รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การเร่งการกลับคืนของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ไร่ร้าง บริเวณภาคเหนือของไทย ปีที่ 3

โดย

ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์

เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2549

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การเร่งการกลับคืนของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ไร่ร้าง
บริเวณภาคเหนือของไทย ปีที่ 3

โดย

ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์

เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2549

รหัสโครงการ BRT_R_348003

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การเร่งการกลับคืนของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ไร่ร้าง
บริเวณภาคเหนือของไทย ปีที่ 3

โดย

ดร.ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพ
ในประเทศไทย (โครงการ BRT)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT_R_348003

Acknowledgement

This work was supported by the TRF/BIOTEC Special Program for Biodiversity Research and Training grant BRT R_348003

บทคัดย่อ

การเร่งการกลับคืนของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ไร่ร้าง บริเวณภาคเหนือของไทย ปีที่ 3

การฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้างที่พัฒนาโดยของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นวิธีการฟื้นฟูป่าไม่ผลัดใบที่เสื่อมโทรมจากการเกษตรบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จ.เชียงใหม่ ที่ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ อย่างไรก็ตาม ยังไม่เคยมีการนำวิธีการฟื้นฟูป่านี้ไปทดลองในพื้นที่อื่นๆในภาคเหนือของไทย รายงานวิจัยนี้เป็นผลการศึกษาปีที่ 3 ของการทดสอบวิธีการฟื้นฟูป่าแบบพรรณไม้โครงสร้าง ณ บ้านทุ่งหญ้า อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลใกล้เคียงกับบ้านแม่สาใหม่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่วิจัยหลักของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า โดยปลูกกล้าไม้ 17 ชนิด ในเดือนมิถุนายน 2547 จากการติดตามผลการรอดตายของกล้าไม้ที่มีอายุการปลูก 22 เดือน เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2549 พบว่า กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดสูงสุดคือ ก่อหม่น (*Lithocarpus elegans*) ซึ่งมีอัตราการรอดเพียง 27% ดังนั้น กล้าไม้ทั้งหมดจึงมีอัตราการรอด (หลังการปลูก 2 ปี) ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (สูงกว่า 50% หลังการปลูก 2 ปี) ของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า เนื่องจากพื้นที่วิจัยเป็นพื้นที่โล่ง ดังนั้น ลมที่พัดแรงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กล้าไม้มีเปอร์เซ็นต์การรอดต่ำมาก นอกจากนี้ โดยปกติแล้ว หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าใช้สารเคมีปราบวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผลดี อย่างไรก็ตาม ในการทดลองการฟื้นฟูนี้ไม่ได้ใช้ยาปราบวัชพืชเพียงแต่กำจัดวัชพืชด้วยการถางรอบโคนหลุมปลูกเป็นรัศมี 0.5 เมตร เนื่องจากต้องทดสอบว่ากล้าไม้จะสามารถจะรอดตายและเจริญเติบโตได้เทียบเท่ากับกล้าไม้ที่ปลูกในพื้นที่ที่กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีปราบวัชพืชและลดค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูป่า พื้นที่การวิจัยฟื้นฟูป่านี้มีหญ้าหางหมาจิ้งจอก (*Setaria geniculata*) และกูดเกี๊ยะ (*Pteridium aquilinum*) ปกคลุมมากกว่า 90% ของพื้นที่ ดังนั้น การฟื้นฟูป่า หรือ การปลูกป่าที่จะประสบความสำเร็จนั้นคงต้องคำนึงถึงปัจจัยนี้เป็นอย่างมากด้วย

Abstract

Accelerating the recovery of biodiversity in an abandoned agricultural field in northern Thailand, Year 3

The framework species method of reforestation, developed by The Forest Restoration Research Unit (FORRU) at Chiang Mai University, has been used successfully to restore evergreen forest on degraded former agricultural sites in Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai. However, this method has never been fully replicated in other areas of northern Thailand. This paper reports results of an attempt to test the FORRU reforestation techniques at Ban Toong Yah, Mae Chaem district, Chiang Mai, at a similar elevation as FORRU's original plots at Ban Mae Sa Mai, Mae Rim district, Chiang Mai. Seventeen species of framework tree seedlings were planted in June 2004. The monitoring of the 22-year old saplings in February 2006 showed that the species with the highest survival rate was *Lithocarpus elegans* (27%). All the seedlings had the survival rates lower than FORRU's acceptable level, which was 50% after 2 growing seasons. The plating area was an open area exposed to strong winds, which likely resulted in the extremely low survival percentages of the seedlings. In addition, FORRU normally prepares the planting sites using chemical herbicides, which is an effective site preparation method. However, chemical herbicides were not used in this research in an attempt to compare performances of the seedlings planted in other planting sites prepared with the FORRU's common method and reduce reforestation cost. The planting site of this research was dominated by *Setaria geniculata* and *Pteridium aquilinum*, with more than 90% cover. Therefore, forest restoration work in the future should carefully consider this factor.

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงของภาคเหนือมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นการยากที่จะคาดการณ์สัดส่วนของพื้นที่อนุรักษ์ และ พื้นที่ทำกินในอนาคต ความต้องการการฟื้นฟูพื้นที่ป่า และปลูกป่าเพิ่มเติมป่าในพื้นที่เสื่อมโทรมในอนาคตอาจจะมีมากขึ้น หน่วยวิจัยฟื้นฟูป่าของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าการฟื้นฟูป่าด้วยวิธีการใช้พืชโครงสร้างสามารถนำไปใช้ในการฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมอันเกิดจากการทำการเกษตรได้อย่างประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตามวิธีการฟื้นฟูป่าดังกล่าวยังไม่เคยถูกนำไปใช้ในพื้นที่อื่นในภาคเหนือของประเทศไทยเลย กรมป่าไม้ได้กำหนดให้มีการปลูกป่าในบริเวณพื้นที่ไร่ร้างหลายแห่ง โดยจำนวนชนิดของต้นไม้ที่ปลูกมีน้อยชนิด เนื่องจากขีดจำกัดในการผลิตต้นกล้าที่มีคุณภาพ นอกจากนั้น บริเวณที่ถูกกำหนดให้เป็นพื้นที่ปลูกป่านั้นมีข้อจำกัดหลายประการเช่น สภาพของดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ ดังนั้น งานวิจัยชิ้นนี้จะนำการปลูกป่าโดยการใช้พืชโครงสร้างไปใช้ในพื้นที่ไร่ร้างแห่งใหม่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลใกล้เคียงกับพื้นที่เดิมของหน่วยวิจัยฟื้นฟูป่า แต่มีความแตกต่างในด้านสภาพดินและภูมิอากาศย่อย วิธีการวิจัยประกอบด้วย การสำรวจทางด้านกายภาพและชีวภาพของพื้นที่วิจัย การเตรียมต้นกล้าในเรือนเพาะชำ การขนย้ายและการปลูกต้นกล้า การดูแลรักษา และการติดตามการเจริญเติบโตและความหลากหลายทางชีวภาพ นักศึกษาระดับปริญญาตรีได้มีส่วนร่วมในงานวิจัยชิ้นนี้โดยเป็นผู้ช่วยเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการทำปัญหาพิเศษ ชาวบ้านในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมโดยเป็นผู้เก็บข้อมูลและการนำผลของงานวิจัยไปใช้ในการฟื้นฟูป่าอย่างยั่งยืน ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยคือ วิธีการฟื้นฟูป่าที่เหมาะสมในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่ต่างๆ ของภาคเหนือของประเทศไทย ผลพวงอื่นของงานวิจัยคือ นักวิจัยและชาวบ้านที่มีความรู้ในการออกแบบ และ ปฏิบัติการฟื้นฟูป่าในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

Executive Summary

Land-use patterns in highland areas of northern Thailand are changing rapidly. It is difficult to predict what the proportions of agricultural and conservation land areas will be. In the future, there may be an increasing need for forest restoration and reforestation in degraded areas. The framework species method of reforestation established by The Forest Restoration Research Unit (FORRU) at Chiang Mai University has been promising in restoring degraded former agricultural sites. However, this method has never been fully replicated in different areas of northern Thailand. The Royal Forest Department (RFD) has designated many abandoned agricultural fields to be reforested, but rather few tree species are used in this program due to limited capacity of the RFD to produce adequate amounts of healthy seedlings. In addition, some destined reforested areas are rather difficult to plant due to unsuitable conditions such as infertile soil. As a consequence, the research reported here is replicating the framework species approach to reforestation in a new area featuring similar in elevation as the original FORRU site, but with different soil and microclimatic conditions. Research methodologies include a pre-planting survey of the physical and biological characteristics of the proposed site, propagation of seedlings in nurseries, transfer and planting of saplings, silvicultural treatments of saplings and monitoring of sapling performance and biodiversity. The research has involved undergraduate students who assisted with data collection and analyses yielding one or two forth-year special-problem projects as a part of their degree requirement. Local people have been involved in the research as tree planters, care takers, and implementers of the results. The outputs from this research are suitable methods for forest restoration for biodiversity conservation at different sites in northern Thailand and knowledgeable researchers and local people who can design and perform forest restoration techniques for sustainable biodiversity conservation.

สารบัญตาราง (List of Tables)

Table	Page
1 Soil properties at Toongyah Village, Mae Chaem District, Chiang Mai	12
2 Pre-planting plants at Toongyah Village, Mae Chaem District, Chiang Mai	13
3 Plants found in a less-disturbed forest patch near the planting site, Toong Yah village, Mae Chaem district, Chiang Mai	14
4 List of tree species planted at Toongyah Village, Mae Chaem District, Chiang Mai	15
5 Survival percentages of planted tree species at Toong Yah village, Mae Chaem district, Chiang Mai	17
6 Two-year growth of planted tree species, Toong Yah village, Mae Chaem district, Chiang Mai	18

สารบัญภาพ (List of Figures)

Figure	Page
1 Twenty-two month old *Ficus fistulosa* (มะเดื่อปล้อง)	22
2 Twenty-two month old *Ficus collosa* (มะเดื่อกวาง)	22
3 Twenty-two month old *Lithocarpus elegans* (ก่อหม่น)	23
4 Twenty-two month old *Phoebe lanceolata* (ปีตอง)	23
5 Twenty-two month old *Podocarpus neririfolius* (พญาไม้)	24
6 Twenty-two month old *Quercus kerrii* (ก่อแพะ)	24
7 A Leaning Tree Possibly Affected by Strong Wind	28

Introduction

(บทนำ)

Much of the highlands of northern Thailand is degraded, as a result of extensive pioneer shifting cultivation (e.g. Hmong), as opposed to established shifting cultivation (e.g. Karen and Lua) (Bass and Morrison, 1994). Pioneer shifting cultivators normally abandon their fields after they are cropped repeatedly for several years, while established shifting cultivators return to their previously cropped fields (Bass and Morrison, 1994). Established shifting cultivation is also called rotational shifting cultivation.

There have been numerous attempts by the government via the Royal Forestry Department (RFD), to reforest the degraded highlands. Common tree species planted are pines and fast-growing non-native species (e.g. *Eucalyptus*), which are often not suitable for the areas.

The Forest Restoration Research Unit (FORRU) at Chiang Mai University has been conducting research on restoration of degrading forest land in northern Thailand since 1994 (Elliott et al., 1995). The framework species method employed by FORRU has been promising in restoring degraded former agricultural sites. The framework species method involves planting of 20-30 native tree species that can suppress weeds, grow fast and provide shade and food for wildlife. However, the success of this method has never been fully replicated in different areas of northern Thailand.

Land-use patterns in highland areas of northern Thailand are changing rapidly. It is rather difficult to predict what proportion of land will be for agriculture and conservation. In the future, there may be increasing needs for "forest restoration" (Elliott and Anusarnsunthorn, 2001) and reforestation in degraded and former shifting cultivation areas.

As a consequence, the research was conducted to implement the FORRU reforestation program in a new area featuring similar elevation as the original FORRU site, but different soil and microclimatic conditions. Results from this research will help with selecting appropriate forest restoration methods for different sites in northern Thailand. The Chiang Mai Agenda stemmed from the proceedings of a workshop on forest restoration for wildlife conservation held in Chiang Mai between January 30th and February 4th 2000 listed five main areas of needed research in forest restoration. The areas were 1) plantation design, 2) seed dispersal, 3) fire ecology and management, 4) species selection, nursery, and plantation techniques, and 5) social and community issues (Elliott, 2000; Elliott et al., 2000). The research corresponded with two of the research agendas, which are #2 plantation design ("1.2 Establishing experimental plots to determine optional plantation design") and #4 species selection,

nursery, and plantation techniques ("4.1 Identification of framework species in different bio-region") (Elliott, 2000).

Objectives (วัตถุประสงค์)

1. To implement the FORRU reforestation program in a new area featuring similar elevation as the original FORRU site, but different soil and microclimatic conditions.
2. To determine the best forest restoration methods for biodiversity conservation in different areas of northern Thailand.

Research Methods (ขั้นตอน และ วิธีการดำเนินงาน)

Location

The Mae Chaem Watershed is about 49 km wide (east-west) and 113 km long (north-south), with a total area of about 400,000 ha. The watershed has about 96% of its area (354,200 ha), in the Mae Chaem District, Chiang Mai Province, and the rest in Hod District. It ranges from 18° 10' to 19° 9' N, and from 98° 5' to 98° 30' E. The watershed can be geologically divided into three main parts; 1) the new sediment valley at 190-500 m asl., with 0-4% slopes, 2) the old sediment hills at 500-650 m asl., with 4-16% slopes up to 35% slope at some points, and 3) the highlands at 700-2,000 m asl., with more than 35% slope.

Climate

The Mae Chaem Watershed has a monsoon climate like the rest of Thailand. From 1985-1999, the mean monthly temperature was 21 °C (S.E. = 0.7), and the mean annual rainfall was 1,214 mm (S.E. = 41) (Royal Forestry Department, 1999). In 2002, the average monthly temperature was 22.5 °C, and the annual rainfall was 1,529 mm (Royal Forestry Department, 2002).

Vegetation

The Mae Chaem Watershed is characterized by five major forest types; hill-evergreen (*Castanopsis* spp., *Quercus* spp.), hill-evergreen and pine (*Pinus kesiya*, *P. merkusii*), dry dipterocarp and pine, dry dipterocarp (*Dipterocarpus* spp., *Shorea siamensis*), and mixed deciduous forests (*Tectona grandis* or teak tree, *Gmelina arborea*). Generally, soils are slightly acidic (pH 4-6). Their texture is sandy clay loam in the hill evergreen forest, and sandy clay loam to sandy clay in the dry dipterocarp and mixed deciduous forests (Santisuk, 1988).

Experimental Plot

The experiment plot was an RFD's (Royal Forestry Department) designated permanent plot for reforestation located near Toong Yah Village, Pang Hin Fon Sub-district, Mae Chaem District. The average elevation of the plot is approximately 1,400 m asl. Predominant vegetation were *Setaria geniculata* (Graminae), and *Pteridium aquilinum* (Dennstaedticeae). The area was formally an agricultural field. At present, a part of the area is still grazed by cattle. The RFD has planted the area with some tree species such as *Acacia auriculiformis*, *Docynia indica*, *Melia azedarach*, *Prunus cerasoides*, and *Pinus kesiya*. However, these trees were not growing well possibly due to fire, cattle grazing, and unsuitable silvicultural treatments.

Methods

1.1) Pre-planting survey

1.1.1. Soil physical properties including slope and aspect were recorded.

1.1.2. Soil chemical properties including pH, organic matter and macro-nutrient (N, P, K, Ca, and Mg) contents were determined (Table 1)

1.1.3. Detailed surveys of plant species in the area (Table 2) and a nearby forest patch (Table 3) were done by a plant taxonomist. The surveys, using 4 circular plots of 5 m in diameter in an area of 1 Rai (0.16 ha), were conducted at the beginning and at the end of each growing season.

1.2) Propagation of seedlings in nurseries

Tree species used by FORRU (Mae Sa Mai village) were selected for experiments (Table 4). Seedlings were prepared with the assistance of the FORRU's staff.

1.3) Transfer and planting of saplings

Six plots of 40x40 m^2 each with similar slopes and aspects were selected for three control and three treatment plots, respectively. Control and treatment plots, e.g. control plot # 1 and treatment plot # 1, were adjacent to each other in order to minimize variability between the two plots and enable paired comparisons. The planting density used was 500 trees/Rai (or 3,125 trees/ha) (Elliott and Anusarnsunthorn, 2001).

1.4) Silvicultural treatments

The treatment plots were fertilized and weeded with the same treatments as used by FORRU (Elliott and Anusarnsunthorn, 2001):

1.4.1. 50g of fertilizer (15-15-15) were applied at time of planting and twice during the next two rainy seasons.

1.4.2. Hand weeding was performed every four to six weeks.

1.5) Monitoring of tree performance and biodiversity

1.5.1. Sapling survival (the treatment plots) was first determined after 2 weeks of planting. Individual saplings were tagged before planting, and they were counted in order to calculate survival rates at the end of first, and second year.

1.5.2. Height growth and crown width were measured at the end of first year (Table 6).

Table 1 Soil properties at Toongyah Village, Mae Chaem District, Chiang Mai

Soil Property	0-5 cm*	5-15 cm*	15-30 cm*
pH	4.97	4.97	5.00
Bulk density (g/cm^3)		0.93	
Organic matter (g/100 g soil)	7.77	6.40	4.39
Total nitrogen (g/100 g soil)	0.34	0.27	0.21
Available phosphorus (mg/kg	6.91	1.72	1.10
Extractable iron (mg/kg)	3.55	5.24	2.64
Extractable aluminum (mg/kg)	80.7	75.2	69.2
CEC ($cmol^+/kg$)	15.9	13.5	11.2
Sand (%)	69.1	74.2	68.2
Silt (%)	20.4	14.4	16.5
Clay (%)	10.5	11.4	15.4

*Averaged from 3 sampling points.

Table 2 Pre-planting plants at Toongyah Village, Mae Chaem District, Chiang Mai

Species	Family
Ageratum conyzoides L.	Compositae
Amaranthus viridis	Amaranthaceae
Bidens pilosa L. var. *minor* (Bl.) Sherff	Compositae
Codonopsis sp.	
Crassocephalum crepidioides Bth. ex S. Moore	Compositae
Crotalaria albida Hey. ex Roth	Leguminosae, Papilionoideae
Cyperus cyperoides (L.) O.K.	Cyperaceae
Cyperus kylingia Endl.	
Desmodium repandum (Vahl.) DC.	Leguminosae, Papilionoideae
Eupatorium adenophorum Spreng.	Compositae
Eupatorium odoratum L.	Compositae
Hypoxis aurea	
Imperata cyclindrica (L.) P. Beauv. var. *major* (Nees) C.E. Hubb. Ex Hubb. & Vaugh	Gramineae
Mikania sp.	
Mitracarpus villosus (Sw.) DC.	Rubiaceae
Mucuna bracteata A. DC.	Leguminosae, Papilionoideae
Phyllanthus amarus Schumm. & Thonn.	Euphorbiaceae
**Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ssp. *Aquilinum* var. *wightianum* (Ag.) Try.	Dennstaedtiaceae
**Setaria geniculata* (Lmk.) P. Beauv. Synonym of *Setaria parviflora* (Poir.) Kerg.	Gramineae
Sida rhombifolia L. ssp. *rhombifolia*	Malvaceae
Smithia sp.	
Triumfetta pilosa Roth	Tiliaceae
Urena lobata L. ssp. *Lobata* var. *lobata*	Malvaceae
Vigna angularis (Willd.)	Leguminosae, Papilionoideae

* These two were the most abundant species covering about 90% of the experiment plots. All other species covered the rest 10% of the studied area.

Table 3 Plants found in a less-disturbed forest patch near the planting site, Toong Yah village, Mae Chaem district, Chiang Mai

Species	Family
Adinandra integerrima T. And. Ex Miq.	Theaceae
Alstonia rostrata Fischer	Apocynaceae
Betula alnoides Ham. ex D.Don	Betulaceae
Castanopsis diversifolia (Kruz) King ex Hk. f.	Fagaceae
Castanopsis tribuloides (sm.) A. DC.*	Fagaceae
Chionanthus ramiflorus Roxb.	Oleaceae
Diospyros glandulosa Lace	Ebenaceae
Elaeocarpus floribundus Bl. var. *floribundus*	Elaeocarpaceae
Engelhardia serrata Bl. var. *serrata*	Juglandaceae
Engelhardia spicata Lechen ex Bl. var. *integra* (Kurz) Mann.	Juglandaceae
Eryobotrya bengalensis (Roxb.) Hk. f. forma *bengalensis*	Rosaceae
Eurya acuminata DC. var. wallichiana Dyer	Theaceae
Gnetum leptostachyum Bl.	Gnetaceae
Lithocarpus elegans (Bl.) Hatus. ex. Soep.	Fagaceae
Lithocarpus spicatus (Sm.) Redh. & Wils. Var. *brevipetiolatus* (A. DC.) Rehd.	Fagaceae
Litsea salicifolia Nees ex Roxb.	Lauraceae
Machilus bombycina King ex Hk. f.	Lauraceae
Maesa montana A. DC.	Myrsinaceae
Melastoma malabathricum L. ssp. *normale* (D.Don) K.Mey.	Melastomaceae
Michelia champaca L. var. *champaca*	Magnoliaceae
Saurauia roxburghii Wall.	Saurauiaceae
Schima wallichii (DC.) Korth.*	Theaceae
Sterculia balanghas L.	Sterculiaceae
Sterculia villosa Roxb.	Sterculiaceae
Styrax benzoides Craib.	Styracaceae
Turpinia pomifera (Roxb.) Wall. ex DC.	Staphyleaceae
Wendlandia scabra Kruz. var. *scabra*	Rubiaceae

Table 4 List of tree species planted at Toongyah Village, Mae Chaem District, Chiang Mai

Reference No	Species	ชื่อไทย
23	*Archidendron clyspermia*	ไครย้อย
32	*Betula alnoides*	กำลังเสือโคร่ง
6	*Castanopsis tribuloides*	ก่อใบเลื่อม
28	*Elaeocarpus prunifolius*	มะมุ่น ทอแย่
22	*Eugenia fruticosa*	-
25	*Ficus collosa*	มะเดื่อกวาง
11	*Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl. var. *fistulosa*	มะเดื่อปล้อง
27	*Hovenia dulcis*	หมอนหิน
34	*Lithocarpus elegans*	ก่อหม่น
15	*Ostodes paniculata*	มะคังดง
35	*Phoebe lanceolota*	ปีตอง (เชียงใหม่)
29	*Podocarpus neririfolius*	พญาไม้
17	*Prunus cerasoides* D. Don	นางพญาเสือโคร่ง
24	*Quercus kerrii*	ก่อแพะ
36	*Rhus rhetoides*	-
21	*Sarcosperma arboretum*	มะยาง
33		ตองหอม

Results (ผลการศึกษา)

1. Sapling Survival

The planted sapling achieved high survival rates, up to 100%, 2 weeks after planting (Table 5). However, the survival rates declined dramatically at the end of the first and the second growing seasons. The declining survival rates might be caused by strong winds prevailing in the area resulting in desiccation (browning of leaves) and death of the saplings. The survival rates of the saplings at the end of the first and the second growing seasons are shown in Table 5. None of the seedlings achieved survival rates above 50%, which was an acceptable level for framework species (Elliott et al., 2003).

2. Sapling Performance

Root collar diameter, height, and crown width of the saplings are shown in Table 6. None of the sampling achieved acceptable height (1.5 m) and crown width (1.8 m) of FORRU's acceptable values (Elliott et al., 2003).

Table 5 Survival percentages of planted tree species at Toong Yah village, Mae Chaem district, Chiang Mai

	2 weeks after planting (July 2004)	*End of 1st growing season (Mar 2005)*	*End of 2nd growing season (Mar 2006)*	*Elliott et al. (2003)*
Archidendron clyspermia	97	54	5	-
Betula alnoides	88	20	4	-
Castanopsis tribuloides	88	51	0	-
Elaeocarpus prunifolius	96	40	4	-
Eugenia fruticosa	97	72	23	-
Ficus collosa	95	65	23	-
Ficus fistulosa	90	46	10	-
Hovenia dulcis	90	70	20	80*
				85.4**
Lithocarpus elegans	95	70	27	-
Ostodes paniculata	91	41	1	-
Phoebe lanceolata	92	63	15	-
Podocarpus neririfolius	89	33	9	-
Prunus cerasoides	88	31	2	86.7*
				47.9**
Quercus kerrii	100	71	15	-
Rhus rhetoides	96	41	0	-
Sarcosperma arboreum	96	56	2	-
ตองหอม	81	48	9	-

*At FORRU's Mae Sa Mai site (planted in 1998) (Elliott et al., 2003).

** At FORRU's Mae Sa Mai site (planted in 1999) (Elliott et al., 2003).

Table 6 Two-year growth of planted tree species, Toong Yah village, Mae Chaem district, Chiang Mai

Reference No	Species	N	Average Size (Root Collar Diameter, mm)	Average Height (cm)	Average Crown Width (cm)
23	*Archidendron clyspermia*	4	1.07 (0.8)	24.5 (14.6)	17.3 (5.1)
32	*Betula alnoides*	3	0.75 (0.5)	23.0 (14.1)	13.0 (7.1)
6	*Castanopsis tribuloides*	0	-	-	-
28	*Elaeocarpus prunifolius*	3	1.08 (0.4)	28.3 (6.7)	17.0 (3.6)
22	*Eugenia fruticosa*	17	0.54 (0.2)	18.1 (6.4)	13.0 (6.5)
25	*Ficus collosa*	18	1.05 (0.4)	38.2 (13.5)	28.9 (14.4)
11	*Ficus fistulosa*	6	1.27 (0.8)	39.7 (24.0)	15.8 (8.3)
27	*Hovenia dulcis*	15	1.05 (0.3)	57.3 (25.8)	15.7 (7.5)
34	*Lithocarpus elegans*	22	0.95 (0.4)	35.2 (15.1)	22.6 (6.8)
15	*Ostodes paniculata*	0	-	-	-
35	*Phoebe lanceolota*	11	0.62 (0.2)	29.2 (11.7)	16.3 (5.6)
29	*Podocarpus neririfolius*	5	0.56 (0.5)	20.0 (3.1)	13.8 (4.4)
17	*Prunus cerasoides*	2	0.72	-	22.5
24	*Quercus kerrii*	12	0.95 (0.5)	21.8 (7.3)	16.0 (5.0)
36	*Rhus rhetoides*	0	-	-	-
21	*Sarcosperma arboretum*	2	0.59	24.0	-
33	ตองหอม	5	0.66 (0.5)	30.0 (17.5)	17.0 (11.0)

Numbers in parentheses are standard deviations.

References (เอกสารอ้างอิง)

Bass, S., and Morrison, E. 1994. Shifting Cultivation in Thailand, Laos, and Vietnam: Regional Overview and Policy Recommendations. London: Forestry and Land Use Programme, International Institute for Environment and Development.

Elliott, S., Anusarnsunthorn, V., Garwood, N., and Blakesley, D. 1995. Research needs for restoring the forests of Thailand. Natural History Bulletin of Siam Society 43:179-184.

Elliott, S., 2000. Introduction. In Forest Restoration for Wildlife Conservation, ed. Elliott, S., Kerby, J., Blakesley, D., Hardwick, K., Woods, K., and Anusarnsunthorn, V., 385-411. International Tropical Timber Organization and The Forest Restoration Research Unit, Chiang Mai University, Thailand

Elliott, S., Kerby, J., Baimai, V., and Kaosa-ard, A. 2000. Implementing the agenda. In Forest Restoration for Wildlife Conservation, ed. Elliott, S., Kerby, J., Blakesley, D., Hardwick, K., Woods, K., and Anusarnsunthorn, V., 417-420. International Tropical Timber Organization and The Forest Restoration Research Unit, Chiang Mai University, Thailand.

ELLIOTT, S., NAVAKITBUMRUNG, P., KUARAK, C., ZANGKUM, S., ANUSARNSUNTHORN, V., AND BLAKESLEY, D. 2003. Selecting framework tree species for restoring seasonally dry tropical forests in northern Thailand based on field performance. Forest Ecology and Management 184:177-191.

Elliott, S., and Anusarnsunthorn, V. 2001. Research to restore biodiversity to degraded land in northern Thailand's conservation areas (BRT 240002). Unpublished Report.

Royal Forestry Department. 1999. Weather data (1985-1999) at the Mae Chaem Watershed Research Station. Chiang Mai: Royal Forest Department. Photocopied.

_____ 2002. Weather data (2002) at the Mae Chaem Watershed Research Station. Chiang Mai: Royal Forest Department. Photocopied

Santisuk, T. 1988. An account of the vegetation of northern Thailand, Geoecological Research Vol. 5, ed. Schweinfurth, U. Stuttgart: Franz Steiner Verlag Wiesbadens Gmth.

Appendix 1

เอกสารสรุปผลงานวิจัยสำหรับการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป (1)

"การรบกวนโดยสัตว์เลี้ยง...อุปสรรคที่สำคัญต่อการฟื้นฟูป่า"

การฟื้นฟูป่า (Forest Restoration) โดยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง (Framework Species Method) แตกต่างจากการปลูกป่า (Reforestation) โดยทั่วไป กล่าวคือ การฟื้นฟูป่าวิธีนี้เป็นหนึ่งในวิธีปลูกต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมที่เน้นความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชมีความคล้ายคลึงกับป่าดั้งเดิมให้มากที่สุด ซึ่งผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหมายรวมไปถึงโครงสร้าง (structure) เช่น ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และ หน้าที่ (function) เช่น การไหลเวียนของพลังงาน และ การหมุนเวียนธาตุอาหาร ของระบบนิเวศป่า ส่วนการปลูกป่าเป็นการเพิ่มมวลชีวภาพของป่าไม้โดยมิได้คำนึงถึงความหลากหลายทางชีวภาพมากนัก หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (Forest Restoration Research Unit, FORRU, http://www.forru.org) ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีแปลงวิจัยการฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้างอยู่ที่ บ้านแม่สาใหม่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ซึ่งมีการศึกษาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูป่าเพื่อคืนความหลากหลายทางชีวภาพให้กับพื้นที่อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการนำการทดลองการฟื้นฟูป่าในลักษณะของการวิจัยในพื้นที่อื่นๆ อีก ผมวิจัยการฟื้นฟูป่าที่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ โดยเลือกพื้นที่ที่ผ่านการเพาะปลูกเป็นเวลานานและเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ปลูกป่าของกรมป่าไม้ ซึ่งประสบปัญหาที่ว่าต้นไม้มีอัตราการรอดตายต่ำและมีการเจริญเติบโตน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าพื้นที่มีลักษณะเป็นที่โล่งและมีลมแรง งานวิจัยนี้ใช้กล้าไม้ 17 ชนิดที่ได้คัดเลือกว่าเป็นพรรณไม้โครงสร้าง โดยปลูกให้มีความหนาแน่น 500 ต้นต่อไร่ ในเดือนมิถุนายน 2547 กล้าไม้มีอัตราการรอดอยู่ระหว่าง 80-100% หลังจากปลูกได้ 2 อาทิตย์ ในการติดตามผลหลังฤดูฝนแรกนั้นพบว่ากล้าไม้มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 50% กล้าไม้ที่อัตราการรอดตายเกิน 70% คือ หว้า (*Eugenia fruticosa*, 72%) รองลงมาคือ ก่อแพะ (*Quercus kerri*, 71%) หมอนหิน (*Hovenia dulcis*, 70%) และ ก่อหม่น (*Lithocarpus elegans*, 70%) ส่วนไครย้อย (*Archidendron clyspermia*) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides*) มะเดื่อกวาง (*Ficus collosa*) and มะยาง (*Sarcosperma arboretum*) มีอัตราการรอดมากกว่า 50% กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดต่ำสุดคือ กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides*, 20%) โดยปกติแล้วต้นกล้าที่รอดตายหลังจากฤดูฝนแรกมักไม่มีปัญหาในการเจริญเติบโตต่อไป ซึ่งหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าตั้งมาตรฐานว่ากล้าไม้ควรรอดตายไม่ต่ำกว่า 50% เมื่อผ่านไป 2 ปี จากการติดตามผลการรอดตายของกล้าไม้ที่มีอายุการปลูก 2 ปีเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2549 พบว่า กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดสูงสุดคือ ก่อหม่น (*Lithocarpus elegans*) ซึ่งมีอัตราการรอดเพียง 27% ดังนั้นกล้าไม้ทั้งหมดจึงมีอัตราการรอด (หลังการปลูก 2 ปี) ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า พื้นที่ที่ปลูกเป็นที่โล่งและมีลมแรง รวมทั้งมีสัตว์เลี้ยงเช่น วัวจากบริเวณใกล้เคียงบุกรุกเข้ามาในพื้นที่ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่กล้าไม้มีอัตราการรอดตายค่อนข้างต่ำ จากการเหยียบและการกินของวัว อย่างไรก็ตาม กล้าไม้บางชนิด เช่น มะเดื่อกวาง (*Ficus fistulosa*) และมะขาม (*Phyllanthus emblica*) สามารถเกิดกิ่งใหม่จากตาข้างได้หลังจากที่ถูกกิน ดังนั้น กล้าไม้ชนิดเหล่านี้น่าจะเหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูป่าในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการบุกรุกโดยสัตว์เลี้ยงต่างๆ

Appendix 1

เอกสารสรุปผลงานวิจัยสำหรับการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ต่อประชาชนทั่วไป (2)

"เรื่องของกูดเกี๊ยะ...อุปสรรคที่สำคัญต่อการฟื้นฟูป่า"

การฟื้นฟูป่า (Forest Restoration) โดยวิธีพรรณไม้โครงสร้าง (Framework Species Method) แตกต่างจากการปลูกป่า (Reforestation) โดยทั่วไป กล่าวคือ การฟื้นฟูป่าวิธีนี้เป็นหนึ่งในวิธีปลูกต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมที่เน้นความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชมีความคล้ายคลึงกับป่าดั้งเดิมให้มากที่สุด ซึ่งผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตหมายรวมไปถึงโครงสร้าง (structure) เช่น ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และ หน้าที่ (function) เช่น การไหลเวียนของพลังงาน และ การหมุนเวียนธาตุอาหาร ของระบบนิเวศป่า ส่วนการปลูกป่าเป็นการเพิ่มมวลชีวภาพของป่าไม้โดยมิได้คำนึงถึงความหลากหลายทางชีวภาพมากนัก หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (Forest Restoration Research Unit, FORRU, http://www.forru.org) ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีแปลงวิจัยการฟื้นฟูป่าโดยวิธีพรรณไม้โครงสร้างอยู่ที่ บ้านแม่สาใหม่ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ ซึ่งมีการศึกษาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูป่าเพื่อคืนความหลากหลายทางชีวภาพให้กับพื้นที่อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการนำการทดลองการฟื้นฟูป่าในลักษณะของการวิจัยในพื้นที่อื่นๆ อีก ผมวิจัยการฟื้นฟูป่าที่ อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ โดยเลือกพื้นที่ที่ผ่านการเพาะปลูกเป็นเวลานานและเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ปลูกป่าของกรมป่าไม้ ซึ่งประสบปัญหาที่ว่าต้นไม้มีอัตราการรอดตายต่ำและมีการเจริญเติบโตน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าพื้นที่มีลักษณะเป็นที่โล่งและมีลมแรง งานวิจัยนี้ใช้กล้าไม้ 17 ชนิดที่ได้คัดเลือกว่าเป็นพรรณไม้โครงสร้าง โดยปลูกให้มีความหนาแน่น 500 ต้นต่อไร่ ในเดือนมิถุนายน 2547 กล้าไม้มีอัตราการรอดอยู่ระหว่าง 80-100% หลังจากปลูกได้ 2 อาทิตย์ ในการติดตามผลหลังฤดูฝนแรกนั้นพบว่ากล้าไม้มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 50% กล้าไม้ที่อัตราการรอดตายเกิน 70% คือ หว้า (*Eugenia fruticosa*, 72%) รองลงมาคือ ก่อแพะ (*Quercus kerri*, 71%) หมอนหิน (*Hovenia dulcis*, 70%) และ ก่อหม่น (*Lithocarpus elegans*, 70%) กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดต่ำสุดคือ กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides*, 20%) ส่วนไครย้อย (*Archidendron clyspermia*) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides*) มะเดื่อกวาง (*Ficus collosa*) and มะยาง (*Sarcosperma arboretum*) มีอัตราการรอดมากกว่า 50% โดยปกติแล้วต้นกล้าที่รอดตายหลังจากฤดูฝนแรกมักไม่มีปัญหาในการเจริญเติบโตต่อไป ซึ่งหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าตั้งมาตรฐานว่ากล้าไม้ควรรอดตายไม่ต่ำกว่า 50% เมื่อผ่านไป 2 ปี จากการติดตามผลการรอดตายของกล้าไม้ที่มีอายุการปลูก 2 ปีเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2549 พบว่า กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดสูงสุดคือ ก่อหม่น (*Lithocarpus elegans*) ซึ่งมีอัตราการรอดเพียง 27% ดังนั้นกล้าไม้ทั้งหมดจึงมีอัตราการรอด (หลังการปลูก 2 ปี) ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า โดยปกติแล้ว ในการเตรียมพื้นที่ฟื้นฟูป่านั้น หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าใช้สารเคมีปราบวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผลดี อย่างไรก็ตาม ในการทดลองการฟื้นฟูนี้ไม่ได้ใช้ยาปราบวัชพืชเพียงแต่กำจัดวัชพืชด้วยการถางรอบโคนหลุมปลูกเป็นรัศมี 0.5 เมตร เนื่องจากต้องทดสอบว่ากล้าไม้จะสามารถจะรอดตายและเจริญเติบโตได้เทียบเท่ากับกล้าไม้ที่ปลูกในพื้นที่ที่กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีปราบวัชพืชและลดค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูป่า พื้นที่การวิจัยฟื้นฟูป่านี้มีหญ้าหางหมาจิ้งจอก (*Setaria geniculata*) และกูดเกี๊ยะ (*Pteridium aquilinum*) ปกคลุมมากกว่า 90% ของพื้นที่ ดังนั้น การฟื้นฟูป่า หรือ การปลูกป่าที่จะประสบความสำเร็จนั้นคงต้องคำนึงถึงปัจจัยนี้เป็นอย่างมากด้วย

Appendix 2 Figures

Figure 1 Twenty-two month old *Ficus fistulosa* (มะเดื่อปล้อง)

Figure 2 Twenty-two month old *Ficus collosa* (มะเดื่อกวาง)

Figure 3 Twenty-two month old *Lithocarpus elegans* (ก่อหม่น)

Figure 4 Twenty-two month old *Phoebe lanceolata* (ปีตอง)

Figure 5 Twenty-two month old *Podocarpus neririfolius* (พญาไม้)

Figure 6 Twenty-two month old *Quercus kerrii* (ก่อแพะ)

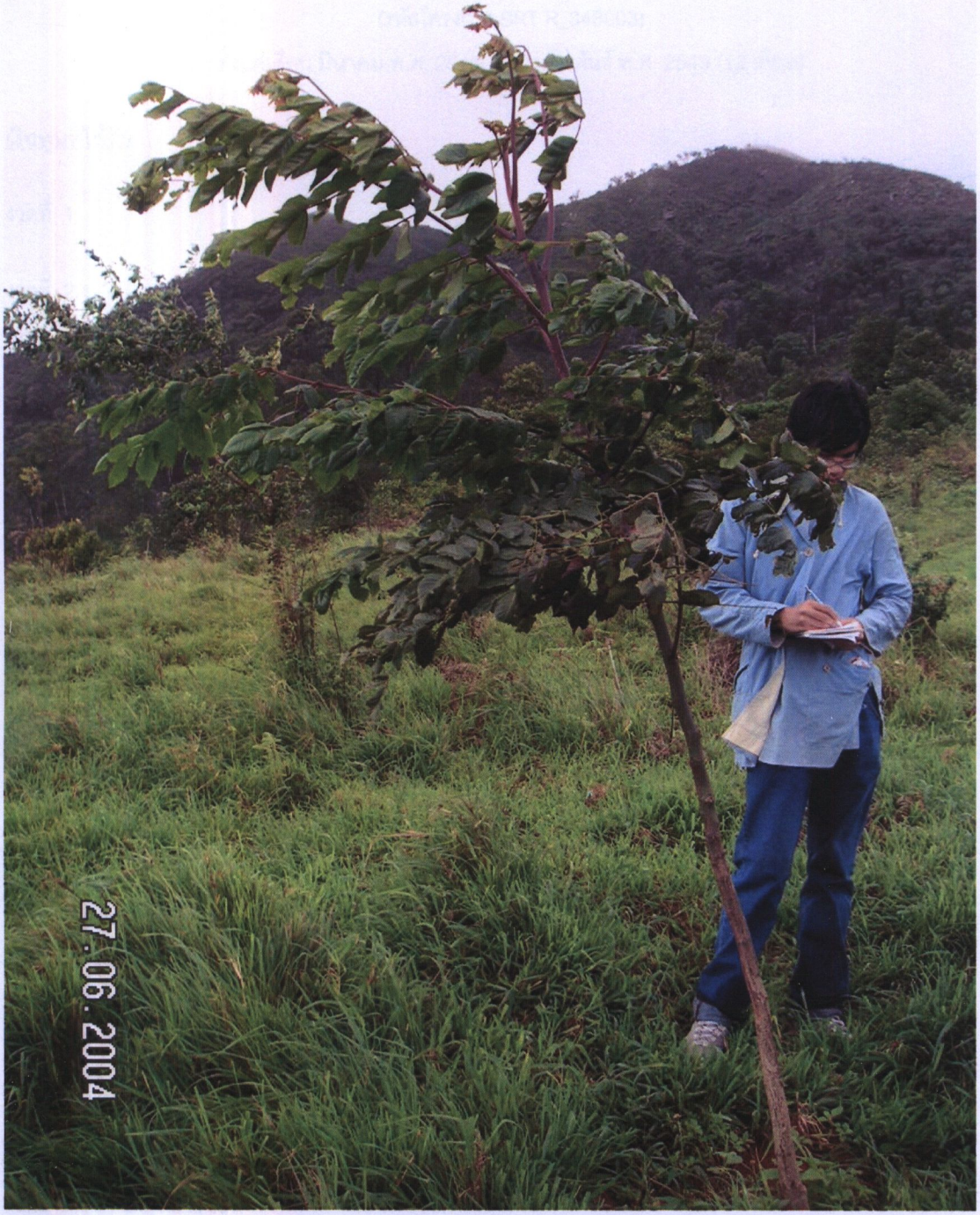

Figure 7 A Leaning Tree Possibly Affected by Strong Wind