1
Phoebe lanceolata	77.78	42.22	9
Phyllanthus emblica L.	100.00	22.68	1
Prunus cerasoides	25.00	-22.72	4
Schima wallichii	50.00	59.36	2
Styrax benzoides Craib	11.11	-72.06	9
Syzgium fruticosum DC.	75.00	55.39	8
Turpinia pomifera DC.	100.00	43.22	2

บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

5.1 ความหลากหลายตามธรรมชาติของกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ (Species richness and Shannon's Diversity index)

จากผลการวิจัย ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม พบต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ 30 ชนิด, ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มพบต้นกล้า 29 ชนิด และป่าฟื้นฟูม่อนล่องพบต้นกล้า 36 ชนิด แสดงให้เห็นว่าป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความมากชนิดของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ เนื่องจากพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีการเข้าไปฟื้นฟูโดยมีการนำชนิดของต้นกล้าเข้าไปปลูกเพิ่มในพื้นที่ที่มีต้นไม้หลงเหลืออยู่และมีอัตราการรอดช่วงฝนแรกของการฟื้นฟูสูง ทำให้ต้นกล้าที่นำเข้าไปปลูกและต้นกล้าดั้งเดิมส่วนใหญ่เจริญเติบโตและแพร่พันธุ์มาจนถึงปัจจุบันมาก (FORRU,2014) ต่างจากพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มที่หลังจากการเข้าไปฟื้นฟู ต้นกล้าไม้สามารถเจริญเติบโตได้ไม่ดี และมีจำนวนต้นกล้าต่อพื้นที่1ไร่ลดลงในทุก 1 ปี (FORRU, 2013) เนื่องจากมีวัชพืชในพื้นที่ฟื้นฟูม่อนแจ่มสูงกว่า ซึ่งวัชพืชจัดว่าเป็นตัวขัดขวางการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Elliott, 2000; Holl et al., 2000) และวัชพืชที่มากจะทำให้เมล็ดพันธุ์ไม่สามารถตกถึงพื้นและงอกเป็นต้นกล้าได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดที่แตกต่างกันตามสายพันธุ์ระหว่างพื้นที่ ประเภทของป่า และสารอาหาร ที่สะสมในเมล็ด เป็นต้น (Osunkoya, 1994)

เมื่อพิจารณาผลของความหลากหลายตามธรรมชาติของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ (Shannon's diversity index) พบว่าพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 2.86 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความหลากหลายสูงกว่าทั้งสองพื้นที่ เนื่องจากในพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องทำให้ในช่วงฤดูฝนเมล็ดพันธุ์ที่ตกลงมาถึงพื้นสามารถกลิ้งหรือไหลไปตามน้ำฝนที่ไหลไปตามสภาพของพื้นที่ พื้นที่บริเวณนั้นจึงเหมาะสมต่อการงอกใหม่ของต้นกล้าน้อยกว่าในพื้นที่ที่ลาดชันน้อย

4.2 ดัชนีความคล้ายคลึงกัน (Similarity index)

ผลจากการวัดค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันพบว่า ดัชนีความคล้ายคลึงกันระหว่างป่าธรรวมชาติม่อนแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีค่าเท่ากับ 33.90% ค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง เท่ากับ 50.75% และค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันระหว่างพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีค่าเท่ากับ 42.42% ซึ่งค่าดัชนีความคล้ายคลึงที่มากที่สุดคือระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติ

ม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง เนื่องจากสภาพทางกายภาพของพื้นที่ปลูกของป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความคล้ายคลึงกับพื้นที่ของป่าธรรมชาติมากกว่า แต่พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีสภาพทางกายภาพของพื้นที่มีความลาดชันสูงกว่า และในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มวัชพืชปกคลุมหน้าดินทึบ ต่างไปจากป่าฟื้นฟูม่อนล่องที่มีวัชพืชเพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติ ทำให้สภาพของดิน แสง และการรบกวนแตกต่างไปจากป่าธรรมชาติ เนื่องจากการงอกใหม่ของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติจะสามารถเร่งได้ขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงของการรบกวน ระดับความสูง สภาพดิน ภูมิอากาศ และประเภทป่าก่อนหน้า (FORRU,2005) หากสภาพที่กล่าวมาต่างกันอาจทำให้ชนิดของต้นกล้าที่สามารถงอกใหม่และรอดได้แตกต่างกัน

ในส่วนของค่าดัชนีความคล้ายคลึงพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่องแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนล่อง ที่มีค่ามากกว่าค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม เนื่องจากทั้งสองพื้นที่ได้รับการฟื้นฟูจากหน่วยงานเดียวกัน และมีการนำชนิดพันธุ์ของต้นกล้าชนิดเดียวกันเข้าไปปลูกในพื้นที่ทั้งสองพื้นที่ (FORRU, 2013)

4.3 อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ (Relative Growth Rate)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้งสามพื้นที่ชนิดต้นกล้าที่พบในทั้งสามพื้นที่ มี 4 ชนิด โดย *Gluta obovata* Craib เมื่อวัดอัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง มีค่าเท่ากับ 36.90 รองลงมาพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม เท่ากับ 32.92 และ 0 ตามลำดับ เนื่องจากในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มพบต้นกล้าเพียง 1 ต้น และไม่สามารถมีชีวิตรอดได้จนถึงเดือนสุดท้ายที่สำรวจอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าจึงมีค่าเท่ากับ 0 และในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องต้นกล้าชนิดนี้มีความสามารถในการรอดชีวิตที่สูงถึง 60% และมีความสูงเพิ่มขึ้นในระยะเวลาของการสำรวจ

Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob. ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 52.74 รองลงมา พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง และพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม เท่ากับ 0.30 และ -10.11 ตามลำดับ เนื่องจากในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มต้นกล้ามากกว่าร้อยละ 50 ของต้นกล้าที่สำรวจพบมีความสูงเพิ่มขึ้นในเดือนสุดท้ายของการสำรวจเมื่อเทียบกับเดือนแรก และในพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มพบต้นกล้าเพียง 2 ต้น รอด 1 ต้น และมีการทิ้งใบในต้นที่เหลือ ความสูงของต้นกล้าจึงลดลง ค่าอัตราการเจริญเติบโตจึงติดลบ

Phoebe lanceolata อัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม เท่ากับ 67.89 รองลงมา ป่าฟื้นฟูม่อนล่องและป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม มีค่าเท่ากับ 42.22 และ 31.57 ตามลำดับ เนื่องจากในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีความสูงของต้นกล้าตั้งแต่เริ่มต้นเทียบสุดท้ายเพิ่มขึ้นประมาณ 15 เซนติเมตร และใน

พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความสูงต้นกล้าที่เพิ่มขึ้นประมาณ 10 เซนติเมตร แต่ในพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม ความสูงของต้นกล้าเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 10 เซนติเมตร

ชนิดสุดท้ายคือ *Syzgium fruticosum* DC. อัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง มีค่าเท่ากับ 55.39 รองลงมาป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม เท่ากับ 51.79 และ 33.67 ตามลำดับ เนื่องจากในการสำรวจพบจำนวนของต้นกล้าใน CSU มาก และอัตราการรอดชีวิตค่อนข้างสูง ต่างจากในทั้งสองพื้นที่ที่มีการพบจำนวนต้นกล้าน้อย เมื่อวัดความสูงครั้งแรกเทียบครั้งสุดท้ายเพิ่มขึ้นไม่มาก ต่างจากในป่าฟื้นฟูม่อนล่อง และอาจเกิดเกิดป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีวัชพืชค่อนข้างหนาทึบทำให้ไม่สามารถที่จะแย่งสารอาหาร หรือแสงแดดในการเจริญเติบโตได้ เพราะวัชพืชจัดว่าเป็นตัวขัดขวางการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Elliott, 2000; Holl et al., 2000)

อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้ายังสามารถบ่งบอกได้ว่าสภาพพื้นที่บริเวณพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีพื้นที่เปิดโล่ง มีแสงส่องถึงเป็นจำนวนมาก ต้นไม้ใหญ่ไม่หนาทึบ และมีวัชพืชค่อนข้างมาก ต้นกล้าที่สามารถเติบโตได้ในบริเวณนั้นควรเป็นต้นกล้าที่สามารถทนสภาพแวดล้อมดังกล่าวได้ดี รวมทั้งยังต้องทนกับปริมาณแสงที่มากและอุณหภูมิที่สูง จึงมีแนวโน้มที่จะใช้เป็นไม้เบิกนำได้ และไม้เบิกนำต้องเป็นไม้ที่โตไว ให้ผลไวตั้งแต่อายุยังน้อย (ปลูกให้เป็นป่า, 2549) จากผลการวิจัยวัดค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอกเองตามธรรมชาติโดยใช้ค่าของความสูงในการคำนวณในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตมากที่สุดคือ *Phoebe lanceolata* เท่ากับ 67.89 จึงอาจเป็นต้นกล้าที่สามารถนำมาใช้ในการเป็นไม้เบิกนำในการฟื้นฟูป่าได้ รองลงมา *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob., *Bauhinia variegata* Linn. และ *Syzgium fruticosum* DC.

ในพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนล่อง สภาพแวดล้อมในพื้นที่นั้นมีต้นไม้ใหญ่ปกคลุมมาก ทำให้เกิดร่มเงา พื้นที่บริเวณนั้นจึงค่อยข้างร่ม แสงน้อย พืชพื้นล่างเช่นหญ้าน้อย และอุณหภูมิไม่สูงมาก ต้นกล้าที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตบริเวณพื้นที่นั้นต้องมีสามารถในการทนต่อที่ร่มได้ดี ทำให้มีแนวโน้มที่จะเป็นไม้เสถียร ซึ่งเป็นชนิดที่จะนำเข้ามาปลูกภายหลังไม้เบิกนำ จะมีลักษณะเด่นคือ โตได้ดีใต้ร่มเงา เติบโตค่อนข้างช้า และใช้เวลาหลายปีในการติดดอกออกผล เป็นต้น (ปลูกให้เป็นป่า, 2549) จากผลการวิจัยพบว่า พื้นที่ป่าธรรมชาติ ชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตมากที่สุดคือ *Decaspermum parviflorum* เท่ากับ 106.16 รองลงมา *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., *Syzgium fruticosum* DC. และ *Styrax benzoides* Craib และในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องชนิดที่มีค่าการเจริญเติบโตมากที่สุดคือ *Engelhardia spicata* เท่ากับ 65.54 รองลงมาเป็น *Schima wallichii, Helicia nilagirica Bedd,* และ *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr. ซึ่ง *Decaspermum parviflorum* และ *Engelhardia spicata* อาจเป็นต้นกล้าที่สามารถนำมาใช้ในการเป็นไม้เสถียรในการฟื้นฟูป่าได้

แต่ในขณะเดียวกัน *Schima wallichii* จัดว่าเป็นชนิดของต้นกล้าที่ไม่สามารถแยกได้ว่าเป็นไม่เบิกนำหรือไม้เสถียรเนื่องจากมีทั้งลักษณะของไม้เบิกนำและไม้เสถียรอยู่ในต้นเดียว คือ เมล็ดมีขนาดเล็กสามารถพัด

พาได้ มีการเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่เกษตรกรรมเก่า และสามารถพบเจอได้มากในพื้นที่ป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ไม่เคยถูกการบุกรุกด้วยเช่นกัน ดังนั้นการปลูกต้นกล้าเพื่อการฟื้นฟูต้องมีการปลูกไม้เบิกนำและไม้เสถียรควบคู่กันไป จะทำให้กระบวนการฟื้นตัวของป่าเกิดขึ้นได้ในระยะเวลาที่สั้นลงกว่าการเกิดการฟื้นตัวเองที่เกิดในธรรมชาติ (FORRU, 2006)

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-ธันวาคม พ.ศ.2564 มีการติดตั้ง CSU ในพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ ได้แก่ ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม, ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม และ ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง คิดเป็น 30 CSU เพื่อศึกษาต้นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกเองตามธรรมชาติ เมื่อสำรวจความหลากชนิดและความหลากหลายตามธรรมชาติพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีค่ามากที่สุดพบ 223 ต้น จาก 36 ชนิด และความหลากหลายตามธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 2.86 วงศ์ที่พบมากที่สุด LAURACEAE และชนิดต้นกล้าที่พบมากที่สุด *Castanopsis diversifolia* ปัจจัยที่ส่งผลให้พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องพบความหลากชนิดและความหลากหลายตามธรรมชาติมากเนื่องจาก พื้นที่ม่อนล่องมีการเข้าไปฟื้นฟูโดยมีการนำต้นกล้าเข้าไปปลูกเพิ่มในพื้นที่ที่มีต้นไม้หลงเหลืออยู่ และพบว่าต้นกล้าที่นำเข้าไปปลูกมีการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ดี ต่างจากพื้นที่ฟื้นฟูม่อนแจ่มที่มีพืชพื้นล่างปกคลุมสูง ทำให้ขัดขวางการเจริญของต้นกล้าจึงเติบโตได้ไม่ดี อัตรารอดน้อย ทำให้พบต้นกล้าน้อย และยังพบปัจจัยของวัชพืชที่มีมากในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องซึ่งเป็นตัวขัดขวางการงอกและความสามารถในการตกถึงพื้นของเมล็ดพันธุ์ ชนิดต้นกล้าที่พบทั้งสามพื้นที่มี 7 ชนิด คือ *Castanopsis diversifolia*, *Engelhardia spicata*, *Phoebe lanceolate, Glochidion sphaerogynum* (Müll. Arg.) Kurz, *Gluta obovata* Craib, *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob. และ *Syzgium fruticosum* DC. เมื่อวัดค่าดัชนีความคล้ายคลึงพบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายระหว่างพื้นที่ป่าธรรมชาติม่อนแจ่มและพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องมากที่สุด เท่ากับ 50.75% เนื่องจากสภาพทางกายภาพของพื้นที่ปลูกของป่าฟื้นฟูม่อนล่องมีความคล้ายคลึงกับพื้นที่ของป่าธรรมชาติมากกว่า แต่พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีสภาพทางกายภาพของพื้นที่มีความลาดชันสูงกว่า และในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มวัชพืชปกคลุมหน้าดินทึบ ต่างไปจากป่าฟื้นฟูม่อนล่องที่มีวัชพืชเพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกับป่าธรรมชาติ รองลงมาค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันระหว่างพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มและป่าฟื้นฟูม่อนล่อง เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้งสามพื้นที่ชนิดต้นกล้าที่พบในทั้งสามพื้นที่ มี 4 ชนิด คือ *Gluta obovata* Craib อัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง เนื่องจากในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่องต้นกล้าชนิดนี้มีความสามารถในการรอดชีวิตที่สูงถึง 60% และมีความสูงเพิ่มขึ้นในระยะเวลาของการสำรวจ *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob. พื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่มมีอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 52.74 *Phoebe lanceolata* อัตราการเจริญเติบโตมีค่ามากที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนแจ่ม เท่ากับ 67.89 เนื่องจากทั้งสองชนิดมีปัจจัยของความสูงที่เพิ่มขึ้นจากเดือนแรกมากที่สุด จึงทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตมาก และ ชนิดสุดท้ายคือ *Syzgium fruticosum* DC. อัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุดในพื้นที่ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง มีค่าเท่ากับ 55.39 เนื่องจากในการสำรวจพบจำนวนของต้นกล้าใน CSU มาก และอัตราการรอดชีวิตค่อนข้างสูง ในการศึกษานี้ เราศึกษาเพียงต้นกล้าไม้ยืนต้นเท่านั้น จึงไม่ครอบคลุมชนิดของวัชพืช หรือไม้พุ่มอื่น ๆ ที่สามารถมีผลต่อกระบวนการฟื้นฟูได้ ในอนาคตจึงขอแนะนำให้ศึกษาความหลากหลาย หรืออัตราการ

เจริญเติบโตของวัชพืช หรือไม้พุ่มขนาดเล็กอื่น ๆ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติและป่าฟื้นฟูเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลให้การฟื้นฟูป่าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

มูลนิธิสืบนาคะเถียร. (2563). สถานการณ์ป่าไม้ไทย พ.ศ.2562-2563. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2565, จาก รายงานสถานการณ์ป่าไม้ไทย ประจำปี 2562 - 2563 - มูลนิธิสืบนาคะเสถียร (seub.or.th)

Aerts, R., & Honnay, O. (2011). Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. BMC ecology, 11(1), 1-10.

Aide, T. M., & Cavelier, J. (1994). Barriers to tropical lowland forest restoration in the Sierra Nevada de Santa Marta. Colombia. Restoration Ecol., 2, 219-229.

Brown T. (2019). *Deforestation is the intentional clearing of forested land.* Retrieved 2 February2022, Form https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/deforestation/

Davies C, Howard S, Leclerc M, & Salinas A. (2013). Forest resources. UNEP: United Nations Environment Programme.

Elliott, S., Blakesley, D., & Hardwick, K. (2013). Restoring tropical forests: a practical guide. Richhmond, Surrey, UK : Kew Publishing, Royal Botanic Gardens, Kew.

Elliott, S. (2000) . Defining forest restoration for wildlife conservation. In:Elliott, S., J. Kerby, D. Blakesley, K.Hardwick, K.Wods and V. Anusarnsunthoen (eds.) Forest restoration for wildlife conservation . Chiang Mai University, pp. 13- 17 in

FAO. (2001). FRA 2000 Main Report. FAO Forestry Paper 140. FAO, Rome, Italy.

FAO. (2016). State of the world's forests: forests and agriculture: land-use challenges and opportunities. Retrieved from

FORRU (Forest Restoration Research Unit). (2006. How to Plant a Forest: The Principles and Practice of Restoring Tropical Forests. Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Thailand

FORRU., (2008). Research For Restoring Tropical Forest Ecosystems: A Practical Guide

Garwood, N. C., (1983). Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: A community study. Ecological Monograph 53: 159-181.

GFW. (2021) . Mae Rim District. [Online]. Available: https://bit.ly/3g7Jmfh [2021, Dec.26].

Goosem, S. P. & Tucker, N. I. J., (1995). Repairing the rainforest – theory and practice of rainforest re-establishment in North Queensland's wet tropics. Wet Tropics Management Authority, Cairns, 71 pp

Grainger, A., (2008). Difficulties in tracking the long-term global trend in tropical forest area. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105 (2): 818–823

Hartshorn, G. S. (2013). Tropical Forest Ecosystems. Encyclopedia of Biodiversity, 269–276.

Holl, K. D., Loik, M. E., Lin, E. H. V., and Samuels, I. A. (2000). Tropical montane forest restoration in Costa Rica: overcoming barriers to dispersal and establishment. Restoration ecology 8(4): 339-349.

Holl, K. D. (2012). Restoration of tropical forests. Restoration ecology: the new frontier, 103-114.

Lakanavichian S. (2006). Case studies in South and East Asia: forest ownership, forest resource tenure and sustainable forest management. Chiang Mai University

Lindsay F. Banin, Oliver L. Phillips and Simon L. Lewis. (2015). *Tropical forest*. Retrieved from https://www.forestplots.net/upload/publication-store/2015/M05_HANDBOOK%20OF%20FOREST%20ECOLOGY_CH05_.pdf

Ludwig, J. A. and Reynolds, J.E. (1998). Statistical Ecology. Lohn Wiley and Sons, New York.

Osunkoya, O.O. (1994). Postdispersal Surivorship of North Queenland Rain Forest Seed and Fruits: Effect of Forest, Habitat and Species. Australian Journal Ecology19(1): 52-64

Percy KE, Jandl R, Hall JP, & Lavigne M. (2003). The role of forest in carbon cycles, sequestration and storage. Newsletter.

Sinhaseni. (2008).Natural establishment of tree seedling in forest restoration trials at Ban Mae Sa Mai. Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University, Thailand

Solomon, A.M., and H.H. shugart,. (1993). Vegetation Dynamics and Global Chance. Chapman and Hill, Inc. New York. pp.368

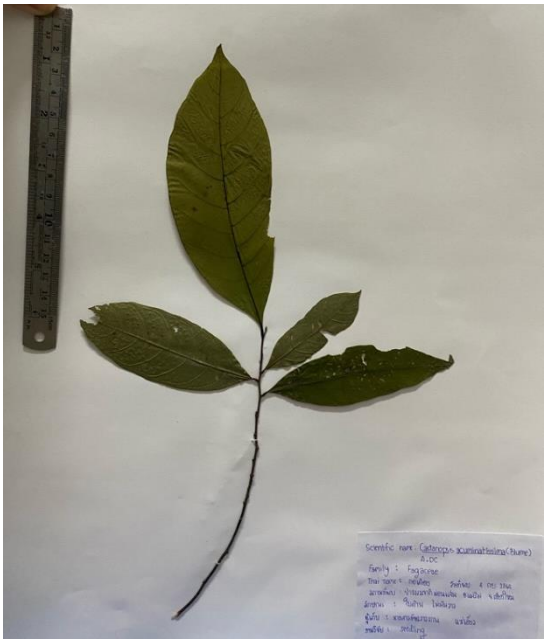
The prince's charities (TPC). (2015). Tropical forests a review. Retrieved from http://pcfisu.org/wp-content/uploads/2015/04/Princes-Charities-International-Sustainability-Unit-Tropical-Forests-A-Review.pdf

Wilson, E.O. (1988). The current state of biological diversity. In:Wilson, E.O. (ed.), Biodiversity National Academy Press, Washington DC., 424pp

Wilson, E.O., (1992). The Diversity of life. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 424pp.

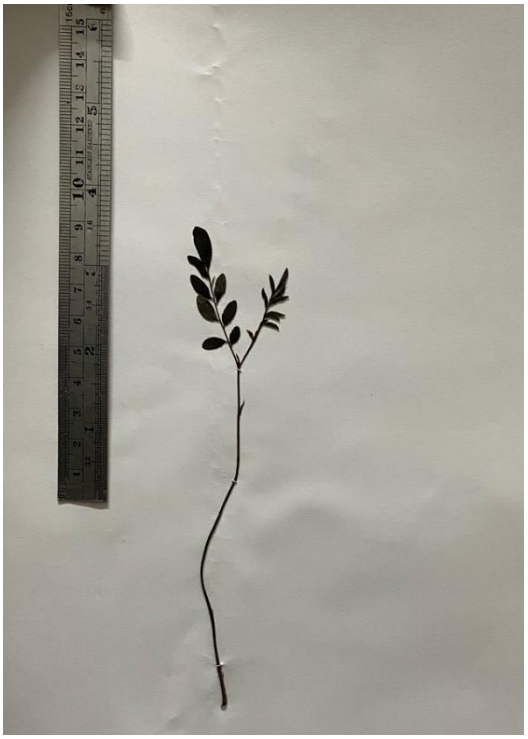
WWF. (2011). Tropical rainforests. Retrieved 5 February 2022, from https://wwf.panda.org/discover/our_focus/forests_practice/importance_forests/tropical_rainforest/

ภาคผนวก



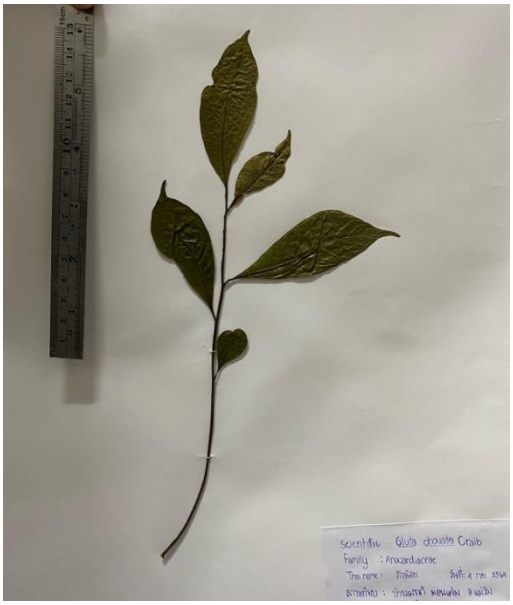
รูปที่7.1 *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A.DC.

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม



รูปที่7.2 *Dalbergia cultrata* Graham ex Benth.

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม

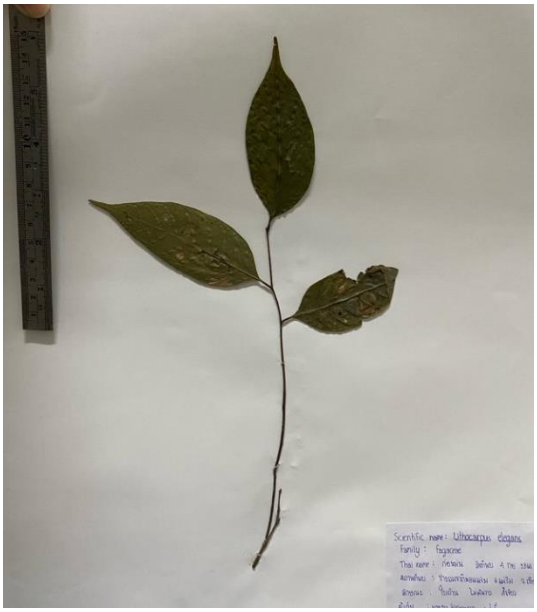


รูปที่ 7.3 *Gluta obavata* Craib

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม

รูปที่ 7.4 *Helica milagirica*

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม



รูปที่ 7.5 *Lithocapus elegans*

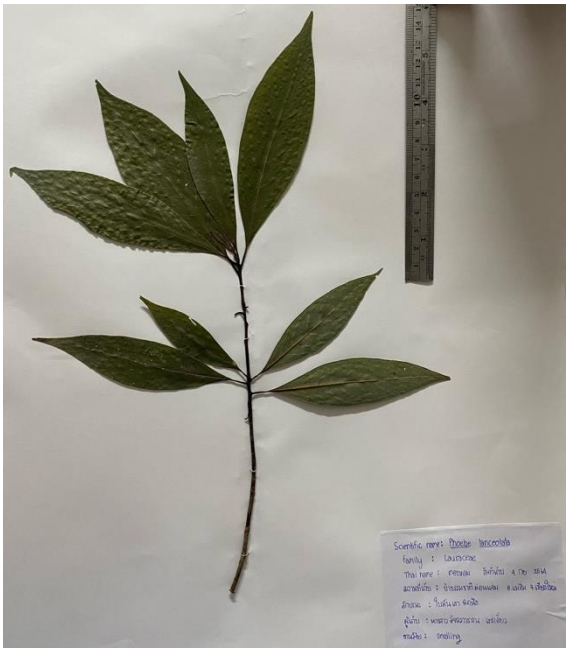
ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม

รูปที่ 7.6 *Lithocapus polystachyus*

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม

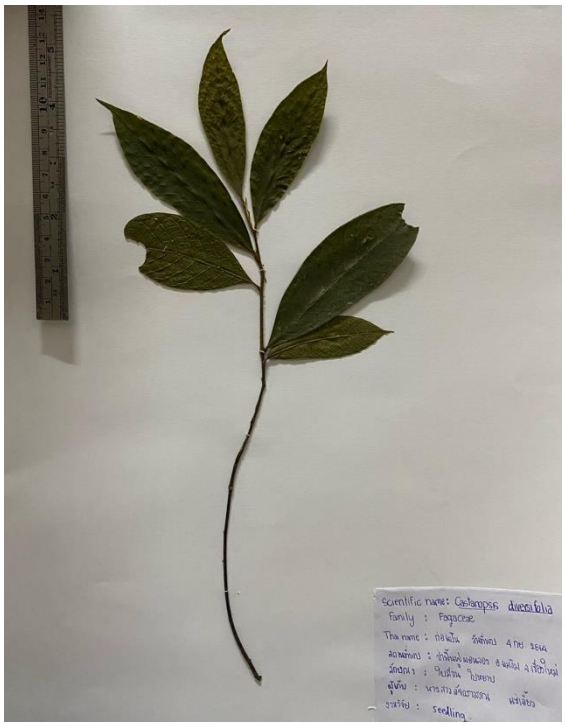
รูปที่ 7.7 *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B.Rob.

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม



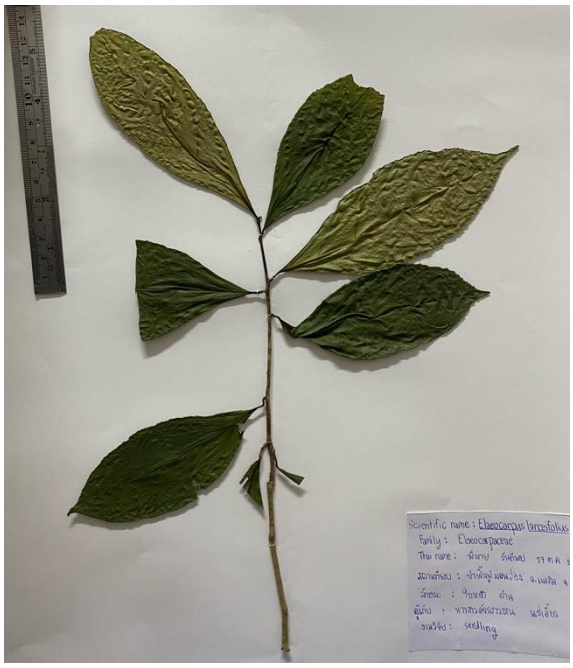
รูปที่ 7.8 *Phoebe lanceolata*

ป่าธรรมชาติม่อนแจ่ม



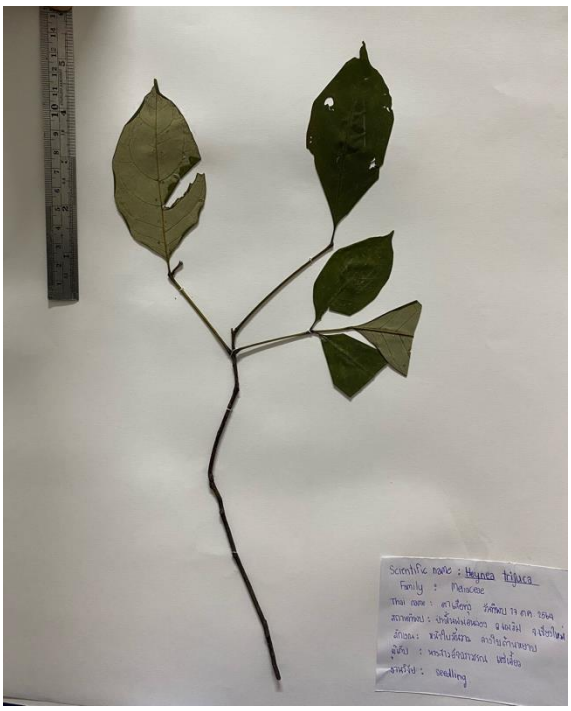
รูปที่ 7.9 *Castanopsis diversifolia*

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง



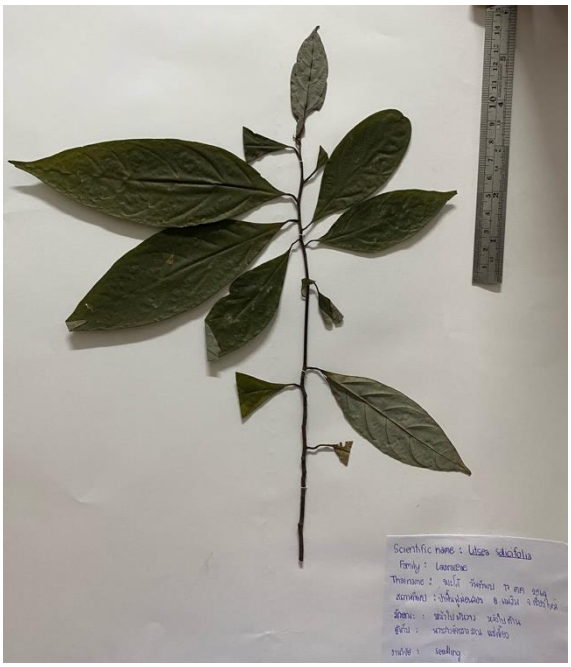
รูปที่ 7.10 *Elaeocarpus lanceifolius Roxb*

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง



รูปที่ 7.11 *Heynea trijuca*

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง



รูปที่ 7.12 *Litsea salicifolua*

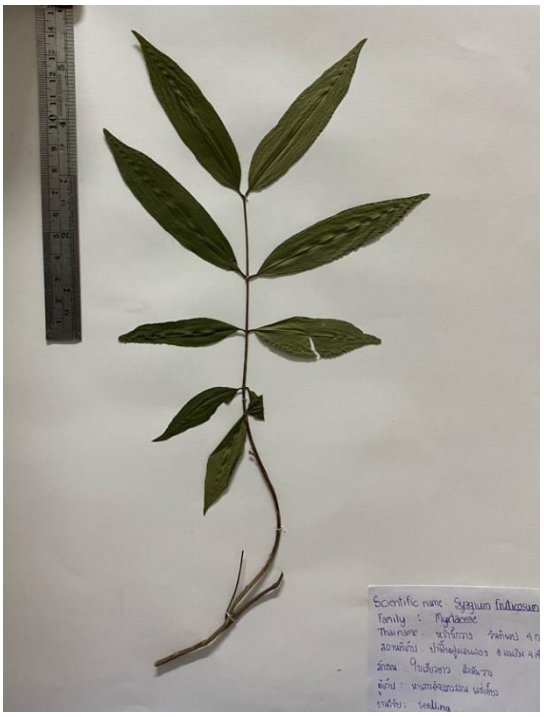
ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง

รูปที่ 7.13 *Prunus cerasoides*

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง

รูปที่ 7.14 *Styrax benzoides*

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง



รูปที่ 7.15 *Syzgium fruticosum DC.*

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง

รูปที่ 7.16 *Gochnatia decora* (Kurz) Cabr.

ป่าฟื้นฟูม่อนล่อง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวอัจฉราวรรณ แซ่เอี้ยว
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 17 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2542
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรวิทย์-คณิต ที่โรงเรียนท้ายเหมืองวิทยา อำเภอท้ายเหมือง จังหวัด พังงา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตรวิทย์-คณิต ที่โรงเรียนเชียงดาววิทยาคม อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่	บ้านเลขที่ 252 หมู่ที่ 4 ถนน - ตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ 50210
เบอร์โทรศัพท์	093-468-0841
E-mail	Atcharawan_s@cmu.ac.th