การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์ คลาสสิค

นางสาวอริสา วันทัศน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GROWTH, YIELD AND POSTHARVEST QUALITY OF CUT FLOWER ORCHID ‘RICHY RED’ A ND ‘SIRIN CLASSIC’

Miss Arisa Wantat

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Botany

Department of Botany

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค
โดย	นางสาวอริสา วันทัศน์
สาขาวิชา	พฤกษศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. พลกฤษณ์ แสงวณิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ต่อศักดิ์ สีลานันท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญธิดา โฆษิตทรัพย์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร. ภาสันต์ ศารทูลทัต)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อริสา วันทัศน์ : การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (GROWTH, YIELD AND POSTHARVEST QUALITY OF CUT FLOWER ORCHID 'RICHY RED' AND 'SIRIN CLASSIC') อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ, หน้า.

การศึกษาและเปรียบเทียบการเติบโต ปริมาณผลผลิต และคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายสองพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่มีอายุประมาณ 2 ปี ในฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2557 และฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2558 พบว่ากล้วยไม้มีการสร้างลำลูกกล้วยใหม่ในฤดูฝนและฤดูแล้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองพันธุ์ แต่ในฤดูฝนลำลูกกล้วยของกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรดจะมีอัตราการเพิ่มความสูงมากกว่าในฤดูแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ทั้งนี้ พบว่ากล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณช่อดอกต่อต้นในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดที่ในฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน นอกจากนี้ ช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีอายุการปักแจกันนานกว่า และมีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมมากกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรด ส่วนคะแนนคุณภาพของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างฤดูทั้งสองพันธุ์ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณผลผลิตสูงในฤดูแล้ง และช่อดอกของพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีอายุการปักแจกันและการบานเพิ่มของดอกตูมสูงในฤดูแล้งเช่นกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาควิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา พฤกษศาสตร์ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5672141623 : MAJOR BOTANY

KEYWORDS: MAXIMUM PHOTOSYNTHETIC RATE / ORCHID GROWTH / VASE LIFE

ARISA WANTAT: GROWTH, YIELD AND POSTHARVEST QUALITY OF CUT FLOWER ORCHID ‘RICHY RED’ AND ‘SIRIN CLASSIC’. ADVISOR: ASST. PROF. KANOGWAN SERAYPHEAP, Ph.D., CO-ADVISOR: ASST. PROF. KULLANART OBSUWAN, Ph.D., pp.

Growth, yield and postharvest quality of 2 year-old cut flower orchid ‘Richy Red’ and ‘Sirin Classic’ were investigated during rainy (August - October 2014) and dry (February – April 2015) seasons. The results showed that the number of new pseudobulb of both cultivars was not significant difference between two seasons. However, the increase of pseudobulb height of ‘Richy Red’ was significantly higher during rainy season than those of dry season while there was no significant difference in ‘Sirin Classic’. Productivity in term of the inflorescence number per plant was higher during dry season consistent with higher maximum photosynthetic rate than during the rainy season. In addition, the inflorescences of ‘Sirin Classic’ showed longer vase life during dry season when compared to those of the rainy season in parallel with higher percentage of flower bud opening while ‘Richy Red’ had no significant difference between these two seasons. The quality of open flower showed no significant difference between two seasons in the both cultivars. These results suggested that both cultivars had high productivity during the dry season and ‘Sirin Classic’ inflorescences had longer vase life and greater bud opening during the dry season as well.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department:	Botany	Student's Signature	.....
Field of Study:	Botany	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2015	Co-Advisor's Signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ ที่มีส่วนให้เกิดหัวข้อวิทยานิพนธ์นี้ขึ้น รวมทั้งให้ความช่วยเหลือ แก้ไขปัญหา และให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยและเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจทานและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อีกทั้งให้ความกรุณา ดูแลเอาใจใส่และให้กำลังใจในการทำวิจัยเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต่อศักดิ์ สีลานันท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญธิดา โฆษิตทรัพย์ และอาจารย์ ดร. ภาสันต์ ศารทูลทัต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณเอกณัฏฐ์ คูเจริญชัยมานที เจ้าของสวนมานะออร์คิด ฟาร์ม จังหวัดนครปฐม ที่ให้ความอนุเคราะห์ เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานวิจัย และให้คำแนะนำต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงาน รวมถึงการจัดหาพันธุ์กล้วยไม้และดูแลกล้วยไม้ในระหว่างการศึกษาเป็นอย่างดี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (รหัสโครงการ CU-56-913-CC)

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ เจ้าหน้าที่ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ในการทำวิจัยและเขียนเล่มวิทยานิพนธ์นี้ขึ้นมา รวมถึง พ่อ แม่ ญาติพี่น้อง พี่ๆและเพื่อนๆ ทุกท่าน ที่ให้กำลังใจและคำแนะนำที่ดีเสมอมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง 1

หน้า 1

สารบัญรูปภาพ 1

หน้า 1

บทที่ 1 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

บทที่ 2 4

ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้สกุลหวาย 4

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของกล้วยไม้สกุลหวาย 6

การสังเคราะห์ด้วยแสงของกล้วยไม้ 11

บทที่ 3 15

1. พืชทดลอง 15

2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี 16

3. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง 16

3.1 ศึกษาการเติบโตและปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ 16

3.2 ศึกษาผลของฤดูต่อปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ 17

3.3 ศึกษาผลของฤดูต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและอายุการปักแจกันของช่อดอก 18

4. สถานที่ทำการทดลอง 21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

บทที่ 4 22
1.ข้อมูลสภาพอากาศ 22
1.1 อุณหภูมิ 22
1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ 22
1.3 ปริมาณน้ำฝน 22
1.4 จำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวัน 23
2. การเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย 24
2.1 จำนวนลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้น 24
2.2 ความสูงของลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้น 26
2.3 จำนวนใบเฉลี่ย 27
2.4 ปริมาณช่อดอก 28
3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย 29
3.1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด 29
3.2 ค่าการชักนำการเปิดของปากใบ 31
3.3 อัตราการคายน้ำ 32
4. อายุการปักแจกันและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 33
4.1 อายุการปักแจกัน 33
4.2 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอก 34
4.3 การดูดน้ำของช่อดอก 35
4.4 เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูม 37
4.5 คะแนนคุณภาพของกลีบดอก 38
4.6 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก 39
บทที่ 5 43

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

บทที่ 6 51

..... 52

รายการอ้างอิง 52

ภาคผนวก ก 61

ภาคผนวก ข 66

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 86

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 อายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์ คลาสสิค ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 33

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 รูปแบบการเจริญของกล้วยไม้สกุลต่างๆ (Rotor, 1952) 5

ภาพที่ 2 ปัจจัยชักนำการออกดอกและการพัฒนาดอกกล้วยไม้เขตร้อน (Bernier, 1988) 7

ภาพที่ 3 ลักษณะการเสื่อมตามอายุของดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่เรดลักษณะดอกบานปกติ (A), ดอกบานคว่ำลง (B), ดอกบานสังเกตเห็นเส้นเวนชัดเจน (C) และดอกบานเหี่ยว (D) 19

ภาพที่ 4 ลักษณะการเสื่อมตามอายุของดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคลักษณะดอกบานปกติ (A), ดอกบานคว่ำลง (B), ดอกบานสังเกตเห็นเส้นเวนชัดเจน (C) และดอกบานเหี่ยว (D) 19

ภาพที่ 5 ตำแหน่งในการวัดการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) 20

ภาพที่ 6 ตำแหน่งดอกย่อยของกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) 21

ภาพที่ 7 อุณหภูมิกลางวันเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย และอุณหภูมิกลางคืนเฉลี่ย (A), ความชื้นสัมพัทธ์กลางวันเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืนเฉลี่ย (B), ปริมาณน้ำฝนสะสม 3 เดือน (C) และจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ได้รับแสงต่อวัน (D) ระหว่างเดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือนกรกฎาคม 2558 ของกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐม 23

ภาพที่ 8 จำนวนลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้นต่อกอเฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558) 25

ภาพที่ 9 ความสูงของลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้นต่อกอต่อเดือนเฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558) 26

ภาพที่ 10 จำนวนใบต่อลำต่อเดือนเฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558) 27

ภาพที่ 11 จำนวนช่อดอกของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดที่สร้างได้ต่อกอ (A), ต่อต้น (B) และจำนวนช่อดอกของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่สร้างได้ต่อกอ (C) และต่อต้น (D) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558) 28

ภาพที่ 12 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (maximum photosynthetic rate; A_{max}) เฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558) 30

ภาพที่ 13 ค่าชักนำการเปิดของปากใบ (stomatal conductance; g_s) เฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)..... 31

ภาพที่ 14 อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate; *T*) เฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)..... 32

ภาพที่ 15 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพ ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 34

ภาพที่ 16 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 36

ภาพที่ 17 เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูม ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)..... 37

ภาพที่ 18 คะแนนคุณภาพของกลีบดอก ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 38

ภาพที่ 19 ค่า L ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 40

ภาพที่ 20 ค่า c ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์ คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 41

ภาพที่ 21 ค่า h ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์ คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE) 42

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมอย่างสูง ทั้งในรูปกล้วยไม้ตัดดอกและกล้วยไม้กระถาง ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกกล้วยไม้สูงและทำรายได้ให้กับประเทศไทยปีละหลายร้อยล้านบาท จึงกล่าวได้ว่ากล้วยไม้เป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญที่สุดของประเทศไทย (สายชล เกตุษา, 2531) โดยในปี พ.ศ. 2554 และ 2555 มีการส่งออกกล้วยไม้จำนวน 24,644 และ 19,424 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,220 และ 2,046 ล้านบาทตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีปริมาณการส่งออกกล้วยไม้เขตร้อนเป็นอันดับหนึ่งของโลกโดยมีสัดส่วนการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกสูงถึงร้อยละ 70 ของตลาดโลก ประเทศไทยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวกล้วยไม้ในปี 2555 จำนวน 18,550 ไร่ มีปริมาณผลผลิต 44,580 ตัน แหล่งเพาะปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี และชลบุรี เนื่องจากมีสภาพอากาศที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้และอยู่ใกล้แหล่งน้ำและตลาด รวมทั้งมีการคมนาคมที่สะดวก (สุทัศน์ ลิมปิยประพันธ์, 2554)

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีการส่งออกกล้วยไม้ในปริมาณมากแต่พบว่าในบางช่วงของปีมีปริมาณผลผลิตน้อยทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด (Srioon และ Phavaphutanon, 2014) ทั้งนี้ มีผลมาจากสภาพแวดล้อมที่แปรผันในแต่ละฤดู ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะอุณหภูมิและช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวันซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการสร้างช่อดอกของพืช (Vaz และคณะ, 2004) โดยพบว่าในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม เป็นช่วงเวลาที่มีอุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำและได้รับแสงในช่วงวันยาว กล้วยไม้มีผลผลิตต่ำที่สุดในรอบปี ซึ่งแตกต่างจากในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือน สิงหาคม-ตุลาคม ที่มีอุณหภูมิปานกลาง ความชื้นสูงและช่วงเวลาที่ได้รับแสงสั้นมีปริมาณผลผลิตสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการออกดอกของกล้วยไม้ อาทิ แสง ความชื้น และอุณหภูมิ พบว่า สภาพอุณหภูมิต่ำมีความสำคัญต่อการชักนำให้ต้นกล้วยไม้ในเขตร้อนออกดอก (Lopez และ Runkle, 2005) โดยกล้วยไม้บางชนิดเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำในระยะเวลาหนึ่งจะเกิดการสร้างช่อดอก ซึ่งกลไกที่เกิดการชักนำด้วยอุณหภูมิต่ำนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด (Goh และ

Arditti, 1985) และยังพบอีกว่าอุณหภูมิในช่วงกลางวันและกลางคืนยังเป็นปัจจัยที่สำคัญเพื่อชักนำให้เกิดการออกดอกอีกด้วย (Campos และ Kerbauy, 2004) นอกจากอุณหภูมิแล้วช่วงเวลาที่ได้รับแสง (photoperiod) ยังมีผลต่อการออกดอกของพืชอีกด้วย โดยพืชบางชนิดต้องการช่วงเวลาที่ได้รับแสงสั้นหรือยาวจึงจะออกดอก และบางชนิดไม่ตอบสนองต่อความยาวของช่วงแสง (Lopez และ Runkle, 2005) อย่างไรก็ตาม ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่ได้กล่าวถึงนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยเฉพาะอุณหภูมิ ความชื้นและช่วงเวลาที่ได้รับแสง ทำให้กล้วยไม้ในแต่ละฤดูมีการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตที่แตกต่างกัน ดังเช่นการศึกษาของ Onoda และคณะ (2005) ที่พบว่าในฤดูใบไม้ร่วง *Polygonum cuspidatum* มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงกว่าในฤดูร้อน ซึ่งเป็นผลมาจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปและมีผลทำให้ อัตราส่วนระหว่าง J_{max} (maximum rate of electron transport driving RuBP regeneration) และ V_{cmax} (maximum rate of RuBP carboxylation) สูงกว่าในฤดูร้อน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hikosaka และคณะ (1999) ที่พบว่า *Quercus myrsinaefolia* ที่เจริญที่อุณหภูมิ 15 °C มีอัตราส่วนของ J_{max}: V_{cmax} ในใบสูงกว่าในต้นที่เจริญที่อุณหภูมิ 30°C ซึ่งกล่าวได้ว่าอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลต่อความสมดุลระหว่าง RuBP regeneration และ RuBP carboxylation ซึ่งเป็นปัจจัยจำกัดของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีการส่งออกกล้วยไม้ในปริมาณมากแต่พบว่ามีการส่งออกได้เพียงร้อยละ 40 ของผลผลิตทั้งหมด (กรมศุลกากร, 2556) เนื่องจากประสบปัญหาการขาดการปรับปรุงคุณภาพผลผลิต การส่งออกดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานและอายุการปักแจกันสั้นกว่าความต้องการของตลาด (ณพัชร ประทุมพงษ์ และคณะ, 2555) คุณภาพที่ไม่ดีของดอกกล้วยไม้ที่ได้รับการร้องเรียนมากคือดอกเหี่ยว (63.32%) และดอกร่วง (36.48%) (สายชล เกตุษา, 2531) สาเหตุที่ช่อดอกกล้วยไม้มีอายุปักแจกันสั้นนั้นเกิดจากการขาดน้ำซึ่งมีสาเหตุจากการสูญเสียน้ำมากเกินไปหรือความสามารถในการลำเลียงน้ำของท่อลำเลียงน้ำลดลงอย่างมาก ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากการปล่อยสารบางอย่างจากเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำทำให้เกิดการย่อยผนังเซลล์ของก้านช่อดอกและเกิดการอุดตันท่อลำเลียงน้ำ (Halevy และ Mayak, 1980) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกคือปัจจัยทางสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก ได้แก่ แสง อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ส่งผลต่ออายุการปักแจกันและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ สังเกตได้จากผลการศึกษา พบว่า ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูร้อนมีอายุการเก็บรักษาต่ำกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาว (Dai และ Pall, 1991)

ทั้งนี้ กล้วยไม้ตัดดอกที่ปลูกเป็นการค้ามีหลายสกุล ชนิดและพันธุ์ สกุลที่ได้รับความนิยมจากตลาดต่างประเทศสูงสุดคือกล้วยไม้สกุลหวายเนื่องจากมีสีสันสดใสและระยะเวลาการใช้งานนาน (สุทัศน์ ลิมปิยประพันธ์, 2554) สำหรับกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดเป็นกล้วยไม้ลูกผสมของ *Dendrobium* Sirin Freshy และ *Dendrobium* Hybrid สีแดงฟอร์มกลมซึ่งไม่ทราบชื่อที่แน่นอน ส่วนพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคเป็นกล้วยไม้ลูกผสมที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างลูกผสมที่มีลักษณะขาวฟอร์มเหลือบส้ม (ลูกผสมที่เกิดจากการผสมพันธุ์ของ *Dendrobium* Arica กับ ลักษณะขาวกลม) กับ *Dendrobium* Suree Peach ทั้งนี้ยังไม่มีรายงานการเติบโต ปริมาณผลผลิต และคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของทั้งสองพันธุ์ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการเติบโต ปริมาณผลผลิต และคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ซึ่งเป็นกล้วยไม้ตัดดอกลูกผสมที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ใน 2 ฤดู ซึ่งคาดว่าจะสามารถเปรียบเทียบให้เห็นถึงความแตกต่างในด้านการเติบโต ผลผลิต คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงอายุการปักแจกันใน 2 ฤดูได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

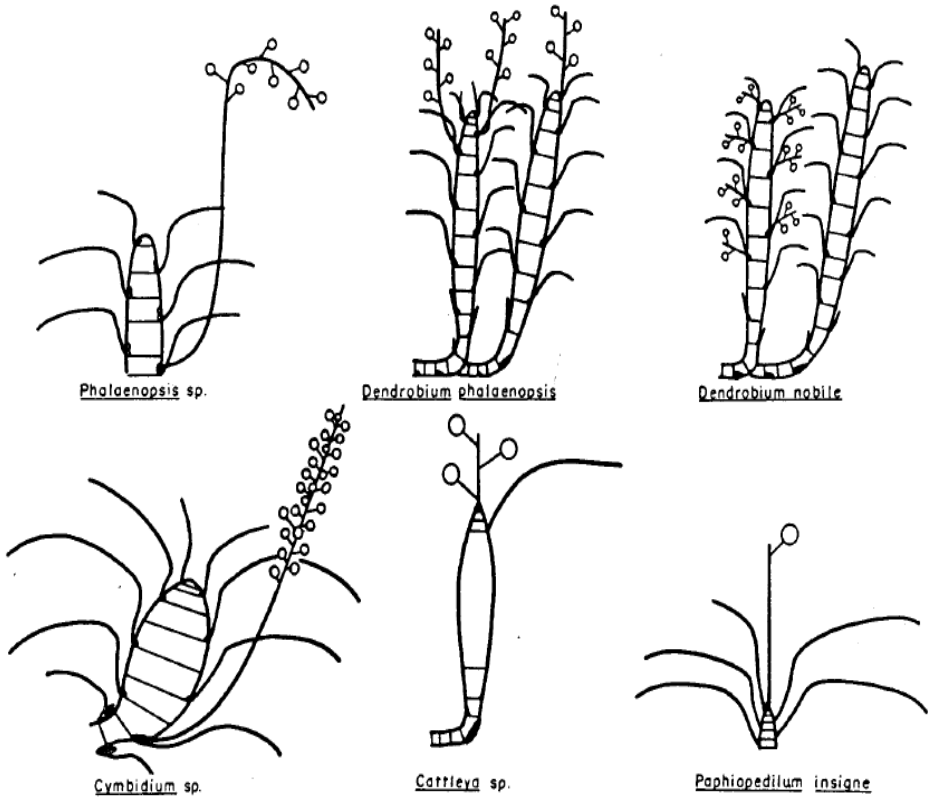
บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้สกุลหวาย

กล้วยไม้สกุลหวายเป็นกล้วยไม้สกุลใหญ่ที่สุดที่พบในประเทศไทย โดยเป็นกล้วยไม้ป่ามากถึง 150 ชนิด กล้วยไม้สกุลหวายเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae โดยเป็นกล้วยไม้อิงอาศัยที่มีการเจริญเติบโตแบบซิมโพเดียล (sympodial) คือ เจริญไปตามแนวนอนของวัสดุปลูกด้วยเหง้า (rhizome) ซึ่งเป็นลำต้นที่แท้จริง (ภาพที่ 1) มีส่วนของก้านใบขนาดใหญ่ มีลำต้นเรียกว่าลำลูกกล้วย (pseudobulb) ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร ส่วนของลำลูกกล้วยมีข้อ ปล้อง และตา ซึ่งสามารถแตกเป็นหน่อใหม่ใช้ในการขยายพันธุ์ได้ (กาญจนา รุ่งรัชกานนท์, 2555) ระบบรากของกล้วยไม้สกุลหวายเป็นแบบกึ่งอากาศ ส่วนดอกมีลักษณะของช่อดอกเป็นแบบ raceme คือดอกย่อยเกิดสลับสองข้างของแกนช่อดอก ดอกที่โคนช่อดอกจะบานก่อนแล้วไล่ไปจนกระทั่งถึงดอกย่อยบนสุดซึ่งเป็นดอกอ่อนที่สุด ลักษณะดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศโดยมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเชื่อมกันเรียกว่า เส้าเกสร (column) ดอกของกล้วยไม้สกุลหวายมีลักษณะใกล้เคียงกัน ประกอบด้วยกลีบดอกวงนอก (sepal) 3 กลีบ และกลีบดอกวงใน (petal) 3 กลีบ โดยกลีบดอกวงในที่อยู่ตรงกลางเปลี่ยนไปเป็นกลีบปาก (lip) (ระพี สาคริก, 2530) กล้วยไม้สกุลหวายจะสร้างตาดอกด้านข้างของใบ โดยตาดอกแรกจะสร้างตรงข้างใบที่อยู่บนสุดของลำลูกกล้วย เมื่อมีการสร้างลำลูกกล้วยขึ้นมาใหม่ลำลูกกล้วยที่สร้างก่อนหน้านี้ (ลำหลัง) ก็ยังสามารถสร้างตาดอกได้อีกเรื่อยๆ (Hew และ Yong, 2004) นอกจากนี้กล้วยไม้สกุลหวายยังมีการเจริญเติบโตดีกว่ากล้วยไม้สกุลอื่นๆ โดยมีการแตกหน่อ 2-3 หน่อต่อปี ลำลูกกล้วยมีการเจริญเติบโตเต็มที่ใช้เวลา 3-6 เดือน เมื่อเจริญจนสุดลำจะเกิดการออกดอก 1-3 ช่อตรงส่วนปลายลำและตาข้อที่ถัดลงมา หลังจากออกดอกแล้วตาหน่อที่โคนลำซึ่งเป็นส่วนของเหง้าจะแทงหน่อใหม่ขึ้นมาอีก (จิตราพรรณ พิลึก, 2529) ช่อดอกมีอายุ 45-60 วัน (จงวัฒนา พุ่มหิรัญ, 2547)

กล้วยไม้หวายลูกผสมเป็นกล้วยไม้ที่นิยมปลูกเลี้ยงในประเทศไทย เนื่องจากกล้วยไม้ลูกผสมส่วนใหญ่มีสีดอกหลากหลาย และรูปทรงดอกที่แตกต่างกันไป อีกทั้งยังปลูกลี้ยงง่าย ออกดอกตลอดปี แตกกิ่งใหม่ 2-3 กิ่งต่อปี โดยหน่อใหม่เหล่านี้จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนสุดลำซึ่งสูง 2-5 ฟุต

จนกระทั่งแทงช่อดอก เช่นเดียวกับกล้วยไม้สกุลหวาย กล้วยไม้หวายลูกผสมเมื่อเจริญจนสุดลำจะสร้างช่อดอก 1-3 ช่อต่อตาที่ปลายลำและตาข้างที่ถัดจากตายอดลงไป หลังจากตัดช่อดอกจะสามารถสร้างช่อดอกได้อีก 5-15 ช่อจากตาทางด้านข้างที่ถัดจากตายอดลงไปขึ้นอยู่กับชนิดและความสมบูรณ์ของต้น (จิตราพรรณ พิลึก, 2544) กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมที่ได้รับความนิยมและตัดดอกเพื่อการค้า ได้แก่ พันธุ์เอียสกุล และขาวสนาน เป็นต้น



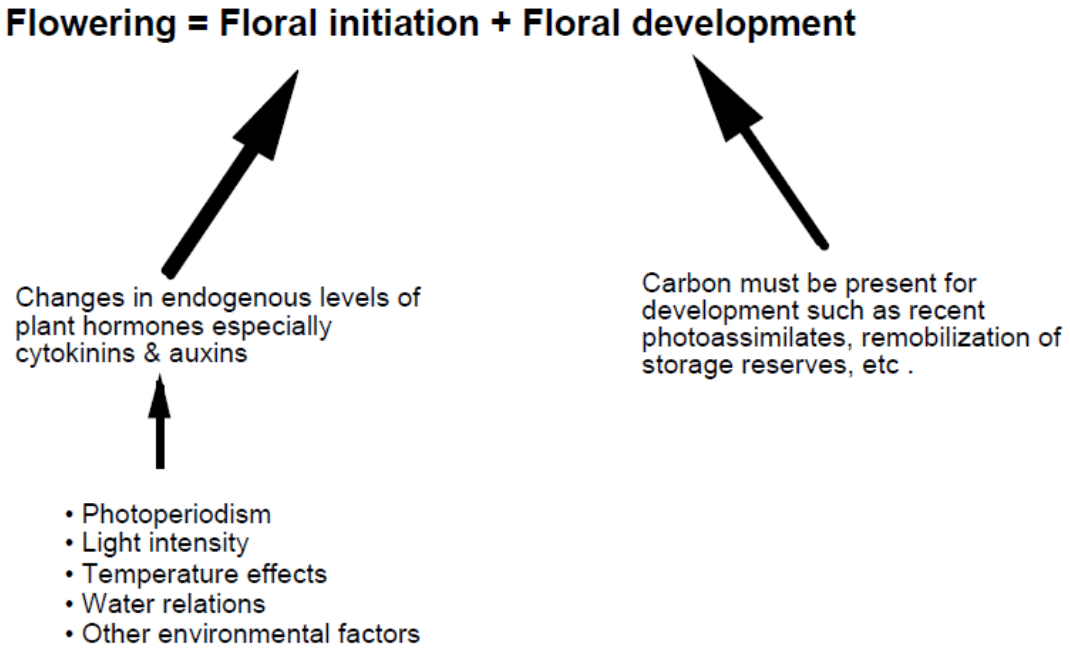
ภาพที่ 1 รูปแบบการเจริญของกล้วยไม้สกุลต่างๆ (Rotor, 1952)

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของกล้วยไม้สกุลหวาย

ในแง่การเจริญเติบโตของกล้วยไม้สกุลหวาย เนื่องจากกล้วยไม้สกุลหวายมีแหล่งกำเนิดอยู่ในเขตร้อนและกึ่งร้อนของเอเชีย ทำให้อุณหภูมิตลอดทั้งปีที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายอยู่ระหว่าง 25-35 ℃ โดยที่อุณหภูมิในช่วงกลางคืนไม่ควรต่ำกว่า 18 ℃ ความชื้นสัมพัทธ์ 50-60% ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีลมแรงหรือเคยมีพายุมาก่อน โรงเรือนควรมีการถ่ายเทอากาศที่ดี มีการพรางแสง 50-60% (กาญจนา รุ่งรัชกานนท์, 2555)

ส่วนการออกดอกของกล้วยไม้ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงจากการเจริญเติบโตทางด้าน vegetative สู่การเจริญทางด้าน reproductive นั้นขึ้นอยู่กับทั้งปัจจัยภายใน ได้แก่ พันธุกรรม อายุ พืช และฮอร์โมน และปัจจัยภายนอก ได้แก่ สภาพแวดล้อม อาทิ อุณหภูมิ แสง น้ำ ความชื้น และธาตุอาหาร การออกดอกของกล้วยไม้ในเขตร้อนมีกระบวนการที่ซับซ้อน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การชักนำการออกดอก (flower induction หรือ flower initiation) และการพัฒนาของดอก (floral development) ในขั้นตอนแรก คือ การชักนำการออกดอกนั้น พืชจะมีการเปลี่ยนแปลงระดับของฮอร์โมนในส่วนของปลายยอด โดยปัจจัยทางสภาพแวดล้อมจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนภายในต้นพืช โดยเฉพาะไซโตไคนินและออกซิน ชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางรูปร่างไปเป็น floral primordia จากนั้นจะมีการพัฒนาต่อไปในขั้นตอนที่ 2 โดยมีการลำเลียงสารอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงจากใบไปยังตาดอกเกิดการพัฒนาไปเป็นช่อดอกต่อไป ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มีผลจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น พันธุกรรม สภาพแวดล้อม และปัจจัยทางสรีรวิทยา เป็นต้น (ภาพที่ 2) (Bernier, 1988) ในแต่ละฤดูกาลและพื้นที่ปลูกซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง และปริมาณผลผลิตของพืชทั้งสิ้น ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของกล้วยไม้ มีดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 2 ปัจจัยชักนำการออกดอกและการพัฒนาดอกกล้วยไม้เขตร้อน (Bernier, 1988)

1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของพืชอย่างยิ่ง เนื่องจากมีผลต่อปฏิกิริยาต่างๆภายในต้นพืช เช่น การสร้างน้ำตาลกลูโคส การเจริญเติบโตของกล้วยไม้จำเป็นต้องได้รับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้ชนิดนั้นๆ กล้วยไม้สกุลหวายมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 24-30 ℃ (Leonhardt, 2000) โดยกล้วยไม้อิงอาศัย *Psygmorchis pusilla* มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การสร้างใบและการสร้างช่อดอกภายใต้อุณหภูมิ 27 ℃ เมื่อปลูกภายใต้อุณหภูมิที่สูงขึ้นที่ 32 ℃ พบว่าไม่เกิดการสร้างช่อดอก (Vaz และคณะ, 2004) อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำมากเกินไปนี้จะส่งผลให้กล้วยไม้ลดการเจริญเติบโตและตาดอกไม่เกิดการพัฒนา (Goh และ Arditti, 1985) ดังเช่นการปลูกกล้วยไม้ *Phalaenopsis amabilis* ภายใต้อุณหภูมิ 28 ℃ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สูงเกินไปสำหรับการเกิดช่อดอก พบว่ากล้วยไม้ยังสามารถสร้าง foliage leaves ได้แต่ไม่สามารถสร้าง flower stalks ได้ (Tanaka และ Sakanishi, 1980)

นอกจากนี้ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการชักนำให้ต้นกล้วยไม้ในเขตร้อนออกดอกที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือสภาพอุณหภูมิต่ำ (Lopez และ Runkle, 2005) ที่เรียกว่า vernalization โดยตาดอกที่มีการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของดอกเสร็จเรียบร้อยแล้วจะเกิดการพักตัวจนกระทั่งได้รับอุณหภูมิที่ลดลงอย่างรวดเร็วจึงมีการพัฒนาต่อจนกระทั่งดอกบาน และช่วงระยะเวลาในการได้รับอุณหภูมิต่ำนี้จะแตกต่างกันไปในกล้วยไม้แต่ละชนิด (Goh และ Arditti, 1985) พืชบางชนิดต้องการอุณหภูมิต่ำในการชักนำให้เกิดตาดอก (Campos และ Kerbauy, 2004) ซึ่งกลไกที่เกิดการชักนำด้วยอุณหภูมิต่ำนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่ในบางการศึกษาพบว่าอุณหภูมิต่ำมีผลต่อระดับฮอร์โมนในต้นพืช เช่น IAA, ABA, และ cytokinins โดยพบว่าฮอร์โมนบางชนิดเปลี่ยนแปลงไปภายหลังการเจริญที่อุณหภูมิต่ำ เช่น การเจริญของกล้วยไม้ *Dendrobium* ที่ถูกเลี้ยงในห้องควบคุมภายใต้อุณหภูมิต่ำในช่วงกลางคืน (กลางคืน 10 °C และกลางวัน 25 °C) (Campos และ Kerbauy, 2004) เช่นเดียวกันกับการปลูกเลี้ยง *Boronia* ที่อุณหภูมิต่ำ (กลางคืน 9 °C และกลางวัน 17 °C) พบฮอร์โมนไซโตไคนินเพิ่มสูงขึ้นที่บริเวณเนื้อเยื่อและราก (Hew และ Yong, 2004)

2. แสง

แสงเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญและมีบทบาทในกระบวนสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อระบบที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย เช่น การสะสมและลำเลียงอาหาร การสร้างฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและการออกดอก แสงมีอิทธิพลเกี่ยวข้องกับพัฒนาการของใบ ความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบ และการรักษาสมดุลของปริมาณน้ำในใบ อย่างไรก็ตาม ในบางสภาวะที่มีแสงมากอาจเป็นอันตรายต่อพืชได้ ใบพืชจะมีโครงสร้างพิเศษ เช่น ขนและชั้น cuticle ที่ผิวใบ เพื่อช่วยในการสะท้อนแสง และลดการดูดซับแสงของใบ ดังนั้นการที่ใบพืชได้รับความเข้มแสงที่แตกต่างกันทำให้มีความแตกต่างกันทางด้านกายวิภาคและสรีรวิทยาของใบพืช จะเห็นได้ว่าปัจจัยแสงมีผลต่อกระบวนการภายในต้นพืชหลายกระบวนการ ไม่ว่าจะเป็นการชักนำให้เกิดรูปสัณฐานต่างๆ (photomorphogenesis) หรือการสังเคราะห์ด้วยแสง ทั้งนี้ กล้วยไม้แต่ละชนิดมีความต้องการแสงที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านความเข้มแสง จำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงต่อวัน หรือแม้กระทั่งคุณภาพของแสง (He และคณะ, 2004)

2.1 คุณภาพของแสง

คุณภาพของแสง หมายถึง ความยาวของคลื่นแสงที่มีทั้งคลื่นแสงที่มองเห็นได้ซึ่งจะมีความยาวคลื่นตั้งแต่ 400-700 นาโนเมตร และคลื่นแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น แสงเหนือม่วงและแสงอินฟาเรด แสงในช่วงคลื่นมองเห็นได้เป็นคลื่นแสงส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เรียกแสงช่วงนี้ว่า Photosynthetically active radiation (PAR) (Gardner และคณะ, 1985) ส่วนคลื่นแสงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น แสงเหนือม่วงนั้นมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ลดจำนวนใบ ลดความยาวข้อปล้อง และชะลอการออกดอกของพืช เช่น คาร์เนชันและผักกาดหอม (Vince และคณะ, 1964)

2.2 ความเข้มแสง

ความเข้มแสงมีผลต่อการพัฒนาและการเจริญของใบพืช โดยเฉพาะต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่ต้องการความเข้มแสงที่เหมาะสมในระดับที่แตกต่างกัน พืชเมื่อได้รับความเข้มแสงสูงขึ้นจะมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงมากขึ้น แต่ถ้าได้รับความเข้มแสงสูงมากเกินกว่าจุดที่พืชต้องการ จะทำให้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลงหรือหยุดลงได้ พืชที่ได้รับความเข้มแสงต่ำจะมีปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสภาวะที่ได้รับแสงน้อยทำให้ต้องเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์เพื่อเก็บเกี่ยวพลังงานแสงให้ได้มากที่สุด (Lombardini และคณะ, 2009) ซึ่งกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารของพืชนี้มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและปริมาณผลผลิตของพืชทั้งสิ้น พบว่าอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่สูงสอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของใบยาสูบ (Peterson และ Zelitch, 1982) ปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลัง (El-Sharkawy และคณะ, 1990) และน้ำหนักแห้งของถั่วอะซูกิ (Hui และคณะ, 2012) เมื่อปลูกเมเปิ้ลสีน้ำตาลและสีน้ำเงินโดยลดความเข้มแสงลง 45 % พบว่า ต้นอ่อนของเมเปิ้ลมีลำต้นที่สูงและใบกว้างมากกว่าต้นอ่อนที่ได้รับแสงเต็มที่ แต่ลำต้นเอียงมากกว่า (Logan, 1965)

2.3 ช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวัน

นอกจากปริมาณแสงที่พืชได้รับจะมีผลต่อการเจริญเติบโตแล้วยังมีผลต่อการออกดอกของพืชอีกด้วย Fallovo และคณะ (2009) รายงานว่าความเข้มแสงที่สูงและช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวันที่นานในฤดูแล้ง สามารถส่งผลให้ผักกาดหอมมีปริมาณผลผลิตที่สูง ทั้งนี้ พืชแต่ละชนิดมีความต้องการช่วงแสงที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถแยกพืชตามความต้องการช่วงแสงเป็น 5 กลุ่มได้ดังนี้

1) พืชวันสั้น (Short-day plants หรือ SDPS) คือ พืชที่ออกดอกเมื่อได้รับช่วงแสงสั้นกว่าช่วงวันวิกฤติ

2) พืชวันยาว (Long-day plants หรือ LDPS) คือพืชที่ออกดอกเมื่อได้รับช่วงแสงยาวกว่าช่วงวันวิกฤติ

3) พืชที่ต้องการวันสั้นตามด้วยวันยาว (Short-long-day plants หรือ SLDPS) คือพืชที่ออกดอกเมื่อได้รับช่วงวันสั้นระยะหนึ่งและตามด้วยการได้รับแสงวันยาว

4) พืชที่ต้องการวันยาวตามด้วยวันสั้น (Long-short-day plants หรือ LSDPS) คือพืชที่ออกดอกเมื่อได้รับช่วงวันยาวระยะหนึ่งและจากนั้นได้รับช่วงวันสั้น

5) พืชที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง (Day-neutral plants หรือ DNPS) คือพืชที่ไม่มีการออกดอกตอบสนองต่อช่วงแสง (Gardner และคณะ, 1985)

กล้วยไม้สามารถจัดอยู่ในกลุ่มตามความต้องการแสงได้ทั้ง 5 ประเภท ขึ้นอยู่กับชนิดและสกุล (Hew และ Yong, 2004) กล้วยไม้ในเขตร้อนจะไวต่อช่วงแสงที่ได้รับมากกว่ากล้วยไม้ในเขตอบอุ่น (Garay และคณะ, 1974) มีรายงานการศึกษาพบว่ากล้วยไม้อิงอาศัย *Psygmorchis pusilla* มีช่วงเวลาที่ได้รับแสงที่เหมาะสมกับการบานของดอกอยู่ในช่วง 12 และ 16 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มพืชวันยาว (Vaz และคณะ, 2004) ประเทศไทยมีช่วงเวลากลางวันที่ยาวที่สุดอยู่ที่ปลายเดือนมิถุนายน และช่วงวันที่สั้นที่สุดอยู่ที่ปลายเดือนธันวาคม ส่วนช่วงที่กลางวันและกลางคืนเท่ากันจะมีสองช่วง คือ ช่วงเดือนมีนาคมและช่วงปลายเดือนกันยายน (นันทิยา คำบุญเรือง, 2554)

3. น้ำและความชื้น

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช เมื่อพืชได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยเกินไปจะส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา ดังนั้น ในภาวะขาดน้ำเช่นในฤดูร้อน กล้วยไม้จะมีการแสดงออกทางสรีรวิทยาแตกต่างไปจากภาวะปกติ โดยจะมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง การแลกเปลี่ยนแก๊ส การสะสมกรดภายในใบ การเจริญเติบโต และปริมาณน้ำภายในใบลดลง (Zotz และ Tyree, 1996) เมื่อพืชขาดน้ำพบว่าต้นอ่อนของ *Albizzia* มีความยาวรากสั้นลง (Nanjo และคณะ, 1999) มีมวลชีวภาพของ Avocado ลดลง นอกจากนี้น้ำยังประกอบไปด้วยธาตุอาหาร เช่น แคลเซียม และไนโตรเจน ที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญและการออกดอกของพืช (Manivannan และคณะ, 2007) ในภาวะที่พืชขาดน้ำจะชะลอการสร้างช่อดอกเพื่อลดการใช้น้ำและสารอาหาร (Auge

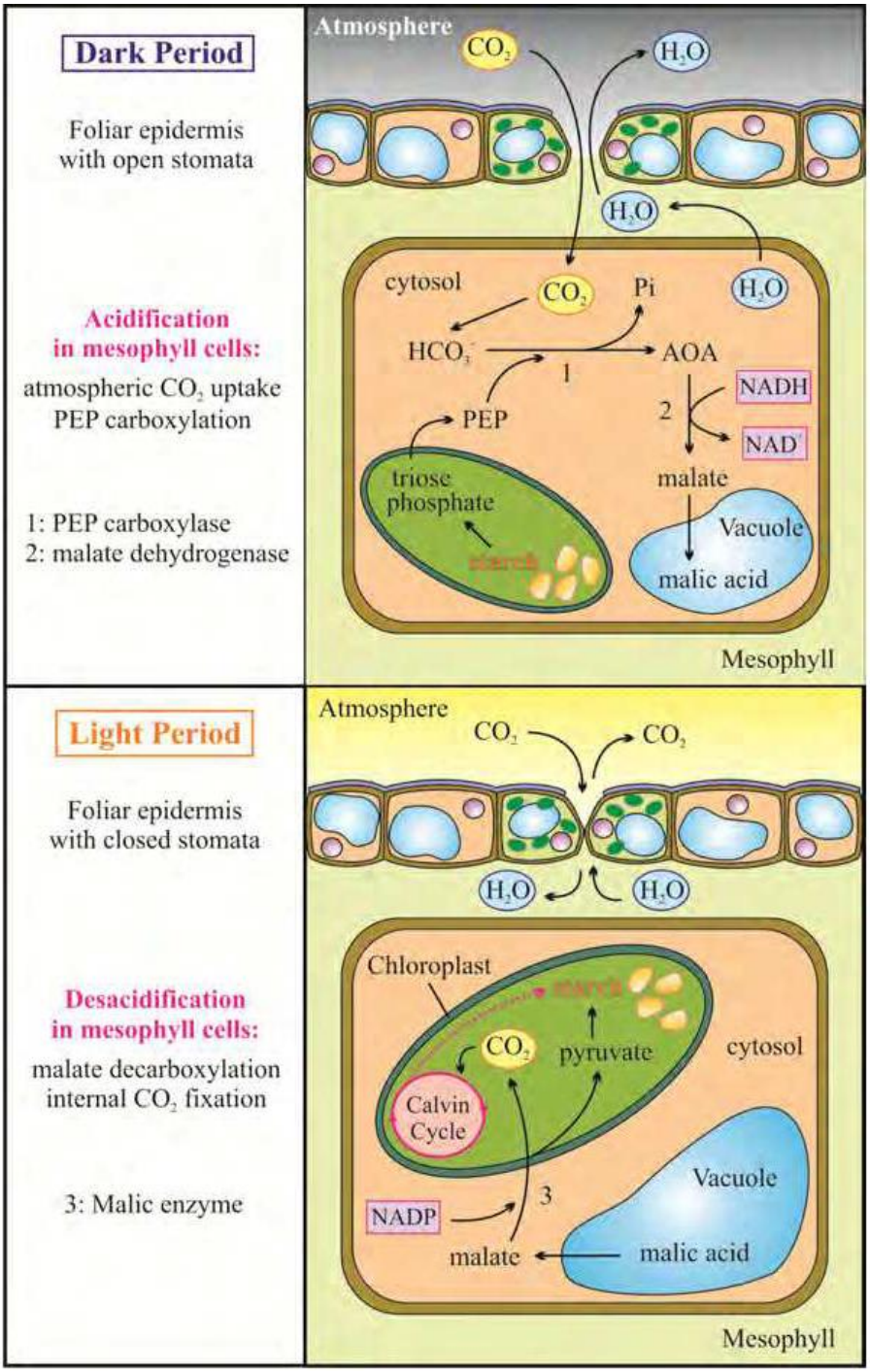
และคณะ, 2003) สอดคล้องกับรายงานของ Sanchez-Blanco และคณะ (2009) ที่พบว่าในภาวะที่พืชขาดน้ำรุนแรง (40% ของภาวะปกติ) Geranium มีจำนวนช่อดอกลดลงเมื่อเทียบกับต้นที่ปลูกภายใต้สภาวะได้รับน้ำปกติ ในขณะที่พืชขาดน้ำระดับที่ไม่รุนแรง (60% ของภาวะปกติ) ไม่มีผลในการชะลอการสร้างช่อดอก

การสังเคราะห์ด้วยแสงของกล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงทั้งแบบ CAM และ C_3 (Neales และ Hew, 1975) กล้วยไม้ที่มีใบบางเกือบทั้งหมดมีการสังเคราะห์ด้วยแสงแบบ C_3 เช่น *Spathoglottis plicata* และ *Oncidium* sp. จึงไม่มีการสร้างกรดในช่วงกลางคืน ส่วนกล้วยไม้ที่มีใบหนาเกือบทั้งหมดมีการสังเคราะห์ด้วยแสงแบบ CAM เช่น กล้วยไม้สกุลแคทลียา และกล้วยไม้สกุลหวาย (Goh, 1977) ลักษณะของกล้วยไม้ที่มีวิถีการสังเคราะห์ด้วยแสงแบบ CAM คือมีการเปิดปากใบและตรึง CO_2 ตอนกลางคืนซึ่งเวลาของการเปิดปากใบจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของกล้วยไม้ กล้วยไม้แคทลียาเริ่มเปิดปากใบเวลา 21.00 น. และจะเปิดมากที่สุดในช่วงเวลา 03.00 - 06.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่เหมาะสมสำหรับการวัดค่าอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบมากที่สุด และจะปิดปากใบเวลา 09.30 น. (Goh, 1977) กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์บอมโจและพันธุ์รินนภามีช่วงเวลาการตรึง CO_2 มากที่สุดในช่วงเวลา 04.00 – 08.00 น. โดยตำแหน่งใบที่ 2 ของลำหน้าเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้วัดค่าอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของใบ (ดวงพร บุญชัย, 2545)

สำหรับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช CAM มีการตรึง CO_2 ในเวลากลางคืนโดยจะเปิดปากใบเพื่อรับ CO_2 จากบรรยากาศเข้าสู่ชั้น mesophyll แล้วเกิดกระบวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์โดยสาร phosphoenolpyruvate (PEP) โดยการทำงานของเอนไซม์ phosphoenolpyruvate carboxylase (PEPC) แล้วเปลี่ยนเป็น oxaloacetate (OAA) จากนั้นจะเปลี่ยนต่อไปเป็น malate โดยการทำงานของเอนไซม์ malate dehydrogenase (MDH) แล้วถูกเก็บไปส่งไว้ใน vacuole ของเซลล์ในรูปของกรดมาลิก เมื่อเข้าสู่กลางวันพืชจะปิดปากใบเพื่อลดการสูญเสียน้ำ และย้ายกรดมาลิกที่สะสมไปยัง chloroplast เพื่อปล่อย CO_2 ออกจากกรดมาลิกด้วยกระบวนการ decarboxylation เข้าสู่วัฏจักร Calvin เพื่อตรึง CO_2 โดยการทำงานของเอนไซม์ ribulose bisphosphate carboxylase oxygenase (RUBISCO) และสร้างน้ำตาลต่อไป (**ภาพที่ 3**)

ทำให้พืช CAM มีการสะสมกรดในเวลากลางคืน และมีความเป็นกรดลดลงในเวลากลางวัน (Kerbauy และคณะ, 2012)



ภาพที่ 3 วิถีการสังเคราะห์ด้วยแสงแบบ CAM (crassulacean acid metabolism) (Kerbauy และคณะ, 2012)

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้

การจัดการและการปฏิบัติทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวล้วนมีผลต่อคุณภาพ และอายุการใช้งานของดอกไม้ทั้งสิ้น นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมของการปลูกเลี้ยงทั้ง แสง ความชื้นและอุณหภูมิ ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพของช่อดอกไม้ (Wang, 1997) ต้นไม้ที่ปลูกในสภาวะที่เหมาะสมและมีการจัดการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีจะให้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูงสุด (นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ, 2556) ดังนั้น การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งกับเกษตรกรผู้ทำการเพาะปลูก

1. แสง

แสงมีผลโดยตรงต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของพืช ทั้งในรูปโครงสร้างและน้ำตาลในรูปต่าง ๆ ภายในต้นพืช โดยแสงที่เหมาะสมทั้งทางด้านคุณภาพและความเข้มแสงมีผลโดยตรงต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งเป็นการสร้างคาร์โบไฮเดรตกับพืช ช่อดอกไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลสูงจะมีอายุการปักแจกันนานกว่าช่อดอกที่มีปริมาณน้ำตาลน้อย (De และคณะ, 2014) กุหลาบที่ปลูกภายใต้สภาพที่มีความเข้มแสงสูงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สูงกว่า และมีอายุการใช้งานนานกว่ากุหลาบที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงต่ำ (Marissen, 2001) เช่นเดียวกับแตงกวาที่ปลูกในความเข้มแสง 100% มีอายุการเก็บรักษาสูงกว่าแตงกวาที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 66 และ 31% ตามลำดับ (Lin และ Jolliffe, 1996) นอกจากนี้ความเข้มแสงยังเกี่ยวข้องกับสีของดอกอีกด้วย เนื่องจากแสงมีบทบาทเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แอนโธไซยานิน (Reddy และคณะ, 1994) ดังเช่น *Eustoma grandiflorum* ที่ปลูกในความเข้มแสงต่ำมีปริมาณแอนโธไซยานินสูงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงสูง (Uddin และคณะ, 2001)

2. อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญกับอายุการปักแจกันและคุณภาพของช่อดอกเช่นกัน โดยเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชโดยตรง อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญของกล้วยไม้สกุลหวายอยู่ในช่วง 24-30°C (Leonhardt, 2000) โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพและการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเสื่อมสภาพลง ส่งผลให้พืชดอกที่เจริญภายใต้อุณหภูมิสูงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตลดน้อยลง ดอกไม้จึง

มีอายุการใช้งานและคุณภาพต่ำ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ในกลีบดอกมีความสัมพันธ์กับอายุการใช้งานของกลีบดอกของกุหลาบ (Ichimura และคณะ, 1999) โดยอุณหภูมิจะมีอิทธิพลต่ออัตราสังเคราะห์แสงในพืช C_3 มากกว่าพืช C_4 เนื่องจากพืช C_3 มี photorespiration ที่สูงกว่าพืช C_4 นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงมีผลทำให้ช่อดอกมีการสูญเสียน้ำ และคาร์โบไฮเดรตมากโดยเฉพาะจากการหายใจที่มีค่าสูงเมื่อพืชได้รับอุณหภูมิสูง (De และคณะ, 2014) มีรายงานวิจัยที่พบว่าอุณหภูมิเกี่ยวข้องกับการสะสมของสารแอนโธไซยานินในเนื้อเยื่อพืชอีกด้วย โดยดอกกุหลาบ Jaguar ที่ปลูกภายใต้อุณหภูมิ 39°C ในตอนกลางวันและ 18°C ในตอนกลางคืนมีปริมาณสารแอนโธไซยานินลดลงเมื่อเทียบกับภาวะปกติ ร่วมกับการลดลง 50 %ของปริมาณทรานสคริปของเอนไซม์ chalcone synthase (CHS) และ dihydroflavonol reductase (DFR) ซึ่งเป็นเอนไซม์หลักที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แอนโธไซยานิน (Dela และคณะ, 2003)

3. ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่ออายุการใช้งานของดอกไม้ กล้วยไม้ต้องการความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 80-85% โดยกล้วยไม้แบบ monopodial ต้องการความชื้นสูงกว่ากล้วยไม้ที่มีการเจริญแบบ sympodial (De และคณะ, 2014) สำหรับการศึกษาในดอกกุหลาบพบว่ากุหลาบ 14 พันธุ์ที่ปลูกภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 90% มีอายุการปักแจกันสั้นลง 30% เมื่อเปรียบเทียบกับกุหลาบที่ปลูกภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 75% (Mortensen และ Gislerùd, 1999)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

1. พืชทดลอง

คัดเลือกพันธุ์กล้วยไม้หวายลูกผสมเพื่อตัดดอกเป็นการค้าของสวนมานะออร์คิด อ.บางเลน จ.นครปฐมจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ริชชี่เรด (*Dendrobium* Richy Red) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (*Dendrobium* Suree Classic) ที่มีอายุประมาณ 2 ปี ซึ่งได้จากการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและผ่าลำแยกกอ ปลูกบนกระบะกาบมะพร้าวในโรงเรือนเปิดของสวน ภายใต้ตาข่ายพรางแสง 60% การดูแลปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกรโดยรดน้ำวันละ 1 ครั้งทุกวัน ใส่ปุ๋ยสูตรเสมอและฉีดสารฆ่าแมลงและสารกันราทุก 5 วัน ทำการคัดเลือกต้นที่แข็งแรงสมบูรณ์และปลอดโรคใน 1 กอ ประกอบด้วย ลำหน้าซึ่งกำลังเจริญที่ยังไม่ออกดอก (vegetative) โดยพันธุ์ริชชี่ เรดมีความสูงเริ่มต้นประมาณ 30-40 เซนติเมตรและลำหลังอีก 5-9 ลำที่มีช่อดอกแล้ว ส่วนพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ใน 1 กอ ประกอบด้วยลำหน้าซึ่งกำลังเจริญที่ยังไม่ออกดอก (vegetative) มีความสูงเริ่มต้นประมาณ 25-35 เซนติเมตร และลำหลังอีก 3-8 ลำที่มีช่อดอกแล้ว ติดป้ายเพื่อทำเครื่องหมายที่ลำหน้าซึ่งกำลังเจริญและยังไม่ออกดอกในแต่ละกอเพื่อใช้ติดตามและบันทึกผลการศึกษาในแต่ละเดือนของแต่ละฤดูพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงปลูก และขอข้อมูลความเข้มแสงและปริมาณน้ำฝนในพื้นที่จากกรมอุตุนิยมวิทยา

ดำเนินการโดยบันทึกข้อมูลการศึกษาของกล้วยไม้เดือนละ 1 ครั้งในแต่ละฤดู โดยกำหนดให้

ฤดูฝน คือช่วงเดือนสิงหาคม - เดือนตุลาคม 2557

ฤดูแล้ง คือช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน 2558

2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

2.1 วัสดุอุปกรณ์สำหรับศึกษาการเติบโตและปริมาณผลผลิต

- สายวัด
- กรรไกรตัดกิ่ง
- ป้ายเครื่องหมาย

2.2 วัสดุอุปกรณ์สำหรับศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต

- เครื่องวัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง (Portable photosynthesis system (LI-6400XT,LI-COR, Lincoln, Nebraska, USA))
- นาฬิกาจับเวลา
- ไฟฉาย

2.3 วัสดุอุปกรณ์สำหรับศึกษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและอายุการปักแจกันของช่อดอก

- น้ำกลั่น
- หลอดเซนตริฟิวจ์
- แผ่นโฟมหนาเจาะรูสำหรับวางหลอดเซนตริฟิวจ์
- เทอร์โมมิเตอร์
- สายวัด
- กรรไกรตัดกิ่ง
- เครื่องวัดสี Konica Minolta รุ่น CR-10 (Konica Minolta, Japan)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ศึกษาการเติบโตและปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายในแปลงปลูกของเกษตรกร บันทึกข้อมูลการเติบโตและปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ทุกเดือนในแต่ละฤดู จำนวน 20 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น

การบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต

- จำนวนลำลูกกล้วยต่อกอ นับจำนวนลำลูกกล้วยที่สร้างใหม่ในแต่ละเดือน โดยกำหนดให้ลำลูกกล้วยที่สร้างขึ้นมาใหม่และมีใบอ่อนจำนวน 3 ใบนับเป็นลำลูกกล้วยใหม่
- ความสูงของลำลูกกล้วย วัดความสูงของลำลูกกล้วยที่ติดเครื่องหมายในแต่ละกอตั้งแต่โคนจนถึงข้อบนสุดของลำลูกกล้วยและบันทึกข้อมูลความสูงของลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้นในแต่ละเดือน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อลำลูกกล้วยต่อเดือนของแต่ละฤดู (เซนติเมตร)
- จำนวนใบ บันทึกจำนวนใบต่อลำลูกกล้วยต่อเดือนของแต่ละฤดู

การบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้

- จำนวนช่อดอกต่อกอ นับจำนวนช่อดอกทั้งหมดภายในกอในแต่ละเดือน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนช่อดอกต่อกอต่อเดือนของแต่ละฤดู
- จำนวนช่อดอกต่อลำลูกกล้วยนับจำนวนช่อดอกทั้งหมดของลำลูกกล้วยที่ติดเครื่องหมายในแต่ละเดือน นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนช่อดอกต่อลำลูกกล้วยต่อเดือนของแต่ละฤดู

3.2 ศึกษาผลของฤดูต่อปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายในแปลงปลูกของเกษตรกร

วัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้เครื่อง portable photosynthesis system (Li-6400, LI-COR, Lincoln, NE, USA) โดยกำหนดค่าความเข้มแสงเท่ากับ 1,200 μmol PPFD m^{-2} s^{-1} ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านใบเท่ากับ 380 μmol mol^{-1} ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 50-80 % และควบคุมอากาศที่ไหลผ่านใบเท่ากับ 500 μmol s^{-1} เลือกวัดใบของกล้วยไม้ใบบนสุดที่เจริญเต็มที่ติดตามบันทึกผลต้นเดิมตลอดฤดูและทำการวัดในช่วงเวลา 02.00-06.00 น. บันทึกผลการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น โดยค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

3.2.1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (Maximum photosynthetic rate, A_{max})

3.2.2 ค่าการชักนำการเปิดของปากใบ (Stomatal conductance, g_s)

3.2.3 อัตราการคายน้ำ (Transpiration, T)

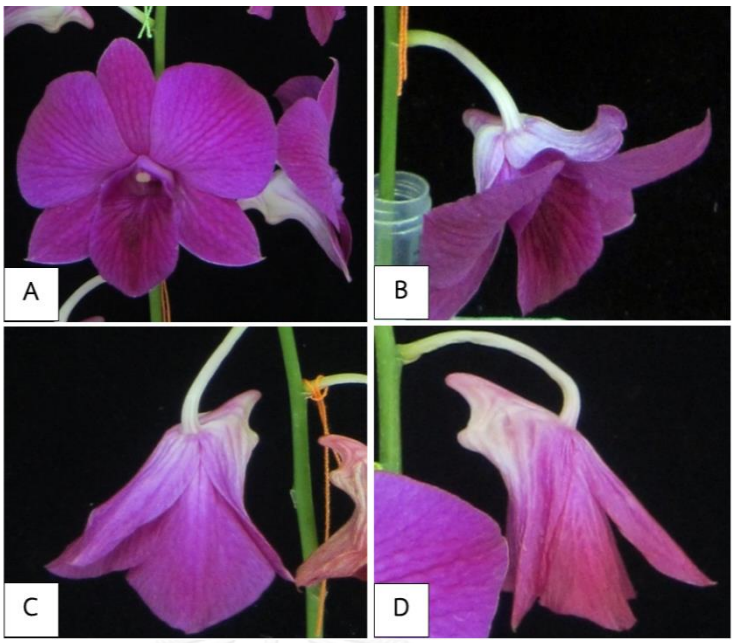
3.3 ศึกษาผลของฤดูต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและอายุการปักแจกันของช่อดอก

ทำการเก็บเกี่ยวกล้วยไม้ที่อยู่ในระยะการค้าของสวนมานะออร์คิด และขนส่งโดยรถยนต์ปรับอากาศมายังห้องปฏิบัติการภายใน 3 ชั่วโมง จากนั้นคัดเลือกช่อดอกที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน โดยพันธุ์ริชชี่เรดมีความยาวช่อดอก 65±5 เซนติเมตร มีดอกบาน 5±2 ดอก และดอกตูม 8±3 ดอก ส่วนพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีความยาวช่อดอก 60±5 เซนติเมตรมีดอกบาน 4±2 ดอก และดอกตูม 9±3 ดอก ตัดโคนก้านช่อดอกแบบเฉียงใต้น้ำให้มีความยาวก้านช่อดอกจากดอกล่างสุดจนถึงโคน 15 เซนติเมตร นำมาปักในหลอดเซนตริฟิวจ์บรรจุน้ำกลั่นปริมาตร 10 มิลลิลิตร และตั้งทิ้งไว้ที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C ความชื้นสัมพัทธ์ 80±10% ภายใต้สภาพแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ 50% เป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน ทำการศึกษาเดือนละครั้งในแต่ละฤดูและบันทึกผลการทดลองพันธุ์ละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ช่อ โดยบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาการวายของดอกกล้วยไม้ทุก 3 วันจนกระทั่งช่อดอกหมดอายุ ดังนี้

3.3.1 อายุการปักแจกัน

กำหนดให้เมื่อดอกบานเกิดการเสื่อมตามอายุมากกว่า 50% ของดอกบานเริ่มต้นถือว่าหมดอายุการปักแจกัน ลักษณะของดอกบานเสื่อมตามอายุ คือ ดอกบานมีลักษณะคว่ำลง สังเกตเห็นเส้น vein ทั่วทั้งกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ดอกเหี่ยวหรือร่วง (นริสา อุทัยฉาย, 2546) ลักษณะการเสื่อมตามอายุของดอกกล้วยไม้แสดง ดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 3 ลักษณะการเสื่อมตามอายุของดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่เรดลักษณะดอกบานปกติ (A), ดอกบานคว่ำลง (B), ดอกบานสังเกตเห็นเส้นเวนชัดเจน (C) และดอกบานเหี่ยว (D)

ภาพที่ 4 ลักษณะการเสื่อมตามอายุของดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคลักษณะดอกบานปกติ (A), ดอกบานคว่ำลง (B), ดอกบานสังเกตเห็นเส้นเวนชัดเจน (C) และดอกบานเหี่ยว (D)

3.3.2 คะแนนคุณภาพของกลีบดอก

ให้คะแนนคุณภาพของกลีบดอกของดอกบานย่อยตำแหน่งที่ 3 นับจากดอกบานย่อยล่างสุดของช่อดอกกล้วยไม้ โดยกำหนดให้คุณภาพของกลีบดอกมีทั้งหมด 5 คะแนน ดังนี้

5 คะแนน ดอกมีลักษณะสมบูรณ์

4 คะแนน ดอกเกิดการเสื่อมสภาพ 1 ลักษณะ

3 คะแนน ดอกเกิดการเสื่อมสภาพ 2 ลักษณะ

2 คะแนน ดอกเกิดการเสื่อมสภาพมากกว่า 2 ลักษณะ

1 คะแนน ดอกเหี่ยวหรือร่วง (สุณิษา อยู่ดี, 2554)

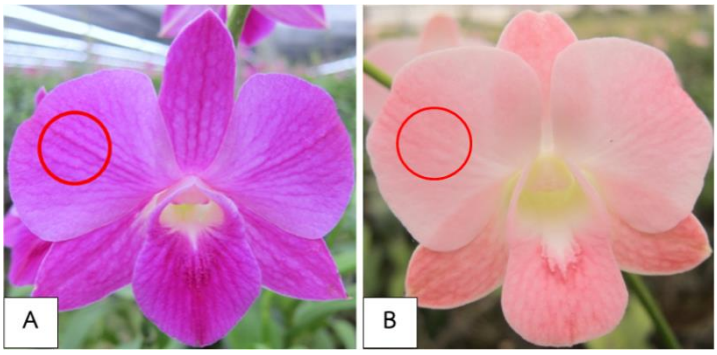
3.3.3 การบานเพิ่มของดอกตูม (ภูมิพงษ์ ชูช่วยสุวรรณ, 2555)

ทำสัญลักษณ์ที่ก้านดอกย่อยของดอกตูมล่างสุดในแต่ละก้านช่อดอก เพื่อเป็นเครื่องหมายในการระบุตำแหน่งของดอกตูมเริ่มต้น นับจำนวนดอกตูมที่บานเพิ่มขึ้น คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่ม ดังนี้

$$\% \text{ การบานเพิ่มของดอกตูม} = \frac{\text{จำนวนดอกตูมที่บานเพิ่มสะสมจนถึงวันที่เก็บผล} \times 100}{\text{จำนวนดอกตูมเริ่มต้น}}$$

3.3.4 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

วัดการเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอกโดยใช้เครื่องวัดสี (CR-10, Konica Minolta, Japan) โดยวัดบริเวณกึ่งกลางของกลีบดอกด้านขวาของดอกบานย่อยตำแหน่งที่ 3 นับจากดอกบานย่อยล่างสุดของช่อดอกกล้วยไม้ รายงานผลเป็นค่า L, c และ h (ภาพที่ 5 และภาพที่ 6) (สุณิษา อยู่ดี, 2554)



ภาพที่ 5 ตำแหน่งในการวัดการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B)

ภาพที่ 6 ตำแหน่งดอกย่อยของกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B)

3.3.5 อัตราการดูดน้ำของช่อดอก

วัดอัตราการดูดน้ำของช่อดอก โดยสังเกตจากระดับน้ำในหลอดเซนตริฟิวจ์ แล้วบันทึกค่าของระดับน้ำที่ได้ในหน่วยมิลลิลิตร และเติมระดับน้ำในหลอดให้มีปริมาตร 10 มิลลิลิตรทุกครั้งภายหลังการบันทึก (ภูมิพงษ์ ชูช่วยสุวรรณ, 2555)

4. สถานที่ทำการทดลอง

สวนมานะออร์คิด อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม และห้องไฟโตตรอน ห้องปฏิบัติการของหน่วยวิจัยสิ่งแวดล้อมและสรีรวิทยาของพืช ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
ผลการทดลอง

1.ข้อมูลสภาพอากาศ

สำหรับข้อมูลสภาพอากาศของอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ได้รวบรวมข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวัน ที่ได้จากสถานีอุตุนิยมวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ทำการศึกษา และบันทึกข้อมูลในช่วงที่ทำการศึกษา ดังนี้

1.1 อุณหภูมิ

จากข้อมูลอุณหภูมิของอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่าฤดูฝนในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2557 มีอุณหภูมิเฉลี่ยในเวลากลางวันและกลางคืนเท่ากับ 29.8 และ 26.6 ℃ ซึ่งคิดเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 28.2 ℃ ส่วนฤดูแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2558 มีอุณหภูมิเฉลี่ยในเวลากลางวันและกลางคืนเท่ากับ 30.5 และ 26.7 ℃ คิดเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 28.6 ℃ ซึ่งใน 2 ฤดูที่ทำการศึกษา มีอุณหภูมิในเวลากลางวันและกลางคืน รวมทั้งอุณหภูมิเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันมาก (ภาพที่ 7A)

1.2 ความชื้นสัมพัทธ์

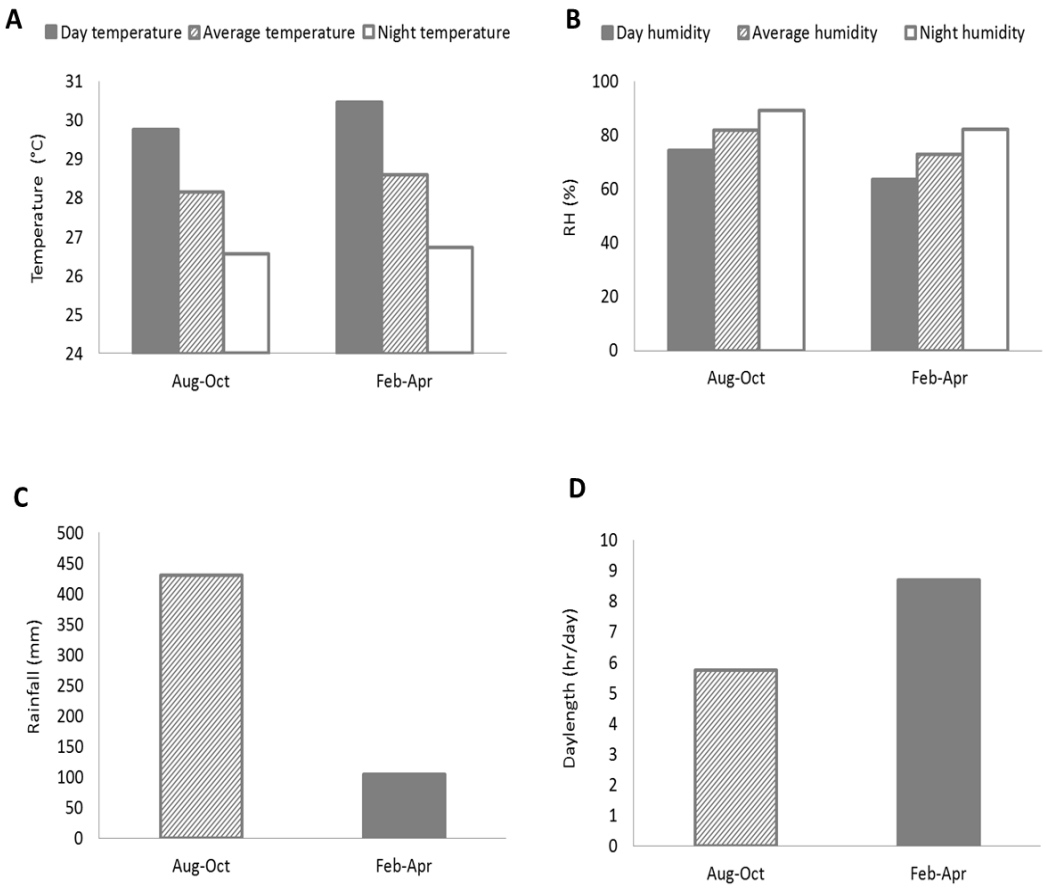
ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างฤดูที่ศึกษามีความแตกต่างกัน โดยในฤดูฝนในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2557 ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนสูงแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์เวลากลางวัน เวลากลางคืนและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงที่สุด ที่สุด (74.5, 89.1, 81.8%) เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2558 ความชื้นสัมพัทธ์จะลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง (63.7, 82.2, 72.9%) ซึ่งลดลงไปประมาณ 7-9 % (ภาพที่ 7B)

1.3 ปริมาณน้ำฝน

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา รายงานว่าในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2557 ซึ่งเป็นฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงถึง 430.4 มิลลิเมตร โดยมีฝนตกมากที่สุดในเดือนตุลาคม รองลงมาคือเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน ตามลำดับ (ภาพภาคผนวกที่ 7) เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2558 มีปริมาณน้ำฝนสะสมเพียง 103.6 มิลลิเมตร (ภาพที่ 7C)

1.4 จำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวัน

จากข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวัน จากกรมอุตุนิยมวิทยา รายงานว่าในฤดูฝน ช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2557 มีจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวันต่ำที่สุด (5.8 ชั่วโมง ต่อวัน) เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเดือนอื่น ๆ ที่ทำการศึกษา และจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวัน เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2558 จะมีจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงในระหว่างวันนานขึ้นอีก คือนานถึง 8.7 ชั่วโมง ต่อวัน (ภาพที่ 7D)



ภาพที่ 7 อุณหภูมิกลางวันเฉลี่ย อุณหภูมิเฉลี่ย และอุณหภูมิกลางคืนเฉลี่ย (A), ความชื้นสัมพัทธ์กลางวันเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์กลางคืนเฉลี่ย (B), ปริมาณน้ำฝนสะสม 3 เดือน (C) และจำนวนชั่วโมงเฉลี่ยที่ได้รับแสงต่อวัน (D) ระหว่างเดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือนกรกฎาคม 2558 ของกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐม

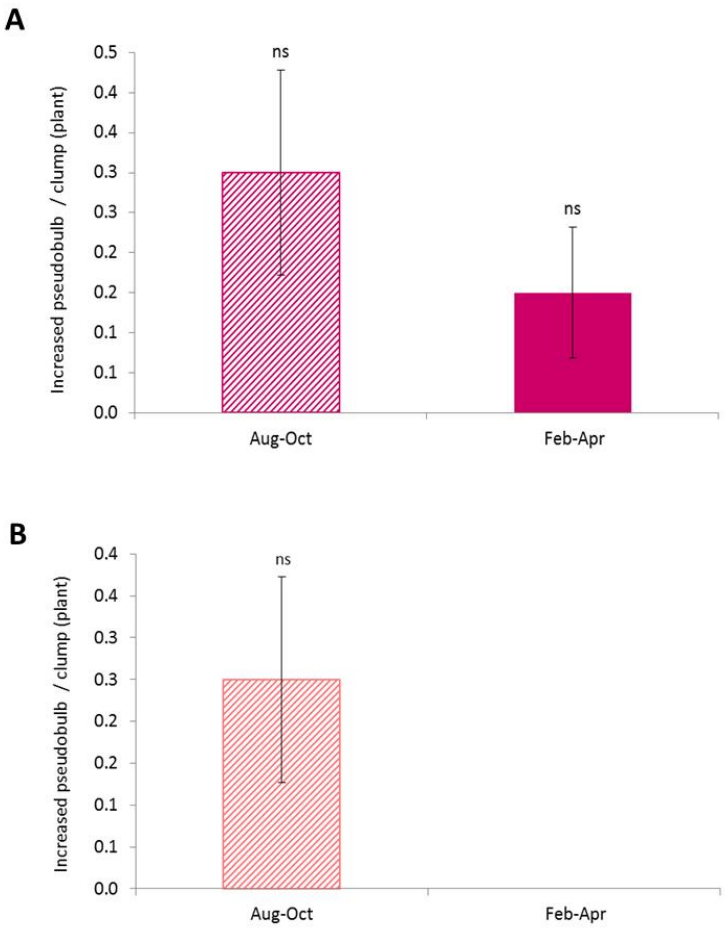
2. การเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย

การศึกษาผลของฤดูฝนและฤดูแล้งต่อการเจริญเติบโตทางด้านการสร้างจำนวนและการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วย และจำนวนใบ รวมทั้งปริมาณผลผลิตของช่อดอกต่อกอและช่อดอกต่อต้นของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดในแปลงปลูกของเกษตรกร ที่ทำการศึกษาตั้งแต่ระยะ vegetative ในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม 2557 ตั้งแต่ระยะ vegetative ในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2558 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างฤดูด้วยวิธี Independent t test ได้ผลการศึกษา ดังนี้

2.1 จำนวนลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้น

จากการบันทึกผลจำนวนลำลูกกล้วยที่สร้างใหม่ต่อกอของกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรดระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม กล้วยไม้มีการสร้างลำลูกกล้วยใหม่เฉลี่ย 0.3 ลำต่อกอ ซึ่งมากกว่าในฤดูแล้งเฉลี่ย 0.1 ลำ ในขณะที่ฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนมีลำลูกกล้วยใหม่ 0.2 ลำต่อกอ แต่ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างฤดู (ภาพที่ 8A) สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญเติบโตในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม มีการสร้างลำลูกกล้วยใหม่เฉลี่ย 0.3 ลำต่อกอ ในขณะที่ฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนไม่มีการสร้างลำลูกกล้วยใหม่ขึ้นมาเลย อย่างไรก็ตามจำนวนลำลูกกล้วยที่สร้างใหม่ระหว่างฤดูไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 8B)

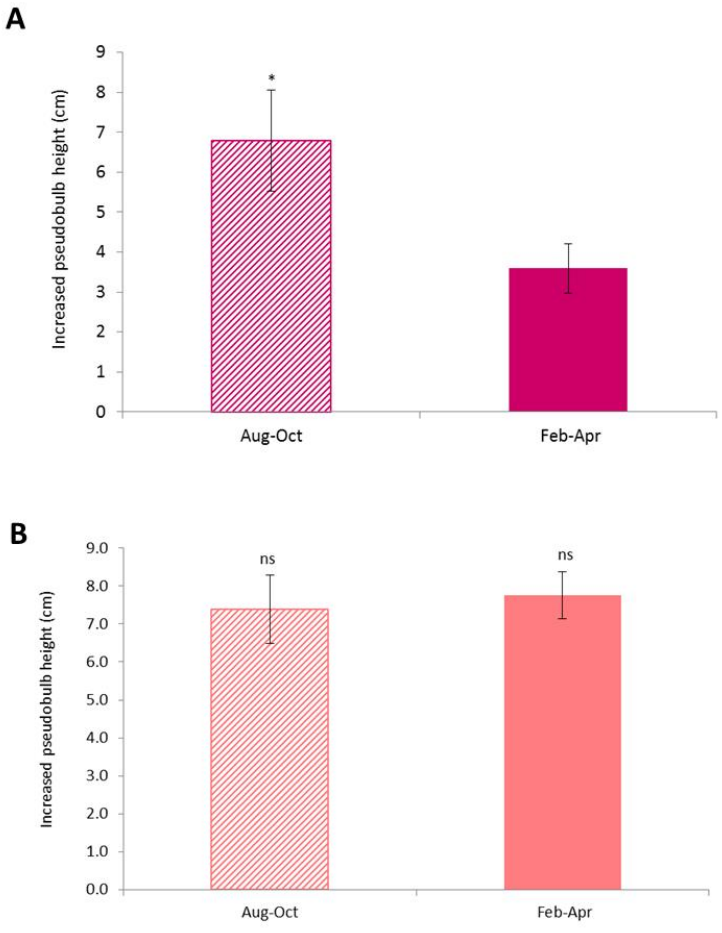
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 8 จำนวนลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้นต่อกอเฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

2.2 ความสูงของลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้น

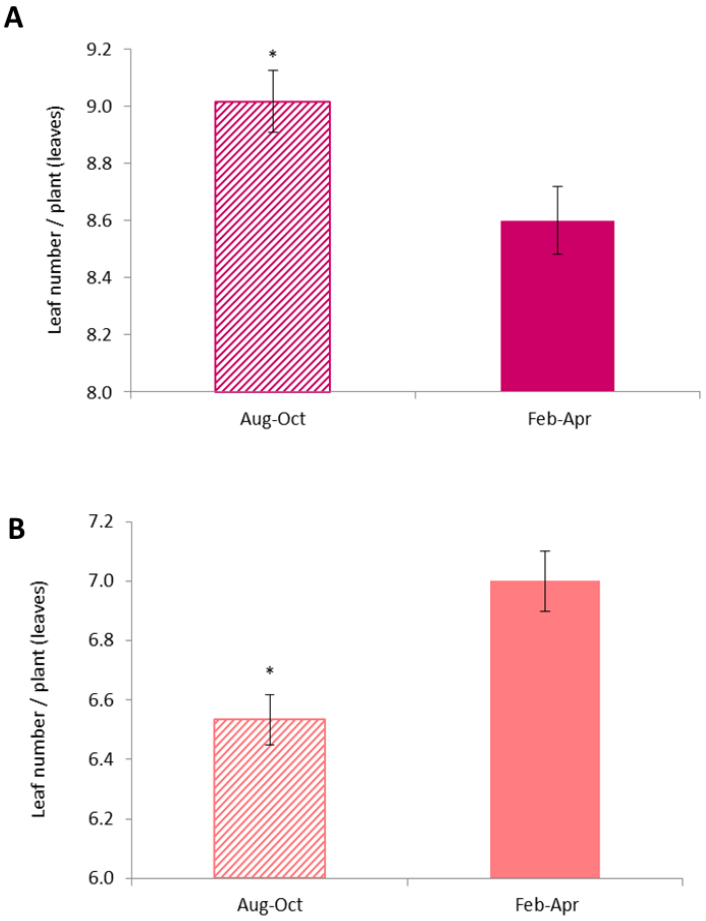
ลำลูกกล้วยลำหน้าซึ่งเริ่มต้นจากระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (vegetative) ของกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรดที่เจริญเติบโตภายในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม มีความสูงของลำลูกกล้วยเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 6.8 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่มีความสูงของลำลูกกล้วยเพิ่มขึ้นเพียง 3.6 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อกำหนดให้ความสูงเริ่มต้นของทั้ง 2 ฤดูมีความใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 9A) สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เจริญเติบโตทั้ง 2 ฤดูมีความสูงของลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยความสูงที่เพิ่มขึ้นประมาณ 7 - 8 เซนติเมตร ทั้ง 2 ฤดู (ภาพที่ 9B)



ภาพที่ 9 ความสูงของลำลูกกล้วยที่เพิ่มขึ้นต่อกอต่อเดือนเฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

2.3 จำนวนใบเฉลี่ย

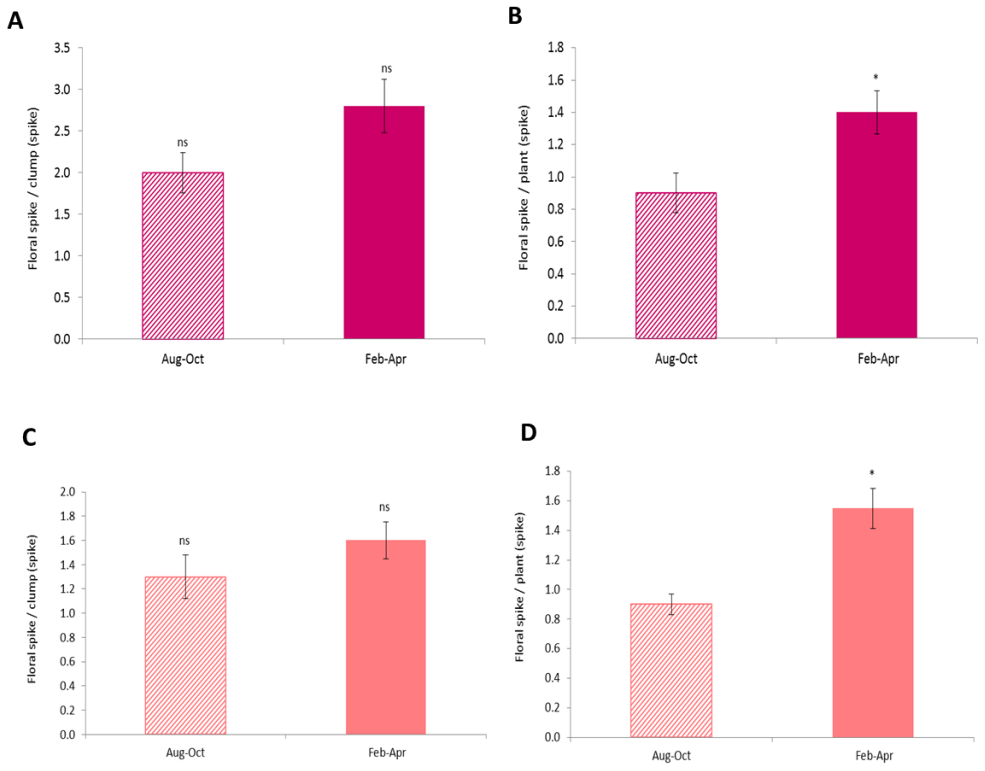
กล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรดที่มีลำหน้าอยู่ในระยะ vegetative และเจริญเติบโตในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมมีจำนวนใบมากที่สุดที่สร้างได้เฉลี่ย 9 ใบต่อลำลูกกล้วย ซึ่งมากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญเติบโตในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนที่มีจำนวนใบมากที่สุดที่สร้างได้เฉลี่ย 8.6 ใบต่อลำลูกกล้วย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 10A) สำหรับพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เจริญในฤดูแล้งมีจำนวนใบที่สร้างได้มากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 7 ใบต่อลำลูกกล้วยในฤดูแล้ง และ 6.5 ใบต่อลำลูกกล้วยในฤดูฝน (ภาพที่ 10B) กล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์จะมีการสร้างใบในระยะ vegetative อย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเริ่มแทงช่อดอก ดอกแรกจะหยุดการสร้างใบ



ภาพที่ 10 จำนวนใบต่อลำต่อเดือนเฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

2.4 ปริมาณช่อดอก

ปริมาณช่อดอกที่กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดสร้างได้ภายในระยะเวลา 3 เดือนในแต่ละฤดู พบว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีการสร้างช่อดอกปริมาณมากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อพิจารณาจำนวนช่อดอกต่อกอ (2.8 และ 2 ช่อดอกต่อกอในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ) (ภาพที่ 11A) แต่จะแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อพิจารณาจากจำนวนช่อดอกต่อต้น (1.4 และ 0.9 ช่อดอกต่อต้นในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ) (ภาพที่ 11B) สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน พบว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูแล้งมีปริมาณช่อดอกมากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูฝน ทั้งนี้ยังไม่เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนช่อดอกต่อกอ (1.6 และ 1.3 ช่อดอกต่อกอในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ) (ภาพที่ 11C) แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อพิจารณาจากจำนวนช่อดอกต่อต้น (1.5 และ 0.9 ช่อดอกต่อต้นในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ) (ภาพที่ 11D)



ภาพที่ 11 จำนวนช่อดอกของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดที่สร้างได้ต่อกอ (A), ต่อต้น (B) และจำนวนช่อดอกของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่สร้างได้ต่อกอ (C) และต่อต้น (D) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

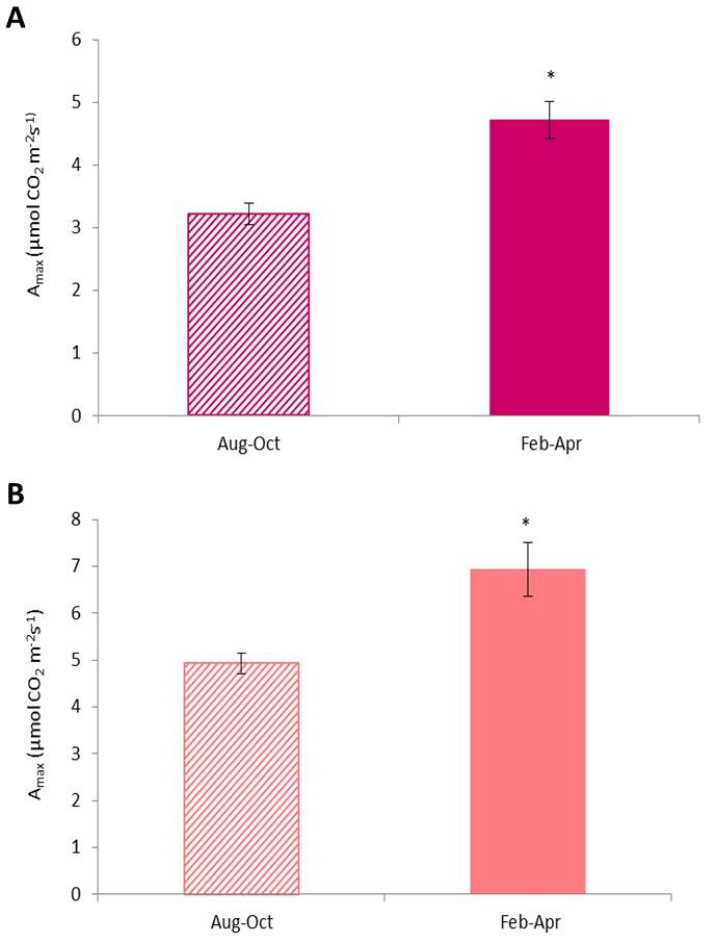
3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย

การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายในแปลงปลูกของเกษตรกร บันทึกผลศึกษาจำนวน 3 ครั้งต่อ 1 ฤดู (เดือนละ 1 ครั้ง) เมื่อกำหนดให้ปัจจัยที่ใช้วัดอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงมีค่าเท่ากันทั้ง 2 ฤดู ได้แก่ ความเข้มแสง ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านใบและความเร็วลม โดยกำหนดให้ความเข้มแสงเท่ากับ 1,200 μmolPPF m^{-2} s^{-1} ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านใบเท่ากับ 380 μmolCO_2 mol^{-1} และควบคุมอากาศที่ไหลผ่านใบเท่ากับ 500 μmol s^{-1} ทำการวัดด้วยเครื่อง portable photosynthesis system (LI6400) (Li-cor, USA) ในช่วงเวลา 02.00-06.00 น. ทุก 1 เดือนในแต่ละฤดู (ทั้งหมด 3 เดือนต่อ 1 ฤดู) ที่ตำแหน่งใบบนสุดที่เจริญเต็มที่ ได้ผลการศึกษา ดังนี้

3.1 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (Maximum photosynthetic rate, A_{max})

กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดที่เจริญในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดมากกว่าต้นที่เจริญในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดเฉลี่ย 4.7 และ 3.2 μmolPPF m^{-2} s^{-1} ในฤดูแล้งและฤดูฝน ตามลำดับ (ภาพที่ 12A) สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ กล้วยไม้ที่เจริญในฤดูแล้งมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดมากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูฝน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.9 และ 4.9 μmolPPF m^{-2} s^{-1} ในฤดูแล้งและฤดูฝน ตามลำดับ (ภาพที่ 12B)

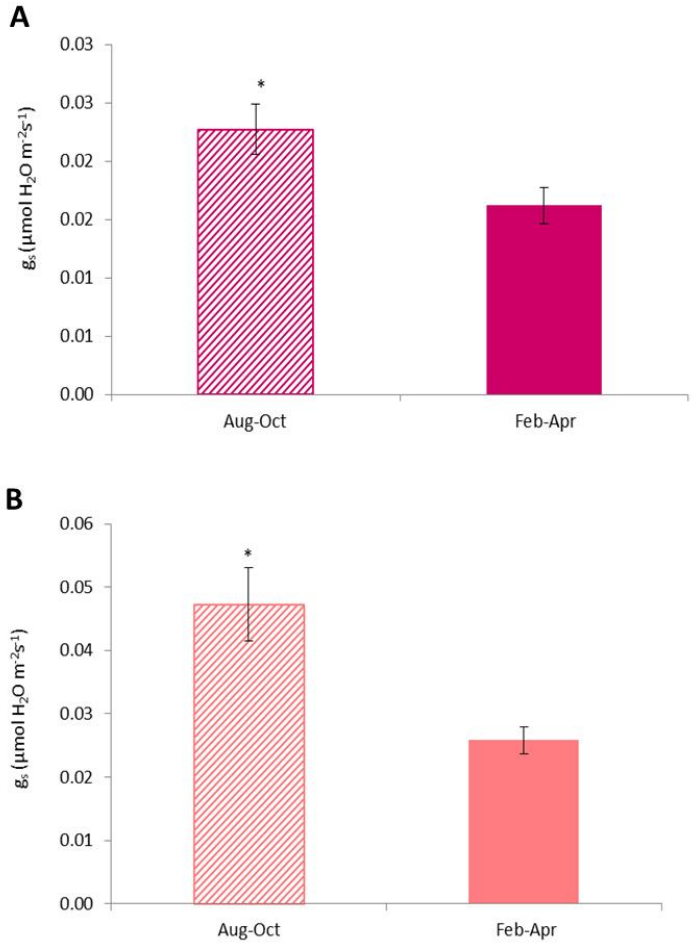
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 12 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (maximum photosynthetic rate; A_{max}) เฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

3.2 ค่าการชักนำการเปิดของปากใบ (Stomatal conductance, g_s)

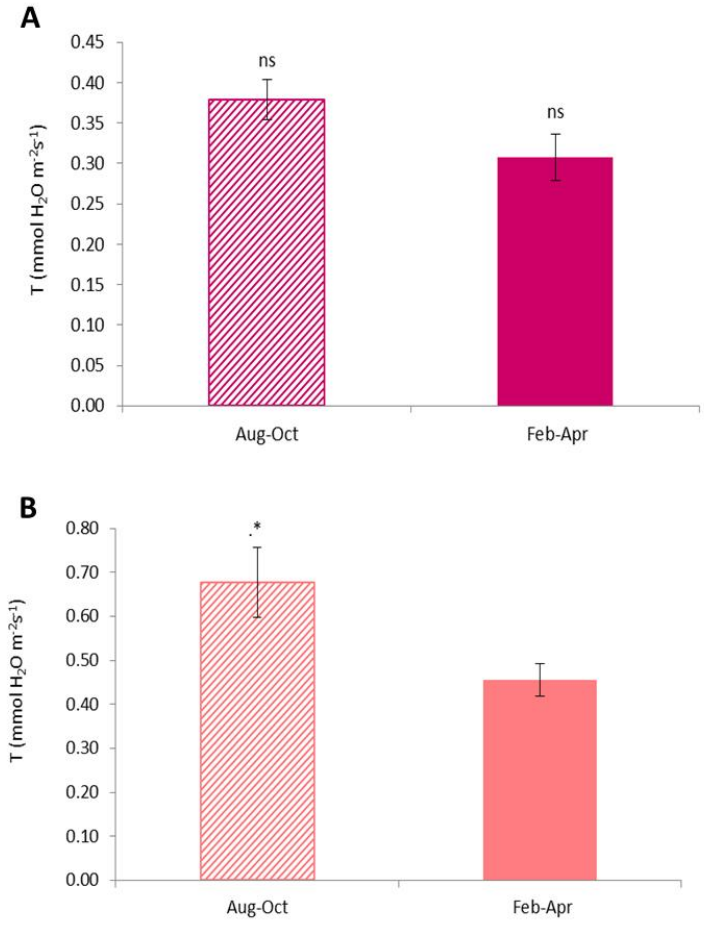
เมื่อวัดค่าการชักนำการเปิดของปากใบของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด พบว่าในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม กล้วยไม้มีค่าการชักนำการเปิดของปากใบเฉลี่ยเท่ากับ 0.023 μmolH_2O m^{-2} s^{-1} ซึ่งมีค่ามากกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนที่มีค่าเท่ากับ 0.016 μmolH_2O m^{-2} s^{-1} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 13A) สำหรับค่าการชักนำการเปิดของปากใบ ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับพันธุ์ริชชี่ เรด ที่มีค่าการชักนำการเปิดของปากใบสูงในต้นที่เจริญในฤดูฝน (0.047 μmolH_2O m^{-2} s^{-1}) มากกว่าต้นที่เจริญในฤดูแล้ง (0.026 μmolH_2O m^{-2} s^{-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 13B)



ภาพที่ 13 ค่าชักนำการเปิดของปากใบ (stomatal conductance; g_s) เฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

3.3 อัตราการคายน้ำ (Transpiration, *T*)

กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีอัตราการคายน้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ (0.379 mmol H_2O $m^{-2}s^{-1}$ ในฤดูฝน และ 0.308 mmol H_2O $m^{-2}s^{-1}$ ในฤดูแล้ง) (ภาพที่ 14A) สำหรับกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค มีอัตราการคายน้ำสูงในฤดูฝน (0.379 mmol H_2O $m^{-2}s^{-1}$) เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูแล้ง (0.308 mmol H_2O $m^{-2}s^{-1}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 14B)



ภาพที่ 14 อัตราการคายน้ำ (Transpiration rate; *T*) เฉลี่ยของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม 2557) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน 2558)

4. อายุการปักแจกันและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

4.1 อายุการปักแจกัน

จากการศึกษาอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่มีความยาวช่อดอกและจำนวนดอกย่อยใกล้เคียงกัน พบว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวทั้งสองฤดูมีอายุการปักแจกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (13.8 และ 13.9 วันในช่อดอกฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ)

สำหรับช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนานกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉลี่ย 2.8 วัน โดยมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนาน 12.8 วันในฤดูแล้ง และ 10 วันในฤดูฝน (**Error! Reference source not found.**)

ตารางที่ 1 อายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)

ฤดู	อายุการปักแจกัน (วัน ± S.E.)	
	พันธุ์ริชชี่ เรด	พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค
ฤดูฝน (สิงหาคม – ตุลาคม)	13.8 ± 0.5	10.0 ± 0.6
ฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ – เมษายน)	13.9 ± 0.4	12.8 ± 0.4
Independent t-test	ns	*

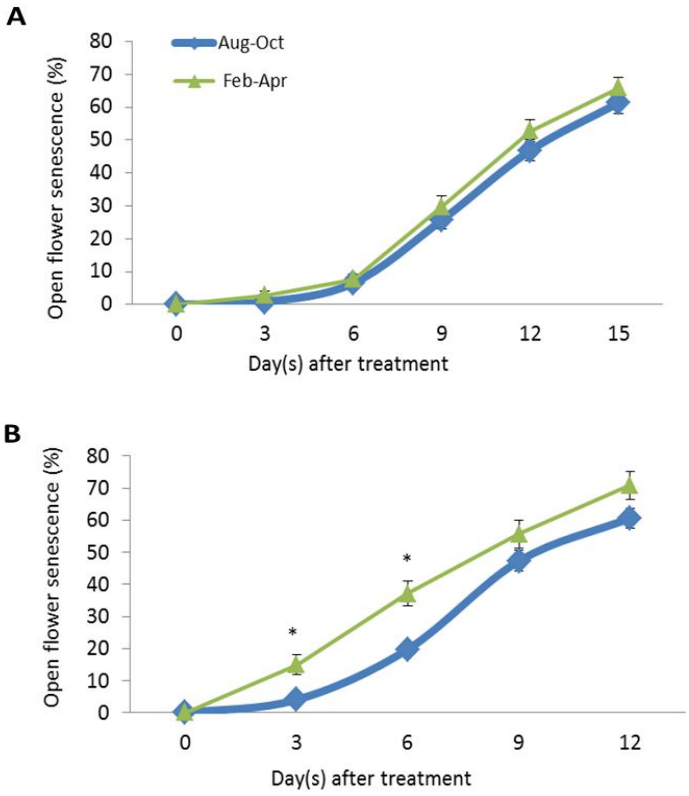
* หมายถึงข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns หมายถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

4.2 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอก

เมื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอก พบว่ากล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตลอดอายุการปักแจกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาการปักแจกันนานขึ้น ช่อดอกมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพประมาณ 50% ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาทั้งสองฤดูเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 15A)

สำหรับช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกมากกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน ในวันที่ 3 และ 6 ของการปักแจกัน โดยเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกจะมากขึ้นเมื่อเวลาการปักแจกันนานขึ้น พบว่าช่อดอกมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพประมาณ 50% ในวันที่ 9 ของการเก็บรักษาทั้งสองฤดูเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 15B)



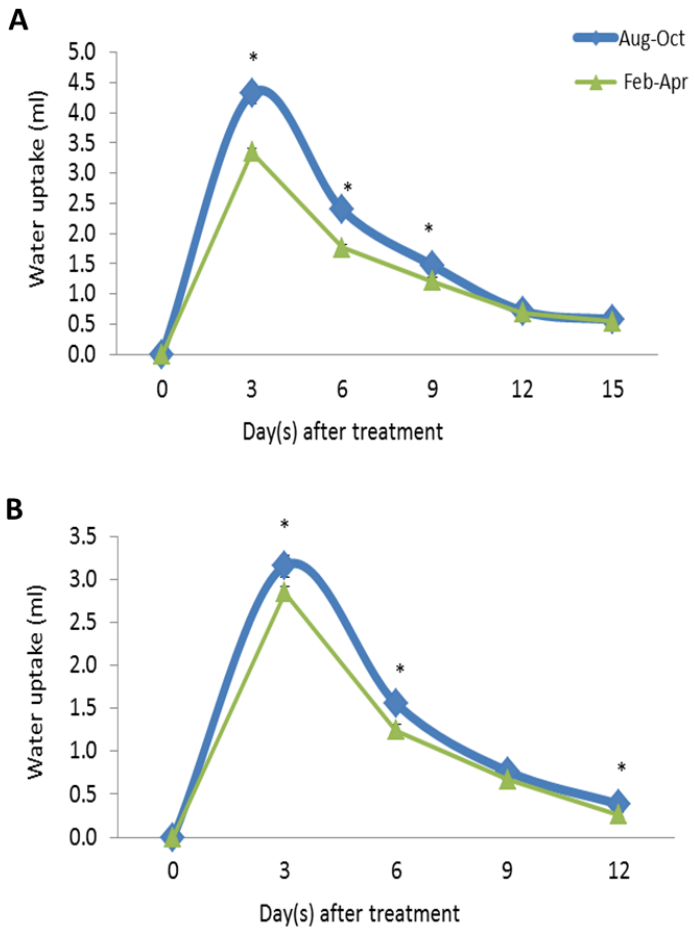
ภาพที่ 15 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพ ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)

4.3 การดูดน้ำของช่อดอก

ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณการดูดน้ำสูงมากกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 3 6 และ 9 ของการปักแจกัน การเก็บรักษาช่อดอกกล้วยไม้ทั้งสองฤดูเก็บเกี่ยวที่ห้องควบคุมอุณหภูมิเป็นระยะเวลา 12 วันหรือมากกว่า ช่อดอกจะมีปริมาณการดูดน้ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใน 3 วันแรกของการปักแจกันช่อดอกกล้วยไม้มีการดูดน้ำสูงที่สุด (4.3 และ 3.3 มิลลิลิตรในช่อดอกฤดูฝนและฤดูแล้ง) หลังจากนั้นจะลดลงตลอดอายุการปักแจกัน จนกระทั่งดูดน้ำได้เพียง 0.57 และ 0.54 มิลลิลิตรในช่อดอกฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (ภาพที่ 16A)

สำหรับช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีปริมาณการดูดน้ำของช่อดอกสูงกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งตลอดอายุการปักแจกัน โดยแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 3, 6 และ 12 ของการเก็บรักษา โดยการดูดน้ำปริมาณสูงที่สุดใน 3 วันแรกของการปักแจกัน (3.1 และ 2.8 มิลลิลิตรในช่อดอกฤดูฝนและฤดูแล้ง) หลังจากนั้นจะลดลงตลอดอายุการปักแจกัน จนกระทั่งปริมาณดูดน้ำในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาเหลือเพียง 0.3 และ 0.2 มิลลิลิตรในช่อดอกฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ (ภาพที่ 16B)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

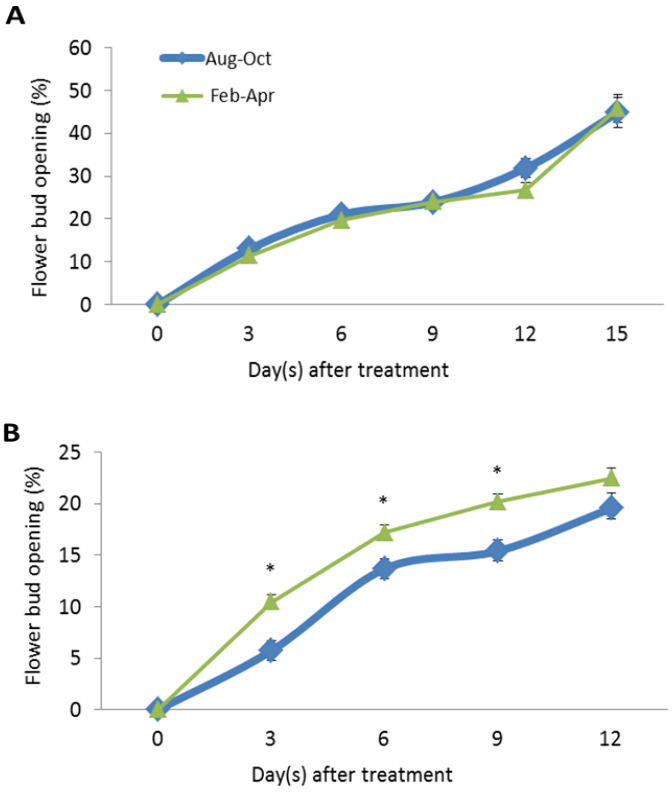


ภาพที่ 16 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์ คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)

4.4 เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูม

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด พบว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ช่อดอกมีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดอายุการปักแจกัน ในวันสุดท้ายของการปักแจกัน ช่อดอกมีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมสูงสุด เท่ากับ 44.9% ในฤดูฝนและ 45.8% ในฤดูแล้ง ตามลำดับ (ภาพที่ 17A)

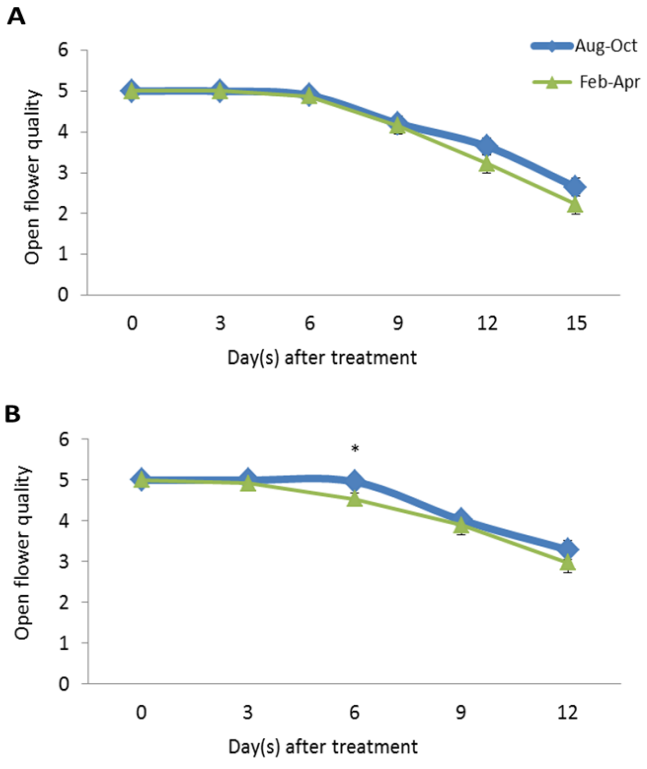
สำหรับช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค มีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการปักแจกัน โดยช่อดอกกล้วยไม้ที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมมากกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนในวันที่ 3, 6 และ 9 ของการปักแจกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 17B)



ภาพที่ 17 เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูม ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)

4.5 คะแนนคุณภาพของกลีบดอก

ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีคุณภาพของกลีบดอกไม่แตกต่างกันระหว่างฤดูตลอดอายุการปักแจกัน โดยในระยะ 6 วันแรกของการปักแจกัน ช่อดอกที่เก็บเกี่ยวทั้ง 2 ฤดูมีคะแนนคุณภาพของกลีบดอกสูง (4-5 คะแนน) หลังจากนั้นจะลดลงตามอายุปักแจกันที่สูงขึ้นจนกระทั่งมีคะแนนคุณภาพของกลีบดอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1-3 คะแนนในวันที่ 15 ของการเก็บรักษาใน (ภาพที่ 18A) สำหรับคุณภาพของกลีบดอกของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เก็บเกี่ยวทั้ง 2 ฤดูแทบไม่มีความแตกต่างกันตลอดอายุการปักแจกัน มีเพียงวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่กลีบดอกแสดงความแตกต่างของคุณภาพของกลีบดอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนคุณภาพของกลีบดอกที่เก็บเกี่ยวทั้ง 2 ฤดูลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา จนกระทั่งมีคะแนนคุณภาพของกลีบดอกต่ำสุดในวันสุดท้ายของการปักแจกันเฉลี่ยในช่วง 2-3 คะแนน (ภาพที่ 18B)



ภาพที่ 18 คะแนนคุณภาพของกลีบดอก ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)

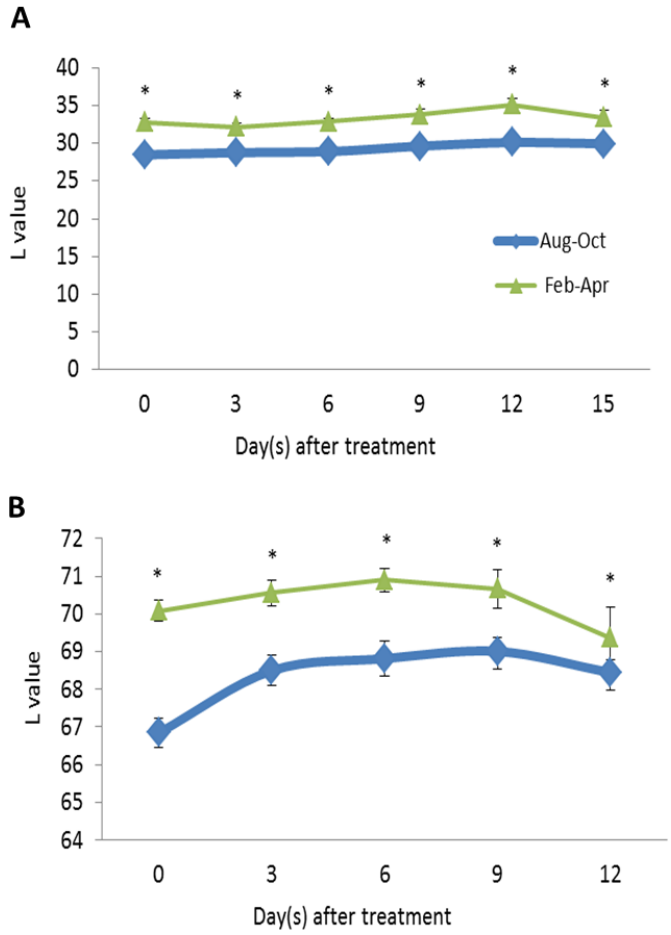
4.6 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก

จากการศึกษาพบว่ากล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนมีค่าความสว่างของสีของกลีบดอก (ค่า L) สูงกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดอายุการปักแจกัน โดยระยะ 12 วันแรกของการปักแจกันกลีบดอกจะมีค่า L สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง หลังจากนั้นค่า L จะลดลงในวันที่ 15 ของการปักแจกัน เนื่องจากในวันดังกล่าวกลีบดอกกล้วยไม้ส่วนใหญ่จะมีสีเปลี่ยนไป ออกไปทางน้ำตาลคล้ำ ทำให้มีค่า L ลดลง (ภาพที่ 19A) เช่นเดียวกันกับช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่ช่อดอกในฤดูแล้งมี มีค่า L ของกลีบดอกสูงกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดอายุการปักแจกัน โดยค่า L เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในวันแรกจนถึงวันที่ 9 ของการปักแจกัน หลังจากนั้นในวันที่ 12 ของการปักแจกัน ค่า L จะลดลง เนื่องจากสีของกลีบดอกส่วนใหญ่แสดงอาการเหี่ยวและเปลี่ยนแปลงสีไปเป็นสีน้ำตาลคล้ำอย่างชัดเจน (ภาพที่ 19B)

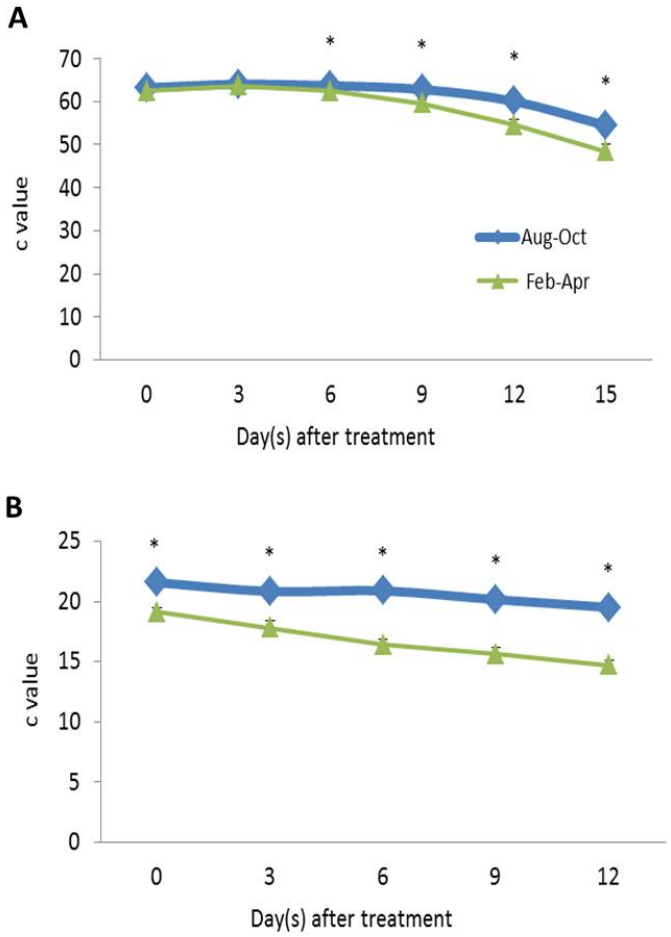
สำหรับค่าความเข้มของสีกลีบดอก (ค่า c) จากการศึกษาพบว่ากล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีค่า c สูงกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง โดยแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวันที่ 6, 9, 12 และ 15 ของการปักแจกัน (ภาพที่ 20A) เช่นเดียวกันกับช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีค่า c สูงกว่าช่อดอกในฤดูแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดอายุการปักแจกัน (ภาพที่ 20B) ซึ่งหมายถึงกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ในฤดูแล้งจะมีความเข้มของสีน้อยกว่ากล้วยไม้ในฤดูฝน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า c จะลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มสูงขึ้น แสดงว่ากลีบดอกมีสีทึบน้อยลงเมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มสูงขึ้น

ส่วนค่ามุมของสีที่เปลี่ยนแปลงไปของกลีบดอก (ค่า h) จากการศึกษาพบว่ากล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนและฤดูแล้ง แทบไม่มีความแตกต่างของค่า h อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและค่อนข้างคงที่ ยกเว้นในวันที่ 15 ของการปักแจกันที่ช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีค่า h ลดลง (ภาพที่ 21A) สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง มีค่า h ของกลีบดอกสูงกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดอายุการปักแจกัน โดยกลีบดอกจะมีค่า h หรือค่ามุมของสีสูงขึ้นเมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 21B)

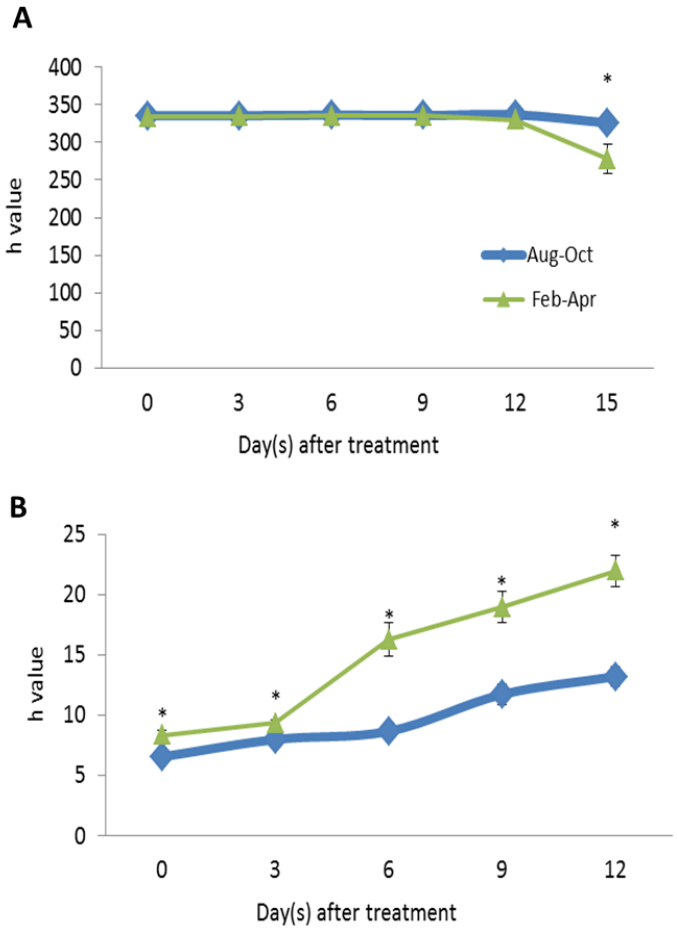
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 19 ค่า L ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)



ภาพที่ 20 ค่า c ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)



ภาพที่ 21 ค่า h ของช่อดอกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ที่เก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และได้รับแสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน (mean ± SE)

บทที่ 5
อภิปรายผลการทดลอง

ผลของฤดูต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้สกุลหวาย

จากการศึกษาและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายสองพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ริชชี่ เรด และ พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ในฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมและฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาในช่วงที่ทำการศึกษา จะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายทั้งสองพันธุ์ มีแนวโน้มที่แตกต่างกันในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งในรอบปีที่ผ่านมา (สิงหาคม 2557-กรกฎาคม 2558) จัดว่าเป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างต่ำหรือเป็นปีที่ค่อนข้างแล้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ซึ่งในปี 2557 ประเทศไทยมีปริมาณฝนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าปกติ 31% (ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2558) แต่อย่างไรก็ตามการผลิตกล้วยไม้เชิงพาณิชย์ได้รับผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย เนื่องจากเกษตรกรจะพิจารณาให้น้ำตามกำหนดและตามความต้องการของพืชอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำฝนที่ลดต่ำลงในช่วงเวลาดังกล่าวได้ส่งผลต่อความชื้นสัมพัทธ์บริเวณแปลงปลูก คือ ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยลดลงทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน (ภาพภาคผนวกที่ 7B) กล้วยไม้เป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีเมื่อได้รับความชื้นที่พอเหมาะ ความชื้นที่พืชได้รับมีผลต่อการเจริญเติบโตของลำลูกกล้วยอย่างชัดเจน รวมทั้งความแตกต่างของสภาพแวดล้อมในแต่ละฤดูกาลที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อเมตาบอลิซึมของกล้วยไม้ คือ จำนวนชั่วโมงที่พืชได้รับแสงต่อวัน ซึ่งมีความแตกต่างกันมาก โดยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายนเป็นช่วงวันยาวที่พืชได้รับแสงต่อวันถึง 8.7 ชั่วโมงโดยเฉลี่ย ในขณะที่ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมากและเข้าสู่ฤดูกาลที่มีวันสั้น ทำให้ได้รับแสงเต็มที่โดยเฉลี่ยเพียง 5.8 ชั่วโมงต่อวัน (ภาพภาคผนวกที่ 7D) ซึ่งผลของการได้รับแสงในช่วงเวลาที่สั้นกว่าช่วงเดือนอื่นๆ ทำให้กล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันในช่วงเวลาดังกล่าว โดยกล้วยไม้ทั้ง 2 พันธุ์มีแนวโน้มของการสร้างลำลูกกล้วยใหม่ในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง แต่มีจำนวนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยจึงไม่เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 ฤดู ในขณะที่กล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีอัตราการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรดที่เจริญในฤดูฝนมีอัตราการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วยสูงกว่ากล้วยไม้ที่เจริญในฤดูแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในภาวะที่พืชขาดน้ำเช่นในฤดูแล้ง จะ

มีความยาวของ stem elongation zone สั้นกว่าปกติ (Berman และ Dejong, 1997) เช่นเดียวกับข้าวโพดที่ปลูกภายใต้สภาวะขาดน้ำ พบมีความยาวของไฮโพคอทิลและราก สั้นกว่าข้าวโพดที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ (Saab และคณะ, 1992) นอกจากนี้มีการศึกษาของ Bouchard และคณะ (2007) พบว่า แรดิชที่ปลูกโดยใช้น้ำฝนมีความสูงของลำต้นมากกว่าน้ำประปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากน้ำฝนมีค่าความเป็นกรดอ่อนๆ (pH 4.5) ด้วยคุณสมบัตินี้ทำให้สามารถละลายธาตุอาหารต่างๆได้ดีกว่าน้ำประปา

สำหรับจำนวนใบของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ พบว่าพันธุ์ริชชี่ เรดมีจำนวนใบเฉลี่ย 9 ใบในฤดูฝน ซึ่งมากกว่าในฤดูแล้งซึ่งมี 8.6 ใบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทางกลับกันพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีจำนวนใบเฉลี่ยประมาณ 7 ใบในฤดูแล้งซึ่งมากกว่าในฤดูฝนที่มีจำนวน 6.5 ใบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การที่พันธุ์ริชชี่ เรด มีจำนวนใบมากรวมถึงอัตราการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วยที่สูงในฤดูฝนอาจเป็นผลจากปริมาณน้ำและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงในฤดูฝน ส่งผลให้กล้วยไม้สามารถดูดน้ำไปใช้ได้อย่างเพียงพอ ไม่เกิดภาวะขาดแคลนน้ำ ดังเช่นรายงานการศึกษาของ Slatyer,1974 ที่อ้างถึงใน (Haferkamp, 1988) ที่พบว่าภายใต้ภาวะน้ำน้อยพืชจะสร้างใบได้น้อย รวมทั้งใบมีพื้นที่เล็กกว่าปกติ และมีความยาวของข้อลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ได้รับปริมาณน้ำเต็มที่ นอกจากปริมาณน้ำแล้วยังพบว่าช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวันยังมีอิทธิพลต่อการสร้างใบของกล้วยไม้บางพันธุ์อีกด้วย Vaz และคณะ (2004) รายงานว่ากล้วยไม้อิงอาศัย *Psygmorchis pusilla* ที่เจริญภายใต้ช่วงเวลาที่ได้รับแสงนานกว่าจะมีการสร้างใบได้จำนวนมากกว่ากล้วยไม้ที่ได้รับช่วงเวลาที่ได้รับแสงน้อย ดังนั้นช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวันในฤดูแล้งที่นานกว่านี้ อาจเป็นเหตุผลให้กล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีการสร้างจำนวนใบได้สูงกว่าในฤดูฝน แม้ว่าจะมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำกว่า

Chulalongkorn University

ผลของฤดูต่อปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้สกุลหวาย

ปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอกของกล้วยไม้นั้นเป็นปัจจัยร่วมกันทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ได้แก่ อายุ ความสมบูรณ์ของต้น แสง อุณหภูมิ ธาตุอาหาร และฮอร์โมน การเปลี่ยนแปลงจากการเจริญเติบโตทางต้นไปสู่การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อนและแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด และพืชต้องการปัจจัยที่เกี่ยวข้องเหมาะสมพืชจึงจะออกดอกได้ จากการศึกษาปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ พบว่ามีกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์มีผลผลิตในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 1.4 และ 0.9 ช่อดอกต่อต้นในฤดูแล้งและฤดูฝนตามลำดับ โดยปริมาณช่อดอกที่สูงในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนสัมพันธ์กับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดที่สูงในฤดูแล้งเช่นกัน อาจเป็นไปได้ว่าอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สูง ซึ่งสัมพันธ์กับจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงต่อวันที่มากกว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำ

ให้ต้นกล้วยไม้มีการสร้างช่อดอกปริมาณมากในฤดูแล้ง เนื่องจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นการสร้างอาหารในรูปของน้ำตาลและเก็บสะสมในรูปของคาร์โบไฮเดรต ซึ่งปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในใบมีความสัมพันธ์กับการออกดอกของส้ม (Goldschmidt และคณะ, 1985) โดยความสัมพันธ์ระหว่างค่าดังกล่าวมีรายงานในพืชหลายชนิด Lefebvre และคณะ (2005) รายงานว่าเมื่อยาสูบมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงขึ้น พบมีการสะสมแป้งเพิ่มมากขึ้นและมีมวลเพิ่มสูงขึ้น 30% เช่นเดียวกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่สูงสอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของใบยาสูบ (Peterson และ Zelitch, 1982) ปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลัง (El-Sharkawy และคณะ, 1990) และน้ำหนักแห้งของถั่วอะซูกิ (Hui และคณะ, 2012) นอกจากนี้มีรายงานว่า กล้วยไม้ *Oncidium* ที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงจากดวงอาทิตย์ 60% มีการสร้างใบและช่อดอกสูงกว่ากล้วยไม้ที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสงจากดวงอาทิตย์ 30% ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สูงกว่าเช่นกัน (He และคณะ, 2004) จากผลการศึกษานี้จึงน่าจะมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างช่อดอกของกล้วยไม้ อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีผลจากสภาพแวดล้อมหลายปัจจัย ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ธาตุอาหาร น้ำและความชื้นสัมพัทธ์ เมื่อพืชได้รับความเข้มแสงที่สูงและช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวันที่ยาวนาน จะสนับสนุนให้มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่สูงและมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สูงด้วย ทั้งนี้ความเข้มแสงต้องไม่มากเกินกว่าจุดที่พืชต้องการ Fallovo และคณะ (2009) รายงานว่าความเข้มแสงที่สูงและช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวันที่นานในฤดูแล้ง สามารถส่งผลให้ผักกาดหอมมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง และปริมาณผลผลิตที่สูงในฤดูแล้ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ He และคณะ (1999) ที่รายงานว่ามะเขือเทศที่ปลูกในช่วงฤดูหนาวและฤดูใบไม้ร่วงมีปริมาณผลผลิตต่ำกว่ามะเขือเทศที่ปลูกในช่วงฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน 49% เมื่อพิจารณาค่าการชักนำการเปิดของปากใบและอัตราการคายน้ำของพืช พบว่ากล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์แสดงค่าชักนำการเปิดของปากใบสูงในฤดูฝน ซึ่งมีความชื้นสูง (89.1%) มากกว่าฤดูแล้ง (82.1%) ในขณะที่อัตราการคายน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะในพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคเท่านั้น เช่นเดียวกันการศึกษาของ Herppich (1997) ที่ให้ความชื้นสัมพัทธ์สูง 90% ในเวลากลางคืนกับ *Plectranthus marrubioides* พบว่ามีค่าชักนำการเปิดของปากใบสูงกว่าต้นที่ได้รับความชื้นสัมพัทธ์ 40% อย่างชัดเจน ซึ่งแสดงถึงความสำคัญของความชื้นสัมพัทธ์ที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเปิดปากใบของพืช โดยที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงกล้วยไม้มีการเปิดปากใบที่สูงเช่นกัน ยังกล่าวอีกว่าในสภาวะที่พืชได้รับน้ำปกติ ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ใช่ปัจจัยจำกัดในการตรึง CO_2

นอกจากนี้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการออกดอกของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ในแปลงของเกษตรกรน่าจะเกิดจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่เห็นได้ชัดเจนในรอบปีที่ทำการศึกษาในแต่ละฤดูกาลที่ส่งผลต่อการออกดอก โดยปัจจัยประการหนึ่งที่สำคัญ คือ อุณหภูมิ ในกล้วยไม้สกุลหวาย

หลายชนิด พบว่า มีการออกดอกหลังจากได้รับอุณหภูมิต่ำเช่นกัน แต่ช่วงระยะเวลาในการออกดอกหลังจากได้รับอุณหภูมิต่ำแตกต่างกันไปในกล้วยไม้แต่ละชนิด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิต่ำอาจมีผลทั้งต่อการชักนำการออกดอกของกล้วยไม้ และการพัฒนาของดอกและช่อดอกในระยะต่อมาด้วย (Goh และคณะ, 1992) โดยอุณหภูมิในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมนั้นต่ำกว่าช่วงเดือนอื่นๆ ในรอบปี (ภาพภาคผนวกที่ 7A) ทั้งนี้ อุณหภูมิในแปลงปลูกและอุณหภูมิที่แตกต่างกันในเวลากลางวันและกลางคืนในแปลงปลูก เป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลในการชักนำการออกดอกของกล้วยไม้ ทั้งพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ซึ่งมีอายุ 2 ปี มีความสมบูรณ์เต็มที่พร้อมออกดอก จะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำลงตั้งแต่พฤศจิกายนถึงมกราคมจะมีการชักนำการออกดอกของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ได้มากขึ้น โดยส่งผลให้มีการเพิ่มปริมาณช่อดอกในฤดูกาลถัดมา ซึ่งจะเห็นได้จากปริมาณช่อดอกต่อลำและต่อกอที่เพิ่มมากขึ้นและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนเมษายน

นอกจากปัจจัยแสงและอุณหภูมิจะมีผลต่อการออกดอกของกล้วยไม้แล้ว การออกดอกของพืชอาจจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตในต้น พบว่า ถ้าปริมาณไนโตรเจนสูงจะส่งเสริมการสร้างใบและกิ่งทำให้การสร้างดอกเกิดได้ยาก ในขณะที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตหรือสารประกอบคาร์บอนในพืชถ้ามีปริมาณมากจะส่งเสริมให้พืชสร้างดอกมากกว่า (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์, 2544) ดังนั้น เราจึงพบว่าเมื่อต้นกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์มีการเจริญเติบโตของลำลูกกล้วยดี พืชจะยังไม่สร้างดอก นอกจากนี้ ในสภาพที่พืชได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูงจะกระตุ้นการสร้างดอกของพืชได้ (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์, 2544) การให้ปุ๋ยที่มีธาตุฟอสฟอรัสสูงเช่น สูตร 15-30-15 ช่วยทำให้ต้นกล้วยไม้มีพลังงานเพียงพอในกระตุ้นให้พืชเพิ่มปริมาณการเกิดรากและออกดอกในที่สุด รวมทั้งการให้ปุ๋ยที่มีธาตุโพแทสเซียมสูงเช่นสูตร 10-20-30 จะช่วยทำให้กล้วยไม้มีการสะสมอาหารและทำให้ออกดอกได้ง่ายขึ้น (สมศักดิ์ รักไพบูลย์สมบัติ, 2540) อย่างไรก็ตาม กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายทั้งสองพันธุ์ที่ทำการศึกษานี้ได้รับธาตุอาหารหลักในปริมาณที่สูงเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการออกดอก ดังนั้นความแตกต่างของปริมาณช่อดอกของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์น่าจะเกิดจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดู ซึ่งได้แก่ แสง อุณหภูมิ น้ำและความชื้นมากกว่า

ความแตกต่างของปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์กับกล้วยไม้สกุลหวายทั่วไป

จากการสำรวจของสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2548) พบว่า ในฤดูร้อน (มีนาคม-เมษายน) โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่มีนาคมเป็นต้นไป เป็นช่วงเวลาที่ผลผลิตกล้วยไม้ขาดแคลน ซึ่งเป็นช่วงที่ตลาดมีความต้องการสูง ในขณะที่ฤดูฝนปริมาณผลผลิตมีมากเกินจนล้นตลาด

แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า สภาพแวดล้อมดังกล่าวในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการออกดอกของกล้วยไม้ลูกผสมทั้งสองพันธุ์ที่ทำการศึกษา ทำให้มีการผลิตช่อดอกมากกว่ากล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมพันธุ์อื่นๆในช่วงที่เดิมจากการสำรวจในอดีตที่พบว่าพันธุ์อื่นมีปริมาณช่อดอกน้อย ทั้งนี้ปริมาณช่อดอกของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ที่สูงในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนนี้ แตกต่างกับปริมาณผลผลิตของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์เอียสกุลอย่างสิ้นเชิงที่มีปริมาณสูงในช่วงฤดูฝน รองลงมาคือฤดูหนาวและฤดูแล้ง ตามลำดับ (Srioon และ Phavaphutanon, 2014) และรายงานของไมตรี มัณยานนท์ (2554) ที่พบว่ากล้วยไม้พันธุ์เอียสกุล มีปริมาณผลผลิตสูงสุดในเดือนกันยายน และต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน

ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม สวนกล้วยไม้มักประสบปัญหาการระบาดของโรคกล้วยไม้ (สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2548) จึงทำให้ต้นกล้วยไม้ที่เป็นโรคทิ้งใบบางส่วน และหากการระบาดรุนแรงก็จะทำให้ต้นกล้วยไม้ทิ้งใบทั้งต้นจนเหลือแต่ลำลูกกล้วย สาเหตุดังกล่าวจึงเป็นปัจจัยร่วมที่ทำให้ปริมาณผลผลิตตามที่รายงานในอดีตลดลงในช่วงฤดูร้อน แต่ในช่วงปีที่ผ่านมาไม่พบการระบาดของโรคกล้วยไม้ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม แต่กลับพบปัญหาที่มีสภาพภูมิอากาศที่ค่อนข้างร้อนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์เป็นต้นมา และทำให้ต้นกล้วยไม้เริ่มพักตัว มีการเจริญเติบโตที่ลดลง ซึ่งตามปกติแล้วต้นกล้วยไม้จะพักตัวหลังจากการผลิตช่อดอกจำนวนมากและมีการเจริญทางต้นทดแทน แต่เนื่องจากสภาพการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลที่แล้งจัดและมีจำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงต่อวันสูงที่สุด อาจจะเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นให้กล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ผลิตช่อดอกอย่างต่อเนื่องแม้ในฤดูกาลที่เดิมมีการผลิตช่อดอกได้น้อย และช่อดอกพัฒนาสมบูรณ์มีการเก็บเกี่ยวหรือตัดช่อดอกออกแล้วต้นกล้วยไม้ก็จะกลับเข้าสู่ระยะการเจริญเติบโตทางต้นใหม่โดยแตกลำใหม่ เมื่อเจริญเติบโตจนสุดลำก็จะเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์อีกครั้งโดยจะเริ่มออกดอกอีกครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น หลังจากตัดช่อดอกแล้วเมื่อต้นกล้วยไม้มีความสมบูรณ์เพียงพอก็จะออกดอกช่อใหม่จากตาข้างที่อยู่ถัดลงมาตามลำดับ ซึ่งพบว่า ต้นกล้วยไม้ยังมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ซึ่งปกติน่าจะเป็นช่วงที่มีการพัฒนาของลำใหม่ แต่ที่ไม่ได้เป็นเช่นนั้นเนื่องจากลำลูกกล้วยยังมีผลผลิตของช่อกล้วยไม้ที่ค่อนข้างมากสืบเนื่องมาจากการชักนำการเกิดดอกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคมทำให้เกิดการชะลอการพัฒนาของลำลูกกล้วยลำใหม่

ในรอบปีที่ผ่านมา เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชกล้วยไม้ ได้แก่ บั่วกล้วยไม้ (orchid midge) หรือที่ชาวสวนเรียกว่าไอ้ฮวบ หรือแมลงวันดอกกล้วยไม้ ซึ่งเป็นศัตรูพืชที่สำคัญของดอก

กล้วยไม้ โดยตัวหนอนจะเข้าทำลายกัดกินกลีบดอกด้านในใกล้บริเวณเกสร ทำให้กลีบดอกถูกทำลาย เกิดอาการผิดปกติ ดอกตูมจะชะงักการเจริญเติบโต บิดเบี้ยว หงิกงอ ต่อมาจะมีอาการเน่าเหลือง ฉ่ำน้ำ หลุดร่วงออกจากช่อดอก ปกติ บั่วกล้วยไม้จะมีการระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน แต่ในรอบปีที่มีผ่านมาพบว่ามีการระบาดของบั่วกล้วยไม้อย่างรุนแรงในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ทำให้เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตของช่อดอกกล้วยไม้ในฤดูกาลดังกล่าว

ผลของฤดูต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

เมื่อเก็บเกี่ยวช่อดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลา 3 เดือนในแต่ละฤดู แล้วนำมาปักแจกันที่ห้องควบคุมอุณหภูมิเพื่อเปรียบเทียบอายุการปักแจกันและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของช่อดอก พบว่าช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มีอายุการปักแจกันนานกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมเฉลี่ยประมาณ 2-3 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ พบว่าอายุการปักแจกันของดอกไม้ชนิดอื่น เช่นดอกกุหลาบที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิสูงกว่าเดือนตุลาคม มีอายุการปักแจกันที่นานกว่า (Izumi และคณะ, 2000) ปริมาณน้ำตาลหรือคาร์โบไฮเดรตในเนื้อเยื่อมีผลต่ออายุการปักแจกันของช่อดอก โดยช่อดอกที่มีปริมาณน้ำตาลสูงจะมีอายุการปักแจกันนานกว่า (De และคณะ, 2014) Marissen (2001) รายงานว่าระดับความเข้มแสงมีผลต่อปริมาณแป้งหรือคาร์โบไฮเดรตที่สะสมภายในใบและดอกตูม พืชที่เจริญภายใต้ความเข้มแสงต่ำ พบว่ามีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและสารประกอบอินทรีย์ที่ต่ำ (Slootweg และคณะ, 2001) เนื่องจากแสงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้เป็นคาร์โบไฮเดรต เมื่อพืชได้รับความเข้มแสงสูงจะสนับสนุนให้มีการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงด้วยเช่นกัน ทำให้พืชมีการสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้ในลำต้น ใบและช่อดอกสูง เมื่อช่อดอกถูกตัดออกมาปักแจกันทำให้ยังคงมีอาหารสะสมในช่อดอกปริมาณสูงเพื่อใช้หล่อเลี้ยงเซลล์ได้ยาวนาน จึงมีอายุการปักแจกันที่สูงมากกว่า มีรายงานว่าอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์เอียสกุล มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเข้มแสงและปริมาณ TNC (total non-structural carbohydrate) ที่สะสมในใบและลำลูกกล้วยในเดือนที่เก็บเกี่ยว(ไมตรี มัณยานนท์, 2554)จากข้อมูลสภาพอากาศพบว่าในฤดูแล้ง มีความเข้มแสงในเดือนที่เก็บเกี่ยวสูง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน) ประกอบกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงในฤดูแล้งเช่นกัน ดังนั้นอาจเป็นปัจจัยสนับสนุนให้ช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยนานถึง 12.8 วัน ในขณะที่ช่อดอกที่เก็บเกี่ยวฤดูฝนมีอายุการปักแจกันเพียง 10 วัน ความเข้มแสงที่น้อยกว่าในช่วงฤดูฝนเนื่องจากมีเมฆฝนบดบังแสง มีผลทำให้มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงต่ำและอาจมีผลทำให้มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ และมีอายุการปักแจกันสั้นกว่า (Van Doom และ De

Witte, 1991b; Kuiper และคณะ, 1996) อีกทั้งความเข้มแสงที่ต่ำในฤดูฝน ทำให้ช่อดอกที่เจริญในฤดูดังกล่าวมีขนาดก้านช่อเล็ก ยาวและไม่ค่อยแข็งแรงเท่ากับช่อดอกในฤดูแล้ง เช่น ในดอกกุหลาบและคาร์เนชันที่มีการอ่อนโค้ง และพับ ทำให้อายุการปักแจกันสั้นลง (นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ, 2556) ในขณะที่ช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 13.9 วัน ถึงแม้ว่าช่อดอกกล้วยไม้ที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนทั้งสองพันธุ์จะมีการดูดน้ำของช่อดอกที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปริมาณน้ำที่ช่อดอกดูดไปใช้ไม่ได้เป็นปัจจัยเดียวหรือปัจจัยหลักที่สนับสนุนให้ช่อดอกมีอายุการปักแจกันนานกว่า (จริงแท้ ศิริพานิช, 2550) สำหรับคุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้ทั้ง 2 ฤดู พบว่าพันธุ์ริชชี่ เรด มีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอก เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูม และคะแนนคุณภาพของกลีบดอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีเปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกสูงในฤดูแล้ง แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของคะแนนคุณภาพของกลีบดอกระหว่างช่อดอกทั้ง 2 ฤดู ในขณะที่ช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมสูงมากกว่า โดยมีค่าสูงสุดในวันสุดท้ายของการปักแจกันถึง 22.5% ในขณะที่ช่อดอกในฤดูฝนมีเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมเพียง 19.5% การบานของดอกตูมสัมพันธ์กับปริมาณคาร์โบไฮเดรตและปริมาณน้ำสมดุลภายในเซลล์พืช โดยคาร์โบไฮเดรตจะทำให้เกิดพลังงานและกระตุ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการขยายของเนื้อเยื่อกลีบดอก (Van Doom และ De Witte, 1991b) และมีผลไปลดค่าออสโมติก โพเทนเชียลของเซลล์ ทำให้มีการดูดน้ำและการขยายตัวของเซลล์ (Ho และ Nichols, 1977; Van Doom และ De Witte, 1991b)

นอกจากสภาพแวดล้อมระหว่างการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเข้มแสงและความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศจะมีผลต่อการเติบโตและการออกดอกของกล้วยไม้แล้ว ยังมีผลต่อขนาดและสีของดอกไม้อีกด้วย (Shisa และ Takano, 1964; Biran และคณะ, 1973) รงควัตถุในพืชมี 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ แอนโธไซยานินให้สีม่วงแดงจนไปถึงสีน้ำเงิน แคโรทีนอยด์ให้สีเหลือง และคลอโรฟิลล์ให้สีเขียว (Merzlyak และคณะ, 2003) แอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุเด่นที่พบในกลีบดอกกล้วยไม้ ซึ่งให้สีม่วงแดงจนไปถึงสีน้ำเงิน สำหรับช่อดอกกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งซึ่งเป็นช่วงที่มีความเข้มแสงสูง ชั่วโมงที่ได้รับแสงต่อวันนาน อุณหภูมิสูงและปริมาณน้ำรวมทั้งความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ มีค่าความสว่างของสีของกลีบดอก (L value) สูงซึ่งหมายถึงช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีความสว่างของสีสูงกว่า และมีค่าความทึบของสี (c value) ต่ำกว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝน ส่วนค่ามุมของสี (h value) ของพันธุ์สิรินทร์คลาสสิคมีค่าสูงในช่อดอกฤดูแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ริชชี่เรดไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การที่กลีบดอกในฤดู

แล้ง มีค่าความสว่างของสีของกลีบดอกสูง และค่าความทึบของสีต่ำกว่านั้นแสดงถึงปริมาณสารสีในกลีบดอกที่ต่ำกว่ากลีบดอกในฤดูฝน Goto-Yamamoto and Mori (2009) กล่าวว่าอุณหภูมิที่สูงจะไปมีผลลดปริมาณฮอร์โมน ABA ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์สารแอนโธไซยานิน ซึ่งสอดคล้องกับผลเบอรรี่ที่พบปริมาณ mRNA ของยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์สารแอนโธไซยานินต่ำที่อุณหภูมิสูง (Yamane และคณะ, 2006) ดังนั้นอุณหภูมิที่สูงในฤดูแล้งอาจส่งผลไปลดการสร้างสารแอนโธไซยานินในกล้วยไม้ ทำให้มีค่าความสว่างของสีสูงกว่าและค่าความทึบของสีต่ำกว่ากลีบดอกในฤดูฝน จากการวัดสีของกลีบดอกของกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์ ทำให้ทราบว่าช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีสีของกลีบดอกที่อ่อน และสว่างกว่า ส่วนช่อดอกที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนมีสีที่เข้มมากกว่า รวมทั้งมีความสว่างของสีต่ำกว่า

นอกจากนี้ ช่อดอกกล้วยไม้ที่พัฒนาในสภาพสภาวะอากาศที่มีความชื้นต่ำและอุณหภูมิสูงนั้น คาดว่าสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวอาจจะเป็นสัญญาณความเครียด (stress signal) ที่สำคัญที่สามารถชักนำให้ช่อดอกกล้วยไม้มีความทนทานหรือ stress tolerance ต่อภาวะเครียดของสภาพอากาศที่รุนแรงและเกิด cross tolerance ทำให้ช่อดอกกล้วยไม้ทนและมีอายุหลังการเก็บเกี่ยวที่ยาวนานขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าในรอบปีต่อไปกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์จะมีการตอบสนองเช่นเดียวกับปีนี้หรือไม่ ดังนั้น จึงน่าจะมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลและสภาพอากาศในรอบปีถัดไปอย่างต่อเนื่องเพื่อนำมาใช้ในการคาดการณ์ผลของการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลและสภาพอากาศต่อการตอบสนองของพืชต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
สรุปผลการทดลอง

1. การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์ริชชี่ เรด

กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด อายุประมาณ 2 ปี มีลำหน้าอยู่ในระยะ vegetative มีแนวโน้มของจำนวนลำลูกกล้วยใหม่ที่สร้างในฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม และการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วยมากกว่าในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน กล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรด มีปริมาณผลผลิตในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน เมื่อพิจารณาจากจำนวนช่อดอกต่อกอและจำนวนช่อดอกต่อต้นเช่นเดียวกันกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดที่มากกว่าในฤดูแล้งเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูฝน ในขณะที่ใบของกล้วยไม้มีค่าชักนำการเปิดของปากใบและอัตราการคายน้ำในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์ริชชี่ เรด มีอายุการปักแจกันไม่แตกต่างกันในฤดูฝนและฤดูแล้ง ช่อดอกในฤดูฝนมีปริมาณการดูดน้ำที่มากกว่าฤดูแล้ง ส่วนคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอก คะแนนคุณภาพของกลีบดอก และเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูม ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างช่อดอกที่เก็บเกี่ยวทั้ง 2 ฤดู แต่ช่อดอกในฤดูแล้งมีความสว่างของสีของกลีบดอกมากกว่า

2. การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค

กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค อายุประมาณ 2 ปี มีลำหน้าอยู่ในระยะ vegetative ไม่มีความแตกต่างกันของจำนวนลำลูกกล้วยใหม่และการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วยทั้ง 2 ฤดู กล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิค มีปริมาณผลผลิตในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน เมื่อพิจารณาจากจำนวนช่อดอกต่อกอและจำนวนช่อดอกต่อต้นเช่นเดียวกันกับอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุดที่มากกว่าในฤดูแล้งเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูฝน ในขณะที่ใบของกล้วยไม้มีค่าชักนำการเปิดของปากใบและอัตราการคายน้ำในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ช่อดอกกล้วยไม้พันธุ์สิรินทร์คลาสสิคที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งมีอายุการปักแจกันนานกว่าช่อดอกฤดูฝนประมาณ 2-3 วัน อกจากนี้ยังมีปริมาณการดูดน้ำของช่อดอก และเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมมากกว่า ทั้งนี้คะแนนคุณภาพของกลีบดอกของช่อดอกทั้ง 2 ฤดูไม่มีความแตกต่างกัน

รายการอ้างอิง

Auge, R. M., Stodola, A. J. W., Moore, J. L., Klingeman, W. E. and Duan, X. 2003. Comparative dehydration tolerance of foliage of several ornamental crops. **Scientia Horticulturae** 98: 511–516.

Berman, M. E. and Dejong, T. M. 1997. Crop load and water stress effects on daily stem growth in peach (*Prunus persica*). **Tree Physiology** 17: 467-472.

Bernier, G. 1988. The control of floral evocation and morphogenesis. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology** 39: 175–219.

Biran, I., Enoch, H. Z., Zieslin, N. and Halevy, A. H. 1973. The influence of light intensity, temperature and carbon dioxide concentration on anthocyanin content and blueing of 'Baccara' roses. **Scientia Horticulturae** 1: 157-164.

Bouchard, N., Harmon, K., Markham, H. and Vandefifer, S. 2007. **Effect of Various Types of Water on The Growth of Radishes (*Raphanus sativus*)**. from https://www.msu.edu/~vandefi2/Portfolio/labreport.pdf. [15 November 2015].

Campos, K. O. and Kerbauy, G. B. 2004. Thermoperiodic effect on flowering and endogenous hormonal status in *Dendrobium* (Orchidaceae). **Journal of Plant Physiology** 161: 1385—1387.

Dai, J. and Pall, R. E. 1991. Effect of water status on *Dendrobium* flower spray postharvest life. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 116: 491-496.

De, L. C., Vij, S. P. and Medhi, R. P. 2014. Post-harvest physiology and technology in orchids. **Journal of Horticulture** 1: 1-9.

Dela, G., Or, E., Ovadia, R., Nissim-Levi, A. and Weiss, D. 2003. Changes in anthocyanin concentration and composition in ‘Jaguar’rose flowers due to transient high-temperature conditions. **Plant Science** 164: 333-340.

El-Sharkawy, M. A., Cock, J. H., Lynam, J. K., Hernandez, A. P. and Cadavid, L. L. F. 1990. Relationships between biomass, root-yield and single-leaf photosynthesis in field-grown cassava. **Field Crops Research** 25: 183-201.

Fallovo, C., Rouphael, Y., Rea, E., Battistellid, A. and Collaa, G. 2009. Nutrient solution concentration and growing season affect yield and quality of *Lactuca sativa* L. var. acephala in floating raft culture. **Journal of the Science of Food and Agriculture** 89: 1682–1689.

Garay, L., et al. 1974. **The orchids: scientific studies**. Chichester, John Wiley and Sons Ltd.: UK.

Gardner, F. P., Pearce, R. B. and Mitchell, R. L. 1985. **Physiology of Crop Plants** 2nd ed. Iowa State University Press, Ames.

Goh, C. J. 1977. Further studies on the flowering gradient in Aranda orchid hybrids. **Annals of Botany** 41: 1061-1063.

Goh, C. J. and Arditti, J. 1985. Orchidaceae. In **Handbook of flowering plants**. Florida: CRC Press.

Goldschmidt, E. E., Aschkenazi, N., Herzano, Y., Schaffer, A. A. and Monselise, S. P. 1985. A role for cabohydrate levels in the control of flowering in citrus. **Scientia Horticulturae** 26: 159--166.

Goto-Yamamoto, N. and Mori, K. 2009. Effects of temperature and water regimes on flavonoid contemts and composition in the skin of red-wine grapes. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin** 43: 75-80.

Haferkamp, M. R. 1988. Environmental factors affecting plant productivity. In **Achieving Efficient Use of Rangeland Resources: Papers Presented at the Fort Keogh Research Symposium, Miles City, Montana, September, 1987**. Bozeman: Montana State University Agricultural Experiment Station.

Halevy, A. H. and Mayak, S. 1980. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. **Horticultural Reviews** 1: 204-236.

He, J., Ouyang, W. and Chia, T. F. 2004. Growth and photosynthesis of virus-infected and virus-eradicated orchid plants exposed to different growth irradiances under natural tropical conditions. **Physiologia Plantarum** 121: 612–619.

He, Y., Terabayashi, S., Asaka, T. and Namiki, T. 1999. Effect of restricted supply of nitrate on fruit growth and nutrient concentrations in the petiole sap of tomato cultured hydroponically. **Journal of Plant Nutrition** 22: 799-811.

Herppich, W. B. 1997. Stomatal response to changes in air humidity are not necessarily linked to nocturnal CO_2 uptake in the CAM plant *Plectranthus marrubioides* Benth. (Lamiaceae). **Plant Cell and Environment** 20: 393-399.

Hew, C. S. and Yong, W. J. J. 2004. **The Physiology of Tropical Orchids in Relation to the Industry**. 2nd ed. World Scientific Publishing Co. Ltd.: Singapore.

Hikosaka, K., Murakami, A. and Hirose, T. 1999. Balancing carboxylation and regeneration of ribulose-1,5-bisphosphate in leaf photosynthesis: temperature acclimation of an evergreen tree, *Quercus myrsinaefolia*. **Plant Cell and Environment** 22: 841–849.

Ho, L. C. and Nichols, R. 1977. Translocation of ^{14}C-sucrose in relation to changes in carbohydrate content in rose corollas cut at different stages of development. **Annals of Botany** 41: 27-242.

Hui, S., et al. 2012. Relations between photosynthetic parameters and seed yields of Adzuki Bean cultivars (*Vigna angularis*). **Journal of Integrative Agriculture** 11: 1453-1461.

Ichimura, K., Kojima, K. and Goto, R. 1999. Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. **Postharvest Biology and Technology** 15: 33–40.

Izumi, H., Yukinaka, H. and Hanafusa, M. 2000. Vase life of cut rose flowers harvested at different months and treated with poly (2-Hydroxypropyldimethylammonium Chloride). **Memoirs of The School of B.O.S.T. of Kinki University** 7: 46-52.

Kerbauy, G. B., et al. 2012. Crassulacean acid metabolism in epiphytic orchids. In **Applied Photosynthesis**. University Campus STeP Ri: InTech.

Kuiper, D., Van Reenen, H. S. and Ribot, S. A. 1996. Characterisation of flower bud opening in roses; a comparison of `Madelon' and `Sonia' roses. **Postharvest Biology and Technology** 9: 75-86.

Lefebvre, S., Lawson, T., Zakhleniuk, O. V., Lloyd, J. C. and Raines, C. A. 2005. Increased sedoheptulose-1,7-bisphosphatase activity in transgenic tobacco plants stimulates photosynthesis and growth from an early stage in development. **Plant Physiology** 138: 451-460.

Leonhardt, K. W. 2000. Potted, blooming Dendrobium orchids. **Hortechnology** 10: 431-432.

Lin, W. C. and Jolliffe, P. A. 1996. Light intensity and spectral quality affect fruit growth and shelf life of greenhouse-grown long English Cucumber. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 121: 1168-1173.

Logan, K. T. 1965. **Growth of tree seedlings as affected by light intensity I. White Birch, Yellow Birch, Sugar Maple and Silver Maple**. The Honourable Maurice Sauve: Ottawa.

Lombardini, L., Hermann Restrepo-Diaz, H. and Volder, A. 2009. Photosynthetic light response and epidermal characteristics of sun and shade pecan leaves. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 134: 372–378.

Lopez, R. G. and Runkle, E. S. 2005. Environmental physiology of growth and flowering of orchids. **Hortscience** 40: 1969-1973.

Manivannan, P., et al. 2007. Drought stress induced changes in the biochemical parameters and photosynthetic pigments of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Indian Journal of Applied & Pure Biology** 22: 369-372.

Marissen, N. 2001. Effects of pre-harvest light intensity and temperature on carbohydrate levels and vase life of cut roses. **Acta Horticulturae** 543: 331-336.

Merzlyak, M. N., Solovchenko, A. E. and Gitelson, A. A. 2003. Reflectance spectral features and non-destructive estimation of chlorophyll, carotenoid and anthocyanin content in apple fruit. **Biologyand Technolgy** 27: 197-211.

Mortensen, L. M. and Gislerùd, H. R. 1999. Influence of air humidity and lighting period on growth, vase life and water relations of 14 rose cultivars. **Scientia Horticulturae** 82: 289-298.

Nanjo, T., et al. 1999. Biological functions of proline in morphogenesis and osmotolerance revealed in antisense transgenic *Arabidopsis thaliana*. **The Plant Journal** 18: 185–193.

Neales, T. F. and Hew, C. S. 1975. Two types of carbon fixation in tropical orchids. **Planta** 123: 303-306.

Onoda, Y., Hikosaka, K. and Hirose, T. 2005. Seasonal change in the balance between capacities of RuBP carboxylation and RuBP regeneration affects CO_2 response of photosynthesis in *Polygonum cuspidatum*. **Journal of Experimental Botany** 56: 755–763.

Peterson, R. B. and Zelitch, I. 1982. Relationship between net CO_2 assimilation and dry weight accumulation in field-grown tobacco. **Plant physiology** 70: 677-685.

Reddy, V. S., Goud, K. V., Sharma, R. and Reddy, A. R. 1994. Utraviolet-**β**-responsive anthocyanin production in rice cultivar is associated with a specific phase of phenylalanine ammonia-lyase biosynthesis. **Plant Physiology** 105: 1059-1066.

Rotor, G. B. 1952. Daylength and temperature in relation to growth and flowering of orchids. **Cornell University Agricultural Experimental Station Bulletin** 885: 45-46.

Saab, I. N., Sharp, R. E. and Pritchard, J. 1992. Effect of inhibition of abscisic acid accumulation on the spatial distribution of elongation in the primary root and mesocotyl of maize at low water potentials. **Plant Physiology** 99: 26-33.

Sanchez-Blanco, M. J., Alvarez, S., Navarro, A. and Banon, S. 2009. Changes in leaf water relations, gas exchange, growth and flowering quality in potted geranium plants irrigated with different water regimes. **Journal of Plant Physiology** 166: 467—476.

Shisa, M. and Takano, T. 1964. Effects of temperature and light on the coloration of rose flowers. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science** 33: 140-146.

Slootweg, G., Ten Hoope, M. and De Gelder, A. 2001. Seasonal changes in vase life, transpiration and leaf drying of cut roses. **Acta Horticulturae** 543: 337-342.

Srioon, K. and Phavaphutanon, L. 2014. Methods for increasing inflorescence yield of Dendrobium Sonia 'Earsakul' orchid in summer. **Journal of Science and Technology** 3: 26-41.

Tanaka, M. and Sakanishi, Y. 1980. Clonal propagation of Phalaenopsis through tissue culture. **9th World Orchid Conference, Bangkok**: 215–221.

Van Doom, W. G. and De Witte, Y. 1991b. Effect of bacterial suspensions on vascular occlusion in stems of cut rose flowers. **Journal of Applied Bacteriology** 71: 119-123.

Vaz, A. P. A., Figueiredo-Ribeiro, R. C. L. and Kerbauy, G. B. 2004. Photoperiod and temperature effects on in vitro growth and flowering of *P. pusilla*, an epiphytic orchid. **Plant Physiology and Biochemistry** 42: 411–415.

Vince, D., Blake, J. and Spencer, R. 1964. Some Effects of wave-length of the supplementary light on the photoperiodic behaviour of the long-day plants, carnation and lettuce. **Physiologia Plantarum** 17: 119–125.

Wang, C. Y. 1997. Effect of preharvest factors on postharvest quality : Introduction to the Colloquium. **Hortscience** 32: 807.

Yamane, T., Jeong, S. T., Goto-Yamamoto, N., Koshita, Y. and Kobayashi, S. 2006. Effect of temperature on anthocyanin biosynthesis in grape berry skins. **American Journal of Enology and Viticulture** 57: 54-59.

Zotz, G. and Tyree, M. T. 1996. Water stress in the epiphytic orchid, *Dimerandra emarginata* (G. Meyer) Hoehne. **Oecologia** 107: 151-159

กรมศุลกากร. 2556. **Export statistics (HS-Code 06.03.1300)**. มาจาก http://www.customs.go.th/wps/wcm/jsp/home/index.jsp.

กาญจนา รุ่งรัชกานนท์. 2555. **กล้วยไม้: เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน.** พิมพ์ครั้งที่1. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2547. พันธุ์กล้วยไม้ ใน **เอกสารวิชาการกล้วยไม้.** กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2550. **ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช.** พิมพ์ครั้งที่2. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ: นครปฐม.

จิตราพรรณ พิลึก. 2529. **การผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.** พิมพ์ครั้งที่1. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จิตราพรรณ พิลึก. 2544. **การเพาะเลี้ยงเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้.** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.

ณพัชร ประทุมพงษ์, สุวิสา พัฒนเกียรติ และ สุขประเสริฐ, พ. 2555. การศึกษาการจัดการระบบโลจิสติกส์ในการส่งออกกล้วยไม้. **Journal of Agricultural Extension and Communication** 9: 38 - 46.

ดวงพร บุญชัย. 2545. **ศึกษาอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของใบกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอก.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นริสา อุทัยฉาย. 2546. **ผลของ 1-methylcyclopropene ที่มีต่ออายุการปักแจกันและคุณภาพดอกกล้วยไม้สกุลหวาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นันทิยา คำบุญเรือง. 2554. **ผลของช่วงแสงต่อการกาเนิดช่อดอก และประโยชน์ของการใช้ช่วงแสงสั้นในการปลูกข้าวนอกฤดู ของข้าวขาวดอกมะลิ 105**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาวิชาพืชศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุญยเกียรติ. 2556. **การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 3. โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ.

ไพบูลย์ ไพรีพ่ายฤทธิ์. 2521. **ตำรากล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มเล่น.** ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล อาทรการพิมพ์: กรุงเทพฯ.

ภูมิพงษ์ ชูช่วยสุวรรณ. 2555. **ผลของ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนต่อการเปลี่ยนแปลงของวัฏจักรแอสคอร์เบต-กลูทาไทโอนในช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ขาวสนาน Dendrobium 'Khao Sanan' และพันธุ์บูรณะเจตน์ Dendrobium 'Burana Jade'**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไมตรี มัณยานนท์. 2554. **ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับผลผลิตและคุณภาพของกล้วยไม้ตัดดอกในรอบปี.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ระพี สาคริก. 2530. **กล้วยไม้**. พิมพ์ครั้งที่1. สำนักพิมพ์ ช่อนนทรี: บริษัทประชนชน จำกัด (แผนกการพิมพ์)

ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. 2558. สรุปสภาวะอากาศของประเทศไทย พ.ศ.**2557**. http://www.tmd.go.th/programs%5Cuploads%5CyearlySummary%5Cweather%202014_th3.pdf. [10 พฤศจิกายน 2558].

สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. 2548. **ธุรกิจกล้วยไม้ส่งออก.** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์: ปทุมธานี.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. **สรีรวิทยาของพืช.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ รักไพบูลย์สมบัติ. 2540. **ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ ความลับนอกเหนือตำราจากประสบการณ์.** สุริวงค์บุ๊คเซนเตอร์: กรุงเทพฯ.

สายชล เกตุษา. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้.** พิมพ์ครั้งที่1. บริษัท สารมวลชน จำกัด

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2555**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์: กรุงเทพมหานคร.

สุณิษา อยู่ดี. 2554. **ผลของสาร 1-Methylcyclopropene ต่ออายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมสายพันธุ์บูรณะเจตน์และเอียสกุล.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุทัศน์ ลิมปิยประพันธ์. 2554. **กล้วยไม้.** พิมพ์ครั้งที่1. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน): บริษัท วี. พริ้นท์ (1991) จำกัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

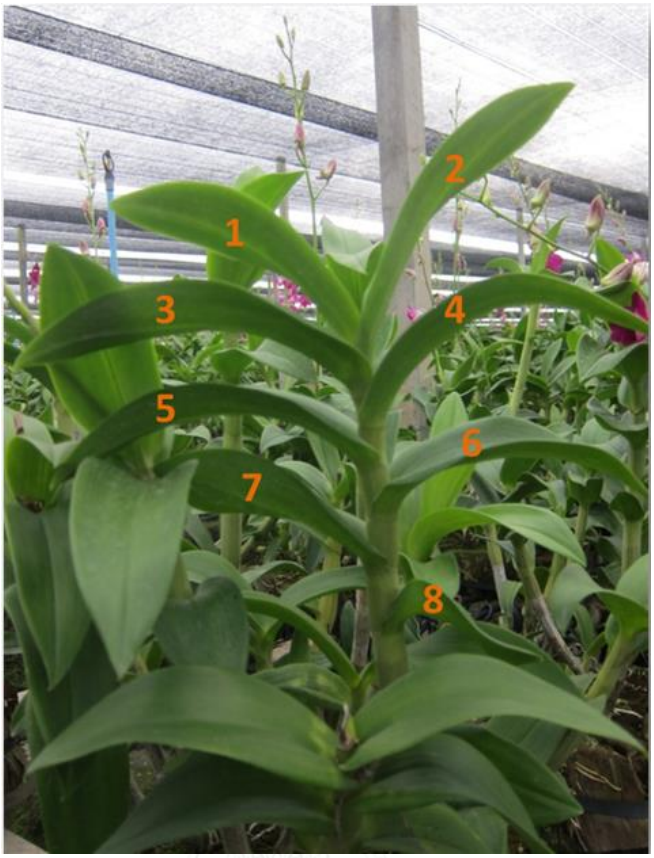
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

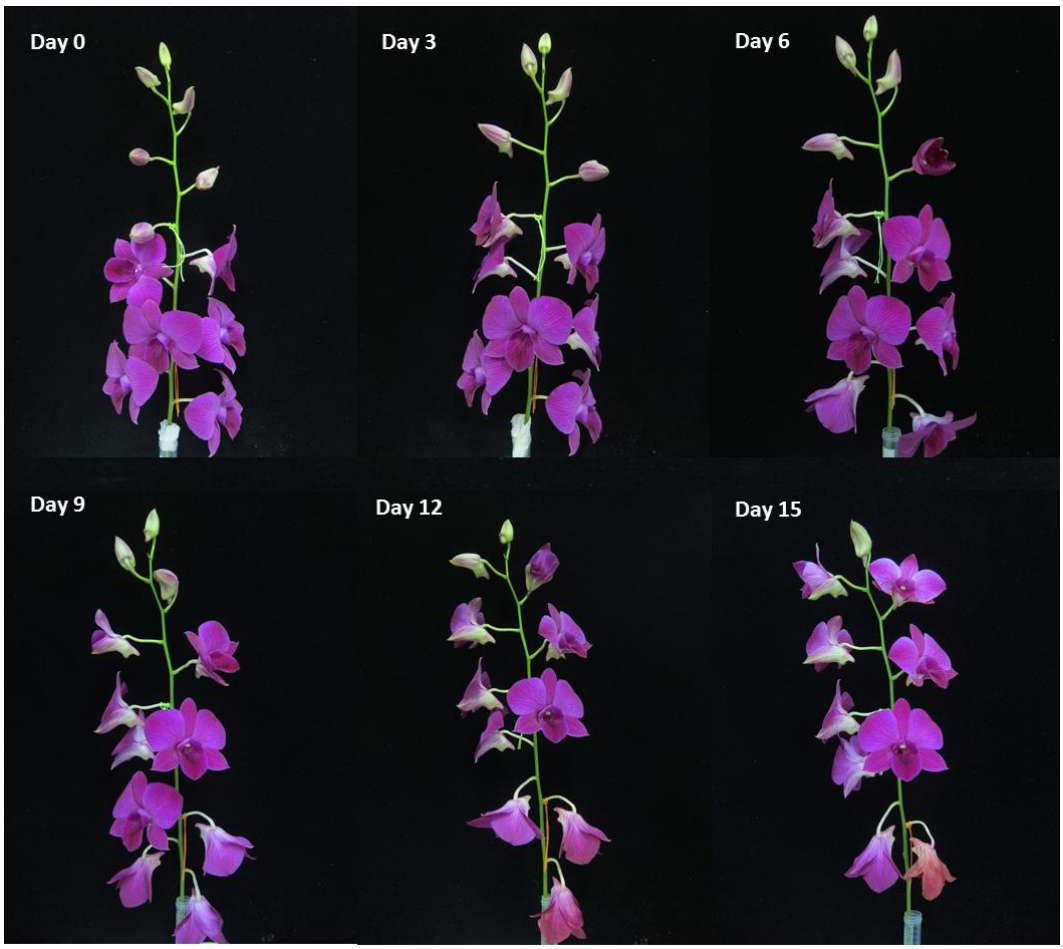
ภาพภาคผนวกที่ 1 กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรดใน 1 กอประกอบด้วย ลำหน้าในระยะ vegetative1 ลำ และลำหลังในระยะ reproductive 5-9 ลำ (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ใน 1 กอ ประกอบด้วย ลำหน้าในระยะ vegetative 1 ลำ และลำหลังในระยะ reproductive 3-8 ลำ (B)

ภาพภาคผนวกที่ 2 กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด (A) และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค (B) ใน แปลงปลูกแบบเปิด ของสวนมานะออร์คิด อ.ดอนตูม จ.นครปฐม

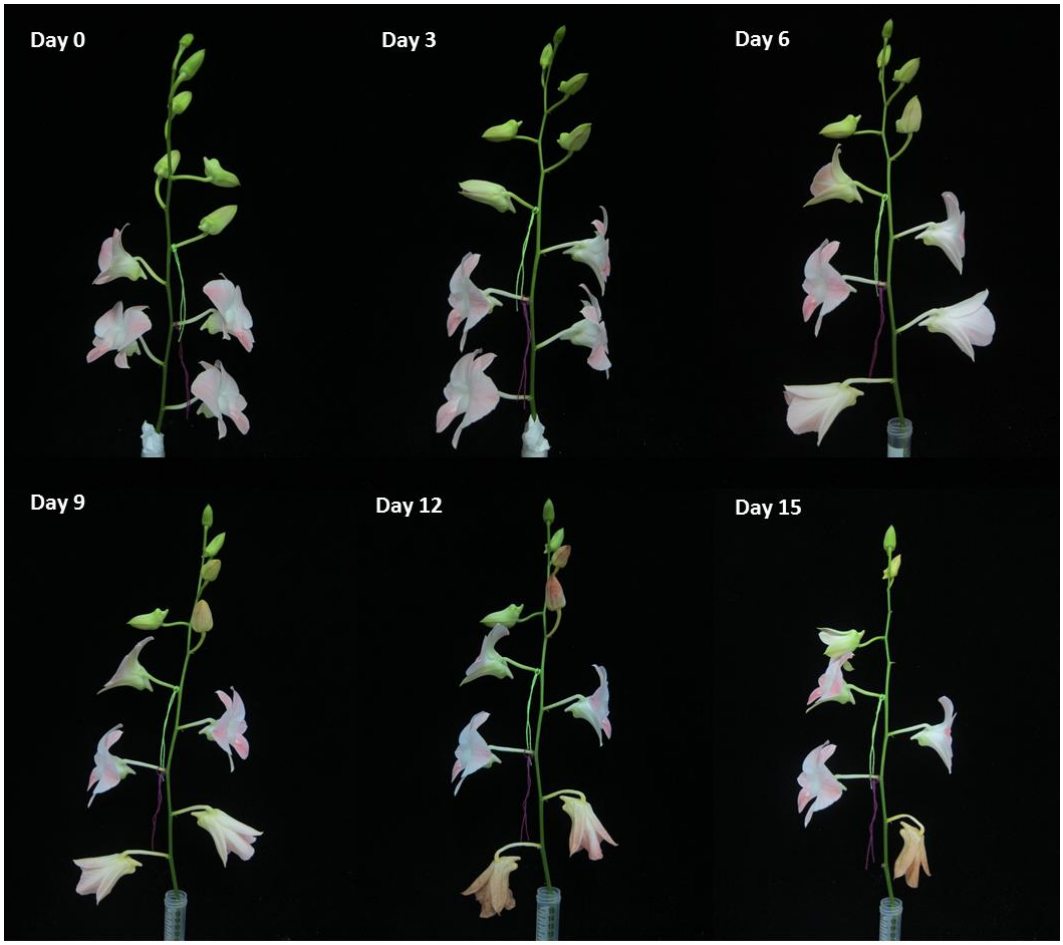


ภาพภาคผนวกที่ 3 การนับทางใบของกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย

ภาพภาคผนวกที่ 4 ลำลูกกล้วยใหม่ที่สร้าง เริ่มนับเมื่อปรากฏ 4 ข้อขึ้นไป



ภาพภาคผนวกที่ 5 ลักษณะของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่ปักแจกันในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1℃ และให้แสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 15 วัน

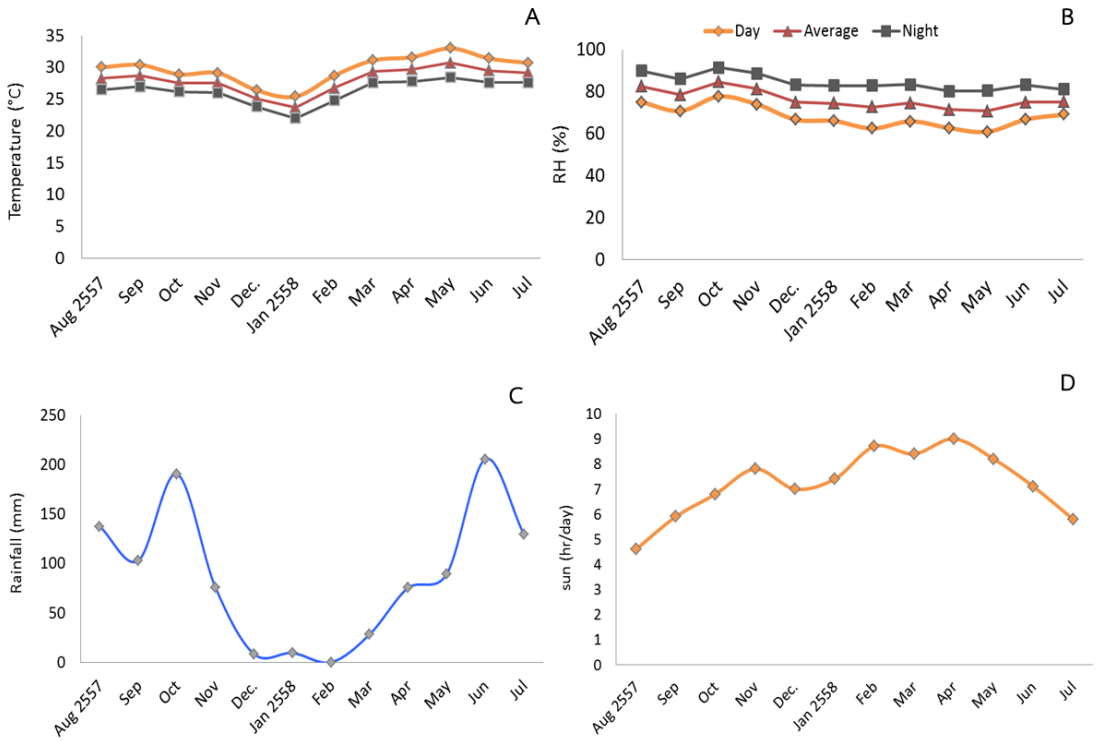


ภาพภาคผนวกที่ 6 ลักษณะของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่ปักแจกันในห้องควบคุมอุณหภูมิ 25±1°C และให้แสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 15 วัน

Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา อุณหภูมิ (A), ความชื้นสัมพัทธ์ (B), ปริมาณน้ำฝนสะสม (C) และช่วงเวลาที่ได้รับแสงต่อวัน (D) จังหวัดนครปฐม ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2557 ถึงเดือนกรกฎาคม 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางภาคผนวกที่ 1 อัตราการเพิ่มความสูงของลำลูกกล้วยต่อเดือน ในฤดูฝนและฤดูแล้งของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค

Seasons	Richy Red	Suree Classic
Rain	2.3 ± 0.4	2.5 ± 0.3
Dry	1.2 ± 0.2	2.6 ± 0.2
Independent t -test	*	ns

* หมายถึงข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
ns หมายถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางภาคผนวกที่ 2 จำนวนลำลูกกล้วยต่อกอ ความสูงของลำลูกกล้วย จำนวนใบต่อต้น จำนวนช่อดอกต่อกอ และจำนวนช่อดอกต่อต้น ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Number of pseudobulb per clump	Pseudobulb height	Number of leaf per plant	Number of floral spike per clump	Number of floral spike per plant
Rain	August	7.4 ± 0.5	36.0 ± 0.7	8.85 ± 0.2	1.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0
	September	7.4 ± 0.4	42 ± 1.2	9.15 ± 0.2	1.95 ± 0.3	0.8 ± 0.1
	October	7.6 ± 0.5	42.8 ± 1.2	9.35 ±0.2	3.1 ± 0.2	0.9 ± 0.1
Dry	February	7.5 ± 0.5	33.81 ± 1.3	8.6 ± 0.2	1.05 ± 0.2	0.0 ± 0.0
	March	7.6 ± 0.5	37.6 ± 0.8	8.6 ± 0.2	3.3 ± 0.3	1.3 ± 0.1
	April	7.6 ± 0.5	37.7 ± 1.0	8.6 ± 0.2	3.9 ± 0.4	1.4 ± 0.1

ตารางภาคผนวกที่ 3 จำนวนลำลูกกล้วยต่อกอ ความสูงของลำลูกกล้วย จำนวนใบต่อต้น จำนวนช่อดอกต่อกอ และจำนวนช่อดอกต่อต้น ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Number of pseudobulb per clump	Pseudobulb height	Number of leaf per plant	Number of floral spike per clump	Number of floral spike per plant
Rain	August	4.4 ± 0.1	25.2 ± 0.7	6.7 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.0 ± 0.0
	September	4.5 ± 0.1	31.7 ± 0.6	6.7 ± 0.1	0.9 ± 0.2	0.3 ± 0.1
	October	4.5 ± 0.2	32.5 ± 0.8	6.7 ±0.1	1.8 ± 0.2	0.9 ± 0.1
Dry	February	5.0 ± 0.2	26.6 ± 0.4	7.0 ± 0.2	0.4 ± 0.1	0.0 ± 0.0
	March	5.0 ± 0.2	33.7 ± 0.6	7.0 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.1 ± 0.2
	April	5.0 ± 0.2	34.4 ± 0.6	7.0 ± 0.2	2.0 ± 0.2	1.6 ± 0.1

ตารางภาคผนวกที่ 4 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง (A_{max}) ค่าชักนำการเปิดของปากใบ (g_s) และอัตราการคายน้ำ (T) ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Maximum photosynthetic rate (A_{max})	Stomatal conductance (g_s)	Transpiration rate (T)
Rain	August	2.6 ± 0.1	0.022 ± 0.001	0.363 ± 0.010
	September	3.2 ± 0.2	0.029 ± 0.003	0.440 ± 0.045
	October	3.8 ± 0.1	0.017 ± 0.004	0.333 ± 0.053
Dry	February	4.6 ± 0.8	0.022 ± 0.002	0.406 ± 0.047
	March	3.4 ± 0.6	0.013 ± 0.002	0.255 ± 0.041
	April	6.3 ± 0.5	0.014 ± 0.001	0.261 ± 0.025

ตารางภาคผนวกที่ 5 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง (A_{max}) ค่าชักนำการเปิดของปากใบ (g_s) และอัตราการคายน้ำ (T) ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Maximum photosynthetic rate (A_{max})	Stomatal conductance (g_s)	Transpiration rate (T)
Rain	August	4.4 ± 0.1	0.054 ± 0.004	0.777 ± 0.055
	September	5.5 ± 0.2	0.065 ± 0.005	0.916 ± 0.058
	October	4.8 ± 0.5	0.022 ± 0.001	0.337 ± 0.028
Dry	February	5.9 ± 1.0	0.032 ± 0.004	0.506 ± 0.062
	March	7.6 ± 0.3	0.027 ± 0.000	0.328 ± 0.027
	April	7.4 ± 1.4	0.019 ± 0.002	0.566 ± 0.049

ตารางภาคผนวกที่ 6 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	0.0 ± 0.0	1.3 ± 1.3	6.4 ± 3.1	21.3 ± 4.2	38.9 ± 4.5	48.1 ± 4.9
	September	0.0 ± 0.0	1.3 ± 1.3	8.8 ± 2.9	27.6 ± 5.0	41.0 ± 4.6	57.1 ± 4.1
	October	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	4.4 ± 2.4	28.1 ± 5.5	60.6 ± 6.2	78.8 ± 5.9
Dry	February	0.0 ± 0.0	3.2 ± 1.7	10.2 ± 2.6	37.3 ± 4.2	61.5 ± 2.6	64.7 ± 2.4
	March	0.0 ± 0.0	4.1 ± 2.9	10.6 ± 3.8	42.5 ± 4.9	61.3 ± 7.0	81.9 ± 5.0
	April	0.0 ± 0.0	1.3 ± 1.3	2.3 ± 1.6	9.7 ± 3.7	35.5 ± 4.5	51.3 ± 4.4

ตารางภาคผนวกที่ 7 การดูดน้ำของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	0.0 ± 0.0	5.4 ± 0.2	2.8 ± 0.3	1.5 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.5 ± 0.1
	September	0.0 ± 0.0	4.6 ± 0.2	2.2 ± 0.1	1.4 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.7 ± 0.1
	October	0.0 ± 0.0	3.0 ± 0.1	2.2 ±0.1	1.5 ± 0.1	0.5 ± 0.0	0.5 ± 0.0
Dry	February	0.0 ± 0.0	3.3 ± 0.1	1.6 ± 0.1	1.1 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.3 ± 0.0
	March	0.0 ± 0.0	3.7 ± 0.1	1.6 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.7 ± 0.1
	April	0.0 ± 0.0	3.1 ± 0.1	2.1 ± 0.1	1.7 ± 0.1	1.2 ± 0.1	0.6 ± 0.1

ตารางภาคผนวกที่ 8 คะแนนคุณภาพของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.7 ± 0.1	4.5 ± 0.1	4.4 ± 0.1	3.5 ± 0.4
	September	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	3.6 ± 0.4	3.0 ± 0.4	1.8 ± 0.4
	October	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.6 ± 0.3	3.5 ± 0.4	2.7 ± 0.3
Dry	February	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.8 ± 0.2	3.4 ± 0.4	2.2 ± 0.2	1.4 ± 0.3
	March	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.3 ± 0.3	3.4 ± 0.4	2.2 ± 0.4
	April	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.9 ± 0.1	4.8 ± 0.2	4.1 ± 0.4	3.1 ± 0.5

ตารางภาคผนวกที่ 9 เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	0.0 ± 0.0	15.2 ± 2.2	21.0 ± 1.9	24.3 ± 3.0	35.2 ± 4.9	51.6 ± 6.3
	September	0.0 ± 0.0	14.1 ± 1.5	24.6 ± 2.0	30.0 ± 2.6	37.3 ± 3.0	55.8 ± 5.7
	October	0.0 ± 0.0	9.7 ± 1.0	17.5 ± 1.4	17.4 ± 2.1	23.1 ± 1.8	27.2 ± 2.8
Dry	February	0.0 ± 0.0	13.1 ± 1.4	22.2 ± 1.9	29.6 ± 2.7	33.6 ± 3.2	53.9 ± 4.0
	March	0.0 ± 0.0	14.1 ± 1.4	21.3 ± 1.8	24.5 ± 1.5	28.7 ± 2.3	58.1 ± 5.6
	April	0.0 ± 0.0	6.7 ± 1.4	15.4 ± 1.5	17.8 ± 1.6	17.8 ± 1.6	25.5 ± 3.2

ตารางภาคผนวกที่ 10 L value ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	26.8 ± 0.3	27.4 ± 0.5	27.0 ± 0.5	27.7 ± 0.5	28.3 ± 0.5	29.4 ± 0.7
	September	28.6 ± 0.3	28.8 ± 0.4	28.8 ± 0.4	29.6 ± 0.4	31.0 ± 0.7	28.2 ± 1.2
	October	30.2 ± 0.5	30.2 ± 0.7	30.9 ± 0.5	31.7 ± 0.5	49.6 ± 1.4	32.3 ± 0.7
Dry	February	34.9 ± 0.9	34.6 ± 1.0	35.5 ± 1.0	38.1 ± 1.4	38.5 ± 1.4	36.7 ± 2.5
	March	32.3 ± 0.6	32.3 ± 0.6	32.1 ± 0.6	32.6 ± 0.9	36.0 ± 1.2	33.0 ± 1.1
	April	31.3 ± 0.4	29.7 ± 0.4	31.1 ± 0.4	30.9 ± 0.5	30.8 ± 0.4	31.2 ± 1.2

ตารางภาคผนวกที่ 11 c value ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	62.6 ± 0.6	64.0 ± 0.5	63.6 ± 0.4	63.3 ± 0.3	63.7 ± 0.4	60.2 ± 1.1
	September	62.9 ± 0.3	63.1 ± 0.4	62.4 ± 0.3	61.0 ± 0.4	56.8 ± 1.4	49.1 ± 2.0
	October	64.3 ± 0.5	65.0 ± 0.5	65.2 ± 0.4	64.3 ± 0.7	59.8 ± 2.3	54.1 ± 2.4
Dry	February	61.5 ± 0.5	62.9 ± 0.6	61.9 ± 0.7	56.2 ± 2.1	50.9 ± 2.0	43.4 ± 2.7
	March	63.5 ± 0.6	64.7± 0.5	64.0 ± 0.5	63.0 ± 1.3	53.2 ± 2.8	47.0 ± 3.1
	April	62.6 ± 0.3	63.5 ± 0.3	61.5 ± 0.3	59.5 ± 0.8	59.6 ± 1.3	54.1 ± 2.2

ตารางภาคผนวกที่ 12 h value ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ริชชี่ เรด ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12	Day 15
Rain	August	336.5 ± 0.5	336.6 ± 0.6	336.7 ± 0.5	336.2 ± 0.5	336.2 ± 0.4	337.0 ± 0.4
	September	335.2 ± 0.3	334.7 ± 0.3	336.7 ± 0.3	336.5 ± 0.3	339.0 ± 1.3	301.3 ± 28.8
	October	334.7 ± 0.3	334.7 ± 0.3	335.0 ± 0.3	334.1 ± 0.3	334.6 ± 0.5	339.0 ± 1.5
Dry	February	332.5 ± 0.5	332.2 ± 0.5	333.0 ± 0.5	332.8 ± 0.7	336.6 ± 1.7	284.9 ± 36.6
	March	333.5 ± 0.3	334.8 ± 0.3	334.2 ± 0.2	335.0 ± 0.3	335.9 ± 0.9	237.7 ± 39.0
	April	334.8 ± 0.2	335.7 ± 0.3	338.3 ± 0.4	337.4 ± 0.4	316.8 ± 20.7	314.7 ± 22.3

ตารางภาคผนวกที่ 13 เปอร์เซ็นต์การเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12
Rain	August	0.0 ± 0.0	1.6 ± 1.6	17.2 ± 3.0	34.4 ± 4.5	56.3 ± 4.3
	September	0.0 ± 0.0	4.7 ± 2.5	16.6 ± 3.7	44.7 ± 5.0	51.9 ± 4.7
	October	0.0 ± 0.0	5.9 ± 2.7	25.6 ± 3.4	62.8 ± 5.4	73.8 ± 6.0
Dry	February	0.0 ± 0.0	11.9 ± 3.1	30.1 ± 3.2	39.2 ± 4.4	52.6 ± 6.3
	March	0.0 ± 0.0	33.8 ± 6.1	64.4 ± 4.7	82.5 ± 4.7	99.1 ± 4.0
	April	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	16.9 ± 4.9	45.4 ± 7.8	60.7 ± 6.1

ตารางภาคผนวกที่ 14 การดูดน้ำของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12
Rain	August	0.0 ± 0.0	3.9 ± 0.1	1.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.5 ± 0.1
	September	0.0 ± 0.0	3.4 ± 0.2	1.4 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.5 ± 0.1
	October	0.0 ± 0.0	2.2 ± 0.1	1.4 ±0.1	0.9 ± 0.1	0.2 ± 0.0
Dry	February	0.0 ± 0.0	2.7 ± 0.1	1.1 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.4 ± 0.1
	March	0.0 ± 0.0	2.9 ± 0.2	0.9 ± 0.1	0.3 ± 0.0	0.2 ± 0.0
	April	0.0 ± 0.0	2.9 ± 0.1	1.8 ± 0.1	1.1 ± 0.1	0.3 ± 0.0

ตารางภาคผนวกที่ 15 คะแนนคุณภาพของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12
Rain	August	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.8 ± 0.1	3.5 ± 0.4
	September	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.9 ± 0.1	4.3 ± 0.4	3.7 ± 0.4
	October	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	3.1 ± 0.3	2.7 ± 0.3
Dry	February	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.8 ± 0.2	3.8 ± 0.4
	March	5.0 ± 0.0	4.8 ± 0.2	3.6 ± 0.4	2.4 ± 0.4	1.6 ± 0.3
	April	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	4.4 ± 0.3	3.6 ± 0.4

ตารางภาคผนวกที่ 16 เปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12
Rain	August	0.0 ± 0.0	4.3 ± 1.7	12.0 ± 1.6	14.2 ± 2.1	20.7 ± 2.9
	September	0.0 ± 0.0	7.8 ± 1.8	16.2 ± 2.4	17.5 ± 2.2	20.5 ± 3.0
	October	0.0 ± 0.0	5.1 ± 1.6	12.8 ± 0.7	14.5 ± 1.5	17.5 ± 1.8
Dry	February	0.0 ± 0.0	9.5 ± 1.2	17.3 ± 1.6	22.4 ± 1.5	25.8 ± 1.5
	March	0.0 ± 0.0	13.6 ± 1.2	18.1 ± 1.2	19.4 ± 1.2	21.5 ± 1.6
	April	0.0 ± 0.0	8.3 ± 1.1	16.2 ± 1.4	18.8 ± 1.3	20.2 ± 1.5

ตารางภาคผนวกที่ 17 L value ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12
Rain	August	65.3 ± 0.6	65.7 ± 0.6	66.1 ± 0.6	67.3 ± 0.6	68.5 ± 0.5
	September	66.5 ± 0.5	69.2 ± 0.4	67.6 ± 0.6	68.3 ± 0.4	68.6 ± 0.4
	October	68.8 ± 0.6	70.6 ± 0.5	70.9 ± 0.4	71.4 ± 0.3	68.3 ± 0.7
Dry	February	71.0 ± 0.4	71.7 ± 0.5	72.1 ± 0.5	72.8 ± 0.5	72.7 ± 0.5
	March	69.6 ± 0.5	69.4 ± 0.5	69.9 ± 0.6	68.2 ± 1.1	64.2 ± 2.0
	April	69.6 ± 0.5	68.0 ± 0.7	70.6 ± 0.4	71.0 ± 0.5	70.3 ± 0.5

ตารางภาคผนวกที่ 18 c value ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สิรินทร์คลาสสิค ที่เจริญในฤดูฝน (เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม) และฤดูแล้ง (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน)

Seasons	Months	Day 0	Day 3	Day 6	Day 9	Day 12
Rain	August	23.5 ± 0.6	22.2 ± 0.7	21.5 ± 0.6	20.1 ± 0.6	19.9 ± 0.7
	September	21.1 ± 0.5	20.9 ± 0.6	23.0 ± 0.7	35.4 ± 12.7	21.4 ± 0.6
	October	20.1 ± 0.4	19.5 ± 0.6	18.2 ± 0.6	17.5 ± 0.4	17.5 ± 0.5
Dry	February	16.9 ± 0.5	15.2 ± 0.5	13.9 ± 0.5	13.0 ± 0.5	13.9 ± 0.5
	March	19.5 ± 0.5	21.4 ± 0.7	19.2 ± 0.5	20.0 ± 0.8	20.5 ± 1.6
	April	20.9 ± 0.6	22.1 ± 0.6	16.2 ± 0.6	13.8 ± 0.6	16.8 ± 0.7

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติส่วนตัว

นางสาวอริสา วันทัศน์ เกิดวันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2533 ที่จังหวัดพิษณุโลก อาศัยอยู่บ้านเลขที่ 33/1 หมู่ 11 ตำบลพันเสา อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65140

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2556 ศึกษาต่อระดับปริญญาโทในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาพฤกษศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต จากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนบางระกำวิทยศึกษา จังหวัดพิษณุโลก

การนำเสนอผลงาน

นำเสนอผลงานแบบบรรยายในหัวข้อเรื่อง การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สุรีย์ คลาสสิก ในฤดูฝน ที่การประชุมวิชาการพฤกษศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9 ระหว่างวันที่ 3 - 4 มิถุนายน 2558 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ สุขุมวิท กรุงเทพมหานคร

การตีพิมพ์บทความวิชาการ

อริสา วันทัศน์, กุลนาถ อบสุวรรณ และ กนกวรรณ เสรีภาพ. 2015. การเติบโต ผลผลิตและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไม้ตัดดอกพันธุ์ริชชี่ เรด และพันธุ์สุรีย์ คลาสสิก ในฤดูฝน. Proceedings of the 9th Botanical Conference of Thailand. : 175-181

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University