

Thesis Title **Effects of Forest Fire Protection on Seed Dispersal, Seed Bank, and Tree Seedling Establishment in a Deciduous Dipterocarp-Oak Forest in Doi Suthep-Pui National Park**

Author **Mr. Meng Monyrak**

M. S. **Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystems**

Examining Committee :

Dr. Stephen Elliott	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Vilaiwan Anusarnsunthorn	Member
Mr. James Franklin. Maxwell	Member

ABSTRACT

It was hypothesized that protecting deciduous dipterocarp-oak forests from fire would increase the seed rain, seed bank, and seedling establishment and alter the species composition of the seedling community to favor species characteristic of mixed deciduous-evergreen forest. A c. 2 ha. area in Doi Suthep-Pui National Park, protected forest from fire for 28 years, served as the experimental site and an adjacent area where forest fire occurs regularly was used as a control site.

Recruitment, survival, and growth of tree seedlings in the burned and protected areas were measured over 8 months from March 1996 to January 1997. Dead and newly emerged seedlings were recorded every 2 months in 20 permanent quadrats (2 m x 2 m) in each site. Likewise, 20 permanent seed traps (1 m²) were set up and 40 soil samples (2 samples from each point) near each quadrat were collected to compare the seed rain between the burned and the protected sites. Traps were emptied every month in order to monitor fruiting phenology and dispersal patterns. Soil samples were screened by hand to find seeds buried in the soil and the litter. The viability of seeds was tested using hydrogen peroxide (H₂O₂).

Forest protection from fire significantly increased the seed rain and the seed bank ($U=136$, $p<0.05$, $U=107.5$, $p<0.05$ respectively). The seed rain of woody plants averaged $38.4 \pm \text{SD } 25.69 \text{ m}^2/\text{month}$ of 21 species in the protected area, but only $23.25 \pm \text{SD } 20.04 \text{ m}^2/\text{month}$ of 12 species in the burned area. The average seed bank density was also significantly greater in the protected area ($53.75 \pm \text{SD } 7.975 \text{ m}^2$ of 11 species) than in the burned area ($21.25 \pm \text{SD } 2.405 \text{ m}^2$ of 9 species) (U Mann-Whitney, $p<0.05$). The density of tree seedlings was significantly higher in the protected area ($3.88 \pm \text{SD } 0.171 \text{ m}^2$ of 38 species) than in the burned area ($2.81 \pm \text{SD } 0.067 \text{ m}^2$ of 30 species) ($t=11.63$, $p<0.001$). *Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq. var. *obtusifolius*, *Shorea obtusa* Wall. ex Bl., *Quercus kerrii* Craib var. *kerrii*, *Lithocarpus elegans* (BL.) Hatus. ex Soep., *Craibiodendron stellatum* (Pierre) W. W. Sm., *Castanopsis diversifolia* King ex Hk.f., and *Tristaniopsis burmanica* (Griff.) Wils & Wat. var. *rufescens* (Hance) Parn. & Lug., had significantly higher frequencies of occurrence in the protected area than in the burned area (Chi-square test using contingency table (2 x 2), $p<0.05$). The light-tolerant species such as *Pterocarpus macrocarpus* and *Dillenia parviflora*, were favoured by burning and *Lithocarpus elegans*, *Castanopsis diversifolia*, *Craibiodendron stellatum*, and *Quercus kerrii* var. *kerrii* characteristic of more advanced regeneration, were dominated in the protected forest. The mean mortality (4.99 %) and recruitment rate (4.67 %) of seedlings in the protected area was much higher compared to 2.17 % and 1.49 %, respectively, in the burned area. There were significantly greater species and individuals of seedlings in the protected area (t test, $p<0.001$). The protected area had 17.76 % of seedlings up to 1 m tall and 40.3 % more than 1 m, whilst the respective figures in the burned area were 10.45 % and 8.11 %. Both sites had mainly small seedlings < 50 cm tall, 82.24 % in the protected and 86.88 % in the burned.

Seedling regeneration and species richness seem to be facilitated by protection from fire, whilst fire prevents seedling growth. The heterogeneity of the protected forest enhances germination and recruitment.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของการป้องกันไฟป่าต่อการกระจายของเมล็ด เมล็ดที่มีอยู่ในดิน และการตั้งตัวของกล้าไม้ยืนต้นในป่าเต็งรัง-ก่อ ภายในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	
ชื่อผู้เขียน	นาย เมิ่ง มูนิร์ค	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาการประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ดร. สตีเฟน เอเลียต รศ. ดร. วิไลวรรณ อนุสารสุนทร นาย เจมส์ แฟรงคลิน แมกซ์เวลล์	ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการ

บทคัดย่อ

จากสมมุติฐานที่ว่า การป้องกันไฟป่าในบริเวณป่าผลัดใบเต็งรัง-ก่อ จะเพิ่มการกระจายของเมล็ด การสะสมของเมล็ด และการตั้งตัวของกล้าไม้ นอกจากนี้ ยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของชนิดของต้นกล้าให้เป็นป่าผสมผลัดใบ-ป่าดิบ การศึกษาวิจัยเพื่อทดสอบสมมุติฐานนี้ทำในพื้นที่ 2 เฮกตาร์ ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย บริเวณซึ่งมีการป้องกันไฟป่ามาตลอด 28 ปี เป็นพื้นที่ทำการศึกษาร่วมกับพื้นที่ใกล้เคียงที่มีไฟป่าอยู่เสมอ

ผู้วิจัยทำการศึกษาก่อตั้งขึ้นมาใหม่ การอยู่รอด และการเจริญเติบโตของต้นกล้าในช่วงเวลา 8 เดือน ตั้งแต่มีนาคม 2539-มกราคม 2540 โดยการวางแผนสำรวจ 20 แปลง (2 x 2 ตารางเมตร) ในแต่ละพื้นที่ศึกษา มีการนับต้นกล้าที่ขึ้นมาใหม่ และต้นกล้าที่ตายทุกๆ 2 เดือน ในขณะเดียวกันทำการติดตั้งเครื่องมือดักเมล็ด 20 ชุด และมีการเก็บตัวอย่างดิน 40 ตัวอย่าง (2 ตัวอย่าง/แปลงสำรวจ) จากบริเวณใกล้เคียงกับแปลงสำรวจ ในแต่ละเดือนจะรวบรวมเมล็ดจากเครื่องมือดักเมล็ดในบริเวณที่มีการป้องกันไฟกับบริเวณที่มีไฟป่า เพื่อเปรียบเทียบการติดผลและการกระจายของเมล็ดในแหล่งทั้งสอง และทำการร่อนตัวอย่างดิน เพื่อดูชนิดของเมล็ดที่ปะปนอยู่ในดิน ทำการตรวจสอบการมีชีวิตของเมล็ด โดยการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2).

ผลจากการป้องกันไฟป่า ทำให้มีการเพิ่มของเมล็ดทั้งในเครื่องดักและในดิน ($U=136$, $p<0.05$, $U=107.5$, $p<0.05$ ตามลำดับ) เมล็ดของไม้ยืนต้นที่ตกลงมาเฉลี่ย $38.4 \pm SD 25.69$ m^2 /เดือน มี 21 ชนิด ในป่าที่มีการป้องกันไฟ และมีเพียง $23.25 \pm SD 20.04$ m^2 /เดือน จำนวน 12 ชนิดในป่าที่มีไฟไหม้ ค่าความหนาแน่นโดยเฉลี่ยของเมล็ดในดินจะสูงกว่าอย่างชัดเจนในบริเวณที่มีการป้องกันไฟ ($53.75 \pm SD 7.975$ m^{-2} จำนวน 11 ชนิด) กับบริเวณที่มีไฟไหม้ ($21.25 \pm SD 2.405$ m^{-2} จำนวน 9 ชนิด) (U Mann-Whitney, $p<0.05$) ความหนาแน่นของกล้าไม้ในป่าที่มีการป้องกันไฟสูงกว่าที่ไม่มีการป้องกันไฟ ($3.88 \pm SD 0.171$ m^{-2} จำนวน 38 ชนิด และ $2.81 \pm SD 0.067$ m^{-2} จำนวน 30 ชนิดตามลำดับ) ไม้ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq. var. *obtusifolius*) ไม้เต็ง (*Shorea obtusa* Wail. ex Bl.) ก่อแพะ (*Quercus kerri* Craib var. *kerri*) ก่อฝาก (*Lithocarpus elegans* (BL.) Hatus. ex Soep.) ตาฉี่เคย (*Craibiodendron stellatum* (Pierre) W. W. Sm.) ก่อแป้น (*Castaniopsis diversifolia* King ex Hk. f.) และไม้ทอเนอะ (*Tristaniopsis burmanica* (Griff.) Wils & Wat. var. *rufescens* (Hance) Pern. & Lug.) มีความถี่สูงกว่าในป่าที่มีการป้องกันไฟ ส่วนพรรณไม้ที่ชอบแสงแดด เช่น หนามจายแดง (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) และมะลันหัง (*Dillenia parviflora* Griff. var. *kerrii* (Craib) Hoogl.) พบในบริเวณที่เคยถูกไฟไหม้ ส่วนก่อก่อฝาก (*Lithocarpus elegans*) ก่อแป้น (*Castaniopsis diversifolia*) ตาฉี่เคย (*Craibiodendron stellatum*) และก่อก่อแพะ (*Quercus kerri* var. *kerri*) ซึ่งเป็นไม้ที่เป็นสัญลักษณ์ของป่าที่กำลังพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น จะพบว่าไม้เด่นในป่าที่มีการป้องกันไฟ ค่ากลางของอัตราการตาย (4.99%) และการเกิดขึ้นมาใหม่ (4.67%) ของกล้าไม้สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้คือ 2.17% และ 1.49% ตามลำดับ จำนวนของชนิดและจำนวนของต้นกล้าไม้ในที่ป้องกันไฟก็สูงกว่า (t test, $p<0.05$) นอกจากนี้ ขนาดของกล้าไม้ที่สูงถึง 1 เมตร มี 17.76% ที่สูงกว่า 1 เมตร มี 40.3% ในขณะที่เทียบกับบริเวณที่ถูกไฟไหม้เป็น 10.45% และ 8.11% ตามลำดับ ในพื้นที่ทั้ง 2 แห่ง มีกล้าไม้ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ คือ ความสูงน้อยกว่า 50 เซนติเมตร ในพื้นที่ป้องกันไฟ 82.24 %และในที่ที่ถูกไฟไหม้ 86.88%

ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า การสืบทอดพันธุ์ของกล้าไม้และความมากมายของชนิดพันธุ์จะเกิดขึ้นได้จากการป้องกันไฟป่า ความแตกต่างหลากหลายของชนิดในป่าที่ไม่มีไฟเข้าจะส่งเสริมการงอกและการเกิดขึ้นมาใหม่ของกล้าไม้