

ศึกษารูปแบบการงอกของเมล็ด และการพัฒนาเป็นต้นอ่อนของฝาดแดง
 [*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt]
 Study of Seed Germination Pattern and Seedling Development
 of Red Teruntum [*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt]

สุมิตรา เอื้อกิตติโรจน์^{1*} พิจิตรา แก้วสอน¹ และ เฉอมมาลัย วงศ์ชาวจันท¹
 Sumitra Eurkittiroj^{1*}, Pichittra Kaewsorn¹ and Sher Marl Wongchaochant¹

บทคัดย่อ

ศึกษารูปแบบการงอกของเมล็ดและการพัฒนาเป็นต้นอ่อนของฝาดแดง [*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt] โดยเลือกช่อดอกที่สมบูรณ์ และบังคับการผสมเกสรให้เป็นการผสมตัวเอง เก็บเกี่ยวผลฝาดแดงที่สมบูรณ์อายุ 90 วันหลังดอกบาน จำนวน 300 ผล พบว่า ลักษณะผลฝาดแดงมีสีเปลือกผลเป็นสีน้ำตาล ขนาดความยาวเฉลี่ยของผล 1.3 ± 0.2 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ยของผล 0.3 ± 0.1 เซนติเมตร ภายในรังไข่มีออวูล 2-5 ออวูล และมีเพียง 1 ออวูลที่สามารถพัฒนาไปเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ได้ในแต่ละผล และผลที่พบเมล็ดสมบูรณ์ภายในผลมี 22.5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลทั้งหมด หลังจากแกะเมล็ดออกจากผล พบว่า เมล็ดสมบูรณ์มีขนาดความยาวเฉลี่ย 0.5 ± 0.1 เซนติเมตร และความกว้างเฉลี่ย 0.1 ± 0.01 เซนติเมตร เปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล มีใบเลี้ยงสีขาวอยู่ภายใน เมื่อเพาะเมล็ดด้วยวิธี top of paper (TP) ในตู้เพาะเมล็ดที่มีการสลับอลูมิเนียม 20 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง และ 30 องศาเซลเซียส นาน 8 ชั่วโมง พบว่า เมล็ดสมบูรณ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนขนาด 1.5-2.0 เซนติเมตร ที่สมบูรณ์ได้ภายใน 30 วัน และมีรูปแบบการงอกของเมล็ดแบบชูเมล็ดขึ้นมาเหนือดิน

คำสำคัญ: การงอก, ต้นกล้า, เมล็ด, ไม้ป่าชายเลน

Abstract

Seed germination pattern and seedling development of Red Teruntum [*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt] were studied. Normal inflorescences were selected and control-self-pollinated. The three hundred set fruits were harvested at 90 days after flowering and observed. The results showed that fruit had brown pericarp, the average fruit size was 1.3 ± 0.2 cm and 0.3 ± 0.1 cm. While, inside ovary had 2-5 ovules, and only 1 ovule could develop to be normal seed in each fruit. There was 22.5% of harvested fruit that had a normal seed inside. After fruit pericarp removing, the average seed was 0.5 ± 0.1 cm and 0.1 ± 0.01 cm. Seed had brown seed coat and white cotyledon inside. The seeds were sown by top of paper (TP) method under alternating temperature 20°C for 16 hr and 30°C for 8 hr in an incubator. The seed germination was higher than 95%. Seedlings were grown up to 1.5-2.0 cm plant height in 30 days after germinating. The pattern of seedling was epigeal germination.

Keywords: germination, seedling, seed, mangrove tree

คำนำ

ฝาดแดง [*Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt] ถูกจัดอยู่ในวงศ์ Combretaceae หรือกลุ่มพืชวงศ์สมอ (ก่องกานดา, 2548) เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ในกลุ่มไม้ป่าชายเลน ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบนิเวศของประเทศไทย และมีประโยชน์ด้านอื่น เช่น การนำไม้มาใช้ประโยชน์ในการก่อสร้าง ทำเฟอร์นิเจอร์ นำมาทำถ่านไม้ที่สามารถให้ความร้อนสูง (สรายุทธ และ รุ่งสุริยา, 2554) เปลือกกล้าต้นใช้เป็นสีย้อมผ้า นอกจากนี้ยังใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคติดเชื้อด่างขาว (การันต์, 2555) และเริ่มมีการนำมาใช้เป็นไม้ประดับเนื่องจากมีดอกเป็นช่อสีแดงสด และมีทรงพุ่มสวยงาม ฝาดแดงสามารถเจริญเติบโตได้ดีถ้าขึ้นด้านในของป่าชายเลนที่เป็นดินร่วนและมีความเค็มน้อย และมักพบขึ้นเป็นกลุ่มบริเวณปากแม่น้ำที่เป็นดินเลนแข็งหรือดินทราย ปัจจุบันปริมาณความต้องการใช้ประโยชน์จากฝาดแดงมีมากขึ้น แต่การขยายพันธุ์ของต้นฝาดแดงตามธรรมชาติจะขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดที่อยู่ภายในผล ผลเป็นรูปทรงระสวยป่องตรงกลางและมีสันตามยาว ขนาดผลยาวประมาณ 1.2-1.8 เซนติเมตร (ชัยสิทธิ์ และคณะ,

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900

* Corresponding author: agrsmw@ku.ac.th

2549) ซึ่งเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตามธรรมชาติอยู่ในระดับต่ำประมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ (Xuan *et al.*, 2013) Kairo (2010) รายงานเกี่ยวกับการศึกษาวิธีการขยายพันธุ์ไม้ป่าชายเลนบางชนิดในพื้นที่มหาสมุทรอินเดียตะวันตก เช่น ต้นฝาดขาว ซึ่งเป็นพืชที่มีความใกล้เคียงกับต้นฝาดแดง ซึ่งใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด โดยจะเก็บผลแก่ที่มีสีเขียวเข้ม รอกจนกระทั่งผลแห้ง แล้วเพาะเมล็ดในสภาพโรงเรือน หรือใช้วิธีการนำต้นกล้าที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติภายในป่าชายเลน ออกมาปลูกเลี้ยง แต่ปัจจุบันยังคงไม่มีข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการขยายพันธุ์ฝาดขาวหรือฝาดแดงที่มีประสิทธิภาพ เกษตรกรผู้ผลิต ยังคงพยายามขยายพันธุ์ต้นฝาดแดงโดยการเก็บผลสดมาเพาะ แต่ยังมีประสบปัญหาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดที่ต่ำ ส่งผลต่อ ปริมาณการผลิตต้นฝาดแดงที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค และรายงานเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและการ เจริญเติบโตของต้นกล้าฝาดแดงยังมีไม่มากนัก งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการงอกของเมล็ดและการพัฒนา เป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ของฝาดแดงเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตต้นกล้าฝาดแดงให้ เพียงพอกับความต้องการของตลาด เพื่อช่วยฟื้นฟูป่าชายเลนให้มีความหลากหลายของพืชในป่าชายเลนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกช่อดอกที่สมบูรณ์และบังคับการผสมเกสรให้เป็นการผสมตัวเองโดยห่อช่อดอกด้วยถุงผ้าที่มีขนาดตาถี่ 40 μm ซึ่งมีเล็กกว่าขนาดละอองเกสรของดอกฝาดแดง เพื่อป้องกันการผสมข้าม เก็บผลฝาดแดงเมื่ออายุ 90 วันหลังดอกบาน โดยเลือกเก็บผลที่สมบูรณ์ มีลักษณะรูปกระสวยป่องตรงกลางผล ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของเชื้อโรคและแมลง เปลือก ผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลแดง จำนวนทั้งหมด 300 ผล จากนั้นแกะเมล็ดออกจากผล นำเมล็ดมาแช่ในสารละลาย ป้องกันเชื้อราแมนโคเซบ (mancozeb) เป็นเวลา 10 นาที ล้างเมล็ดด้วยน้ำ Reverse osmosis (RO) โดยให้น้ำไหลผ่านเป็น เวลา 10 นาที เพาะเมล็ดด้วยวิธี top of paper (TP) และนำไปไว้ในตู้เพาะเมล็ดที่อุณหภูมิ 20 \leftrightarrow 30 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง ในสภาพมืด และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 8 ชั่วโมง ในสภาพมีแสง ตามหลักการของ International Seed Testing Association (ISTA), 2018 บันทึกลักษณะผล ขนาดและลักษณะโครงสร้าง เมล็ด จำนวนวันในการงอก และรูปแบบการเจริญเติบโตของต้นอ่อนจากเมล็ด

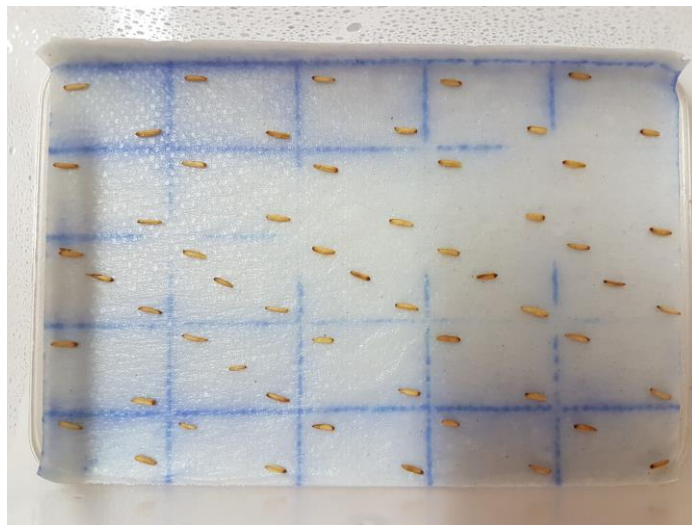


Figure 1 Seed germination test by top of paper method.

ผลการทดลอง

ลักษณะผลฝาดแดงปกติที่ใช้ในการศึกษา เมื่อเทียบสีเปลือกผลกับ color chart ของ R.H.S. (Wilson, 1942) พบว่า ลักษณะสีเปลือกผลเป็นสีน้ำตาล (greyed-orange 175 C) ขนาดความยาวเฉลี่ยของผล 1.3 ± 0.2 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ย ของผล 0.3 ± 0.1 เซนติเมตร และบางผลมีส่วนของเกสรเพศเมียติดอยู่ที่ปลายผล (Figure 2)



Figure 2 Fruit of Red Teruntum.

เมื่อนำผลมาแกะเพื่อสังเกตลักษณะภายใน พบว่าเปลือกผลมีความหนาประมาณ 0.08 ± 0.02 เซนติเมตร มีเพียง 22.5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลทั้งหมด ที่อวูลในรังไข่สามารถพัฒนาเป็น 1 เมล็ดสมบูรณ์อยู่ในผล ซึ่งอวูลที่เหลือจะฝ่อเล็กกว่าขนาดปกติ (Figure 3A) ส่วนผลที่เหลือ พบว่ามีอวูลจำนวน 2-4 อวูลที่ไม่มีการพัฒนาเป็นเมล็ดสมบูรณ์อยู่ในผล (Figure 3B)

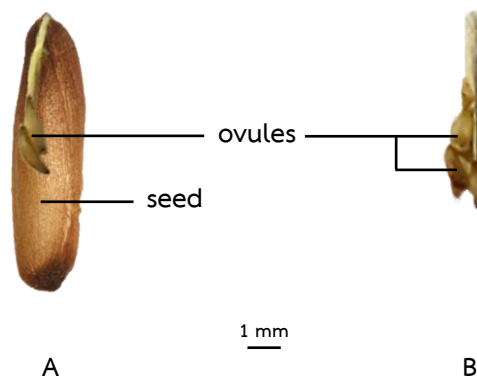


Figure 3 Normal seed in fruit (A) and undeveloped ovules in fruit (B).

เมล็ดสมบูรณ์มีขนาดความยาวเฉลี่ย 0.5 ± 0.1 เซนติเมตร และความกว้างเฉลี่ย 0.1 ± 0.01 เซนติเมตร มีเปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน (greyed-yellow group 161 C) มีลักษณะเป็นเปลือกบาง เมื่อแกะเปลือกหุ้มเมล็ด ภายในจะพบส่วนของใบเลี้ยง (cotyledon) ทำหน้าที่สะสมอาหาร จำนวน 2 ชิ้นประกบกันอยู่ มีสีขาวเหลือง (yellow-white group 158 C) (Figure 4)

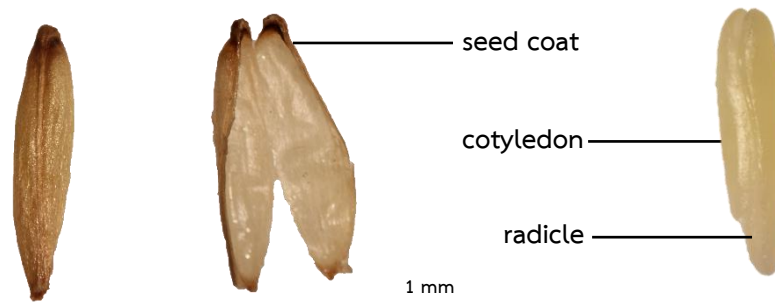


Figure 4 Seed structure of normal seed.

หลังจากการเพาะเมล็ดผัดแดงโดยวิธี top of paper พบว่าเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่เพาะเริ่มมีการงอกส่วนของ radicle ออกมาเล็กน้อยในวันที่ 3 หลังจากการเพาะเมล็ด และในช่วง 3-5 วันหลังจากการเพาะเมล็ด ส่วนของ hypocotyl ที่จะเจริญเติบโตเป็นส่วนของลำต้นมีการเจริญเติบโตยืดยาวออกมาและเริ่มชูส่วนของ cotyledon ขึ้นด้านบน ส่วน radicle มีการขยายขนาดข้างลง จากนั้น ในช่วงวันที่ 7-19 หลังจากเพาะเมล็ด ส่วนของ hypocotyl และ radicle จะพัฒนายืดยาวไปพร้อมกัน หลังจากวันที่ 19 จากการเพาะเมล็ด ใบเลี้ยงเริ่มมีสีเขียวและกางออก ในช่วงวันที่ 29 หลังจากการเพาะเมล็ด ใบเลี้ยงกางออกเต็มที่เป็นต้นอ่อนที่มีลักษณะสมบูรณ์ (Figure 5) อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นอ่อนจะเพิ่มเร็วที่สุดในช่วง 10-20 วันหลังจากการเพาะเมล็ด หลังจากนั้นความสูงของต้นอ่อนจะเพิ่มขึ้นด้วยในอัตราที่ช้าลง โดยมีขนาดความสูงเฉลี่ยของต้นอ่อนประมาณ 1.6 ± 0.4 เซนติเมตร หลังจากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 30 วัน (Figure 6)



Figure 5 Seed germination and seedling growth of Red Teruntum.

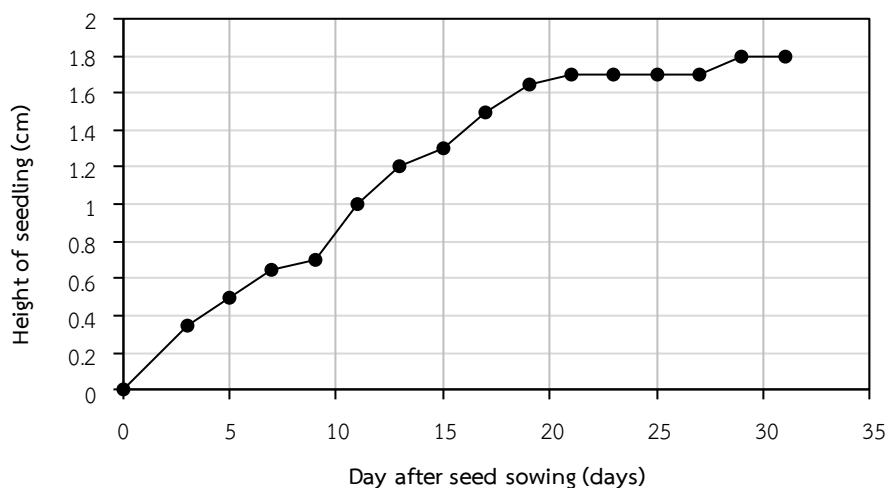


Figure 6 Seedling height after seed sowing using TP method.

วิจารณ์

จากผลการศึกษาลักษณะของผลและเมล็ดภายในผลผัดแดงที่ได้จากการผสมตัวเอง พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสมบูรณ์ในผลปกติมีเพียง 22.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อสังเกตการสร้างเมล็ดภายในผล จะพบเมล็ดสมบูรณ์เพียงเมล็ดเดียวที่สามารถพัฒนาได้ภายในผล ออวูลที่เหลือภายในผลจะไม่มีการพัฒนาต่อเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ หรือบางผลมีลักษณะภายนอกเหมือนผลปกติ แต่ภายในผลไม่พบเมล็ดสมบูรณ์ อาจเนื่องจากอิทธิพลของ self-incompatibility ของพืชในกลุ่มผัดแดง *Lumnitzera racemose* ทำให้การพัฒนาของออวูลที่ได้รับการปฏิสนธิเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถพัฒนาต่อเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ภายในผลได้ (Solomon *et al.*, 2014) จากรายงานเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตามธรรมชาติของ Xuan *et al.* (2013) ที่อยู่ในระดับต่ำประมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ อาจเกิดจากการที่นำผลผัดแดงที่ไม่มีการพัฒนาเมล็ดภายในมาเพาะ จึงทำให้เปอร์เซ็นต์

การงอกต่ำมาก แต่จากงานวิจัยนี้ได้คัดแยกเมล็ดที่มีการพัฒนาจนเป็นเมล็ดสมบูรณ์มาเพาะด้วยวิธี top of paper เพื่อทดสอบความงอกของเมล็ด ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสมบูรณ์สูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดเริ่มงอกได้ภายในเวลาประมาณ 3 วันหลังจากได้รับความชื้น ซึ่งแสดงว่าเมล็ดสามารถงอกได้โดยไม่ต้องอาศัยปัจจัยกระตุ้นเพื่อทำลายการพักตัวของเมล็ด และใช้เวลาในการงอกจนพัฒนาเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์ได้ในเวลาประมาณ 30 วันหลังจากเพาะเมล็ด โดยมีรูปแบบการงอกของเมล็ดผาดแดงเป็นการงอกแบบชูใบเลี้ยงขึ้นเหนือดินหรือ epigeal germination ซึ่งสังเกตได้จากระยะการยืดยาวของส่วนลำต้นใต้ใบเลี้ยงและการโค้งงอในระยะแรกของส่วน hypocotyl และตั้งส่วนของ cotyledon กับ epicotyl ขึ้นมาเหนือวัสดุเพาะ (นันทนา, 2554) ซึ่งมีลักษณะตรงกันกับรูปแบบการงอกของเมล็ดในพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วไปและพืชป่าชายเลนบางชนิด (Clarke *et al.*, 2001)

สรุป

ลักษณะผลผาดแดงมีสีเปลือกผลเป็นสีน้ำตาล ขนาดความยาวเฉลี่ยของผล 1.3 ± 0.2 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ยของผล 0.3 ± 0.1 เซนติเมตร ภายในรังไข่มี 2-5 ออวูล และมีเพียง 1 ออวูลที่สามารถพัฒนาไปเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ได้ในแต่ละผล เมล็ดสมบูรณ์มีขนาดความยาวเฉลี่ย 0.5 ± 0.1 เซนติเมตร และความกว้างเฉลี่ย 0.1 ± 0.01 เซนติเมตร มีเปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล มีใบเลี้ยงอยู่ภายใน เมล็ดสมบูรณ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ สามารถงอกและพัฒนาเป็นต้นอ่อนขนาด $1.5-2.0$ เซนติเมตร ที่สมบูรณ์ได้ภายใน 30 วัน และมีรูปแบบการงอกของเมล็ดแบบชูใบเลี้ยงขึ้นเหนือดิน

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. เฉลิมลาภย์ วงศ์ชาวจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร. พิจิตรา แก้วสอน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เป็นอย่างยิ่งที่กรุณาให้คำปรึกษาในเรื่องการเรียน การค้นคว้าวิจัย คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนตรวจแก้ไขบทความนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาพืชสวนทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและมอบความรู้อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ก่องกานดา ชยามฤต. 2548. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ (Key Characters of Plant Families). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- การันต์ ฐาปนาเวท. 2555. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน. ดีดี มีเดีย พลัส, นนทบุรี.
- ชัยสิทธิ์ ตระกูลศิริพาณิชย์, อภิรักษ์ อนันต์ศิริวัฒน์, ชาตรี มากนวล, วิจารย์ มีผล, ทนวงศ์ แสงเทียน, มงคล ไช้มุกด์ และ ประพนอม ชุมเรียง. 2549. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- นันทนา อังกนันทน์. 2554. คู่มือประกอบสื่อการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: วิชาชีววิทยา เรื่อง การงอกของเมล็ด. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน และ รุ่งสุริยา บัวสาลี. 2554. ป่าชายเลน: นิเวศวิทยาและพรรณไม้. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- Clarke, P.J., R.A. Kerrigan and C.J. Westphal. 2001. Dispersal potential and early growth in 14 tropical mangroves: do early life history traits correlate with patterns of adult distribution?. *Journal of Ecology* 89: 648-659.
- International Seed Testing Association (ISTA). 2018. International Rules for Seed Testing. Brassersdorf, Switzerland.
- Kairo, G.J. 2010. Technical Support to NSA-CFP Projects Related to Mangroves in Kenya. Consultancy Report II.
- Solomon, R.A.J., R. Kumar and B. Rajesh. 2014. Pollination ecology of *Lumnitzera racemosa* Willd. (Combretaceae), a non-viviparous mangrove tree. *The Journal of Asian Biodiversity* 6 (2): 100-109.
- Wilson, R.F. 1942. Royal Horticultural Color Chart I-II. Henry Stone and Son Ltd., London.
- Xuan, H.N., P.T. Lan and N.N. Nhu Thuy. 2013. The influence of seed treatments by acid gibberellic and warm water to the germination rate and growth of *Lumnitzera littorea* (Jack) Voigt. *Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science & Technology* 19: 233-238.