

## การสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชตามธรรมชาติในพื้นที่ไร่ร้าง สถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

### Natural Forest Regeneration in Abandoned Areas in Mae Klong Watershed Research Station Thong Pha Phoom District, Kanchanaburi Province

ต่อลาภ คำโย<sup>1</sup> สถิตย์ ถิ่นกำแพง<sup>2</sup> สำเร็จ ปานอุทัย<sup>3</sup> Hiroshi Tanaka<sup>4</sup> และ ดอกรัก มารอด<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาเกษตรป่าไม้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่-เฉลิมพระเกียรติ แพร่

<sup>2</sup>ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>3</sup>สถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ กาญจนบุรี

<sup>4</sup> Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba 305 Japan

**บทคัดย่อ:** การศึกษาการสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชตามธรรมชาติในพื้นที่ไร่ร้าง ดำเนินการโดยวางแผนการแปลงถาวรขนาด 100 x 400 เมตร (4 เฮกแตร์) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ในสถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยทำการเก็บข้อมูลพลวัตของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นรอบวงตั้งแต่ 15 เซนติเมตร ภายในแปลงย่อยขนาด 40 x 400 เมตร ด้วยการติดหมายเลขต้นไม้วัดขนาดและจำแนกชนิด ทำการสำรวจวัดซ้ำทุก ๆ 2 ปี จนถึงปี พ.ศ. 2553 ส่วนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพรรณพืชปกคลุมดินนั้น ทำการประเมินความหนาแน่นของการปกคลุมของชนิดพืช จากแปลงย่อยขนาด 10 x 10 เมตร ภายในแปลงขนาด 4 เฮกแตร์(รวมทั้งหมด 400 แปลงย่อย) เพื่อสร้างแผนผังการปกคลุมของพรรณพืช ทำการประเมินซ้ำทุก ๆ ปี

ผลการศึกษา พบว่า พรรณพืชปกคลุมดินที่มีสามารถเปลี่ยนแปลงและทดแทนไปสู่สังคมของไม้ต้นได้งายที่สุด คือ สังคมพืชซาบเสื่อซึ่งแตกต่างจากสังคมของไม้ที่มีความเสถียรในการคงอยู่ของไม้และแสดงออกถึงการขยายคลุมพื้นที่ไร่ร้างได้มากที่สุดอย่างต่อเนื่อง ส่วนโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ ในไร่ร้าง เมื่อเริ่มต้นการศึกษา (พ.ศ. 2535) พบว่าการปกคลุมด้านพื้นที่หน้าตัดของไม้เท่ากับ  $1.28 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 1.49 พบชนิดพันธุ์ไม้จำนวน 32 ชนิด 22 สกุล และ 14 วงศ์ พันธุ์ไม้เด่นเมื่อพิจารณาจากค่า มีดัชนีความสำคัญ ได้แก่ พังแหรใหญ่ (*Trema orientalis*) แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) ตะคร้อ (*Garuga pinnata*) และ มะเดื่อปล้อง (*Ficus hispida*) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 160.51, 17.21, 15.49, 14.20 และ 12.94 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ.2553 พบว่า พื้นที่ไร่ร้างมีความหลากหลายของไม้เพิ่มขึ้นจากเดิมมาก (จำนวน 147 ชนิด 88 สกุล และ 33 วงศ์) ค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner เท่ากับ 4.27 มีพื้นที่หน้าตัด  $6.68 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  โดยชนิดพันธุ์ไม้เด่น คือ เปล้าหลวง (*Croton oblongifolius*) ตะคร้อ (*Garuga pinnata*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) มะเดื่อปล้อง (*Ficus hispida*) และ แดง (*Xylocarpus xylocarpa*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 13.88, 13.24, 12.74, 11.19 และ 9.75 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า สังคมพืชของไม้เบิกนำในระยะแรก คือ พังแหรใหญ่ และซาบเสื่อ ที่ได้เข้ามาปรับเปลี่ยนปัจจัยแวดล้อมจากสภาพพื้นที่โล่งเตียนให้มีความเหมาะสมต่อพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมากขึ้น และเมื่อล้มตายลงไปย่อมเปิดโอกาสให้เกิดการทดแทนตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้ดั้งเดิม (native species) ได้อย่างดี สอดคล้องกับผลการศึกษาด้านพลวัตในพื้นที่ไร่ร้างที่พบว่า มี อัตรา

การเพิ่มขึ้นของพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยรายปีสูง ( $4.01 \pm 1.96 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) เนื่องจากการอัตราการเพิ่มของพื้นที่หน้าตัดสูงกว่าการสูญเสีย ( $0.89 \pm 0.52$  และ  $0.46 \pm 0.14 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  ตามลำดับ) นอกจากนี้ความหนาแน่นเฉลี่ยต่อปีของต้นไม้ก็ยังมีค่าสูง ( $441.93 \pm 154.65 \text{ individual ha}^{-1}$ ) แม้ว่าความแปรผันของการอัตราการตายเฉลี่ยรายปีและอัตราการเพิ่มพุ่มเฉลี่ยรายปีนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน ( $16.99 \pm 12.94$  และ  $15.78 \pm 13.42 \text{ \% yr}^{-1}$  ตามลำดับ)

ดังนั้น การฟื้นฟูป่าสามารถทำได้ทั้งปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติหรือมนุษย์เข้าไปมีส่วนในการจัดการ โดยต้องคำนึงถึงปัจจัยจำเป็นหลายด้าน เช่น ขนาดของพื้นที่ที่ถูกทำลายปัจจัยการรบกวนทั้งจากมนุษย์ภัยธรรมชาติ ปริมาณส่วนสืบพันธุ์ของพรรณพืชที่หลงเหลืออยู่ และความวิกฤติของปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ เป็นต้น ปัจจัยดังกล่าวจะนำไปสู่แผนการฟื้นฟูป่าที่มีประสิทธิภาพและลดการสูญเสียงบประมาณลง

**คำสำคัญ:** การสืบต่อพันธุ์ของพรรณพืชพื้นที่ไร่ร้าง การทดแทนตามธรรมชาติ สังคมพืชคลุมดิน สถานีต้นน้ำแม่กลอง

**Abstract:**The study of natural forest regeneration in abandoned areas was done by established the permanent plot, 100 x 400 m, in Mae Klong Watershed Research Station, Thong PhaPhoom district, Kanchanaburi province, since 1992. Tree census was carried out inside subplot of 40x400 m in which all trees larger than 15 cm in girth will be tagged, measured and identified. Tree monitoring will be done every two years from 1992 to 2010. While, the vegetation cover changed was done inside a 4 ha plot which divided into 10 x 10 m, total 400 subplots. The vegetation cover will be identified and mapped in which the monitoring will be carried out every year.

Vegetation cover changed shown that *Eupatorium odoratum*-community had high converted capacity into Wood-community. In contrast, Bamboo-community had the high stability to maintain itself and continuous expanded to cover in the abandoned areas. The structure and species composition in 1992 shown that tree basal area of tree and Shannon-Weiner diversity index were  $1.28 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  and 1.49, respectively, and 32 species in 22 genera and 14 families were found. The dominance species according to their importance value index, IVI, was *Trema orientalis*, *Xylia xylocarpa*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Garuga pinnata* and *Ficus hispida* with value of 160.51, 17.21, 15.49, 14.20 and 12.94, respectively. However, the high species diversity (147 species in 88 genera and 33 families) was found in 2010 and high tree basal area and Shannon-Weiner diversity index were also found ( $6.68 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  and 4.27, respectively). The dominance species due to their IVI was *Croton oblongifolius*, *Garuga pinnata*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Ficus hispida* and *Xylia xylocarpa* with value of 13.88, 13.24, 12.74, 11.19 and 9.75, respectively. Indicating that the beginning pioneer community such as *Trema orientalis* and *Eupatorium odoratum* had facilitated the environmental factors to suitable for other trees and once they died large vacant space will be provided for native tree regeneration, too. Forest dynamics in abandoned area shown that the high mean annual increment rate of tree basal area was found ( $4.01 \pm 1.96 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) due to the increasing of gain rate was higher than loss rate ( $0.89 \pm 0.52$  and  $0.46 \pm 0.14 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , respectively). In addition, the high value of mean annual tree density was also found ( $441.93 \pm 154.65 \text{ individual ha}^{-1}$ ), even though, the mean

annual mortality and recruitment rate were almost similar ( $16.99 \pm 12.94$  and  $15.78 \pm 13.42$  % yr<sup>-1</sup>, respectively)

Thus, the forest restoration can be done both by the natural successional and man-made ways. However, the importance parameters, for instant, size of disturbed areas, disturbances from human and natural factors, the remaining of vegetation propagules and the critical status of environmental factors, etc. should be included into the management plan for increasing the high capacity and reducing the loss of budget.

**Keywords:** tree regeneration, abandoned areas, natural succession, vegetation cover, Mae Klong Watershed Research Station

## บทนำ

ในอดีตประเทศไทยถือว่าเป็นประเทศที่มีพื้นที่ป่าไม้เกินครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ แต่เนื่องด้วยการมีการบุกรุกทำกินของประชาชน โดยการแผ้วถางป่าไม้เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตร ทำให้สภาพป่าลดลงอย่างมากจนในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ถึงร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ แม้ว่าทรัพยากรป่าไม้จัดเป็นทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้ด้วยตัวเอง (renewable resources) ดังจะเห็นได้จากการที่พื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกและรบกวน เมื่อปล่อยให้ไว้ระยะหนึ่งก็จะเกิดการสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์ไม้ดั้งเดิม (regeneration of native species) โดยเฉพาะพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุก (disturbed forest) ที่มีขนาดไม่กว้างขวาง และการรบกวนไม่รุนแรง มาก โดยอาจยังหลงเหลือแม่ไม้และลูกไม้ อยู่ในพื้นที่จำนวนมาก ก็จะทำให้เกิดการทดแทนตามธรรมชาติได้ดี ขึ้นแม้ว่าการทดแทนที่เกิดขึ้น อาจต้องใช้ระยะเวลาที่ค่อนข้างนาน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการบุกรุกเป็นบริเวณกว้าง และเกิดการรบกวนทั้งจากมนุษย์และธรรมชาติ เช่น เกิดไฟป่า เป็นประจำทุกๆ ปี ทำให้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการตั้งตัว (establishment) ของพันธุ์ไม้ดั้งเดิมเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้า ๆ และไม่ส่งเสริมต่อการทดแทนตามธรรมชาติ ส่งผลให้โอกาสที่จะฟื้นฟูปากลับเป็นสังคมป่าถาวร (climax forest) นั้นเป็นไปได้ยากมาก และอาจจะต้องใช้เวลาที่ยาวนานกว่าพื้นที่ที่ถูกทำลายเพียง

เล็กน้อย ซึ่งในกรณีดังกล่าวอาจจำเป็นต้องใช้การฟื้นฟูด้วยการปลูกไม้ต้นโตเร็ว (fast growing species) เพื่อฟื้นฟูสภาพป่าและปรับปรุงปัจจัยแวดล้อมให้เหมาะสมต่อพันธุ์ไม้ดั้งเดิมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติในพื้นที่ที่ทิ้งร้างเพื่อติดตามผลวิวัฒนาการของป่าฟื้นฟูที่ต่อเนื่องและยาวนานสำหรับประเทศไทยนั้นมีการดำเนินงานในเรื่องนี้ไม่มากนัก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบของการสืบต่อพันธุ์ในพื้นที่ที่ทิ้งร้าง เพื่อสร้างทราบถึงความสัมพันธ์ของสังคมพืชชั้นการทดแทนต่อปัจจัยแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา จนสังคมพืชทดแทนเข้าสู่สภาวะถาวร เพื่อนำรูปแบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการฟื้นฟูป่าของประเทศไทยต่อไป

สถานีวิจัยต้นแม่กลอง จังหวัดกาญจนบุรี ถือเป็นพื้นที่สำคัญของต้นน้ำแม่กลอง ในอดีตเคยมีการบุกรุกแผ้วถางเพื่อเปลี่ยนที่ป่าไม้เป็นพื้นที่ดินทำกินของชุมชนกลุ่มน้อยหรือชาวบ้านใกล้เคียง หลังจากนั้นจึงได้มีการอพยพและจำกัดพื้นที่ของชุมชนบริเวณนั้นให้อยู่ในพื้นที่จำกัด และได้มีการปล่อยพื้นที่ไร่ร้างดังกล่าวให้มีการฟื้นตัวตามธรรมชาติ ตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2530 เป็นต้นมา ต่อมากรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ร่วมกับคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สภาวิจัยแห่งชาติ และ Forest and Forestry Product Institute, Japan ได้ดำเนินการวิจัยนิเวศวิทยาระยะยาว (long-term ecological

research) เรื่องพลวัตป่าเขตร้อนและผลกระทบ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งก็ได้รวมพื้นที่ไร่ร้างดังกล่าวไว้ในพื้นที่ศึกษาด้วยเช่นกัน ดังนั้น การศึกษาการสืบต่อพันธุ์ในพื้นที่ที่ไร่ร้างที่มีการติดตามอย่างต่อเนื่องย่อม ทำให้เห็นสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชตั้งแต่กลุ่มแรก ๆ จนกระทั่งทดแทนเข้าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าธรรม ชาติเดิม (ป่าผสมผลัดใบ) ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการทดแทนของสังคมพืชตามธรรมชาติภายหลังการฟื้นฟูตามธรรมชาติเพื่อที่จะได้นำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการฟื้นฟูป่าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาพลวัตป่าฟื้นฟูและแนวทางการทดแทนตามธรรมชาติในพื้นที่ไร่ร้าง

### สถานที่ทำการวิจัย

สถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลองตั้งอยู่ในเขตตำบลลันถิ่น อำเภอกองคา ภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ฝั่งขวาของแม่น้ำแควน้อย มีลุ่มน้ำลันถิ่นเป็นลุ่มน้ำทดลอง ตั้งอยู่ที่พิกัดระหว่างเส้นรุ้งที่ 14 องศา 31 ลิบดา - 14 องศา 38 ลิบดา เหนือ และเส้นแวงที่ 98 องศา 46 ลิบดา 98 องศา 37 ลิบดา ตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 109 ตารางกิโลเมตร

ที่ตั้งของลุ่มน้ำลันถิ่นอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดกาญจนบุรี ภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาสูงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อิทธิพลจากภูมิประเทศทำให้ลักษณะภูมิอากาศแตกต่างจากจังหวัดอื่นๆ ในภาคกลางด้วยกัน โดยร้อนจัดในฤดูร้อนและหนาวจัดในฤดูหนาว ส่วนฤดูฝนมีฝนตกปานกลาง และการตกของฝนมักจะตกถูกต้องตามฤดูกาล ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

การปกคลุมของ ชนิดป่าในพื้นที่ ที่พบได้ทั่วไป คือ 1)ป่าเบญจพรรณแล้งสูงผสมไม้ (upper dry mixed

deciduous forest with bamboo) พบมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ 2)ป่าเบญจพรรณแล้งต่ำผสมไม้ (lower dry mixed deciduous forest with bamboo) 3. ป่าไม้ (bamboo forest) พบทั่วไปบริเวณริมลำธารซึ่งเคยผ่านการถูกแผ้วถางทำไร่เลื่อนลอยแล้วปล่อยให้ไร่ร้างไว้ไม่ไผ่จะขึ้นทดแทน 4)ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) พบเป็นหย่อมเล็ก ๆ บริเวณห้วยตาดะตอนกลางและบริเวณห้วยไทรตอนบน 5)ป่าเต็งรัง (dry dipterocarp forest) พบบริเวณสันเขาเตี้ย ๆ ที่ระดับความสูงประมาณ 300-400 เมตร จากระดับน้ำทะเล และ 6)พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural land) พบบริเวณห้วยนิคูลุ ห้วยตาดะ และห้วยลันถิ่นตอนบน มีพื้นที่ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด(Suksawang,1993)

### วิธีการ

#### 18. การเก็บข้อมูล

วางแปลงถาวร (permanent plot) ขนาด 100 เมตร x 400 เมตร ในพื้นที่ไร่ร้าง เพื่อติดตามการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพรรณพืช ภายหลังจากการอพยพคนออกจากพื้นที่ โดยภายในแปลงถาวรจะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมของพืชคลุมดิน (vegetation cover) และด้านพลวัตของป่าฟื้นฟู มีการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการปกคลุมของพืชคลุมดิน ดำเนินการโดยแบ่งแปลงย่อย จากแปลงขนาด 4 เฮกตาร์ ออกเป็นขนาด 10 x 10 เมตร (ทั้งหมดจำนวน 400 แปลงย่อย ) ทำการ กำหนด ชนิดพรรณพืชที่ปกคลุมดิน ออกเป็น 7 กลุ่มสังคมย่อย ตามที่ได้ทำการสำรวจในเบื้องต้นแล้ว คือ พง (Saccharum, S), ไม้ (Bamboos, B), สาบเสือ (Eupatorium, E), กล้าย (Musa, M), ไม้ยืนต้น (Wood, W) และ หญ้าปล้อง (Bothrichloa, Y) เป็นต้น จากนั้นทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของ พรรณพืชในกลุ่มดังกล่าว ภายในแปลงย่อยหากพบว่ามีกรปกคลุมพื้นที่มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จะจำแนกพื้นที่นั้นเป็นการปกคลุมของกลุ่มย่อย

สังคมพืชดังกล่าวทำการสำรวจวัดซ้ำ ในช่วงเดือน ธันวาคม ของทุกๆ ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2553

1.2 สำรวจองค์ประกอบของพันธุ์พืช ภายในแปลง ตัวอย่างขนาด 40x400 เมตร โดยทำการติดเบอร์ต้นไม้ วัด ขนาดเส้นรอบวงและจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ทุกต้นภายในแปลงที่มีขนาดขนาดเส้นรอบวงตั้งแต่ 15 เซนติเมตร จากนั้นทำการติดตามและวัดซ้ำทุก ๆ 2 ปี ประมาณเดือน ธันวาคม ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2535 ถึง พ.ศ. 2550

### 19. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์ความน่าจะเป็น (probability) ของ การเปลี่ยนแปลงของพรรณพืชชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง ว่ามีความน่าจะเป็นมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจาก สัดส่วนของจำนวนแปลงย่อยที่ปรากฏของกลุ่มสังคมย่อย นั้น ๆ ต่อโอกาสที่จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมย่อยชนิดอื่น ๆ เพื่อประเมินความสำเร็จของการฟื้นฟูป่าตามธรรมชาติของ แต่ละสังคมย่อยเพื่อเข้าสู่สังคมย่อยของไม้ต้น

2.2 พลวัตของป่าฟื้นฟู ใช้การวิเคราะห์จากหลาย ๆ ดัชนี ที่สำคัญ คืออัตราการตาย และอัตราการเพิ่มพูน โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

วิเคราะห์หาอัตราการตาย (mortality rate, M) กับอัตราการเพิ่มพูน (recruitment rate, R) ตามสูตรของ Lieberman and Lieberman (1987) ดังนี้

$$M = \left[ \frac{(\ln N_0 - \ln N_t)}{t} \right] \times 100$$

M = Mortality rate(%)

$N_0$  = จำนวนต้นไม้เริ่มต้นในปีก่อน

$N_t$  = จำนวนที่รอดตายในการสำรวจครั้งต่อมา

t = จำนวนปีที่ทำการวัดซ้ำอีกครั้ง

ln = natural log หรือ ล็อกฐานสอง

อัตราการเพิ่มพูน (Recruitment rate, R, %)

$$R = \left[ \frac{\ln(N_2/N_1)}{t} \right] \times 100$$

R = อัตราการเพิ่มพูนของต้นไม้(%)

$N_1$  = จำนวนต้นไม้ที่เริ่มต้น

$N_2$  = จำนวนต้นไม้ที่เกิดขึ้นใหม่

T = ระยะเวลาที่ทำการวัดซ้ำอีกครั้ง

ln = natural log หรือ ล็อกฐานสอง

วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสำคัญ (importance value index, IVI) ของพรรณพืชเพื่อพิจารณาพรรณไม้เด่น ในพื้นที่ไร้งาน ในปี 2535 และ 2553 โดยการหาค่าความหนาแน่นของต้นไม้ (density) ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (dominance in basal area) และความถี่ (frequency) เมื่อได้ค่าดังกล่าวแล้วก็นำมาทำการเปรียบเทียบสัดส่วนค่าเชิงปริมาณของชนิดพืชชั้นนั้น ๆ กับผลรวมทั้งหมดก็จะได้ค่าความสัมพัทธ์ (relative value) ของแต่ละค่า คือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) และความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) ซึ่งผลรวมของค่าความสัมพัทธ์ทั้งสามค่าคือ ดัชนีค่าความสำคัญ (importance value index, IVI) ของพรรณพืชแต่ละชนิดนั่นเอง (ดอกรัก และอุทิศ 2552)

2.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ ภายในป่าฟื้นฟู พิจารณาจากดัชนีความหลากหลาย ชนิดของ Shannon-Weiner จากสมการดังนี้ (Magurran, 1988)

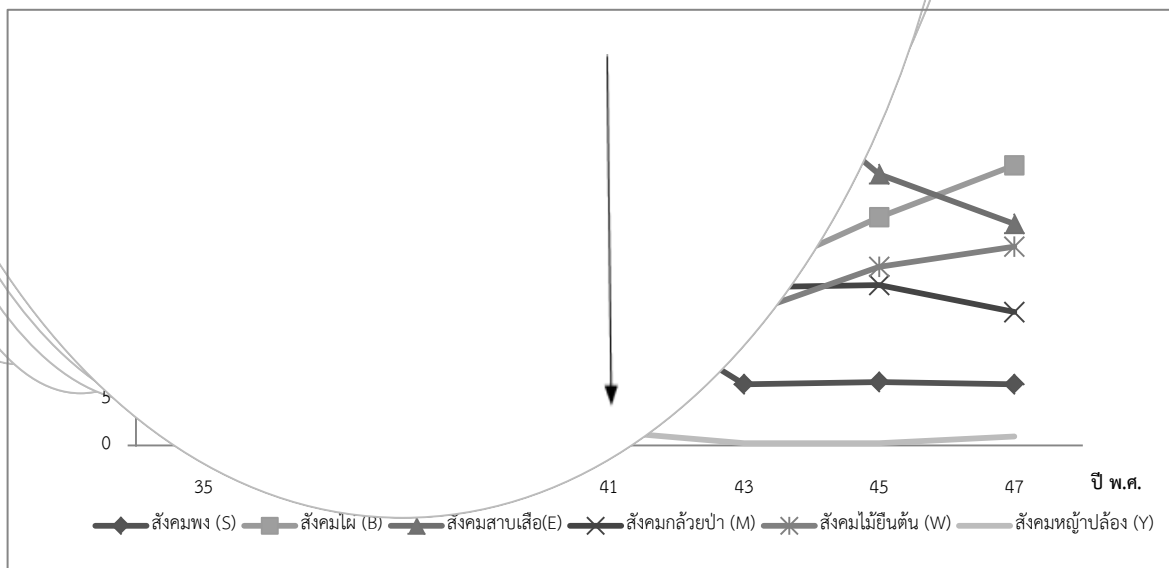
$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

$H'$  = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Wiener

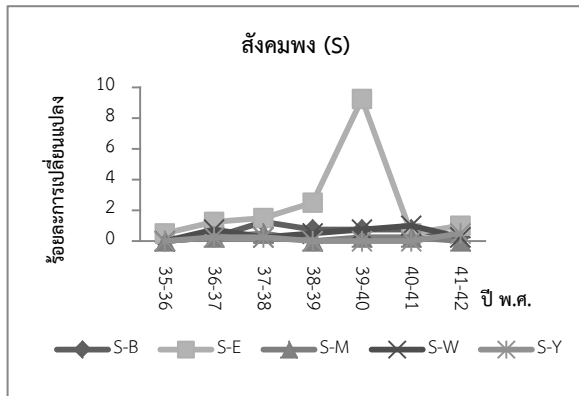
s = จำนวนชนิดพันธุ์ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

$p_i$  = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวน ต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

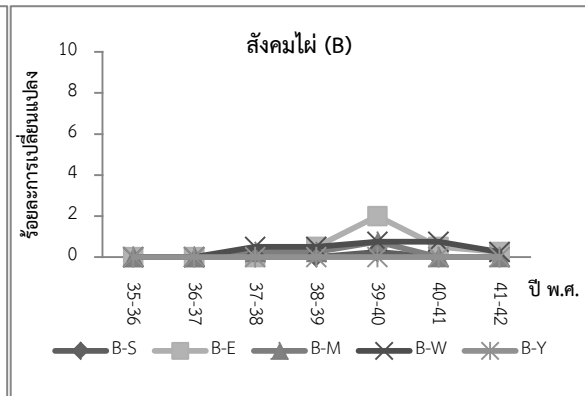
ของการเปลี่ยนแปลงของสังคม  
 ระบบหนึ่งนั้น พบว่า สังคมย่อย  
 เสื่อ (E) มีแนวโน้มของการ  
 การศึกษา อย่างไรก็ตาม  
 พบว่า ความน่าจะเป็นที่  
 ังคมย่อยสาบเสื่อสูง  
 นั้นไม่ได้รับผลกระทบ  
 , ค และ ง) อย่างไรก็ตาม  
 งสาบเสื่อนั้น มีโอกาส  
 ้ห้กลับไปเป็นไม้ใหญ่  
 ณะที่สังคมย่อยไม้มี  
 เองสูง ประกอบกับมี  
 งและรวดเร็ว โดยเมื่อ  
 ง 0.25% แต่เพิ่มสูง  
 ้ถึง 10 ปี (ภาพที่ 2,  
 มสังคมย่อยอื่นๆ ค่อยๆ  
 1)



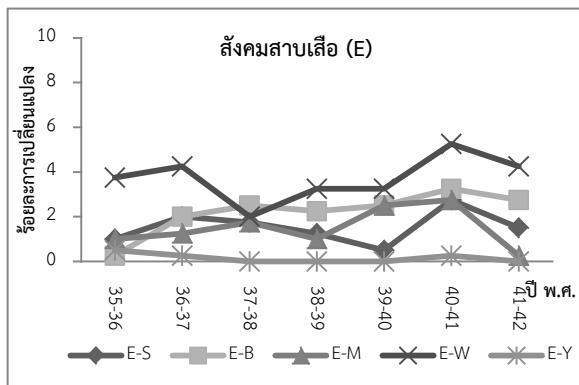
ภาพที่ 1 แนวโน้มเปลี่ยนแปลงพรรณพืชปกคลุมดินในพื้นที่ไร่ร้าง ระหว่างปี พ.ศ. 2535 - 2542; พง (S), ไม้ไผ่ (B), สังคมสาบเสื่อ (E), สังคมกล้วยป่า (M), สังคมไม้ยืนต้น (W), สังคมหญ้าปล้อง (Y) และลูกศรหมายถึงปีที่เกิดไฟป่า



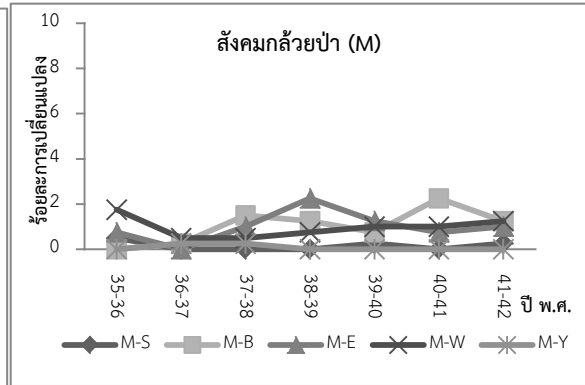
(ก)



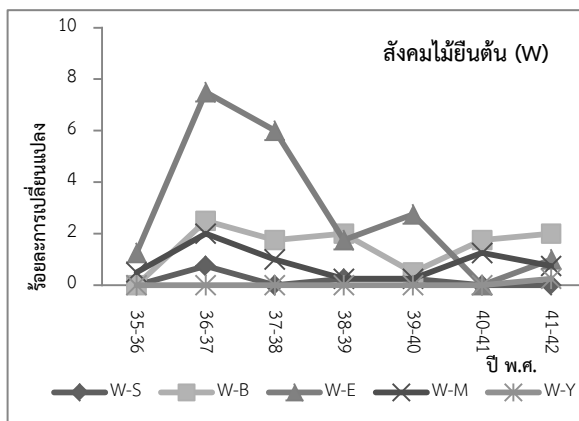
(ข)



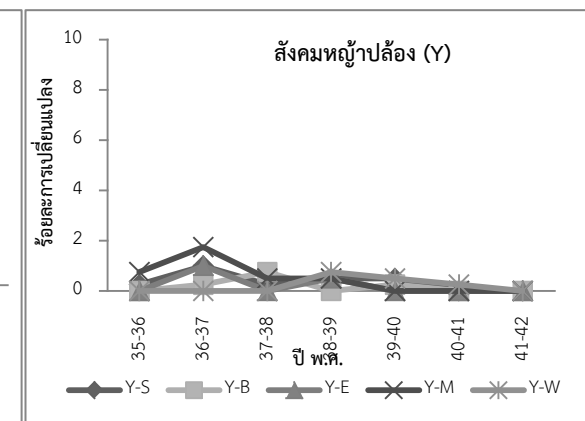
(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพที่ 2 รูปแบบความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนของสังคมพืชพืชปกคลุมดิน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2542; โดย (ก) สังคมพง (S) (ข)สังคมไผ่ (B) (ค)สังคมสาบเสือ(E) (ง)สังคมกล้วยป่า (M) (จ)สังคมไม้ยืนต้น (W)และ(ฉ) สังคมหญ้าปล้อง (Y)

ตารางที่ 1 ความน่าจะเป็นเฉลี่ยรายปีของการเปลี่ยนแปลงของพรรณพืชปกคลุมดินของพื้นที่ไร่ร้าง

	สังคมพง (S)	สังคมไม้ (B)	สังคมสาบเสือ (E)	สังคมกล้วยป่า (M)	สังคม ไม้ยืนต้น(W)	สังคม หญ้าปล้อง(Y)
สังคมพง(S)	10.92±5.84	0.57±0.42	2.34±3.11	0.17±0.18	0.50±0.35	0.14±0.19
สังคมไม้(B)	0.03±0.09	10.46±9.10	0.46±0.71	0.17±0.27	0.39±0.27	0
สังคมสาบเสือ(E)	1.53±0.72	2.21±0.95	27.46±3.56	1.50±0.88	3.71±1.02	0.14±0.19
สังคมกล้วยป่า(M)	0.14±0.19	1.03±0.76	1.00±0.67	13.60±1.10	0.96±0.44	0.07±0.12
สังคมไม้ยืนต้น(W)	0.17±0.27	1.5±0.90	2.89±2.79	0.85±0.62	11.03±4.33	0.03±0.09
สังคมหญ้าปล้อง(Y)	0.35±0.34	0.17±0.27	0.21±0.39	0.50±0.62	0.21±0.30	2.39±2.74

## 2. โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช

โครงสร้างและ องค์ประกอบของพรรณพืชในพื้นที่ ไร่ร้าง เมื่อเริ่มศึกษาในปี พ.ศ. 2535 พบว่ามีพันธุ์ไม้ทั้งหมด 32 ชนิดพันธุ์ 22 สกุล และ 14 วงศ์ มีความหนาแน่นของไม้ เท่ากับ  $0.015 \text{ ind ha}^{-1}$  และมีพื้นที่หน้าตัด  $1.28 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ชนิดพันธุ์ไม้สำคัญเมื่อพิจารณาจากดัชนีค่าความสำคัญ ได้แก่ พังแหร(*Trema orientalis*)แดง(*Xylia xylocarpa*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) ตะคร้ำ(*Garuga pinnata*) และ มะเดื่อปล้อง (*Ficus hispida*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 160.51, 17.21, 15.49, 14.20 และ 12.94 ตามลำดับ ในระยะแรกนั้นพบว่าค่าความหลากหลายชนิดของพืชมี ค่าต่ำมาก โดยมี ดัชนี ความหลากหลายชนิด ของ Shannon-Weiner เท่ากับ 1.49 อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไป 18 ปี พบว่า ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณพืชเพิ่มสูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Weiner ที่เพิ่มสูงมาก (4.27) จากการที่จำนวน ชนิดพันธุ์และความหนาแน่นของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้น โดยพบ จำนวนชนิดเพิ่มขึ้นถึง 147 ชนิด 88 สกุล และ 33 วงศ์ และ ความหนาแน่น  $594 \text{ ind ha}^{-1}$  ในขณะเดียวกันพื้นที่หน้าตัด ของต้นไม้ก็สูงขึ้นมากด้วยเช่นกัน ( $6.70 \text{ m}^2/\text{ha}$ ) โดยชนิด พันธุ์เด่นที่สำคัญ คือ เปล้าใหญ่ (*Croton oblongifolius*)

ตะคร้ำ (*Garuga pinnata*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) มะเดื่อปล้อง(*Ficus hispida*) และ แดง(*Xylia xylocarpa*) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 13.88, 13.24, 12.74, 11.19 และ 9.75 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการสืบต่อพันธุ์ของพันธุ์พืชพบว่า กลุ่มพันธุ์ไม้เบิกนำ (pioneer species, PN) ที่เคยเป็นไม้ ดัชนีสำคัญในช่วงของการทดแทน โดยเฉพาะ พังแหรใหญ่ ได้ล้มตายและสูญหายไปจากพื้นที่เกือบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการหักโค่นของ พังแหรใหญ่ ที่เป็นผลจากกา ถูก ปกคลุมด้วยเถาวัลย์ขนาดใหญ่บริเวณเรือนยอด (ดอกรัก, 2538) และเมื่อหักโค่นลงในช่วงหน้าแล้งภายหลังทำให้ต้นที่ ตายเหล่านั้นเป็นเชื้อเพลิงอย่างดีต่อการเกิดไฟป่า

ทำให้ความรุนแรงของไฟที่เกิดขึ้นในปี พ .ศ. 2538 บริเวณพื้นที่ของสังคมย่อยพังแหร ใหญ่จึงถูกไฟเผาไหม้ได้ อย่างง่ายดาย หลังจากนั้น พบว่า ความหลากหลายชนิดของพันธุ์ พืชเพิ่มจำนวนขึ้นมาก โดยเฉพาะกลุ่มพันธุ์พืชที่เป็นไม้ ท้องถิ่นดั้งเดิม (native species, NT)เช่น เปล้าใหญ่(*Croton oblongifolius*) ตะคร้ำ (*Garuga pinnata*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) มะเดื่อปล้อง(*Ficus hispida*) และ แดง(*Xylia xylocarpa*) (ตารางที่ 2)



ตารางที่ 2 ชนิดไม้ที่สำคัญ ความหนาแน่น และขนาดพื้นที่หน้าตัดต่อพื้นที่ในปี 2535 และ 2553

Species names(2535)	IVI	D	BA	NT/P N	Species names(2553)	IVI	D	BA	NT/P N
	160.5					13.8			
<i>Trema orientalis</i>	1	0.01125	0.01003	PN	<i>Croton oblongifolius</i>	8	0.0025	0.1975	NT
<i>Xylia xylocarpa</i>	17.21	0.00012	0.00108	NT	<i>Garuga pinnata</i>	4	0.0014	0.4254	NT
<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	15.49	0.00004	0.00097	NT	<i>Dalbergia volubilis</i>	4	0.0021	0.1985	NT
<i>Garuga pinnata</i>	14.20	0.00070	0.00089	NT	<i>Ficus hispida</i>	9	0.0014	0.2148	NT
<i>Ficus hispida</i>	12.94	0.00051	0.00081	NT	<i>Xylia xylocarpa</i>	9.75	0.0008	0.4047	NT
<i>Gmelina arborea</i>	8.72	0.00047	0.00055	NT	<i>Terminalia nigrovenulosa</i>	9.74	0.0013	0.1823	NT
<i>Stereospermum neuranthum</i>	7.20	0.00035	0.00045	NT	<i>Lagerstroemia tomentosa</i>	9.13	0.0013	0.1413	NT
<i>Croton oblongifolius</i>	6.44	0.00027	0.0004	NT	<i>Litsea glutinosa</i>	9.04	0.0008	0.2974	NT
<i>Lagerstroemia tomentosa</i>	6.03	0.00031	0.00038	NT	<i>Duabanga grandiflora</i>	8.66	0.0004	0.4366	NT
<i>Antiaria toxicaria</i>	4.77	0.00016	0.0003	NT	<i>Stereospermum neuranthum</i>	7.97	0.0012	0.1117	NT
<i>Ficus semicordata</i>	4.60	0.00023	0.00029	NT	<i>Gmelina arborea</i>	7.94	0.0005	0.3531	NT
<i>Trewia nudiflora</i>	4.58	0.00016	0.00029	NT	<i>Artocarpus lakoocha</i>	7.65	0.0011	0.0745	NT
<i>Ficus fistulosa</i>	3.82	0.00016	0.00024	NT	<i>Mitragyna brunonis</i>	7.54	0.0012	0.0959	NT
<i>Lagerstroemia venusta</i>	3.61	0.00012	0.00023	NT	<i>Millettia artropurpurea</i>	7.05	0.0009	0.0923	NT
<i>Grewia nodiflora</i>	3.59	0.00016	0.00022	NT	<i>Dipterocarpus turbinatus</i>	7.04	0.0000	0.4546	NT
<i>Litsea glutinosa</i>	2.53	0.00008	0.00016	NT	<i>Markhamia stipulata</i>	6.49	0.0009	0.0792	NT
<i>Markhamia stipulata</i>	2.37	0.00008	0.00015	NT	<i>Terminalia bellerica</i>	6.26	0.0008	0.128	NT
<i>Terminalia bellerica</i>	2.35	0.00008	0.00015	NT	<i>Elaeocarpus lanceaeifolius</i>	6.07	0.0007	0.1897	NT
<i>Sterculia macrophylla</i>	2.31	0.00008	0.00014	NT	<i>Fernando adenophylla</i>	5.61	0.0009	0.0599	NT
<i>Elaeocarpus lanceaeifolius</i>	2.25	0.00016	0.00014	NT	<i>Tectona grandis</i>	5.59	0.0006	0.1782	NT
<i>Sterculia pexa</i>	1.54	0.00008	0.00010	NT	<i>Premna latifolia</i>	5.53	0.0007	0.1205	NT
<i>Ficu silicifolius</i>	1.26	0.00004	0.00008	NT	<i>Oroxylum indicum</i>	5.08	0.0006	0.1041	NT
<i>Duabanga grandiflora</i>	1.23	0.00004	0.00008	NT	<i>Albizia lucidior</i>	5.07	0.0006	0.1133	NT
<i>Lagerstroemia ovalifolia</i>	1.19	0.00004	0.00007	NT	<i>Ficus racemosa</i>	4.92	0.0007	0.1193	NT
<i>Albizia lucidior</i>	1.18	0.00004	0.00007	NT	<i>Salix tetrasperma</i>	4.59	0.0003	0.2312	NT
Other species(7)	9.28	0.00113	0.00948		Other species(121)	102	0.0134	1.0593	
Total	300	0.01598	1.28		Total	300	0.0370	6.7025	

NT = Native species PN = Pioneer species

### 3. พลวัตของป่าฟื้นฟู

พลวัตของป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติในพื้นที่ไร่ร้าง พบว่า ความหนาแน่นของต้นไม้เฉลี่ยรายปีนั้นมีค่าสูงมาก ( $441.93 \pm 154.65 \text{ ind ha}^{-1}$ ) ถึงแม้ว่าอัตราการตายมีค่าน้อยกว่าอัตรา การเพิ่มพูน เฉลี่ยรายปี ของต้นไม้ ( $16.99 \pm 12.94$  และ  $38.81 \pm 6.13$  ตามลำดับ) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการทดแทนของต้นไม้ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจนตลอดช่วงการศึกษา อย่างไรก็ตามอัตราการตายและการเพิ่มพูนดังกล่าวมีความแปรผันตามช่วงเวลาและชนิดพรรณพืชซึ่งจะเห็นได้จากในช่วงเริ่มทำการศึกษาระหว่างปี พ.ศ.2535-2537 อัตราการตายของไม้ในแปลงมีค่าสูงมากถึง 45.29 เปอร์เซ็นต์ต่อปี เนื่องมาจากการตายของพืชรากใหญ่ ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้เบิกนำหลักในพื้นที่ ต่อมาเกิดไฟป่าเผาทำลายไม้ยืนต้นตายดังกล่าว ทำให้มีพื้นที่ว่างเปล่าเพิ่มมากขึ้น จึงเปิดโอกาสให้พันธุ์ไม้เบิกนำชนิดอื่นๆ รวมถึงไม้ท้องถิ่นดั้งเดิมเข้ามาตั้งตัวในพื้นที่ดังกล่าวได้มากขึ้น ดังจะเห็นได้จากอัตราการเพิ่มพูนของจำนวนต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าวสูงถึง 48.54% (ตารางที่ 3) ซึ่งพรรณไม้ในกลุ่มที่เข้ามาตั้งตัวดังกล่าวส่งผลทำให้มีการสืบต่อพันธุ์ที่ดีขึ้น โดยพบว่า ความหนาแน่นของต้นไม้ที่เพิ่มมากขึ้นถึงเกือบเท่าตัวภายในปี พ.ศ. 2543 ถึง 2545 (จาก 395 เป็น 582  $\text{ind ha}^{-1}$  ตามลำดับ

อัตราการเพิ่มพูนของพื้นที่หน้าตัดต้นไม้เฉลี่ยรายปี มีค่าเท่ากับ  $4.01 \pm 1.96 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ซึ่งเป็นผลจากการที่อัตราการเพิ่มขึ้นของ พื้นที่หน้าตัด เฉลี่ยรายปีที่มากกว่าอัตราการสูญเสียถึงเกือบสองเท่าตัว ( $0.89 \pm 0.52$  และ  $0.46 \pm 0.14 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ตามลำดับ) (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตามในช่วงแรก (พ.ศ. 2537 ถึง 2541) พื้นที่ไร่ร้างยังคงได้รับอิทธิพลของไฟป่าอยู่บ่อยครั้ง จึงส่งผลให้ความหนาแน่นของ ต้นไม้ลดลงเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะไฟที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2543 ที่เกิดขึ้นบริเวณสันเขาของพื้นที่ที่ไม่เพียงใหม่มีขนาดเล็กเท่านั้นแต่ไม้ขนาดใหญ่ก็ล้มตายด้วยเช่นกัน ส่งผลให้อัตราการตายในระหว่างนี้สูงมากถึง 25.60 % และสูญเสียการปกคลุมด้านพื้นที่หน้าตัดของไม้ไปมากถึง  $0.55 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาอื่น ๆ (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตามผลของไฟป่าที่เกิดขึ้นไม่ได้มีผลเฉพาะการตายของต้นไม้เท่านั้น แต่ยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการทดแทนที่เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากอัตราการเพิ่มพูนของต้นไม้ในขณะนั้นก็มีค่าสูงกว่าอัตราการตายในปีที่เกิดไฟไหม้ (45.10 %) และส่งผลต่อการการเพิ่มพูนของต้นไม้รุ่นใหม่นั้นเองอันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่หน้าตัดจากต้นไม้ที่สูงขึ้น ( $2.13 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงพลวัตของป่าฟื้นฟู ในส่วนของพื้นที่หน้าตัดต่อ (basal area, BA) ความหนาแน่นของต้นไม้ (stem density) และดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Weiner

	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	35-53
BA ( $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$ )	1.28	1.60	2.20	2.99	3.39	4.97	5.22	5.66	6.16	6.68	$4.01 \pm 1.96$
Loss ( $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$ )		0.37	0.21	0.38	0.23	0.55	0.04	0.18	0.31	0.38	$0.46 \pm 0.14$
Gain ( $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$ )		0.69	0.81	1.17	0.62	2.13	0.29	0.61	0.81	0.89	$0.89 \pm 0.52$
Stem density* $\text{ha}^{-1}$	256.3	208.8	302.5	352.5	395	582	575.6	577	576	593.8	$441.93 \pm 154.65$
Mortality rate (% $\text{yr}^{-1}$ )		45.29	24.25	17.43	7.68	25.60	9.48	8.16	5.08	9.92	$16.99 \pm 12.94$
Recruitment rate (%/yr)		48.54	44.823	41.30	35.3	45.10	34.38	34.16	32.87	32.79	$38.81 \pm 6.13$
Shannon Index	1.51	3.39	3.64	3.77	3.81	3.97	4.04	4.13	4.19	4.25	$3.67 \pm 0.8$

\* The minimum stem girth for density is > 15 cm

## สรุป

### 1. การเปลี่ยนแปลงของพรรณพืชปกคลุมดิน

สังคมพืชปกคลุมดิน ที่เป็นกลุ่มสังคมพืชเบิกนำ ในพื้นที่ไร่ร้าง ที่สำคัญ คือ สังคม สาบเสือสังคมนา พง สังคมหญ้าปล้อง สังคมกล้วย ป่า สังคมไผ่ และสังคมไม้ต้น โดยสังคมสาบเสือนั้นมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมไม้ยืนต้นและสังคมไผ่ได้ง่าย อย่างไรก็ตาม หากมีไฟป่าเกิดขึ้น สังคมสาบเสือนั้นจะกลับเข้ามายึดครองพื้นที่ได้ก่อนสังคมพืชอื่นๆ แตกต่างจากสังคมไผ่ที่ค่อนข้างมีเสถียรภาพในการคงไว้ซึ่งตัวมันเองสูง และสามารถขยายพื้นที่การปกคลุมได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งพรรณพืชคลุมดิน ที่มีแนวโน้มจะสูญหายไปจากสังคมเมื่อระยะเวลาการทดแทนเพิ่มขึ้นคือ สังคมนา พง และหญ้าปล้อง

### 2. ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้

เมื่อเริ่มทำการศึกษา (ปี พ.ศ. 2535)พบจำนวนพันธุ์ไม้ 32 ชนิดพันธุ์ 22 สกุล และ 14 วงศ์ มีชนิดพันธุ์เด่นตามค่าดัชนีความสำคัญ ได้แก่ พังแหร (*Trema orientalis*) แดง (*Xylia xylocarpa*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) ตะคล้า (*Garuga pinnata*) และ มะเดื่อปล้อง (*Ficus hispida*) ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 160.51, 17.21, 15.49, 14.20 และ 12.94 ตามลำดับ โดยมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Weiner เท่ากับ 1.49 และมีพื้นที่หน้าตัด  $1.28 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$

เมื่อปล่อยระยะเวลาการทดแทนตามธรรมชาติยาวนานเพิ่มขึ้น (ประมาณ 18 ปี) โดยที่มีมาตรการในการเฝ้าระวังการรบกวนป่าจากมนุษย์มากขึ้น ส่งผลให้การฟื้นฟูป่ามีโอกาสประสบความสำเร็จมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากความหลากหลายชนิดของพืชที่เพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2553 (147 ชนิด 88 สกุล และ 33 วงศ์) ซึ่งส่งผลต่อค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Weiner และพื้นที่หน้าตัดไม้ที่เพิ่มสูงด้วยเช่นกัน ( $4.27$  และ  $6.68 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ตามลำดับ) โดยพันธุ์ไม้เด่นยังคงเป็นพืชในกลุ่มเดิมๆ เช่น เปลา หลวง (*Croton*

*oblongifolius*) ตะคล้า (*Garuga pinnata*) ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) มะเดื่อปล้อง (*Ficus hispida*) และ แดง (*Xylia xylocarpa*) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม พบว่า พังแหรใหญ่ที่เป็นพันธุ์ไม้เบิกนำกลุ่มแรกๆ ที่ยึดครองพื้นที่เป็นบริเวณกว้างทางตอนบนของไหล่เขาได้ล้มตายลงไปและถูกไฟเผาทำลาย ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้องค์ประกอบของพรรณพืชในไร่ร้างมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากการเข้ามาทดแทนของพรรณไม้ชนิดอื่นๆ ภายหลังพื้นที่เปิดโล่งมากขึ้น

### 3. พลวัตในพื้นที่ไร่ร้าง

พลวัตของพื้นที่ไร่ร้าง มีการทดแทนตามธรรมชาติที่เป็นไปในลักษณะก้าวหน้า ตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา โดยมีความผันแปรตามช่วงเวลาและชนิดพันธุ์พืช โดยเฉพาะการเพิ่มพูนของความหนาแน่นของต้นไม้ พื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ และจำนวนชนิดที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภายหลังจากการตายของพังแหรใหญ่ ดังแสดงได้จาก อัตราการเพิ่ม ขึ้นของพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยรายปี เท่ากับ  $4.01 \pm 1.96 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ซึ่งเป็นผลจากอัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่หน้าตัดเกือบสองเท่าตัวเมื่อเทียบกับอัตราการสูญเสีย ( $0.89 \pm 0.52$  และ  $0.46 \pm 0.14 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$  ตามลำดับ) เนื่องจากพื้นที่ไร่ร้างที่ทำการศึกษามีพื้นที่ไม่กว้างมากนัก ( $0.41 \text{ km}^2$  หรือ 256.33 ไร่) ประกอบกับยังคงมีแม่ไม้และลูกไม้ของพันธุ์ไม้ดั้งเดิมเหลืออยู่ในพื้นที่มากพอประมาณ จึงส่งผลให้เกิดการทดแทนตามธรรมชาติที่ดำเนินไปได้รวดเร็วมากขึ้น แม้ว่า จะเกิดการรบกวนจากไฟป่าบ้างในบางช่วงเวลา ดังจะเห็นได้จาก ความหนาแน่น ของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยรายปีนั้นค่อนข้างสูง ( $441.93 \pm 154.65 \text{ stem ha}^{-1}$ ) แม้ว่าจะมีอัตราการตายและอัตราการเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีใกล้เคียงกัน ( $16.99 \pm 12.94$  และ  $15.78 \pm 13.42 \% \text{ ha}^{-1}$ )

ดังนั้น การฟื้นฟูป่าเพื่อให้กลับคืนสู่สภาพป่าดั้งเดิมนั้น กระทำได้ทั้งปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติหรือมนุษย์เข้าไปมีส่วนช่วยในการจัดการทั้งโดยการคัดเลือกชนิดพันธุ์พืชในการปลูกเพื่อช่วยปรับเปลี่ยนปัจจัยแวดล้อมให้มีความ

เหมาะสมต่อการสืบต่อพันธุ์ของพืชอื่น ๆ ต่อไป อย่างไรก็ตาม  
ตามการจะเลือกใช้วิธีใดนั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยจำ่า ป็นหลาย  
ส่วนด้วยกัน เช่น ขนาดของพื้นที่ที่ถูกทำลาย ปัจจัยการรบกวน  
ทั้งจากมนุษย์ภัยธรรมชาติ ปริมาณส่วนสืบพันธุ์ของพรรณพืช  
ที่หลงเหลืออยู่ และความวิกฤติของปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่  
เป็นต้น เมื่อนำปัจจัยดังกล่าวมาพิจารณาก็จะทำให้แผนการ  
ฟื้นฟูป่ามีประสิทธิภาพและลดการสูญเสียงบประมาณลงได้

### ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์เพียง  
รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของพรรณพืช และพลวัตภายใน  
พื้นที่ไร่ร้าง ยังไม่ได้มีการวิเคราะห์ในเชิงความสัมพันธ์ถึงการ  
เปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน  
ในพื้นที่ ที่อาจมีส่วนสัมพันธ์กันโดยตรงในการช่วยให้เกิดการ  
ทดแทนที่เร็วขึ้น และเนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่  
สำคัญ ดังนั้น การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการเพิ่มขึ้น  
ของพื้นที่ป่าในไร่ร้างต่อปริมาณการกักเก็บน้ำในพื้นที่ น่าจะ  
มีส่วนชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรักษาพื้นที่ป่าและเร่ง  
ฟื้นฟูป่าต้นน้ำลำธารของประเทศต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของ สถานีวิจัยต้นน้ำแม่กลอง  
ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ทั้ง การเก็บข้อมูล และที่พัก  
ขอขอบคุณพี่น้องวงวนศาสตร์ทุกคนที่ช่วยเหลือในการเก็บ  
ข้อมูล และขอขอบคุณ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ

ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ช่วยสนับสนุนทุนวิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- ดอกรัก มารอด . 2538. แบบแผนการทดแทนขั้นทุติยภูมิใน  
สังคมป่าผสมผลัดใบของสถานี วิจัยต้นน้ำแม่กลอง  
จังหวัดกาญจนบุรี . วิทยานิพนธ์ปริ ญญาโท .  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- ดอกรัก มารอดและอุทิศ ฎฎอินทร์ . 2546 .นิเวศวิทยาป่าไม้.  
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,  
กรุงเทพฯ
- Lieberman, D. and M. Lieberman. 1987. Forest tree  
growth and dynamics at La Selva, Costa  
Rica(1962-1982). J.Trop. Ecol. 3:347-358.
- Marod, D et al. 1999. Structural dynamics of  
natural mixed deciduous forest in western  
Thailand.Journal of vegetation science.  
10:777-786
- Magurran, ae. 1988. Ecological Diversity and Its  
Measurement.Princeton University Press
- Suksawang, S. 1993. Site overview: Thong  
PhaPhoom study site. Royal Forestry Dept.,  
Bangkok