# การทดสอบวิธีการหยอดเมล็ดพันธุ์ไม้พื้นเมืองเพื่อการฟื้นฟูป่าเบญจพรรณที่ถูกรบกวน

# Testing Direct Seeding Method of Native Tree Species for Restoring a Disturbed Mixed Deciduous Forest

ปัญญา ไวยบุญญา* ปนัดดา ลาภเกิน บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี ประภัสสร ยอดสง่า และ วริษฐ์ ธรรมเกษตรกร

Panya Waiboonya* Panadda Larpkern Boontida Moungsrimuangdee

Prapatsorn Yodsa-nga and Warid Thamkasathekorn

*วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*

*Bodhivijjalaya College, Srinakharinwirot University*

Received : 22 November 2017

Accepted : 26 February 2018

Published online : 7 March 2018

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบหาชนิดไม้พื้นเมืองที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูระบบนิเวศบริเวณป่าเบญจพรรณที่ถูกรบกวนซึ่งมีไผ่เด่นด้วยวิธีการหยอดเมล็ด และศึกษาผลของไผ่ที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกล้าไม้ โดยทำวิจัยบริเวณพื้นที่ป่าของวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อ.แม่สอด จ.ตาก พันธุ์ไม้ที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*) เสี้ยวป่า (*Bauhinia malabarica*) คูน (*Cassia fistula*) ทองหลางป่า (*Erythrina subumbrans*) เลือดควาย (*Knema erratica*) มะกอกป่า (*Spondias pinnata*) และสมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) ผลการวิจัยพบว่าเลือดควายมีอัตราการงอกสูงกว่าร้อยละ 60 ทั้งในพื้นที่ป่าและในเรือนเพาะชำซึ่งมากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ และเป็นชนิดเดียวที่สามารถอยู่รอดได้หลังฤดูฝนแรกด้วยอัตราการรอดตายถึงร้อยละ 88.2 ส่วนสมอพิเภกอาจไม่เหมาะสมด้วยวิธีการหยอดเมล็ดเพราะไม่สามารถงอกในพื้นที่ป่าได้

**คำสำคัญ** : การตั้งตัวของต้นกล้า การงอกของเมล็ด การฟื้นฟูป่าเขตร้อน

## Abstract

The objectives of this research were to test appropriate native tree species for restoring a disturbed mixed deciduous forest by direct seeding method and study effects of bamboos on germination and growth of the native tree species. The research was conducted in the forest area of Bodhivijjalaya College, Srinakharinwirot University, Mae Sot District, Tak Province. Native tree species were tested which were *Afzelia xylocarpa*, *Bauhinia malabarica*, *Cassia fistula*, *Erythrina subumbrans*, *Knema erratica*, *Spondias pinnata* and *Terminalia bellirica*. The results indicated that *K. erratica* germinated more than 60 percent both in the bamboo forest and in the nursery which higher than other species. It was also the only species that could survive after first rainy season with 88.2 percent survival rate. *T. bellirica* could not germinate in the bamboo forest, which seems not to be suitable for restoration by direct seeding method.

**Keywords** : seedling establishment, seed germination, tropical forest restoration

***Corresponding author. E-mail** : panyawa@g.swu.ac.th

**บทนำ**

ป่าเสื่อมโทรมในพื้นที่ที่เคยเป็นป่าเบญจพรรณ (Mixed deciduous forest) พบกระจายอยู่ทั่วไปทางภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่พบว่ามีไผ่ (bamboos) ซึ่งเดิมเป็นเพียงพืชที่เป็นองค์ประกอบของป่าแต่ต่อมากลายเป็นพืชเด่นแทนพรรณไม้อื่นๆ (Gardner *et al*., 2000) ทั้งนี้ เนื่องจากไผ่เป็นไม้ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูง มีลักษณะเป็นพืชเบิกนำ (pioneer species) สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่โล่ง มีแสงมาก และธาตุอาหารต่ำ ไผ่ยังส่งผลทางลบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ เพราะมีผลต่อการงอก การเติบโต ความมากน้อย และความหลากหลายของกล้าไม้ (เช่น Gratzer *et al*., 1999; Marod *et al*., 1999; Taylor *et al*., 2004; Larpkern *et al*., 2011; Lima *et al*., 2012) ซึ่งเกิดจากการที่ไผ่มีเรือนยอดปกคลุมแสงที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดและการเติบโตของกล้าไม้ และใบไผ่ที่ปกคลุมพื้นป่ายังเป็นสิ่งขวางกั้นการงอกของเมล็ด นอกจากนั้น บริเวณป่าไผ่ยังเป็นบริเวณที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าในฤดูแล้ง เนื่องจากใบไผ่และเศษซากไผ่เป็นเชื้อเพลิงอย่างดีในการเกิดไฟป่า ไผ่จึงเป็นปัญหาสำคัญที่สุดในการฟื้นฟูพื้นที่ป่าเบญจพรรณเสื่อมโทรม (FORRU, 2005) โดยหากจะทำการฟื้นฟูระบบนิเวศดั้งเดิมก่อนที่จะกลายเป็นพื้นที่ป่าที่มีไผ่เป็นพืชเด่น จำเป็นต้องมีการจำกัดการแผ่ขยายของไผ่ (Kisanuki *et al*., 2012)

ในปัจจุบัน วิธีการฟื้นฟูป่าสามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น การใช้พรรณไม้ดั้งเดิมปลูกแบบหลากชนิด ซึ่งเป็นการฟื้นฟูด้วยการปลูกกล้าไม้ที่มีอยู่เดิมให้มากชนิดที่สุดในพื้นที่ (Miyawaki, 2004) และการใช้พรรณไม้โครงสร้าง (Framework species method) ซึ่งเป็นพรรณไม้ที่มีอัตราการอยู่รอดสูง โตเร็ว มีทรงพุ่มกว้างเพื่อบดบังวัชพืช และออกดอกติดผลตั้งแต่อายุยังน้อยเพื่อดึงดูดสัตว์ป่า ปลูกผสมระหว่างพรรณไม้เบิกนำร่วมกับไม้เสถียร (Climax species) จำนวน 20-30 ชนิด (FORRU, 2005; Elliott *et al*., 2013) แต่วิธีการดังกล่าวทำให้เกิดต้นทุนการผลิตกล้าไม้ที่สูง และอาจใช้ไม่ได้ผลในพื้นที่ที่ไม่มีเรือนเพาะชำสำหรับผลิตกล้าไม้ ดังนั้น วิธีการหยอดเมล็ด (Direct seeding) หรือการใช้เมล็ดกล้าไม้พื้นเมืองปลูกในพื้นที่ฟื้นฟูโดยตรงจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยลดต้นทุนและขั้นตอนในการผลิตกล้าไม้ได้

การหยอดเมล็ดได้นำมาใช้ทดสอบกับพรรณไม้และระบบนิเวศหลายชนิด เช่น การฟื้นฟูในบริเวณเขตร้อนชื้นทางตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย (Doust *et al*., 2006; Doust *et al*., 2008) บริเวณภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ (Tunjai, 2005; Waiboonya, 2017) และบริเวณภาคใต้ ที่จังหวัดกระบี่และจังหวัดนครศรีธรรมราช (Tunjai & Elliott, 2012) เป็นต้น แต่ความเข้าใจต่อการฟื้นฟูด้วยวิธีการหยอดเมล็ดต่อระบบนิเวศป่าที่มีไผ่เป็นพืชเด่นยังมีอยู่น้อยทั้งที่เป็นระบบสำคัญที่ควรได้รับการฟื้นฟูเพื่อเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าระบบนิเวศดังกล่าวส่งผลอย่างไรต่อการงอกและการตั้งตัวของต้นกล้าในระบบนิเวศเขตร้อน การทดลองเปรียบเทียบผลของไผ่ที่มีต่อการงอกของเมล็ดพรรณไม้พื้นเมือง และคัดเลือกชนิดไม้พื้นเมืองที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูระบบนิเวศจึงมีความสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทดสอบหาชนิดไม้พื้นเมืองที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูป่าเบญจพรรณที่ถูกรบกวนซึ่งมีไผ่เป็นพืชเด่นด้วยวิธีการหยอดเมล็ด และ 2) ศึกษาผลของไผ่ที่มีต่อการงอกและการเติบโตของต้นกล้าไม้พื้นเมือง โดยทำการวิจัยบริเวณพื้นที่ป่าของวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**พื้นที่ศึกษา**

ดำเนินการวิจัยในพื้นที่วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตำบลแม่ปะ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก (E 0461133 และ N 1853110) มีระดับความสูง 180 – 220 เมตร จากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน 1,187.3 มิลลิเมตร/ปี และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 26.7 องศาเซลเซียส (Thai Meteorological Department, 2017) ได้ดำเนินการวิจัยใน 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่โล่ง และเรือนเพาะชำ บริเวณ "พื้นที่ป่า" จากการสำรวจพรรณไม้พบว่ามีไผ่ซาง (*Dendrocalamus membranaceous*) กระจายครอบคลุมทั่วพื้นที่ และมีพรรณไม้อื่นๆ ร่วมอยู่ด้วย เช่น ไม้แดง (*Xylia xylocarpa*) มะค่าโมง (*Afzelia xylocarpa*) สัก (*Tectona grandis*) ตะคร้อ (*Schleichera oleosa*) สมอพิเภก (*Terminalia bellirica*) และทองหลางป่า (*Erythrina subumbrans*) เป็นต้น ต้นไม้ส่วนใหญ่ในป่าจะผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเมษายน จึงทำให้ช่วงดังกล่าวเรือนยอดของป่าดูโปร่ง แสงตกถึงพื้นได้มาก สำหรับบริเวณ "พื้นที่โล่ง" เป็นพื้นที่รกร้างอยู่บริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าปกคลุมด้วยวัชพืช เช่น หญ้าขจรจบ (*Pennisetum* sp.) และไมยราบ (*Mimosa pudica*) ไม่มีร่มเงาไม้ยืนต้นปกคลุมก่อนเริ่มการทดลองได้มีการกำจัดวัชพืชที่ปกคลุมบริเวณดังกล่าวออกก่อน และมีการทำแนวป้องกันไฟป่าที่มักเกิดขึ้นทุกปี ทั้งบริเวณพื้นที่ป่าและพื้นที่โล่ง ส่วนบริเวณเรือนเพาะชำเป็นโรงเรือนสำหรับการเพาะเมล็ดและดูแลกล้าไม้โดยมีการควบคุมปริมาณแสงและการให้น้ำ

**พันธุ์ไม้ที่ใช้ทดสอบหยอดเมล็ด**

พันธุ์ไม้ที่ใช้ทดสอบมีจำนวน 7 ชนิด (ตารางที่ 1) ซึ่งสามารถพบได้ในพื้นที่ป่าวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย และพื้นที่ป่าบริเวณใกล้เคียง (Larpkern *et al*., 2016 b) เมล็ดของพรรณไม้ที่ใช้ในการทดลองเก็บมาจากพื้นที่ป่าบริเวณดังกล่าวจากต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก (Diameter at Breast Height, DBH) มากกว่า 4.5 เซนติเมตรขึ้นไปอย่างน้อย 5 ต้น

***ตารางที่ 1*** พันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่ใช้ทดสอบ

| ชื่อวิทยาศาสตร์* | ชื่อวงศ์* | ชื่อท้องถิ่น |
|---|---|---|
| *Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib | LEGUMINOSAE | มะค่าโมง |
| *Bauhinia malabarica* Roxb. | LEGUMINOSAE | เสี้ยวป่า |
| *Cassia fistula* L. | LEGUMINOSAE | คูน |
| *Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr. | LEGUMINOSAE | ทองหลางป่า |
| *Knema erratica* (Hook. f. & Thomson) J. Sinclair | MYRISTICACEAE | เลือดควาย |
| *Spondias pinnata* (L. f.) Kurz | ANACARDIACEAE | มะกอกป่า |
| *Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb. | COMBRETACEAE | สมอพิเภก |

* อ้างอิงจาก The Plant List, 2013

**การทดสอบการงอกของเมล็ดในเรือนเพาะชำ พื้นที่โล่งและพื้นที่ป่าโดยวิธีการหยอดเมล็ด**

การทดสอบการงอกในเรือนเพาะชำ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบการงอกในสภาวะควบคุมของพรรณไม้ที่ใช้ทดสอบทั้ง 7 ชนิด นำเมล็ดมาเพาะในถาดเพาะที่มีวัสดุปลูกเป็นดินป่าผสมขุยมะพร้าว (1: 1) มีจำนวน 5 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด รวม 250 เมล็ด ทั้งนี้ มะค่าโมง (*A. xylocarpa*) เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) และ คูน (*C. fistula*) ได้ทำแผล (scarification) เพื่อทำลายระยะพักตัวในเมล็ด ตามวิธีการของ FORRU (2005)

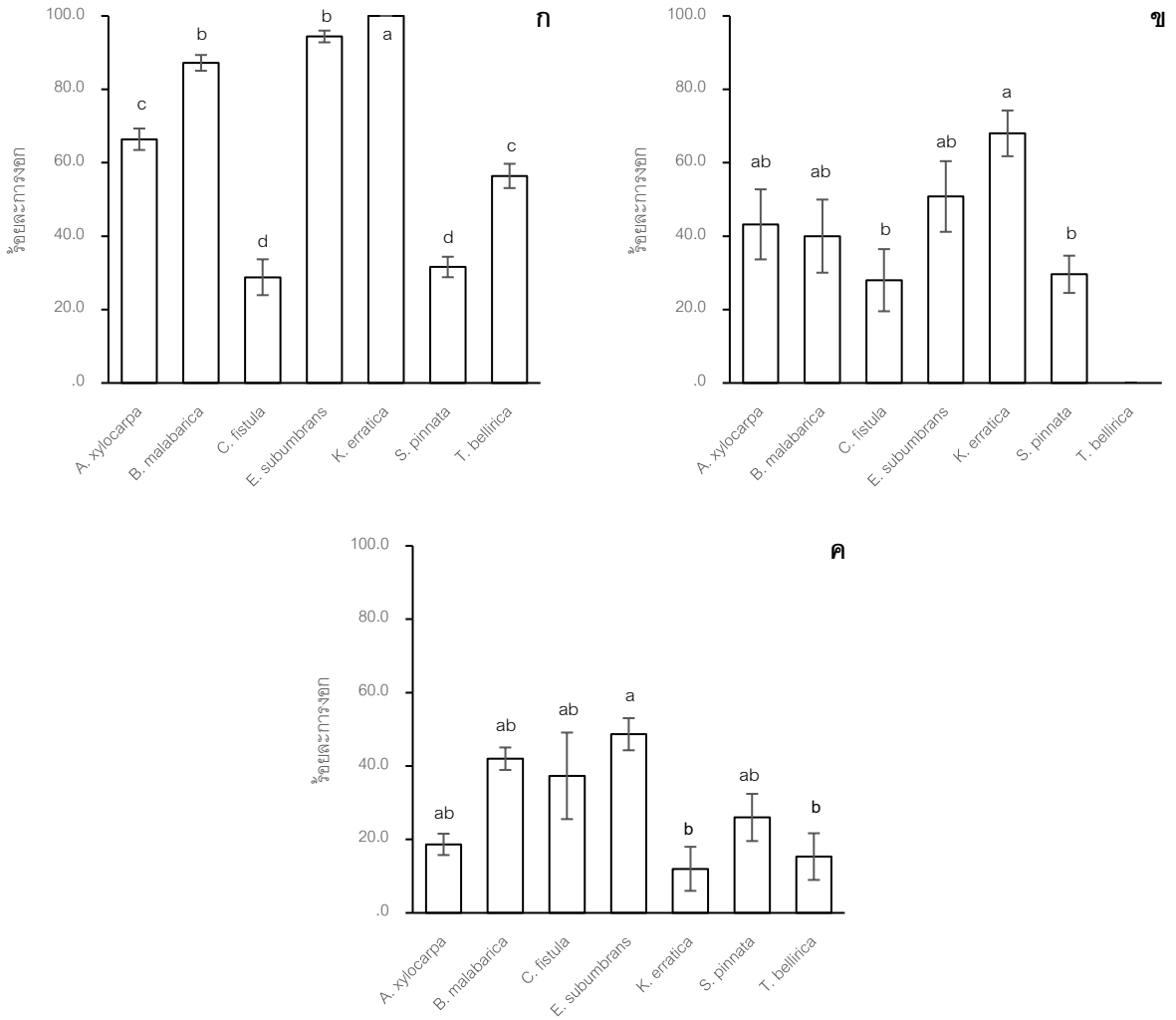
การทดสอบการงอกของเมล็ดโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ทั้งในพื้นที่ป่าและพื้นที่โล่ง วางแปลงทดลองขนาด กว้าง 10 เมตร ยาว 13 เมตร จำนวน 5 แปลง ในพื้นที่ป่า และจำนวน 3 แปลง ในพื้นที่โล่ง โดยวางท่อไม้ไผ่สำหรับหยอดเมล็ดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร เป็นแถวๆ ละ 25 ท่อ ใช้ท่อจำนวน 2 แถว รวมเป็น 50 ท่อต่อกล้าไม้ 1 ชนิด ดังนั้นเพื่อทดสอบพรรณไม้จำนวน 7 ชนิด ต้องใช้ท่อจำนวน 14 แถวต่อ 1 แปลงทดลอง กำหนดให้มีระยะห่างระหว่างแถวและภายในแถว 50 เซนติเมตร ใช้เมล็ดทดสอบจำนวน 50 เมล็ดต่อชนิด รวมเมล็ดที่ใช้ในการทดลอง 250 เมล็ด นำเมล็ดที่เตรียมไว้มาหยอดลงท่อและกลบดินฝังเมล็ดให้มิด เพื่อป้องกันเมล็ดสูญหายจากการล่าเมล็ด (Doust *et al*., 2008; Tunjai & Elliott, 2012) ทั้งนี้ในแต่ละแปลงทดลองได้มีการสลับชนิดเมล็ดที่ใช้ทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และได้มีการกำจัดวัชพืชและให้ปุ๋ยแบบละลายช้าในช่วงฤดูฝนหลังจากที่ต้นกล้ามีใบแท้จำนวนอย่างน้อย 2 คู่

ติดตามการงอกและการตายของต้นกล้าทุกสัปดาห์ทั้งในแปลงทดลองและในเรือนเพาะชำ จนกว่าจะไม่พบการงอกเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ติดตามการเติบโตของต้นกล้าโดยเก็บข้อมูลความสูง ความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางคอราก และสุขภาพ (ระดับ 0 - 3 โดย 0 คือตาย และ 3 มีสุขภาพแข็งแรงมีโรคและแมลงรบกวนเล็กน้อย) (FORRU, 2005) ติดตามการงอกตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนตุลาคม 2559 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และเปรียบเทียบการเติบโตของต้นกล้าในช่วงหลังฤดูฝน ในเดือนธันวาคม 2559 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) และวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในส่วนข้อมูลร้อยละการงอกได้ทำการแปลงข้อมูลเป็น Arcsine แล้วจึงทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

**ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล**

**การเปรียบเทียบร้อยละการงอกของเมล็ด**

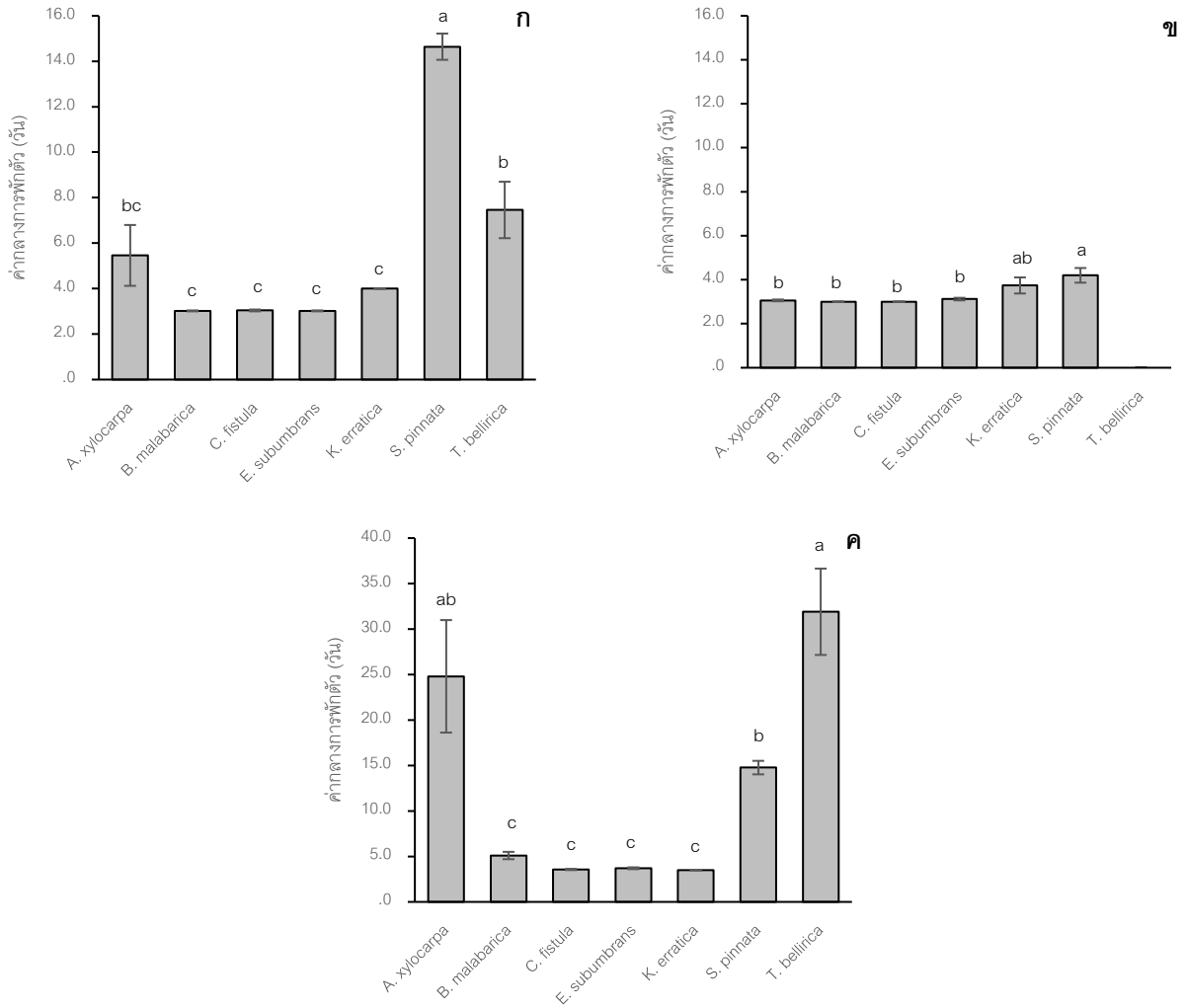
การงอกของเมล็ดในเรือนเพาะชำ พบว่า เลือดควาย (*K. erratica*) มีร้อยละการงอกสูงที่สุด เท่ากับ 100 ส่วน มะกอกป่า (*S. pinnata*) และ คูน (*C. fistula*) มีร้อยละการงอกน้อยที่สุดเท่ากับ 31.6 ± 2.8 และ 28.8 ± 4.9 ตามลำดับ ($p < 0.05$ ภาพที่ 1 ก) การงอกในพื้นที่ป่า พบว่า เลือดควาย (*K. erratica*) มีร้อยละการงอกสูงที่สุดเช่นเดียวกัน (68.0 ± 6.2) รองลงมาเป็น ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) มะค่าโมง (*A. xylocarpa*) และ เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) มีร้อยละการงอกเป็น 50.8 ± 9.6 43.2 ± 9.5 และ 40.0 ± 9.7 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่สมอพิเภก (*T. bellirica*) ไม่สามารถงอกได้เลย ($p < 0.05$ ภาพที่ 1 ข) การงอกในพื้นที่โล่งพบว่า ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) มีร้อยละการงอกสูงที่สุด (48.7 ± 4.4) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพืชชนิดอื่นยกเว้นสมอพิเภก (*T. bellirica*) และ เลือดควาย (*K. erratica*) มีร้อยละการงอกน้อยที่สุด เท่ากับ15.3 ± 6.4 และ 12.0 ± 6.0 ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทองหลางป่า (*E. subumbrans*) ($p < 0.05$ ภาพที่ 1 ค)




***ภาพที่ 1*** ค่าเฉลี่ยร้อยละการงอกใน ก) เรือนเพาะชำ ข) พื้นที่ป่า และ ค) พื้นที่โล่ง อักษร a b c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

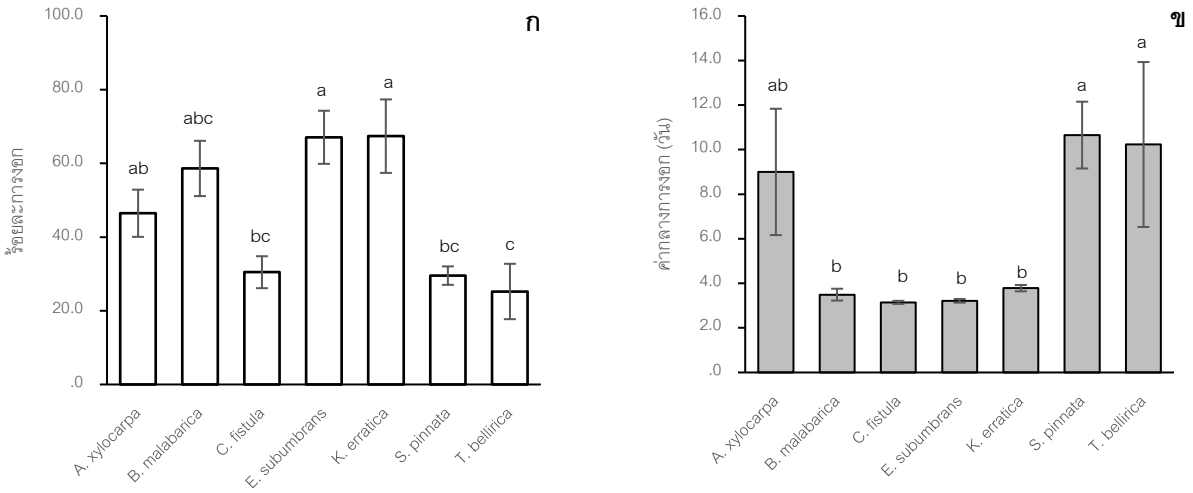
**การเปรียบเทียบค่ากลางการพักตัวของเมล็ด**

การเปรียบเทียบค่ากลางการพักตัวของเมล็ดในเรือนเพาะชำพบว่า มะกอกป่า (*S. pinnata*) มีระยะพักตัวยาวที่สุด 14.6 ± 0.6 วัน และสั้นที่สุดใน เลือดควาย (*K. erratica*) (4.0 ± 0.6 วัน) และคูน (*C. fistula*) ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) และ เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) มีระยะพักตัวเท่ากันที่ 3.0 ± 0.0 วัน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ ภาพที่ 2 ก) ในพื้นที่ป่า พบว่าพันธุ์ไม้ทุกชนิดมีระยะพักตัวน้อยกว่า 5 วัน โดย มะกอกป่า (*S. pinnata*) มีระยะพักตัวยาวที่สุด 4.2 ± 0.3 วัน และน้อยที่สุดในทองหลางป่า (*E. subumbrans*) (3.1 ± 0.1 วัน) มะค่าโมง (*A. xylocarpa*) (3.1 ± 0.0 วัน) เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) (3.0 ± 0.0 วัน) และ คูน (*C. fistula*) (3.0 ± 0.0 วัน) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ ภาพที่ 2 ข) ในพื้นที่โล่ง พบว่า สมอพิเภก (*T. bellirica*) มีระยะพักตัวยาวที่สุดที่ 31.9 ± 4.7 วัน และน้อยที่สุดใน เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) (5.1 ± 0.4 วัน) ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) (3.7 ± 0.1 วัน) คูน (*C. fistula*) (3.6 ± 0.1 วัน) และ เลือดควาย (*K. erratica*) (3.5 ± 0.0 วัน) ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ ภาพที่ 2 ค)




***ภาพที่ 2*** ค่าเฉลี่ยการพักตัวใน ก) เรือนเพาะชำ ข) พื้นที่ป่า และ ค) พื้นที่โล่ง อักษร a b c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

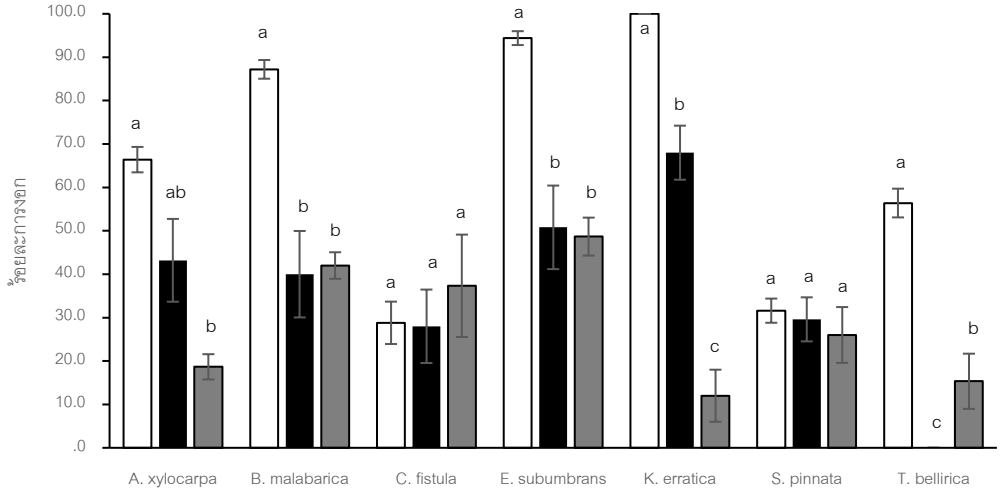
เมื่อรวมข้อมูลจากทุกพื้นที่ ร้อยละการงอกของ เลือดควาย (*K. erratica*) (67.4 ± 10.0) และ ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) (67.1 ± 7.2) มีค่ามากที่สุด และน้อยที่สุดใน สมอพิเภก (*T. bellirica*) (25.2 ± 7.5) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ ภาพที่ 3 ก) ระยะพักตัวของ มะกอกป่า (*S. pinnata*) และ สมอพิเภก (*T. bellirica*) ยาวที่สุดที่ 10.7 ± 1.5 วัน และ 10.2 ± 3.7 วัน ตามลำดับ และน้อยที่สุดใน เลือดควาย (*K. erratica*) (3.8 ± 0.1 วัน) เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) (3.5 ± 0.3 วัน) ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) (3.2 ± 0.1 วัน) และ คูน (*C. fistula*) (3.1 ± 0.1 วัน) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ ภาพที่ 3 ข)




***ภาพที่ 3*** ก) ค่าเฉลี่ยร้อยละการงอก และ ข) ค่ากลางการพักตัว โดยรวมข้อมูลจากเรือนเพาะชำ พื้นที่ป่าและพื้นที่โล่ง อักษร a b c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

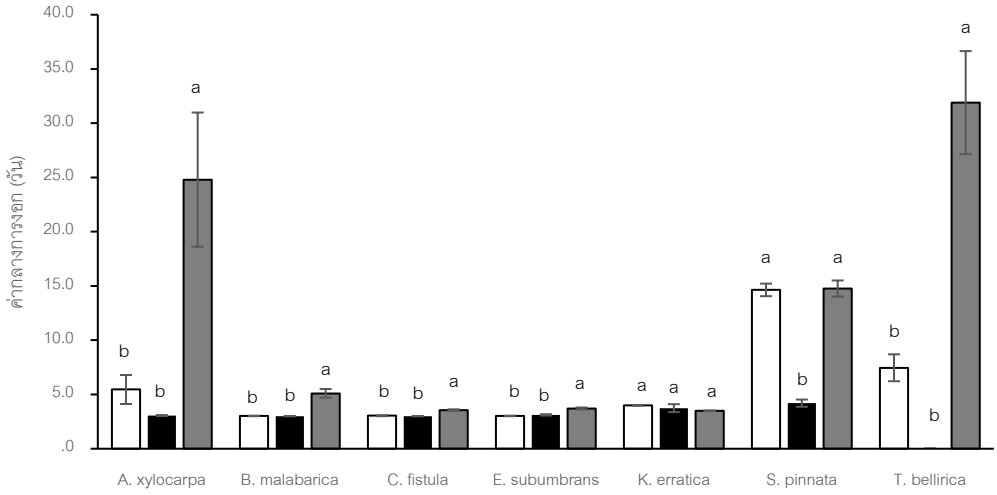
**การเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดระหว่างพื้นที่**

เมื่อเปรียบเทียบร้อยละการงอกระหว่างพื้นที่ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด พบว่าอัตราการงอกในเรือนเพาะชำมีค่าสูงกว่าในพื้นที่ป่า และพื้นที่โล่ง ($p < 0.05$) ยกเว้น คูน (*C. fistula*) และ มะกอกป่า (*S. pinnata*) มีอัตราการงอกไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกันทั้งสามพื้นที่ ($p = 0.74$ และ 0.74 ตามลำดับ ภาพที่ 4)




***ภาพที่ 4*** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละการงอกในเรือนเพาะชำ (แท่งสีขาว) พื้นที่ป่า (แท่งสีดำ) และพื้นที่โล่ง (แท่งสีเทา) อักษร a b c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ระยะพักตัวของพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ในพื้นที่โล่งมีค่าสูงกว่าในเรือนเพาะชำและพื้นที่ป่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้น เลือดควาย (*K. erratica*) ที่ระยะพักตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพื้นที่ ($p = 0.43$) และใน มะกอกป่า (*S. pinnata*) ที่ระยะพักตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการเพาะในเรือนเพาะชำและในพื้นที่โล่ง ($p = 0.98$ ภาพที่ 5)




***ภาพที่ 5*** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการพักตัวในเรือนเพาะชำ (แท่งสีขาว) พื้นที่ป่า (แท่งสีดำ) และพื้นที่โล่ง (แท่งสีเทา) อักษร a b c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**การอยู่รอดของต้นกล้าหลังฤดูฝน**

จากการติดตามการอยู่รอดของต้นกล้าหลังฤดูฝนแรก (เดือนธันวาคม 2559) ซึ่งคำนวณจากร้อยละของต้นกล้าที่เหลือรอดจากต้นกล้าที่งอกทั้งหมดพบว่า มีต้นกล้าเพียงชนิดเดียว คือ เลือดควาย (*K. erratica*) ที่เหลือรอดในป่าโดยมีร้อยละการอยู่รอดเท่ากับ 88.2 ± 2.8

**วิจารณ์ผล**

แม้ว่าการฟื้นฟูป่าโดยการปลูกกล้าไม้เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับว่าให้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่การผลิตกล้าไม้หลากหลายชนิด ต้องอาศัยงบประมาณและแรงงานอย่างสูง นอกจากนี้ การผลิตกล้าไม้ให้ได้ขนาดที่เหมาะสมต้องใช้เวลา โดยเฉพาะไม้เสถียรที่มักโตช้า บางชนิดอาจใช้เวลาถึง 2 - 3 ปี (FORRU, 2005) ด้วยเหตุดังกล่าว ความสนใจต่อวิธีการฟื้นฟูป่าที่มีต้นทุนต่ำและสามารถประยุกต์ในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้รับความสนใจมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น การฟื้นฟูป่าโดยวิธีหยอดเมล็ด (Direct seeding) จากการทดสอบพันธุ์ไม้พื้นเมือง 7 ชนิด ได้แก่ มะค่าโมง (*A. xylocarpa*) เสี้ยวป่า (*B. malabarica*) คูน (*C. fistula*) ทองหลางป่า (*E. subumbrans*) เลือดควาย (*K. erratica*) มะกอกป่า (*S. pinnata*) และสมอพิเภก (*T. bellirica*) บริเวณป่าวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย อ.แม่สอด จ.ตาก ด้วยวิธีการดังกล่าว พบว่าเลือดควาย (*K. erratica*) เป็นพันธุ์ไม้ที่มีอัตราการงอกสูงมากกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ ทั้งในพื้นที่ป่ารวมถึงในเรือนเพาะชำ และยังเป็นพันธุ์ไม้ชนิดเดียวที่สามารถอยู่รอดได้หลังฤดูฝนแรกโดยมีอัตราการรอดตายสูง ทั้งนี้อาจเนื่องจาก เลือดควาย (*K. erratica*) จัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดใหญ่ โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ

5.53 ± 0.12 กรัม(จำแนกตาม Doust *et al*., 2006) ซึ่งงานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่าขนาดเมล็ดมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จในการตั้งตัวของพืช โดยเมล็ดที่มีขนาดใหญ่มีร้อยละการงอกสูงกว่า (Ceccon *et al*., 2015; Palma & Laurance, 2015) และสามารถอยู่รอดและตั้งตัวได้ดีกว่าขนาดเล็ก (Doust *et al*., 2006; Tunjai & Elliot, 2012) ซึ่งเมล็ดขนาดเล็กมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคคอรากเน่าหลังจากเมล็ดงอก (Kuaraksa & Elliott, 2013) และเป็นสาเหตุที่ทำให้วิธีการดังกล่าวอาจไม่ประสบความสำเร็จได้ ส่วนการงอกในพื้นที่โล่ง เลือดควาย (*K. erratica*) มีร้อยละการงอกที่ไม่สูงนักเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าและในเรือนเพาะชำ ทั้งนี้อาจเพราะเป็นพันธุ์ไม้ที่เสถียร (Climax species) ที่พบในพื้นที่ป่าที่ชื้นและถูกรบกวนน้อย (Gardner *et al*., 2000) โดยเฉพาะบริเวณข้างลำห้วย ทั้งนี้ในบริเวณที่มีความเข้มแสงมากอาจส่งผลต่อการงอกและทำให้เมล็ดตายได้ ซึ่งพืชในวงศ์เดียวกับเลือดควาย คือ *Horsfieldia glabra* นั้นให้ผลเช่นเดียวกัน กล่าวคือ มีร้อยละการงอกในพื้นที่ฟื้นฟูซึ่งเป็นพื้นที่โล่งเพียงร้อยละ 10.9 แต่กลับมีร้อยละการงอกสูงถึงร้อยละ 63.3 เมื่อเพาะในเรือนเพาะชำ (Waiboonya, 2017) ส่วนพันธุ์ไม้ที่ไม่เหมาะต่อการใช้ฟื้นฟูโดยวิธีการหยอดเมล็ดในการทดลองนี้ได้แก่ สมอพิเภก (*T. bellirica*) เนื่องจากมีอัตราการงอกต่ำในทุกพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าที่ไม่สามารถงอกได้เลย แต่เมื่อปลูกพื้นฟูในพื้นที่ป่าลักษณะเดียวกันกลับพบว่ากล้าไม้ของสมอพิเภก (*T. bellirica*) มีอัตราการรอดสูงกว่าร้อยละ 70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม (Larpkern *et al*., 2016 a) มะค่าโมง (*A. xylocarpa*) สามารถงอกได้ในป่าแต่กลับไม่มีต้นกล้าเหลือรอดหลังฤดูฝน ซึ่งไผ่อาจจะมีผลต่อการอยู่รอดของกล้าไม้ชนิดนี้ เพราะ Tunjai (2005) ได้ทดลองหยอดเมล็ดมะค่าโมง (*A. xylocarpa*) ในพื้นที่ฟื้นฟูและพบว่าต้นกล้าสามารถอยู่รอดได้ถึงร้อยละ 44-52 และเมื่อใช้กล้าไม้ในการฟื้นฟู มะค่าโมง (*A. xylocarpa*) จัดเป็นพรรณไม้โครงสร้างที่มีอัตราการอยู่รอดสูงมากกว่าร้อยละ 80 เมื่อหมดฤดูฝนที่สองหลังปลูกและมีทรงพุ่มที่หนาทึบซึ่งช่วยควบคุมวัชพืชได้ดี (FORRU, 2005)

## สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองจึงชี้ให้เห็นว่าพันธุ์ไม้แต่ละชนิดอาจจะเหมาะสมต่อวิธีการใช้ฟื้นฟูแตกต่างกัน การทดลองนี้เป็นการรายงานผลการทดสอบพันธุ์ไม้พื้นเมือง 7 ชนิด ทั้งนี้ เพื่อให้ได้พันธุ์ไม้ที่เหมาะสมต่อการฟื้นฟูป่าโดยวิธีหยอดเมล็ด ควรมีการทดสอบพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะชนิดที่พบในบริเวณพื้นที่ป่าที่มีไผ่เป็นพืชเด่นเพราะอาจเป็นชนิดที่สามารถอยู่รอดและเจริญเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมดังกล่าว และควรเลือกชนิดที่เมล็ดขนาดใหญ่ เพราะมีแนวโน้มจะสามารถอยู่รอดได้ดีกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย สนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ขอขอบคุณ คุณสุรจิต สดศรีสายชล ในการร่วมเก็บข้อมูล

**เอกสารอ้างอิง**

Ceccon, E., González, E. J., & Martorell, C. (2016). Is direct seeding a biologically viable strategy for restoring forest ecosystems? evidences from a meta-analysis. *Land Degradation & Development*, *27*(3), 511-520.

Doust, S. J., Peter, D., Erskine, P. D., & Lamb, D. (2006). Direct seeding to restore rainforest species: Microsite effects on the early establishment and growth of rainforest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. *Forest Ecology and Management*, *234*, 333-343.

Doust, S. J., Peter D. Erskine, P. D., & Lamb, D. (2008). Restoring rainforest species by direct seeding: Tree seedling establishment and growth performance on degraded land in the wet tropics of Australia. *Forest Ecology and Management*, *256*, 1178–1188.

Elliott, S. D., Blakesley, D., & Hardwick, K. (2013). *Restoring tropical forest: a practical guide*. Kew: Royal Botanic Garden.

Forest Restoration Research Unit (FORRU). (2005). *How to Plant a Forest: The Principles and Practice of Restoring Tropical Forests*. Chiang Mai: Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University.

Gardner, S., Sidisunthorn, P., & Anusarnsunthorn, V. (2000). *A Field Guide to Forest Trees of Northern Thailand.* Bangkok: Kobfai Publishing Project.

Gratzer, G., Rai, P.B., & Glatzel, G. (1999). The influence of the bamboo *Yushania microphylla* on regeneration of *Abies densa* in central Bhutan. *Canadian Journal of Forest Research*, *29*(10), 1518-1527.

Kisanuki, H., Kudo, T., & Nakai, A. (2012). Removing aboveground vegetation facilitates survival but slows height growth of spruce saplings in a fenced, degraded sub-alpine forest in central Japan. *Journal of forest research*, *17*(1), 110-115.

Kuaraksa, C., & Elliott, S. (2013). The use of Asian *Ficus* species for restoring tropical forest ecosystems. Restoration Ecology, *21* (1), 86-95.

Larpkern, P., Moe, S. R., & Totland, Ø. (2011). Bamboo Dominance Reduces Tree Regeneration in a Disturbed Tropical Forest. *Oecologia, 165*, 161-168.

Larpkern, P., Waiboonya, P., Moungsrimuangdee, B., & Kosuwan, S. (2016 a). Selecting native tree species for restoring disturbed mixed deciduous forest at Ban Mae Kued Luang community forest, Mae Sot district, Tak province. *Srinakharinwirot Science Journal, 32*(2), 137– 149. (in Thai)

Larpkern, P., Waiboonya, P., Moungsrimuangdee, B., & Yodsa-nga, P. (2016 b). *Community Forestry : Ban Mae Kued Luang Community Forest*. Bangkok: Santisiri Press. (in Thai)

Lima, R. A., Rother, D. C., Muler, A. E., Lepsch, I. F., & Rodrigues, R. R. (2012). Bamboo over abundance alters forest structure and dynamics in the Atlantic Forest hotspot. *Biological Conservation*, *147*(1), 32-39.

Marod, D., Kutintara, U., Tanaka, H., & Nakashizuka, T. (1999). Structural Dynamics of a Natural Mixed Deciduous Forest in Western Thailand. *Journal of Vegetation Science, 10*(6), 777-786.

Miyawaki, A. (2004). Restoration of living environment based on vegetation ecology: theory and practice. *Ecological Research*, *19* (1), 83-90.

Palma, A. C., & Laurance, S. G. (2015). A review of the use of direct seeding and seedling plantings in restoration: what do we know and where should we go?. *Applied Vegetation Science*, *18* (4), 561-568.

Taylor, A. H., Jinyan, H. & ShiQiang, Z. (2004). Canopy tree development and undergrowth bamboo dynamics in old-growth *Abies-Betula* forests in southwestern China: a 12 year study. *Forest Ecology and Management, 200*, 347-360.

Thai Meteorological Department. (2017). The *Climatological data for the period 2016-2016*. Division of Meteorological Information Services, Bureau of Meteorological Digital Services. (in Thai)

The Plant List. (2013). Version 1.1. Retrieved November 20, 2017, from http://www.theplantlist.org/.

Tunjai, P. (2005). Appropriate tree species and techniques for direct seeding for forest restoration in Chiang Mai and Lamphun Provinces. M. Sc. Thesis, Chiang Mai University, Chiang Mai.

Tunjai, P., & Elliott, S. (2012). Effects of seed traits on the success of direct seeding for restoring southern Thailand's lowland evergreen forest ecosystem. *New Forests*, *43*, 319-333.

Waiboonya, P. (2017). Development of new techniques of seed storage and direct seeding of native tree species for tropical forest restoration. Ph. D. Dissertation, Chiang Mai University, Chiang Mai.