

## นิพนธ์ต้นฉบับ

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด ประเภทการเก็บรักษาเมล็ด และการเพาะขยาย  
พันธุ์ไม้พื้นเมืองบริเวณป่าริมคลองพระปรัง อำเภอดอนนาค จังหวัดสระแก้ว

**Seed Physical Characteristics, Seed Storage Behaviour and  
Seedling Propagation of Native Plants in Phra Prong Riparian Forest,  
Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province**

ปัญญา ไวยบุญญา\*  
บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี  
ประภัสสร ยอดสง่า  
ปนัดดา ลากเกิน

Panya Waiboonya\*  
Boontida Moungrimuangdee  
Prapatsorn Yodsa-nga  
Panadda Larpkern

วิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110  
Bodhivijjalaya College, Srinakharinwirot University, Sukumvit 23, Bangkok, 10110 Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: panyawa@g.swu.ac.th

รับต้นฉบับ 29 กุมภาพันธ์ 2561

รับลงพิมพ์ 23 มีนาคม 2561

### ABSTRACT

The riparian forests tend to decrease continuously. Studies of ecology of riparian plants are important for riparian forest restoration. This research aimed to study seed biology, identify seed storage behaviour and select planting media for seedling propagation of riparian native plants growing along Phra Prong Canal, Sa Kaeo Province. *Acacia* sp. and *Ventilago harmandiana* had the lightest seed weight (dry weight 0.02 g) while, *Hydnocarpus anthelminthicus* seeds were the heaviest (1.80 g). *Acacia* sp. had the lowest seed moisture content (5.9%), whereas *Connarus cochinchinensis* had the highest (45.7%). Investigating seed storage behaviour we found that *Acacia* sp., *H. anthelminthicus* and *V. harmandiana* were orthodox species. *C. cochinchinensis* was the only intermediate species and *Derris scandens*, *Knema globularia*, *Streblus asper* and *Xanthophyllum lanceatum* were all recalcitrant species. Seedling growth of riparian native trees, *H. anthelminthicus* and *X. lanceatum*, placed in different types of planting media was investigated. High growth and survival rate were found in *H. anthelminthicus* in the riparian forest soil mixed with bagasse. On the other hand, growth and survival rate of *X. lanceatum* were lowest in the riparian forest soil mixed with bagasse. The medias containing coir or husk were suitable for *X. lanceatum* seedling growth and survival.

**Keywords:** Orthodox seeds, Intermediate seeds, Recalcitrant seeds, growth, survival rate

## บทคัดย่อ

ป่าริมน้ำหรือป่าริมคลองมีแนวโน้มน้ำลดลงอย่างต่อเนื่อง การศึกษานิวเคลียสของพรรณพืชริมน้ำจึงมีความสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการฟื้นฟู การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของเมล็ด ประเภทการเก็บรักษาเมล็ด ตลอดจนทดสอบวัสดุปลูกเพื่อการผลิตกล้าไม้ริมน้ำบริเวณป่าริมคลองพระปรัง จังหวัดสระแก้ว ผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักแห้งของเมล็ดอะเคเซีย (*Acacia* sp.) และเครือปลอก (*Ventilago harmandiana*) น้ำหนักเบาที่สุดเพียง 0.02 กรัม และกระเบาใหญ่ (*Hydnocarpus anthelminthicus*)หนักที่สุดเท่ากับ 1.80 กรัม เมล็ดอะเคเซีย (*Acacia* sp.) มีความชื้นน้อยที่สุดร้อยละ 5.9 โดยที่เมล็ดถอบแถบ (*Comarus cochinchinensis*) มีความชื้นสูงที่สุดร้อยละ 45.6 การแบ่งประเภทเมล็ดตามการเก็บรักษา พบว่าอะเคเซีย กระเบาใหญ่ และเครือปลอกจัดเป็นเมล็ดประเภทออร์โธดอกซ์ (orthodox) ถอบแถบจัดเป็นเมล็ดประเภทอินเทอร์มีเดียท (intermediate) และ เถาวัลย์เปรียง (*Derris scandens*) เลือดแรด (*Knema globularia*) ข่อย (*Streblus asper*) และขุมแสง (*Xanthophyllum lanceatum*) จัดเป็นเมล็ดประเภทรีแคลซิแทรนท (recalcitrant) ผลของการเพาะกล้าไม้ขุมแสงและกระเบาใหญ่ในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมต่างๆ กัน พบว่า วัสดุปลูกดินป่าผสมกากอ้อยเหมาะสำหรับการเพาะขยายพันธุ์กล้ากระเบาใหญ่ โดยมีอัตราการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก (root collar diameter growth) ความสูง (height) และมวลชีวภาพ (biomass) สูงกว่าวัสดุปลูกอื่นๆ ในขณะที่กล้าขุมแสงที่เจริญในดินป่าผสมกากอ้อยมีการเติบโตและอัตราการรอดตายต่ำกว่าวัสดุปลูกอื่นๆ สำหรับวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของแกลบหรือขุยมะพร้าวเหมาะสำหรับใช้เพาะขยายพันธุ์กล้าขุมแสงเพราะมีการเติบโตที่ดีและอัตราการรอดตายสูง

**คำสำคัญ:** เมล็ดประเภทออร์โธดอกซ์ เมล็ดประเภทอินเทอร์มีเดียท เมล็ดประเภทรีแคลซิแทรนท การเติบโต อัตราการรอดตาย

## คำนำ

คลองพระปรังเป็นลำน้ำสายสำคัญเพื่อการอุปโภค บริโภค และเกษตรกรรมของประชาชนในหลายพื้นที่ของอำเภอดอนนาคและอำเภอมืองสระแก้ว ทั้งนี้ระบบนิเวศบริเวณริมคลองพระปรังจัดได้ว่ามีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทั้งบนบกและในน้ำด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะสังคมพืชที่ขึ้นปกคลุมเป็นป่าริมน้ำหรือริมคลอง (riparian forests) ซึ่งมีประโยชน์ที่สำคัญหลายด้าน เช่น ช่วยชะลอการไหลของน้ำควบคุมการพังทลายของดิน รักษาปริมาณและคุณภาพน้ำ (Broadmeadow and Nisbet, 2004) และกรองโลหะหนักจากพื้นที่เกษตรใกล้เคียง (Saint-Laurent *et al.*, 2010) ตลอดจนเป็นแหล่งรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ (ปัญญา และคณะ, 2559; Moungrimumangdee and Nawajongpan, 2016) เป็นต้น ปัจจุบันการใช้ประโยชน์โดยรอบคลอง

พระปรัง โดยเฉพาะการใช้พื้นที่เกษตรกรรมที่มีการแผ้วถางป่าริมน้ำเพื่อให้สามารถเข้าถึงแหล่งน้ำที่สะดวกและลดการบดบังแสงอันจะส่งผลเสียต่อผลผลิตของพืชเศรษฐกิจที่ปลูก (บุญธิดา และคณะ, 2558) รวมทั้งการนำผลผลิตจากป่ามาเพื่อการใช้สอยและเป็นแหล่งอาหารของชุมชนโดยรอบ (บุญธิดา และคณะ, 2560) นั้นทำให้พื้นที่ป่าริมน้ำถูกทำลายลงไปเป็นจำนวนมาก การสูญหายของพื้นที่ป่าริมน้ำได้ส่งผลถึงจำนวนประชากร ความหลากหลาย และการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพรรณไม้ในพื้นที่ให้มีแนวโน้มน้ำลดลงตามไปด้วย ในทางตรงข้ามอัตราการพังทลายของดินตามแนวค้ำริมคลองกลับมีแนวโน้มน้ำเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ป่าริมน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยพืชต้องมีความสามารถในการปรับตัวให้ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำขึ้นลงน้ำท่วมขังหรือการเติบโตในดินตะกอน จึงเป็นที่

นำเสนอใจว่าลักษณะทางชีววิทยาของเมล็ดหรือต้นกล้ามีการปรับตัวเช่นไรให้สามารถกระจายพันธุ์ในลักษณะนิเวศวิทยาดังกล่าวได้ แม้ว่าลักษณะเมล็ดของพืชโดยทั่วไปจะมีการศึกษากันอย่างมากมาย (ดูเพิ่มเติมที่: Baskin and Baskin, 2014) แต่ลักษณะเมล็ดและการเก็บรักษาเมล็ดของพรรณไม้ที่สามารถเติบโตได้ในบริเวณที่มีความชื้นสูงยังมีข้อมูลอยู่อย่างจำกัดซึ่งมีความสำคัญต่อความเข้าใจระบบนิเวศป่าริมน้ำยิ่งไปกว่านั้นข้อมูลลักษณะของเมล็ด เช่น ขนาด ความชื้น และร้อยละการงอก และประเภทการเก็บรักษาเมล็ดที่ทำให้ทราบว่าเมล็ดมีความอ่อนไหวต่ออุณหภูมิ ความชื้น และระยะเวลาในการเก็บรักษา มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตกล้าไม้โดยพรรณไม้แต่ละชนิดมีการคิดผลไม่สม่ำเสมอในแต่ละปี หากไม่ได้มีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ อาจเกิดการขาดแคลนต้นกล้าในปีถัดไปได้ ดังนั้น นอกจากความรู้เรื่องลักษณะเมล็ดแล้ว ความรู้ในเรื่องวิธีการเก็บรักษาเมล็ดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การจัดการเมล็ดพันธุ์และการวางแผนการผลิตต้นกล้าในเรือนเพาะชำและการใช้เมล็ดโดยตรงที่มีคุณภาพไปปลูกในพื้นที่ฟื้นฟู (Elliott *et al.*, 2013) งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของเมล็ด ประเภทเมล็ดจำแนกตามการเก็บรักษา และทดสอบวัสดุปลูกที่เหมาะสมของกล้าไม้เพื่อประโยชน์ในการเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับขั้นตอนเริ่มต้นในการวางแผนฟื้นฟูระบบนิเวศริมคลองให้ประสบความสำเร็จต่อไป

## อุปกรณ์ และวิธีการ

### สถานที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างเมล็ดในพื้นที่ป่าริมคลองพระปรัง อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว (13° 54' 48" N 102° 22' 46" E) ลักษณะดินในพื้นที่เป็นดินเหนียวและร่วนปนเหนียว เป็นกรด (pH 4.6) ปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับร้อยละ 2.62 (บุญธิดา และคณะ, 2558) ลักษณะสภาพภูมิอากาศในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2549-2559) มีอุณหภูมิ 28 °C ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 73 และปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี 1,400 มิลลิเมตรต่อปี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2559) และศึกษาลักษณะทางกายภาพของเมล็ด ทดสอบการงอก และการทดสอบวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้าไม้ได้ดำเนินการในห้องปฏิบัติการและเรือนเพาะชำภายในวิทยาลัยโพธิวิชชาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สระแก้ว

### พรรณไม้และวิธีการเก็บเมล็ด

พรรณไม้ที่ใช้ในการศึกษาเป็นพรรณไม้ที่พบขึ้นในบริเวณป่าริมคลองพระปรังตามการศึกษาของ Moungrsrimuangdee and Nawajongpan (2016) และมีช่วงระยะเวลาการติดผลอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กันยายน พ.ศ. 2559 (Moungrsrimuangdee *et al.*, 2017) จำนวน 8 ชนิด (Table 1) เก็บเมล็ดจากต้นแม่ไม้แต่ละชนิดอย่างน้อย 5 ต้น การแยกเมล็ดได้คำนึงถึงประเภทและลักษณะของผลหรือฝักที่ห่อหุ้มเมล็ด เช่น การกำจัดส่วนของเนื้อผลออกก่อนการนำเมล็ดไปใช้ (Schmidt, 2007)

**Table 1** List of native species in Phra Prong riparian forest, Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province.

Scientific Name	Thai Name	Family	Life Form
<i>Acacia</i> sp.	-	Leguminosae	Climber
<i>Connarus cochinchinensis</i> (Bail.) Pierre	Thop Thaep	Connaraceae	Shrub/Shrubby tree
<i>Derris scandens</i> (Roxb.) Benth.	Thao wan priang	Leguminosae	Climber
<i>Hydnocarpus anthelminthicus</i> Pierre ex Laness.	Krabao Yai	Achariaceae	Tree
<i>Knema globularia</i> (Lam.) Warb.	Lueat raet	Myristicaceae	Tree
<i>Streblus asper</i> Lour.	Khoi	Moraceae	Tree
<i>Ventilago harmandiana</i> Pierre	Khruea plok	Rhamnaceae	Climber
<i>Xanthophyllum lanceatum</i> J. J. Sm.	Chumsaeng	Polygalaceae	Tree

### ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

ศึกษาขนาดเมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ด น้ำหนักเมล็ด ความชื้นของเมล็ด และค่าการงอกเริ่มต้น โดยมีวิธีการดังนี้

ขนาดเมล็ด วัดความกว้างและความยาวของเมล็ด จำนวน 20 เมล็ด โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

น้ำหนักแห้งเมล็ดและเปลือกหุ้มเมล็ด ชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้งจำนวน 20 เมล็ด ที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ  $103 \pm 3$  °C เป็นเวลา  $17 \pm 1$  ชั่วโมง (Schmidt, 2007) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นแยกส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดแล้วนำไปอบด้วยอุณหภูมิและระยะเวลาเช่นเดิม นำเปลือกหุ้มเมล็ดที่ได้ไปชั่งหาน้ำหนักแห้งเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาน้ำหนักเปลือกหุ้มเมล็ดต่อน้ำหนักเมล็ดแห้งต่อไป

ความชื้นของเมล็ด นำเมล็ดจำนวน 10-15 เมล็ด หรือมีน้ำหนักโดยประมาณ 5 กรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเมล็ด นำเมล็ดใส่จานเพาะเชื้อแก้ว (petri dish) แล้วนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งแบบดิจิทัลความละเอียด 4 ตำแหน่ง อบที่อุณหภูมิ  $103 \pm 3$  °C เป็นเวลา  $17 \pm 1$  ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักอีกครั้ง (Schmidt, 2007)

การคำนวณความชื้น

ความชื้นในเมล็ด

$$= \frac{(\text{น้ำหนักภาชนะที่มีเมล็ดก่อนอบ} - \text{น้ำหนักภาชนะที่มีเมล็ดหลังอบ}) \times 100\%}{(\text{น้ำหนักภาชนะที่มีเมล็ดก่อนอบ} - \text{น้ำหนักภาชนะ})}$$

ทดสอบการงอก นำเมล็ดมาเพาะในถาดเพาะที่มีดินจากป่า จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด บันทึกการงอกทุกสัปดาห์ และหยุดบันทึกเมื่อไม่พบการงอกติดต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์

### ประเภทเมล็ดจำแนกตามการเก็บรักษา

การทดสอบประเภทเมล็ดตามวิธีการของ Hong and Ellis (1996)

ทดสอบประเภทเมล็ดออร์โธดอกซ์ (orthodox) อินเทอร์มีเดียท (intermediate) หรือ รีแคลซิแทรนต์

(recalcitrant) เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมในการเก็บรักษา ตาม Hong and Ellis (1996) โดยการนำเมล็ดมาลดความชื้นด้วยซิลิกาเจลให้มีความชื้นถึงประมาณร้อยละ 10-12 ร้อยละ 5 และ ร้อยละ 5 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $-20$  °C เป็นเวลา 3 เดือน จากนั้นนำไปทดสอบการงอก การลดความชื้นเมล็ดทำได้จากการคำนวณค่าความชื้นในเมล็ดตามสมการดังนี้

น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้นที่ต้องการ

$$= \frac{(100 - \text{ร้อยละความชื้นเริ่มต้น})}{(100 - \text{ร้อยละความชื้นที่ต้องการ})} \times \text{น้ำหนักของเมล็ดเริ่มต้น}$$

การทดสอบประเภทเมล็ดตามวิธีการของ Daws et al. (2006)

การหาประเภทเมล็ดตามวิธีของ Daws et al. (2006) เพื่อทำนายลักษณะประเภทเมล็ดโดยคำนวณหาจากค่าความอ่อนไหวต่อการลดความชื้นในเมล็ด ( $P$  (Desiccation-sensitivity, D-S) ถ้า  $P$  มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าเป็นเมล็ดที่มีความอ่อนไหวต่อการลดความชื้นในเมล็ดหรือเป็นเมล็ดประเภทรีแคลซิแทรนต์ แต่ถ้า  $P$  มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าเป็นเมล็ดที่ไม่อ่อนไหวต่อการลดความชื้นในเมล็ดหรือเป็นเมล็ดประเภทออร์โธดอกซ์ สมการการคำนวณหา  $P$  เป็นดังนี้

$$P(D-S) = \frac{e^{3.269 - 9.974a + 2.156b}}{1 + e^{3.269 - 9.974a + 2.156b}}$$

เมื่อ  $a$  คือ อัตราส่วนน้ำหนักเปลือกหุ้มเมล็ดต่อน้ำหนักเมล็ดแห้ง (SCR: Seed Coat Ratio) และ  $b$  คือน้ำหนักแห้งเมล็ด โดย SCR คำนวณหาได้จากสมการดังนี้

$$\text{อัตราส่วนน้ำหนักเปลือกหุ้มเมล็ดต่อน้ำหนักเมล็ด (SCR)} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งเปลือกหุ้มเมล็ด}}{\text{น้ำหนักแห้งเมล็ด}}$$

### การทดสอบวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้าไม้ป่าริมน้ำ

กล้าที่ใช้ทดสอบมีจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ กระจับปี่ใหญ่และชุมแสง ใช้กล้าที่มีใบแท้อย่างน้อย 2 คู่ย้ายปลูก

ในถุงดำขนาด  $9 \times 2.5$  นิ้ว ที่บรรจุวัสดุปลูกที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น โดยแบ่งออกเป็น 7 กรรมวิธี ดังนี้

- 1) ดินป่า ซึ่งเป็นดินจากป่าริมคลองพระปรัง 2) ดินป่า: แกลบ (1:1) 3) ดินป่า: ขุยมะพร้าว (1:1) 4) ดินป่า: แกลบ: ขุยมะพร้าว (1:1:1) 5) ดินป่า: กากอ้อย (1:1) 6) ดินป่า + Trichoderma คือ ดินป่าผสมเชื้อ Trichoderma ที่ความเข้มข้น 100 g ต่อน้ำ 10 ลิตร และ 7) ดินป่า: กากอ้อย+Trichoderma คือ ดินป่าผสมกากอ้อย อัตราส่วน 1:1 และผสมเชื้อ Trichoderma ที่ความเข้มข้น 100 g ต่อน้ำ 10 ลิตร วางการทดลองเป็นแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 Blocks ต้นกล้าที่ใช้ในการทดลอง กรรมวิธีละ 20 ต้น รวมทั้งมีต้นกล้ากันชนเพื่อป้องกันไม่ให้ต้นกล้าในแต่ละวิธีปฏิบัติสัมผัสกันโดยตรง ดังนั้นต้นกล้าที่ใช้ทดลองมีทั้งสิ้น 140 ต้นต่อ Block รวมเป็น 420 ต้นต่อชนิดทั้งการทดลอง โดยกระเบาใหญ่มีระยะเวลาการทดลอง 10 เดือนและชุมชนแสงมีระยะทดลอง 9 เดือน ทำการประเมินการเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก (D0) และความสูง (Ht) จากนั้นสุ่มเลือกกล้าไม้ในแต่ละซ้ำ ๆ ละ 10 ต้นในแต่ละวัสดุปลูกของกล้าไม้ทั้งสองชนิดเพื่อประเมินมวลชีวภาพ โดยนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนกว่าจะได้น้ำหนักที่คงที่

$$\text{การเติบโตสัมพัทธ์ (RGR)} = \frac{\ln G_2 - \ln G_1}{t_2 - t_1}$$

เมื่อ  $G_1$  และ  $G_2$  คือ เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก (D0) ความสูง (Ht) ของต้นกล้าในช่วงเวลาเริ่มต้น ( $t_1$ ) และสิ้นสุดการทดลอง ( $t_2$ )

## ผลและวิจารณ์

### น้ำหนักความกว้าง ความยาว และความชื้นในเมล็ด

น้ำหนักเมล็ดสามารถจำแนกตามเกณฑ์ของ Doust *et al.* (2006) ได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มเมล็ดขนาดเล็ก (น้ำหนัก 0.01-0.099 กรัม) จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ อะเคเซีย และเครือปลอก มีน้ำหนักน้อยที่สุดเพียง  $0.02 \pm 0.00$  กรัม และข่อยมีน้ำหนัก  $0.04 \pm 0.00$  กรัม และกลุ่มเมล็ดขนาดกลาง (น้ำหนัก 0.1-4.99 กรัม) มีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ถอบแถบ เถาวัลย์เปรียง เลือดแรด กระเบาใหญ่ และชุมแสง โดยกระเบาใหญ่มีน้ำหนักแห้งมากที่สุดเท่ากับ  $1.80 \pm 0.06$  กรัม (Table 2) เมล็ดที่มีขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ยมากที่สุดคือ เถาวัลย์เปรียง เท่ากับ  $1.70 \pm 0.05$  เซนติเมตร และ  $1.94 \pm 0.06$  เซนติเมตร ตามลำดับ และ เมล็ดที่มีขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุดคือ เครือปลอก เท่ากับ  $0.29 \pm 0.01$  เซนติเมตร และ  $0.42 \pm 0.01$  เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2) จะเห็นว่าในรายงานวิจัยครั้งนี้ ไม่พบเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ซึ่งมีน้ำหนักแห้งมากกว่า 5.00 กรัมขึ้นไป

ความชื้นในเมล็ดสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เมล็ดมีความชื้นน้อยกว่าร้อยละ 10 มีจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ อะเคเซีย และเครือปลอก ซึ่งเมล็ดอะเคเซีย มีความชื้นในเมล็ดต่ำที่สุดเพียงร้อยละ  $5.9 \pm 1.1$  กลุ่มที่ 2 เมล็ดมีความชื้นเมล็ดร้อยละ 10-30 มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง เลือดแรด และกระเบาใหญ่ และ กลุ่มที่ 3 เมล็ดที่มีความชื้นมากกว่าร้อยละ 30 มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ถอบแถบ ข่อย และชุมแสง โดยถอบแถบมีความชื้นเมล็ดสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ  $45.7 \pm 1.3$  (Table 2)

**Table 2** Seed dry weight, width, length and moisture content of riparian plants along Phra Prong Canal, Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province.

Scientific name	Dry weight (g)	Moisture content (%)	Width (cm)			Length (cm)		
			Min	Max	Mean $\pm$ SE	Min	Max	Mean $\pm$ SE
<i>Acacia</i> sp.	0.02 $\pm$ 0.00	5.9 $\pm$ 1.1	0.4	0.5	0.44 $\pm$ 0.01	0.5	0.6	0.56 $\pm$ 0.01
<i>Connarus cochinchinensis</i>	0.29 $\pm$ 0.02	45.7 $\pm$ 1.3	0.8	1.0	0.91 $\pm$ 0.02	1.1	1.3	1.26 $\pm$ 0.02
<i>Derris scandens</i>	0.61 $\pm$ 0.04	11.7 $\pm$ 1.0	1.4	2.3	1.70 $\pm$ 0.05	1.5	2.7	1.94 $\pm$ 0.06
<i>Knema globularia</i>	1.12 $\pm$ 0.03	24.3 $\pm$ 1.4	1.0	1.1	1.04 $\pm$ 0.01	1.4	1.7	1.52 $\pm$ 0.02
<i>Hydnocarpus anthelminthicus</i>	1.80 $\pm$ 0.06	21.8 $\pm$ 1.4	0.7	1.7	1.30 $\pm$ 0.06	1.4	2.3	1.69 $\pm$ 0.05
<i>Streblus asper</i>	0.04 $\pm$ 0.00	34.1 $\pm$ 3.1	0.3	0.4	0.33 $\pm$ 0.01	0.4	0.5	0.46 $\pm$ 0.01
<i>Ventilago harmandiana</i>	0.02 $\pm$ 0.00	6.2 $\pm$ 0.1	0.2	0.4	0.29 $\pm$ 0.01	0.3	0.5	0.42 $\pm$ 0.01
<i>Xanthophyllum lanceatum</i>	1.42 $\pm$ 0.13	45.6 $\pm$ 0.9	1.4	2.0	1.66 $\pm$ 0.04	1.5	2.0	1.84 $\pm$ 0.03

การทราบขนาดเมล็ดโดยพิจารณาจากน้ำหนักและขนาดของความกว้างและความยาวของเมล็ดจะทำให้ทราบถึงลักษณะการกระจายเมล็ดของพืชแต่ละชนิดตามธรรมชาติ เช่น การกระจายโดยลม การพัดพาของน้ำ หรือการมีสัตว์ในการช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ เมล็ดขนาดเล็กซึ่งใช้ในการทดลองนี้มีอยู่ 3 ชนิด คือ อะเคเซีย เครือปอก และข่อย ส่วนมากอาศัยลมในการกระจายเมล็ด ส่วนเมล็ดขนาดใหญ่ต้องอาศัยสัตว์ในการกระจายเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจำนวนสัตว์ป่าที่ลดลงย่อมส่งผลกระทบต่อกระจายเมล็ดพันธุ์ด้วย (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) ดังนั้นการผลัดกล้าไม้สำหรับพืชที่มีเมล็ดขนาดใหญ่จะสามารถช่วยกระจายชนิดพันธุ์พืชอื่นๆ ไปยังพื้นที่ฟื้นฟูบริเวณอื่นๆ อีกทั้งขนาดเมล็ดยังเป็นปัจจัยสำคัญที่นำมาพิจารณาในการฟื้นฟูป่าโดยวิธีการหยอดเมล็ด (Direct seeding) อีกด้วย (Tunjai and Elliot, 2012)

ความชื้นในเมล็ด จากผลการทดลองเมล็ดมีความชื้นที่ต่ำกว่าร้อยละ 10 มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ อะเคเซีย เครือปอก และกระดังงา โดยที่เมล็ดอะเคเซียมีความชื้นเริ่มต้นเพียงร้อยละ 5.9 ซึ่งเป็นระดับความชื้นที่ต่ำเช่นเดียวกับที่พบใน *Acacia eburnean* และ *A.*

*mangium* ที่เมล็ดมีความชื้นเพียงร้อยละ 9.4  $\pm$  1.1 และร้อยละ 8.2  $\pm$  0.8 ตามลำดับ (Jayasuriya *et al.*, 2013) และ *A. auriculaeformis* ที่มีความชื้นเมล็ดร้อยละ 12.3 (Ellis *et al.*, 2007) ดังนั้น การเก็บรักษาเมล็ดที่ความชื้นเริ่มต้นของพืชชนิดนี้สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลาอันยาวนาน โดยปกติการเก็บรักษาเมล็ดจะทำให้ความชื้นร้อยละ 5 ซึ่งเป็นช่วงความชื้นที่ลดการเติบโตของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในเมล็ด (Hong and Ellis, 1996) ลดการเกิดผลึกน้ำแข็งเมื่อนำเมล็ดไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ในการทดลองนี้เมล็ดส่วนมากมีความชื้นร้อยละ 10-30 มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง เลือดแรด และกระเบาใหญ่ ซึ่งความชื้นในเมล็ดของกระเบาใหญ่ที่ได้จากการทดลองนี้ (ร้อยละ 21.8) ให้ผลใกล้เคียงกับ Ellis *et al.* (2007) ที่ทำการทดลองกับกระเบาใหญ่ในประเทศเวียดนาม พบว่าเมล็ดกระเบาใหญ่มีความชื้นร้อยละ 22.0 เช่นเดียวกับเถาวัลย์เปรียงที่พบบริเวณป่าชายเลนของประเทศศรีลังกา มีความชื้นในเมล็ดเท่ากับร้อยละ 11.6 (Jayasuriya *et al.*, 2013) ซึ่งใกล้เคียงกับที่ได้ทำการทดลองในป่าริมคลองพระปรัง (ความชื้นเมล็ดร้อยละ 11.7)

## ประเภทของเมล็ดจำแนกตามการเก็บรักษา

การจำแนกประเภทของเมล็ดตามวิธีการของ

Hong and Ellis (1996)

สามารถแบ่งเมล็ดออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เมล็ดประเภทออร์โธดอกซ์ ซึ่งสามารถลดความชื้นและเก็บที่อุณหภูมิต่ำ มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ อะเคเซีย กระเบาใหญ่ และเครือปลอก ซึ่งจากผลการทดลองจะเห็นว่าเมื่อลดความชื้นในเมล็ดถึงร้อยละ 5 และเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 3 เดือน นั้นไม่ทำให้ร้อยละการงอกแตกต่างจากค่าการงอกเริ่มต้น (ANOVA,  $p=0.14$ ,  $0.09$  และ  $0.15$  ตามลำดับ) 2) เมล็ดประเภทอินเทอร์มีเดียท คือประเภทที่อาจอ่อนไหวต่อการลด

ความชื้นในเมล็ดหรือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เก็บรักษา มีเพียงชนิดเดียว คือ ถอบแถบ ที่เมื่อลดความชื้นในเมล็ดถึงร้อยละ 10 และร้อยละ 5 ร้อยละการงอกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ANOVA,  $p=0.12$ ) แต่เมล็ดที่ลดความชื้นในเมล็ดถึงร้อยละ 5 และเก็บภายใต้อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 3 เดือนกลับไม่สามารถงอกได้เลย พีชชนิดนี้จึงมีความอ่อนไหวต่อการเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิต่ำ และ 3) เมล็ดประเภทรีแคลซิแทรนท์ ซึ่งมีความอ่อนไหวต่อการลดความชื้นในเมล็ดและเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิต่ำ มีจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เถาว์ลีย์ เปรียง เลือดแรด ข่อย และชุมแสง เห็นได้ว่าเมื่อลดความชื้นในเมล็ดลงถึงร้อยละ 10 เมล็ดไม่สามารถงอกได้เลย (Table 3)

**Table 3** Seed storage behaviour of riparian plants along Phra Prong Canal, Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province.

Scientific name	Initial seed moisture (%)	Initial germination (%)	Germination (%)		
			10% MC (%)	5% MC (%)	5% MC, $-20^{\circ}\text{C}$ , 3 months storage
Orthodox					
<i>Acacia</i> sp.	$5.9 \pm 1.1$	$14.0 \pm 1.2^b$	-	$54.4 \pm 11.6^a$	$11.1 \pm 4.0^b$
<i>Hydnocarpus anthelminthicus</i>	$21.8 \pm 1.4$	$18.9 \pm 2.9^a$	$28.9 \pm 1.1^a$	$21.1 \pm 2.2^a$	$24.4 \pm 2.9^a$
<i>Ventilago harmandiana</i>	$6.2 \pm 0.1$	$35.5 \pm 2.2^a$	-	$54.4 \pm 5.9^a$	$50.0 \pm 8.4^a$
Intermediate					
<i>Connarus cochinchinensis</i>	$45.7 \pm 1.3$	$20.0 \pm 5.8^a$	$6.7 \pm 1.9^a$	$11.1 \pm 2.9^a$	$0.0 \pm 0.0$
Recalcitrant					
<i>Derris scandens</i>	$11.7 \pm 1.0$	$7.8 \pm 1.1$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$
<i>Knema globularia</i>	$24.3 \pm 1.4$	$51.7 \pm 4.4$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$
<i>Streblus asper</i>	$34.1 \pm 3.1$	$37.8 \pm 2.9$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$
<i>Xanthophyllum lanceatum</i>	$45.6 \pm 0.9$	$36.7 \pm 3.3$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$	$0.0 \pm 0.0$

**Remark:** a and b indicate statistically different within species (mean differentiation using Duncan multiple range test,  $\alpha=0.05$ ).

ระยะพักตัว หมายถึง การนับจำนวนวันตั้งแต่วันที่เพาะจนกระทั่งเมล็ดงอกขึ้นมาครั้งหนึ่งของจำนวนเมล็ดที่งอกทั้งหมด (median length of dormancy, หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) โดย อะเคเซีย และเครือปลอก มีระยะพักตัวยาวขึ้นกว่าเมล็ดที่มีความชื้นอื่นๆ อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ เก็บรักษาที่ความชื้นในเมล็ดร้อยละ 5 ที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$  เป็นระยะเวลา 3 เดือน (ANOVA,  $p<0.01$  และ  $p=0.02$  ตามลำดับ) ในขณะที่เมล็ดกระเบาใหญ่ที่มีความชื้นในเมล็ดต่างกันมีระยะพักตัวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ANOVA,

$p=0.23$ ) ถอบแถบมีระยะพักตัวเริ่มต้นสั้นกว่าเมล็ดที่มี สถิติ (ANOVA,  $p=0.01$ , Table 4)  
ความชื้นร้อยละ 10 และร้อยละ 5 อย่างมีนัยสำคัญทาง

**Table 4** Median length of dormancy (MLD) of riparian plants along Phra Prong Canal at different storage conditions.

Scientific name	Initial seed moisture (%)	Initial MLD (days)	MLD (days)		
			10% MC (%)	5% MC (%)	5% MC, -20 °C, 3 months storage
Orthodox					
<i>Acacia</i> sp.	5.9 ± 1.1	6.0 ± 1.4 <sup>b</sup>	-	12.6 ± 0.2 <sup>b</sup>	29.0 ± 3.0 <sup>a</sup>
<i>Hydnocarpus anthelminticus</i>	21.8 ± 1.4	113.0 ± 8.1 <sup>a</sup>	113.0 ± 2.0 <sup>a</sup>	96.7 ± 1.2 <sup>a</sup>	92.0 ± 14.0 <sup>a</sup>
<i>Ventilago harmandiana</i>	6.2 ± 0.1	20.0 ± 7.0 <sup>b</sup>	-	14.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	37.1 ± 2.2 <sup>a</sup>
Intermediate					
<i>Connarus cochinchinensis</i>	45.7 ± 1.3	37.3 ± 2.3 <sup>b</sup>	51.3 ± 2.3 <sup>a</sup>	45.5 ± 2.0 <sup>a</sup>	-
Recalcitrant					
<i>Derris scandens</i>	11.7 ± 1.0	14.0 ± 0.0	-	-	-
<i>Knema globularia</i>	24.3 ± 1.4	48.4 ± 3.4	-	-	-
<i>Streblus asper</i>	34.1 ± 3.1	9.3 ± 4.2	-	-	-
<i>Xanthophyllum lanceatum</i>	45.6 ± 0.9	66.4 ± 12.1	-	-	-

**Remark:** a and b indicate statistically different within species (mean differentiation using Duncan multiple range test,  $\alpha=0.05$ )

การจำแนกประเภทของเมล็ดตามวิธีการของ  
**Daws et al. (2006)**

สามารถแบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ประเภท คือ  
1) เมล็ดประเภทออร์โธดอกซ์ ซึ่งมีค่า  $P$  หรือค่าความ  
อ่อนไหวต่อการลดความชื้นในเมล็ดน้อยกว่า 0.5 มี  
จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ กระเบาใหญ่ และข่อย และ  
2) เมล็ดประเภทรีแคลซิแทรนท์ มีค่า  $P$  มากกว่าหรือ

เท่ากับ 0.5 มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง ถอบแถบ  
และเลือดแรด (Table 5) สำหรับเมล็ดของอะเคเซีย เครือ  
ปลอก และชุมแสงไม่ได้แสดงผลในการทดลองนี้เนื่อง  
จากเมล็ดอะเคเซียและเครือปลอก มีขนาดเล็กมากจน  
ไม่สามารถแยกเปลือกหุ้มเมล็ดออกมาได้ ส่วนชุมแสง  
มีเปลือกหุ้มเมล็ดที่แนบติดกับเนื้อเมล็ด จึงไม่สามารถ  
แยกออกได้เช่นกัน

**Table 5** Seed storage behaviour of riparian plants along Phra Prong Canal, Watthana Nakhon District, Sa Kaeo Province according to Daws et al. (2006).

Scientific name	SCR*	$P$	Seed types**
<i>Hydnocarpus anthelminticus</i>	0.594 ± 0.014	0.124 ± 0.015	Orthodox
<i>Streblus asper</i>	0.120 ± 0.001	0.305 ± 0.022	Orthodox
<i>Derris scandens</i>	0.066 ± 0.004	0.886 ± 0.012	Recalcitrant
<i>Connarus cochinchinensis</i>	0.201 ± 0.030	0.559 ± 0.054	Recalcitrant
<i>Knema globularia</i>	0.122 ± 0.003	0.894 ± 0.005	Recalcitrant

**Remarks:** \* SCR (Seed Coat Ratio) = seed coat dry mass : seed dry mass

\*\*  $P \geq 0.5$  = Recalcitrant seeds,  $P < 0.5$  = Orthodox seeds



ในการทดลองนี้พบเมล็ดที่เป็นทั้งประเภทออริโซคอกซ์อินเทอร์มีเดียท และรีแคลซิแทรนท์ตามวิธีการของ Hong and Ellis (1996) ซึ่งกลุ่มออริโซคอกซ์มี 3 ชนิด คือ อะเคเซีย กระเบาใหญ่ และ เครือปลอกเมล็ดในสกุล *Acacia* จากหลายการทดลองให้ผลเดียวกันว่าเป็นเมล็ดประเภทออริโซคอกซ์ เช่น *A. eburnean* และ *A. mangium* (Jayasuriya *et al.*, 2013) และ *A. auriculaeformis* (Ellis *et al.*, 2007) กระเบาใหญ่จากการทดลองนี้จำแนกเป็นออริโซคอกซ์ ซึ่งต่างจาก Ellis *et al.* (2007) ที่เมล็ดของพืชชนิดนี้เป็นประเภทอินเทอร์มีเดียท จึงอาจต้องมีการทดสอบเพิ่มเติมด้วยการขยายระยะเวลาการเก็บรักษาเพื่อยืนยันประเภทของเมล็ดชนิดนี้ เมล็ดลอบแถบจัดเป็นเมล็ดประเภทอินเทอร์มีเดียทสามารถทนต่อการลดความชื้นได้ถึงร้อยละ 5 แต่ไม่สามารถรอดชีวิตเมื่อนำเมล็ดที่ระดับความชื้นดังกล่าวไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$  เป็นระยะเวลา 3 เดือน การเก็บรักษาเมล็ดประเภทนี้จึงไม่อาจเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำได้ เมล็ดประเภทรีแคลซิแทรนท์มีจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เถาวัลย์เปรียง เลือดแรด ข่อย และชุมแสง การลดความชื้นในเมล็ดจะทำให้เมล็ดสูญเสียน้ำและทำให้เกิดการสูญเสียการมีชีวิต สำหรับเถาวัลย์เปรียง (*D. scandens*) จากข้อมูลในการทดลองนี้ตามวิธีของ Hong and Ellis (1996) และ Daws *et al.* (2006) ให้ผลที่สอดคล้องกันคือ จัดเป็นประเภทรีแคลซิแทรนท์ แต่จากการทดลองของ Jayasuriya *et al.* (2013) กลับพบว่าเถาวัลย์เปรียงเป็นเมล็ดประเภทออริโซคอกซ์อย่างไรก็ตาม อาจทำการทดสอบอีกครั้งเพื่อยืนยันประเภทการเก็บรักษาของเมล็ดชนิดนี้ต่อไป

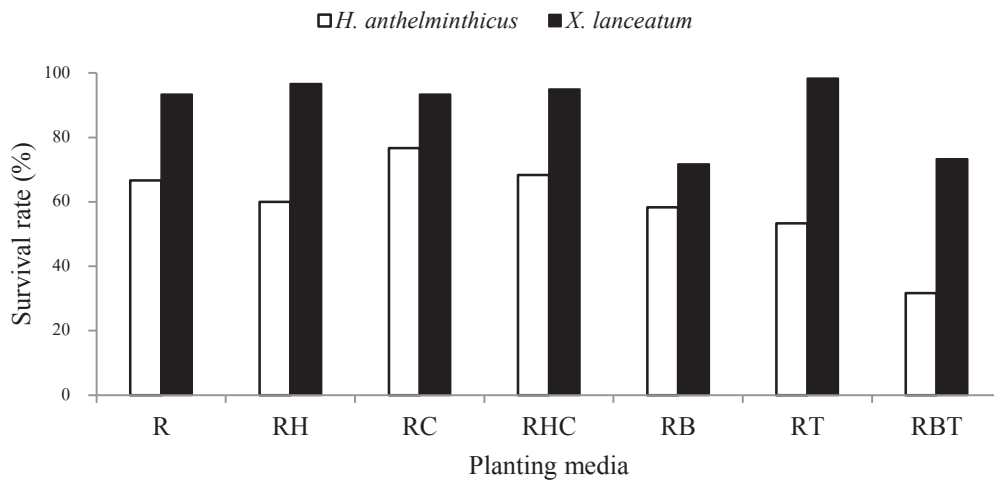
การใช้วิธีการประเมินประเภทการเก็บรักษาเมล็ดตามวิธีการของ Daws *et al.* (2006) เป็นการประเมินเบื้องต้นที่สามารถคำนวณได้จากน้ำหนักแห้งของเมล็ดและเปลือกหุ้มเมล็ด โดยไม่ต้องรอเวลาทดสอบการมีชีวิตของเมล็ดเมื่อผ่านการเก็บรักษาแต่วิธีการดังกล่าวยังมีข้อควรระวัง เนื่องจากการแบ่งประเภทเมล็ดออกเป็น

เพียงออริโซคอกซ์หรือรีแคลซิแทรนท์ จึงไม่สามารถบอกเมล็ดประเภทอินเทอร์มีเดียทได้ และความถูกต้องของการคำนวณยังอาจต้องมีการทดสอบต่อไปเนื่องจากโมเดลที่ใช้คำนวณสร้างมาจากพืชจำนวน 104 ชนิด (Daws *et al.*, 2006) และเมล็ดที่มีขนาดเล็กมาก เช่น อะเคเซีย และเครือปลอก ที่ไม่สามารถแยกเปลือกหุ้มเมล็ดออกมาได้ หรือแยกเปลือกหุ้มเมล็ดออกได้ยาก เช่น ชุมแสง อาจไม่สามารถใช้วิธีการนี้ได้เช่นกัน ดังนั้นการใช้โมเดลของ Daws *et al.* (2006) จึงเป็นการประเมินในเบื้องต้น โดยควรที่จะทดสอบยืนยันตามวิธีของ Hong and Ellis (1996) เพื่อให้ผลทดสอบมีความถูกต้องและแม่นยำ

## การทดลองผลิตกล้าไม้ป่าริมน้ำ

### อัตราการรอดตาย (Survival rate)

กล้ากระเบาใหญ่ที่ปลูกในวัสดุปลูกดินป่า: ชุมมะพร้าว มีอัตราการรอดตายสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 77 และต่ำสุดในวัสดุปลูกดินป่า: กากอ้อย+*Trichoderma* คิดเป็นร้อยละ 32 (Figure 1) สำหรับอัตราการรอดตายของกล้าชุมแสงในวัสดุปลูกต่างๆ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 70-90 โดยในวัสดุปลูกดินป่า+*Trichoderma* มีอัตราการรอดตายสูงสุดเท่ากับร้อยละ 98 และต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 72 ในวัสดุปลูกดินป่า: กากอ้อย (Figure 1) จะเห็นว่า กล้ากระเบาใหญ่มีอัตราการรอดตายต่ำกว่าชุมแสงในวัสดุปลูกชนิดเดียวกัน และวัสดุปลูกที่มี *Trichoderma* เป็นส่วนผสมจะมีอัตราการรอดตายต่ำกว่าวัสดุปลูกอื่นๆ (Figure 1) โดยส่วนใหญ่แล้ว *Trichoderma* ถูกใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในการเพาะปลูกพืชเกษตร ดังนั้นอาจมีการทดลองปรับเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมเพื่องานทางด้านป่าไม้ต่อไป สำหรับชุมแสงในวัสดุปลูกที่มีกากอ้อยเป็นส่วนผสมมีอัตราการรอดตายต่ำกว่าวัสดุปลูกอื่นๆ (Figure 1) ดังนั้นควรพิจารณาถึงคุณสมบัติของดินที่ส่งผลการเจริญของต้นกล้าในระยะตั้งตัว เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือโรคที่เกิดจากดิน เป็นต้น

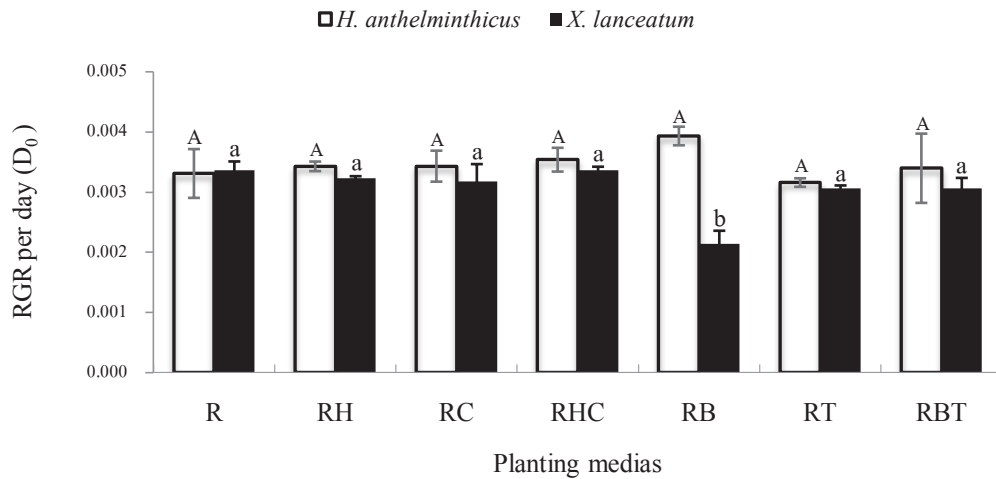


**Figure 1** Survival rate of *Hydnocarpus anthelminthicus* (□) and *Xanthophyllum lanceatum* (■) seedlings in the different planting medias at 10 and 9 months experiment, respectively, R = riparian forest soil, RH = riparian forest soil:husk (1:1), RC = riparian forest soil:coir (1:1), RHC = riparian forest soil:husk:coir (1:1:1), RB = riparian forest soil:bagasse (1:1), RT = riparian forest soil+Trichoderma (10% w/v), RBT = riparian forest soil:bagasse (1:1) +Trichoderma (10% w/v).

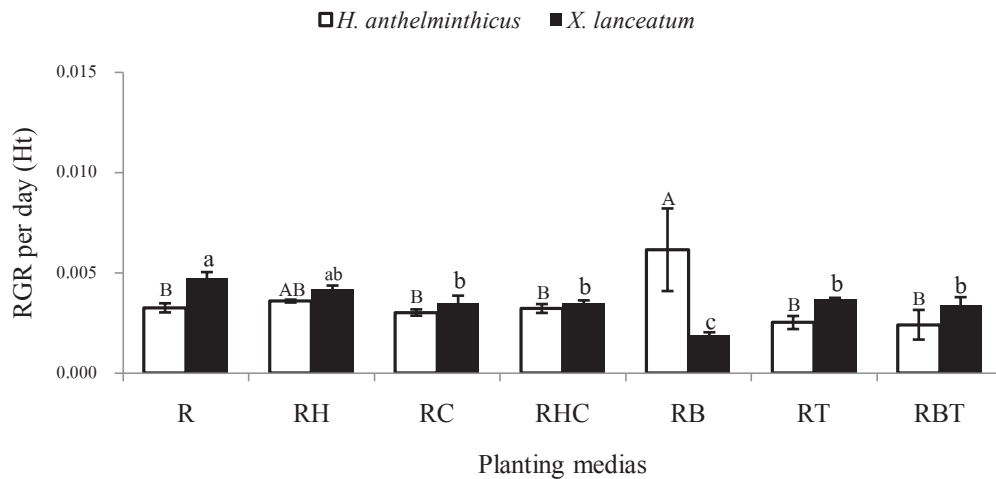
#### การเติบโต (Growth)

การเติบโตทางด้านความโตประเมินจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก (D0) พบว่ากล้ากระเบาใหญ่ในวัสดุปลูกดินป่า:กากอ้อย มีการเติบโตสูงที่สุดแตกต่างจากวัสดุปลูกอื่นๆอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 2) ในทางตรงข้าม การเติบโตของกล้าชุมแสงในวัสดุปลูกดินป่า:กากอ้อยมีการเติบโตต่ำสุดและต่าง

จากวัสดุปลูกอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ANOVA,  $p=0.002$ , Figure 2) การเติบโตทางด้านความสูง (Ht) กระเบาใหญ่เติบโตได้ดีที่สุดในวัสดุปลูกดินป่า:กากอ้อย โดยที่ชุมแสงเติบโตสูงที่สุดในวัสดุปลูกดินป่า (Figure 3) และน้อยที่สุดในวัสดุปลูกดินป่า:กากอ้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับวัสดุปลูกอื่นๆ (ANOVA,  $p<0.01$ , Figure 3)



**Figure 2** Relative growth rate per day (RGR) of diameter at ground level (D<sub>0</sub>) of *Hydnocarpus anthelminthicus* (□) and *Xanthophyllum lanceatum* (■) in the different planting medias at 10 and 9 months experiment, respectively, R = riparian forest soil, RH = riparian forest soil:husk (1:1), RC = riparian forest soil:coir (1:1), RHC = riparian forest soil:husk:coir (1:1:1), RB = riparian forest soil:bagasse (1:1), RT = riparian forest soil+Trichoderma (10% w/v), RBT = riparian forest soil:bagasse (1:1) +Trichoderma (10% w/v). Data are given as mean and standard errors. Letters above column indicate significant difference within species (A for *H. anthelminthicus*, a and b for *X. lanceatum*), using Duncan multiple range test ( $\alpha=0.05$ ).

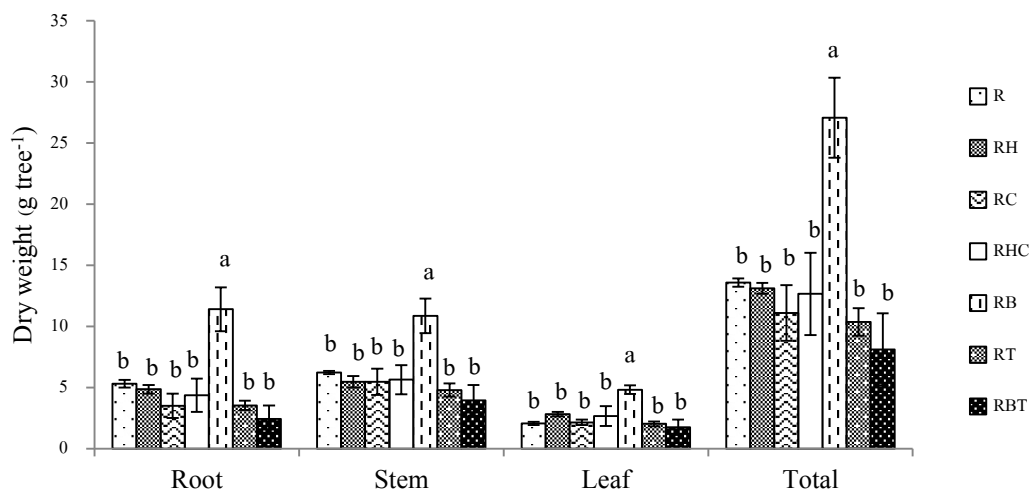


**Figure 3** Relative growth rate (RGR) per day of total height (Ht) of *Hydnocarpus anthelminthicus* (□) and *Xanthophyllum lanceatum* (■) grown in the different planting medias after 10 months and 9 months, respectively, R = riparian forest soil, RH = riparian forest soil:husk (1:1), RC = riparian forest soil:coir (1:1), RHC = riparian forest soil:husk:coir (1:1:1), RB = riparian forest soil:bagasse (1:1), RT = riparian forest soil+Trichoderma (10% w/v), RBT = riparian forest soil:bagasse (1:1) +Trichoderma (10% w/v). Data are given as mean and standard errors. Letters above column indicate significant difference within species (A and B for *H. anthelminthicus*, a and b for *X. lanceatum*), using Duncan multiple range test ( $\alpha=0.05$ ).

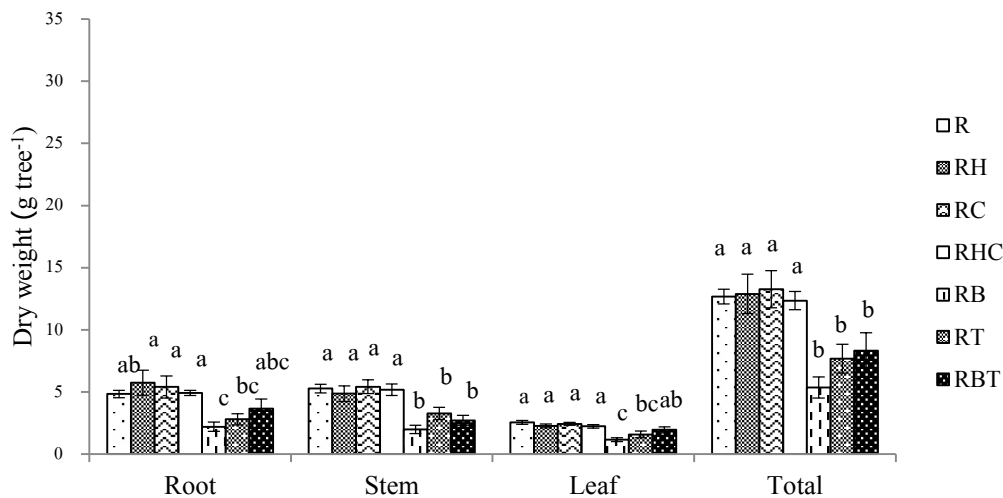
### มวลชีวภาพ (Biomass)

มวลชีวภาพของราก (root) ลำต้น (stem) และใบ (leaf) ของกระเบาใหญ่ในวัสดุปลูกดินป่า: กากอ้อย มีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ANOVA,  $p=0.001$ ,  $0.05$ ,  $0.03$ , Figure 4) เช่นเดียวกับมวลชีวภาพรวม (total biomass) ที่มีค่าสูงที่สุดในวัสดุปลูกดินป่า: กากอ้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ANOVA,  $p=0.001$ , Figure 4) สำหรับมวลชีวภาพในวัสดุปลูกอื่นๆ ของทุกส่วนมี

ค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 4) สำหรับชุมชนแสงที่เจริญในวัสดุปลูกดินป่า: ดินป่า: แกลบดินป่า: ขุยมะพร้าว และดินป่า: แกลบ: ขุยมะพร้าว มีค่ามวลชีวภาพสูงและใกล้เคียงกันในส่วนส่วนของราก ลำต้น และใบ (Figure 5) แต่ในวัสดุปลูกดินป่า: กากอ้อย มีค่ามวลชีวภาพต่ำที่สุดในทุกส่วนเช่นเดียวกับมวลชีวภาพรวมเมื่อเทียบกับวัสดุปลูกอื่นๆ (Figure 5)



**Figure 4** Root, stem, leaf, and total biomass of *Hydnocarpus anthelminthicus* seedlings in the different planting medias at 10 months experiment, R = riparian forest soil, RH = riparian forest soil:husk (1:1), RC = riparian forest soil:coir (1:1), RHC = riparian forest soil:husk:coir (1:1:1), RB = riparian forest soil:bagasse (1:1), RT = riparian forest soil+Trichoderma (10% w/v), RBT = riparian forest soil:bagasse (1:1) +Trichoderma (10% w/v). Data are given as mean and standard errors. Letters above column indicate significant difference, using Duncan multiple range test ( $\alpha=0.05$ ).



**Figure 5** Root, stem, leaf, and total biomass of *Xanthophyllum lanceatum* in the different planting medias at 10 months experiment, R = riparian forest soil, RH = riparian forest soil:husk (1:1), RC = riparian forest soil:coir (1:1), RHC = riparian forest soil:husk:coir (1:1:1), RB = riparian forest soil:bagasse (1:1), RT = riparian forest soil+Trichoderma (10% w/v), RBT = riparian forest soil:bagasse (1:1) +Trichoderma (10% w/v). Data are given as mean and standard errors. Letters above column indicate significant difference, using Duncan multiple range test ( $\alpha = 0.05$ ).

ผลจากการทดลองนี้พบว่า การใช้กากอ้อยผสมกับดินป่าในอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปลูกเหมาะสมสำหรับการผลิตกล้ากระบือใหญ่ในเรือนเพาะชำเพื่อใช้สำหรับการปลูกเพื่อฟื้นฟูโดยพิจารณาจากการเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับคอราก ความสูงและมวลชีวภาพ อีกทั้งกากอ้อยยังเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เนื่องจากในจังหวัดสระแก้วมีโรงงานผลิตน้ำตาลจากอ้อย ซึ่งมีกากอ้อยที่หลงเหลือจากการผลิตน้ำตาลเป็นจำนวนมากและมีราคาถูก สำหรับกล้าห่มแสงนั้นมีการเติบโตที่ดีในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของแกลบและขุยมะพร้าวเป็นส่วนประกอบ ดังนั้นคุณสมบัติทางด้านกายภาพ เช่น ความร่วนซุย การระบายน้ำ หรือขนาดอนุภาคของวัสดุปลูกอาจสัมพันธ์ต่อการเติบโตของกล้าห่มแสง

## สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะของเมล็ดที่พบในคลองพระปรังทั้งด้านลักษณะทางกายภาพของเมล็ด เช่น ขนาด ความชื้น ในเมล็ด และร้อยละการงอก ประเภทการเก็บรักษาเมล็ดที่สามารถจำแนกได้เป็น

เมล็ดประเภทออร์โธดอกซ์ อินเทอร์มีเดียท และรีแคลซิเทรนท์ ทั้งนี้การทราบประเภทการเก็บรักษาจะนำไปสู่การจัดการเมล็ดพันธุ์ที่ดี โดยสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการฟื้นฟูคลองพระปรังต่อไปได้นอกจากนี้ การทดลองวัสดุปลูกทำให้เกิดความเข้าใจต่อการเพาะขยายพันธุ์กล้าไม้ริมน้ำที่ยังมีการศึกษาอยู่ไม่มากนัก ซึ่งสามารถนำผลจากงานวิจัยไปใช้ขยายพันธุ์ไม้ริมน้ำ โดยเฉพาะห่มแสงและกระบือใหญ่ซึ่งถือว่าเป็นไม้สำคัญที่พบอยู่มากบริเวณริมคลองแต่กำลังมีแนวโน้มที่จะสูญหายไปจากริมคลองพระปรัง

## คำนิยาม

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 (รหัสโครงการ 2559A11362001) ขอขอบคุณมะลิวัลย์ แซ่ย่าง จรุงศักดิ์ จันทร์เป็รียง และแสนชัย โสดาราม สำหรับการช่วยเหลือเก็บข้อมูลในภาคสนาม

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมอุตุนิคมวิทยา. 2559. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศจังหวัดสระแก้วระหว่างปี พ.ศ. 2549-2559 สถานีอุตุนิคมวิทยาอุตุรัฐประเทศ. กรมอุตุนิคมวิทยา, กรุงเทพฯ.
- บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี, วันเพ็ญ ก้านอินทร์, ปนัดดา ลากเกิน และ ศศิธร โคสุวรรณ. 2558. ความหลากหลายของพรรณไม้และการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าริมคลองพระปรัง จังหวัดสระแก้ว, น. 160-168. ใน รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย “องค์ความรู้ทางนิเวศวิทยาเพื่อการจัดการที่ยั่งยืน” คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี, หทัยรัตน์ บุญศรี และ ปนัดดา ลากเกิน. 2560. การใช้ประโยชน์ผลผลิตจากป่าริมคลองพระปรัง อำเภอดันลานนคร จังหวัดสระแก้ว. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์) 9 (18): 84-95.
- ปัญญา ไวยบุญญา, จตุภูมิ มีเสนา, ปนัดดา ลากเกิน, ประภัสสร ขอดสง่า และ บุญธิดา ม่วงศรีเมืองดี. 2559. ความหลากหลายของนกในช่วงฤดูหนาวบริเวณป่าริมน้ำตามแนวคลองพระปรัง อำเภอดันลานนคร จังหวัดสระแก้ว, น. 214-220. ใน รายงานการประชุมวิชาการ “การบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพแห่งชาติ” ครั้งที่ 3, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, น่าน.
- หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2549. **ปลูกป่าให้ป็น: แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับการฟื้นฟูป่าเขตร้อน.** ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Baskin, C.C. and J.M. Baskin. 2014. **Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**, Academic/Elsevier., San Diego, CA, USA
- Broadmeadow, S. and T.R. Nisbet. 2004. The effects of riparian forest management on the freshwater environment: a literature review of best management practice. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions** 8 (3): 286-305.
- Daws, M.I., N.C. Garwood and H.W. Pritchard. 2006. Prediction of desiccation sensitivity in seeds of woody species: a probabilistic model based on two seed traits and 104 species. **Annals of Botany** 97 (4): 667-674.
- Doust S.J., P.D. Erskine and D. Lamb. 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.
- Elliott, S.D., D. Blakesley and K. Hardwick. 2013. **Restoring tropical forest: a practical guide.** Royal Botanic Garden, Kew.
- Ellis, R.H., T. Mai-Hong, T.D. Hong, T.T. Tan, N.D. Xuan-Chuong, L.Q. Hung and V.T. Le-Tam. 2007. Comparative analysis by protocol and key of seed storage behaviour of sixty Vietnamese tree species. **Seed Science and Technology** 35 (2): 460-476.
- Hong, T.D. and R.H. Ellis. 1996. A Protocol to determine seed storage behaviour. **IPGRI Technical Bulletin No.1**. (J.M.M. Engels and J.Toll, vol. eds) International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Jayasuriya, K.G., A.S. Wijetunga, J.M. Baskin and C.C. Baskin. 2013. Seed dormancy and storage behaviour in tropical Fabaceae: a study of

- 100 species from Sri Lanka. **Seed Science Research** 23 (4): 257-269.
- Moungsrimuangdee, B. and T. Nawajongpan. 2016. A Survey of riparian species in the Bodhivijjalaya College's Forest, Srinakharinwirot University, Sa Kaeo. **Thai Journal of Forestry** 35 (3): 15 – 29.
- Moungsrimuangdee, B., P. Waiboonya, P. Larpkern, P. Yodsa-nga and M. Saeyang. 2017. Reproductive Phenology and Growth of Riparian Species along Phra Prong River, Sa Kaeo Province, Eastern Thailand. **Journal of Landscape Ecology** 10 (2): 5-18.
- Saint-Laurent, D., H. Marlies, J. St-Laurent and B. Francis. 2010. Comparative assessment of soil contamination by Lead and heavy metals in riparian and agricultural areas (Southern Québec, Canada). **International Journal of Environmental Research and Public Health** 7: 3100-3114.
- Schmidt, L. 2007. **Tropical Forest Seed**. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Tunjai, P. and S. Elliott. 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.
-