

Thesis Title	Recovery of Lichen Diversity During Forest Restoration in Northern Thailand	
Author	Miss Aurathai Phongchiewboon	
Degree	Master of Science (Biology)	
Thesis Advisory Committee	Lect. Dr. Wanaruk Saipunkaew	Chairperson
	Lect. Dr. Stephen Elliott	Member
	Lect. Dr. Sutthathorn Suwannaratana	Member

ABSTRACT

This study investigated the recovery of lichen diversity during forest restoration work in northern Thailand. Lichen diversity and species frequencies were recorded within experimental plots, planted by Forest Restoration Research Unit (FORRU) in year 1998, 2000 and 2002 (8, 6 and 4 years since planting) near Ban Mae Sa Mai in Doi Suthep-Pui National Park. Lichen floras in these plots were compared with those of natural forest (Dong Seng forest on Doi Mea Sa). The objectives of the study were to observe the recovery of lichen communities on trees of different ages in the reforestation plots and to provide baseline information on lichen species as bioindicators for forest recovery in Northern Thailand. Four framework tree species; *Hovenia dulcis* Thunb, *Melia toosendan* Sieb & Zucc, *Prunus cerasoides* D. Don and *Spondias axillaris* Roxb were chosen and lichens on their tree trunks were collected. Lichen data were recorded using a commercial frame 20 centimeter wide, subdivided in smaller squares of 2.5 x 2.5 cm. The frame was wrapped horizontally around each tree's girth, 1 meter above ground level.

Forest restoration using the framework species method resulted in a 57% recovery of the lichen flora (plot 1998 compared with natural forest) within 8 years following tree planting (by Sorensen's similarity index); *Buellia* sp.1, *Diorygma* cf. *epiglaucum*, *Dirinaria confluens*, *Graphis* sp.2, *Graphis* sp.4, *Graphis* sp.5, *Graphis* sp.9, *Graphis* sp.10, *Graphis* sp.11, *Graphis* sp.13, *Haematomma puniceum*, *Lecanora* sp.1, *Lecanora* sp.5, *Malcolmiella* sp.5, *Malcolmiella* sp.2, *Malcolmiella* sp.7, *Pertusaria* sp.1, *Porina* sp.1. Recovery of lichen diversity increased in plots with longer reforestation age. Some

Lichens species might be served as bioindicators for forest recovery in this study; *Graphis* sp.9, *Haematomma puniceum*, *Malcolmiella* sp.2 and *Hypotrachyna* sp.1.

A total of 795 epiphytic lichen samples were collected. The samples were divided into two main types: foliose and crustose and they represented 6 orders, 14 families, 31 genera and 70 species. The highest lichen diversity (by Shannon's diversity index) was found on *P. cerasoides* (2.80) in Dong Seng Forest, whereas the lowest value (0.25) was on *M. toosendan* in plot 2002. Some crustose lichen genera, such as *Chrysothrix*, tended to be pioneers, whereas foliose lichen genera, such as *Bulbothrix*, occurred more in the older plots and in natural forest.

Sorensen's similarity index showed that the lichen communities on all selected tree species were most similar between plots 1998 and 2000 (0.69 or 69%). The least similar plots were plot 2002 and Dong Seng forest (0.23 or 23%). Within plot 1998, lichen communities on *H. dulcis* and *S. axillaris* were most similar (0.85 or 85%). Lichen communities on *H. dulcis* in plot 2000 and *P. cerasoides* in plot 2002 were least similar (0.13 or 13%). Light intensity and air temperature in plot 1998 and Dong Seng were not significantly different. In plots 2000 and 2002, these parameters were not significantly different ($p < 0.05$). Relative air humidity among all sites were not significantly different ($p < 0.05$). Correlation between lichen communities and environmental factors were analyzed by Principal Coordinate Analysis (PCA) and Detrended Correspondence Analysis (DCA), using the Multivariate Statistical Package (MVSP3.1) program. There was correlation between lichen communities and environmental factors. Environment factors such as temperature, light intensity, pH of bark, and elevation above sea level, influenced the distribution and diversity of lichens. While studies on lichen communities and environmental factors as a model system were intensively performed in temperate forest, study in this aspect in the tropical forest was less known. This study as an initiative study may provides some understanding on the recovery of lichen diversity in reforestation areas in Thailand. However, more and intensive studies in the future on this topic of recovery of lichen diversity in tropical forest and reforestation areas are needed to find a suitable bioindicator of forest recovery.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การฟื้นตัวของความหลากหลายของไลเคนระหว่างการฟื้นฟูป่าใน
ภาคเหนือของประเทศไทย

ผู้เขียน

นางสาว อรทัย พงศ์เชี่ยวบุญ

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร. วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว

ประธานกรรมการ

อ.ดร. สตีเฟน เอลเลียต

กรรมการ

อ.ดร. สุทธาธร สุวรรณรัตน์

กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้วิจัยเรื่องการฟื้นตัวของความหลากหลายของไลเคนระหว่างการฟื้นฟูป่าในภาคเหนือของประเทศไทยของกลุ่มไลเคนบนต้นไม้ที่ช่วงอายุต่างๆ ของการฟื้นฟูป่า ทำการรวบรวมความหลากหลาย, ความชุก และชนิดของไลเคนที่วิเคราะห์จำแนกได้จากแหล่งที่ทำการศึกษา 4 แห่ง คือจากแปลงปลูกป่าใกล้บ้านแม่สาใหม่ที่อุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย ที่ปลูกโดยหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (FORRU) จำนวน 3 แปลง คือที่ปลูกในปี พ.ศ. 2541, ปี พ.ศ. 2543 และ ปี พ.ศ. 2545 (นับอายุแปลงได้ 8 ปี, 6 ปี และ 4 ปี ตามลำดับโดยนับจากปีที่ปลูก) และนำมาเปรียบเทียบกับไลเคนที่พบตามธรรมชาติที่ป่าดงเชิงบนดอยแม่สา วัดดูประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อตรวจดูการฟื้นคืนของกลุ่มไลเคนบนต้นไม้ที่มีอายุต่างกันตามอายุแปลงปลูกป่าและให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นของชนิดไลเคนที่สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดการฟื้นตัวของป่าในภาคเหนือของประเทศไทย เลือกลงใช้และเก็บไลเคนบนพรรณไม้โครงสร้าง 4 ชนิดคือ หมอนหิน (*Hovenia dulcis* Thunb) เลี่ยน (*Melia toosendan* Sieb & Zucc) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D.Don) และ มะกัก (*Spondias axillaris* Roxb) ข้อมูลไลเคนใช้การเก็บตัวอย่างด้วยกรอบศึกษามาตรฐานที่ทำจากตาข่ายลวดเชิงพาณิชย์สำเร็จรูปขนาดความกว้าง 20 เซนติเมตรที่มีช่องเล็กภายในขนาดหน่วยละ 2.5 x 2.5 ตารางเซนติเมตร มาพันรอบต้นไม้ที่แนวระนาบสูงจากพื้นดิน 1 เมตร

การฟื้นฟูป่าด้วยวิธีใช้พรรณไม้โครงสร้างให้ผลการฟื้นคืนของไลเคนมีค่าความเหมือนเมื่อเทียบกับป่าธรรมชาติ 57 % (Sorensen's similarity index) ที่ป่ามีอายุปลูก 8 ปี(แปลง พ.ศ 2541) เทียบกับป่าดงเชิง พบชนิดของไลเคนดังนี้ *Buellia* sp.1, *Diorygma* cf. *epiglaucum*, *Dirinaria confluens*, *Graphis* sp.2, *Graphis* sp.4, *Graphis* sp.5, *Graphis* sp.9, *Graphis* sp.10, *Graphis* sp.11, *Graphis* sp.13,

Haematomma puniceum, *Lecanora* sp.1, *Lecanora* sp.5, *Malcolmiella* sp.5, *Malcolmiella* sp.2, *Malcolmiella* sp.7, *Pertusaria* sp.1, *Porina* sp.1 การฟื้นคืนของความหลากหลายของไลเคนเพิ่มขึ้นตามอายุของแปลงปลูกป่า ไลเคนบางชนิดอาจใช้เป็นตัวชี้วัดชีวภาพซึ่งถึงการฟื้นคืนของป่าในการศึกษา นี้ ได้แก่ *Graphis* sp.9, *Haematomma puniceum*, *Malcolmiella* sp.2 และ *Hypotrachyna* sp.1

รวบรวมตัวอย่างไลเคนบนเปลือกไม้ได้ 795 ตัวอย่าง แบ่งออกได้ 2 กลุ่มหลักคือ ไลเคนชนิดครัสโตส และไลเคนชนิดโพลิออส จำแนกเป็น 6 อันดับ 14 วงศ์ 31 สกุล และ 70 ชนิด ค่าของความหลากหลาย (Shannon's diversity index) สูงสุดพบบนต้น *P. cerasoides* (2.80) ในป่าดงเชิงและพบค่าต่ำสุดบนต้น *M. toosendan* ในแปลงปลูกพ.ศ.2545 (0.25) พบไลเคนชนิดครัสโตสบางสกุล เช่น *Chrysothrix* มีแนวโน้มที่จะเป็นไลเคนกลุ่มบุกเบิก และไลเคนชนิดโพลิออส บางสกุลเช่น *Bulbothrix* พบมากขึ้นในแปลงปลูกที่มีอายุมากขึ้นและในป่าธรรมชาติ

จากดัชนีความเหมือน (Sorensen's index) แสดงว่ากลุ่มไลเคนบนชนิดต้นไม้ที่เลือกทั้งหมดมีความเหมือนมากที่สุดระหว่างแปลงปลูกปี พ.ศ. 2541 และปี 2543 มีค่า 0.69 (69%) แปลงที่ค่าความเหมือนที่ต่ำสุดคือ 0.23 (23%) พบที่แปลงปลูกปี พ.ศ. 2545 และป่าดงเชิง เมื่อเปรียบเทียบในปีปลูกเดียวกันพบว่าในแปลงปลูกปีพ.ศ. 2541 บนต้น *H. dulcis* และ *S. axillaris* มีค่าความเหมือนสูงสุดคือ 0.85 (85%) ค่าความเหมือนต่ำสุดคือ 0.13 (13%) พบบนต้น *H. dulcis* ในแปลงปลูกที่ปี 2543 และต้น *P. cerasoides* ในแปลงพ.ศ. 2545 . ความเข้มของแสงและอุณหภูมิในแปลงปลูกปีพ.ศ.2541และป่าดงเชิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกับในแปลงปลูกปี พ.ศ. 2543 และ 2545 ที่ความเชื่อมั่น95% ในแหล่งศึกษาทั้งหมดความชื้นสัมพัทธ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น95% และใช้ วิเคราะห์ Principal Coordinates Analysis (PCA) และ Detrended Correspondence Analysis (DCA) ด้วยโปรแกรมMVSP3.1(Multivariate Statistical Package) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มไลเคนและปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้, อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์, ปริมาณความเข้มแสงและความสูงจากระดับน้ำทะเล ต่างมีผลต่อการกระจายและความหลากหลายของไลเคนในแต่ละแหล่งที่ศึกษา พบว่าการศึกษาในป่าเขตอบอุ่นเรื่องกลุ่มไลเคนและปัจจัยสภาพแวดล้อมมีมาก แต่การศึกษาในป่าเขตร้อนยังมีน้อยมาก การศึกษานี้อาจเป็นจุดเริ่มต้นพยายามทำความเข้าใจการฟื้นคืนของความหลากหลายของไลเคนในแหล่งที่มีการฟื้นฟูป่าในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ในอนาคตจำเป็นต้องเพิ่มการศึกษาให้มากขึ้นเรื่องการฟื้นคืนความหลากหลายของไลเคนในป่าเขตร้อนและการฟื้นฟูป่าเพื่อหาตัวชี้วัดชีวภาพที่เหมาะสมใช้ติดตามการฟื้นคืนของป่า