

การคัดเลือกชนิดไม้ท้องถิ่นเพื่อการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า

เดีย พนิตนาถ แชนนอน* และ สตีเฟน เอลเลียต

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

*ชื่อผู้เขียนหลัก : p.dia.shannon@gmail.com

บทคัดย่อ : วิธีพรรณไม้โครงสร้างเป็นเทคนิคการฟื้นฟูป่าเขตร้อนที่มีการยอมรับอย่างกว้างขวาง เป็นการปลูกไม้ท้องถิ่น 20-30 ชนิดที่มีอัตราการรอดตายและเจริญเติบโตสูง มีเรือนยอดแผ่กว้าง (เพื่อสร้างร่มเงาในการกำจัดวัชพืช) และสร้างทรัพยากร (เช่น ผลสด น้ำหวาน) ดึงดูดสัตว์กระจายเมล็ดให้เข้ามาในพื้นที่ (เพื่อการกลับมาของความหลากหลายทางชีวภาพ) การคัดเลือกชนิดที่รวมเอาลักษณะเหล่านี้จากพืชหลายร้อยชนิดในป่าเขตร้อนเป็นความท้าทายสำคัญ การศึกษาที่เราเสนอแนวทางที่รวมเอามาตรฐานขั้นต่ำและดัชนีความเหมาะสมเข้าด้วยกันเพื่อใช้จัดอันดับชนิดไม้โครงสร้างที่เหมาะสม ทั้งนี้อธิบายโดยใช้การศึกษาจากระบบนิเวศป่าไม้ผลัดใบที่ราบต่ำในจังหวัดกระบี่ ภาคใต้ของประเทศไทย จากการศึกษามากกว่า 8 ปี เกี่ยวกับข้อมูลชีพลักษณ์ การผลิตกล้าไม้ และการปลูกไม้ป่าท้องถิ่นจำนวน 80 ชนิด ในแปลงทดลอง (พื้นที่รวม 10 เฮกตาร์) มีการเก็บข้อมูลช่วงเวลาติดผล กลไกการกระจายเมล็ด และอัตราการงอกของเมล็ด รวมทั้งการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในเรือนเพาะชำ การรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของต้นไม้ในแปลงปลูกทดลอง จากข้อมูลภาคสนามหลังฤดูฝนครั้งที่ 2 ภายหลังการปลูก มีการคัดเลือกชนิดที่ไม่ผ่านมาตรฐานขั้นต่ำออก จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าสูงสุด (บ่งบอกถึงศักยภาพสูงสุดของชนิด) วิธีการนี้สามารถรวมเอาลักษณะที่ชุมชนท้องถิ่นให้ความสำคัญและการถ่วงน้ำหนักของบางลักษณะเด่นเข้ามาพิจารณาด้วย ค่าเฉลี่ยทำให้ผลที่ได้ค่อนข้างไม่เปลี่ยนแปลงแต่จำเป็นต้องมีจำนวนซ้ำของการทดลองมากพอ แนวทางที่พัฒนาจากการศึกษานี้สามารถนำไปปรับใช้กับโครงการฟื้นฟูอื่นๆ ในประเทศเขตร้อน แม้ว่าแนวทางดังกล่าวจำเป็นต้องใช้การเก็บข้อมูลปริมาณมากแต่เป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนและชุมชนสามารถทำได้เอง

คำสำคัญ : วิธีพรรณไม้โครงสร้าง, การฟื้นฟูป่า, ป่าเขตร้อนที่ต่ำ, ภาคใต้ของประเทศไทย

Abstract : Selection of Native Tree Species for Restoring Forest Ecosystems

Dia Panitnard Shannon* and Stephen Elliott

Forest Restoration Research Unit, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Amphur Muang, Chiang Mai 50200

*Corresponding author : p.dia.shannon@gmail.com

The framework species method is a well-established tropical forest restoration technique, which involves planting 20-30 indigenous forest trees species, with high survival and growth rates, dense spreading crowns (to shade out weeds) and which produce resources (e.g. fleshy fruits, nectar) that attract seed-dispersing animals (for biodiversity recovery). Selecting species, which combine these characteristics, from amongst hundreds that grow in any tropical forest type, is challenging. Here, we proposed a combination of minimum standards and a suitability index to rank the suitability framework tree species, illustrated by a study of restoring lowland tropical evergreen forest in Krabi Province, southern Thailand. Over 8 years, 80 tree species, were subjected to phenology studies, propagation experiments and mixed-species field performance trials (10 ha). Data collected included fruiting periods, seed dispersal mechanisms and germination rates, seedling growth in the nursery and both survival and growth of planted saplings in the field. Species that failed to achieve a minimum survival standard, two rainy seasons after planting, were dropped, before applying a rank scoring system, comparing averaged data with maximum values (indicating maximum species potentials). The method was adapted to local needs by local people nominating which variables to include and their relative weightings. Average values produced the most stable results, but required more effort in terms of replication. The generic approach, developed by this study, can easily be adapted to restoration projects in other tropical countries. Although it relies on large data collection programs, data collection methods are simple and local people can easily implement them.

Keywords : framework species method, forest restoration, lowland tropical forest, southern Thailand

บทนำ

การสูญเสียพื้นที่ป่าเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพระดับโลก ส่งผลต่อการหายไปของผลิตภัณฑ์และบริการจากระบบนิเวศหลายอย่างที่ไม่อาจประเมินค่าได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมสมดุลของสภาพแวดล้อมในหลายระดับ พื้นที่ป่าที่หายไปมีส่วนปลดปล่อยคาร์บอนสู่ชั้นบรรยากาศถึงร้อยละ 20-25 ของการปลดปล่อยคาร์บอนทั้งหมดที่เกิดจากมนุษย์ การสูญเสียพื้นที่ป่าจัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับโลก จากการศึกษาโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมพบว่าพื้นที่ป่าเขตร้อนหายไปในอัตราประมาณ 7.6 ล้านเฮกตาร์/ปี ในช่วงทศวรรษ ค.ศ. 2000 คิดเป็นร้อยละ 0.49 เฮกตาร์/ปี จากสถิติดังกล่าวคิดเป็นการปลดปล่อยคาร์บอนสู่ชั้นบรรยากาศประมาณ 880 ล้านตัน/ปี (Achard *et al.*, 2014) ภูมิภาคเขตร้อนไม่เพียงเป็นพื้นที่ที่มีการสูญเสียพื้นที่ป่าจำนวนมากเท่านั้น แต่เป็นศูนย์กลางของการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการฟื้นฟูป่าด้วยความพยายามในการฟื้นฟูป่าทางนิเวศวิทยามีวิธีปฏิบัติที่หลากหลาย เริ่มตั้งแต่ความพยายามในการกำจัดหรือป้องกันสิ่งรบกวนเพื่อเปิดโอกาสให้กระบวนการฟื้นตัวตามธรรมชาติเกิดขึ้นได้ (การฟื้นฟูป่าเชิงรับ) ไปจนถึงความพยายามในการกระตุ้นและปรับวิถีของกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (การฟื้นฟูป่าเชิงรุก) (Holl and Aide, 2010) ทรัพยากรจำนวนมากทั้งเงินและเวลาได้ถูกทุ่มเทไปกับการฟื้นฟูป่า 2 วิธีหลัก ได้แก่ การฟื้นฟูป่าโดยการปลูกกล้าไม้และการปลูกด้วยเมล็ด

วิธีพรรณไม้โครงสร้างเป็นหนึ่งในเทคนิคการฟื้นฟูป่าเขตร้อนที่มีการยอมรับอย่างกว้างขวาง เป็นการปลูกกล้าไม้ท้องถิ่น 20-30 ชนิดที่มีคุณลักษณะสำคัญ ได้แก่ การมีอัตราการรอดชีวิตสูงหลังปลูก เจริญเติบโตเร็ว สร้างเรือนยอดที่กว้าง และความสามารถในการผลิตทรัพยากรที่สัตว์ต้องการได้เร็ว (เช่น น้ำหวาน ผลไม้ หรือที่ทำรัง) หรือเป็นพืชชนิดที่มีความสามารถในการฟื้นตัวหลังโดนไฟไหม้ได้ดี (หากฟื้นฟูป่าในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า) เป็นต้น (FORRU, 2006) ภายหลังจากปลูกมีการดูแลกล้าไม้ต่อเนื่องไปอีก 2 ปีหรือมากกว่านั้น (เช่น การกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย เป็นต้น) ต้นไม้ที่ปลูกจะสามารถยึดครองพื้นที่โดยสร้างร่มเงาคลุมวัชพืชที่เป็นไม้ล้มลุกจนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ พรรณไม้โครงสร้างประกอบด้วยไม้เบิกนำและไม้เสถียรทำให้สามารถสร้างเรือนยอดที่มีหลายชั้นคล้ายโครงสร้างป่าตามธรรมชาติ วิธีการนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีกล้าไม้ธรรมชาติเหลืออยู่น้อยกว่า 3,100 ต้น/เฮกตาร์ (หรือ 500 ต้น/ไร่) มีป่าธรรมชาติเหลืออยู่ในบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้การมีอยู่ของสัตว์ช่วยกระจายเมล็ดจะส่งผลอย่างมากต่อความสำเร็จของการฟื้นฟูป่าด้วยวิธีดังกล่าว

การคัดเลือกชนิดไม้ท้องถิ่นเพื่อค้นหาพรรณไม้โครงสร้างของแต่ละพื้นที่อาจเป็นขั้นตอนหนึ่งซึ่งสร้างความสับสนต่อนักฟื้นฟูป่าหรือผู้เกี่ยวข้อง มีวิธีการ 2 แบบที่มีการกล่าวถึงว่าสามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการคัดเลือกชนิดไม้ได้แก่ วิธีมาตรฐานขั้นต่ำและวิธีดัชนีความเหมาะสม เป็นการจัดอันดับชนิดไม้ที่เหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูป่าตามคุณลักษณะที่ถูกเลือก อย่างไรก็ตามการคัดเลือกมักจะต้องใช้วิธีทั้งทางคุณภาพและปริมาณ โดยใช้ข้อมูลความสามารถของกล้าไม้ท้องถิ่นอายุประมาณ 18 หลังจากการปลูก (FORRU, 2006) ในการประเมินศักยภาพของชนิดไม้ที่อาจมีคุณสมบัติการเป็นพรรณไม้โครงสร้าง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการเสนอแนวทางที่รวมเอาวิธีมาตรฐานขั้นต่ำและวิธีดัชนีความเหมาะสมเข้าด้วยกันเพื่อใช้คัดเลือกชนิดไม้โครงสร้างที่เหมาะสมเพื่อการฟื้นฟูป่าในพื้นที่อื่นต่อไป

วิธีการ

การศึกษานี้ดำเนินการในพื้นที่อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ มีภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมเขตร้อน มี 2 ฤดู คือ ฤดูฝน (พฤษภาคม – พฤศจิกายน) และฤดูแล้ง (ธันวาคม – เมษายน) ความชื้นสัมพัทธ์สูงตลอดทั้งปี ระหว่างร้อยละ 75 ถึง 100 อุณหภูมิต่ำสุด 16.9 องศาเซลเซียส สูงสุด 37.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละเดือนเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจาก 26.9 องศาเซลเซียสในเดือนมกราคมถึง 28.5 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,568 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (348 มิลลิเมตร) และเดือนกันยายน (419 มิลลิเมตร) ประเภทป่าที่สำคัญในพื้นที่คือ ป่าดิบที่มีฤดูกาล (ผสมไม้) (evergreen seasonal forest with bamboo) และป่าพรุน้ำจืด (fresh water peat swamp forest) เจริญอยู่ริมลำห้วย (FORRU, 2008) ระบบนิเวศดังกล่าวจัดเป็นระบบนิเวศสำคัญส่วนหนึ่งของป่าดิบที่ราบต่ำซึ่งกำลังถูกคุกคามอย่างหนักในภาคใต้ของประเทศไทย

ป่าดิบที่มีฤดูกาล (ผสมไม้) จะพบในพื้นที่สูงกว่าป่าพรุน้ำจืดเล็กน้อย ส่วนใหญ่พบในบริเวณที่มีชั้นหินทรายเป็นฐานด้านล่าง ความสูงมากกว่า 25 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีการระบายน้ำดีกว่าป่าพรุ ป่าแห่งนี้มีโครงสร้างทรงพุ่มหนาและไม่ผลัดใบ ต้นไม้ขนาดใหญ่ระดับเรือนยอดอาจสูงถึง 40 เมตร ไม่พบพุ่มพองและรากอากาศที่ถือเป็นลักษณะเด่นของป่าพรุ พรรณไม้เด่นในป่าประเภทนี้ ได้แก่ *Enicosanthe fusca* (King) A.S. (Annonaceae) *Schima wallichii* (DC.) Korth. (Theaceae) *Iringia malayana* Oliv. ex Benn. (Iringiaceae) *Callerya atropurpurea* (Wall.) Schot (Leguminosae, Papilionoideae) *Tetrameles nudiflora* R. Br. ex Benn. (Datisceae) *Cinnamomum iners* Reinw. ex Bl. (Lauraceae) *Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hk. f. (Lauraceae)

Chaetocarpus castanocarpus (Roxb.) Thw. (Euphorbiaceae) *Castanopsis schefferiana* Hance (Fagaceae) และ *Lithocarpus falconeri* (Kurz) Rehd. (Fagaceae) (FORRU, 2008)

ป่าพรุน้ำจืดครอบคลุมพื้นที่ราว 2.5 ตารางกิโลเมตร ที่ความสูง 25 - 75 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณรอบสระมรกตและตลอดริมห้วยที่อยู่ติดกัน เรือนยอดแน่นทึบและอาจสูงถึง 40 เมตร ต้นไม้ที่อยู่ระดับเรือนยอดมักจะมีขนาดใหญ่มากและหลายชนิดสร้างพุ่มพองและรากหายใจ ต้นไม้ที่มักพบในระดับเรือนยอดและมีความโดดเด่นมาก ได้แก่ *Dipterocarpus kerrii* King (Dipterocarpaceae) *Canarium patentinervium* Miq. (Burseraceae) *Toona ciliata* M. Roem. (Meliaceae) *Pometia pinnata* J.R. & G. Forst. (Sapindaceae) *Parkia timoriana* (DC.) Merr. (Leguminosae, Mimosoideae) *Duabanga grandiflora* (Roxb. ex DC.) Walp. (Sonneratiaceae) *Eugenia operculata* Roxb. (Myrtaceae) *Horsfieldia brachiata* (King) Warb. (Myristicaceae) และ *Ficus variegata* Bl. (Moraceae) (FORRU, 2008)

ในแต่ละปีหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าจะประสานงานกับชุมชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่เพื่อวางแผนการฟื้นฟูป่า จากการศึกษาช่วงปี พ.ศ. 2549 - 2555 มีการศึกษาชีพลักษณะ การผลิตกล้าไม้ และการทดลองปลูกไม้ท้องถิ่นจำนวน 80 ชนิด ในแปลงทดลองพื้นที่รวมประมาณ 10 เฮกตาร์ ที่กระจายอยู่ในพื้นที่ของป่าสงวน ฐานปฏิบัติการป่าที่ราบต่ำเขานอจู้ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาประบางคราม และพื้นที่ส่วนตัวของชาวบ้านในพื้นที่อำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ (FORRU, 2008) มีการเก็บข้อมูลช่วงเวลาติดดอกออกผล อัตราการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในเรือนเพาะชำ รวมถึงการรอดชีวิตและการเจริญเติบโตของต้นไม้อันแปลงทดลองติดต่อกันอย่างน้อยจนถึงหลังฤดูฝนครั้งที่ 2 ภายหลังการปลูก (Elliott *et al.*, 2013)

การศึกษานี้จะเน้นคุณลักษณะของการเป็นพรรณไม้โครงสร้างสำหรับการคัดเลือกไม้ท้องถิ่นเพื่อการฟื้นฟูระบบนิเวศป่า ได้แก่ 1) การรอดชีวิตในแปลงปลูก 2) ความกว้างเรือนยอด 3) ความสามารถในการดึงดูดสัตว์ (การมีผลสด) 4) ความสามารถในการผลิตกล้าไม้ในเรือนเพาะชำ (ใช้ร้อยละการงอกของเมล็ด) และ 5) การเจริญเติบโตและการเจริญเติบโตสัมพันธ์ (ของความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก) เริ่มจากใช้วิธีมาตรฐานขั้นต่ำ (Elliott *et al.*, 2013) คัดเลือกชนิดที่มีร้อยละการรอดชีวิตต่ำกว่าเกณฑ์ออกจากกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นเปลี่ยนค่าของแต่ละคุณลักษณะให้อยู่ในสเกลที่กำหนด (ตารางที่ 1) โดยให้ชนิดที่มีค่าสูงสุดของคุณลักษณะนั้นได้คะแนนเต็มในส่วนดังกล่าว จากนั้นคำนวณค่าของชนิดอื่นๆ เทียบตามสัดส่วนที่ลดหลั่นลงไป ยกเว้นคุณลักษณะที่ 3 (ชนิดที่มีผลสดได้คะแนน=1 นอกจากนั้นได้คะแนน=0)

คำนวณค่าเฉลี่ยของตัวแปรการเจริญเติบโตและการเจริญเติบโตสัมพันธ์ เปรียบเทียบรายชื่อชนิดที่ได้จากการใช้ค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดของร้อยละการงอกของเมล็ดในเรือนเพาะชำประกอบกับค่าการเจริญเติบโตและการเจริญเติบโตสัมพันธ์ของกล้าไม้อายุ 18 เดือน หลังปลูกหรือภายหลังฤดูฝนที่สองหลังปลูกเป็นเกณฑ์ เปรียบเทียบรายชื่อที่ได้จากการใช้ข้อมูล 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 ใช้การเจริญเติบโตสัมพันธ์ของความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก ชุดที่ 2 ใช้ความสูงและการเจริญเติบโตสัมพันธ์ และชุดที่ 3 ใช้เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและการเจริญเติบโตสัมพันธ์ ในการคำนวณดัชนีความเหมาะสม (Elliott *et al.*, 2013) ร่วมกับคุณลักษณะอื่นๆ

ผลการศึกษา

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำของหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า (FORRU, 2006) จะมีไม้ท้องถิ่นเพียง 20 ชนิดที่มีร้อยละการรอดชีวิตสามารถผ่านการคัดเลือกการเป็นพรรณไม้โครงสร้าง ส่วนที่เหลืออีก 16 ชนิดควรจะถูกคัดออกเนื่องจากมีร้อยละการรอดชีวิตต่ำเกินไป (น้อยกว่าร้อยละ 45) อย่างไรก็ตามเนื่องจากพื้นที่ทดลองมีความแปรผันของสภาพแวดล้อมมาก ตั้งแต่พื้นที่เปิดโล่งเต็มไปด้วยวัชพืช พื้นที่ที่กำลังมีการฟื้นตัวของไม้ล้มลุกและไม้พุ่มบางส่วน ไปจนถึงพื้นที่แนวลำห้วยตามขอบของสวนยางพารา เกณฑ์ร้อยละการรอดชีวิตขั้นต่ำจะถูกปรับลง จากเดิมกล้าไม้ท้องถิ่นที่มีร้อยละการรอดชีวิตต่ำกว่า 45 จะไม่ถูกพิจารณาให้เป็นพรรณไม้โครงสร้าง แต่ในการศึกษานี้จะกำหนดร้อยละการรอดชีวิตขั้นต่ำไว้ที่ร้อยละ 30 ภายหลังฤดูฝนที่สองหลังจากการปลูก ตามเกณฑ์ดังกล่าวจะมีไม้ท้องถิ่นทั้งหมดจำนวน 36 ชนิดที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น (ตารางที่ 2)

เมื่อนำคุณลักษณะของการเป็นพรรณไม้โครงสร้างข้อ 1-3 มาพิจารณาพร้อมกับค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดของร้อยละการงอกของเมล็ดในเรือนเพาะชำและการเจริญเติบโตของกล้าไม้อายุ 18 เดือน ในแปลงปลูก พบจำนวนของชนิดไม้ท้องถิ่นที่มีค่าดัชนีความเหมาะสมสูงสุด 30 อันดับแรกค่อนข้างคล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 3) การใช้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรการเจริญเติบโตและร้อยละการงอก (แสดงถึงระดับความเป็นไปได้ในการผลิตกล้าไม้) จะทำให้คัดเลือกได้รายชื่อจำนวนชนิดไม้ท้องถิ่นที่เหมือนกันแม้ว่าจะใช้ข้อมูลการเจริญเติบโตคนละตัวแปรกัน

เมื่อนำรายชื่อไม้ท้องถิ่นที่คัดเลือกโดยใช้ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของทั้งความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของราก ประกอบกับค่าเฉลี่ยร้อยละการงอกของเมล็ดมาจัดลำดับ พบไม้ท้องถิ่นจำนวน 7 ชนิดที่จัดอยู่ในกลุ่มเหมาะสมมากต่อการเป็นพรรณไม้ โครงสร้างเพื่อการฟื้นฟูป่าในระบบนิเวศป่าที่ราบต่ำ (ดัชนีความเหมาะสมร้อยละ 80-100) ไม้ท้องถิ่นอีกจำนวน 9 ชนิดจัดอยู่ในกลุ่มเหมาะสม (ดัชนีความเหมาะสมร้อยละ 70-79) และอีก 14 ชนิดจัดอยู่ในกลุ่มพอใช้ (ดัชนีความเหมาะสมน้อยกว่าร้อยละ 70) (ตารางที่ 4) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม้ท้องถิ่นกลุ่มนี้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มพอใช้อาจเป็นเพราะคุณลักษณะข้อ 3) ความสามารถในการผลิตกล้า ไม้ท้องถิ่นบางชนิดมีร้อยละการงอกของเมล็ดในเรือนเพาะชำต่ำมาก แต่สามารถใช้วิธีการขุดกล้าจากธรรมชาติมาทดแทนได้ หากต้องการทดสอบความสามารถของชนิดดังกล่าวเพิ่มเติม อาจทดลองใช้วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะ (เช่น การแช่น้ำ การทำแผลบนเปลือกหุ้มเมล็ด เป็นต้น) อาจช่วยกระตุ้นความสามารถในการงอกหรือลดระยะพักตัวของเมล็ดพืชบางชนิด (FORRU, 2008) อีกทางเลือกหนึ่งคือการทดลองฟื้นฟูโดยใช้วิธีหยอดเมล็ดโดยตรงซึ่งสามารถลดขั้นตอนการเพาะเมล็ดและการเลี้ยงกล้าในเรือนเพาะชำออกไปได้ (Tunjai and Elliott, 2012) นอกจากนี้หากสามารถแยกวิเคราะห์ไม้ท้องถิ่นที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ เช่น พื้นที่เปิดโล่ง พื้นที่ที่มีกระบวนการฟื้นตัวตามธรรมชาติ หรือพื้นที่บริเวณขอบของแปลงปลูกยางพารา จะทำให้ได้รายชื่อชนิดไม้ท้องถิ่นที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

คุณลักษณะสำหรับการคัดเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโครงการฟื้นฟู ประกอบกับการพิจารณาของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย รวมถึงคุณค่าทางเศรษฐศาสตร์หรือการนำไปใช้ประโยชน์โดยชุมชน การรวมเอาวิธีมาตรฐานขั้นต่ำและวิธีดัชนีความเหมาะสมเข้าด้วยกันช่วยเพิ่มเกณฑ์การคัดเลือกให้มีน้ำหนักเชิงปริมาณมากขึ้น การใช้ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ทำให้รายชื่อไม้ท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการเป็นพรรณไม้โครงสร้างค่อนข้างเสถียรแม้จะใช้ตัวแปรการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ทั้งนี้จำเป็นต้องมีจำนวนซ้ำของการทดลองมากพอสำหรับการวิเคราะห์ หากมีรายชื่อของไม้ท้องถิ่นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกน้อยเกินไป อาจปรับปรุงโดยทำการทดลองเพื่อทดสอบศักยภาพของกล้าไม้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ชนิดที่เหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูอย่างแท้จริง เช่น ทดสอบกล้าไม้จากแหล่งที่มาแตกต่างกัน (การเพาะเมล็ด กล้าไม้ธรรมชาติ หรือการใช้วิธีหยอดเมล็ดแทนการปลูกต้นไม้) ทดสอบวิธีการบำรุงรักษาแปลงปลูก (การตัดหญ้า ใส่ปุ๋ย) หรือแยกวิเคราะห์ตามสภาพพื้นที่ฟื้นฟู (พื้นที่เปิดโล่งหรือมีร่มเงา) เป็นต้น แนวทางที่พัฒนาจากการศึกษานี้เป็นแนวทางที่น่าไปปฏิบัติได้ ไม่ซับซ้อน สามารถปรับใช้กับโครงการฟื้นฟูในภูมิภาคอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโครงการ “การวิจัยและการอนุรักษ์นกแล้วท้องถิ่นในประเทศไทยและประเทศพม่า” ผลักดันโดยสมาคมอนุรักษ์นกแห่งสหราชอาณาจักร (RSPB) และโครงการดาร์วินแห่งสหราชอาณาจักร (Darwin Initiative) สำหรับการสนับสนุนการเงินสำหรับงานวิจัย และขอขอบคุณสมาคมอนุรักษ์นกและธรรมชาติแห่งประเทศไทย (BCST) สำหรับความร่วมมือ นอกจากนี้ขอขอบคุณ Oriental Bird Club (OBC) สำหรับการสนับสนุนกิจกรรมของเรือนเพาะชำทำให้เจ้าหน้าที่หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า จังหวัดกระบี่ สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ขอขอบคุณอย่างที่สุดต่อหัวหน้าฐานปฏิบัติการป่าที่ราบต่ำเขานอจู้ (คุณสมปราชญ์ ผลชู) สำหรับการให้กำลังใจสนับสนุนจากเจ้าหน้าที่ของฐานฯ เช่นเดียวกับกับหัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาประบางคราม (คุณประสาร เปรมปรีดี) และเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่ขาดไม่ได้คือชุมชนบ้านบางเตียวสำหรับการอนุญาตให้มีการสร้างเรือนเพาะชำของโครงการฯ ในพื้นที่ของชุมชนสุดท้ายนี้คือเจ้าหน้าที่หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า ทั้งจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่จากจังหวัดกระบี่ทุกคน โครงการนี้เกิดขึ้นไม่ได้หากปราศจากข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับอนุกรมวิธานพืช โดยมีเจ เอฟ แมกซ์เวลล์ เป็นผู้รับผิดชอบในการจำแนกชื่อของพืชทุกชนิดในรายงานฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

- Achard, F., Beuchle, R., Mayaux, P., Stibig, H., Bodart, C., Brink, A., Carboni, S., Desclée, B., Donnay, F., Eva, H.D., Lupi, A., Raši, R., Seliger, R. and Simonetti, D. 2014. Determination of tropical deforestation rates and related carbon losses from 1990 to 2010. *Global Change Biology* 20: 2540-2554.
- Elliott, S.D., Blakesley, D. and Hardwick, K. 2013. *Restoring tropical forests: a practical guide*. Royal Botanical Gardens, Kew. 344 pp.
- FORRU. 2006. The framework species method of forest restoration. In S. Elliott, D. Blakesley, J. F. Maxwell, S. Doust & S. Suwannaratana (Eds.), *How to plant a forest: The principles and practices of restoring tropical forests*. Chiang Mai: Biology Department, Science Faculty, Chiang Mai University. p. 63-72.
- FORRU. 2008. *Restoring Krabi's lowland tropical forest*. Chiang Mai: Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University. 54 pp.
- Holl, K.D. and Aide, T.M. 2011. When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management* 261: 1558-1563.
- Tunjai, P. and Elliott, S. 2011. Effects of seed traits on the success of direct seeding for restoring southern Thailand's lowland evergreen forest ecosystem. *New Forest* 43: 319-333.

ตารางที่ 1 คุณลักษณะสำหรับการคำนวณดัชนีความเหมาะสม (ปรับปรุงจาก Elliott *et al.*, 2013)

คุณลักษณะ	ค่าที่ใช้คำนวณ	ร้อยละความสำคัญ
1) การรอดชีวิต	2	27
2) ความกว้างเรือนยอด	1.5	20
3) ความสามารถในการตั้งตูดสัตว์	1	13
4) ความสามารถในการผลิตกล้า	1	13
5) การเจริญเติบโต	2	27
รวม	7.5	100

ตารางที่ 2 รายชื่อชนิดไม้ท้องถิ่นที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Apocynaceae	<i>Alstonia macrophylla</i>	ทุ้งฟ้า
Bignoniaceae	<i>Rademachera pinnata</i>	เพกาพรุ
Crypteroniaceae	<i>Crypteronia paniculata</i>	สอม
Dilleniaceae	<i>Dillenia obovata</i>	सानใหญ่
Dipterocarpaceae	<i>Anisoptera scaphula</i>	ข้าม่วง
	<i>Cotylelobium lanceolatum</i>	เคี่ยม
	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	ยูง
	<i>Hopea odorata</i>	ตะเคียนทอง
	<i>Shorea roxburghii</i>	พะยอม
	<i>Vatica odorata</i>	สักเขา
Enebaseae	<i>Diospyros venosa</i>	ขม้นถาซี
Euphorbiaceae	<i>Antidesma montanum</i>	มะเม่า
	<i>Aporosa octandra</i>	นวลเสี้ยน
	<i>Macaranga denticulata</i>	ตองแตบ
Guttiferae	<i>Garcinia hombroniana</i>	วา
	<i>Garcinia rostrata</i>	ชะมวงใบเล็ก
Lauraceae	<i>Cinnamomum iners</i>	อบเชย
	<i>Litsea grandis</i>	ทั้งขี้หนู
Leguminosae	<i>Archidendron jiringa</i>	เนียง
	<i>Callerya atropurpurea</i>	กาแซะ
	<i>Intsia bijuga</i>	หลุมพอ
	<i>Parkia timoriana</i>	เหรีียง
	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	นนทรี
Meliaceae	<i>Sandoricum koetjape</i>	สะทอน
	<i>Toona ciliata</i>	ยมหอม
Moraceae	<i>Artocarpus dadah</i>	หาด
	<i>Ficus hispida</i>	มะเดื่อปล้อง

ตารางที่ 2 รายชื่อชนิดไม้ท้องถิ่นที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำ (ต่อเนื่อง)

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Myrtaceae	<i>Eugenia grandis</i>	เม่า
	<i>Eugenia oleina</i>	หว่า
Palmae	<i>Salacca wallichiana</i>	ระกำ
Rhizophoraceae	<i>Carallia brachiata</i>	คอแห้ง
Rubiaceae	<i>Anthocephalus chinensis</i>	กระท่อม
Sapindaceae	<i>Lepisanthes rubiginosa</i>	กำขำ
	<i>Pometia pinnata</i>	สาย
Theaceae	<i>Schima wallichii</i>	มังตาน
Verbenaceae	<i>Vitex pinnata</i>	นน

ตารางที่ 3 จำนวนชนิดไม้ท้องถิ่นที่เหมือนกันระหว่างชุดข้อมูลการเจริญเติบโตทั้ง 3 ชุด*

	ค่าการเจริญเติบโตสูงสุด	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต
ร้อยละการงอกสูงสุด	29	29
ค่าเฉลี่ยร้อยละการงอก	28	30

*ชุดที่ 1 การเจริญเติบโตสัมพันธ์ของทั้งความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก ชุดที่ 2 ความสูงและการเจริญเติบโตสัมพันธ์ และชุดที่ 3 เส้นผ่านศูนย์กลางคอรากและการเจริญเติบโตสัมพันธ์

ตารางที่ 4 ดัชนีความเหมาะสมของไม้ท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการเป็นพรรณไม้โครงสร้างจำนวน 30 ชนิด (คำนวณจากค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตสัมพัทธ์และค่าเฉลี่ยร้อยละการออกดอกเฉลี่ย)

ชื่อวิทยาศาสตร์ (ชื่อไทย)	วงศ์	(2)	(2)	(1.5)	(1)	(1)	(7.5)	100%
ชนิดเหมาะสมมาก		รอดชีวิต	เจริญเติบโต	เรื้อนยอด	ตั้งตูดสัตว์	เรื้อนเพาะชำ	คะแนนรวม	ดัชนีรวม
<i>Macaranga denticulata</i> (ตองแตบ)	Euphorbiaceae	1.4	1.2	1.5	1	0	5.1	100
<i>Artodesma montanum</i> (มะเมง)	Euphorbiaceae	0.9	1.3	1.1	1	0.6	4.9	97
<i>Alstonia macrophylla</i> (ทุ่งฟ้า)	Apocynaceae	1	1.7	0.9	0	0.8	4.4	88
<i>Carallia brachiata</i> (คองแห้ง)	Rhizophoraceae	0.9	1.1	0.6	1	0.8	4.4	87
<i>Eugenia grandis</i> (เมง)	Myrtaceae	1	0.9	0.4	1	0.8	4.2	83
<i>Eugenia oleina</i> (หว่า)	Myrtaceae	1	1.4	0.3	1	0.4	4.1	82
<i>Aporosa octandra</i> (นวลเสียน)	Euphorbiaceae	1.6	0.5	1	1	0	4.1	80
ชนิดเหมาะสม								
<i>Diospyros venosa</i> (ขมิ้นถาขี้)	Ebenaceae	1.4	0.6	0.4	1	0.6	4	79
<i>Garcinia rostrata</i> (ขะแมงใบเล็ก)	Guttiferae	1.5	0.5	0.3	1	0.7	4	79
<i>Toona ciliata</i> (ขมทอง)	Meliaceae	1.2	2	0.8	0	0	4	79
<i>Lepisanthes rubiginosa</i> (กำขำ)	Rubiaceae	1.3	0.4	0.2	1	0.9	3.9	77
<i>Ficus hispida</i> (มะเดื่อปล้อง)	Moraceae	1.3	0.8	0.8	1	0	3.8	76
<i>Garcinia hombroniana</i> (วา)	Guttiferae	1.4	0.3	0.3	1	0.7	3.7	74
<i>Anthocephalus chinensis</i> (กระพุ่ม)	Rubiaceae	1.2	1	1.4	0	0	3.6	71
<i>Artocarpus dadah</i> (หาด)	Moraceae	0.9	1.1	0.2	1	0.4	3.6	71
<i>Shorea roxburghii</i> (พะยอม)	Dipterocarpaceae	1.3	1.1	0.5	0	0.7	3.6	70
ชนิดพอใช้								
<i>Cinnamomum iners</i> (อบเชย)	Lauraceae	1.3	0.6	0.5	1	0	3.5	69
<i>Sandoricum koetjape</i> (สะท้อป)	Meliaceae	1.1	0.2	0.2	1	1	3.5	68

ตารางที่ 4 ดัชนีความเหมาะสมของไม้ท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการเป็นพรรณไม้โครงสร้างจำนวน 30 ชนิด (คำนวณจากค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตสัมพัทธ์และค่าเฉลี่ยร้อยละการออกดอกของเมล็ด)

ชนิดพืชใช้	วงศ์	(2)	(2)	(2)	(1.5)	(1)	(1)	(7.5)	100%
		รอดชีวิต	เจริญเติบโต	เรื้อนยอด	ตั้งตูดสัตว์	เรื้อนพะชะ	คะแนนรวม		ดัชนีรวม
<i>Vitex pinnata</i> (นน)	Verbenaceae	1.1	0.7	0.3	1	0.3	3.4		68
<i>Cotylelobium lanceolatum</i> (เคี่ยม)	Dipterocarpaceae	1.4	0.9	0.3	0	0.9	3.4		67
<i>Crypteronia paniculata</i> (ตอม)	Crypteroniaceae	2	0.2	1.2	0	0	3.4		67
<i>Dillenia obovata</i> (ต้นใหญ่)	Dilleniaceae	1.3	0.4	0.6	1	0	3.3		66
<i>Litsea grandis</i> (ทั้งซี้หนู)	Lauraceae	0.7	0.6	0.3	1	0.7	3.3		65
<i>Dipterocarpus grandiflorus</i> (สูง)	Dipterocarpaceae	1	1.3	0.4	0	0.6	3.3		64
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (นนทรี)	Leguminosae	1.1	0.9	1.1	0	0.1	3.3		64
<i>Callerya atropurpurea</i> (กานแซะ)	Leguminosae	1.7	0.4	0.8	0	0.3	3.2		63
<i>Schima wallichii</i> (มั่งทาน)	Theaceae	0.7	1.6	0.8	0	0	3.1		61
<i>Salacca wallichiana</i> (ชะงัก)	Palmae	0.7	0.1	0.2	1	0.9	2.9		58
<i>Pometia pinnata</i> (ส่าย)	Sapindaceae	1.2	0.4	0.2	1	0.1	2.9		57
<i>Anisoptera scaphula</i> (ช้างม่วง)	Dipterocarpaceae	1	0.5	0.3	0	0.9	2.7		53