

Thesis Title	Reproductive Ecology and Propagation of Fig Trees (<i>Ficus</i> spp.) as Framework Trees for Forest Restoration	
Author	Mr. Cherdsak Kuaraksa	
Degree	Doctor of Philosophy (Environmental Science)	
Thesis Advisory Committee		
	Dr. Stephen Elliott	Advisor
	Assoc. Prof. Dr. George Andrew Gale	Co-advisor
	Dr. Martine Hossaert-Mckey	Co-advisor
	Dr. Sutthathorn Chairuangstri	Co-advisor

ABSTRACT

Fig (*Ficus* spp.) trees have been promoted as framework species for tropical forest restoration, because they are considered to be keystone species. This thesis presents on a study of the reproductive ecology, propagation and planting techniques for seven Asian dioecious *Ficus* species, which will enable their inclusion in forest restoration plantings. Study consisted of *Ficus auriculata*, *F. fulva*, *F. hispida*, *F. oligodon*, *F. semicordata*, *F. triloba* and *F. variegata*.

At the population-level, most species produced figs all year round, but fig abundance varied seasonally. Maximum production of ripe figs by female trees of

most species occurred in the rainy season (May-August, except for *F. triloba*), whilst the main fig crop of male trees peaked 1-3 months before female trees. Four species *F. auriculata*, *F. fulva*, *F. oligodon* and *F. variegata* had critical bottleneck periods for wasp survival, especially during the rainy season, when the wasp-producing figs of male trees were least abundant. At the level of individual trees, considerable variation in phenology was evident among species. Only *F. hispida* and *F. semicordata* had completely within-tree asynchronous phenologies (receptive- and releasing/ripening-phases present simultaneously within individual tree crowns).

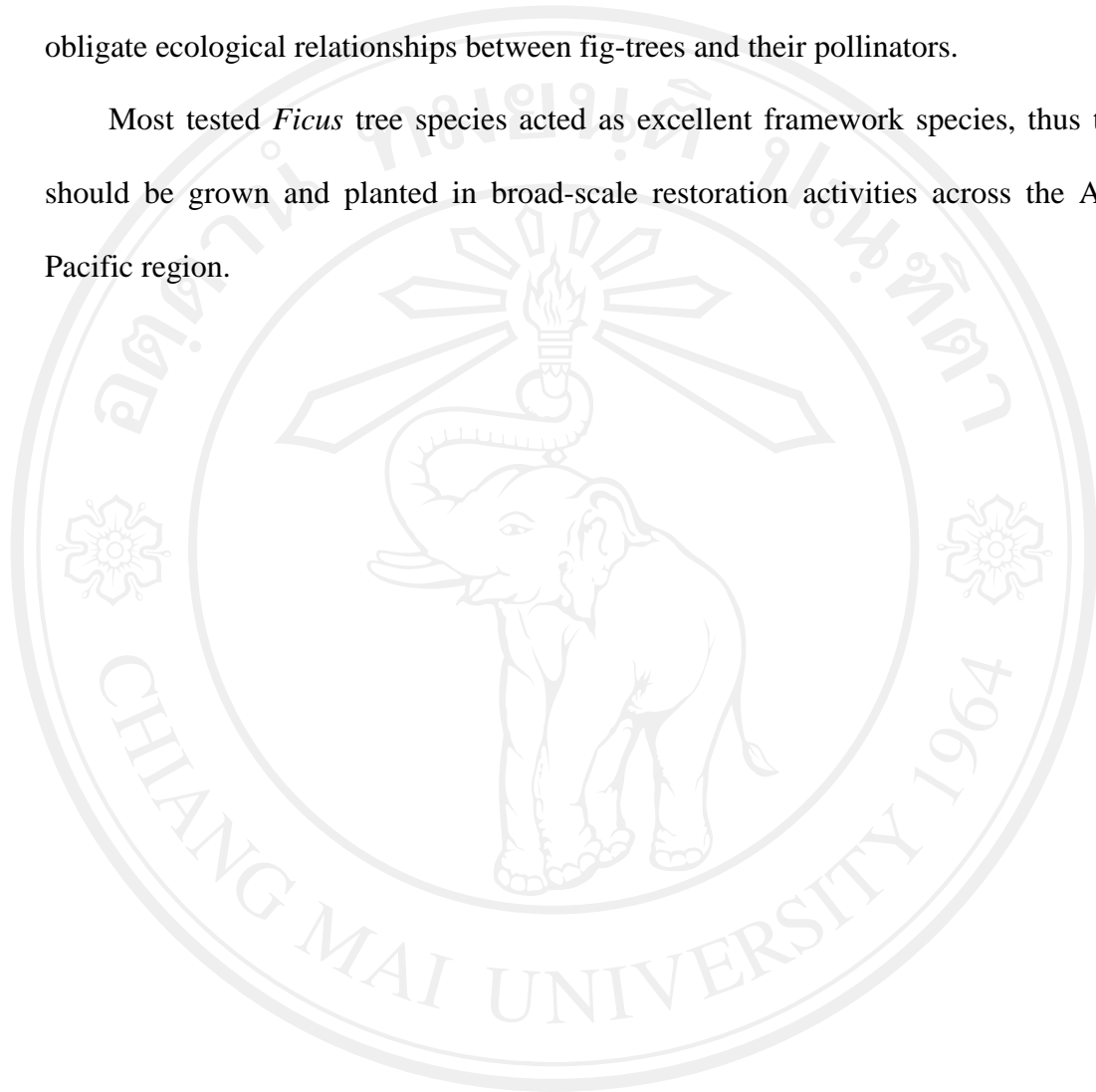
Most pollinators and non-pollinators found in this study were specific to single host fig species. However, *F. hispida* was pollinated by two pollinator species, whilst *F. auriculata* and *F. oligodon* shared the same pollinator. The effects of habitat fragmentation on the numbers of foundresses and seeds of most selected *Ficus* species was unclear, because pollinator wasps were highly efficient at locating their host *Ficus* spp., even isolated trees, in highly disturbed habitats and transported pollen to them over much longer distances than anticipated.

The most efficient method of producing *Ficus* spp. planting stock for forest restoration projects was from seed. Propagation from cuttings was much less successful. Seedlings produced from seed had the highest rates of growth and survival both in the nursery and in field trials. In field trials, use of planting stock from seed was also more cost-effective than direct seeding and vegetative propagation.

The study generated scientifically-based recommendations that will be useful for development of efficient forest restoration programs that maintain keystone resources in tropical forest ecosystems such as i) optimum time/place for seed collection, and

optimum planting sites for each species ii) recommendations on the propagation and planting of dioecious fig species, and iii) forest restoration plans to sustain the obligate ecological relationships between fig-trees and their pollinators.

Most tested *Ficus* tree species acted as excellent framework species, thus they should be grown and planted in broad-scale restoration activities across the Asia-Pacific region.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	นิเวศวิทยาการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ไม้ยืนต้นในสกุล มะเดื่อ ไทร (<i>Ficus</i> spp.) เพื่อเป็นพรรณไม้โครงสร้างสำหรับการฟื้นฟูป่า	
ผู้เขียน	นายเชิดศักดิ์ เกียรติรักษ์	
ปริญญา	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. สตีเฟน เอลเลียต รศ.ดร. จอร์จ แอนดริว เกล ดร. มาร์ติน ออสเสท แมกกี ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
	บทคัดย่อ	

ไม้ในกลุ่มมะเดื่อ ไทร ได้รับการส่งเสริมเป็นพรรณไม้โครงสร้างสำหรับปลูกเพื่อฟื้นฟูสภาพป่าในเขตร้อน เนื่องจากมีความสำคัญในระบบนิเวศโดยเฉพาะในแง่ของการเป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์ป่า วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอผลการศึกษาด้านนิเวศวิทยาการสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์ และกรรมวิธีการปลูก ในมะเดื่อแบบแยกเพศแยกต้นจำนวน 7 ชนิด เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในโครงการฟื้นฟูป่าประกอบด้วย มะเดื่อใบใหญ่ ไทรใบขน มะเดื่อปล้อง มะเดื่อเกลี้ยง มะเดื่อปล้องหิน มะเดื่อขนทองและมะเดื่อผูก

ในระดับประชากรมะเดื่อเกือบทุกชนิดติดผลตลอดปีแต่ปริมาณมากน้อยขึ้นอยู่กับฤดูกาล ต้นเพศเมียส่วนใหญ่ให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝน ขณะที่พัฒนาการของช่อดอกในต้นเพศผู้ส่วนใหญ่เกิดในช่วงหน้าแล้งก่อนหน้าต้นเพศเมียประมาณ 1-3 เดือน เนื่องจากมีต้นเพศผู้ของมะเดื่อใบใหญ่ ไทรใบขน มะเดื่อเกลี้ยงและมะเดื่อผูกติดผลในปริมาณน้อยในช่วงฤดูฝนทำให้การกระจายตัวของตัวผสมเกสรอาจถูกจำกัด เมื่อพิจารณาระดับภายในต้นพบว่ารูปแบบพัฒนาการของผลมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนในมะเดื่อแต่ละชนิดแต่ส่วนใหญ่เป็นไปโดยพร้อมเพรียง มีเฉพาะมะเดื่อ

ปล้องและมะเดื่อปล้องหินที่พัฒนาการของผลภายในต้นเดียวกันมีหลากหลายระยะในช่วงเวลาเดียวกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างมะเดื่อกับแตนมะเดื่อส่วนใหญ่เป็นแบบเฉพาะเจาะจงคือมีแตนมเพียงหนึ่งชนิดที่ทำหน้าที่เป็นแมลงพาหะถ่ายเรณู อย่างไรก็ตามพบแตนมผสมเกสร 2 ชนิดในมะเดื่อปล้อง ในขณะที่มะเดื่อใบใหญ่และมะเดื่อเกลี้ยงใช้แตนมผสมเกสรชนิดเดียวกัน นอกจากนี้เราพบว่าแตนมผสมเกสรมีศักยภาพสูงในการผสมเกสรและค้นหาต้นมะเดื่อเพื่อวางไข่ไม่ว่าต้นมะเดื่อจะอยู่ห่างไกลจากต้นอื่นหรืออยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่โดนรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์

วิธีที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์มะเดื่อเพื่อใช้ปลูกฟื้นฟูสภาพป่าคือการเพาะจากเมล็ดเพราะต้นกล้ามีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายสูงทั้งในเรือนเพาะชำและแปลงทดลอง นอกจากนี้การเพาะจากเมล็ดยังเป็นวิธีที่สะดวก ง่ายและประหยัดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น

ผลที่ได้จากการศึกษาไม่เพียงแต่ทำให้เราทราบถึงช่วงเวลาในการเก็บเมล็ด การขยายพันธุ์ เทคนิควิธีและสถานที่ที่เหมาะสมในการปลูกมะเดื่อแต่ละชนิด องค์ความรู้ที่ได้ยังสามารถนำไปประกอบใช้วางแผนการจัดการในโครงการฟื้นฟูป่าเพื่ออนุรักษ์ไว้ทั้งมะเดื่อและแตนมมะเดื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศ

มะเดื่อที่ศึกษาส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นพรรณไม้โครงสร้างที่ผสมควรรนำไปใช้อย่างแพร่หลายในโครงการฟื้นฟูป่า