รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การร่นระยะเวลาในการเจริญเติบโตและการชักนำการออกดอกของต้นศรีตรัง
Shorten the Growth Period and Flower Induction of Jacaranda Trees

คณะนักวิจัย

ระวี เจียรวิภา
ขวัญตา ขาวมี
อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ NAT570598S

ชื่อชุดโครงการ

(ภาษาไทย) การร่นระยะเวลาในการเจริญเติบโตและการชักนำการออกดอกของต้นศรีตรัง
(ภาษาอังกฤษ) Shorten the Growth Period and Flower Induction of Jacaranda Trees

คณะนักวิจัย และหน่วยงานต้นสังกัด (คณะ/ภาควิชาหรือหน่วยงาน)

หัวหน้าโครงการวิจัย ผศ.ดร.ระวี เจียรวิภา
ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

ผู้ร่วมโครงการวิจัย ดร.ขวัญตา ขาวมี
ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

ผู้ร่วมโครงการวิจัย อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์
งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

ที่ปรึกษาโครงการวิจัย รศ.ดร.จรัสศรี นวลศรี
ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สัญญาเลขที่ NAT570598S ซึ่งเป็นการประสานงานและความร่วมมือของสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยฯ และคณะทรัพยากรธรรมชาติ จากการริเริ่มของ รองศาสตราจารย์ ดร.พีระพงศ์ ทีฆสกุล (รองอธิการบดีฝ่ายระบบวิจัยและบัณฑิตศึกษา) และศาสตราจารย์ ดร.เสาวภา อังสุภานิช (รองคณบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม คณะทรัพยากรธรรมชาติ) คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ให้โอกาสดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ขณะเดียวกัน ขอขอบคุณ รศ.ดร.จรัสศรี นวลศรี (ที่ปรึกษาโครงการ) ที่ให้คำปรึกษาและเอื้อเฟื้อต้นพันธุ์ศรีตรัง คุณจิราวัลย์ เหลียวพัฒนพงศ์ (ฝ่ายพัฒนาและประสานงานวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนา) และคุณจิราภรณ์ คงสุข (งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ) ที่กรุณาให้การช่วยเหลือและประสานงานโครงการวิจัยจนกระทั่งเสร็จสิ้นงานวิจัย คุณพลภัทร กุลฑล (หัวหน้าหน่วยการจัดการไม้ยืนต้น กองอาคารสถานที่) ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ทดลองเพาะปลูกและดูแลรักษาต้นศรีตรังบริเวณศูนย์ประชุมนานาชาติฯ บุคลากรภาควิชาพืชศาสตร์ และบุคลากรฝ่ายอื่นๆ ในคณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้ความอนุเคราะห์ต่างๆ รวมถึงคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ คุณวรัญญ ขวดหรีม (นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาพืชศาสตร์) ซึ่งได้ช่วยเหลืองานวิจัยอย่างเต็มที่และยังดำเนินงานวิจัยเพิ่มเติมในส่วนของวิทยานิพนธ์ รวมถึงนักศึกษาปริญญาโท สาขานิเวศสรีรวิทยาพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ทุกท่าน คุณวสันต์ มะประสิทธิ์ และคุณอลิสยอสม (นักศึกษาปริญญาตรี ภาควิชาพืชศาสตร์) ที่มีส่วนร่วมในการทำวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ศรีตรังเป็นไม้ดอกสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อเป็นการผลิตศรีตรังเป็นไม้ดอกไม้ประดับในกระถาง จึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) วิธีขยายพันธุ์ต่อความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าศรีตรัง 2) การเปลี่ยนแปลงฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง และ 3) การกระตุ้นการออกดอกของต้นศรีตรังในกระถาง ผลการทดลองที่ 1 พบว่า วิธีการเพาะเมล็ดมีอัตราความมีชีวิตรอดหลังจากการงอกของต้นกล้า (82.00%) สูงใกล้เคียงกับวิธีการทาบกิ่ง (82.69%) แต่วิธีการเสียบยอดมีค่าต่ำที่สุด (48.49%) โดยต้นศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีเสียบยอดมีการเจริญเติบโต (เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบ) ใกล้เคียงกับวิธีเพาะเมล็ด ส่วนการให้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับ การให้กรดฮิวมิกทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตใกล้เคียงเช่นเดียวกันกับวิธีการอื่นๆ สำหรับในการทดลองที่ 2 การเปลี่ยนแปลงฟีโนโลยีของต้นศรีตรัง พบว่า ช่วงการผลัดใบและช่วงการออกดอกมีความผันแปรตามฤดูกาล โดยมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของค่าอุณหภูมิต่ำสุดและความชื้นสัมพัทธ์ ทั้งนี้ ช่วงการออกดอกพบมากที่สุดในเดือนมกราคม-เมษายน และบางส่วนในเดือนกันยายน-พฤศจิกายน ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันตามขนาดลำต้นของศรีตรัง และในการทดลองที่ 3 พบว่า จำนวนดอกมีความสอดคล้องกับจำนวนกิ่งหลักในทรงพุ่ม โดยการใช้สารพาโคลบิวทราโซล สามารถชะลอการเจริญเติบโต (ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนยอดที่แตกใหม่) และทำให้ต้นศรีตรังมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงตามระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซล (400-800 มิลลิกรัม/ลิตร) ทั้งเปอร์เซ็นต์การออกดอก จำนวนดอกต่อช่อ และจำนวนดอกย่อย จึงแสดงให้เห็นว่า การขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอดหรือทาบกิ่งมีความเหมาะสมสำหรับต้นกล้าศรีตรัง แต่ช่วงเวลาการออกดอกและปริมาณการออกดอกอาจผันแปรได้ตามสภาพอากาศ ขนาดลำต้น และลักษณะทรงพุ่ม ทั้งนี้ การใช้สารพาโคลบิวทราโซลสามารถชักนำการออกดอกเพื่อการผลิตศรีตรังเป็นไม้ดอกไม้ประดับกระถางได้

คำหลัก : ศรีตรัง ฟีโนโลยี วิธีการขยายพันธุ์ ไม้กระถาง การกระตุ้นการออกดอก ไม้ดอกยืนต้น

Abstract

Jacaranda (*Jacaranda filicifolia*) is a flowering tree mascot of Prince of Songkla University (PSU). To study the production of Jacaranda as ornamental pot plant, the experiment was arranged in 3 parts as followed; 1) propagation techniques on the survival rate and growth of seedlings, 2) phenological changes in Jacaranda trees and 3) flower induction of Jacaranda grown in pots. In the first experiment, results showed that the percentage of survival rate was similar in seeding (82.00%) and inarching (82.69%) techniques. The lowest percentage was found in grafting technique (48.49%). However, growth of seedlings (stem diameter, canopy width and no. of leaves) by grafting technique was no differences as compared with seeding technique. Moreover, the application of chemical fertilizer + humic acid was no significant difference among the fertilizer treatments. In the second experiment, results showed that phenological changes in leaf flushing and flowering times in Jacaranda were exhibited seasonal differences in strong relationships with minimum temperature and relative humidity. The majority of flowering in Jacaranda occurred during January to April (summer), and there was a small number of trees began to flower again during September to November (rainy). The relationship between flowering percentage and tree size was also observed. The last experiment, results showed that the flowering percentage was statistically different as it resulted in a higher number of primary branch per plant due to canopy size control. Trunk diameter, canopy width and tree height was significantly reduced and new shoot growth was also reduced by application of PBZ. Furthermore, the abundance of flowers was affected by PBZ treatment with three increasing dosages (400, 600 and 800 mg/L), which resulted in the highest values for percentage of plant flowering, number of flowers per inflorescence and number of florets per inflorescence. This study can be recommended that the Jacaranda could be successfully grafted propagation. Variation in the quantity of flowering and flowering time related to seasonal climate, trunk size and canopy manipulation. Floral initiation of Jacaranda by PBZ treatment as potential ornamental flowering in potted plants was the most suitable to obtain profuse flowering.

Key words: Jacaranda, phenology, propagation technique, pot plant, flower induction, flowering tree

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
การตรวจเอกสาร	3
วิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	19
วิจารณ์	62
สรุป	70
เอกสารอ้างอิง	71
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	78
ภาคผนวก	79
บทความที่ตีพิมพ์แล้ว	83

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อัตราการเจริญเติบโตต้น ความสูงต้น ขนาดเส้นเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบของต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด และขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอด และให้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในแต่ละสูตรเมื่ออายุ 6 เดือน (กันยายน พ.ศ. 2557 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558)	21
2	ลักษณะการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก (DBH) ที่แตกต่างกันของต้นศรีตรัง	26
3	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก (DBH) ต่อเปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอกของต้นศรีตรังปี พ.ศ. 2558-2559 (2015-2016)	26
4	ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศต่อการออกดอกในรอบปีของต้นศรีตรังทั้ง 3 ขนาดต้น	32
5	ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศต่อการแตกใบใหม่ในรอบปีของต้นศรีตรังทั้ง 3 ขนาดต้น	33
6	ผลของการควบคุมการเจริญเติบโตต่อปริมาณโพรลีน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (TNC) ปริมาณไนโตรเจน (N) และสัดส่วน C:N ในใบศรีตรังก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล	49
7	ผลของการควบคุมการเจริญเติบโตต่อปริมาณโพรลีน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (TNC) ปริมาณไนโตรเจน (N) และสัดส่วน C:N ในใบศรีตรังหลังราดสารพาโคลบิวทราโซล	50
8	ผลของการควบคุมความสูงต้นต่อจำนวนกิ่งหลัก กิ่งรอง และสัดส่วนพื้นที่ใบต่อจำนวนกลุ่มช่อดอก (L:F) ต่อการออกดอกของต้นศรีตรังหลังราดสารพาโคลบิวทราโซล	50
9	ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นศรีตรังหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 4 สัปดาห์	54
10	ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกของต้นศรีตรังในกระถาง	56

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ความมีชีวิตรอดของต้นกล้าศรีตรังจากการขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ด เสียบยอดและทาบกิ่ง	19
2	ปริมาณน้ำฝนรวมและการคายระเหยน้ำรวมรายเดือนและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนบริเวณ ต. คอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา ในช่วงเดือนมกราคม 2558 (2015) – มิถุนายน 2559 (2016)	23
3	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือนบริเวณ ต. คอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	23
4	เปอร์เซ็นต์การออกดอก และแตกใบของต้นศรีตรังในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	25
5	ความผันแปรของปริมาณน้ำฝนรวมต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นศรีตรังในช่วงขนาดต้นต่างๆ ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	28
6	ความผันแปรของปริมาณน้ำฝนต่อเปอร์เซ็นต์การแตกใบของต้นศรีตรังในช่วงขนาดต้นต่างๆ ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	29
7	ความผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบของต้นศรีตรังในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	30
8	ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝนต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	34
9	ความสัมพันธ์ของการคายระเหยน้ำต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้นในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	35
10	ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	36
11	ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	38
12	ความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพันธ์ต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้นในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	39

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
13	ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิสะสมรายวันต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)	40
14	การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	41
15	การเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงบริเวณพื้นที่ปลูกต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	42
16	การเปลี่ยนแปลงความสูงของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	44
17	การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	44
18	การเปลี่ยนแปลงความกว้างทรงพุ่มของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	45
19	การเปลี่ยนแปลงจำนวนยอดที่แตกใหม่ของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เซนติเมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	45
20	พื้นที่ใบของต้นศรีตรัง ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	46
21	การเปลี่ยนแปลงจำนวนใบร่วงต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)	47
22	ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นศรีตรังที่ระดับการตัดแต่งควบคุมความสูงต้น 1.00 เมตร (ก) 1.50 เมตร (ข) และ 2.00 เมตร (ค) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มีนาคม พ.ศ. 2559	48
23	การใช้สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 0 (T1) 200 (T2) 400 (T3) 600 (T4) และ 800 (T5) มิลลิกรัม/ลิตร ต่อการเจริญเติบโตของต้นศรีตรังก่อนและหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 4 สัปดาห์	53

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
25	สภาพพื้นที่ที่ปลูกต้นศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559	58
26	สภาพต้นศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ที่มีการออกดอกในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 หลังราดสารพาโคลบิวทราโซล	59
27	สภาพพื้นที่ที่ปลูกต้นศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 กันยายน พ.ศ. 2559	60
28	สภาพพื้นที่และลักษณะต้นศรีตรังที่เจริญเติบโตบริเวณหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560	61

บทนำ

ศรีตรังจัดเป็นไม้ดอกยืนต้น (Flowering tree) ชนิดหนึ่งที่สามารถออกดอกได้ทุกปี จึงได้รับความนิยมเพื่อปลูกประดับบริเวณสวนหย่อมหรือเพื่อความสวยงามของภูมิทัศน์ในเมือง เนื่องจากสามารถออกดอกเป็นช่อทั้งต้น กลีบดอกใหญ่ มีสีม่วงสวยงามและยังมีช่วงเวลาการบานนาน (Brown, 2012) สำหรับความสำคัญในเชิงสัญลักษณ์นั้น ต้นศรีตรังจัดเป็นต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ม.อ.) ซึ่ง ศ.ดร.สตางค์ มงคลสุข ได้ริเริ่มให้นำต้นศรีตรังมาปลูกที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และกลายเป็นต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยนับแต่นั้นมา (วิกิพีเดีย, 2558) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการปลูกต้นศรีตรังทั่วประเทศไทย พร้อมกับการจัดโครงการปลูกต้นศรีตรังเฉลิมพระเกียรติ 90,000 ต้น ภายในปี พ.ศ. 2560 นี้ (ผู้จัดการออนไลน์, 2556) ในขณะเดียวกัน ต้นศรีตรังส่วนใหญ่ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ มีอาการทรุดโทรม เนื่องจากมีอายุค่อนข้างมาก ซึ่งน่าจะมีอายุไม่น้อยกว่า 45 ปี ส่งผลให้ต้นศรีตรังบางต้นไม่มีการออกดอกหรือออกดอกเพียงประปราย ทางมหาวิทยาลัยฯ จึงได้มีการประสานงานให้คณะทรัพยากรธรรมชาติ ศึกษาหาแนวทางฟื้นฟูต้นศรีตรังและหาแนวทางในการดูแลรักษาต้นศรีตรังใหม่เพื่อปรับภูมิทัศน์บริเวณมหาวิทยาลัยฯ ให้มีความสวยงาม และสามารถออกดอกได้ตามฤดูกาล (ตามหนังสือที่ มอ 166/576 วันที่ 10 มีนาคม 2557)

อย่างไรก็ตาม ต้นศรีตรังส่วนใหญ่มีต้นขนาดใหญ่ ความสูงประมาณ 15-20 เมตร การปรับภูมิทัศน์ดังกล่าว จึงอาจใช้วิธีตัดแต่งทรงพุ่มและควบคุมให้มีความสวยงามรวมทั้งอาจใช้ต้นกล้าใหม่ที่เจริญเติบโตได้เร็วและมีขนาดทรงพุ่มเล็กกว่า ทั้งนี้ การปลูกด้วยต้นกล้าเพาะเมล็ดสำหรับไม้ยืนต้นนั้นมักใช้เวลานานไม่น้อยกว่า 5-7 ปี จึงจะเริ่มออกดอกได้ เพื่อเป็นการร่นระยะเวลาในการออกดอกของต้นศรีตรัง ดังนั้น เพื่อให้สามารถผลิตต้นกล้าศรีตรังที่มีความพร้อมสำหรับการออกดอกและมีลักษณะทรงพุ่มสวยงาม การนำเทคโนโลยีด้านการเกษตรมาประยุกต์ใช้ในการปลูกต้นศรีตรัง เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตและออกดอกได้เร็วขึ้น เช่นการใช้เทคนิคการขยายพันธุ์ต้นศรีตรัง การจัดการปุ๋ย การตัดแต่งทรงพุ่มที่เหมาะสม และการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต จึงน่าจะเป็นแนวทางสำคัญสำหรับวิธีการร่นระยะเวลาในการเจริญเติบโต ขณะเดียวกัน การเตรียมต้นกล้าทั้งก่อนและหลังนำไปปลูกนั้น ปัจจุบันยังไม่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกต้นศรีตรังมาก่อน จึงต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านการเจริญเติบโตและชีพจักรในการออกดอกของต้นศรีตรัง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่สำหรับความสำคัญในด้านการเป็นต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้าศรีตรัง
2. เพื่อศึกษาวิธีการชักนำการออกดอกของต้นกล้าศรีตรัง

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทดลองปลูกต้นกล้าศรีตรังบริเวณหลังหอประชุมนานาชาติของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โดยใช้ต้นกล้าเสียบยอดที่สามารถให้ขนาดทรงพุ่มเล็ก สามารถชักนำให้ออกดอกได้เร็วขึ้น ขณะเดียวกัน ศึกษาแนวทางในการร่นระยะเวลาในการเจริญเติบโตและการออกดอกร่วมกับวิธีการจัดการปุ๋ยและการกระตุ้นการออกดอกที่เหมาะสมกับต้นกล้าศรีตรัง พร้อมกับการศึกษาชีพจักรของศรีตรังบริเวณมหาวิทยาลัยฯ

การตรวจเอกสาร

1) ลักษณะทั่วไปของต้นศรีตรัง

ศรีตรัง หรือ แคฝอย เป็นไม้ต้นขนาดเล็กในวงศ์ Bignoniaceae มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกาใต้ สามารถจำแนกออกเป็น 2 ชนิด คือ ชนิดมีช่อดอกเกิดที่ปลายยอด (*Jacaranda minosifolia* Don.) และชนิดที่พบเห็นได้ทั่วไปในประเทศไทย คือ มีช่อดอกเกิดที่ซอกใบตามกิ่งและปลายยอด (*Jacaranda filicifolia* Don.) โดยนิยมปลูกเป็นไม้ประดับ สูงประมาณ 4-10 เมตร จัดเป็นพืชที่มีการผลัดใบ ทรงต้นโปร่ง เปลือกสีน้ำตาลอมขาว แตกล่อนเป็นแผ่นบางตามยาวคล้ายกระดาษ ลักษณะใบเป็นใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น เรียงตรงกันข้าม ใบย่อย 12-21 คู่ เรียงตรงข้าม ใบรูปขอบขนานแกมรูปเหลี่ยมข้าวหลามตัด มีขนาดเล็ก กว้างและยาวประมาณ 0.5-0.7 และ 1-1.5 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนใบเบี้ยว จำนวนเส้นแขนงใบข้างละ 4-5 เส้น ก้านใบหลักยาว 7-11 เซนติเมตร ส่วนก้านใบประกอบยาว 4-8 มิลลิเมตร แต่ไม่มีก้านใบย่อย ส่วนดอกจะออกดอกพร้อมกับการทิ้งใบในช่วงเดือน ธันวาคม-มีนาคม มีสีน้ำเงินอมม่วง หรือม่วงอ่อน และกลิ่นหอมอ่อนๆ ลักษณะดอกเป็นช่อรูปกรวย กระจุกอยู่บริเวณแขนงกิ่งและซอกใบ หรือใกล้ปลายกิ่ง ความยาวช่อดอกประมาณ 5-9 เซนติเมตร กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดสีม่วงเข้มปลายแยก 5 แฉก ขนาดความกว้างของดอกเมื่อบานเต็มที่ คือ 1.5-2.5 เซนติเมตร ติดผลประมาณเดือน เมษายน-พฤษภาคม ผลมีลักษณะแห้ง สีน้ำตาลอ่อน ขนาดโดยประมาณกว้าง 1-1.5 เซนติเมตร และยาว 2.2-2.5 เซนติเมตร ข้างในผลมีลักษณะเป็นฝัก มีเมล็ดจำนวนมากและน้ำหนักเบา (นาฏสุดา, 2553; วิกิพีเดีย, 2558)

สำหรับการขยายพันธุ์นั้น นิยมใช้วิธีการเพาะเมล็ดปลูกบริเวณสวนหย่อม สวนหลังบ้าน รวมถึงบริเวณข้างถนน เช่นเดียวกับไม้ยืนต้นในเมืองอื่นๆ สามารถเจริญได้ดีในสภาพกลางแจ้ง แสงแดดจัด ทนต่อสภาพแล้งได้ และดินมีการระบายน้ำดี นอกจากนี้ เนื้อไม้ยังมีกลิ่นหอม ในสมัยโบราณจึงมีการนำไปแปรรูปเป็นเปียโน และมีคุณสมบัติทางยาโดยเฉพาะส่วนของน้ำคั้นจากดอกที่มีสรรพคุณช่วยยับยั้งการเติบโตของเชื้อโรคได้ดี (Sidjui *et al*., 2014)

2) แนวทางการกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืชปลูก

การผลิตกล้าไม้ยืนต้นเป็นวิธีที่นิยมใช้เพื่อเตรียมต้นกล้าให้แข็งแรงและพร้อมสำหรับการปลูกสร้างสวนไม้ยืนต้นในเขตชุมชนเมือง ปัจจัยสำคัญในการจัดการแปลงเพาะต้นกล้าไม้ยืนต้น คือ ได้ต้นกล้าที่มีคุณภาพสูง สมบูรณ์แข็งแรงไม่มีความผิดปกติก่อนนำไปปลูกซึ่งจะทำให้มีการเจริญเติบโตได้ดีและใช้ระยะสั้นในการออกดอก (พิณ, 2537) การผลิตต้นกล้าภายใต้สภาพโรงเรือนมักใช้เวลาในการดูแลไม่น้อยกว่า 12-14 เดือน จึงจะสามารถนำไปจำหน่ายหรือปลูก ยิ่งไปกว่านั้นต้นกล้ายังได้รับผลกระทบจากปัญหาด้านการจัดการดูแลด้วย เช่น อาการผิดปกติของต้นกล้าอันเกิดจากการได้รับแสงไม่สม่ำเสมอ หรือได้รับปริมาณน้ำและความชื้นสูงเมื่อมีฝนตกชุก (ไกรเลิศ และคณะ, 2549) ทำให้มีการชะงักการเจริญเติบโตหรือตาย จากการเข้าทำลายของโรคหรือความไม่สมบูรณ์ของต้นกล้านำมาสู่ความมีชีวิตรอดต่ำหลังจากนำไปปลูก ปัจจุบัน มีแนวคิดนำเทคโนโลยีการจัดการโรงเรือนมาประยุกต์ใช้เพื่อการผลิตต้นกล้าพืชเขตร้อนมากขึ้น ทั้งในด้านควบคุมสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ความสะดวกในการจัดการและการดูแลรักษาต้นกล้า และยังช่วยร่นระยะเวลาในการผลิตต้นกล้าให้มี

คุณภาพก่อนนำไปปลูกในสภาพแปลง (ดิเรก, 2546) อย่างไรก็ตาม การผลิตต้นกล้าภายใต้สภาพโรงเรือนสำหรับพืชเขตร้อนของไทยยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะในสถานการณ์ความผันแปรของสภาพอากาศที่มักมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า

สำหรับแนวทางการกระตุ้นการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้านั้นจัดเป็นเทคโนโลยีการผลิตและการขยายพันธุ์พืชที่มีความสำคัญสำหรับการผลิตต้นกล้าในทางการค้ามากขึ้น เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่เจริญเติบโตแข็งแรง สามารถพ้นช่วงระยะเยาว์วัย (juvenility) และเข้าสู่ระยะโตเต็มวัย (mature) จนให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น สำหรับไม้ยืนต้นนั้น สามารถลดระยะเวลาในช่วงเยาว์วัยได้แตกต่างกันหลายวิธี เช่น การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การตัดแต่งกิ่ง การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต และการให้ปุ๋ยทางใบและราก เป็นต้น (Sherman and Lyrene, 1983) จากรายงานการวิจัยในกลุ่มพืชเขตร้อนที่มีการจัดการภายใต้ระบบโรงเรือน เช่น ยางพารา พบว่า สามารถควบคุมคุณภาพและร่นช่วงระยะเวลาในการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ดีเช่นเดียวกัน (Tangalin and Lacbao, 2009) ขณะเดียวกัน การผลิตต้นกล้าส้มภายใต้ระบบโรงเรือนสามารถควบคุมโรค และมีผลต่อความสมบูรณ์ของต้นส้มหลังจากปลูก (Tucker and Singh, 1999) สอดคล้องกับ การขยายพันธุ์เพื่อผลิตต้นกล้าแอปเปิลภายใต้โรงเรือนที่มีการควบคุมสภาพอากาศ มีการจัดการระบบน้ำและปุ๋ยที่ดี จะให้ผลสำเร็จและมีชีวิตรอดสูงกว่าภายนอกโรงเรือน 15% (Karamürsel and Kalyoncu, 2011) หรือการจัดการน้ำและการจัดการธาตุอาหารในการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันในอนาคต (Fairhurst and Hardter, 2003)

การปลูกไม้ยืนต้นเศรษฐกิจมักประสบปัญหาเรื่องการเจริญเติบโตที่ล่าช้า และมีลักษณะลำต้นที่สูงใหญ่ ทำให้การจัดการดูแลรักษาลำบาก และส่วนใหญ่ยังนิยมขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด (บุษบา, 2548) จึงได้มีการหาแนวทางเพื่อลดระยะเวลาพัฒนาการทางลำต้น และการให้ผลผลิต โดยเน้นไปที่เทคนิคการขยายพันธุ์ การจัดการปุ๋ย การใช้ระบบปลูกชิด และการควบคุมทรงพุ่ม ซึ่งได้กลายเป็นแนวทางที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันและมีประสิทธิภาพสำหรับการผลิตไม้ยืนต้นเศรษฐกิจ โดยเฉพาะพืชในกลุ่มไม้ผลยืนต้นที่สำคัญของภาคใต้ดังรายงานวิจัยในต้นลองกอง (มงคล และคณะ, 2545) และมังคุด (สายัณห์ และมงคล, 2541) เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคนิคการให้ปุ๋ยบำรุงต้นที่เหมาะสม การใช้สารปรับปรุงดินและการให้ปุ๋ยทางใบ เช่น การใช้กรดฮิวมิก (humic acid) และปุ๋ยเกล็ดสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากและยอดต้นกล้าลองกองได้อย่างรวดเร็ว (มนต์สรวง และมงคล, 2548) ขณะที่ในต้นกล้ามังคุด พบว่า การบำรุงต้นโดยการพ่นปุ๋ยทางใบ เช่น ไทโอยูเรีย (thiourea) (สายัณห์ และมงคล, 2534) หรือการให้ปุ๋ย 15-15-15 8-24-24 และ 13-13-21 และการใช้กรดฮิวมิคร่วมกับ Nutraphos N® (16-12-0) หรือกลุ่มธาตุอาหารเสริมทางใบ (คชาธาร และสายัณห์, 2548) ที่สามารถกระตุ้นการแตกใบของต้นมังคุดได้ทั้งในระยะต้นกล้าและต้นที่โตเต็มวัยแล้ว เป็นต้น และยังสามารถฟื้นฟูความสมบูรณ์ของต้นไม้ผลเขตร้อน (ทุเรียน ลองกอง และมังคุด) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่า นอกจากช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตทางลำต้นได้อย่างมีนัยสำคัญแล้ว ยังมีผลให้สามารถชักนำการออกดอกได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย (สายัณห์ และคณะ, 2545) จึงแสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตของพืชในระยะเยาว์วัยมักใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละพืชและมีวิธีการลดช่วงเยาว์วัยต่างกันด้วย

3) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการพัฒนาในรอบปีของพืชปลูก

การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ (Climate change) เกิดจากความแปรปรวนของลักษณะอากาศ เช่น อุณหภูมิ ฝน ลม เป็นต้น เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันยาวนาน ทั้งที่เกิดจากความผันแปรทางธรรมชาติหรือจากการกระทำของมนุษย์ (วนิดา, 2550) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อพืชและผลผลิตของพืชด้วย (Chmielewski, 2004) เนื่องจากอุณหภูมิโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว (Cline, 2008) การที่อุณหภูมิสูงขึ้นส่งผลให้พืชมีการปิดปากใบ และสร้างอาหารได้น้อยลง (Chaikiattiyos *et al*., 1994) เพราะอุณหภูมิจะกระตุ้นให้พืชมีอัตราการหายใจและการคายน้ำเพิ่มสูงขึ้น (Cline, 2008) นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชด้วย โดยพืชที่ได้รับปริมาณน้ำฝนมากเกินไปจะส่งผลให้มีการเจริญเติบโตด้านกิ่งใบ และการร่วงหล่นของตาดอกเพิ่มสูงขึ้นในไม้ผล (Rajan, 2012) แสดงให้เห็นว่า สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น มีผลต่อพัฒนาการในรอบปีหรือฟีโนโลยี ของไม้ผลหลายชนิด เช่น มังคุดและลองกอง เป็นต้น (Apiratikorn *et al*., 2014) ซึ่งพัฒนาการในรอบปีของพืชจะมีเหตุการณ์ที่สำคัญเกิดขึ้น เช่น การแตกยอดใหม่ การออกดอก และการให้ผลผลิต เป็นต้น (กวิศร์, 2546) แต่ละช่วงของพัฒนาการจะมีสภาพอากาศเกี่ยวข้องด้วย (มงคล และคณะ, 2544) นอกจากนี้ จากความแปรปรวนของสภาพอากาศยังส่งผลต่อการแตกยอดใหม่ และการออกดอกของไม้ผลหลายชนิด เช่น ส้มโชกุนที่ประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงทำให้มีการแตกยอดช้ากว่าปกติ ส่งผลให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากได้รับปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อการพัฒนาของผล (อิสมาแอ, 2557) สำหรับในช่วงการออกดอกของไม้ผลยืนต้นเขตร้อน พบว่า ต้องการช่วงแล้งหรือมีฝนทิ้งช่วงก่อนการออกดอก (สุรพล, 2549) และหากมีฝนเกิดขึ้นในช่วงแล้งจะส่งผลให้พืชมีการแตกใบอ่อนแทนการออกดอก เช่น ลองกอง เป็นต้น (พรอุมา, 2552) เพราะพืชต้องการช่วงแล้งระยะหนึ่งก่อนการออกดอกเพื่อใช้สะสมอาหาร จากความผันแปรของสภาพอากาศในปัจจุบัน ทำให้ศรีตรังมีฟีโนโลยีแตกต่างไปจากเดิม โดยสามารถออกดอกได้หลายครั้งในแต่ละปี ซึ่งช่วงฤดูร้อน เดือนมกราคม-พฤษภาคม ยังเป็นช่วงที่มีการบานของดอกในปริมาณมากและสามารถออกดอกได้อีกในช่วง เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม (ระวี และคณะ, 2559) สอดคล้องกับการออกดอกของชมพูพันธุ์ทิพย์ที่มีการออกดอกผันแปรตามสภาพอากาศในรอบปี (ธีรนาฏ และศศิยา, 2559)

4) แนวทางกระตุ้นการออกดอกของพืชปลูก

4.1) ปัจจัยการออกดอกของพืชปลูก

การชักนำการเกิดดอกเป็นระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในส่วนปลายยอด ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดดอก (สายัณห์ และคณะ, 2535) ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการชักนำการเกิดดอก คือ ความสมบูรณ์ ความพร้อมของต้น และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ดังนั้นในการกระตุ้นการออกดอกของพืชปลูก จำเป็นต้องลดการเจริญทางลำต้น ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต การงดน้ำ ฯลฯ โดยน้ำมีบทบาทและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของพืช ซึ่งพืชส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำมากกว่า 90% ของน้ำหนักสด พืชสามารถนำน้ำมาใช้ในการรักษาทรงของเซลล์ได้ในปริมาณ 60-90% และอยู่ในส่วนของผนังเซลล์ 10-40% เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางส่งผ่านสารระหว่างความเต่งของเซลล์ (Kramer and Boyer, 1995) รวมทั้งเป็นตัวทำละลายของสารอนินทรีย์ สารอินทรีย์และแก๊ส จึงถือว่าน้ำมีบทบาทสำคัญในปฏิกิริยาเคมีของการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตในกระบวนการสังเคราะห์แสง (Turner and Burch, 1983) พืชจึงต้องการน้ำสำหรับการเจริญเติบโตเพราะน้ำมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเพิ่มปริมาตรเซลล์ ถ้าพืชได้รับสภาพแล้ง พืชจะมีอัตราการเจริญลดลงและหยุดการเจริญในที่สุด (นารี, 2544)

สำหรับการออกดอกของไม้ผลหรือไม้ยืนต้นจึงถูกควบคุมจากหลายปัจจัย โดยปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการออกดอก เช่น ปริมาณน้ำฝนในรอบปีที่เหมาะสม และอุณหภูมิสูง การงดให้น้ำแก่พืชเพื่อให้เกิดความเครียดทำให้ไม้ผลยืนต้นสามารถออกดอกได้ และการสะสมอาหารของพืชที่เพียงพอ (ลดาวัลย์, 2556) ส่วนปัจจัยภายใน ได้แก่ ลักษณะพันธุกรรมและฮอร์โมนพืช ซึ่งฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญต่อพืช ได้แก่ ออกซิน ไซโทไคนิน และจิบเบอเรลลิน เป็นต้น (มงคล และคณะ, 2544; สมบุญ, 2548; Bangerth, 2009) ทั้งนี้ การออกดอกของไม้ผลหลายชนิดต้องการสภาพแห้งแล้งก่อนการออกดอก ซึ่งการที่พืชขาดน้ำระยะก่อนการออกดอกจะทำให้การเจริญด้านกิ่งใบ หยุดชะงัก และเป็นการกระตุ้นให้พืชมีการสร้างดอก เช่น ลองกอง (นิพนธ์, 2554; ปฐม, 2559) มะม่วง ทุเรียน น้อยหน่า เงาะ และส้ม เป็นต้น (สุรนันต์, 2526) เช่นเดียวกับการศึกษาของ ธีรพงศ์ (2544) พบว่าการงดน้ำทำให้ลองกองมีการออกดอกเร็วขึ้น เปอร์เซ็นต์การเจริญของดอกสูงขึ้น และมีความยาวช่อดอกมากกว่าต้นที่เป็นชุดควบคุม สอดคล้องกับงานทดลองของ Garnier และ Berger (1986) พบว่าความเครียดน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นพืช (Fereres *et al*., 1999) ส่วน Krajewski และ Rabe (1995) รายงานว่า พืชสกุลส้มมีนิสัยทยอยออกดอก โดยดอกจะออกให้เห็นหลังจากการพักตัว และช่อดอกจะออกพร้อมๆ กับการแตกใบอ่อน ซึ่งการออกดอกของส้มจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม (Davenport, 1990) โดยปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการชักนำการออกดอกของส้มในเขตร้อน คือ ความเครียดน้ำ (Inoue and Kataoka, 1992) นอกจากนี้ ยังพบว่า การที่พืชอยู่ในสภาวะเครียดหรือสภาวะขาดน้ำ พืชจะมีการสะสมปริมาณโพรลีน (Proline) ซึ่งเป็นกลไกหนึ่งในการช่วยรักษาระดับน้ำในเซลล์ ทำให้พืชสามารถอยู่รอดได้ (Wang, 2014) ขณะเดียวกันเมื่อการสะสมโพรลีนเพิ่มมากขึ้นปริมาณไนโตรเจนจะลดลง เพราะพืชนำมาใช้ในการปรับสภาพแรงดันออสโมติกในเซลล์ (วาสนา และเรวัติ, 2555)

4.2) การควบคุมทรงพุ่มต่อการออกดอกของพืชปลูก

การตัดแต่งทรงพุ่ม หมายถึง การตัดหรือเอาส่วนของลำต้นที่ไม่ต้องการออกไป เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตและการให้ดอกผล ซึ่งการตัดแต่งทรงพุ่มมีหลายแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละงาน จึงเป็นวิธีการปฏิบัติอย่างหนึ่งที่นิยมใช้ควบคุมการผลิตไม้ดอก และไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ เพื่อช่วยให้ต้นมีความแข็งแรง ออกดอกและติดผลได้ดีขึ้น เพราะช่วยรักษาสมดุลระหว่างการเจริญทางกิ่งใบกับการให้ดอกผลได้ (กวิศร์, 2546) ทั้งนี้ ลักษณะการตัดแต่งกิ่งที่รูปทรงแตกต่างกันยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของพืชต่างกันด้วย เช่น การตัดแต่งทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมในลำไยสามารถกระตุ้นให้แตกใบเร็วขึ้น (จำนงค์, 2549) และยังสามารถกระตุ้นการแตกใบอ่อนได้ถึง 2 ครั้ง (สุรชัย, 2549) เช่นเดียวกับ การตัดแต่งทรงแบบฝาชีหงายในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองสามารถกระตุ้นให้มะม่วงผลิใบใหม่ได้มากขึ้น (สถาพร, 2555) แต่ในอาโวคาโด พบว่า การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูง 4 เมตร ทำให้จำนวนและความยาวกิ่งลดลง โดยไม่ส่งผลต่อขนาดของผล (Thorp, 2001) ซึ่งการแตกกิ่งใบนี้อาจมีความสัมพันธ์กับการออกดอกมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น พันธุกรรมและสภาพแวดล้อม เป็นต้น (กวิศร์, 2546) สำหรับการใช้สารพาโคลบิวทราโซลเพื่อควบคุมทรงพุ่มเป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการพืชปลูกอย่างแพร่หลาย เช่น การใช้สารพาโคลบิวทราโซลควบคุมทรงพุ่มและการเจริญเติบโตของมังคุดโดยวิธีราดสารลงดิน 3 อัตรา คือ 4 6 และ 8 กรัม/ต้น พบว่า สารพาโคลบิวทราโซลมีผลไปยับยั้งการแตกยอดใหม่และลดความยาวข้อของยอดมังคุดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น (ธรรมศักดิ์, 2536) ขณะเดียวกัน การตัดแต่งกิ่งร่วมกับการราดสารพาโคลบิวทราโซลในมะม่วงพันธุ์ raspuri ทำให้เปอร์เซ็นต์ดอกสูงขึ้นด้วย (Srilatha, 2015)

4.3) ความสมบูรณ์ของต้นกับการออกดอก

การออกดอกของพืชเป็นการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาโดยมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะต้องอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม พืชจึงออกดอกได้ดี (สมบุญ, 2548) ทั้งนี้การออกดอกของไม้ยืนต้นมีความสัมพันธ์กับอาหารสะสมภายในต้นพืช คือ คาร์โบไฮเดรต ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญของการออกดอก ซึ่งคาร์โบไฮเดรตเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง และมีความสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของพืช คาร์โบไฮเดรตที่พืชสร้างขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์แสงจะถูกนำไปใช้ในการเจริญของเนื้อเยื่อใหม่ทันที ในขณะที่ส่วนที่เหลือจะถูกเก็บสะสมไว้ภายในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบ กิ่ง และลำต้น เป็นต้น สำหรับในกลุ่มพืชยืนต้นนั้น มักมีการสะสมอาหารในรูปของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (Total non-structural carbohydrate; TNC) เพิ่มขึ้นในระยะก่อนการออกดอก (พีรเดช, 2537) ดังเช่นในต้นลองกองที่มีการสะสมอาหารมากขึ้นทั้งในส่วนของใบและกิ่งก้าน (มงคล และคณะ, 2547) และมีปริมาณแตกต่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ออกดอก (จำเป็น และคณะ, 2549) ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในใบและลำต้นของลองกองจะเพิ่มขึ้นในอัตราค่อนข้างคงที่ จากต้นเดือนพฤศจิกายนถึงสูงที่สุดในช่วงปลายเดือนมีนาคม ซึ่งตรงกับช่วงที่ช่อดอกลองกองยืดตัวและหลังจากนั้นมีปริมาณลดลงจนถึงระยะผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยว จึงมีระดับต่ำสุด (อังคณา, 2550) นอกจากนี้ ในการออกดอกของไม้ผลนอกจากมีความสัมพันธ์กับปริมาณคาร์โบไฮเดรตแล้วยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนภายในต้นอีกด้วย

เช่นเดียวกับ การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ พบว่า กิ่งแก่มีคาร์โบไฮเดรต และสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งสูงที่สุด มีจำนวนดอกมากที่สุด รองลงมาเป็นกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อนและกิ่งอ่อนที่มีจำนวนดอกน้อยที่สุด (ชนินทร์, 2547)

4.4) การใช้สารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกของพืชปลูก

พาโคลบิวทราโซลเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มชะลอการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth retardant) ซึ่งสารเหล่านี้ไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ (พีรเดช, 2537) เข้าสู่พืชได้โดยตรง ทางราก เนื้อเยื่อลำต้นและทางใบ มีการเคลื่อนย้ายจากท่อน้ำ (Xylem) ไปสู่ตาใบ โดยไม่มีการเคลื่อนย้ายในท่ออาหาร (Phloem) ซึ่งเป็นการเคลื่อนย้ายในพืชแบบ Acropetal (สมบุญ, 2548) กลไกการทำงานของพาโคลบิวทราโซล มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) โดยไปขัดขวางกระบวนการออกซิเดชั่น (Oxidation) ของคอรีน (Kaurene) ไม่ให้เปลี่ยนไปเป็นกรดคอรีโนอิก (Kaurenoic acid) ซึ่งเป็นสารตัวกลางที่จะเปลี่ยนไปเป็นจิบเบอเรลลินชนิดต่างๆ ที่บริเวณเนื้อเยื่อเจริญใต้ปลายยอด ทำให้ระดับของจิบเบอเรลลินในพืชน้อยลง มีผลทำให้การแบ่งเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์ลดลงด้วย (Curry and Williams, 1983) เมื่อพืชได้รับสารพาโคลบิวทราโซลจะทำให้การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อที่ลำต้น ปลายยอด และปลายรากช้าลงหรือหยุดชะงักไประยะหนึ่ง ทำให้พืชดูดน้ำและอาหารน้อยลง การเจริญเติบโตของพืชจะหยุดชะงักไม่แตกกิ่งใบใหม่ รากหยุดการสะสมอาหาร และเมื่อสภาพแวดล้อมอำนวย เช่น ความชื้นเหมาะสม อุณหภูมิสูง ความยาวนานของแสงมาก ฯลฯ ทำให้พืชบางชนิดสามารถออกดอกติดผลได้ก่อนช่วงฤดูกาลผลิต (มงคล และคณะ, 2535) สารพาโคลบิวทราโซล เป็นสารที่อยู่ในรูปแบบที่สามารถละลายน้ำได้ดี มีวิธีการให้สารหลายแบบ คือ แบบราดลงดิน และแบบพ่น แต่ที่นิยม คือ แบบราดลงดิน เนื่องจากสารนี้เคลื่อนที่ได้ดีในท่อน้ำ (ประสิทธิ์, 2537) นอกจากนี้ สารพาโคลบิวทราโซลยังช่วยเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในต้นพืช ทำให้ใบมีสีเขียวเข้ม และบทบาทที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ช่วยกระตุ้นการออกดอกในไม้ผลยืนต้น ทำให้พืชออกดอกและให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น (นารีรัตน์ และคณะ, 2532)

มงคล และจรัสศรี (2535) ได้ทดลองใช้สารพาโคลบิวทราโซลทางใบในอัตรา 1 และ 2 กรัม/ลิตร และราดลงดินในอัตรา 1.0 2.5 และ 5.0 กรัม/ต้น พบว่า ส้มจุกมีการออกดอกและติดผลเพิ่มขึ้นโดยการราดลงดินในอัตรา 2.5 กรัม/ต้น มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุด และการพ่นใบในอัตรา 2 กรัม/ลิตร ทำให้ส้มจุกมีน้ำหนักผลสดและน้ำหนักแห้งผลสูงสุด จากการศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลร่วมกับการควั่นกิ่งลองกอง เป็นเวลา 2 เดือน ก่อนการออกดอกทำให้มีความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรต และสัดส่วนคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน (C:N) สะสมในเปลือกกิ่งสูงสุด ซึ่งส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์แตกตาดอกสูงสุดด้วย (อังคณา, 2550) และจากการศึกษาการใช้สารพาโคลบิวทราโซลกระตุ้นการออกดอกของลองกอง มงคล และคณะ (2544) พบว่า ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและอัตราส่วนของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบลดลงในช่วงการแตกตาดอก ส่งผลทำให้การสะสมปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นและลดลงในช่วงการออกดอกอีกด้วย หรือการกระตุ้นการออกดอกในลำไย ด้วยโพแทสเซียมคลอเรต (พาวิน และคณะ, 2548) หรือการใช้สารพาโคลบิวทราโซลในมังคุดร่วมกับการงดน้ำในระยะก่อนออกดอก (นพ และคณะ, 2546) ซึ่งพบว่า ช่วยกระตุ้นการออกดอกได้เพิ่มขึ้นอย่าง

มีนัยสำคัญกว่าการไม่ใช่สาร ทั้งการผลิตในฤดูกาลและนอกฤดูกาล เป็นต้น นอกจากนี้ ในระยะดังกล่าวอาจมีการปรับตัวทางสรีรวิทยาของพืชต่างไปจากเดิม เช่น มีอัตราการใช้น้ำต่ำ เกิดสภาวะเครียดน้ำ ศักย์ของน้ำในใบ (Leaf water potential) และค่าชักนำปากใบ (Stomatal conductance) ลดลง เป็นต้น (โนรี และสายัณห์, 2548)

วัสดุ และอุปกรณ์

1. วัสดุ

1.1 วัสดุพืช

- ต้นกล้าศรีตรังอายุ 1 ปี ขยายพันธุ์โดยที่ได้จากการเพาะเมล็ด 100 ต้น
- ต้นกล้าศรีตรังอายุ 1 ปี ขยายพันธุ์โดยที่ได้จากการเสียบยอด 100 ต้น
- ต้นกล้าศรีตรังอายุ 1 ปี ขยายพันธุ์โดยการทาบกิ่งจำนวน 100 ต้น

ต้นศรีตรังในสภาพแปลงอายุ 10-35 ปี สายพันธุ์ *Jacaranda filicifolia* จำนวน 150 ต้น

1.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1.2.1 สารเคมีสำหรับการชักนำการออกดอก

- สารพาโคลบิวทราโซล (สารออกฤทธิ์ 15% WP)

1.2.2 สารเคมีวิเคราะห์ปริมาณ TNC

- กรดเปอร์คลอริก (Perchloric acid) ความเข้มข้น (70% v/v)
- แอนโทรน (Anthrone)
- กรดซัลฟิวริก (Sulfuric acid)
- กลูโคส (Glucose)

1.2.3 สารเคมีที่วิเคราะห์โพรลีน

- ไนโตรเจนเหลว (Liquid nitrogen)
- กรดซัลโฟซาลิไซลิค (Sulfosalicylic acid)
- กรดนินไฮดริน (Ninhydrin acid)
- กรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid)
- กรดอะซิติก (*Acetic acid*)
- โทลูอีน (Toluene)

1.3 วัสดุปลูก

- ดินผสม
- ปุ๋ยคอก
- กรดฮิวมิก (Humic acid)
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-9-15 8-24-24 และ 15-15-15

2. เครื่องมือทางสรีรวิทยาพืช

2.1 เครื่องวัดความเข้มแสง (Light meter) ยี่ห้อ BQM-SUN, USA

2.2 เครื่องวัดความชื้นดิน (Soil moisture sensor) ยี่ห้อ 1SZ-5X, Top Instrument, China

2.3 เครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์ (Laser measure) ยี่ห้อ BOSCH รุ่น Professionl GLM 40, Germany

2.4 เครื่องวัดพื้นที่ใบ (Leaf area meter) ยี่ห้อ DELTA-T รุ่น DELTA-T DEVICES, England

3. อุปกรณ์

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณ TNC และโพรลีน

- เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (UV-spectrophotometer) ยี่ห้อ Pharmaica Biotech รุ่น Ultraspec 3000 UV/Visible
- อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ยี่ห้อ LAUDA รุ่น Alpha RA8, Germany
- ตู้อบตัวอย่าง ยี่ห้อ Memmert รุ่น UF 750, Germany
- เครื่องปั่นละเอียด ยี่ห้อ PHILIPS รุ่น blender 600 W
- เครื่องเขย่า (vortex) ยี่ห้อ Personal Bio รุ่น V-1 plus, USA
- โกร่งบดตัวอย่าง

3.2 อุปกรณ์ในการเตรียมสาร

- เครื่องชั่งดิจิตอล 2 และ 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ ES-1200 HA, Zepper scales LTD, Thailand
- เครื่องคนสารละลาย ยี่ห้อ Hotplate and Magnetic Strirer, C-MAG HS7, U.P. Marketing General Supply
- แท่งแม่เหล็ก

3.3 เครื่องแก้ว ประกอบด้วย

- กระบอกตวง
- ปิเปต
- บีกเกอร์
- ขวดปรับปริมาตร
- ขวดรูปชมพู่
- หลอดทดลองปริมาตร 15 มิลลิลิตร

3.4 อุปกรณ์ที่ใช้เตรียมตัวอย่างพืช

- ถุงพลาสติก ขนาด 6x12 นิ้ว
- กรรไกรตัดกิ่ง

3.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดการเจริญเติบโต

- เวอร์เนียร์
- ไม้เมตร
- ตลับเมตร
- สายวัด

3.6 อุปกรณ์อื่นๆ

- ท่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร จำนวน 18 ท่อ
- กระถางดินเผาขนาด 18 นิ้ว จำนวน 25 กระถาง
- กระดาษชำระ
- ถุงซิป
- ถุงกระดาษอบ
- กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 และ 2
- กล้องถ่ายภาพดิจิตอล ยี่ห้อ Sony รุ่น W810

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 วิธีการขยายพันธุ์ต่อความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าศรีตรัง

1.1) เปรียบเทียบวิธีการขยายพันธุ์ 3 วิธีการ ได้แก่ การเพาะเมล็ด การเสียบยอด และการทาบกิ่ง แต่ละวิธีการขยายพันธุ์เตรียมวัสดุพืชดังนี้

- การเพาะเมล็ดใช้เมล็ดที่เก็บจากฝักสุกแก่ และนำมาเพาะในถาดเพาะเมล็ดที่มีส่วนผสมของดินร่วนและดินทราย (1:1) นับจำนวนต้นที่งอกและมีชีวิตรอดหลังการเพาะ 1 เดือน

- การเสียบยอดใช้ต้นกล้าศรีตรังเพาะเมล็ดอายุ 1 ปีเป็นต้นตอ ส่วนกิ่งพันธุ์ดีใช้กิ่งศรีตรังจากต้นที่มีการออกดอกแล้ว ระยะสีน้ำตาลอมเขียวและมีขนาดกิ่งใกล้เคียงกับขนาดต้นตอ ขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบลิ่ม (Cleft grafting) จากนั้น หลังการเฉือนและประกบรอยแผน พันบริเวณรอยแผลด้วยแผ่นพลาสติกใส และคลุมส่วนของกิ่งพันธุ์ดีด้วยถุงพลาสติก ผูกเชือกให้แน่นและวางเลี้ยงภายใต้สภาพโรงเรือนพรางแสง 50% บันทึกเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการขยายพันธุ์เมื่อครบ 45 วัน

- การทาบกิ่งใช้ต้นกล้าศรีตรังเพาะเมล็ดอายุ 1 ปีเป็นต้นตอ นำไปทาบกิ่งบนต้นศรีตรังจากต้นที่มีการออกดอกแล้ว โดยเลือกกิ่งที่มีลักษณะสมดุล มีสีน้ำตาลอมเขียวและไม่เป็นโรค ขยายพันธุ์โดยวิธีทาบกิ่งแบบตัดยอดต้นตอ (Inarching) หลังการเฉือนและประกบรอยแผลบนต้นศรีตรัง พันบริเวณรอยแผลด้วยแผ่นพลาสติกใส บันทึกเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จหลังการขยายพันธุ์ 45 วัน หลังจากนั้น ตัดกิ่งพันธุ์ดีที่รอยแผลสมานดีแล้วกับส่วนของต้นตอ นำมาวางเลี้ยงภายใต้สภาพโรงเรือนพรางแสง 50%

1.2) ต้นกล้าศรีตรังอายุ 1 ปี ย้ายปลูกลงในถุงพลาสติก ขนาด 6×12 นิ้ว โดยใช้ดินผสมเป็นวัสดุในการปลูก และใช้กิ่งพันธุ์ของศรีตรังในเขตพื้นที่ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ แบ่งต้นศรีตรังออกเป็น 2 ชุด ในแต่ละชุดมีจำนวน 10 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จัดสิ่งทดลองแบบ Split plot (2×2) ซึ่งกำหนดให้วิธีการขยายพันธุ์เป็นเมนพลอต ได้แก่ วิธีการขยายพันธุ์แบบเพาะเมล็ด และการเสียบยอด ส่วนซับพลอต ได้แก่ การให้ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 (100%) และให้ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 (100 %) + กรดฮิวมิก

ศึกษาความการเจริญเติบโตของต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอด (ซึ่งได้จากการขยายพันธุ์ในข้อ 1.1) และการเพาะเมล็ด โดยมีการวัดการเจริญเติบโตทุกๆ เดือน ดังนี้ ความสูงต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากโคนต้นกล้าศรีตรังจากพื้นผิวดินจนถึงส่วนของปลายยอดของต้นกล้าศรีตรัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) มีการทำเครื่องหมายโดยการวัดจากโคนต้นสูงขึ้นมา 10 เซนติเมตร ทุกการทดลอง ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) โดยวัดจากทิศเหนือ-ทิศใต้ และทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก และ จำนวนใบประกอบ (ใบ)

การทดลองที่ 2 พัฒนาการทางลำต้นและฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

2.1) ขนาดต้นต่อการออกดอก และการแตกใบใหม่ในรอบปีของต้นศรีตรัง

สำรวจต้นศรีตรังในสภาพแปลงบริเวณหน้าคณะเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ จนถึงบริเวณคณะวิทยาศาสตร์ และบริเวณแปลงผักนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะทรัพยากรธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 3 ทรีตเมนต์ โดยแบ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก (Diameter at breast height, DBH) เป็น 3 ช่วง คือ DBH <10 เซนติเมตร DBH 10-15 เซนติเมตร และ DBH >15 เซนติเมตร จำนวนช่วงละ 50 ซ้ำ (ซ้ำละ 1 ต้น)

การบันทึกข้อมูล

ตรวจนับการออกดอกและการแตกใบใหม่ในแต่ละช่วงอายุต้นทุกเดือนซึ่งใช้เกณฑ์ลักษณะเดียวกับสะตอ (วิจิตต์ และสุคนธ์, 2550) ความสูงต้น (จากโคนต้นจนถึงปลายยอด) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับ 130 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพุ่ม ทุกเดือนตั้งแต่มกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559 และดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย (สูตร 15-9-15 8-24-24 และ 15-15-15) 2 เดือน/ครั้ง บริเวณรอบโคนต้นศรีตรัง อัตรา 100 กรัม/ต้น

- เกณฑ์พิจารณาการตรวจนับการออกดอก โดยพิจารณาจากจำนวน ขนาด และสีของช่อดอก ตั้งแต่ช่อดอกรวมออกบริเวณซอกกิ่ง พัฒนาเป็นช่อดอก ซึ่งดอกย่อยรวมจะอัดแน่นเป็นสีเขียว จนถึงระยะก่อนดอกย่อยบาน สังเกตได้จากดอกย่อยจะมีสีม่วง โดยเก็บข้อมูลวันสุดท้ายของเดือนและให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกแต่ละต้นในแต่ละเดือน แล้วนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การออกดอกรวมของศรีตรังทั้ง 10 ต้น

- เกณฑ์พิจารณาการตรวจนับการแตกใบใหม่ โดยพิจารณาจากการแตกยอดอ่อนรอบทรงพุ่มของศรีตรัง จากจำนวนและสีของใบ เริ่มตั้งแต่การเห็นใบอ่อนทยอยออกมาจากกิ่งจนกระทั่งใบอ่อนพัฒนาเป็นใบประกอบที่สมบูรณ์ และมีใบหมดทั้งต้น โดยเก็บข้อมูลวันสุดท้ายของเดือนและให้เปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่แต่ละต้นในแต่ละเดือน แล้วนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่รวมของศรีตรังทั้ง 10 ต้น

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

บันทึกข้อมูลสภาพอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรวม (รายเดือน) การคายระเหยน้ำรวม (รายเดือน) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (รายเดือน) อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ย (รายเดือน) และอุณหภูมิสะสมรายวัน จากสถานีตรวจอากาศเกษตรคอหงส์ ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559

2.2) ความผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Total-non structure carbohydrate, TNC) และไนโตรเจน (Total Nitrogen, TN) ต่อการออกดอกในฤดูกาลของต้นศรีตรัง

ดำเนินการทดลองกับต้นศรีตรังอายุ 10 ปี ที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และขนาดลำต้นใกล้เคียงกัน บริเวณศูนย์ประชุมนานาชาติฯ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 10 ต้น

บันทึกข้อมูล

ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การออกดอก (โดยการประมาณเปอร์เซ็นต์ทั้งทรงพุ่ม) ทุกเดือน ความสูงต้น (จากโคนต้นจนถึงปลายยอด) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก 130 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพุ่ม และเก็บตัวอย่างใบวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจน ต้นละ 3 ซ้ำ (โดยสุ่มเลือกกิ่งที่ต้องการเก็บตัวอย่างและผูกป้ายเพื่อใช้เป็นจำนวนซ้ำในแต่ละต้น) จำนวน 4 คู่ใบย่อย อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ปั่นตัวอย่างให้ละเอียดและนำไปวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจน

- การสกัดตัวอย่างและวิเคราะห์ TNC

โดยใช้วิธี Manual Clang Anthrone (Osbone and Voogt, 1978) ดังนี้

ชั่งตัวอย่างใบศรีตรังที่บดละเอียดแล้ว 0.1 กรัม ใส่ในหลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นและกรดเปอร์คลอริก (52%) อย่างละ 1.00 และ 1.30 มิลลิลิตร (ตามลำดับ) เขย่าสารละลายให้เข้ากัน กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 และปรับปริมาตรด้วยขวดปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ดูดสารละลายที่ได้จากการกรองมา 1 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร และเติมแอนโทรน 0.1% น้ำหนัก/ปริมาตร (ละลายแอนโทรนในสารละลายกรดซัลฟิวริก เข้มข้น 14 โมลาร์) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร นำสารละลายไปเขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 5 นาที นำหลอดทดลองไปแช่ในอ่างควบคุมอุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 630 นาโนเมตร เทียบกับกราฟสารละลายมาตรฐานกลูโคสเข้มข้น 0-550 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งนำไปทำให้เกิดสีเช่นเดียวกับตัวอย่าง คำนวณปริมาณ TNC โดยการเทียบจากกราฟมาตรฐานกลูโคส

- การสกัดตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen : N)

โดยวิธี Kjeldahl method ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ การย่อยโดยใช้กรดซัลฟิวริก การกลั่น การไทเทรต และการคำนวณ ตามวิธีการที่รายงานโดย จำเป็น และจักรกฤษณ์ (2557); จำเป็น (2560) ดังนี้

ชั่งตัวอย่างพืชที่ได้จากการบดตัวอย่างแห้ง 0.1 กรัม ใส่ในหลอดย่อยตัวอย่างขนาด 100 มิลลิลิตร เติมสารเร่งปฏิกิริยาลงไปประมาณ 1 กรัม และเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 3 มิลลิลิตร นำไปย่อยในเตาย่อย โดยเริ่มย่อยที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง แล้วจึงเพิ่มเป็น 380 องศาเซลเซียส ทำแบลงค์โดยนำไปเติมสารเร่งและกรดเช่นเดียวกับตัวอย่าง จากนั้นเก็บสารละลายไว้กลั่นหาไนโตรเจน โดยเติมน้ำกลั่นลงไปในตัวอย่างประมาณ 10 มิลลิลิตร เขย่าจนตะกอนละลาย นำหลอดใส่เข้าเครื่องกลั่น และเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปประมาณ 15 มิลลิลิตร จากนั้นตวงสารละลายกรดบอริกที่ผสมอินดิเคเตอร์ 5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร นำไปวาง

ตรงตำแหน่งที่รองรับแก๊สแอมโมเนียจากการกลั่น และกลั่นจนได้ปริมาตร 30 มิลลิลิตร จึงหยุดและฉีดล้างปลายคอนเดนเซอร์ด้วยน้ำกลั่น นำไปไทเทรตโดยเติมสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 0.005 โมลาร์ (จะต้องทราบความเข้มข้นที่แน่นอน) ลงในบิวเรตและจัดบิวเรตให้พร้อมที่จะไทเทรต นำสารละลายที่กลั่นได้ซึ่งมีสีเขียวไปไทเทรตด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริกจนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง การคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดจากสมการ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (กรัม/กิโลกรัม) = 28.01×M(V-B)/W

โดย M = ความเข้มข้นของกรดซัลฟิวริกที่ใช้ไทเทรตตัวอย่าง (โมลาร์)

V = ปริมาตรกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไทเทรตตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไทเทรตแบลงค์ (มิลลิลิตร)

W = น้ำหนักตัวอย่างพืช (กรัม)

การทดลองที่ 3 การกระตุ้นการออกดอกของต้นศรีตรัง

3.1) ควบคุมการเจริญเติบโตและการชักนำให้เกิดดอกของต้นกล้าศรีตรัง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ทำการทดลอง 3 ทรีตเมนต์ๆ ละ 6 ซ้ำ โดยควบคุมทรงพุ่ม 3 ระดับ คือ ความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) โดยใช้ต้นกล้าศรีตรังที่ได้จากการทาบกิ่งอายุ 1 ปี (ได้จากการขยายพันธุ์ในข้อ 1.1) ปลูกในบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร จำนวน 18 ต้น ด้วยดินร่วนปนทราย ดูแลรักษาโดยการรดน้ำ ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กรัม/ต้น กรดฮิวมิก อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร อัตรา 1 ลิตร/ต้น และให้ปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 10 กรัม/ต้น ทุกเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2558 ควบคุมความสูงต้น 3 ระดับ ในช่วงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558 และกระตุ้นการออกดอกโดยราดสารพาโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัม/ลิตร ทุกทรีตเมนต์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

บันทึกข้อมูลดังนี้

1) การเจริญเติบโตของต้นศรีตรัง

ได้แก่ ความสูง (เซนติเมตร) โดยวัดจากพื้นผิวดินถึงปลายยอด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร) ขนาดความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) โดยวัดจากทิศเหนือ-ทิศใต้ และทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) โดยวัดความกว้างและความยาวใบจากโคนถึงปลายใบ เพื่อเทียบกับสมการพื้นที่ใบ จำนวนยอดที่แตกใหม่ (ยอด) และ จำนวนใบร่วง (ใบ)

2) ความชื้นดินและความเข้มแสง

สุ่มวัดความชื้นดินโดยใช้เครื่อง Soil moisture sensor 3 จุด/ต้น ทุกสัปดาห์ในช่วงเวลา 09.00 - 10.00 น.ส่วนความเข้มแสงใช้เครื่อง Light meter สุ่มวัด 5 จุดบริเวณต้นศรีตรัง โดยเลือกพื้นที่ที่ไม่มีการบดบังของแสงในช่วงเวลา 10.00 - 13.00 น. สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

3) ความผันแปรของปริมาณโพรลีน ปริมาณ TNC และปริมาณไนโตรเจน (N) ในใบของต้นศรีตรัง

- การสกัดปริมาณโพรลีนในใบของต้นศรีตรัง

ใช้วิธีการหาปริมาณโพรลีนโดยดัดแปลงจากวิธีของ Bate และคณะ (1973) ดังนี้

สุ่มเก็บตัวอย่างใบของต้นศรีตรังทุกต้น ทั้งหมด 18 ต้น ทรีตเมนต์ละ 6 ต้นๆ ละ 3 จุดๆ ละ 1 คู่ใบ (2 ใบ) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส นำส่วนใบ 1 กรัม บดให้ละเอียดด้วยไนโตรเจนเหลว เติมกรดซัลโฟซาลิไซลิค เข้มข้น 3% ปริมาตร 10 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 2 นำสารละลายที่กรองได้ 2 มิลลิลิตร เติมกรดนินไฮดรินปริมาตร 4 มิลลิลิตร นำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา1 ชั่วโมง หยุดปฏิกิริยาในน้ำแข็งทันทีเป็นเวลา 10 นาที เติมโทลูอีนปริมาตร 4 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและปล่อยให้สารละลายแยกตัวออกจากกัน ประมาณ 1-2 นาที ดูดสารละลายส่วนบน (สีชมพู) ออกจากหลอดทดลอง ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องและนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร ด้วยเครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง นำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐานโพรลีน โดยมีโทลูอีนเป็นตัวเปรียบเทียบความเข้มข้น

- การสกัดตัวอย่างและวิเคราะห์ปริมาณ TNC

โดยใช้วิธี Manual Clang Anthrone (Osbone and Voogt, 1978) ดังนี้

สุ่มเก็บตัวอย่างใบประกอบระยะใบเพสลาดบริเวณทรงพุ่มของต้นศรีตรังทุกต้น ทั้งหมด 18 ต้น ทรีตเมนต์ละ 6 ต้นๆ ละ 3 จุดๆ ละ 6-8 ใบ เดือนละ 1 ครั้ง ตามวิธีการข้อ 2.2 ของการทดลองที่ 2

- การสกัดตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen : N)

โดยวิธี Kjeldahl method ตามวิธีการที่รายงานโดย จำเป็น (2560)

3.2) ระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกของต้นกล้าศรีตรังในกระถาง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 5 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 1 ต้น) คือ ราดสารพาโคลบิวทราโซล (Paclobutrazol) ความเข้มข้น 0 200 400 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร โดยใช้ต้นกล้าศรีตรัง (*Jacaranda filicifolia*) ที่ได้จากการทาบกิ่งอายุ 1 ปี ปลูกลงกระถางดินเผาขนาด 18 นิ้ว ดูแลรักษาโดยการรดน้ำ ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 300 กรัมต่อต้น ปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 10 กรัมต่อต้น และกรดฮิวมิก (ความเข้มข้น 5%) อัตรา 1 ลิตรต่อต้น ทุกเดือนเป็นเวลา 7 เดือน (กรกฎาคม 2558–มกราคม 2559) โดยแต่ละทรีตเมนต์จะให้สารพาโคลบิวทราโซลโดยราดบริเวณโคนต้น 1 ครั้ง (กุมภาพันธ์ 2559)

บันทึกข้อมูล

การเจริญเติบโต ความสูงต้น (จากโคนต้นถึงปลายยอด) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (สูงจากระดับดิน 10 เซนติเมตร) ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบประกอบที่แตกใหม่ จำนวนยอดที่แตกใหม่ จำนวนใบร่วง และการออกดอก โดยตรวจนับจำนวนกลุ่มช่อดอกต่อต้น (No. of cluster

inflorescence per plant) จำนวนช่อดอกต่อกลุ่มช่อดอก (No. of inflorescence per cluster inflorescence) จำนวนดอกต่อช่อดอก (No. of flower per inflorescence) และจำนวนดอกย่อยต่อช่อดอก (No. of florets per inflorescence) (Figure 1) โดยบันทึก 2 สัปดาห์ต่อครั้ง (ระยะเวลา 3 เดือน)

- การสกัดตัวอย่างและวิเคราะห์ปริมาณ TNC

โดยใช้วิธี Manual Clang Anthrone (Osbone and Voogt, 1978) ดังนี้

สุ่มเก็บตัวอย่างใบประกอบระยะใบเพสลาดบริเวณทรงพุ่มของต้นศรีตรังทุกต้น ทั้งหมด 18 ต้น ทรีตเมนต์ละ 6 ต้นๆ ละ 3 จุดๆ ละ 6-8 ใบ เดือนละ 1 ครั้ง ตามวิธีการข้อ 2.2 ของการทดลองที่ 2

- การสกัดตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen : N)

โดยวิธี Kjeldahl method ตามวิธีการที่รายงานโดย จำเป็น (2560)

การทดลองที่ 4 การปลูกและการดูแลรักษาต้นกล้าศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ

ทดลองปลูกต้นศรีตรังที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการทาบกิ่ง บริเวณหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ติดรั้วฝั่งฟาร์มภาคสัตวศาสตร์ ซึ่งมีทางระบายน้ำกั้นระหว่างฟาร์มภาคสัตวศาสตร์และศูนย์ประชุมนานาชาติฯ โดยได้รับความอนุเคราะห์ขุดหลุมและปลูกต้นศรีตรังจากกองอาคารสถานที่ ตลอดแถวรั้วของฟาร์มภาคสัตวศาสตร์ โดยใช้ต้นกล้าศรีตรังทาบกิ่งที่เลี้ยงไว้อายุ 1 ปี ปลูกระยะห่างระหว่างต้น 5 เมตร จำนวน 53 ต้น ในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 กรัมต่อต้น และกำจัดวัชพืช และได้ราดสารพาโคลบิวทราโซลบริเวณรอบโคนต้น อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2559

การวิเคราะห์ข้อมูล

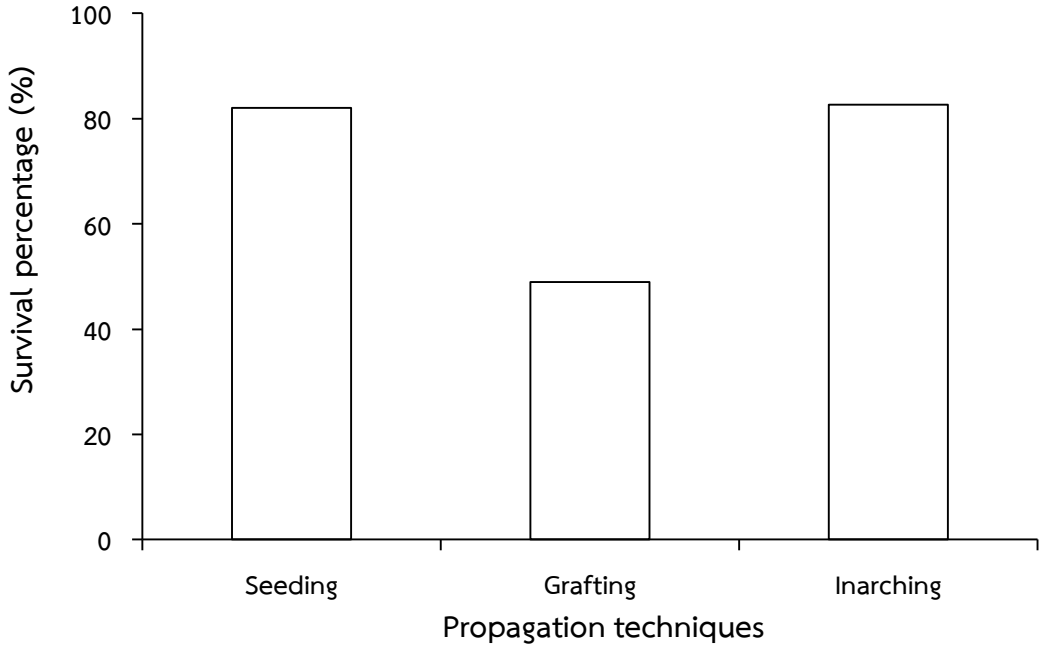
วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance, ANOVA) โดยใช้โปรแกรม R และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 วิธีการขยายพันธุ์ต่อความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าศรีตรัง

1.1 ความมีชีวิตรอดของต้นกล้า

จากการเปรียบเทียบวิธีการขยายพันธุ์ต้นกล้าศรีตรังกับความมีชีวิตรอดหลังการขยายพันธุ์ พบว่า วิธีการเพาะเมล็ดมีอัตราความมีชีวิตรอดหลังจากการงอกของต้นกล้า 82.00% ซึ่งใกล้เคียงกับวิธีขยายพันธุ์โดยการทาบกิ่ง ซึ่งพบว่า มีอัตราความมีชีวิตรอดสูงที่สุด คือ 82.69% ขณะที่ การขยายพันธุ์โดยวิธีการเสียบยอดนั้น พบว่า มีอัตราความมีชีวิตรอดต่ำที่สุด คือ 48.49% (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ความมีชีวิตรอดของต้นกล้าศรีตรังจากการขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ด เสียบยอดและทาบกิ่ง

1.2 การเจริญเติบโตของต้นกล้า

ต้นกล้าศรีตรังทุกทรีตเมนต์มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2557 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้ ได้แก่ ความสูง มีค่าสูงสุดในต้นกล้าศรีตรังเสียบยอดที่มีการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการให้สารปรับปรุงดิน ความกว้างทรงพุ่มมีค่าสูงสุดในต้นกล้าศรีตรังเพาะเมล็ดที่มีการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการให้สารปรับปรุงดิน เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีค่าสูงสุดใกล้เคียงกัน ทั้งในต้นกล้าศรีตรังเสียบยอดมีการให้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยเคมีร่วมกับการให้สารปรับปรุงดิน จำนวนใบประกอบมีค่าสูงสุดในต้นกล้าศรีตรังเพาะเมล็ดที่มีการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการให้สารปรับปรุงดิน ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า จากผลการทดลองดังกล่าว เมื่อประเมินอัตราการเจริญเติบโต พบว่า ความสูงต้นของต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด และวิธีการเสียบยอดมีความแตกต่างทางสถิติโดยต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดให้ความสูงมากกว่าวิธีการเสียบยอด ทั้งการให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวและการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการให้กรดฮิวมิก ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบของต้นกล้าศรีตรัง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ดังนั้นจากผลการศึกษานี้ พบว่า ต้นศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดมีการเจริญเติบโตดีกว่าต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอดเพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการให้กรดฮิวมิก ทำให้ทั้งต้นกล้าเพาะเมล็ดและเสียบยอดเจริญเติบโตแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะค่าความสูงเท่านั้นที่ดีกว่าการให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ ต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอดสามารถชักนำการออกดอกได้หลังจากปลูกประมาณ 8 เดือน แม้พบเพียงบางต้นก็ตาม ขณะที่ต้นกล้าเพาะเมล็ดไม่พบการออกดอกเลย (รูปภาคผนวกที่ 1)

ตารางที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตต้น ความสูงต้น ขนาดเส้นเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบของต้นกล้าศรีตรังที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดและขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอด และให้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในแต่ละสูตรเมื่ออายุ 6 เดือน (กันยายน พ.ศ. 2557 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558)

Propagation method	Fertilizer application	Tree height (cm)	Trunk diameter (mm)	Canopy width (cm)	Leaves (no./tree)
Seedling	15-15-15	11.80±0.38[ab]	1.92±0.11	21.20±1.12	9.3±0.31
	15-15-15 + Humic acid	13.51±1.00[a]	1.34±0.13	21.15±0.98	9.3±0.18
Grafting	15-15-15	8.63±0.76[c]	1.07±0.20	21.67±0.72	10.2±0.21
	15-15-15 + Humic acid	11.67±0.39[b]	1.20±0.22	20.81±0.31	10.5±0.23
Propagation method		*	ns	ns	ns
Fertilizer application		**	ns	ns	ns
Propagation method : Fertilizer application		**	ns	ns	ns
C.V. (Propagation method) (%)		18.12	21.56	13.71	19.21
C.V. (Fertilizer application) (%)		15.67	13.21	11.23	14.34

ตัวอักษรที่กำกับด้วยตัวพิมพ์เล็กที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P ≤0.05

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P ≤ 0.01

การทดลองที่ 2 พัฒนาการทางลำต้นและฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

2.1 การศึกษาฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

2.1.1) ความแปรปรวนของสภาพอากาศต่อฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

ปริมาณน้ำฝนและการคายระเหยน้ำ

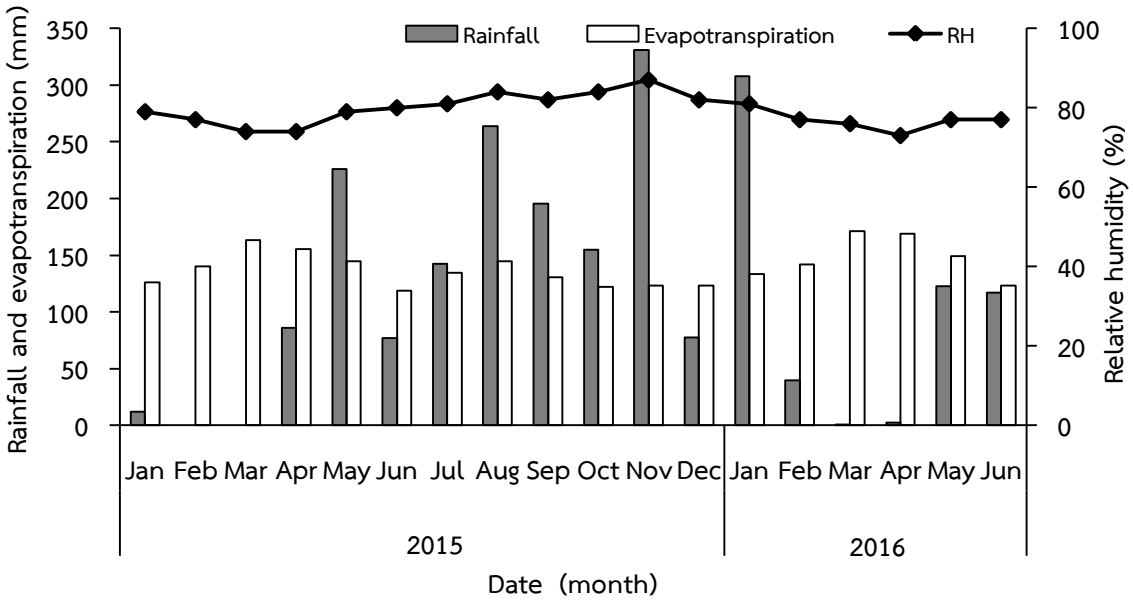
จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการคายระเหยน้ำ (ปี พ.ศ. 2558-2559) พบว่า เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 มีปริมาณน้ำฝนรวม 12.2 มิลลิเมตร ส่วนเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม พ.ศ. 2558 ไม่มีปริมาณน้ำฝน โดยปริมาณน้ำฝนรวมสูงสุดในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 อยู่ในช่วง 75 - 335 มิลลิเมตร เช่นเดียวกับ เดือนมีนาคมและเมษายน พ.ศ. 2559 ที่ไม่มีฝนตก หลังจากนั้นในเดือนถัดมามีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันคือ 122.4 และ 117.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับการคายระเหยน้ำรวม พบว่า มีค่าต่ำในเดือนมกราคม มิถุนายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม พ.ศ. 2558 และ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 117 – 124 มิลลิเมตร ส่วนในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 และเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน พ.ศ. 2559 มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วง 163-171 มิลลิเมตร (รูปที่ 2)

ความชื้นสัมพัทธ์

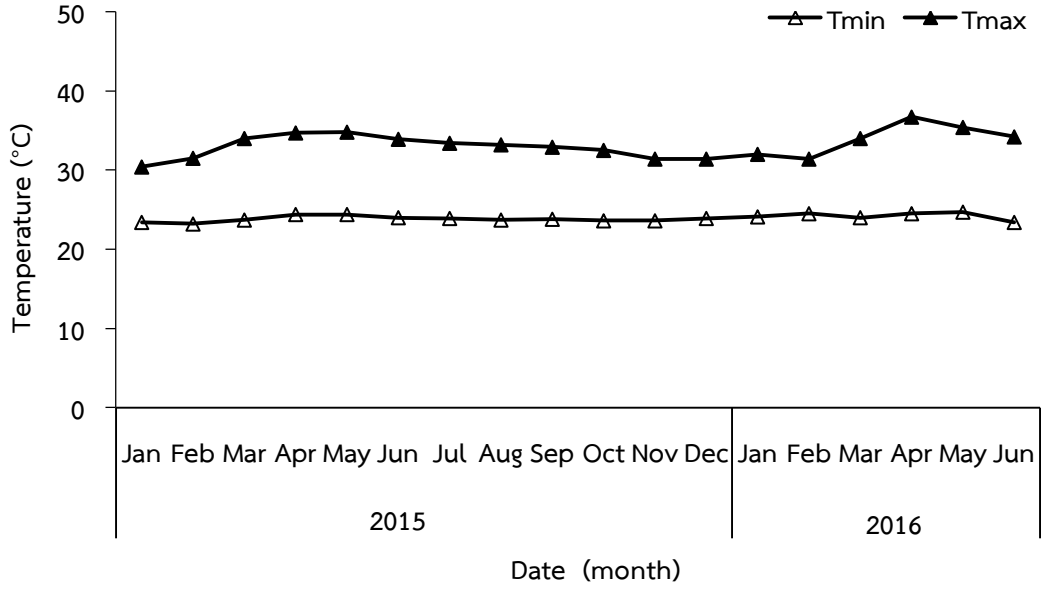
จากข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ (ปี พ.ศ. 2558-2559) พบว่า ตั้งแต่เดือนมกราคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2558 มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยอยู่ในช่วง 74-79% โดยในเดือนมีนาคมและเมษายน มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากันคือ 74% หลังจากนั้นความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเพิ่มขึ้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 มีค่าอยู่ในช่วง 80 - 87% และจะค่อยๆ ลดจนถึงต่ำสุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 หรือมีค่าเท่ากับ 73% (รูปที่ 2)

อุณหภูมิ

จากข้อมูลอุณหภูมิ (ปี พ.ศ. 2558-2559) พบว่า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายเดือนในปี พ.ศ. 2558 อยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส โดยในเดือนพฤษภาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 34.8 องศาเซลเซียส แต่ในปี พ.ศ. 2559 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายเดือนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอยู่ในช่วง 31-37 องศาเซลเซียส โดยในเดือนเมษายนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 36.7 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือน พบว่า ในปี พ.ศ. 2558 มีค่าอยู่ในช่วง 23-25 องศาเซลเซียส โดยเดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดที่ 23.7 องศาเซลเซียส และ ปี พ.ศ. 2559 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือนอยู่ในช่วง 23-25 องศาเซลเซียส โดยเดือนมิถุนายนมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 23.5 องศาเซลเซียส (รูปที่ 3)



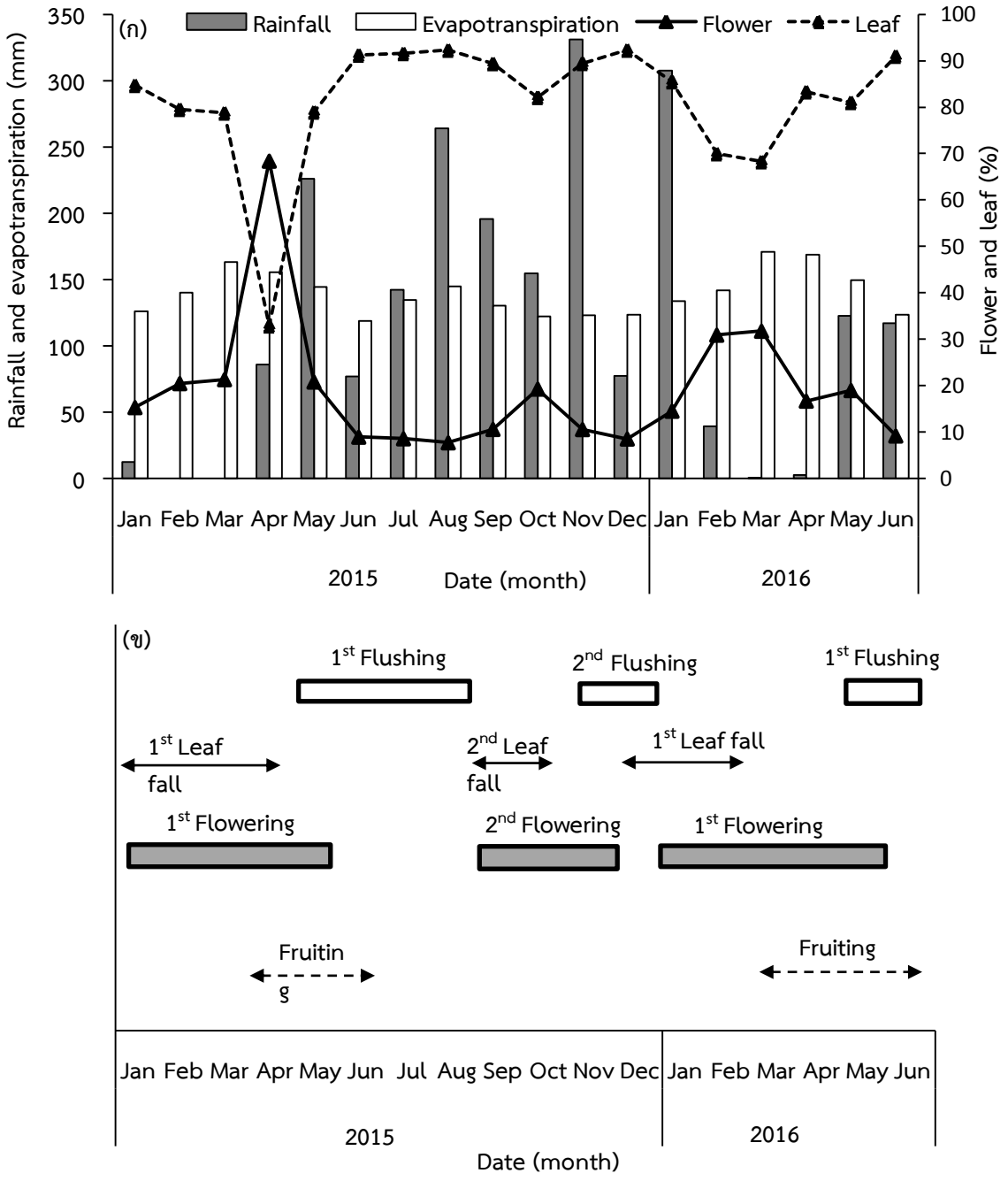
รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรวมและการคายระเหยน้ำรวมรายเดือนและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน บริเวณ ต. คอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา ในช่วงเดือนมกราคม 2558 (2015) – มิถุนายน 2559 (2016)



รูปที่ 3 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือนบริเวณ ต. คอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)

2.1.2) ฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังเริ่มมีการผลัดใบในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน ของทั้ง 2 ปี คือ พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2559 โดยผลัดใบมากที่สุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ทั้งนี้ ศรีตรังยังผลัดใบอีกรอบในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 แต่มีปริมาณการผลัดใบน้อยกว่าช่วงต้นปี ส่วนการแตกใบ พบว่า ศรีตรังมีการแตกใบ 2 รอบ ในปี พ.ศ. 2558 โดยเริ่มแตกใบรอบแรกเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนสิงหาคม และแตกใบรอบที่สอง เดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งมีระยะเวลาการแตกใบสั้นกว่ารอบแรก และในปี พ.ศ. 2559 พบว่า เริ่มมีการแตกใบเดือนเมษายนจนถึงมิถุนายน สำหรับการออกดอก พบว่า ศรีตรังมีการออกดอก 2 รอบ ในปี พ.ศ. 2558 โดยรอบแรกจะทยอยออกดอกตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนพฤษภาคม แต่ออกดอกมากที่สุดในเดือนเมษายน และเริ่มออกดอกรอบที่สองในเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน ส่วนปี พ.ศ. 2559 พบว่า มีลักษณะการออกดอกเช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2558 แต่มีปริมาณการออกดอกสูงที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม หลังจากนั้นลดลงต่ำสุดในเดือนมิถุนายน ทั้งนี้ยัง พบว่า หลังจากดอกร่วง 1-2 เดือน จึงเริ่มมีการติดฝัก โดยในปี พ.ศ. 2558 มีการติดฝักในช่วงเดือนเมษายน ซึ่งจะติดฝักน้อยกว่าและช้ากว่าในปี พ.ศ. 2559 ที่มีการติดฝักมากกว่าและเร็วกว่า ตั้งแต่เดือนมีนาคมไปจนถึงเดือนมิถุนายน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 เปอร์เซ็นต์การออกดอก และแตกใบของต้นศรีตรังในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)

ก. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนรวมและการคายระเหยน้ำรวม

ข. รูปแบบฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

2.1.3) ลักษณะการเจริญเติบโต และการออกดอกของต้นศรีตรัง

จากการสำรวจต้นศรีตรังในปี พ.ศ. 2558-2559 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก (DBH) (130 เซนติเมตร) ขนาดแตกต่างกันคือ DBH < 10 เซนติเมตร DBH 10-15 เซนติเมตร และ DBH >15 เซนติเมตร พบว่า มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 6.26 และ 7.01 เมตร ตามลำดับ ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.72 3.21 และ 4.94 เมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนกิ่งหลัก พบว่า มีค่าเท่ากับ 3.7 5.3 และ 8.5 กิ่ง ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ลักษณะการเจริญเติบโตของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก (DBH) ที่แตกต่างกันของต้นศรีตรัง

DBH (cm)	Height (m)	Canopy width (m)	No. of 1st branch
DBH < 10 (cm)	3.69	1.72	3.7
DBH 10-15 (cm)	6.26	3.21	5.3
DBH > 15 (cm)	7.01	4.94	8.5

จากการสำรวจเปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอกของต้นศรีตรัง พบว่า ศรีตรังในปี พ.ศ. 2558 มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอกเฉลี่ยเท่ากับ 29.65 38.15 และ 46.00% ตามลำดับขนาด DBH ซึ่งเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2559 พบว่า ศรีตรังมีเปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอกเพิ่มขึ้นทุกช่วง โดย DBH 10-15 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ DBH >15 เซนติเมตร และ DBH <10 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 57.41 46.67 และ 33.72% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นระดับอก (DBH) ต่อเปอร์เซ็นต์ต้นที่ออกดอกของต้นศรีตรัง ปี พ.ศ. 2558-2559 (2015-2016)

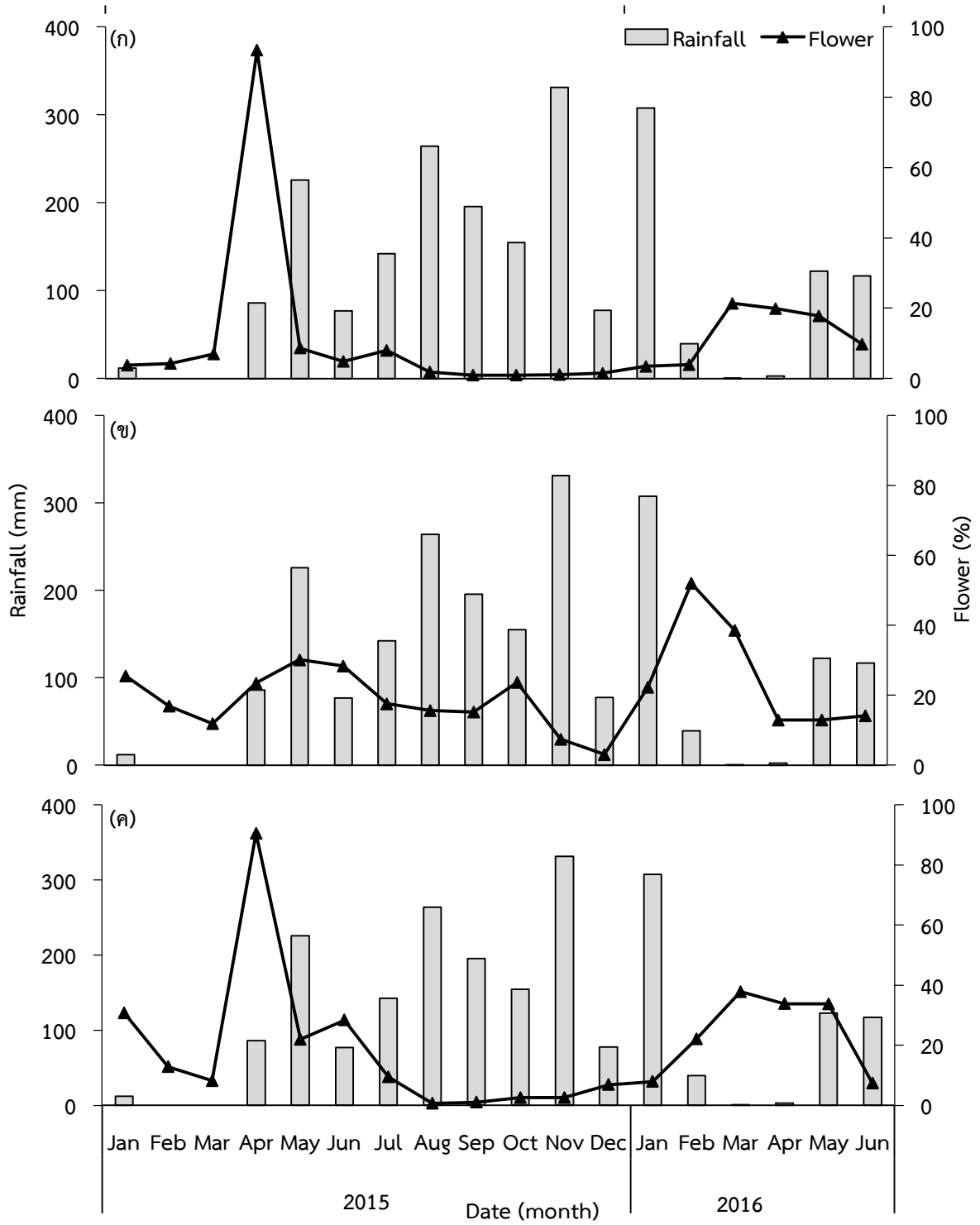
Years	Flowering trees (%)		
	DBH < 10 (cm)	DBH 10-15 (cm)	DBH > 15 (cm)
2015	29.65	38.15	46. 00
2016	33.72	57.41	46. 67

2.1.4) ขนาดต้นกับการออกดอกและแตกใบของต้นศรีตรัง

ความผันแปรของปริมาณน้ำฝน พบว่า ปริมาณน้ำฝนมีมากตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 และเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน พ.ศ. 2559 ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นศรีตรังไม่มีการออกดอกหรือมีการออกดอกปริมาณเพียงเล็กน้อย แต่เป็นช่วงที่ศรีตรังมีการแตกใบและปริมาณใบมาก (รูปที่ 5 และ 6)

จากการสำรวจต้นศรีตรังที่ DBH <10 เซนติเมตร DBH 10-15 เซนติเมตร และ DBH >15 เซนติเมตร พบว่า ต้นศรีตรังที่ DBH >15 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงที่สุดและมีระยะเวลาออกดอกยาวนานกว่าเมื่อเทียบกับ DBH <10 เซนติเมตร และ DBH 10-15 เซนติเมตร ตั้งแต่เดือนมกราคม–กรกฎาคม พ.ศ. 2558 โดยพบปริมาณการออกดอกสูงสุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ของ DBH <10 เซนติเมตร และ DBH >15 เซนติเมตร (93.40% และ 90.48% ตามลำดับ) ส่วนที่ DBH 10-15 เซนติเมตร พบว่า มีปริมาณการออกดอกทุกเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม พ.ศ. 2558 อยู่ในช่วง 3-30% และในปี พ.ศ. 2559 พบว่า ต้นศรีตรังเริ่มมีการออกดอกเพิ่มขึ้นต่อเนื่องโดย DBH <10 เซนติเมตร ปริมาณการออกดอกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ อยู่ในช่วง 3-4% แต่จะเพิ่มมากที่สุดตั้งแต่เดือนมีนาคม-พฤษภาคม มีค่าอยู่ในช่วง 17-22% และลดต่ำลงในเดือนกรกฎาคม (9.76%) ส่วน DBH 10-15 เซนติเมตร มีปริมาณการออกดอกเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคม – มีนาคม อยู่ในช่วง 22-53% โดยในเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณการออกดอกสูงที่สุดเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2558 และปริมาณการออกดอกเริ่มคงที่ตั้งแต่เดือนเมษายน – มิถุนายน มีค่าเท่ากับ 12-14% สำหรับ DBH >15 เซนติเมตร พบว่า ปริมาณการออกดอกเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์และเริ่มคงที่เดือนมีนาคม-พฤษภาคม ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 22-34% หลังจากนั้นเริ่มลดลงในเดือนมิถุนายน (7.35%) (รูปที่ 5ก, 5ข และ 5ค)

ส่วนเปอร์เซ็นต์การแตกใบ พบว่า ต้นศรีตรังที่ DBH <10 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบน้อยที่สุดในเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 (6.60%) รองลงมาคือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 (76.26%) หลังจากนั้นศรีตรังมีการแตกใบเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ส่วน ที่ DBH 10-15 เซนติเมตร พบว่า เปอร์เซ็นต์การแตกใบทุกเดือนซึ่งผันแปรตามระยะเวลาออกดอก โดยเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบน้อยที่สุด รองลงมาคือ เดือนมกราคมและมีนาคม พ.ศ. 2559 เฉลี่ยเท่ากับ 54.46 60.80 และ 61.41% ตามลำดับ ซึ่งต่างจากปี พ.ศ. 2558 ที่มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบน้อยที่สุดเดือนพฤษภาคมและกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 69.62 และ 71.62% ตามลำดับ สำหรับ DBH >15 เซนติเมตร พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การแตกใบน้อยที่สุดเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 รองลงมาคือ เดือนมีนาคมและเมษายน พ.ศ. 2559 เฉลี่ย 9.52 55.76 และ 66.18% ตามลำดับ หลังจากนั้นศรีตรังแตกใบเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 (รูปที่ 6ก, 6ข และ 6ค)

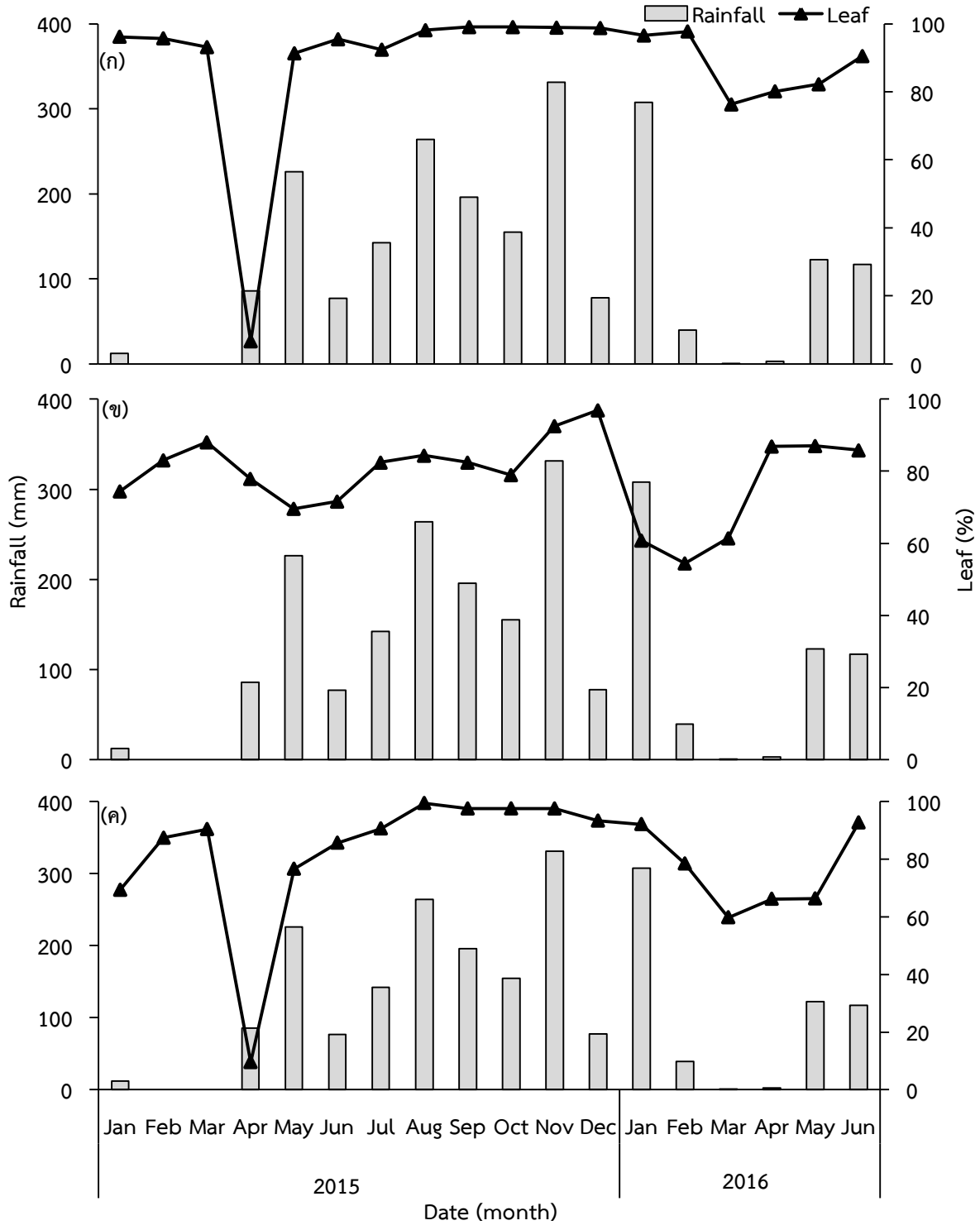


รูปที่ 5 ความผันแปรของปริมาณน้ำฝนรวมต่อเปอร์เซ็นต์การออกดอกของต้นศรีตรังในช่วงขนาดต้นต่างๆ ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)

ก. DBH <10 เซนติเมตร

ข. DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. DBH >15 เซนติเมตร



รูปที่ 6 ความผันแปรของปริมาณน้ำฝนต่อเปอร์เซ็นต์การแตกใบของต้นศรีตรังในช่วงขนาดต้นต่างๆ ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)

ก. DBH <10 เซนติเมตร

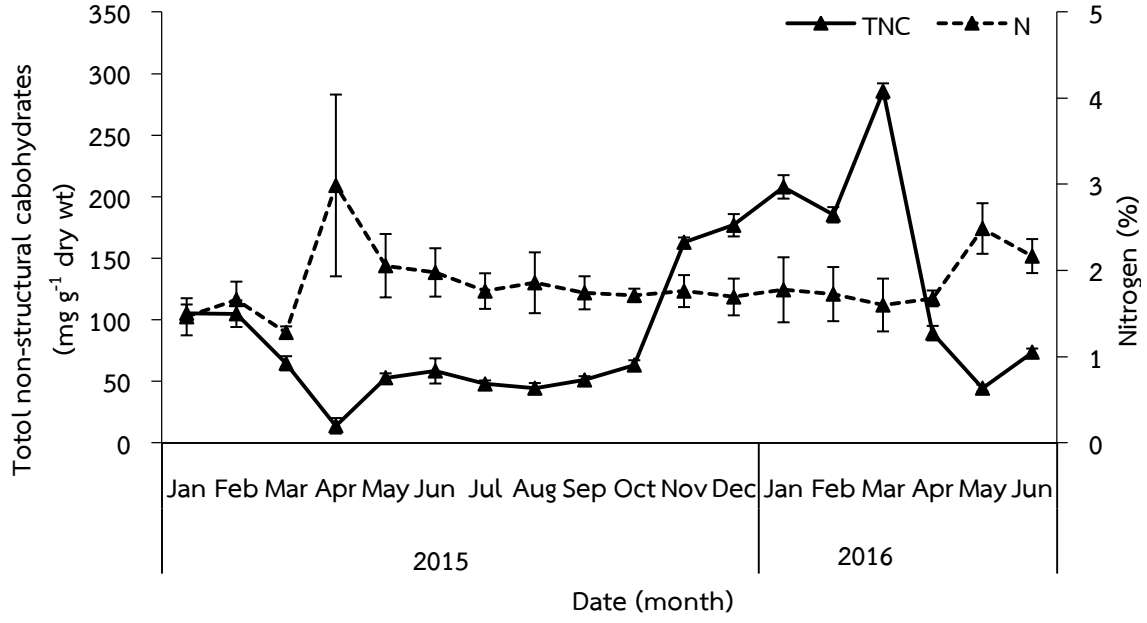
ข. DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. DBH >15 เซนติเมตร

2.1.5) ความผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรต และไนโตรเจนในรอบปีของต้นศรีตรัง

ความผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรต พบว่า เดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 105.16 และ 104.78 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง หลังจากนั้นตั้งแต่เดือนมีนาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2558 ต้นศรีตรังมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ในช่วง 40-65 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง โดยมีเพียงเดือนเมษายนที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำที่สุด คือ 13.72 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และปริมาณคาร์โบไฮเดรตเพิ่มสูงขึ้นในเดือนพฤศจิกายนและสูงมากที่สุดเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 มีค่าเท่ากับ 162.9 และ 176.7 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วนในปี พ.ศ. 2559 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตเพิ่มสูงขึ้นและสูงที่สุดเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 เท่ากับ 285.80 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง และลดลงในระยะเวลาต่อมาตั้งแต่เดือนเมษายน-มิถุนายน พ.ศ. 2559 มีค่าเท่ากับ 89.00 44.30 และ 73.60 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (รูปที่ 7)

สำหรับปริมาณไนโตรเจน พบว่า เดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ. 2558 มีปริมาณไนโตรเจน อยู่ในช่วง 1.46 1.66 และ 1.28% ตามลำดับ และเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ 2.99% หลังจากนั้นปริมาณไนโตรเจนจะลดลงอยู่ในช่วง 1.6-2.0% (ช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558 – เดือนเมษายน พ.ศ. 2559) และเพิ่มสูงขึ้นอีกในเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน พ.ศ. 2559 ซึ่งสูงกว่าปี พ.ศ. 2558 เมื่อเปรียบเทียบความผันแปรระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรตและปริมาณไนโตรเจน พบว่า เป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกัน (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 ความผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบของต้นศรีตรังในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) – มิถุนายน พ.ศ. 2559 (2016)

2.2 ความสัมพันธ์ของสภาพอากาศต่อการพัฒนาในรอบปีของต้นศรีตรัง

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ขนาดต้น ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 พบว่า ปริมาณการออกดอก และการแตกใบใหม่ทั้ง 3 ขนาดต้น ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน โดยที่ DBH > 15 เซนติเมตร มีค่า coefficient of determination (r^2) สูงที่สุด ทั้งปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ เท่ากับ 0.165 และ 0.152 มีสมการดังนี้ คือ $y = -0.0002x^2 - 0.0206x + 27.308$ และ $y = 0.0001x^2 + 0.0357x + 72.792$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) รองลงมาคือ DBH < 10 เซนติเมตร (r^2 = 0.067 และ 0.065) และ DBH 10-15 เซนติเมตร (r^2 = 0.036 และ 0.012) ตามลำดับ (รูปที่ 8)

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างการคายระเหยน้ำ พบว่า ปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ทั้ง 3 ขนาดต้น ไม่มีความสัมพันธ์กับการคายระเหยน้ำ โดยที่ DBH > 15 เซนติเมตร มีค่า r^2 สูงที่สุด ทั้งปริมาณการออกดอกและแตกใบใหม่ เท่ากับ 0.214 และ 0.281 มีสมการดังนี้ คือ $y = 0.0016x^2 + 0.1413x - 31.722$ และ $y = 0.0026x^2 - 1.4538x + 231.41$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) รองลงมาคือ DBH < 10 เซนติเมตร (r^2 = 0.200 และ 0.208) และ DBH 10-15 เซนติเมตร (r^2 = 0.166 และ 0.036) ตามลำดับ (รูปที่ 9)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิต่ำสุดในแต่ละวัน พบว่า ต้นศรีตรังมีปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่สัมพันธ์กับอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันอยู่ในช่วง 23-25 องศาเซลเซียส โดยที่ DBH > 15 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์มากที่สุดซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มีค่า r^2 เท่ากับ 0.301 และ 0.306 มีสมการดังนี้ คือ $y = 23.133x^2 - 1083.1x + 12688$ และ $y = -25.939x^2 + 1217.9x – 14205$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) ส่วนที่ DBH < 10 เซนติเมตร และ DBH 10-15 เซนติเมตร พบว่า ปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวัน โดยการออกดอกมีค่า r^2 เท่ากับ 0.171 และ 0.165 และการแตกใบใหม่ r^2 เท่ากับ 0.091 และ 0.109 ตามลำดับ (รูปที่ 10)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศต่อการออกดอกในรอบปีของต้นศรีตรังทั้ง 3 ขนาดต้น

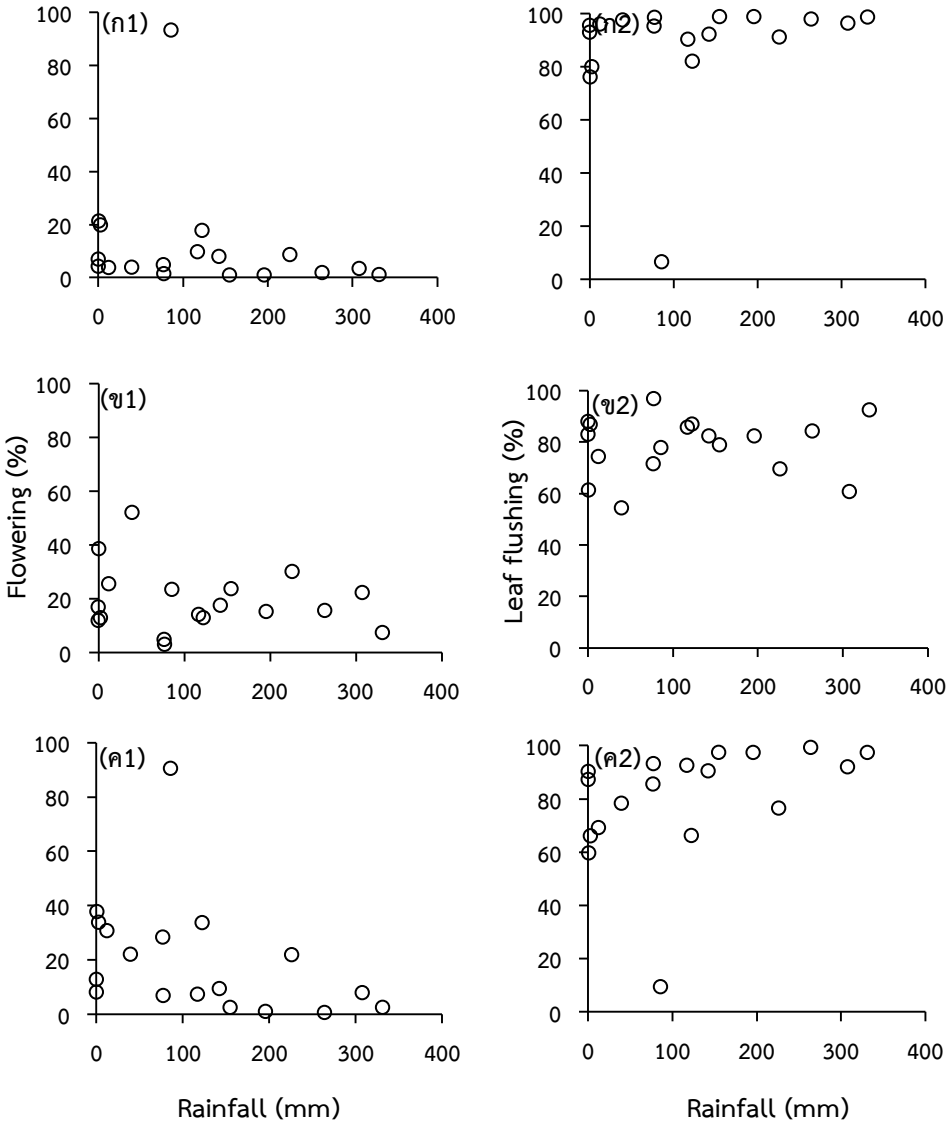
Climate factors	DBH (cm)	Coefficient of determination (r^2)	Equations
Rainfall (mm)	DBH <10 cm	0.068	$y = -0.0003x^2 + 0.0581x + 13.177$
	DBH 10-15 cm	0.036	$y = 6E-05x^2 - 0.0385x + 22.438$
	DBH >15 cm	0.165	$y = -0.0002x^2 - 0.0206x + 27.308$
Evapotran-spiration (mm)	DBH <10 cm	0.200	$y = -0.0058x^2 + 2.2501x - 187.38$
	DBH 10-15 cm	0.166	$y = -0.0128x^2 + 3.9289x - 275.73$
	DBH >15 cm	0.214	$y = 0.0016x^2 + 0.1413x - 31.722$
Tmin (°C)	DBH <10 cm	0.165	$y = 10.079x^2 - 463.07x + 5319.5$
	DBH 10-15 cm	0.083	$y = 6.5382x^2 - 305.43x + 3583.1$
	DBH >15 cm	0.265*	$y = 23.133x^2 - 1083.1x + 12688$
Tmax (°C)	DBH <10 cm	0.189	$y = 0.0794x^2 + 0.2731x - 85.04$
	DBH 10-15 cm	0.018	$y = 0.0006x^2 - 1.0148x + 52.431$
	DBH >15 cm	0.215	$y = 1.5847x^2 - 100.49x + 1605.3$
RH (%)	DBH <10 cm	0.342*	$y = 0.365x^2 - 60.946x + 2543.7$
	DBH 10-15 cm	0.124	$y = -0.1776x^2 + 27.441x - 1037.6$
	DBH >15 cm	0.398*	$y = 0.1592x^2 - 28.814x + 1301$
Growing degree day (°C)	DBH <10 cm	0.029	$y = -0.0005x^2 + 0.6164x - 178.69$
	DBH 10-15 cm	0.012	$y = 0.0275x^2 - 0.3607x + 19.571$
	DBH >15 cm	0.049	$y = 0.0007x^2 - 0.6229x + 158.21$

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$) จากการวิเคราะห์โดยวิธี non linear regression

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพอากาศต่อการแตกใบใหม่ในรอบปีของต้นศรีตรังทั้ง 3 ขนาดต้น

Climate factors	DBH (cm)	Coefficient of determination (r^2)	Equations
Rainfall (mm)	DBH <10 cm	0.065	$y = 0.0003x^2 - 0.0521x + 86.592$
	DBH 10-15 cm	0.012	$y = -0.0001x^2 + 0.0371x + 77.01$
	DBH >15 cm	0.152	$y = 0.0001x^2 + 0.0357x + 72.792$
Evapotran-spiration (mm)	DBH <10 cm	0.208	$y = 0.0045x^2 - 1.8812x + 262.41$
	DBH 10-15 cm	0.036	$y = 0.0059x^2 - 1.8034x + 213.94$
	DBH >15 cm	0.281	$y = 0.0026x^2 - 1.4538x + 231.41$
Tmin (°C)	DBH <10 cm	0.016	$y = -9.2626x^2 + 424.13x - 4755.4$
	DBH 10-15 cm	0.096	$y = 7.3151x^2 - 358.92x + 4477.6$
	DBH >15 cm	0.262*	$y = -25.939x^2 + 1217.9x - 14205$
Tmax (°C)	DBH <10 cm	0.193	$y = -0.0467x^2 - 2.5583x + 224.77$
	DBH 10-15 cm	0.029	$y = 0.463x^2 - 30.09x + 566.24$
	DBH >15 cm	0.220	$y = -1.7006x^2 + 108.29x - 1635.9$
RH (%)	DBH <10 cm	0.343*	$y = -0.3696x^2 + 61.696x - 2474.1$
	DBH 10-15 cm	0.212	$y = 0.3004x^2 - 47.244x + 1932.1$
	DBH >15 cm	0.428*	$y = -0.2025x^2 + 35.796x - 1481.3$
Growing degree day (°C)	DBH <10 cm	0.032	$y = 0.0005x^2 - 0.6048x + 277.07$
	DBH 10-15 cm	0.005	$y = 0.0003x^2 - 0.365x + 175.68$
	DBH >15 cm	0.058	$y = -0.0009x^2 + 0.8855x - 127.32$

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$) จากการวิเคราะห์โดยวิธี non linear regression

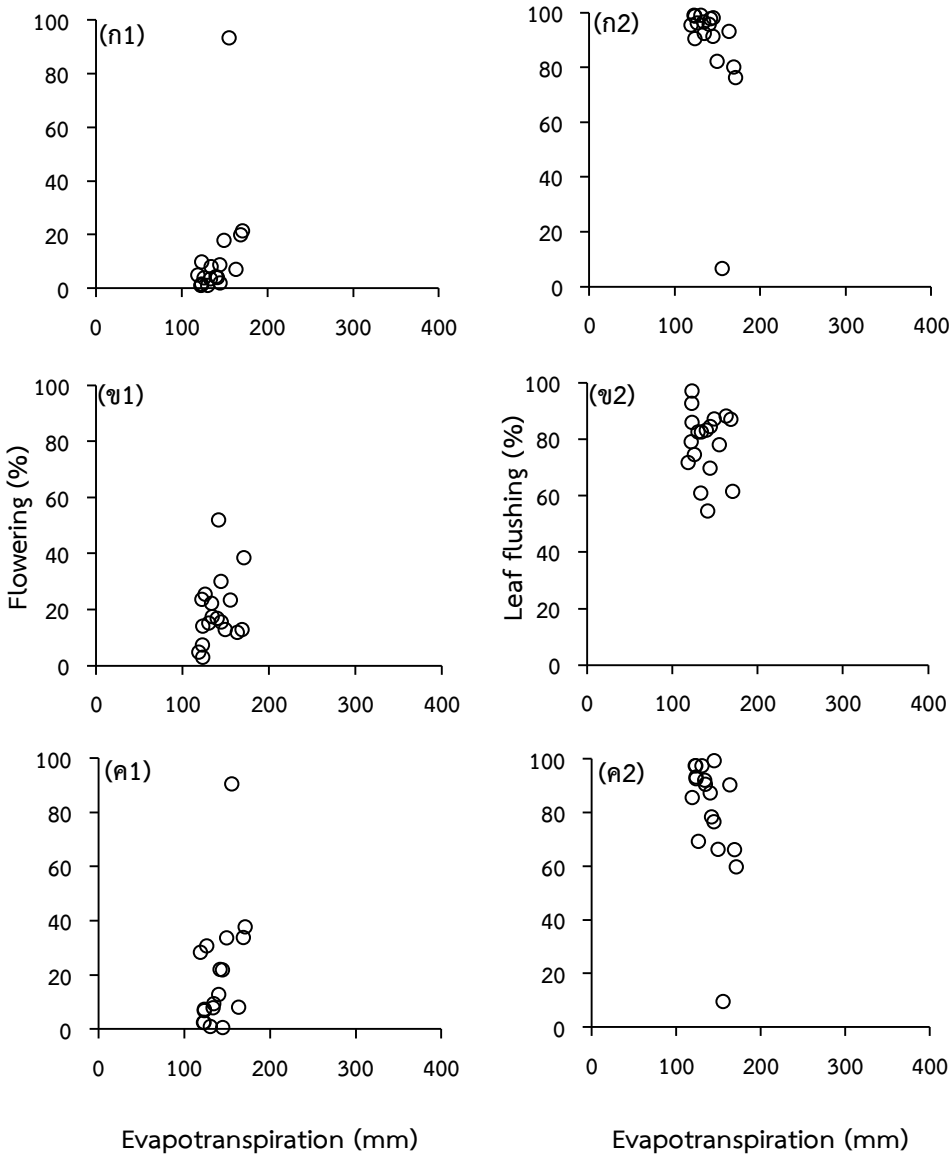


รูปที่ 8 ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝนต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559

ก. ก1 และ ก2 DBH < 10 เซนติเมตร

ข. ข1 และ ข2 DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. ค1 และ ค2 DBH > 15 เซนติเมตร

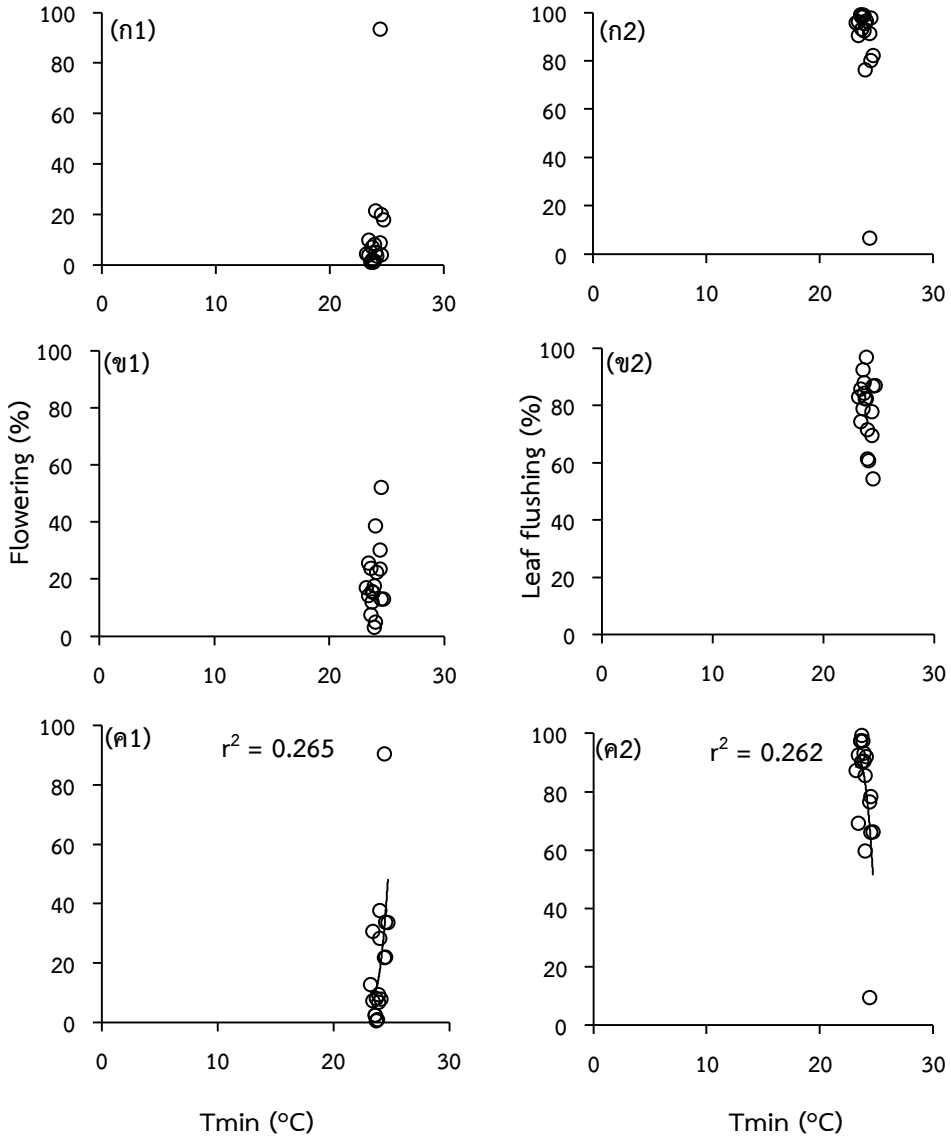


รูปที่ 9 ความสัมพันธ์ของการคายระเหยน้ำต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559

ก. ก1 และ ก2 DBH < 10 เซนติเมตร

ข. ข1 และ ข2 DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. ค1 และ ค2 DBH > 15 เซนติเมตร



รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559

ก. ก1 และ ก2 DBH < 10 เซนติเมตร

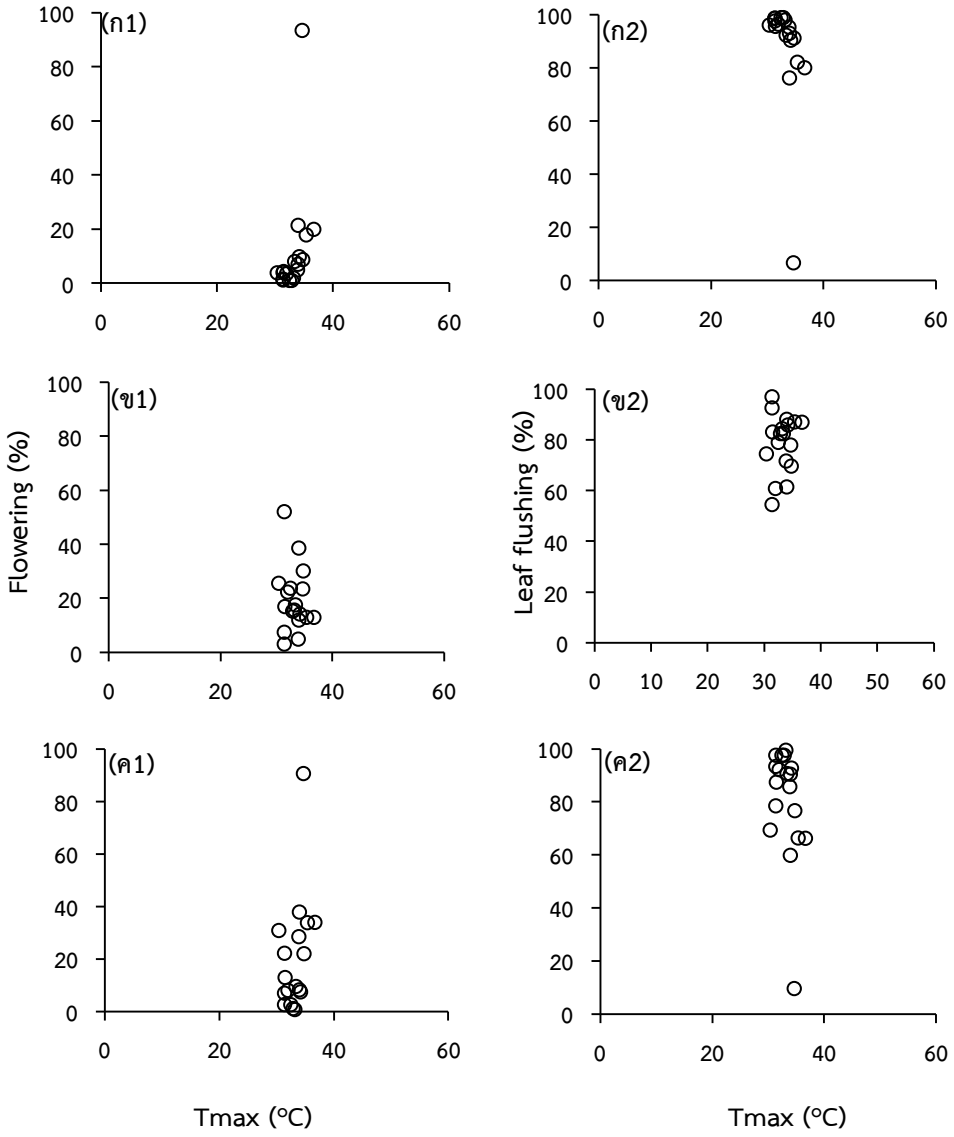
ข. ข1 และ ข2 DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. ค1 และ ค2 DBH > 15 เซนติเมตร

แต่ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละวันกลับพบว่า ปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ทั้ง 3 ขนาดต้น ไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวัน โดยที่ DBH > 15 เซนติเมตร มีค่า r^2 สูงที่สุด ทั้งปริมาณการออกดอกและแตกใบใหม่ เท่ากับ 0.215 และ 0.220 มีสมการดังนี้ คือ $y = 1.5847x^2 - 100.49x + 1605.3$ และ $y = -1.7006x^2 + 108.29x - 1635.9$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) รองลงมาคือ DBH < 10 เซนติเมตร (r^2 = 0.189 และ 0.065) และ DBH 10-15 เซนติเมตร (r^2 =0.183 และ 0.030) ตามลำดับ (รูปที่ 11)

นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น พบว่า มีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ โดยที่ DBH > 15 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์มากที่สุดซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ มีค่า r^2 เท่ากับ 0.398 และ 0.428 มีสมการดังนี้ คือ $y = 0.1592x^2 - 28.814x + 1301$ และ $y = -0.2025x^2 + 35.796x - 1481.3$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) รองลงมาคือ DBH < 10 เซนติเมตร มีค่า r^2 = 0.342 และ 0.343 มีสมการดังนี้ คือ $y = 0.365x^2 - 60.946x + 2543.7$ และ $y = -0.3696x^2 + 61.696x - 2474.1$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) ส่วน DBH 10-15 เซนติเมตร พบว่า ความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ ซึ่งมีค่า r^2 = 0.124 และ 0.211 ตามลำดับ (รูปที่ 12)

และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิสะสมรายวันกับปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น พบว่า ปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ทั้ง 3 ขนาดต้น ไม่มีความสัมพันธ์กับ Growing degree day โดยที่ DBH > 15 เซนติเมตร มีค่า r^2 สูงที่สุด เท่ากับ 0.049 และ 0.058 มีสมการดังนี้ คือ $y = 0.0007x^2 - 0.6229x + 158.21$ และ $y = -0.0009x^2 + 0.8855x - 127.32$ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) รองลงมาคือ DBH < 10 เซนติเมตร (r^2 = 0.030 และ 0.032) และ DBH 10-15 เซนติเมตร (r^2 = 0.083 และ 0.005) ตามลำดับ (รูปที่ 13)

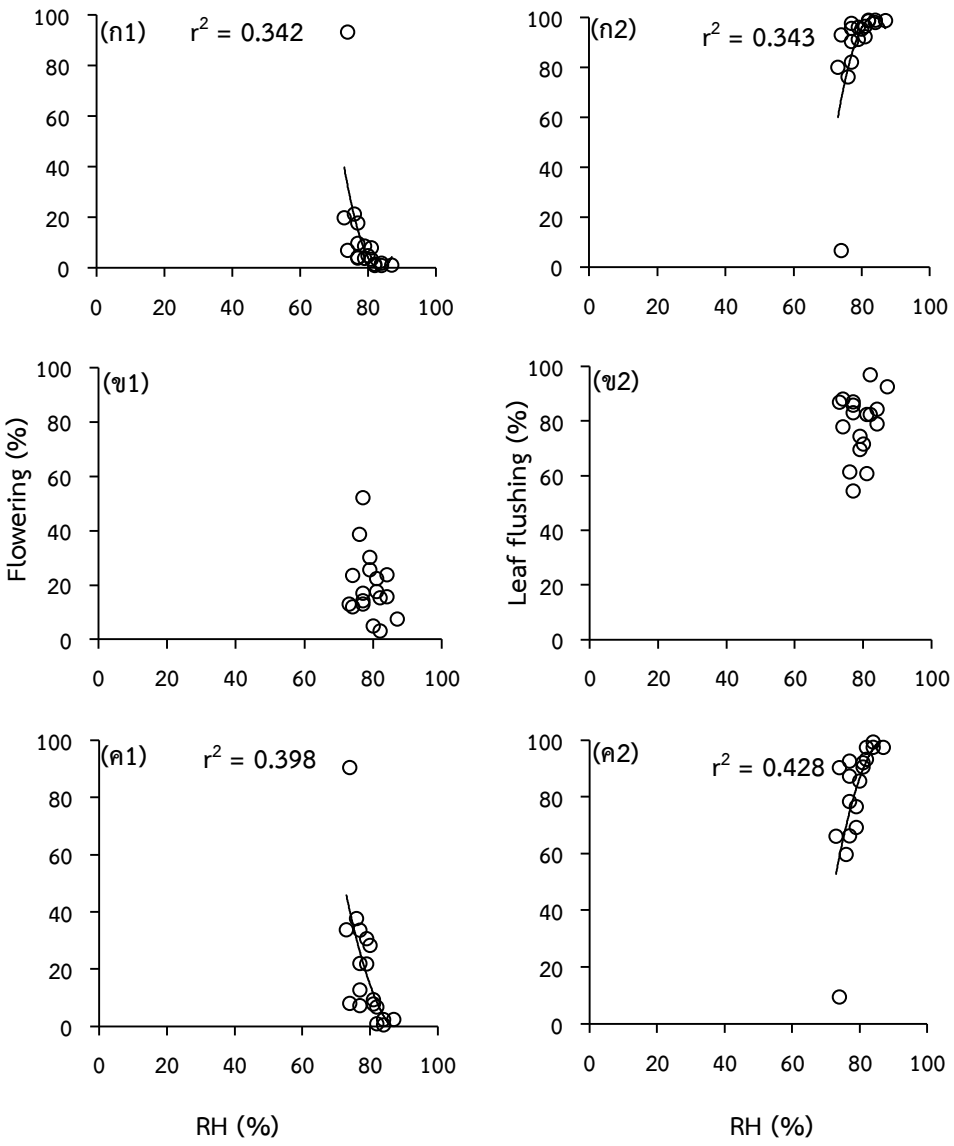


รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559

ก. ก1 และ ก2 DBH < 10 เซนติเมตร

ข. ข1 และ ข2 DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. ค1 และ ค2 DBH > 15 เซนติเมตร

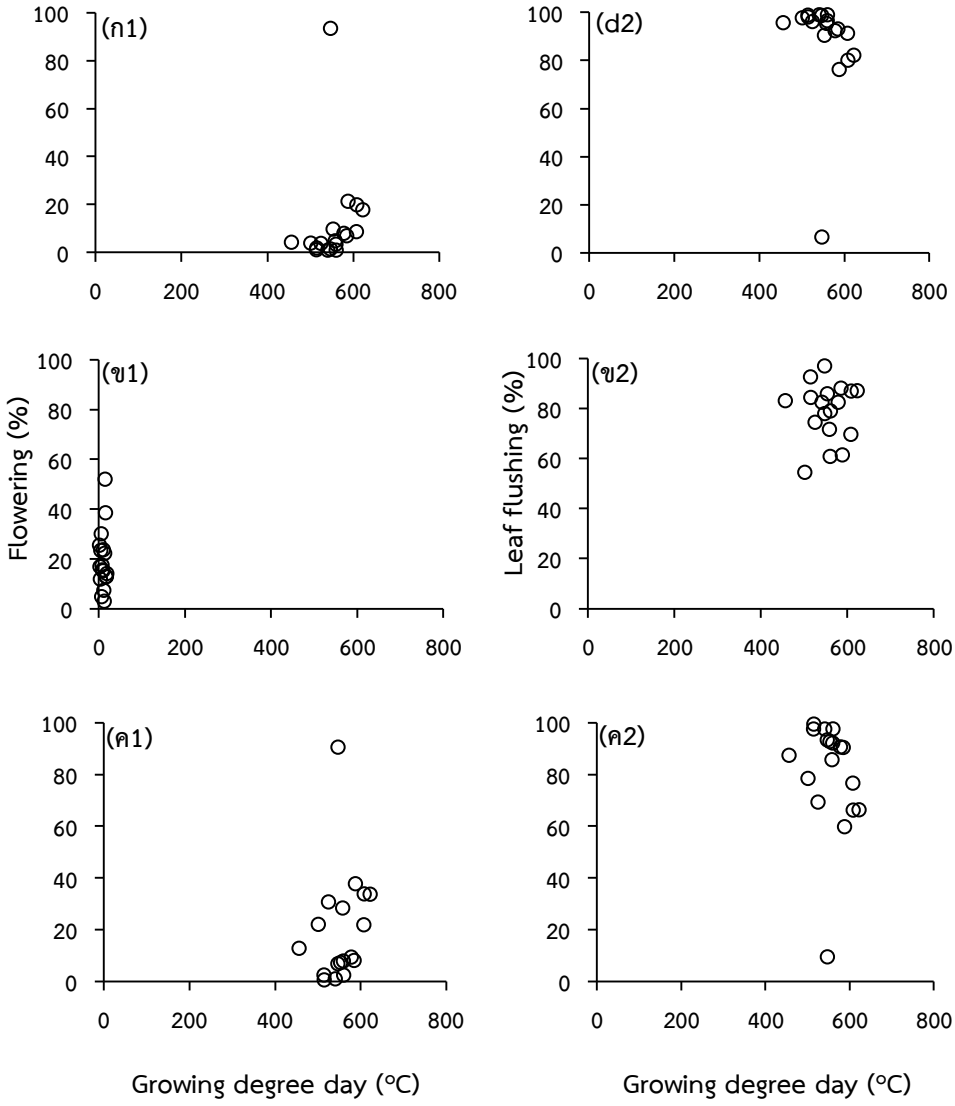


รูปที่ 12 ความสัมพันธ์ของความชื้นสัมพันธ์ต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มิถุนายน พ.ศ. 2559

ก. ก1 และ ก2 DBH < 10 เซนติเมตร

ข. ข1 และ ข2 DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. ค1 และ ค2 DBH > 15 เซนติเมตร



รูปที่ 13 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิสะสมรายวันต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง 3 ช่วงขนาดต้น ในช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2558 – เดือนมกราคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2559

ก. ก1 และ ก2 DBH < 10 เซนติเมตร

ข. ข1 และ ข2 DBH 10-15 เซนติเมตร

ค. ค1 และ ค2 DBH > 15 เซนติเมตร

การทดลองที่ 3 การกระตุ้นการออกดอกของต้นศรีตรัง

3.1 การควบคุมการเจริญเติบโตและการชักนำให้เกิดดอกของต้นกล้าศรีตรัง

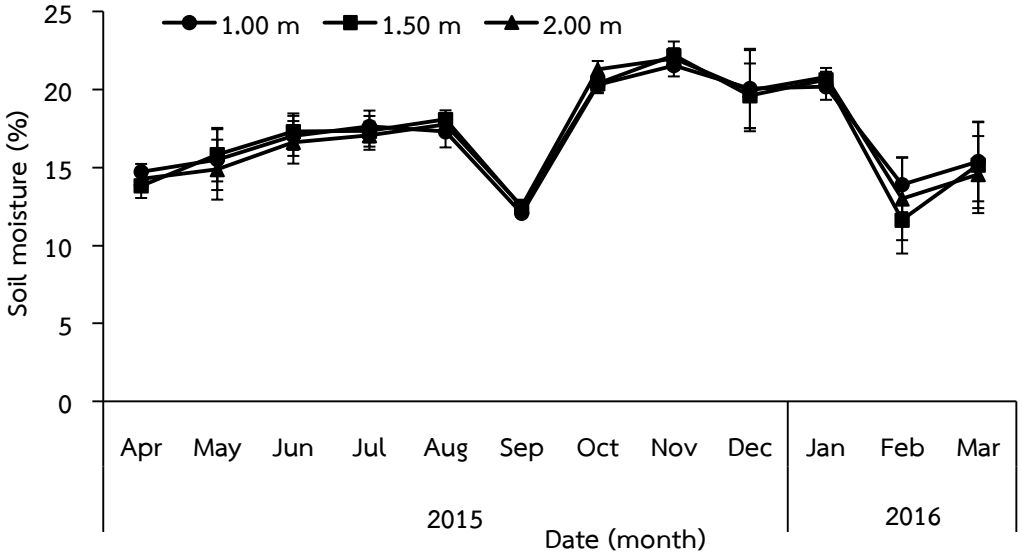
3.1.1) สภาพอากาศและความชื้นดินบริเวณแปลงทดลอง

ความชื้นดิน

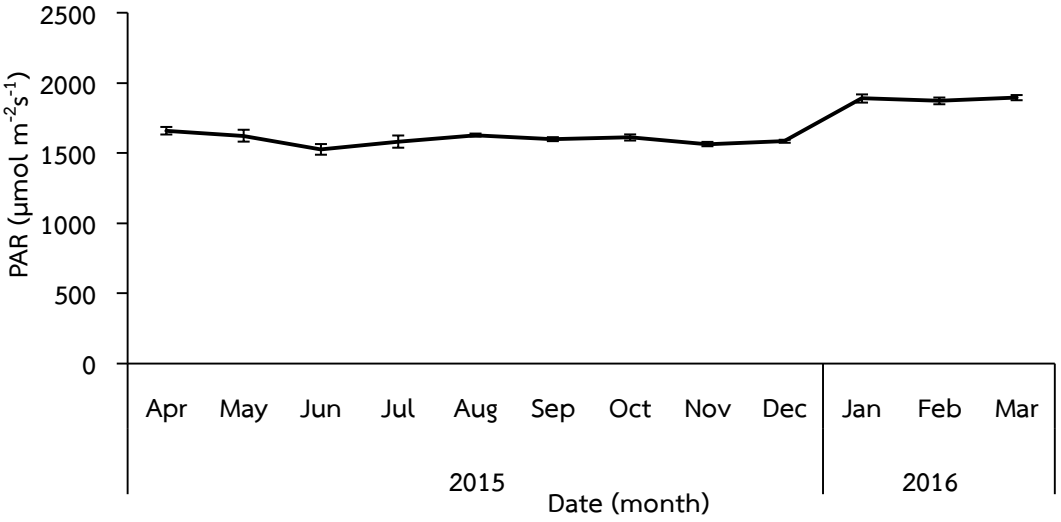
จากการวัดความชื้นในดินบริเวณโคนต้นศรีตรัง (ความลึก 10 เซนติเมตร) ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558–มีนาคม พ.ศ. 2559 พบว่า ต้นศรีตรังมีความชื้นดินใกล้เคียงกันทุกทรีตเมนต์ โดยมีความชื้นดินต่ำลงในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 คือ 12.08% และในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558-มกราคม พ.ศ. 2559 จะมีความชื้นดินสูงขึ้น เฉลี่ยอยู่ในช่วง 19.95-22.02% โดยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2559 มีค่าลดต่ำลงอยู่ในช่วง 11-15% (รูปที่ 14)

ความเข้มแสง

ความเข้มแสงจากการสุ่มวัดบริเวณพื้นที่ทดลองตั้งแต่ เดือนเมษายน – ธันวาคม พ.ศ. 2558 พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันโดยมีค่าความเข้มแสงอยู่ในช่วง 1,500 – 1,600 ไมโครโมล/ตารางเมตร/วินาที (รูปที่ 15)



รูปที่ 14 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)



รูปที่ 15 การเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงบริเวณพื้นที่ปลูกต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)

3.1.2) การเจริญเติบโตของต้นศรีตรัง

ความสูงต้น

ก่อนตัดแต่งทรงพุ่มต้นศรีตรังมีการเจริญเติบโตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 16) ทั้ง 3 ทรีตเมนต์ โดยทรีตเมนต์ที่ 3 มีความสูงต้นสูงที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 2 และ 1 เฉลี่ยเท่ากับ 2.63 1.68 และ 1.36 เมตร ตามลำดับ และหลังจากตัดแต่งควบคุมความสูงต้นที่ระดับ 1.00 1.50 และ 2.00 เมตร ตามลำดับ ทรีตเมนต์ที่ 1 2 และ 3 ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 พบว่า ต้นศรีตรังยังคงมีการเจริญเติบโตเพิ่มสูงขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในแต่ละเดือน จนถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 มีความสูงเท่ากับ 1.45 2.00 และ 2.31 เมตร ตามลำดับ ส่วนการราดสารพาโคลบิวทราโซลหลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม พบว่า เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ต้นศรีตรังยังคงมีความสูงเพิ่มขึ้น เท่ากับ 1.66 2.31 และ 2.80 เมตร ตามลำดับ แต่จะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับเดือนกุมภาพันธ์ เท่ากับ 1.51 2.17 และ 2.49 เมตร ตามลำดับ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

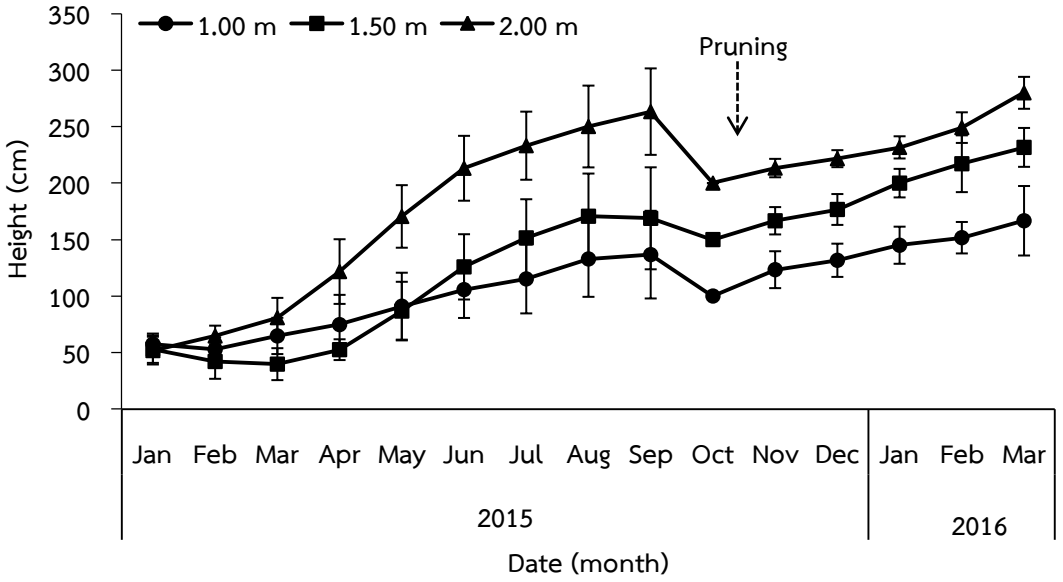
ก่อนตัดแต่งทรงพุ่มต้นศรีตรังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นทุกทรีตเมนต์เช่นเดียวกับความสูงต้น (รูปที่ 17) โดยทรีตเมนต์ที่ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 2 และ 1 เฉลี่ยเท่ากับ 39.59 25.23 และ 21.73 มิลลิเมตร ตามลำดับ และเมื่อตัดแต่งควบคุมความสูงต้น พบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีขนาดเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 เท่ากับ 28.66 34.60 และ 39.19 มิลลิเมตร ตามลำดับ ความสูงต้นที่ 1.00 1.50 และ 2.00 เมตร ส่วนหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์ลำต้นยังคงเพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจนถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 มีค่าเท่ากับ 32.00 37.52 และ 41.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับเดือนมกราคมก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล

ความกว้างทรงพุ่ม

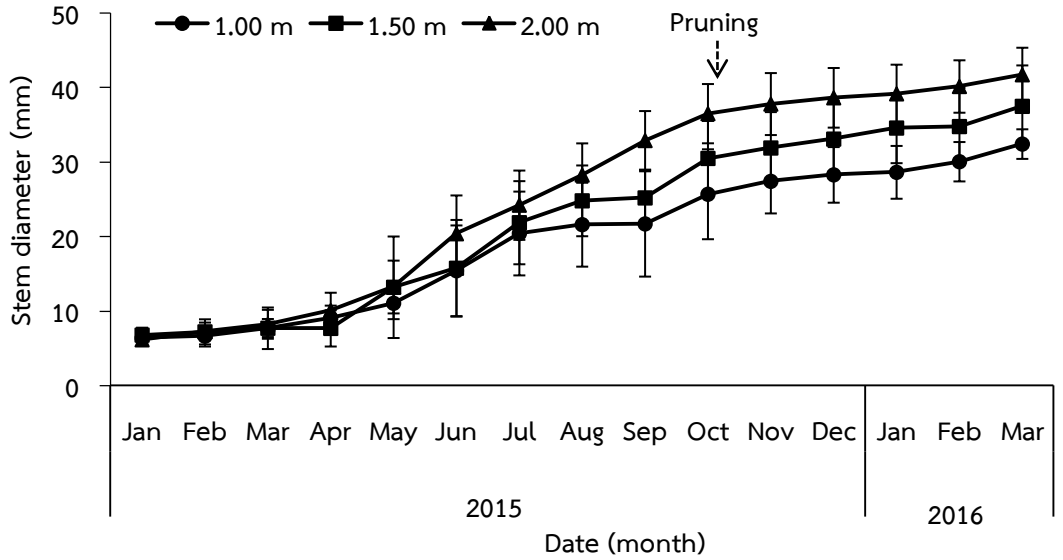
ก่อนตัดแต่งทรงพุ่มต้นศรีตรังมีความกว้างทรงพุ่มใกล้เคียงกันทั้ง 3 ทรีตเมนต์ (รูปที่ 18) และมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดในเดือนสิงหาคม โดยทรีตเมนต์ที่ 1 มีความกว้างทรงพุ่มกว้างที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 เฉลี่ยเท่ากับ 96.83 91.67 และ 82.33 เซนติเมตร ตามลำดับ (ก่อนตัดแต่งทรงพุ่ม) และเมื่อตัดแต่งทรงพุ่ม พบว่า ความกว้างทรงพุ่มมีขนาดลดลง โดยความสูงต้นที่ 2.00 เมตร มีความกว้างทรงพุ่มน้อยสุด รองลงมาคือ ความสูงต้นที่ 1.50 และ 1.00 เมตร มีค่าเท่ากับ 33.83 53.96 และ 54.71 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความกว้างทรงพุ่มหลังราดสารพาโคลบิวทราโซลในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 พบว่า ทุกทรีตเมนต์มีความกว้างทรงพุ่มใกล้เคียงกัน โดยความสูงต้นที่ 1.00 เมตร มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมาคือ 1.50 และ 2.00 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 114.50 113.67 และ 111.58 ตามลำดับ

จำนวนยอดที่แตกใหม่

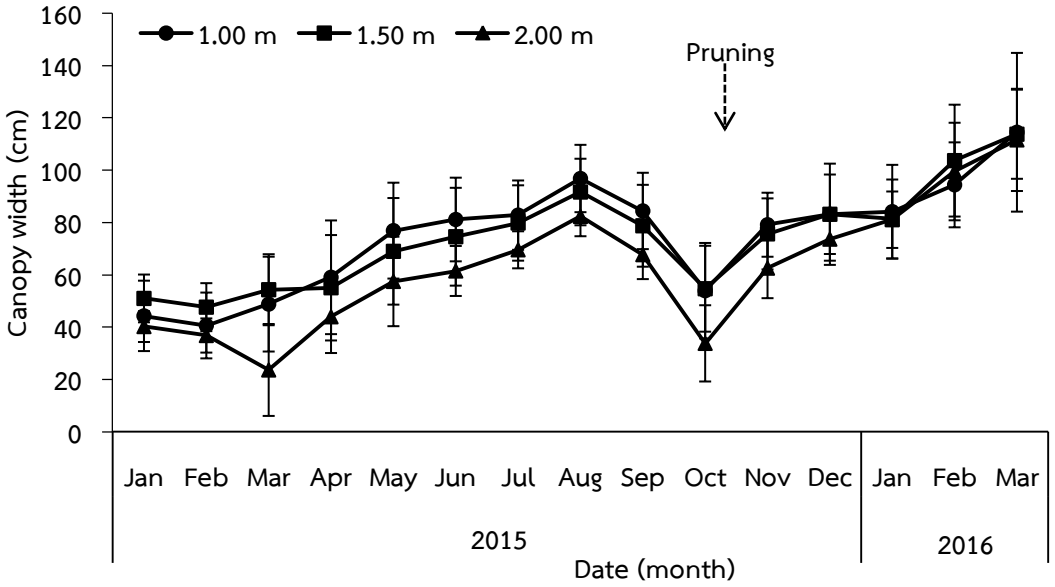
ก่อนตัดแต่งทรงพุ่มต้นศรีตรังมีจำนวนยอดที่แตกใหม่ทุกทรีตเมนต์เฉลี่ยใกล้เคียงกัน (รูปที่ 19) โดยในเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ทรีตเมนต์ที่ 2 มีจำนวนยอดที่แตกใหม่มากที่สุด รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ 1 และ 3 เฉลี่ยเท่ากับ 3.50 3.33 และ 1.83 ยอด ตามลำดับ หลังจากตัดแต่งทรงพุ่มในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 พบว่า จำนวนยอดเพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน ตามระดับการตัดแต่งความสูงต้น คือ 2.00 1.50 และ 1.00 เมตร เท่ากับ 16.50 14.83 และ 11.83 ยอด ตามลำดับ หลังจากนั้นจำนวนยอดที่แตกใหม่เริ่มลดลงเรื่อยๆ จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ที่มีการราดสารพาโคลบิวทราโซลซึ่งทุกทรีตเมนต์มีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 มีจำนวนยอดที่แตกใหม่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยและเพิ่มมากที่สุดที่ความสูงต้น 1.00 เมตร รองลงมาคือ 1.50 และ 2.00 เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 11.00 9.83 และ 9.17 ยอด ตามลำดับ



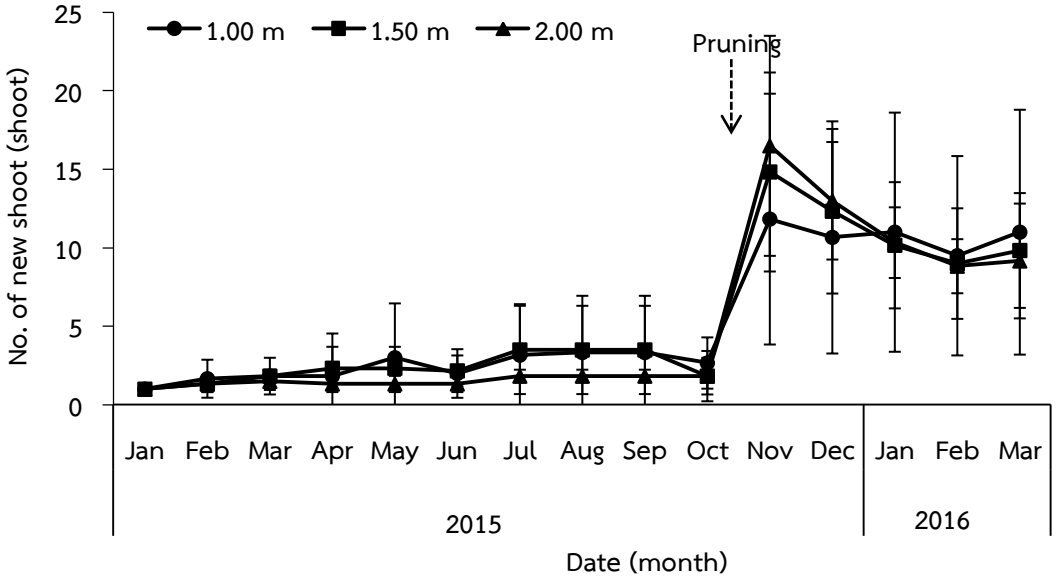
รูปที่ 16 การเปลี่ยนแปลงความสูงของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)



รูปที่ 17 การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)



รูปที่ 18 การเปลี่ยนแปลงความกว้างทรงพุ่มของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)



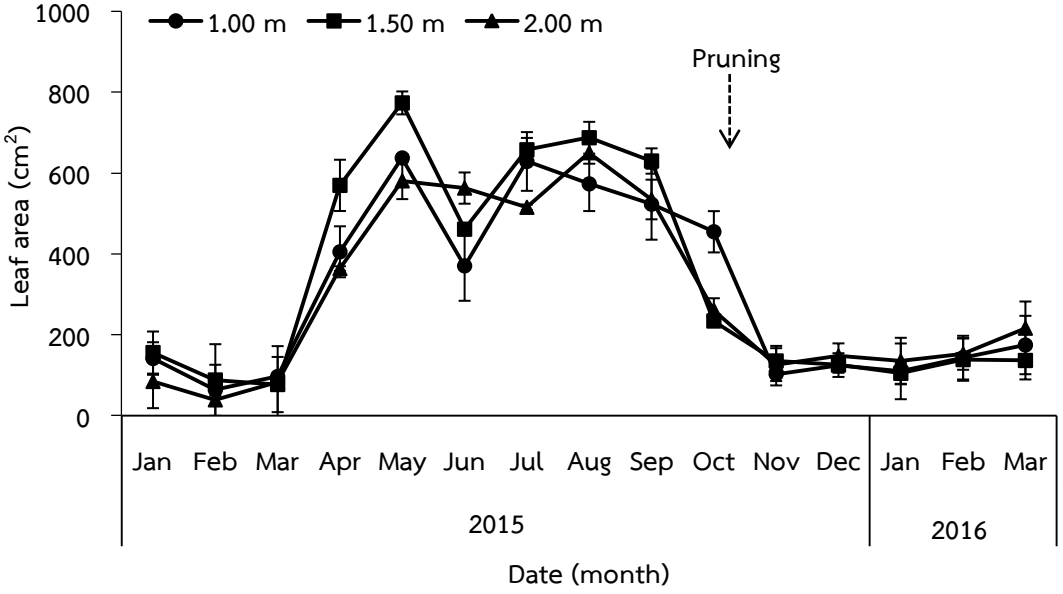
รูปที่ 19 การเปลี่ยนแปลงจำนวนยอดที่แตกใหม่ของต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เซนติเมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)

พื้นที่ใบของต้นศรีตรัง

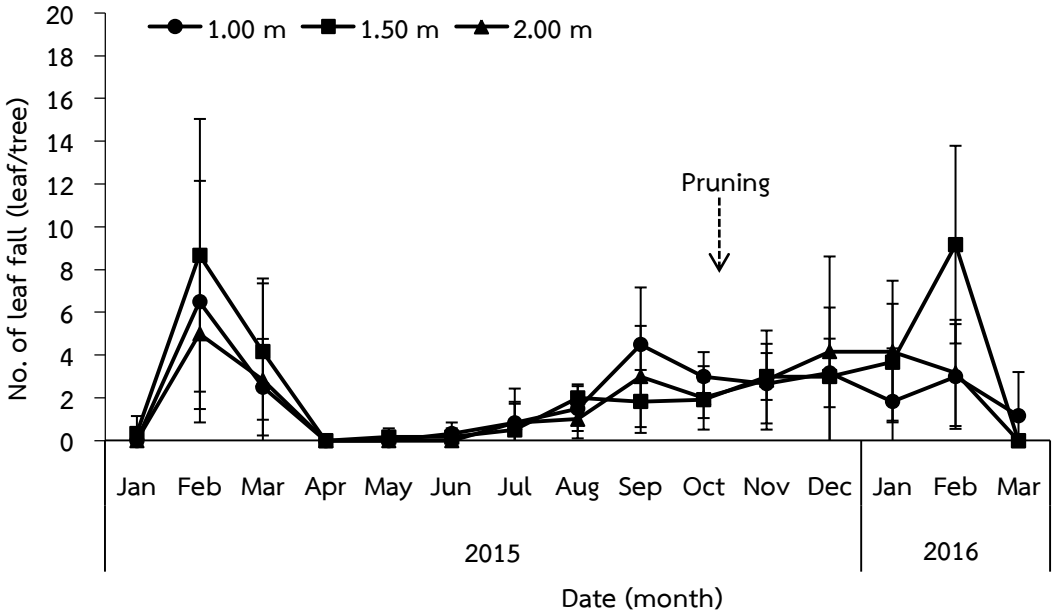
จากการประเมินความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความยาวและความกว้างของใบเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบ พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง คือ y= 0.3762x - 32.332 (r^2= 0.87) (รูปภาคผนวกที่ 1) สำหรับพื้นที่ใบของต้นศรีตรัง พบว่า เดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2558 มีพื้นที่ใบอยู่ในช่วง 40-150 ตารางเซนติเมตร หลังจากนั้นพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน – กันยายน พ.ศ. 2558 อยู่ในช่วง 300-800 ตารางเซนติเมตร และหลังตัดแต่งทรงพุ่ม พบว่า พื้นที่ใบมีขนาดลดลงในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 มีค่าอยู่ในช่วง 100-300 ตารางเซนติเมตร (รูปที่ 20)

จำนวนใบร่วง

ต้นศรีตรังทุกทรีตเมนต์มีจำนวนใบร่วงสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ทั้ง 2 ปี (พ.ศ. 2558 และ พ.ศ. 2559) (รูปที่ 21) โดยที่ความสูงต้น 1.50 เมตร มีจำนวนใบร่วงสูงที่สุด รองลงมาคือ ความสูงต้นที่ 1.00 และ 2.00 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 8.67 6.50 และ 5.00 ใบ ตามลำดับ (พ.ศ. 2558) และ 9.17 3.17 และ 3.00 ใบ ตามลำดับ (พ.ศ. 2559) ส่วนในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 มีจำนวนใบร่วงสูงกว่าเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 สำหรับเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 ไม่มีจำนวนใบร่วง และมีจำนวนใบร่วงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2558 หลังจากนั้นต้นศรีตรังยังคงมีใบร่วงเพิ่มสูงขึ้นแต่มีปริมาณการทิ้งใบใกล้เคียงกันในแต่ละทรีตเมนต์ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2559



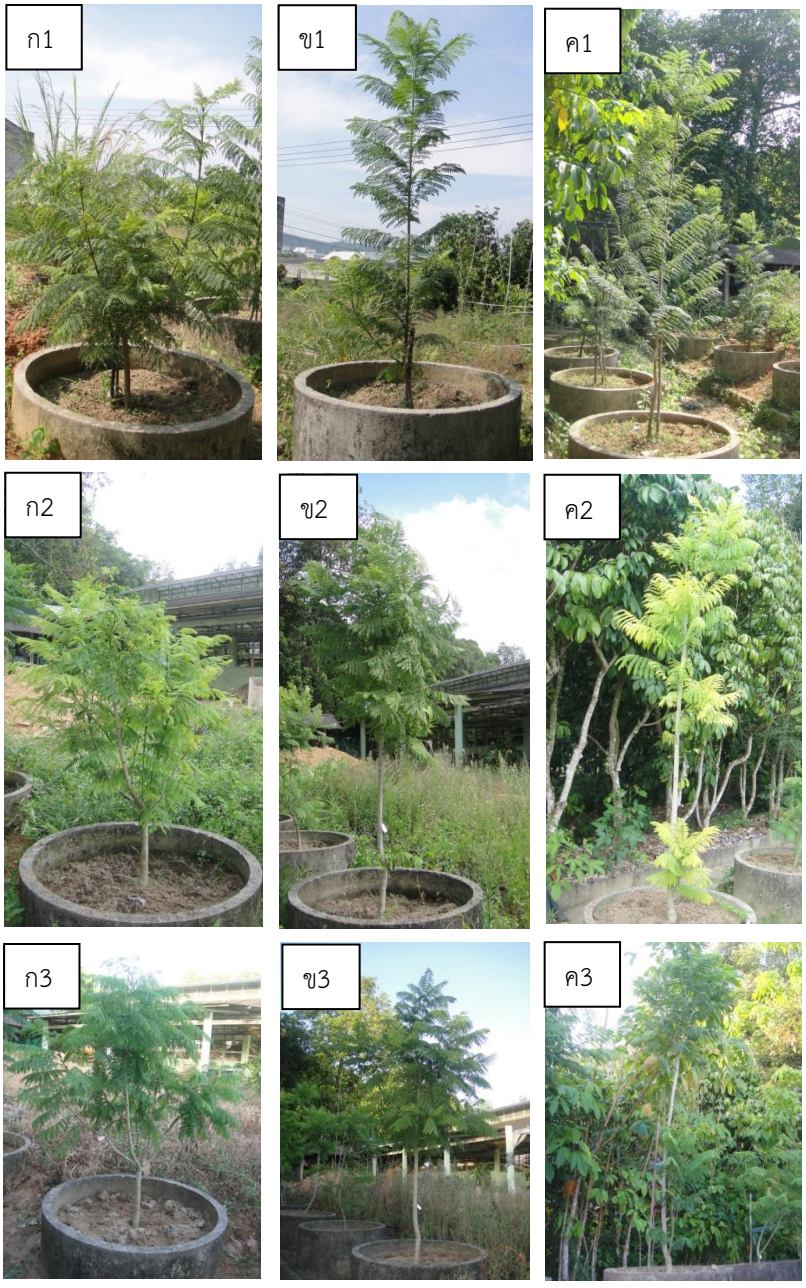
รูปที่ 20 พื้นที่ใบของต้นศรีตรัง ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)



รูปที่ 21 การเปลี่ยนแปลงจำนวนใบร่วงต้นศรีตรังก่อนและหลังควบคุมทรงพุ่ม ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร (T1) 1.50 เมตร (T2) และ 2.00 เมตร (T3) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 (2015) - มีนาคม พ.ศ. 2559 (2016)

3.1.3) ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้ง 3 ทรีตเมนต์ (รูปที่ 22) โดยทรีตเมนต์ที่ 1 มีความกว้างทรงพุ่มและการแตกกิ่งข้างมากที่สุด เมื่อเทียบกับทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 ที่มีลำต้นสูงไม่มีการแตกกิ่งข้าง (รูป 22 ก1, ข1 และ ค1) แต่หลังจากตัดแต่งควบคุมความสูงต้น พบว่า ต้นศรีตรังมีการเจริญเติบโตทางด้านการแตกกิ่งข้างและการแตกใบเพิ่มมากขึ้น โดยต้นที่ควบคุมความสูง 1.50 เมตร มีจำนวนกิ่งมากที่สุด และมีการแตกใบอย่างสม่ำเสมอเป็นพุ่มภายในต้น รองลงมาคือ ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร มีลักษณะต้นเล็กที่สุด โดยมีการแตกใบเพิ่มขึ้นและความกว้างทรงพุ่มใกล้เคียงกับที่ระดับ 1.50 เมตร ส่วนการตัดแต่งควบคุมที่ระดับ 2.00 เมตร มีผลทำให้การแตกกิ่งและขนาดของกิ่งน้อยกว่าทั้ง 2 ระดับ (1.00 และ 1.50 เมตร) อีกทั้งความกว้างทรงพุ่มมีขนาดน้อยที่สุดอีกด้วย (รูปที่ 22 ก2, ข2 และ ค2) สำหรับหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซลเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 พบว่า ศรีตรังยังคงมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น และเริ่มมีการแตกตุ่มตาดอกในเดือนต่อมา



รูปที่ 22 ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นศรีตรังที่ระดับการตัดแต่งควบคุมความสูงต้น 1.00 เมตร (ก) 1.50 เมตร (ข) และ 2.00 เมตร (ค) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – มีนาคม พ.ศ. 2559

ก. ก1-3 ก่อนควบคุมความสูงต้น

ข. ข1-3 หลังตัดหลังควบคุมความสูงต้น

ค. ค1-3 หลังควบคุมความสูงต้นและราดสารพาโคลบิวทราโซล

3.1.4) ปริมาณโพรลีน ปริมาณ TNC และปริมาณ N ในใบของต้นศรีตรัง

ก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล (ตารางที่ 6) พบว่า ต้นศรีตรังมีปริมาณโพรลีนสูงที่สุดที่ความสูงต้น 1.00 เมตร ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับที่ระดับความสูงต้น 1.50 และ 2.00 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 0.256 0.176 และ 0.199 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักสด แต่ที่ระดับความสูงต้น 2.00 เมตร มีปริมาณ TNC สูงที่สุด รองลงมาคือ ที่ความสูงต้น 1.50 มีค่าเท่ากับ 285.90 และ 281.80 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งทั้ง 2 ทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณ N พบว่า มีค่าสูงที่สุดที่ความสูงต้น 2.00 เมตร รองลงมาคือ ความสูงต้น 1.00 เมตร และมีค่าต่ำสุดที่ความสูงต้น 1.50 เมตร เฉลี่ยเท่ากับ 2.47 2.26 และ 2.15% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับสัดส่วน C:N พบว่า ความสูงต้นที่ 2.00 เมตร มีสัดส่วนสูงที่สุด รองลงมาคือ 1.50 และ 1.00 เมตร คือ 1.44 1.42 และ 120 ตามลำดับ

หลังราดสารพาโคลบิวทราโซล 6 สัปดาห์ ส่งผลทำให้ปริมาณโพรลีนเพิ่มสูงขึ้นทุกทรีตเมนต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติและมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล ส่วนปริมาณ TNC พบว่า มีค่าสูงในความสูงต้น 1.00 และ 2.00 เมตร คือ 284.20 และ 282.00 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับความสูงต้นที่ระดับ 1.50 เมตร คือ 260.30 มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีปริมาณ TNC ลดลงเมื่อเทียบกับก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล สำหรับปริมาณ N พบว่า ทุกทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน และมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล โดยที่ความสูงต้น 1.50 เมตร ลดลงมากที่สุด หรือเท่ากับ 1.90% รองลงมา คือ 1.00 และ 2.00 เมตร มีค่า 1.94 และ 2.17% (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 ผลของการควบคุมการเจริญเติบโตต่อปริมาณโพรลีน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (TNC) และปริมาณไนโตรเจน (N) ในใบศรีตรังก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล

Tree height	Before PBZ application		
(m)	Proline (mg g^{-1} FW)	TNC (mg g^{-1} dry wt)	N (%)
1.00 m (T1)	0.256 ±0.01a	238.60±12.05b	2.26±0.16b
1.50 m (T2)	0.176±0.01b	281.80±17.77a	2.15±0.01c
2.00 m (T3)	0.199±0.02ab	285.90±7.72a	2.47±0.14a

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 7 ผลของการควบคุมการเจริญเติบโตต่อปริมาณโพรลีน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (TNC) และปริมาณไนโตรเจน (N) ในใบศรีตรังหลังราดสารพาโคลบิวทราโซล

Tree height (m)	After PBZ application		
	Proline (mg g^{-1} FW)	TNC (mg g^{-1} dry wt)	N (%)
1.00 m (T1)	0.265±0.03^{ns}	284.20±9.60a	1.94±0.09b
1.50 m (T2)	0.206±0.02	260.30±7.27b	1.90±0.04b
2.00 m (T3)	0.302±0.03	282.00±6.89a	2.17±0.21a

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (P≤0.05) และ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.1.5) ปริมาณการออกดอกของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังมีจำนวนกิ่งหลักมากที่สุดที่ความสูง 1.50 เมตร (8.00 กิ่ง/ต้น) และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับที่ระดับความสูง 2.00 เมตร (6.20 กิ่ง/ต้น) ขณะที่ จำนวนกิ่งรองพบมากที่ความสูงต้น 1.00 เมตร ซึ่งเท่ากับ 16.50 กิ่ง/ต้น และน้อยที่สุดในความสูงต้น 2.00 เมตร หรือเท่ากับ 9.75 กิ่ง/ต้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ อย่างไรก็ตาม จำนวนกลุ่มช่อดอกพบมากที่ระดับความสูงต้น 1.50 เมตร รองลงมาคือ ที่ระดับความสูง 1.00 เมตร และ 2.00 เมตร มีค่า 50.67 27.33 และ 12.33 กลุ่มช่อดอก/ต้น ตามลำดับ สำหรับสัดส่วนพื้นที่ใบต่อกลุ่มจำนวนช่อดอกพบว่า มีค่าสูงชัดเจนที่ความสูงต้น 2.00 เมตร (17.12) ส่วนในความสูงต้น 1.00 และ 1.50 เมตร มีสัดส่วนต่ำ คือ 4.82 และ 2.86 นอกจากนี้ การควบคุมความสูงต้นและการราดสารพาโคลบิวทราโซลทำให้ต้นศรีตรังมีจำนวนต้นที่ออกดอกเท่ากัน คือ 66.67 % (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ผลของการควบคุมความสูงต้นต่อจำนวนกิ่งหลัก กิ่งรอง และสัดส่วนพื้นที่ใบต่อจำนวนกลุ่มช่อดอก (L:F) ต่อการออกดอกของต้นศรีตรังหลังราดสารพาโคลบิวทราโซล

Tree height (m)	1st branch (No./plant)	2nd branch (No./plant)	Flower cluster (No./plant)	L:F ratio	Flowering Tree (%)
1.00 m (T1)	3.00±0.44b	16.5±3.66^{ns}	27.33±1.45b	4.82b	66.67
1.50 m (T2)	8.00±1.34a	11.50±0.50	50.67±4.40a	2.86b	66.67
2.00 m (T3)	6.20±0.53a	9.75±1.25	12.33±1.20c	17.12a	66.67

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (P≤0.05) และ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.2 ระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของต้นกล้าศรีตรังในกระถาง

3.2.1) การเจริญเติบโตของต้นศรีตรัง

ความสูงต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังมีแนวโน้มด้านความสูงลดลงทุกทรีตเมนต์เมื่อเทียบกับก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล โดยชุดควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 (ก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซล) จนถึงสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 111.6 และ 119.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 23ก) แต่เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ชุดควบคุม และทรีตเมนต์ที่ราดสารพาโคลบิวทราโซล 200 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีความแตกต่างทั้ง 3 ทรีตเมนต์ (ตารางที่ 9)

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ต้นศรีตรังทุกทรีตเมนต์มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 0-4 โดยในสัปดาห์ที่ 4 ของการราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุด รองลงมาคือ ความเข้มข้น 800 0 400 และ 600 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ (รูปที่ 23ข) และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 9)

ความกว้างทรงพุ่ม

ต้นศรีตรังมีความกว้างทรงพุ่มลดลงทุกทรีตเมนต์หลังราดสารพาโคลบิวทราโซล (สัปดาห์ที่ 2) โดยการราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีความกว้างทรงพุ่มลดลงมากที่สุด รองลงมาคือ 800 0 600 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าเท่ากับ 26.40 36.00 37.40 47.20 และ 50.10 เซนติเมตร ตามลำดับ หลังจากนั้นความกว้างทรงพุ่มเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 คือชุดควบคุม และราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าเท่ากับ 50.20 40.80 และ 40.50 เซนติเมตร ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 400 และ 600 มิลลิกรัม/ลิตร มีความกว้างทรงพุ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31.40 และ 34.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 23ค) แต่จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 9)

พื้นที่ใบ

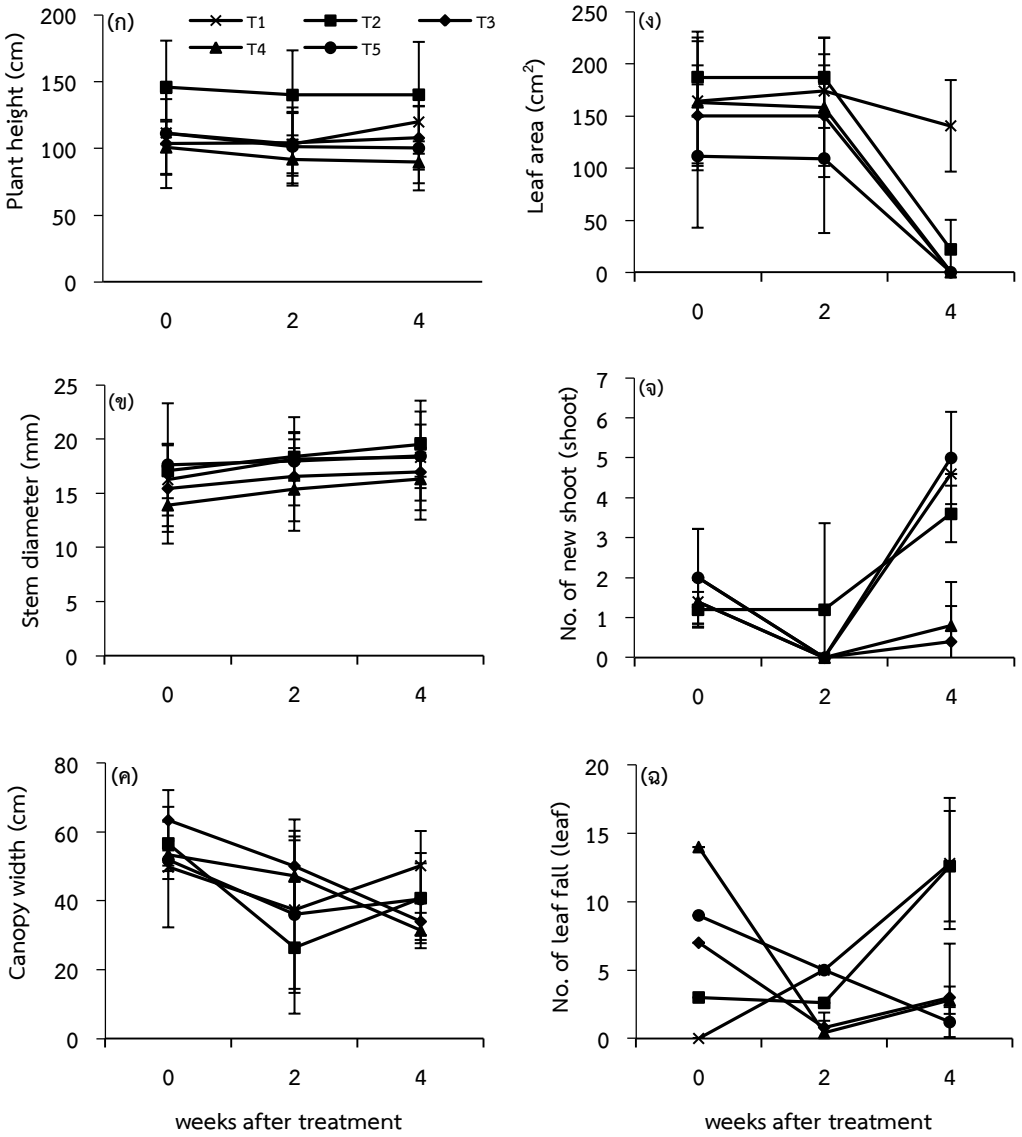
ต้นศรีตรังหลังราดสารพาโคลบิวทราโซลมีพื้นที่ใบลดลงทุกทรีตเมนต์ โดยในสัปดาห์ที่ 4 ของการราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร มีใบร่วงหมดทั้งต้น ส่วนความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.93 ตารางเซนติเมตร และชุดควบคุมมีพื้นที่ใบสูงสุด เท่ากับ 140.50 ตารางเซนติเมตร (รูปที่ 23ง) เช่นเดียวกับ การวิเคราะห์ทางสถิติที่ชุดควบคุมมีค่าพื้นที่ใบสูงที่สุด เท่ากับ 30.60 ตารางเซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากทุกทรีตเมนต์ที่ไม่มีการเพิ่มของพื้นที่ใบหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล (ตารางที่ 9)

จำนวนยอดที่แตกใหม่

ต้นศรีตรังก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลมีจำนวนยอดทุกทรีตเมนต์ เฉลี่ยเท่ากับ 1-2 ยอด และหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 มีเพียงทรีตเมนต์ที่ราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีจำนวนยอดที่แตกใหม่เพิ่ม เฉลี่ยเท่ากับ 1.2 ยอด สำหรับสัปดาห์ที่ 4 พบว่า มีจำนวนยอดที่แตกใหม่เพิ่มขึ้นทุกทรีตเมนต์โดยความเข้มข้น 800 มิลลิกรัม/ลิตร เพิ่มมากที่สุด รองลงมาคือ ชุดควบคุม และการราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 600 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าเท่ากับ 5.00 4.60 3.40 0.80 และ 0.40 ยอด ตามลำดับ เมื่อเทียบกับก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลกลับ พบว่า ทรีตเมนต์ที่ราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400 และ 600 มิลลิกรัม/ลิตร มีจำนวนยอดที่แตกใหม่น้อยกว่าชุดควบคุมส่วนทรีตเมนต์ที่ราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร มีจำนวนยอดมากกว่าชุดควบคุม (รูปที่ 23จ) แต่จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ทุกทรีตเมนต์ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 9)

จำนวนใบร่วง

ต้นศรีตรังก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลมีจำนวนใบร่วง เฉลี่ยเท่ากับ 0.00 3.00 7.00 14.00 และ 9.00 ใบ ของชุดควบคุม และทรีตเมนต์ที่ราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 200 400 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ แต่หลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล สัปดาห์ที่ 2 พบว่า จำนวนใบร่วงลดลง โดยทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 600 มิลลิกรัม/ลิตร ลดลงน้อยที่สุด คือ 0.4 ใบ รองลงมาคือ ทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 400 200 800 มิลลิกรัม/ลิตร และไม่ให้สาร (ชุดควบคุม) มีค่าเท่ากับ 0.80 2.60 5.00 และ 5.00 ใบ ตามลำดับ ส่วนสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ทุกทรีตเมนต์มีจำนวนใบร่วงเพิ่มสูงขึ้น (ชุดควบคุม ทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 200 400 และ 600 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ยเท่ากับ 12.8 12.6 และ 32.8 ใบ ตามลำดับ) มีเพียงทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 800 มิลลิกรัม/ลิตร ที่มีจำนวนใบร่วงลดลงเรื่อยๆ เฉลี่ยเท่ากับ 1.2 ใบ (รูปที่ 23ฉ) และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ชุดความคุม และที่ให้สารความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าสูงสุดทั้ง 2 ทรีตเมนต์ ไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 12.80 และ 12.60 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)



รูปที่ 23 การใช้สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 0 (T1) 200 (T2) 400 (T3) 600 (T4) และ 800 (T5) มิลลิกรัม/ลิตร ต่อการเจริญเติบโตของต้นศรีตรังก่อนและหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 4 สัปดาห์

ก. ความสูง

ข. เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ค. ความกว้างทรงพุ่ม

ง. พื้นที่ใบ

จ. จำนวนยอดที่แตกใหม่

ฉ. จำนวนใบร่วง

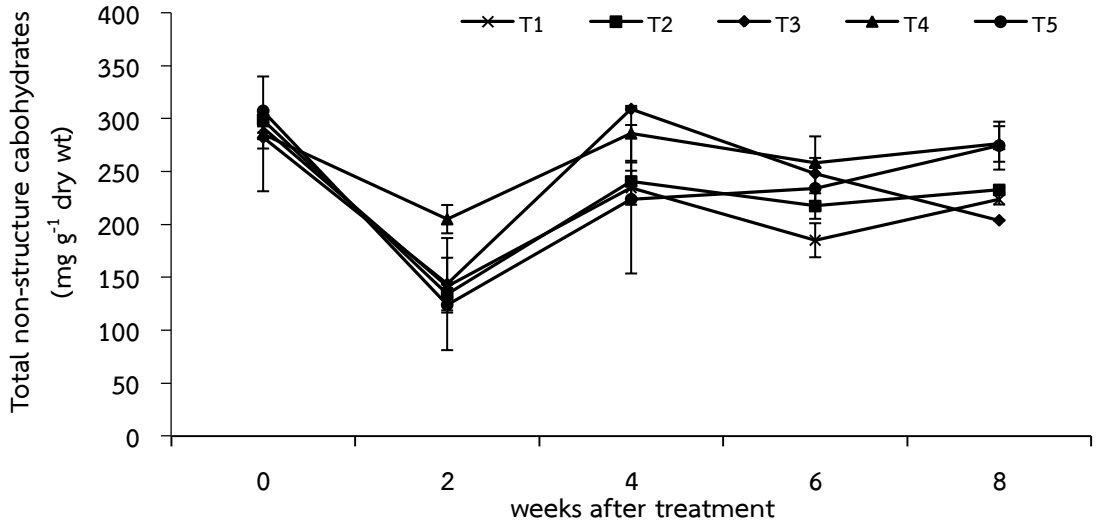
ตารางที่ 9 ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นศรีตรังหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 4 สัปดาห์

Treatments (mg/L)	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Canopy width (cm)	Leaf area (cm^2)	No. of new shoot (shoot)	No. of leaf fall (leaf)
T1 (0)	10.80±6.05a	2.06±0.98^{ns}	7.80±5.92^{ns}	30.60±18.93a	9.50±1.50^{ns}	12.80±2.95a
T2 (200)	8.80±2.92ab	2.46±0.83	0.00±0.00	0.00±0.00b	7.00±4.00	12.60±4.64a
T3 (400)	6.00±3.75ab	1.52±0.46	0.00±0.00	0.00±0.00b	0.00±0.00	3.00±1.76b
T4 (600)	0.00±0.00b	2.42±0.87	0.00±0.00	0.00±0.00b	1.00±0.00	2.80±2.33b
T5 (800)	0.00±0.00b	1.48±0.59	0.10±0.10	0.00±0.00b	11.00±11.00	1.20±0.48b

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD ($P \leq 0.05$)
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิต

3.2.2) การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC สูงที่สุดทุกทรีตเมนต์ โดยแต่ละทรีตเมนต์มีค่าใกล้เคียงกัน และหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 2 สัปดาห์ พบว่า ทุกทรีตเมนต์มีปริมาณ TNC ลดลง โดยทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 600 มิลลิกรัม/ลิตร มี ปริมาณ TNC ลดลงน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 205.05 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 4-8 ปริมาณ TNC เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 220-310 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง มีเพียงทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/L ที่มีปริมาณ TNC ลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงต่ำสุดในสัปดาห์ที่ 8 (รูปที่ 24)



รูปที่ 24 การใช้สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับความเข้มข้น 0 (T1) 200 (T2) 400 (T3) 600 (T4) และ 800 (T5) มิลลิกรัม/ลิตร ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC ของต้นศรีตรังก่อนและหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 8 สัปดาห์

3.2.3) ปริมาณการออกดอกของต้นศรีตรัง

หลังราดสารพาโคลบิวทราโซล 2 สัปดาห์ พบว่า เริ่มปรากฏตุ่มตาดอก (ตารางที่ 10) จากการตรวจนับจำนวนกลุ่มช่อดอก (สัปดาห์ที่ 4-16) พบว่า ทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 800 มิลลิกรัม/ลิตร ให้จำนวนกลุ่มช่อดอกมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 20.6 ช่อดอก/ต้น รองลงมา คือ ทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 600 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ยเท่ากับ 17.4 และ 17 ช่อดอก/ต้น ซึ่งจำนวนกลุ่มช่อดอกที่ได้รับสารพาโคลบิวทราโซลดังกล่าวสามารถเพิ่มจำนวนตาดอกได้ถึง 10 เท่า เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีจำนวนกลุ่มช่อดอกเพียง 2.4 ช่อดอก/ต้น เท่านั้น ทั้งนี้จำนวนช่อดอกต่อกลุ่มช่อดอก และจำนวนดอกต่อช่อดอกพบมากที่สุด ในทรีตเมนต์ที่ราดสารพาโคลบิวทราโซล 400 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งทั้ง 3 ทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาจำนวนต้นที่ออกดอกในแต่ละทรีตเมนต์ พบว่า ทรีตเมนต์

ที่ให้สารความเข้มข้น 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกทั้งหมด 100% ทั้ง 2 ทรีตเมนต์ รองลงมา คือ ทรีตเมนต์ที่ให้สารความเข้มข้น 400 200 มิลลิกรัม/ลิตร และชุดควบคุม ให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกทั้งหมด 80% 40% และ 40% ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม จำนวนวันที่ออกดอกหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล พบว่า ที่ความเข้มข้น 800 มิลลิกรัม/ลิตร ให้จำนวนวันที่ออกดอกเร็วที่สุด คือ 9 วัน รองลงมาคือ ที่ความเข้มข้น 600 400 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร เท่ากับ 42 54 และ 59 วัน ตามลำดับ ส่วนชุดควบคุมที่ไม่ให้สารพาโคลบิวทราโซลให้จำนวนวันที่ออกดอกช้าที่สุด คือ 77 วัน หรือประมาณ 10-11 สัปดาห์

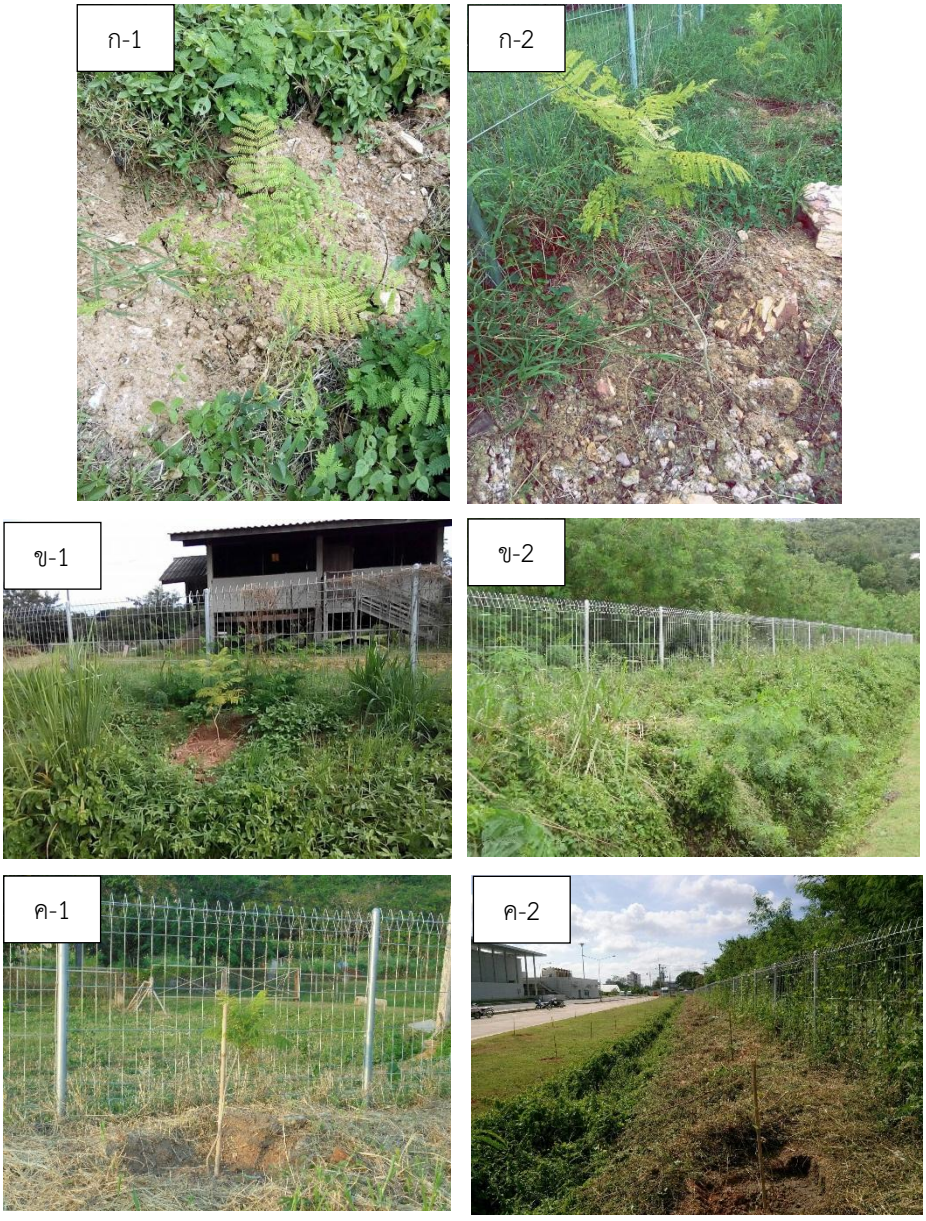
ตารางที่ 10 ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกของต้นศรีตรังในกระถาง

Treatments (mg/L)	Cluster (no./plant)	Inflorescence (no./cluster)	Flower (no./inflorescence)	Florets (no./inflorescence)	Flowering tree (%)
T1 (0)	2.40±2.15c	1.00±0.63b	2.80±1.74bc	7.40±5.26b	40
T2 (200)	7.20±4.93bc	0.80±0.80b	1.20±1.20c	2.40±2.40c	40
T3 (400)	17.00±4.74ab	3.60±2.92a	6.00±1.51ab	21.20±5.37b	80
T4 (600)	17.40±4.82ab	5.60±0.50a	7.60±0.92a	41.60±1.63a	100
T5 (800)	20.60±4.31a	5.00±0.44a	9.20±1.15a	49.20±5.45a	100

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD ($P \leq 0.05$) และ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การทดลองที่ 4 การปลูกและการดูแลรักษาต้นกล้าศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ

สภาพพื้นที่ที่ปลูกต้นศรีตรังตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 พบว่าต้นศรีตรังในช่วงเริ่มปลูกพร้อมกับใส่ปุ๋ยคอกมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม จากผลกระทบของสภาพอากาศแห้งแล้ง (เนื่องจากไม่มีระบบน้ำ) และการมีวัชพืชขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่น ทำให้ต้นศรีตรังบางต้นมีการเจริญเติบโตช้าและตายบางส่วน ทั้งนี้ได้มีการดูแลรักษาโดยใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีรอบโคนต้นเพื่อบำรุงต้น ขณะเดียวกัน ได้มีการใช้สารพาโคลบิวทราโซลราดบริเวณรอบโคนต้นในเดือนกุมภาพันธ์ (รูปที่ 25) ซึ่งหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซลในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 พบว่าสามารถชักนำต้นศรีตรังให้มีการแตกตุ่มตาดอกและมีการบานของดอกในบางต้นได้ (รูปที่ 26) และในช่วงระยะเวลาต่อมาต้นศรีตรังยังคงมีการเจริญเติบโตได้อย่างปกติและไม่ส่งผลชะงักด้านการเจริญเติบโต (รูปที่ 27) ดังนั้น จากผลการทดลองปลูกต้นศรีตรังด้วยวิธีการทาบกิ่งในสภาพดังกล่าว จึงมีเปอร์เซ็นต์ต้นที่รอดตาย 66.03 % (รูปที่ 28) และสามารถชักนำการออกดอกได้



รูปที่ 25 สภาพพื้นที่ที่ปลูกต้นศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

ก. ต้นศรีตรังในช่วงเริ่มปลูกพร้อมกับใส่ปุ๋ยคอกและกำจัดวัชพืชบริเวณรอบโคนต้น

ข. ต้นศรีตรังในสภาพที่มีวัชพืชปกคลุมหนาแน่นเนื่องจากเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก

ค. ต้นศรีตรังหลังจากกำจัดวัชพืชพร้อมกับปักไม้เพื่อยึดลำต้นป้องกันการพัดของลมและใส่ปุ๋ยคอกรอบโคนต้น

รูปที่ 26 สภาพต้นศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ที่มีการออกดอกในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 หลังราดสารพาโคลบิวทราโซล

ก. ต้นศรีตรังเริ่มมีการแตกตุ่มตาดอกและมีการร่วงของใบ

ข. ต้นศรีตรังที่มีการออกดอกและมีการบานของดอก

รูปที่ 27 สภาพพื้นที่ที่ปลูกต้นศรีตรังหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558–กันยายน พ.ศ. 2559

รูปที่ 28 สภาพพื้นที่และลักษณะต้นศรีตรังที่เจริญเติบโตบริเวณหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

วิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในรอบปีของต้นศรีตรัง

ความแปรปรวนของสภาพอากาศเป็นปัจจัยสำคัญต่อการแสดงออกของฟีโนโลยี ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน การคายระเหยน้ำ อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งศรีตรังได้รับอิทธิพลจากการคายระเหยน้ำมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา ตั้งแต่ เดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ. 2558 และ เดือนกุมภาพันธ์-มิถุนายน พ.ศ. 2559 สามารถบ่งบอกได้ถึงสภาวะขาดน้ำของพืช คือ พืชมีการใช้น้ำมากกว่าการดูดซึมน้ำในดินไปใช้ โดยสภาวะดังกล่าวเป็นสภาวการณ์ปกติที่เกิดขึ้นในฤดูร้อน เพื่อพืชเตรียมพร้อมสำหรับการออกดอก (สายัณห์ และโนรี, 2547) โดยในปี พ.ศ. 2559 มีการคายระเหยน้ำมากกว่าปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งปริมาณน้ำฝนมีการกระจายตัวตลอดทั้ง 2 ปี ยกเว้น เดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2558 ที่ไม่มีปริมาณน้ำฝนตก และเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2559 ที่มีปริมาณน้ำฝนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558 - เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 มีค่าสูงอยู่ในช่วง 80-87% เป็นช่วงที่มีฝนตกและปริมาณน้ำฝนสูง การที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงจะส่งผลให้อุณหภูมิลดลง ซึ่งพบว่า ปี พ.ศ. 2558 เดือนมกราคม-มีนาคม มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 23-24 องศาเซลเซียส แต่ในปี พ.ศ. 2559 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยที่ 24 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนมกราคมและมีนาคม ส่วนอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย พบว่า ในปี พ.ศ. 2558 เฉลี่ยอยู่ในช่วง 34-35 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนเมษายนและพฤษภาคม แต่ปี พ.ศ. 2559 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย เท่ากับ 35-37 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนเมษายนและพฤษภาคมเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า สภาพอากาศมีความแปรปรวนระหว่างปี โดยในปี พ.ศ. 2559 มีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งสูงสุดและต่ำสุด สูงกว่าปี พ.ศ. 2558 ซึ่งการที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเป็นผลมาจากปริมาณน้ำฝนลดลง แต่การที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นอาจไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช แต่อาจเป็นเพียงปัจจัยที่ส่งเสริมการคายระเหยน้ำในดินลดลง (พิมาภรณ์, 2559) ทำให้รากหยุดการเจริญเติบโต ส่งผลให้พืชมีการสร้างอาหารจากใบเพิ่มขึ้น (อิสมาแอ, 2557) และมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นด้วย (Cline, 2008) แต่จากการรายงานของ Cleland และคณะ (2007) พบว่า อุณหภูมิเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช โดยมีผลทำให้วันที่มังคุดออกดอก (นอกฤดู) มีแนวโน้มเลื่อนออกไปจากเดิมประมาณ 5 วัน (ปุญฑรษา, 2559) ทั้งนี้อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเจริญเติบโตของ ท้อ (*Prunus persica*) ที่มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าปกติ 7 วัน (Lonela and Baciu, 2015) ซึ่งจากการทดลองนี้ พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 อุณหภูมิเพิ่มขึ้น 2 องศาเซลเซียส ทำให้ศรีตรังมีการเจริญเติบโตและการออกดอกได้เร็วขึ้น เช่นเดียวกับ ศรีตรังสายพันธุ์ *J. mimosifolia* ที่ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศอบอุ่นขึ้นในประเทศออสเตรเลีย 1-3 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ศรีตรังออกดอกในช่วงปลายฤดูหนาว (เดือนตุลาคมและพฤศจิกายน) มากกว่าฤดูใบไม้ผลิ (เดือนสิงหาคมและกันยายน) (Agostino *et al*., 2012) ทั้งนี้ในไม้ผลอื่นๆ เช่น อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลส้มโชกุนมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น (Chelong and Sdoodee, 2013) ส่วนอุณหภูมิที่ต่ำจะมีผล

ต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางสรีรวิทยา เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของระยะการแตกใบใหม่ การออกดอก และการติดผล เช่น มังคุด ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 21 องศาเซลเซียส ทำให้ออกดอกเพิ่มขึ้น 10.5% (ยุวดี, 2538)

ฟีโนโลยีในรอบปีของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังมีการเปลี่ยนแปลงด้านฟีโนโลยี ได้แก่ การแตกใบ การออกดอก และการติดฝัก ทั้ง 2 ปี ไม่พร้อมกัน แต่การผลัดใบของศรีตรังที่มีการศึกษากลับมีการผลัดใบช่วงระยะเวลาเดียวกันทั้ง 2 ปี คือ ตั้งแต่เดือนมกราคม-เมษายน โดยช่วงที่มีการผลัดใบมากเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย ซึ่งการที่ปริมาณน้ำฝนน้อยจะเป็นช่วงแห้งแล้งทำให้เกิดการผลัดใบ และเป็นไปในทางเดียวกันทั้ง 2 ปี การผลัดใบของศรีตรังเกิดขึ้น 2 ลักษณะ คือ การผลัดใบพร้อมกันทั้งต้น และการทยอยผลัดใบเพียงบางส่วน แต่ละครั้งจะมีการผลัดใบประมาณ 20-50% ส่วนอีก 50-80% ยังคงมีใบแก่อยู่บนต้น ซึ่งการผลัดใบนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับสะตอ ที่การผลัดใบมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและสภาวะแล้ง (วิจิตต์ และสุคนธ์, 2550) ขณะเดียวกัน จากการรายงานก่อนหน้านี้ พบว่า การผลัดใบของศรีตรังจะอยู่ในช่วงปลายปีถึงต้นปี หรือ เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ (นาฏสุดา, 2553; วรรณา, 2556; วิกิพีเดีย, 2558) แต่จากการศึกษา พบว่า ศรีตรังมีการผลัดใบไปจนถึงเดือนเมษายน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความแปรปรวนของสภาพอากาศในแต่ละปีทำให้ศรีตรังมีการผลัดใบในแต่ละช่วงไม่เท่ากัน

สำหรับการแตกใบ พบว่า ศรีตรังมีการแตกใบหลังจากผลัดใบ โดยในปี พ.ศ. 2558 มีการแตกใบสองรอบ คือ รอบแรกอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม และรอบที่สอง เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก สอดคล้องกับ สะตอที่การแตกยอดอ่อนสัมพันธ์กับการผลัดใบ และปริมาณน้ำฝน (วิจิตต์ และสุคนธ์, 2550) ส่วนในปี พ.ศ. 2559 พบว่า ศรีตรังเริ่มแตกใบตั้งแต่เดือนมีนาคมและเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งการแตกกิ่งใบนี้อาจมีความสัมพันธ์กับการออกดอกมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น พันธุกรรมและสภาพแวดล้อม เป็นต้น (กวิศร์, 2546) แต่บางครั้งอาจมีการแตกใบพร้อมกับการออกดอก ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะทำให้เกิดการแก่งแย่งใช้สารอาหารจนทำให้ดอกร่วงได้ (วิจิตต์ และสุคนธ์, 2550)

ส่วนการออกดอกของศรีตรัง พบว่า มีช่วงระยะเวลาการออกดอกใกล้เคียงกัน แต่มีปริมาณการออกดอกไม่เท่ากันทั้ง 2 ปี โดยในปี พ.ศ. 2558 มีการออกดอกตั้งแต่เดือนมกราคม-พฤษภาคม รวมระยะเวลา 5 เดือน ซึ่งในเดือนเมษายน มีปริมาณช่อดอกบานสูงสุด ขณะที่การออกดอกในปี พ.ศ. 2559 พบว่า มีปริมาณการออกดอกใกล้เคียงกันทุกเดือน โดยมีปริมาณช่อดอกบานสูงที่สุดเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม แต่มีปริมาณดอกน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 และเมื่อเทียบกับการรายงานของ นาฏสุดา (2553); วรรณา (2556) และ วิกิพีเดีย (2558) ที่มีการออกดอกของศรีตรังประมาณเดือนมกราคม-มีนาคม แสดงให้เห็นว่า ความแปรปรวนของสภาพอากาศและการกระทบแล้งอาจเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการออกดอก โดยในช่วงปลายปีจะมีการออกดอกของศรีตรังอีกครั้งแต่จะมี

ปริมาณน้อยกว่าช่วงต้นปี ซึ่งศรีตรังต้องการปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับการออกดอก และช่วงเวลาการออกดอกเช่นเดียวกับไม้ยืนต้นหลายๆ ชนิด เช่น สภาพอากาศ ความสมบูรณ์ต้น และอายุต้น เป็นต้น โดยศรีตรังมักมีการออกดอกครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม (ระวี และคณะ, 2559)

สำหรับการติดฝัก พบว่า หลังจากดอกร่วงจะเริ่มติดฝัก คือ ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 และตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ซึ่งมีการติดฝักเร็วกว่าปี พ.ศ. 2558 ทั้งนี้ปริมาณการติดฝักและระยะเวลาการติดฝักยังยาวนานกว่าปี พ.ศ. 2558 แม้จะมีระยะเวลาการออกดอกช่วงเดียวกัน อาจเป็นผลมาจากสภาพอากาศที่แปรปรวนและอาหารสะสมภายในต้น อีกทั้งในแต่ละช่อดอกของศรีตรังมีการติดฝักไม่เท่ากัน และบางช่ออาจไม่มีการติดฝักเลย โดยระยะเวลาตั้งแต่ติดฝักจนถึงฝักแก่มีระยะเวลาประมาณ 2-3 เดือน

จึงแสดงให้เห็นว่า การผลัดใบ การแตกใบ การออกดอก และการติดฝัก ของศรีตรังทั้ง 2 ปี (พ.ศ. 2558-2559) มีช่วงเวลาการเกิดและปริมาณแตกต่างกัน เป็นผลมาจากสภาพอากาศที่แตกต่างกัน เช่น เกิดช่วงแล้งไม่ตรงกัน ทำให้การผลัดใบ และปริมาณการออกดอกไม่เท่ากันทั้ง 2 ปี ซึ่งในปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณน้ำฝนสะสมทุกเดือนตั้งแต่เดือนเมษายน-ธันวาคม ทำให้การสะสมอาหารภายในต้นมีมาก ส่งผลให้ต้นมีการออกดอกและติดฝักได้มาก ลักษณะเช่นเดียวกับสะตอที่เกิดสภาวะแล้งเป็นช่วงๆ ระยะเวลานาน ทำให้เกิดการผลัดใบและแตกยอดอ่อนขึ้นหลายครั้ง จึงมีอาหารสะสมในต้นน้อย ส่งผลให้การออกดอกและติดฝักน้อยกว่าเมื่อเทียบกับช่วงที่มีการกระจายของปริมาณน้ำฝนดีกว่า สอดคล้องกับ ระวี และคณะ (2559) รายงานว่า สภาพอากาศในปัจจุบันทำให้ศรีตรังมีฟีโนโลยี แตกต่างไปจากเดิม โดยสามารถออกดอกได้หลายครั้งในแต่ละปี

ลักษณะการเจริญเติบโตและการออกดอกของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ซึ่งจากการบันทึกความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งหลัก พบว่า ความสูงและความกว้างของต้นศรีตรังที่ DBH 10-15 เซนติเมตร และ DBH >15 เซนติเมตร มีค่าใกล้เคียงกัน แต่มีจำนวนกิ่งหลักที่ต่างกัน คือ 5.3 กับ 8.5 กิ่ง ตามลำดับ ส่งผลทำให้จำนวนต้นที่ออกดอกและปริมาณการออดอกแตกต่างกัน เนื่องจากศรีตรังเป็นพืชที่มีการออกดอกตามกิ่งและซอกใบ เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 ปี พบว่า ปี พ.ศ. 2559 มีปริมาณต้นที่ออกดอกมากกว่าปี พ.ศ. 2558 และที่ DBH 10-15 เซนติเมตร มีปริมาณต้นที่ออกดอกมากที่สุด เมื่อเทียบกับ DBH >15 เซนติเมตร ทั้งนี้ ปริมาณต้นที่ออกดอกของ DBH >15 เซนติเมตร ทั้ง 2 ปี ไม่แตกต่างกัน สำหรับปริมาณการออกดอกในแต่ละเดือนทั้ง 3 ขนาด DBH พบว่า มีความแตกต่างกันตามขนาดของต้น โดยที่ DBH 10-15 เซนติเมตร มีจำนวนต้นที่ออกดอกทุกเดือน แต่มีปริมาณดอกไม่เท่ากัน ทั้งนี้เป็นผลมาจากจำนวนกิ่ง จำนวนใบ และขนาดของต้นที่ทำให้ศรีตรังมีการออกดอกผันแปรในแต่ละเดือน รองลงมาคือ DBH >15 เซนติเมตร ที่มีปริมาณการออกดอกในแต่ละเดือนไม่เท่ากัน และมีบางเดือนออกดอกสูงที่สุดทั้ง 2 ปี คือเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 หลังจากนั้นลดลงและไม่มีการออกดอก แต่

จะเริ่มมีการออกดอกอีกครั้งในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 และปริมาณดอกเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง จนถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 และเริ่มลดลงในระยะเวลาต่อมา สอดคล้องกับ กวิศร์ (2546) รายงานว่า การแตกกิ่งและใบมักมีความสัมพันธ์กับปริมาณการออกดอก ซึ่งศรีตรังมีจำนวนกิ่งหลักมากส่งผลให้มีปริมาณดอกมากเช่นกัน ส่วน DBH < 10 เซนติเมตร พบว่า ในช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม พ.ศ. 2558 ปริมาณการออกดอกน้อยและบางเดือนไม่มีการออกดอก แต่ในเดือนเมษายน พ.ศ. 2558 มีปริมาณดอกสูงที่สุด ทั้งนี้ต้นศรีตรังที่ DBH < 10 เซนติเมตร มีลักษณะต้นที่มีการแตกกิ่งข้างหรือกิ่งแขนงน้อยหรือบางต้นไม่มีการแตกกิ่งก้าน ส่งผลให้ศรีตรังมีปริมาณการออกดอกน้อย และอาจเป็นผลมาจากความสมบูรณ์ต้นที่มีอาหารสะสมภายในต้นไม่เพียงพอ แสดงให้เห็นว่า ศรีตรังที่มีอายุหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นต่างกัน มีผลทำให้จำนวนกิ่งและปริมาณการออกดอกต่างกัน ทั้งนี้สภาพอากาศเป็นปัจจัยสำคัญในการออกดอก รวมถึงการปรับสมดุลของจำนวนกิ่ง และจำนวนใบ ยังส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของขนาดต้นได้อีกด้วย (กวิศร์, 2546)

นอกจากนี้ การที่ต้นศรีตรังมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่ง ใบ และปริมาณการออกดอกมากแต่มีผลทำให้ขนาดพื้นที่ใบน้อย เนื่องจากศรีตรังเป็นพืชผลัดใบ ช่วงที่มีการออกดอกมากจะเป็นช่วงที่ไม่มีใบหรือบางครั้งอาจเห็นศรีตรังออกดอกพร้อมกับการแตกใบ แสดงให้เห็นว่า จำนวนช่อดอกผันแปรตามจำนวนใบและพื้นที่ใบ กล่าวคือ ถ้าจำนวนใบและพื้นที่ใบมากมีผลให้จำนวนช่อดอกน้อยลง ซึ่งการเกิดดอกจะมีส่วนสัมพันธ์กับลักษณะการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ โดยพืชผลัดใบจะสร้างตาดอกเมื่อใบมีการเจริญเต็มที่ และพร้อมออกดอกเมื่อกิ่งใบชะงักหรือหยุดการเจริญ แต่ตาดอกยังคงพักตัวจนกว่าจะถึงสภาวะที่เหมาะสมจึงจะเจริญออกมา (เฉลิมพล, 2535) ลักษณะเช่นเดียวกับขนาดของผลมีความผันแปรตามจำนวนการติดผลในลำไย คือ ถ้าจำนวนผลต่อช่อมีมากขนาดผลจะมีขนาดเล็ก แต่ถ้าจำนวนผลต่อช่อมีน้อยขนาดผลก็จะมีขนาดใหญ่ (นพดล และคณะ, 2550) ทั้งนี้ การที่ศรีตรังมีปริมาณกลุ่มช่อดอกต่อต้นแตกต่างกันจึงเป็นผลมาจากจำนวนกิ่งที่มีต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะทรงพุ่มและจำนวนกิ่งที่สัมพันธ์กับปริมาณการออกดอกของลองกอง (ระวี และโอภาส, 2551)

ความสัมพันธ์ของสภาพอากาศต่อการออกดอกและการแตกใบใหม่ของต้นศรีตรัง

ต้นศรีตรังที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (DBH < 10 เซนติเมตร DBH 10-15 เซนติเมตร และ DBH > 15 เซนติเมตร) แตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับสภาพอากาศแตกต่างกันด้วย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน การคายระเหยน้ำ อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิสะสมรายวัน พบว่า ศรีตรังที่ศึกษามีปริมาณการออกดอก และการแตกใบใหม่ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน การคายระเหยน้ำ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิสะสมรายวัน ทั้ง 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น แต่อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์ กลับมีความสัมพันธ์กับปริมาณการออกดอกและการแตกใบใหม่ โดยอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับ DBH > 15 เซนติเมตร เพียงอย่างเดียวทั้งการออกดอกและแตกใบใหม่ (r^2 = 0.265 และ 0.262) สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ พบว่า ทั้งการออกดอกและการแตกใบใหม่

มีความสัมพันธ์กับ DBH < 10 เซนติเมตร (r^2 = 0.342 และ 0.343 เซนติเมตร) และ DBH > 15 เซนติเมตร (r^2 = 0.398 และ 0.428) ตามลำดับ ขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ส่งผลให้การกระจายตัวของต้นที่ออกดอกและปริมาณดอกของศรีตรังบริเวณประเทศออสเตรเลียแตกต่างกันด้วย (Agostino *et al*., 2012) แสดงให้เห็นว่า นอกจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ส่งผลต่อพัฒนาการในรอบปีของศรีตรังแล้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่ต่างกันยังมีผลต่อการออกดอก และแตกใบใหม่ของศรีตรัง สอดคล้องกับ กวิศร์ (2546) รายงานว่า พัฒนาการในรอบปีจะผันแปรไปตามอายุ เป็นผลมาจากต้นที่มีอายุน้อย และการเจริญเติบโตที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อต้นมีอายุมากขึ้น แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงในแต่ละครั้งมีสภาพอากาศเกี่ยวข้องด้วย

การควบคุมการเจริญเติบโตและการชักนำให้เกิดดอกของต้นกล้าศรีตรัง

หลังจากตัดแต่งควบคุมความสูงต้นที่ระดับ 1.00 1.50 และ 2.00 เมตร พบว่า ต้นศรีตรังยังคงมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนยอดที่แตกใหม่) แม้พื้นที่ใบมีขนาดลดลง เนื่องจากการตัดแต่งทรงพุ่มทำให้ศรีตรังมีการปรับสมดุลของจำนวนกิ่ง จำนวนใบ และยังส่งผลต่อการเพิ่มหรือลดขนาดของต้นได้ด้วย (กวิศร์, 2546) ในขณะที่จำนวนยอดที่แตกใหม่ของต้นศรีตรังเพิ่มขึ้นหลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม เนื่องมาจากการตัดแต่งทรงพุ่มสามารถกระตุ้นให้ศรีตรังมีจำนวนยอด และการแตกใบใหม่เพิ่มขึ้น รวมถึงยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น การตัดแต่งทรงแบนและทรงสี่เหลี่ยมในลำไย สามารถกระตุ้นให้แตกใบเร็วขึ้น (จำนงค์, 2549) หรือการตัดแต่งทรงแบบฝาชีหงายในมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองสามารถกระตุ้นให้มะม่วงผลิใบใหม่ได้มากขึ้น (สถาพร, 2555) ส่วนการตัดแต่งกิ่งลำไยพันธุ์อีดอเพื่อลดความสูงทรงพุ่มยังสามารถกระตุ้นการแตกใบอ่อนได้ถึง 2 ครั้ง (สุรชัย, 2549) สำหรับจำนวนใบร่วง พบว่า ต้นศรีตรังมีการทิ้งใบหลังจากตัดแต่งทรงพุ่ม อาจจะเป็นช่วงที่ต้นศรีตรังกำลังเข้าสู่ระยะออกดอก สอดคล้องกับ Lok และคณะ (2008) ได้รายงานว่า ต้นศรีตรังมีการทิ้งใบก่อนการออกดอก เช่นเดียวกับ การออกดอกของชมพูพันธุ์ทิพย์โดยใบจะร่วงหมดก่อน (ธีรนาฏ และศศิยา, 2559) ทั้งนี้การราดสารพาโคลบิวทราโซลอัตรา 150 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้ง 3 ทรีตเมนต์ ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นศรีตรัง เพราะนำมาใช้เพื่อการกระตุ้นการออกดอกเฉพาะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

สำหรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพรลีน แสดงให้เห็นว่า ต้นศรีตรังมีการปรับตัวทางสรีรวิทยาต่างไปจากเดิมและอาจเกิดสภาวะเครียด ซึ่งมีผลต่อการสะสมปริมาณโพรลีนที่เป็นกลไกหนึ่งช่วยรักษาระดับน้ำในเซลล์ ทำให้พืชสามารถอยู่รอดได้ (Wang, 2014) โดยภายใต้สภาพเซลล์ถูกทำลายการสะสมสารโพรลีนจะเพิ่มขึ้น โดยเป็นการสะสมสารประกอบของไนโตรเจน และคาร์บอนไว้ในเซลล์ ซึ่งพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตหลังจากพ้นสภาวะเครียด (Chang and Dandeker, 1995) และการสะสมโพรลีนที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนลดลง เนื่องจากพืชนำมาใช้ในการปรับสภาพแรงดัน

ออสโมติกในเซลล์ (วาสนา และเรวัติ, 2555) ทั้งนี้ สารโพรลีนยังช่วยป้องกันการถูกทำลายของเยื่อหุ้มเซลล์ด้วย (Ain-Lhont *et al*., 2000) เช่นเดียวกับ ศรีตรังที่มีการสะสมปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้น และมีปริมาณไนโตรเจน ลดลงหลังราดสารพาโคลบิวทราโซลทั้ง 3 ทรีตเมนต์

ส่วนปริมาณการออกดอกของต้นศรีตรังหลังจากควบคุมทรงพุ่ม และราดสารพาโคลบิวทราโซล 150 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า ต้นศรีตรังมีจำนวนต้นที่ออกดอกเท่ากันทุกทรีตเมนต์ (66.67%) ซึ่งสอดคล้องกับการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการราดสารพาโคลบิวทราโซลในมะม่วงพันธุ์ raspuri ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์จำนวนดอกมากที่สุด (82.8%) (Srilatha, 2015) อย่างไรก็ตาม การตัดแต่งควบคุมความสูงต้นที่ระดับ 1.50 เมตร มีจำนวนกิ่งหลักและจำนวนกลุ่มช่อดอกมากที่สุด แต่สัดส่วนพื้นที่ใบต่อจำนวนกลุ่มช่อดอกมีน้อยที่สุด ซึ่งจะเห็นว่าต้นศรีตรังที่มีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่ง ใบ และปริมาณการออกดอกมาก แต่มีขนาดพื้นที่ใบน้อย ส่งผลให้สัดส่วนพื้นที่ใบต่อจำนวนกลุ่มช่อดอกน้อยลงด้วย แสดงว่าจำนวนช่อดอกแปรผันกับจำนวนใบและพื้นที่ใบ ทั้งนี้การที่ศรีตรังมีปริมาณกลุ่มช่อดอกต่อต้นแตกต่างกันเป็นผลมาจากจำนวนกิ่งที่มีในแต่ละต้นต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะทรงพุ่มและจำนวนกิ่งที่สัมพันธ์กับปริมาณการออกดอกของลองกอง (ระวี และโอภาส, 2551) หรือการตัดแต่งปลายกิ่งของต้นลิ้นจี่จนทำให้การออกดอกลดลง (Menzel *et al*., 1996) เช่นเดียวกับ การตัดแต่งกิ่งมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยที่มีผลทำให้การออกดอกลดลง (มนตรี, 2544) หรือการตัดแต่งกิ่งในลำไยที่ระดับความสูง 2 เมตร ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงเช่นกัน (สุรชัย, 2549) แต่ในอาโวคาโด พบว่า การตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูง 4 เมตร ไม่ส่งผลต่อขนาดของผล (Thorp, 2001) ทั้งนี้การตัดแต่งทรงพุ่มในแอบเปิ้ลและเชอร์รี่ทำให้จำนวนดอกต่อช่อดอกเพิ่มขึ้นแม้ว่าจำนวนตาดอกต่อต้นลดลง (Koutinas *et al*., 2010) ดังนั้นการตัดแต่งทรงพุ่มจึงมีผลต่อการสะสมอาหารภายในต้นซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อปริมาณการออกดอกเพิ่มขึ้นของต้นศรีตรัง

ระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกของต้นกล้าศรีตรังในกระถาง

หลังการราดสารพาโคลบิวทราโซล 2 สัปดาห์ พบว่า ต้นศรีตรังที่ให้สารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตลดลง เนื่องจากสารพาโคลบิวทราโซลเป็นสารชะลอการเจริญเติบโตมีผลยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลิน คือ ลดการแบ่งเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์ (สมบุญ, 2537) อีกทั้งยังมีผลให้ต้นศรีตรังหยุดชะงักการเจริญเติบโตด้านกิ่งใบ รวมทั้งมีการร่วงของใบเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากการที่พืชดูดน้ำและอาหารได้น้อยลง (มงคล และคณะ, 2535) ซึ่งสอดคล้องกับช่วงเวลาก่อนการออกดอกของศรีตรัง *J. obtusifolia*. (Lok *et al*., 2008) สำหรับไม้ผลและไม้ยืนต้นเขตร้อนที่ใช้สารพาโคลบิวทราโซลกระตุ้นการออกดอกได้ดี เช่น ลองกอง (โนรี และสายัณห์, 2548)

ส่วนการออกดอก พบว่า หลังราดสารพาโคลบิวทราโซลต้นศรีตรังเริ่มปรากฏตุ่มตาดอก โดยการให้สารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 800 มิลลิกรัม/ลิตร ให้จำนวนกลุ่มช่อดอกมากที่สุด และสามารถเพิ่มจำนวนตาดอกได้ถึง 10 เท่า เมื่อเทียบกับชุดควบคุม เช่นเดียวกับ ในไม้ผลยืนต้น เช่น ส้มแมนดาริน

เมื่อราดสารพาโคลบิวทราโซล 1 กรัมต่อต้น พบว่า จำนวนดอกเพิ่มขึ้น 70% เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (Martínez-Fuentes *et al.*, 2013) ส่วนในลองกองสามารถชักนำกลุ่มตาดอกให้สูงขึ้นด้วย (โนรี และสายัณห์, 2548) แต่จำนวนต้นที่ออกดอก พบว่า การให้สารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การออกดอก 100% ทั้ง 2 ทรีตเมนต์ รองลงมาคือ 400 มิลลิกรัม/ลิตร (80%) แสดงให้เห็นว่า สารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 400 600 และ 800 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถชักนำการออกดอกของต้นศรีตรังในกระถางได้ โดยการราดสารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้นแตกต่างกันส่งผลให้ปริมาณการออกดอกแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้ ต้นศรีตรังเป็นพืชที่มีช่วงเวลาในการออกดอกเช่นเดียวกับไม้ดอกยืนต้นหลายๆ ชนิด และจำเป็นต้องมีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการออกดอกด้วย (ระวี และคณะ, 2559)

ความผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนของต้นศรีตรัง

การเปลี่ยนแปลงปริมาณอาหารสะสมในใบพืชทั้งปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน พบว่า ศรีตรังตลอดช่วงการศึกษามีปริมาณอาหารสะสมตลอดทั้ง 2 ปี แต่จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของต้น และสภาพอากาศ เช่นเดียวกับ Scholefield และคณะ (1985) รายงานว่า การผันแปรของปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจน และอัตราส่วนระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจน สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดทั้งช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืช สำหรับศรีตรังในปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณ TNC ลดลงในช่วงการแตกตาดอกและลดลงมากที่สุดในช่วงออกดอก ซึ่งตรงกับเดือนเมษายน สอดคล้องกับ ลองกองที่มีปริมาณอาหารสะสมเริ่มลดลงในช่วงแตกตาดอก และลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อลองกองพัฒนาและยืดช่อดอก (มนต์สรวง และคณะ, 2547) แต่ศรีตรังในปี พ.ศ. 2559 กลับพบว่า ปริมาณ TNC สูงในช่วงที่มีการออกดอกซึ่งอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม ลักษณะเช่นเดียวกับ มังคุดและลองกองที่มีอาหารสะสมในใบสูงซึ่งอยู่ในช่วงการแตกตาดอก และระยะพัฒนาตาดอก (จักรพงศ์, 2556) หลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ศรีตรังมีการออกดอกแต่มีปริมาณดอกน้อยกว่าปี พ.ศ. 2558 อาจเป็นไปได้ว่าปริมาณ TNC ที่มีมากในช่วงการออกดอกจะทำให้ต้นศรีตรังมีการออกดอกนานขึ้น แต่มีปริมาณดอกน้อยลง สอดคล้องกับ สายทิพย์ และลดาวัลย์ (2557) ที่รายงานว่าการสะสมปริมาณ TNC อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงในช่วงการออกดอก เนื่องจากคาร์โบไฮเดรตเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต การดูดซึมธาตุอาหาร และยังส่งผลต่อพัฒนาการของพืช โดยคาร์โบไฮเดรตจะมีมากในช่วงเริ่มการออกดอกและพัฒนาดอก (Ito *et al.*, 2004) นอกจากนี้ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในต้นพืชซึ่งมีสภาพเครียดต่างกัน จะส่งผลต่อการแตกตาดอกแตกต่างกันด้วย (Phadung *et al.*, 2011) สำหรับปริมาณไนโตรเจนจะเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณ TNC เช่นเดียวกับไม้ผลหลายชนิด เช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่มีปริมาณไนโตรเจนสูงและปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ ส่งผลให้มะม่วงมีความพร้อมสำหรับแทงช่อดอก (กวิศร์, 2546)

ส่วนการให้สารพาโคลบิวทราโซลกระตุ้นการออกดอกร่วมกับการตัดแต่งควบคุมความสูงต้น ทำให้การสะสมปริมาณ TNC ของต้นศรีตรังเพิ่มขึ้นที่ระดับความสูงต้น 1.00 เมตร แต่ที่ระดับความสูงต้น 1.50 และ 2.00 เมตร มีปริมาณ TNC ลดลง แสดงว่า การราดสารพาโคลบิวทราโซลและการตัดแต่งควบคุมความสูงต้นที่ระดับแตกต่างกัน มีผลต่อการสะสมปริมาณ TNC แตกต่างกันด้วย ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับจำนวนกิ่งหลัก และปริมาณการออกดอกของต้นศรีตรังแตกต่างกันด้วย เพราะการแตกกิ่งใบมีความสัมพันธ์กับปริมาณการออกดอก (กวิศร์, 2546) รวมทั้งยังส่งผลให้ระยะเวลาการออกดอกนานขึ้น และยังมีผลต่อปริมาณ phenol และ flavonoids (Srilatha, 2015) การที่พืชมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนที่พอเหมาะ จะส่งผลให้การเกิดดอกของพืชเพิ่มขึ้น โดยการใช้สารพาโคลบิวทราโซลร่วมกับการควั่นกิ่งลองกอง เป็นเวลา 2 เดือน ก่อนการออกดอกทำให้มีความเข้มข้นของคาร์โบไฮเดรต และสัดส่วน C:N สะสมในเปลือกกิ่งสูงสุด อีกทั้งยังทำให้มีเปอร์เซ็นต์การแตกตาดอกสูงสุดด้วย (อังคณา, 2550) เช่นเดียวกัน จากการศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ พบว่า กิ่งแก่มีคาร์โบไฮเดรต และสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งสูงที่สุด รวมทั้งมีจำนวนดอกมากที่สุดด้วย (ชนินทร์, 2547)

สำหรับการให้สารพาโคลบิวทราโซลที่ระดับแตกต่างกัน พบว่า ก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลต้นศรีตรังมีปริมาณ TNC ใกล้เคียงกันทุกทรีตเมนต์ เนื่องจากก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลมีการงดให้น้ำแก่ต้นศรีตรังทำให้พืชเกิดสภาวะเครียด ส่งผลทำให้ปริมาณ TNC สูง และทำให้พืชมีการใช้คาร์โบไฮเดรตน้อยลง (มงคล และคณะ, 2547) ส่วนการที่ต้นศรีตรังมีพื้นที่ใบมากในช่วงก่อนราดสารพาโคลบิวทราโซลเป็นผลมาจากอาหารสะสมในใบ และหลังจากราดสารพาโคลบิวทราโซล 2 สัปดาห์ พบว่า ปริมาณ TNC ลดลง ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นศรีตรังเริ่มปรากฏตุ่มตาดอก โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับ การใช้สารพาโคลบิวทราโซลในต้นลองกอง 2-4 สัปดาห์ ทำให้ตุ่มตาดอกเพิ่มขึ้น (สายทิพย์ และลดาวัลย์, 2557) และปริมาณ TNC ของต้นศรีตรังยังเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการออกดอก เช่นเดียวกับ พืชสกุลส้มที่มีนิสัยทยอยออกดอก โดยจะออกดอกให้เห็นหลังจากการพักตัวและช่อดอกจะออกพร้อมๆ กับการแตกใบอ่อน (Krajewski and Rabe, 1995) ทั้งนี้การที่ปริมาณ TNC ที่เปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกัน อาจเป็นไปได้ว่าต้นศรีตรังในกระถางได้รับการกระทบแล้งและยังมีอายุน้อย

เอกสารอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไกรเลิศ ทวีกุล, ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา และ ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2549. สถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา ขอนแก่น.

คชาธาร พลรงค์ และ สายัณห์ สดุดี. 2548. ผลของการไว้ผลต่อผลผลิตและคุณภาพผลมังคุด. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 27(3): 701-712.

จักรพงศ์ จิระแพทย์. 2556. การพัฒนาในรอบปีและการเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในใบของมังคุดและลองกองที่จังหวัดนราธิวาส. ว. มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 1: 69-78.

จำนงค์ ศรีจันทร์. 2549. การศึกษาการจัดทรงต้น 4 แบบต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอก และคุณภาพผลผลิตลำไยพันธุ์อีดอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

จำเป็น อ่อนทอง และ จักรกฤษณ์ พูนภักดี. 2557. คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช. สงขลา: ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จำเป็น อ่อนทอง, บุญส่ง ไกรศรพรสรร, พิรุณ ติระพัฒน์ และ สายใจ ลิ้มสงวน. 2549. ความสัมพันธ์ระหว่างคาร์โบไฮเดรตและธาตุอาหารและคาร์โบไฮเดรตที่เหมาะสมกับการออกดอกของลองกอง. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 37: 203-212.

จำเป็น อ่อนทอง. 2560. การวิเคราะห์ดินและพืช. สงขลา: โรงพิมพ์ดิจิตอลคณะวิทยาศาสตร์.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ชนินทร์ ศิริขันตยกุล. 2547. อิทธิพลของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ดิเรก ทองอร่าม. 2546. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. ธรรมรักษ์การพิมพ์ราชบุรี.

ธรรมศักดิ์ พุทธกาล. 2536. ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธีรนาฏ กาลปักษ์ และ ศศิยา ศิริพานิช. 2559. การทำนายวันบานของต้นชมพูพันธุ์ทิพย์. ว. พืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3: 17-22.

ธีรพงศ์ ชมใจ. 2544. ผลของสภาวะเครียดน้ำ และสารไทโอยูเรียต่อการออกดอกของลองกอง (*Aglaia dookkoo* Griff.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพ ศักดิเศรษฐ์, ชัยพร เฉลิมพักตร์ และ สมพร ณ นคร. 2546. เทคนิคการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ. นครศรีธรรมราช: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช และมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

นพดล จรัสสัมฤทธิ, ธีรนุช เจริญกิจ และ สุจิตรา รตนมะโน. 2550. การพัฒนาคุณภาพลำไยเพื่อเพิ่มราคาโดยการปลิดผลและห่อช่อผล. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

นาฏสุดา ภูมิจำนงค์. 2553. ศรีตรัง: ไม้ยืนต้น. *ใน* หนังสือชุด ธรรมชาติสรรพสิ่งศาลายา. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล.

นารี ว่องวงศ์อารี. 2544. อัตราการไหลของน้ำในเงาะ ลองกอง ทุเรียน และมังคุด ในช่วงการพัฒนาในรอบปี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นารีรัตน์ กุนาศล, สุชาดา ชัยกัมลาศ และ ประทีป กุนาศล. 2532. อิทธิพลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอก และติดผลของมะม่วงเขียวเสวย. ว. วิชาการเกษตร 7: 34-36.

นิพนธ์ ภิรมย์รักษ์. 2554. การปลูกลองกอง. กรุงเทพฯ: ธนธัชการพิมพ์.

โนรี อิสมะแอ และ สายัณห์ สดุดี. 2548. ผลของการใช้สารพาโคลบิวทราโซลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยา การออกดอกและคุณภาพผลของลองกอง. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 27: 691-700.

บุษบา ล้อประเสริฐ. 2548. การปลูกไม้ป่า. นนทบุรี: สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น.

ปฐม คงแก้ว. 2559. การศึกษาอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการพัฒนาในรอบปี การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลินและการแสดงออกของยีน *GA20-oxidase* ของลองกอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ประสิทธิ์ ชุติชูเดช. 2537. เอกสารประกอบการสอนฮอร์โมนพืช. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปุญฑรษา อุ่นเลิศ. 2559. การสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์การพัฒนาในรอบปีของมังคุดในจังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ผู้จัดการออนไลน์. 2556. ม.อ. ถวายเป็นพระราชกุศล รณรงค์ปลูก “ศรีตรัง” บานสะพรั่งทั่วไทย ใน 4 ปี. เข้าถึงได้จาก: http://www.manager.co.th/campus/viewnews.aspx?NewsID=9560000040867 (เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2556)

พรอุมา อุไรพันธ์. 2552. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อชีพลักษณ์ของลองกอง (*Lansium Dormesticum* Corr.) ในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, ยุทธนา เขาสุเมรุ และ พิชัย สมบูรณ์วงศ์. 2548. ลำไยคุณภาพวันแม่โจ้: ศาสตร์แห่งลำไย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

พิณ เกื้อกูล. 2537. เทคนิคการเพาะชำกล้าไม้ (Forest Nursery Techiques). กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.

พิมาภรณ์ แก้วสวัสดิ์. 2559. ผลกระทบของความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อการออกดอกและผลผลิตของลองกองที่ชักนำการออกดอกด้วยสารพาโคลบิวทราโซลและการรัดลำต้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด. ไดนามิคการพิมพ์.

มงคล แซ่หลิม และ จรัสศรี นวลศรี. 2535. การศึกษาผลการใช้สารพาโคลบิวทราโซลที่มีผลต่อการติดผลและคุณภาพส้มจุก. ว. วิชาการเกษตร 10: 68-72.

มงคล แซ่หลิม, จรัสศรี นวลศรี, สายัณห์ สดุดี, จำเป็น อ่อนทอง, มุทิตา มีนุ่น และ สุกัญญา จันทะชุม. 2547. ความต้องการธาตุอาหารของลองกองและการจัดการโดยใช้ผลการวิเคราะห์ดินและธาตุอาหารในใบ. *ใน* การถ่ายทอดเทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาการจัดการระบบการผลิตลองกองในภาคใต้. หน้า 5-1 - 5-24. สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มงคล แซ่หลิม, จรัสศรี นวลศรี, สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, วิชัย พันธนะหิรัญ และ สุทธิรักษ์ แซ่หลิม. 2535. การศึกษาปัญหาและแนวทางปรับปรุงการปลูกส้มจุก. สงขลา: คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มงคล แซ่หลิม, สายัณห์ สดุดี, จำเป็น อ่อนทอง และ สุภาณี ชนะวีรวรรณ. 2544. รูปแบบการเจริญเติบโต และการพัฒนาการในรอบปีของลองกองในภาคใต้. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 23: 467-468.

มงคล แซ่หลิม สายัณห์ สดุดี และ สุภาณี ชนะวีรวรรณ. 2545. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การควบคุมขนาดต้นและการใช้ระยะปลูกชิดในการผลิตลองกอง. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มนตรี อิสรไกรศีล. 2544. ผลของระดับการตัดแต่งกิ่งก่อนการใช้สารพาโคลบิวทราโซลที่มีต่อการออกดอกนอกฤดูของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 32: 13-16.

มนต์สรวง เรืองขนาบ และ มงคล แซ่หลิม. 2548. ผลของการใช้สารเคมีต่อการเติบโตของลองกอง. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 27(3): 683-690.

มนต์สรวง เรืองขนาบ, มงคล แซ่หลิม และ สายัณห์ สดุดี. 2547. การชักนำการออกดอกของลองกองโดยวิธีการตัดแต่งราก. *ใน* เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนาการจัดการระบบการผลิตลองกองในภาคใต้. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ยุวดี มานะเกษม. 2538. การเปลี่ยนแปลงของยอดอ่อนกับอิทธิพลของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการออกดอกของเงาะ. ว. เทคโนโลยีสุนารี 2: 81-87.

ระวี เจียรวิภา และ โอภาส วิเชียรคู่. 2551. ลักษณะทรงพุ่มและการเกิดตาดอกของต้นลองกองภายใต้ระยะการปลูกชิด. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 39: 77-80.

ระวี เจียรวิภา, ขวัญตา ขาวมี, อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์ และ วรัญญู ขวดหรีม. 2559. ศรีตรัง...ความงามที่น่าค้นหา. *ใน* ลองแล 8 งานวิจัยใน ม.อ. หน้า 102-105. สงขลา: สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ลดาวัลย์ เลิศเลอวงศ์. 2556. ปัจจัยควบคุมและแนวทางการชักนำการออกดอกของลองกอง. ว. เกษตรพระจอมเกล้า 31: 102-111.

วนิดา สุขสุวรรณ. 2550. สภาวะโลกร้อนกับการผันแปรภูมิอากาศในประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก: http://www.tmd.go.th/info/globalwarming_climatechange.pdf. (เข้าถึงเมื่อ 7 กันยายน 2559).

วรรณา กัลยาณะวงศ์ ณ อยุธยา. 2556. ไม้ดอกไม้ประดับ. เข้าถึงได้จาก: http://info.matichon.co.th/techno/techno.php?srctag=05052010356&srcday=&search=no (เข้าถึงเมื่อ 30 กันยายน 2558)

วาสนา ไทยถาวร และ เรวัติ เลิศฤทัยโยธิน. 2555. การทดสอบปริมาณโพรลีนในอ้อยภายใต้สภาพเค็ม. *ใน* การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9 6-7 ธันวาคม 2555 หน้า 2248-2253.

วิกิพีเดีย. 2558. ศรีตรัง. โครงการวิกิพฤกษา. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. เข้าถึงได้จาก: http://th.wikipedia.org/wiki (เข้าถึงเมื่อ 2 ตุลาคม 2558)

วิจิตต์ วรรณชิต และ สุคนธ์ วงศ์ชนะ. 2550. การวิจัยฟีโนโลยีของสะตอในภาคใต้ของประเทศไทย. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สถาพร ฉิมทอง. 2555. ผลของการตัดแต่งกิ่ง 5 รูปทรง ต่อการผลิใบ การออกดอกและ ผลผลิตของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. พฤกษศาสตร์. กรุงเทพฯ: รั้วเขียว.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายทิพย์ ทิพย์ปาน และ ลดาวัลย์ เลิศเลอวงศ์. 2557. ผลของการรัดกิ่งและสารพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกและปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างของลองกอง (*Aglaia dookkoo* Griff.). ว. พืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1: 28-33.

สายัณห์ สดุดี และ โนรี อิสมะแอ. 2547. ผลกระทบจากความแปรปรวนของฝนที่มีต่อการผลิตมังคุดในภาคใต้. *ใน* เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยี การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมังคุดในชุมชนภาคใต้ตอนล่าง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการส่งออก**.** สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สายัณห์ สดุดี และ มงคล แซ่หลิม. 2534. การแตกใบของต้นกล้ามังคุดอายุ 2 ปี และผลของการใช้สารเคมีชักนำให้แตกใบ. ว. สงขลานครินทร์ 13 : 1-6.

สายัณห์ สดุดี และ มงคล หลิม. 2541. ปรับปรุงการผลิตมังคุดในภาคใต้เพื่อการส่งออก. สงขลา: รายงานวิจัย ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สายัณห์ สดุดี, สุภาณี ชนะวีรวรรณ และ พรพิมล พวงแก้ว. 2545. ศึกษาความเป็นไปได้เพื่อฟื้นฟูสวนไม้ผลภายหลังวิกฤตการณ์น้ำท่วมในจังหวัดสงขลา. รายงานวิจัย ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สายัณห์ สดุดี, อภินันท์ กำนันรัตน์ และ ประวิตร โสภโณดร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืช. สงขลา: เอกสารคำสอน ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุรชัย ศาลิรัศ. 2549. ผลของการตัดแต่งลดความสูงของทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ การออกดอกติดผลและคุณภาพผลผลิตของลำไยพันธุ์อีดอ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์. 2526. สรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของพืชสวน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน

สุรพล มนัสเสรี. 2549. หลักการไม้ผล. สงขลา: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

อังคณา ทิวาเวทย์. 2550. ผลของการใช้สารเคมีและการควั่นกิ่งต่อการออกดอกของลองกอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อิสมาแอ เจ๊ะหลง. 2557. ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อการแตกยอด ชีววิทยาดอก การถ่ายละอองพาหะ การถ่ายละอองเรณู การติดผล และคุณภาพของส้มโชกุน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Agostino, M., Giezen, F.K.V.D., Prince, J. and Sloan, N. 2012. Climate change will cause earlier flowering and distribution increase of *Jacaranda mimosifolia* in Australia. Cygnus *J.* 1: 95-103.

Ain-Lhont, F., Zunzunnegui, F.A., Diaz Barradas, M.C, Tirado, R., Clavijio, A. and Novo, F.C. 2000. Comparision of proline accumulation in Mediterranean shrubs subjected to natural and experimental water deficit. Plant Soil 230: 175-183.

Apiratikorn, S., Sdoodee, S. and Limsakul, A. 2014. Climate-related changes in tropical-fruit flowering phasas in Songkhla province, southern Thailand. Appl. Sci. Eng. Tech. 7: 3150-3158.

Bangerth, K.F. 2009. Floral induction in mature, perennial angiosperm fruit trees: Similarities and discrepancies with annual/biennial plant and the involvement of plant hormones. Scientia Hort. 122: 153-163.

Bate, L.S., Waldren, R.P. and Teare, I.D. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant Soil. 39: 205-207.

Brown, S.H. 2012. Jacaranda. U.S. Department of Agriculture, Cooperative Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A. & M. 5/2012.

Chaikiattyos, S., Menzel, C.M. and Rasmussen, T.S. 1994. Floral induction in tropical fruit tree: Effect of temperature and water supply. Hort. Sci. 69: 397-415.

Chang, H.H. and Dandeker, A.M. 1995. Regulation of proline accumulation in response to desiccation. Plant Cell Environ. 18: 1280-1290.

Chelong, I. and Sdoodee, S. 2013. Effect of climate variability and degree-day on development yield and quality of Shogun (*Citrus reticulata* Blanco) in Southern Thailand. Kasatsart J. (Nat. Sci.) 47: 333-341.

Chmielewski, F.M., Muller, A. and Bruns, E. 2004. Climate change and tends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961-2000. Agr. Forest. Meteorol. 121: 69-78.

Cleland, E.E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H.A. and Schwartz, M.D. 2007. Shifting plant phenology in response to global change. Trends Ecol. Evol. 22: 357-365.

Cline, W.R. 2008.Globoal warming and agriculture. Available from: https://www.imf.org/external /pubs /ft/fandd/2008/03/pdf/cline.pdf. (accessed on 7 September 2016).

Curry, E.A. and Williams, M.W. 1983. Promalin and GA_3 increase pedicel and fruit length and leaf size of 'Delicious' apples treated with paclobutrazol. Hort Sci. 18: 214-215.

Davenport, T.L. 1990. Citrus flowering. Hort. Review 12: 349-408.

Fairhurst, T. and Hardter, R. 2003. Oil Palm: Management for large and sustainable yields. Potash &Phosphate Institute (PPI)/ Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC) and International Potash Institute (IPI).

Fereres, E., Goldhamer, D., Cohen, M., Girona, J. and Mata, M. 1999. Continuous trunk diameter recording can reveal water stress in peach trees. Calif Agr. 53: 21-25.

Garnier, E. and Berger, A. 1986. Effect of water stress on stem diameter change of peach trees growing in the field. J. Appl. Ecol. 23: 193-209.

Inoue, H. and Kataoka, I. 1992. Effects of ringing and temperature on flower bud differentiation of Satauma mandarin. Hort Sci. 63: 709-725.

Ito, A., Hayama, H. and Kashimura, Y. 2004. Possible roles of sugar concentration and its metabolism in the regulation of flower bud formation in Japanese pear (*Pyrus pyrifolia*). Acta Hort. 636: 365–373.

Karamürsel, O.F. and Kalyoncu, I.H. 2011. Nursery growing of some apple varieties using different grafting methods ingreenhouse and orchard. African Journal of Biotechnology 10: 19375-19384.

Koutinas, N., Pepelyankov, G. and Lichev, V. 2010. Flower induction and flower bud development in apple and sweet cherry. Biotechnol. 24: 1549-1558.

Krajewski, A.J. and Rabe, E. 1995. Citrus flowering. Hort. Sci. 70: 357-374.

Kramer, P.J. and Boyer, J.S. 1995. Function and properties of water. *In* Water Relation of Plant and Soil (eds. P.J. Kramer and J.S. Boyer). pp. 16-41. New York: Academic Press.

Lok, A.F.S.L., Tan, K., Giam, X., Ng, T.P. and Tan, H.T.W. 2008. The spread of *Jacaranda Obtusifolia* HUMB. & BONPL. (Bignoniaceae) into The Central Catchment Nature Reserve, Singapore. Nature In Singapore 1: 143–147.

Lonela, D.A. and Baciu, A.A. 2015. The influence of climatic factors on the vegetation development phasas of peach species (partial observations). J. Hort. Forest. Biotech. 19: 141-146.

Martínez-Fuentes, A., Mesejo, C., Mu˜noz-Fambuena, N., Reig, C., González-Mas, M.C., Iglesias, D.J., Primo-Millo, E. and Agustí, M. 2013. Fruit load restricts the flowering promotion effect of paclobutrazol in alternate bearing *Citrus* spp. Scientia Hort. 151: 122–127.

Menzel, C.M., Simpson, D.R. and Doogan, V.J. 1996. Preliminary observations on growth, flowering and yield of pruned lychee tree. J. S. Afr. Soc. Hort Sci. 6:16-19.

Osborne, D.R. and Voogt, P. 1978. Carbohydrates. *In* The Analysis of Nutrients in Foods. (ed. D.R. Osborne). pp. 130-154. London: Academic Press.

Phadung, T., Krisanapook, K. and Phavaphutanon, L. 2011. Paclobutrazol, water stress and nitrogen induced flowering in 'Khao Nam Phueng' pummelo. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 45: 189–200.

Rajan, S. 2012. Phenological responses to temperature and rainfall : A case study of mango. *In* Tropical Fruit Tree Species and Climate Change. (eds. B. Sthapit, V.R. Rao and S. Sthapit). pp. 71-96. New Delhi: Biodiversity International.

Scholefield, P.B., Sedgley, M. and Alexander, D. McE. 1985. Carbohydrate cycling in relation to shoot growth, floral initiation and development and yield in the avocado. Scientia Hort. 25: 99-110.

Sherman, W.B. and Lyrene, P.M. 1983. Handling seedling populations. *In* Methods in Fruit Breeding. (eds. J.N. Moore and J. Janick), Purdue University Press, Indiana.

Sidjui, L.S., Zeuko'o, E.M., Toghueo, R.M.K., Noté, O.P., Mahiou-Leddet, V., Herbette, G., Fekam, F.B., Ollivier, E. and Folefoc, G.N. 2014. Secondary metabolites from *Jacaranda mimosifolia* and *Kigelia africana* (Bignoniaceae) and their anticandidal activity. Rec. Nat. Prod. 8: 307-311.

Srilatha, V. 2015. Pruning and paclobutrazol induced flowering and changes in phenols and flavonoids of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Raspuri. J. Engin. Computers and Appl. Sci. 4: 43-47.

Tangalin and Lacbao. 2009. Rubber Nursery Management. Western Mindanao State University, Philippines.

Tucker, D.P.H. and Singh, M. 1999. Integrated vegetation management in citrus production.pp. 82-92. In: Citrus Health Management. (eds. L.W. Timmer and L.W. Duncan). APS Press, USA.

Thorp, T.G. 2001. Pruning height and selective limb removal affect yield of large 'Hass' Avocado trees. Hort Sci. 36: 699–702.

Turner, N.C. and Burch, G.J. 1983. Modification of the water stress-induced floral response in 'Tahiti' Lime. Hort Sci. 112: 231-236.

Wang, L. 2014. Physiological and molecular responses to drought stress in rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Plant Physio. Biochem. 83: 243-249.

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1) การเตรียมความพร้อมเพื่อการออกดอกของต้นศรีตรัง

ศรีตรังเป็นไม้ดอกยืนต้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศทางภาคใต้ ซึ่งมีฝนตกชุกในช่วงปลายปี ซึ่งมีส่วนทำให้มีการแตกกิ่งใบจำนวนมาก และสามารถออกดอกได้ดีเมื่อได้รับการกระทบแล้งในช่วงต้นปี จากลักษณะทางฟีโนโลยีเช่นนี้ จึงสามารถนำมาใช้ในการวางแผนบำรุงรักษาต้นให้มีความพร้อมสำหรับการออกดอกในฤดูกาลถัดไป

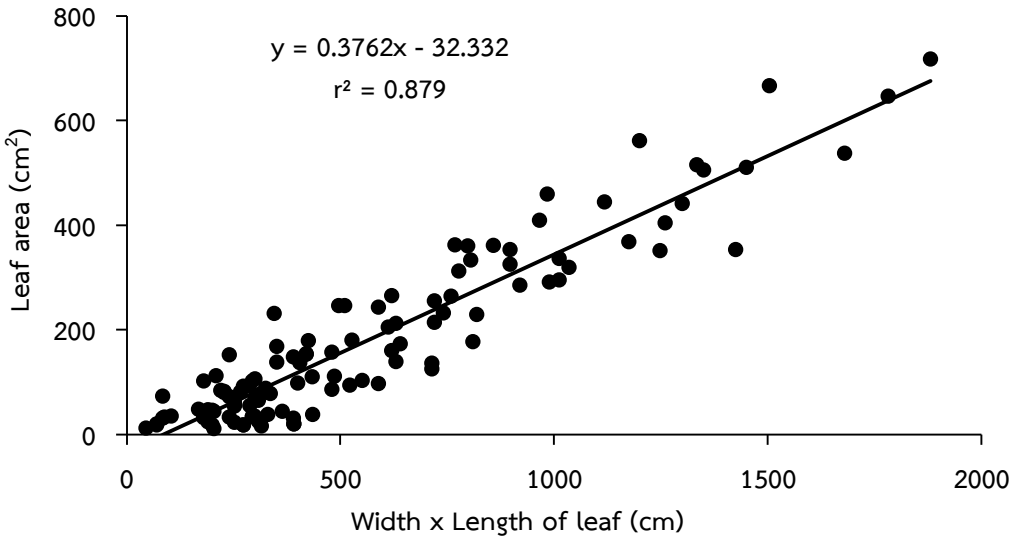
ขณะเดียวกัน ด้วยลักษณะของสีดอกที่มีความสวยงาม และมีลักษณะแตกต่างจากสายพันธุ์ที่พบเห็นในต่างประเทศ จึงน่าจะมีการศึกษาเพื่อรวบรวมสายพันธุ์ศรีตรังต่างๆ ซึ่งจะทำให้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นแหล่งพันธุกรรมและองค์ความรู้เกี่ยวกับศรีตรังในอนาคต

2) การควบคุมขนาดทรงพุ่มเพื่อการออกดอกของต้นศรีตรังในกระถาง

จากการใช้วิธีขยายพันธุ์ด้วยการทาบกิ่งและเสียบยอด ทำให้สามารถขยายพันธุ์ต้นศรีตรังให้เจริญเติบโตและออกดอกได้เร็วขึ้น ในอนาคตควรมีการทดลองใช้เทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อชักนำต้นในหลอดทดลอง ซึ่งจะเป็นการขยายพันธุ์ที่เพิ่มจำนวนต้นได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และยังเป็นองค์ความรู้สำคัญที่ยังไม่มีการศึกษามาก่อน นอกจากนี้ ต้นศรีตรังยังสามารถควบคุมลักษณะลำต้นและทรงพุ่มให้มีขนาดกะทัดรัดและไม่สูงใหญ่ จึงสามารถนำต้นศรีตรังมาปลูกประดับเป็นไม้กระถางได้ เพราะปรับตัวได้ดีในสภาพจำกัดราก และยังควบคุมต้นให้มีขนาดเล็กและมีลักษณะรูปทรงต้นตามความต้องการได้อีกด้วย รวมถึงการทดลองเพื่อปลูกประดับเป็นไม้แคระหรือบอนไซ ซึ่งจะทำให้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีผลิตภัณฑ์ในเชิงสัญลักษณ์เกี่ยวกับศรีตรังในอนาคต

ดังนั้น จากผลการวิจัยนี้อาจกล่าวได้ว่า ต้นศรีตรังซึ่งเป็นไม้ดอกประจำมหาวิทยาลัย (ม.อ.) อาจพัฒนาเป็นไม้ดอกยืนต้นที่สำคัญในอนาคตได้ จึงควรได้รับการพัฒนาและส่งเสริมให้มีการศึกษาในประเด็นอื่นๆ ด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาเป็นไม้ดอกทั้งบริเวณสวนหย่อม อาคารบ้านเรือน และการปลูกประดับเป็นไม้กระถาง เป็นต้น ขณะเดียวกัน ศรีตรังยังเป็นไม้ดอกที่ชื่นชอบของบุคลากรในองค์กร และศิษย์เก่าที่ต้องการนำต้นศรีตรังไปปลูกประดับเป็นที่ระลึก ซึ่งมหาวิทยาลัยฯ อาจผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หรือของที่ระลึกในอนาคตได้อีกด้วย

ภาคผนวก



รูปภาคผนวกที่ 1 ความสัมพันธ์ของความกว้างและความยาวของใบกับพื้นที่ใบศรีตรัง

รูปภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างการออกดอกในระยะต้นกล้าศรีตรังอายุ 8 เดือน ที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการเสียบยอด

(ก) (ข)

รูปภาคผนวกที่ 3 ลักษณะทรงต้นศรีตรังหลังจากตัดแต่งควบคุมความสูงต้น 1 เมตร มีการแตกกิ่งสาขาเพิ่มขึ้นกระจายรอบทรงต้น และมีการออกดอกทั่วทุกกิ่ง (ก) และลักษณะทรงต้นศรีตรังหลังจากตัดแต่งควบคุมความสูงต้น 1.5 เมตร มีการออกดอกทั่วทุกกิ่ง (ข)

รูปภาคผนวกที่ 4 ลักษณะทรงต้นศรีตรังหลังจากตัดแต่งควบคุมความสูงต้น 2 เมตร มีลักษณะลำต้นสูงโปร่งแตกกิ่งแขนงด้านข้างน้อย

(ก) (ข)

รูปภาคผนวกที่ 5 ลักษณะต้นศรีตรังในกระถางก่อน (ก) และหลัง (ข) ราดสารพาโคลบิวทราโซล มีการออกดอกตามกิ่ง และมีปริมาณการออกดอกสูงขึ้นตามระดับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซล

รูปภาคผนวกที่ 6 สภาพพื้นที่และลักษณะต้นศรีตรังบริเวณหลังศูนย์ประชุมนานาชาติฯ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558–กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

บทความที่ตีพิมพ์แล้ว

วารสารฐานข้อมูล TCI

วรัญญู ขวดหรีม และ ระวี เจียรวิภา. 2560. ผลของการควบคุมทรงพุ่มต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของต้นกล้าศรีตรัง. แก่นเกษตร 45 (พิเศษ 1): 1203-1208.

วรัญญู ขวดหรีม, อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์, ขวัญตา ขาวมี และ ระวี เจียรวิภา. 2559. ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของต้นศรีตรังในกระถาง. ว. พืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3: 18-22.

บทความวิชาการทั่วไป

ระวี เจียรวิภา ขวัญตา ขาวมี อมรรัตน์ จันทนาอรพินท์ และวรัญญู ขวดหรีม. 2559. ศรีตรัง...ความงามที่น่าค้นหา. ลองแล...งานวิจัยใน ม.อ. 8. สำนักวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์: 102-105.