

ใบรับรองปัญหาพิเศษของปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การคัดเลือกชนิดกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมตัดดอกที่ทนต่ออุณหภูมิสูง 40 °C :

การลดอุณหภูมิเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง

Selection Species of *Dendrobium* hybrid Sprays for Tolerance

High Temperature : 1 Hours for Precooling

โดย

นายปรการ กาพักดี

ได้รับการพิจารณาจาก



(รศ. ช.ฉนิษฐศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 4 เดือน ๖ พ.ศ. ๕๕

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ จิตะวสินต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 4 เดือน ๖ พ.ศ. ๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การคัดเลือกชนิดกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกที่ทนต่ออุณหภูมิสูง 40°C :

การลดอุณหภูมิเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง

Selection Species of *Dendrobium* hybrid Sprays for Tolerance

High Temperature : 1 Hour for Precooling

โดย

นายปราการ กาฬภักดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ช.ฉนิกรศิริ สุขสุวรรณ

๒๖๖

๒/๔๔/ก

เลขหม.....๒๕๔๔

เลขทะเบียน.....๔๔๔๓๐

วัน, เดือน, ปี.....๑.๒.๒๕๔๕

.b.....
.i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตเทคโนโลยีการผลิตพืชพืชรศกราช ๒๕๔๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๖ ๑๒๕๓๔๔

Title : Selection Species of *Dendrobium* hybrid Sprays for Tolerance
High Temperature: 1 Hour for Precooling
by : Mr. Prakran karapukdee
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
King Mongkut Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabang
Advisor : Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

ABSTRACT

The serious problem of *Dendrobium* hybrid (orchid cut-flower sprays), shipped from Thailand to Japan by air transportation in summer, was the changes of flower qualities because of heat shock. The symptoms of bud are yellowing, faster wilting and perhaps to be very damaged scald. The purpose of this study was to decrease this problem by selection of the orchid species, which could tolerate to wide-range temperature from 7°C (temperature inside air cargo room) to 40°C (airfield Japan temperature) immediately, from the six species of Den. Sonia, Den. Anna, Den. Mistine, Den. Sakura, Den. Prawit White, Den. Willy White. The experiment was study the effect of postharvest handling methods, at high temperature (40°C) for 1 hour, on the appearances of *Dendrobium* hybrid. The methods were same as Omnoi subdivision, Kratumban district, Samutsakorn province, defined as a method of export company. The process of export company was precooled at 12°C for 1 hour. The sprays had been unwrapped during this process. The results showed that Den. Mistine and Den. Willy White were the most tolerant species at high temperature, whereas, Den. Anna and Den. Sakura White. was mostly damaged at 40°C.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การคัดเลือกชนิดกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกที่ทนต่ออุณหภูมิสูง 40 °C : การลดอุณหภูมิเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง

Selection Species of *Dendrobium* hybrid Sprays For Tolerance High Temperature : 1 Hour for Precooling

โดย : นายปราการ กาฬภักดิ์

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ : รศ.ช.ฉิมภู่ศิริ สุขสุวรรณ

ปรึกษา

บทคัดย่อ

จากปัญหาช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม (*Dendrobium* hybrid.) ส่งออกจากประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่นในช่วงฤดูร้อน ดอกตูมมีอาการเหลืองร่วงเร็วและอาจรุนแรงถึงขั้นมีสภาพเหมือนโคนน้ำร้อนลวกคั้งนั้นการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกชนิดกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสมที่ทนทานต่อความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจาก 7°C (ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในห้องเก็บสินค้าของเครื่องบินขนส่ง) ไป 40°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิ ณ. สนามบินประเทศญี่ปุ่น โดยใช้กล้วยไม้สกุลหวาย 6 ชนิด ได้แก่ *Den. Sonia*, *Den. Anna*, *Den. Mistine*, *Den. Sakura*, *Den. Prawit White*, *Den. Willy White* โดยนำช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 6 ชนิด มาเลียนแบบวิธีการส่งออกบริษัทส่งออก ซึ่งทำการลดอุณหภูมิ 12°C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง และไม่มีการคลุมช่อดอกในระหว่างการลดอุณหภูมิ ผลการทดลองสรุปได้ว่า กล้วยไม้สกุลหวาย *Mistine* (*Den. Mistine*) และกล้วยไม้สกุลหวาย *Willy White* (*Den. Willy White*) สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจาก 7°C ไปอุณหภูมิ 40°C ได้ดีที่สุด ส่วนชนิดที่เกิดความเสียหายจากอุณหภูมิ 40°C รุนแรงที่สุดคือ กล้วยไม้สกุลหวาย *Sakura* (*Den. Sakura*) และกล้วยไม้สกุลหวาย *Anna* (*Den. Anna*)

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลงได้ โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ. ช.ณิภูษศิริ สุขสุวรรณ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดจนตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมสำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้ รวมทั้งคณาจารย์ทุกๆ ท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ ซึ่งผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณและขอขอบคุณนักวิชาการสาขาไม้ดอกไม้ประดับ กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตรที่ให้เอกสารและคำแนะนำ จนได้ข้อมูลมาใช้ประกอบปัญหาพิเศษ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อน ๆ น้อง ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจจนสำเร็จลุล่วงไปได้โดยดี

นายปราการ กาพักดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาคผนวก	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณภาพช่อดอกหลังออกอุณหภูมิ 40 °C เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลี่ยนแปลง ในระหว่างการปักแจกัน อายุการขาย และอายุการปักแจกันของกล้วยไม้ ลูกผสมหลายชนิดต่าง ๆ	12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์สถิติ ของ คุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์หลังจากออก จากอุณหภูมิ 40 ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม	19
2	ผลการวิเคราะห์สถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไป หลังจากออกจากอุณหภูมิ40ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม	20
3	ผลการวิเคราะห์สถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไป หลังจากปักแจกัน 1 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม	21
4	ผลการวิเคราะห์สถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไป หลังจากปักแจกัน 3 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม	22
5	ผลการวิเคราะห์สถิติอายุการขายของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม	23
6	ผลการวิเคราะห์สถิติอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม	24



คำนำ

การส่งออกช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย มีปัญหาเรื่องดอกตูมในช่อดอกเหลืองเร็วมากทำให้ช่อดอกสูญเสียคุณภาพเร็ว โดยเฉพาะการส่งไปประเทศญี่ปุ่นในช่วงฤดูร้อน แนวทางแก้ปัญหาให้ช่อดอกมอดการเหลืองลงไป เช่น ช.ณัฐศิริ และ อภิรดี (2541) ได้นำสารละลาย benzyladenine (BA) 10-100 ppm และ silverthiosulfate (STS, มี Ag = 0.463 mM) มาจุ่มดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายขาววอลเตอร์โอมาย (*Dendrobium Walter Oumae*) ก่อนการบรรจุหีบห่อ เปรียบเทียบกับการใช้สารละลายเคมีสูตรการค้าของบริษัทซึ่งใช้ในระหว่างการขนส่งและ control ผลปรากฏว่า การใช้ BA 100 ppm ทำให้ช่อดอกมีคุณภาพดี ชะลอการเหลืองของดอกตูมและยืดอายุการปักแจกันได้ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ ต่อมา นิตินา (2542) ได้ทำการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้วยไม้ ซึ่งอาจมีโอกาสนำมาใช้ในการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตั้งขึ้น โดยทดลองลดอุณหภูมิกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกสีชมพู Sonia (Bom#17) [*Dendrobium Sonia*] เพื่อยืดอายุการปักแจกันโดยใช้อุณหภูมิ 1,3 และ 5°C เป็นระยะเวลา 2,3 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการใช้อุณหภูมิ 12°C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า วิธีการที่ดีที่สุด คือการใช้อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีอายุการปักแจกันโดยเฉลี่ย 24.00 วัน ขณะที่ control มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 20.89 วัน จากการทดลองของสุนทรีย์ และณรงค์ศักดิ์ (2542) มีแนวโน้มว่า การทนทานต่ออุณหภูมิน่าจะเกี่ยวข้องกับชนิดของกล้วยไม้ด้วย

ดังนั้นจึงน่าสนใจที่จะศึกษาว่าการคัดเลือกชนิดของกล้วยไม้ที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในระหว่างการขนส่ง อาจจะช่วยลดความเสียหายโดยควบคู่ไปกับการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและคัดเลือกชนิดของกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกที่นิยมปลูกเพื่อส่งออกชนิดที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่ประเทศปลายทาง
2. เพื่อศึกษาถึงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและการขนส่งที่มีผลต่อการทนทานต่อกล้วยไม้ตัดดอก

การตรวจเอกสาร

การปรับปรุงคุณภาพช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อแก้ปัญหาการสูญเสียคุณภาพเร็วเมื่อถึงประเทศปลายทาง มีหลายวิธี เช่น ช.ฉิณฐศิริ และ อภิรดี (2541) ได้นำสารละลาย benzyladenine (BA) 10-100 ppm และ silverthiosulfate (STS, และ $Ag = 0.463$ mM) มาจุ่มดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายขาวอลเตอร์โอมา (Dendrobium Walter Oumae) ก่อนการบรรจุหีบห่อเปรียบเทียบกับการใช้สารละลายเคมีสูตรการค้าของบริษัทซึ่งใช้ในระหว่างการขนส่งและ control ผลปรากฏว่า การใช้ BA 100 ppm ทำให้ช่อดอกมีคุณภาพดี ชะลอการเหลืองของดอกตูมและยืดอายุการปักแจกันได้ดีกว่าวิธีการอื่น ๆ ต่อมา นิติมา (2542) ได้ทำการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้วยไม้ ซึ่งอาจมีโอกาสนำไปทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิดีขึ้น โดยทดลองลดอุณหภูมิกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกสีชมพู Sonia [Dendrobium Sonia] เพื่อยืดอายุการปักแจกันโดยใช้อุณหภูมิ 1,3 และ 5°C เป็นระยะเวลา 2,3 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับเปรียบเทียบกับการใช้อุณหภูมิ 12°C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าวิธีการที่ดีที่สุดคือ การใช้อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีอายุการปักแจกันโดยเฉลี่ย 24.00 วัน ขณะที่ control มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 20.89 วัน และที่อุณหภูมิ 1°C ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ทำให้ช่อดอกกล้วยไม้เกิดความเสียหายจากความเย็น โดยกลีบดอกจะมีอาการจมน้ำ ต่อมากลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแห้งและร่วงไปในที่สุดซึ่งอาการเหล่านี้มีรายงานไว้ว่าเป็นอาการเสียหายจากการสะท้านหนาว

จากการทดลองของ สุทธิ และณรงค์ดี (2541), ธนันดา และนิภาวรรณ (2542) และการทดลองของนฤมลและสิริมาศซึ่งได้ทดลองลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายชมพู Sonia, สกุลหวายขาว Walter Oumae 4N และสกุลหวายขาว Wonder ที่อุณหภูมิ 1-5°C เป็นระยะเวลา 1-24 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่ากล้วยไม้สกุลหวายขาว Walter Oumae 4N ช่อดอกเกิดความเสียหายจากความเย็นเมื่อใช้อุณหภูมิ 1°C เป็นระยะเวลานานเกิน 2 ชั่วโมง ซึ่งในระยะเวลาและอุณหภูมิเดียวกันนี้กล้วยไม้สกุลอื่นไม่เกิดอาการเสียหายจากความเย็นจากผลการทดลองนี้มีแนวโน้มว่าชนิดของกล้วยไม้จะมีผลต่อความทนทานในการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม

คุณภาพของไม้ตัดดอกจะใช้ประโยชน์หลังจากการเก็บเกี่ยวจากต้นได้มากหรือน้อยขึ้นกับการปฏิบัติงานของผู้เกี่ยวข้องทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะการปฏิบัติงานหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องและเหมาะสม จะช่วยให้ดอกไม้ที่ตัดมาจากต้นคงความสดและเจริญเติบโตเป็นปกติ และใช้ประโยชน์ได้นานวัน (ช.ฉิณฐศิริ, 2538) ซึ่งประเทศไทยนั้นการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องยังมีการนำมาใช้น้อยมาก ทั้งๆ ที่มีประโยชน์ดังมีรายงานต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การลดอุณหภูมิดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว

สภาพอุณหภูมิสูงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พืชมีการหายใจและการระเหยน้ำมากขึ้น ดอกไม้ที่ตัดมาจากต้น ความร้อนระอุภายในแปลงปลูกจะติดมากับดอกไม้ ทำให้มีการระเหยน้ำและการหายใจสูงดังนั้นเพื่อลดการระเหยน้ำและการหายใจจึงควรลดอุณหภูมิดอกไม้ลงให้เร็วที่สุดด้วยวิธีที่เหมาะสมกับไม้ชนิดนั้น ๆ

การลดอุณหภูมิ (Precooling) ของผลิตผลสดอย่างรวดเร็วก่อนการบรรจุหีบห่อหรือก่อนการขนส่งเพื่อช่วยลดการคายน้ำ และลดการหายใจ ส่งผลให้รักษาคุณภาพและความสด ลดความเสียหายและเพิ่มประสิทธิภาพภายหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นาน โดยยังคงสภาพเดิมให้มากที่สุด ในการลดอุณหภูมิต้องคำนึงถึงขีดจำกัดของอุณหภูมิที่จะลดลงให้ผลผลิตเกิดความเสียหายเนื่องจากความเย็นด้วย (ช.ณัฐศิริ, 2538)

ผลของการใช้ความเย็นที่มีต่อผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว คือ

- ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์และปฏิกิริยาในการหายใจ (การเกิดการอ่อนนุ่มของผลผลิต)
- ชะลอหรือยับยั้งการสูญเสียน้ำ (การร่วง)
- ชะลอ หรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ที่ทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหาย (เชื้อราและแบคทีเรีย)
- ลดการผลิตเอทิลีน (ethylene) หรือปฏิกิริยาของผลผลิตที่เกิดจากเอทิลีน ให้เหลือน้อยที่สุด

ความเสียหายของผลิตผลเนื่องจากความเย็นไม่ถึงจุดเยือกแข็ง (อาการสะท้านหนาว, chilling injury)

คือลักษณะอาการที่เกิดขึ้นเมื่อทำการเก็บรักษาผลผลิตไว้ที่อุณหภูมิต่ำ แต่สูงกว่าจุดเยือกแข็ง พืชเมืองร้อนส่วนใหญ่จะเกิดความเสียหายลักษณะนี้เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12-15°C สำหรับพืชเขตหนาวจะเกิดความเสียหายขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิต่ำกว่า 0-2°C ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีลักษณะอาการหลายประการ เช่น ผิวของผลิตผลเกิดรอยแผลสีน้ำตาลหรือดำ และอาจมีรอยบุ๋มลงไปด้วย เนื่องจากเซลล์บริเวณนั้นตายไปผลอาจจะไม่สุกแต่ไม่แสดงอาการอื่นให้เห็น เนื้อภายในอาจตายและเกิดเป็นรอยแผลสีน้ำตาลขึ้น และอาจมีการสะสมแอลกอฮอล์และ acetaldehyde ขึ้นภายในเนื้อทำให้รสชาติของผลิตผลผิดปกติไป

สาเหตุของการเกิดอาการสะท้านหนาวขึ้นนั้น สันนิษฐานว่าเนื่องจากองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์หรือเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์ บางส่วนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง

ทำให้การทำงานของเยื่อหุ้มนั้นผิดปกติไป ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของกระบวนการทางสรีระวิทยาภายในเซลล์ขึ้น ส่งผลให้เซลล์ตายได้ในที่สุด (นิติมา, 2542)

ลักษณะอาการสะท้อนหนาวที่เกิดขึ้นกับผลผลิตบางประเภท

ผักและผลไม้

ได้มีการรายงานลักษณะการสูญเสียคุณภาพของมันเทศเนื่องมาจากการสะท้อนหนาว (chilling injury) ว่าเกิดจากการสูญเสียกรด ascorbic ไปเป็นจำนวนมาก เนื่องจากอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปทำให้เซลล์ของมันเทศแตกสลาย กรด ascorbic จึงถูกออกซิไดซ์ด้วยออกซิเจนและเอนไซม์ต่างๆ ปริมาณการสูญเสียน้ำออกจากผลผลิตทำให้มีการสูญเสียกรด ascorbic มากขึ้น (จริงแท้ 2541) ส่วนอาการสะท้อนหนาวที่เกิดขึ้นกับมันฝรั่งนั้นเกิดจากการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0-1.1°C เป็นระยะเวลาสั้นเกินไป เมื่อเกิดการสะท้อนหนาวผลผลิตจะเกิดอาการที่เรียกว่า Mahogany browning โดยเกิดมีสีน้ำตาลแดงหรือคุ่มแผลในเนื้อของผลิตผลและถ้าเก็บรักษาผลผลิตไว้ที่อุณหภูมิ -2.1 – 0.6°C จะเกิดความเสียหายในระดับต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (freezing injury) เมื่อนำผลผลิตออกมาแล้วทิ้งไว้ เมื่อถึงจุดละลายผลผลิตจะเกิดการยุบตัวลงอย่างรวดเร็วและอ่อนจนน้ำ (นิติมา, 2542)

ไม้ตัดดอก

โดยทั่วไปแล้วไม้ตัดดอกที่มีถิ่นกำเนิดในภูมิอากาศเขตร้อนควรทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7-15°C เพราะถ้าใช้ระดับอุณหภูมิที่ต่ำกว่านี้แล้วมีระยะเวลาที่ใช้เก็บรักษาไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดการสะท้อนหนาวซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะทำให้สีของดอกไม้ผิดปกติไปจากเดิมใบและกลีบเลี้ยงมีอาการช้ำและการพัฒนาของดอกตูมจะเสื่อมลงเมื่อนำออกจากการเก็บรักษา (นิติมา, 2542)

ไม้ประดับ

ได้มีการรายงานลักษณะการสูญเสียคุณภาพของไม้ประดับบางชนิดที่เกิดจากอาการสะท้อนหนาวพบว่าถ้าทำการเก็บรักษา Agronema "Silver Queen" ไม้ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 65°F เป็นระยะเวลานาน ลักษณะอาการที่พบคือใบจะกลายเป็นสีเหลืองถึงใบไหม้ซึ่งการเจริญเติบโตบางครั้งอาจพบการเหี่ยวและร่วงของใบที่มีอาการเหมือนกับการเกิดโรครากเน่า ซึ่งมีเชื้อสาเหตุจาก Pythium, โรคโคนเน่า ที่มีเชื้อสาเหตุจาก Erwinia หรือ Phytophthora และถ้าออกมาจากห้องเย็นทันทีในขณะที่สภาพอากาศภายนอกมีอุณหภูมิสูง(อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง)จะทำให้เกิดอาการใบลวกและกลายเป็นสีน้ำตาลแดง (นิติมา, 2542)

แอฟริกันไวโอเล็ต จะเกิดอาการสะท้อนหนาวเมื่ออยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 45°F ซึ่งถ้าได้รับความเย็นจากน้ำโดยตรง จะเกิดจุดวงแหวนสีขาวขึ้นบริเวณใบ หรือถ้าสภาพแวดล้อมมี

อุณหภูมิต่ำรากจะแสดงอาการน้ำมีสีเทา คุกคามเกิดจากการติดเชื้อ *Rusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* หรือ *Pythium* ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารได้ ถ้าปล่อยทิ้งไว้อาจเกิดการติดเชื้อจากเชื้อโรคที่อยู่ในดิน (นิติมา, 2542)

2. รายงานการทดลองการลดอุณหภูมิของดอกไม้บางชนิด

เนื่องจากการลดอุณหภูมิล้นการเก็บเกี่ยวในประเทศไทยนั้นยังมีระยะเวลาและระดับอุณหภูมิเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์น้อยมากดังนั้นจึงได้มีการศึกษาทดลองระยะเวลาและระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับผลผลิตต่าง ๆ ดังนี้

1. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium* Wonder) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าควรใช้อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง ซึ่งทำให้ดอกไม้มีคุณภาพและมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยดีที่สุดคือ 23.22 วัน ในขณะที่ control อุณหภูมิห้องมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 21.94 วัน (นฤมล และ สิธามาต, 2542)

2. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายชมพู Bom 17 (*Dendrobium* Bom 17) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองให้อายุการปักแจกันที่น้อยกว่า control (อุณหภูมิห้อง) แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิด้วยกันแล้วพบว่า การใช้อุณหภูมิ 3°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง จะมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยมากที่สุดคือ 20.00 วัน (สุนทร และ ณรงค์ศักดิ์, 2542)

3. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Walter Oumae (*Dendrobium* Walter Oumae) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าควรใช้อุณหภูมิ 1°C เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งทำให้ดอกไม้มีคุณภาพและมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยดีที่สุดคือ 38.34 วัน ในขณะที่ control (อุณหภูมิห้อง) มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 35.22 วัน (ธนันดา และ นิลาวรรณ , 2542)

4. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีชมพูพันธุ์ Noblesse (*Rosa hybrida* Var. Noblesse) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าควรใช้อุณหภูมิ 1°C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง อุณหภูมิ 3°C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง และ อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งทำให้ดอกไม้มีคุณภาพและมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยดีที่สุดคือ 5.83, 5.00 และ 4.67 วัน ในขณะที่ control (อุณหภูมิห้อง) มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.45, 34.56 และ 3.89 วัน ตามลำดับ (รุ่งทิวา และ สุรีย์พร, 2540)

5. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีชมพูพันธุ์ Livia (*Rosa hybrida* Var. Livia) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าควรใช้อุณหภูมิ 1°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง อุณหภูมิ 3°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง และ อุณหภูมิ 5°C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งทำให้

ดอกไม้มีคุณภาพและมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยดีที่สุด คือ 4.40, 3.50 และ 4.16 วัน ในขณะที่ control (อุณหภูมิตั้ง) มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.22, 3.05 และ 3.33 วัน ตามลำดับ (นันทวิทย์ และอรรัตน์, 2540)

6. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีเหลืองจำปาพันธุ์ Confidence (*Rosa hybrida* Var. Confidence) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าควรใช้อุณหภูมิตั้ง 1°C เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง อุณหภูมิตั้ง 3°C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง และ อุณหภูมิตั้ง 5°C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งทำให้ดอกไม้มีคุณภาพและมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยดีที่สุด คือ 3.50, 4.67 และ 4.22 วัน ในขณะที่ control (อุณหภูมิตั้ง) มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.66, 2.60 และ 3.00 วัน ตามลำดับ (ณัฐญา และ ศิริอร, 2540)

7. จากรายงานการทดลองการลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีแดงพันธุ์ Super Star (*Rosa hybrida* Var. Super Star) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน พบว่าควรใช้อุณหภูมิตั้ง 1°C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง อุณหภูมิตั้ง 3°C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง และอุณหภูมิตั้ง 5°C เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง ทำให้ดอกไม้มีคุณภาพและมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยดีที่สุด คือ 3.33, 4.07 และ 3.00 วัน ในขณะที่ control (อุณหภูมิตั้ง) มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.28, 1.72 และ 1.16 วัน ตามลำดับ (ปิยวิทย์ และ สุภิญญา, 2540)

นอกจากการปฏิบัติดังกล่าวข้างต้นแล้ว การรักษาคุณภาพในการใช้ประโยชน์ของดอกไม้ ผู้ขายปลีกและผู้บริโภคควรให้สารส่งเสริมคุณภาพด้วยเนื่องจากคุณสมบัติของสารส่งเสริมคุณภาพจะช่วยทำให้รักษาคุณภาพดอกไม้ได้นานยิ่งขึ้น

สารส่งเสริมคุณภาพ (Preservative solution) คือสารเคมีที่มีคุณสมบัติส่งเสริมคุณภาพและรักษาสภาพของดอกไม้และใบไม้ไม่มีผลช่วยยืดอายุการให้ประโยชน์ได้นานยิ่งขึ้น ส่วนประกอบของสารส่งเสริมคุณภาพที่ใช้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำตาล สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์หรือสารฆ่าเชื้อรา หรือสารยับยั้งการเกิดเอธิลีน และกรดอินทรีย์

ได้มีการแนะนำการใช้สารละลาย silver thiosulphate เป็นสารส่งเสริมคุณภาพ โดยใช้วิธีการ pulsing โดยแช่ก้านดอกไม้ในสารละลาย silver thiosulphate เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนการใช้ประโยชน์วิธีนี้จะช่วยยับยั้งการผลัดและปฏิกริยาของเอธิลีนในดอกไม้ ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์กับดอกไม้ที่มีความไวต่อก๊าซเอธิลีน เช่น คาร์เนชัน, astroemeria, lilly, snapdragon และ sweet pea ซึ่งมีวิธีการเตรียมสารส่งเสริมคุณภาพตามวิธีการของ Nowak และ Rudnicki (นิติมา, 2542) ดังนี้

- ละลาย AgNO_3 0.079 กรัม ในน้ำที่ไม่มีไอออน ปริมาณ 500 มล.
- ละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.462 กรัม ในน้ำที่ไม่มีไอออน ปริมาณ 500 มล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เติสารละลาย AgNO_3 ลงในสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ จนทำให้คนตลอดเวลาจะได้สารละลายที่มี Ag ความเข้มข้น 0.463 mM

- นำไปใช้ทันที หรือถ้าไม่ใช้ทันทีควรเก็บรักษาไว้ในภาชนะพลาสติกหรือแก้วที่มีสีมืดแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20-30 °C ไม่ควรเก็บรักษาไว้เกิน 4 วัน

เมื่อจะนำสารละลายที่เตรียมไว้มาใช้ควรแช่ก้านดอกไม้ในสารละลายเป็นเวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 20°C ระยะเวลาแช่จะนานเท่าใดขึ้นอยู่กับชนิดและระยะเวลาที่ต้องการเก็บรักษาถ้าต้องการเก็บรักษาดอกไม้ไว้เวลานานอาจเนื่องจากมีระยะทางในการขนส่งไกล ควรผสมน้ำตาลลงไปด้วย ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ ในสารละลาย Silver thiosulphate มีคุณสมบัติต่อไม้ตัดดอกดังนี้

- น้ำ (water) ควรใช้น้ำกลั่นหรือน้ำกรอง เพื่อป้องกันการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำในก้านดอกที่เกิดจากสารคอลลอยด์ที่ปนอยู่ในน้ำที่ไม่สะอาด (ชนิฐศิริ, 2538)

- ความเป็นกรด (Acidity, pH) สารละลายที่ใช้ควมปรับระดับความเป็นกรดให้อยู่ประมาณ 3-4 เพราะจะช่วยจำกัดจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ทำให้ท่อลำเลียงไม่อุดตันส่งผลต่อการดูดน้ำได้ดีขึ้น (นิติมา, 2542)

- น้ำตาล (Sugar) นิยมใช้น้ำตาลซูโครส เพราะช่วยเพิ่มปริมาณของ คาร์โบไฮเดรตให้กับดอกได้ และลดอัตราการใช้ คาร์โบไฮเดรต ที่สะสมในดอกไม้ (นิติมา, 2542)

- เงิน (Silver, Ag^+) ที่อยู่ในรูปของ AgNO_3 เมื่อเคลื่อนย้ายขึ้นไปในไม้ตัดดอกแล้วจะสะสมที่ฐานรองดอกและแสดงคุณสมบัติยับยั้งการผลิตเอธิลีนส่วน Silver thiosulphate ช่วยป้องกันการเกิด abscission zone ทำให้ป้องกันการหลุดร่วงของดอกไม้ (นิติมา, 2542)

จากคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นได้มีการศึกษาผลของการใช้สารละลาย Silver thiosulphate กับ *Heuchera sanguinea* Englem 2 พันธุ์ คือ Splendena และ Bressingham โดยจุ่มก้านดอกในสารละลาย Silver thiosulphate ที่มีความเข้มข้น 4 mM เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง แล้วนำมาแช่ในสารละลายแฉกกันที่ประกอบด้วย น้ำตาลซูโครส 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ 8-hydroxyquinoline citrate ความเข้มข้น 200 mg/l เปรียบเทียบกับ การใช้น้ำเปล่า ผลปรากฏว่า พันธุ์ Splendena มีอายุการปักแจกัน 16.4 วัน ในขณะที่การใช้น้ำเปล่ามีอายุการปักแจกัน 8.1 วัน ส่วนพันธุ์ Bressingham มีอายุการปักแจกัน 8.8 วัน ในขณะที่การใช้น้ำเปล่ามีอายุการปักแจกัน 6.6 วัน (นิติมา, 2542)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกที่ได้รับความนิยมส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น 6 ชนิด (อาจเปลี่ยนแปลงชนิดได้ตามความเหมาะสม) ได้แก่

- โชนีย์ (*Dendrobium Sonia*)
- แอนนา (*Dendrobium Anna*)
- มิสทีน (*Dendrobium Mistine*)
- ซากุระ (*Dendrobium Sakura*)
- ขาวประวิทย์ (*Dendrobium Prawit white*)
- ขาววิลลี่ (*Dendrobium Willy white*)

1.2 ถูพลาสติกใสเจาะรู ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว

1.3 ก่องขायปลีกกล้วยไม้

1.4 ก่องขนต่งกล้วยไม้

1.5 หลอดพลาสติก

1.6 ตู้ปรับอุณหภูมิ

1.7 แผ่นฟิล์มพลาสติก

1.8 น้ำ

2. วิธีการดำเนินงาน

ทำการทดลองกับกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกที่ได้รับความนิยมส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ โชนีย์ , แอนนา , มิสทีน , ซากุระ , ขาวประวิทย์ , และขาววิลลี่ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 6 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ช่อดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 – 6 ปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และเพื่อการส่งออกในวิธีการของบริษัทส่งออกแตกต่างกันเฉพาะชนิดของกล้วยไม้ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นจำนวน 6 ชนิด โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

1 เก็บเกี่ยวช่วงเช้า(ประมาณ 6 นาฬิกา)เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง

2 เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 20°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง (เลียนแบบรถรับดอกไม้ของบริษัทส่งออก)

3 ทำการหุ้มปลายก้านด้วยการเสียบหลอดพลาสติกที่บรรจุน้ำเปล่า ก่อนการเสียบหลอดตัดปลายก้านออกประมาณ ครึ่งนิ้วเป็นรูปปากฉลาม (ระยะเวลาจากเก็บเกี่ยวถึงเวลาเข้าลวดอุณหภูมิประมาณ 8 ชั่วโมง)

4 นำเข้าตู้ปรับอุณหภูมิที่ตั้งอุณหภูมิไว้สูงกว่าอุณหภูมิห้อง 2°C (เลียนแบบการเข้าห้องรมควันซึ่งนักวิชาการด้านกักกันโรคพืชให้ข้อมูลไว้ว่าจะมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องประมาณ 2°C) เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง

5 นำเข้าลวดอุณหภูมิที่ 12°C เป็นระยะเวลา 1 คืน (ประมาณ 18 ชั่วโมง)

6 ออกมาบรรจุหีบห่อในกล่องกระดาษลูกฟูกที่เจาะช่องระบายอากาศ (การทดลองนี้ขอเรียกว่ากล่องขาปลีก) ในห้องปรับอากาศโดยรองพื้นกล่องด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกเจาะรูระบายอากาศ จากนั้นนำกล่องขาปลีกบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาดใหญ่ (การทดลองนี้ขอเรียกว่ากล่องขนส่ง) อีกครั้งหนึ่ง

7 นำกล่องขนส่งเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 20°C เป็นระยะเวลา 11 ชั่วโมง และเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 7°C อีก 6 ชั่วโมง (เลียนแบบระยะเวลาการขนส่งจากบริษัทส่งออกจนถึงสนามบินดอนเมืองและจากสนามบินดอนเมืองถึงสนามบินประเทศญี่ปุ่นซึ่งข้อมูลจากสายการบิน KLM ระบุว่าอุณหภูมิในห้องเก็บสินค้าของเครื่องบินประมาณ $5-10^{\circ}\text{C}$ ซึ่งการทดลองครั้งนี้เลือกใช้ประมาณกึ่งกลาง คือ 7°C).

8 นำกล่องขนส่งไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 40°C เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง (อุณหภูมิสนามบินประเทศญี่ปุ่นในช่วงฤดูร้อน)

9 นำดอกไม้ที่ออกปึกแจกันในน้ำสะอาด

3. การบันทึกผล

3.1 บันทึกอุณหภูมิทั้งภายนอกและภายในกล่องบรรจุดอกไม้ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสภาพแวดล้อม

3.2 บันทึกสภาพของดอกไม้เมื่อเอาออกจากกล่องบรรจุหีบห่อ เช่น ความสด การเหี่ยวเฉา การร่วง เป็นต้น

3.3 บันทึกจำนวนดอกบานและดอกตูม ของทุกช่อดอกในวันปักแจกันวันแรก

3.4 บันทึกน้ำหนักเมื่อเริ่มปักแจกัน เมื่อช่อหนึ่งช่อใดหมด ขยายและเมื่อช่อหนึ่งช่อใดหมดอายุการปักแจกัน

3.5 บันทึกอายุการขายเมื่อดอกไม้มีการเสียหายไม่ว่าในลักษณะใด ๆ ทั้งสิ้น

3.6 บันทึกอายุการปักแจกัน เมื่อดอกไม้มีการเสียหาย 50 % ของดอกบาน/ตูม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการบันทึกต่างๆ นำไปวิเคราะห์ทางสถิติแบบ CRD โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple-Range Test

5. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงชนิดกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกส่งออกที่มีความทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอุณหภูมิจากต่ำ (ห้องเก็บสินค้าภายในเครื่องบินไปสู่อุณหภูมิสูงของประเทศปลายทาง) ไปสูง

6. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

วันที่เริ่มทำการทดลอง 10 ตุลาคม 2543

วันที่สิ้นสุดทำการทดลอง 28 กุมภาพันธ์ 2545

7. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการหลังทำการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกและไม้ตัดใบ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการทดลอง

คุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์หลังจากออกจากอุณหภูมิ 40°C

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเปอร์เซ็นต์คุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์หลังจากออกจากอุณหภูมิ 40°C ปรากฏว่าช่อดอกกล้วยไม้วิธีการที่ 3 (มิสทิน) และวิธีการที่ 6 (ขาววิลิ) มีเปอร์เซ็นต์คุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์ที่สุด คือ 100 % (ตารางที่ 1) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 1) กับวิธีการที่ 5 (ขาวประวิทย์) และวิธีการที่ 1 (โซเนียบ) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 4 (ชากระ) และวิธีการที่ 2 (แอนนา) ซึ่งมีคุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์เพียง 50 % เท่ากัน

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไปหลังจากออกจากอุณหภูมิ 40°C

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไปหลังจากออกจากอุณหภูมิ 40°C ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (โซเนียบ) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 4.74 % (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) กับวิธีการอื่นๆ วิธีการที่ 4 (ชากระ) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหลังจากออกจากอุณหภูมิ 40°C น้อยที่สุดเฉลี่ย 1.20 %

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไปหลังจากปักแจกัน 1 วัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไปหลังจากปักแจกัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 1 (โซเนียบ) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงหลังจากปักแจกันเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 4.62 % (ตารางที่ 1) และวิธีการที่ 4 (ชากระ) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหลังจากปักแจกันน้อยที่สุด คือ 1.20 %

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไปหลังจากปักแจกัน 3 วัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอกดูดขึ้นไปหลังจากปักแจกัน 3 วัน ผลปรากฏว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 3 (มิสทิน) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 5.63 % (ตารางที่ 1) และวิธีการที่ 4 (ชากระ) มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด คือ 2.88 %

ตารางที่ 1 คุณภาพช่อดอกหลังออกอุณหภูมิ 40°C เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงใน ระหว่างการปักแจกัน อายุการขายและอายุการปักแจกัน ของกล้วยไม้หวายลูกผสมชนิดต่าง ๆ (*Dendrobium hybrid*)

วิธีการ	คุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์หลังออกจากอุณหภูมิ 40°C (%)	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง			อายุการขาย (วัน)	อายุการปักแจกัน (วัน)
		หลังออก จาก อุณหภูมิ 40°C (%)	หลังปัก แจกัน 1 วัน (%)	หลังปัก แจกัน 3 วัน (%)		
1 = Sonia	66.66 b ¹	4.74 a ²	4.62	5.14	3.00	4.83 a ¹
2 = Anna	50.00 b	4.26 a	3.59	3.22	2.66	5.16 a
3 = Mistine	100.00 a	4.17 a	4.18	5.63	3.50	5.66 a
4 = Sakura	50.00 b	1.20 ab	1.20	2.88	2.66	5.00 a
5 = Prawit White	6.66 b	2.49 ab	2.49	4.10	2.00	3.16 b
6 = Willy White	100.00 a	2.24 b	2.24	3.39	3.33	5.16 a
F - test	**	*	NS	NS	NS	**

¹ = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งทางสถิติ ตามแบบการเปรียบเทียบ แบบ Duncan's Multiple Rang Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

² = ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งทางสถิติ ตามแบบการเปรียบเทียบ แบบ Duncan's Multiple Rang Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

อายุการขาย

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอายุการขายปรากฏว่าทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 3 (มิสทิน) มีอายุการขายนานที่สุดเท่ากับ 3.5 วัน (ตารางที่ 1) และวิธีการที่ 5 (ขาวประวิทย์) มีอายุการขายน้อยที่สุด คือ 2.00 วัน

อายุการปักแจกัน

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอายุการปักแจกัน ปรากฏว่าช่อกล้วยไม้วิธีการที่ 3 (มิสทิน) มีอายุการปักแจกันนานที่สุดเท่ากับ 5.66 วัน (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) กับวิธีการที่ 6, 2, 4 และวิธีการที่ 1 (ขาววิไล, แอนนา, ซากุระ, และโซเนีย) ซึ่งมีอายุการปักแจกัน คือ 5.16, 5.16, 5.00 และ 4.83 วัน ตามลำดับและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการที่ 5 (ขาววิไล) ซึ่งมีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด คือ 3.16 วัน



วิจารณ์ผลการทดลอง

1. แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังจากอุณหภูมิ 40°C

จากบันทึกข้อมูลน้ำหนักดอกเมื่อออกจากอุณหภูมิ 40°C ปรากฏว่าทุกวิธีการมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ โดยวิธีการที่ 1 โซเนีย แม้ว่าจะมีช่อดอกที่เสียหายถึง 66.66% แต่เปอร์เซ็นต์น้ำหนักยังมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด 4.74 % (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 3 Mistrine และวิธีการที่ 6 Willy white แม้ช่อดอกจะ ไม่มีการเสียหายเลยแต่เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกก็ยังไม่ย่นกว่า Sonia ซึ่งอาจเป็นไปได้หลายกรณี คือ Sonia นั้นแม้จะมีเปอร์เซ็นต์ ช่อดอกเสียหายมาก แต่ลักษณะความเสียหายเป็นเพียงดอกแสดงอาการสลดลง เมื่อปักแจกันสามารถฟื้นสดขึ้นขึ้นได้ และอีกกรณีหนึ่งหลอดพลาสติกบรรจุน้ำที่เสียบปลายก้านดอกไว้ บางช่อเมื่อเอาออกมาจากอุณหภูมิ 40°C น้ำในหลอดจะแห้งจนทำให้ก้านดอกขาดน้ำดอกจึงเกิดการสลดลงได้

2. อายุการปักแจกัน

ปรากฏว่าวิธีการที่ 3 (มิสทิน) มีอายุการปักแจกันนานที่สุดเท่ากับ 5.66 วัน (ตารางที่ 1) ส่วนวิธีการที่ 5 (ขาวประวิทย์) มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุด คือ 3.16 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับงานของ นิติมา (2544) แล้วปรากฏว่ามิสทินมีอายุการปักแจกันเฉลี่ยถึง 41.17 วัน อาจ เนื่องจากน้ำที่นำมาปักแจกันครั้งนี้ได้ใช้น้ำบาดาลซึ่งอาจมีสารต่าง ๆ ที่เป็นพิษกับดอกไม้ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2538) ส่วนสารส่งเสริมคุณภาพที่นิติมาใช้คือ Silverthiosulfate (STS) ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้ Ag สามารถเคลื่อนที่ได้เร็ว และสะสม ไว้บริเวณฐานรองดอก ทำให้ยับยั้งการผลิดเอธิลีนและการทำงานของเอธิลีนที่ได้จากอากาศรอบ ๆ ดอกไม้และยังป้องกันการเกิด abscission zone ทำให้เกิดการป้องกันการหลุดร่วงของดอกไม้ได้

สรุปผลการทดลอง

การคัดเลือกชนิดกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกที่ทนต่ออุณหภูมิสูง 40°C : โดยมีการลดอุณหภูมิเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง สรุปได้ว่า

ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ได้ดีที่สุดคือ มิสทีน (*Den. Mistine*) และขาววิลลี่ (*Den. Willy White*) โดยเมื่อผ่านอุณหภูมิ 40°C แล้วคุณภาพช่อดอกยังคงสมบูรณ์ 100% แต่เมื่อปักแจกันไปแล้วปรากฏว่า มิสทีน มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 5.66 วัน ดีกว่า ขาววิลลี่ ซึ่งมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 5.16 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนแอนนา และขาวประวิทย์เป็นชนิดที่อ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมากที่สุด เมื่อผ่านอุณหภูมิ 40°C แล้วคุณภาพช่อดอกสูญเสียถึง 50 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง., กรุงเทพฯ.
- ช.ณัฐศิริ สุขสุวรรณ และอภิรดี ผู้ยอดยิ่ง 2541. การปรับปรุงคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายหลังการเก็บเกี่ยว : 1. อิทธิพลของสารละลายเคมีบางชนิดที่มีต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของดอกตูมหวายขาววอลเตอร์โอมาย (*Dendrobium Walter Oumae*) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 16(2) :52-56.
- ณัฏฐา แก่นแก้ว และศิริอร แก้วโบราณ. 2540. การลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีเหลืองจำปา พันธุ์ Confidence (*Rosa hybrida* var. Confidence) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธันนดา ศิวตระกูล และนิภาวรรณ ไชยการ. 2542. การลดอุณหภูมิกล้วยไม้สกุลหวายขาว Walter Oumae 4N เพื่อยืดอายุการปักแจกัน.. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นิติมา ดุษย์สมบัติ. 2542. การลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกสีชมพู Sonia (Bom# 17) [*Dendrobium Sonia* (Bom # 17)] เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

- นันทวดี คำสงค์ และอรรรัตน์ ชูชุกิ. 2540. การลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีชมพูพันธุ์ Livia (*Rosa hybrida* Var. Livia) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- นฤมล ตั้งประเสริฐกุล และสิริมาศ พลวิมลธรรม . 2542. การลดอุณหภูมิข่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว WONDER (*Dendrobium Wonder*) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ปิยวิทย์ โทธรรม และสุกัญญา รัศมีเพ็ญ. 2540. การลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีแดงพันธุ์ Super Star (*Rosa hybrida* Var. Super Star) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- รุ่งทิวา ธนาราคู และสุรีย์พร เฮงไม้. 2540. การลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีชมพูพันธุ์ Noblesse (*Rose hybrid* Var. Noblesse) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สุนทรี เลิศปัญญาพรสกุล และนายณรงค์ศักดิ์ ขจรเกียรติอาษา. 2541. การลดอุณหภูมิข่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายชมพู (*Dendrobium Wonder*) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สุรพล อุปคิสสกุล. 2521. สถิติการวางแผนการทดลองขั้นต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถิติของ คุณภาพช่อดอกที่สมบูรณ์หลังจากออกจาก อุณหภูมิ 40^oc ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายถูกผสม

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F-table	F .05	F.01
Treatment	5	7777.778	1555.556	5.6**	3.10	5.06
Ex.Error	12	3333.333	277.7778			
Total	17	11111.11				

Grand Mean =72.22

C V =23.08 %

** = High / Significant

Duncan's Multiple Rang Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
6	100	a	a
3	100	a	a
5	66.66	b	ab
1	66.66	b	ab
4	50.00	b	b
2	50.00	b	b

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์สถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อดอก
 ดุคขึ้นไปหลังออกจาก อุณหภูมิ 40°C ของช่อดอกกล้วยไม้ สกุลหวาย
 ถูกผสม

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F-table	F .05	F.01
Treatment	5	29.559	5.911	3.13*	3.10	5.06
Ex.Error	12	22.605	1.883			
Total	17	52.164				

Grand Mean =3.187

C V =43.06 %

* = Significant

Duncan's Multiple Rang Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	
1	4.74	a	
2	4.26	a	
3	4.17	a	
4	1.20	ab	
5	2.49	ab	
6	2.24	b	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์สถิติ ของ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อ
ดอกคุดขึ้น ไปหลังออกจากปักแฉกกัน 1 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุล
หวายลูกผสม**

Analysis of Variance						
SOV	df	SS	MS	F-table	F .05	F.01
Treatment	5	25.206	5.041	2.265 ^{ns}	3.10	5.06
Ex.Eerror	12	26.701	2.225			
Total	17	51.907				

Grand Mean =3.073
C V =48.51 %
ns = Non - Significant

**ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์สถิติ ของ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักดอกสดและน้ำที่ช่อ
ดอกคุดขึ้น ไปหลังออกจากปักแฉกกัน 3 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุล
หวายลูกผสม**

Analysis of Variance						
SOV	df	SS	MS	F-table	F .05	F.01
Treatment	5	18.584	3.716	1.95 ^{ns}	3.10	5.06
Ex.Eerror	12	22.871	1.905			
Total	17	41.456				

Grand Mean =4.063
C V =33.98%
ns = Non - Significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์สถิติของ อายุการขายของช็อคโกแลตด้วยไม้
สกุทหวายถูกผสม**

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F-table	F .05	F.01
Treatment	5	4.402	0.880	3.019*	3.10	5.06
Ex.Eorror	12	3.50	0.291			
Total	17	7.902				

Grand Mean =2.861

C V =18.88 %

* = Significant

Duncan's Multiple Rang Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	
3	3.50	a	
6	3.33	a	
1	3.00	ab	
2	2.66	ab	
4	2.66	ab	
5	2.00	b	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์สถิติ อายุการปักแงกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุล
หวายลูกผสม**

Analysis of Variance

SOV	df	SS	MS	F-table	F .05	F.01
Treatment	5	11.166	2.233	6.991**	3.10	5.06
Ex.Error	12	3.833	0.319			
Total	17	15.00				

Grand Mean =4.833

C V =11.69 %

** = Highly Significant

Duncan's Multiple Rang Test

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเชื่อมั่น	
		.05	.01
3	5.66	a	a
6	5.16	a	a
2	5.16	a	a
4	5.00	a	a
1	4.83	a	a
5	3.16	b	b

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้