

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*)

เพื่อยืดอายุการปักแจกัน

Precooling *Dendrobium Wonder* for Longer Vase Lives



เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง

การลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*)

เพื่อยืดอายุการปักแจกัน

Precooling *Dendrobium Wonder* for Longer Vase Lifes

โดย

นางสาวนฤมล ตั้งประเสริฐกุล

นางสาวสิริมาศ พลวิมลธรรม

ได้รับการพิจารณาจาก

(รศ.ช. นิธิฐิติรี สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 31 เดือน 5 พ.ศ. 2542

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 31 เดือน 5 พ.ศ. 2542

ปพ.

ท 246 ก

2541

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33416

วัน, เดือน, ปี 5 ส.ค. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*)
เพื่อยืดอายุการปักแจกัน
Precooling *Dendrobium Wonder* for Longer Vase Lifes

โดย : นางสาวนฤมล ตั้งประเสริฐกุล
นางสาวสิริมาศ ผลวิมลธรรม
สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

จากการทดลองลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน โดยใช้อุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control ผลปรากฏว่า การลดอุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง ทำให้ดอกไม้มีคุณภาพดีที่สุดและมีอายุเฉลี่ยของการปักแจกันดีที่สุด 23.33 วัน (จากค่าเฉลี่ยการทดลองทั้ง 3 ครั้ง) ในขณะที่ control มีอายุเฉลี่ยการปักแจกัน 21.94 วัน

Title : Precooling *Dendrobium* Wonder for Longer Vase Lives
By : Narumon Tungprasertkun
Sithamas Pholvimoltham
Department of Horticulture
Faculty of Agricultural Technology. King Mongkut's
Institute of Technology Ladkrabang Bangkok.

Abstract

The purpose of this work was to extend vase - life of cut orchid (*Dendrobium* Wonder) by using precooling after harvesting. A period from 1-5 hours at 5 °C was the method of precooling compared with the control. The result showed that 5 hours at 5 °C was the main of vaseslives from 3 experiments. They exhibited the longest vaseslife of 23.33 days (mean average from 3 experiments) and better than control whereas the control exhibited vaseslife of 21.94 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้คงไม่อาจสำเร็จลุล่วงได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณทุกท่าน ซึ่งผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณ รศ.ช.ฉนิษฐศิริ สุธสุวธรรม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ทุกๆ ท่าน ที่ได้ให้ความรู้ ความเข้าใจแก่คณะผู้จัดทำ ตลอดจน ขอขอบคุณ คุณฤทัยรัตน์ แดงสวัสดิ์ ที่ให้การสนับสนุนช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองครั้งนี้

และขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่มีส่วนสนับสนุนการทำงานมาโดยตลอดจนทำให้ผู้จัดทำมีโอกาสในการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือให้กำลังใจเสมอมา

หากการจัดปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีข้อความที่ผิดพลาดประการใดเกิดขึ้น ทางคณะผู้จัดทำขอน้อมรับและจะปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป

นางสาวนฤมล ตั้งประเสริฐกุล
นางสาวสิทธิมาศ ผลวิมลธรรม
18 มีนาคม 2542

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญภาคผนวก	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลอง	7
วิจารณ์ผลการทดลอง	13
สรุปผล	15
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอก ภายหลังจากการปักแจกัน 3 และ 7 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1	8
ตารางที่ 2	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอก ภายหลังจากการปักแจกัน 3 และ 7 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2	10
ตารางที่ 3	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอก ภายหลังจากการปักแจกัน 3 และ 7 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3	12
ตารางที่ 4	คะแนนรวมของค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังจากการปักแจกัน 3 วัน และ 7 วัน จำนวนวันที่หมดอายุการขาย และ หมดอายุการใช้ประโยชน์ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง	14

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

ภาพที่ 1-3 ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*)
 ที่ผ่านการลดอุณหภูมิ 5° ซ เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมงเปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) ภายหลังจากการปักแจกัน 31 วัน (การทดลองที่ 1) 28 วัน (การทดลองที่ 2) และ 9 วัน (การทดลองที่ 3)

16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักภายหลังการปักแจกัน 3 วัน ของคอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1	18
ตารางภาคผนวกที่ 2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักภายหลังการปักแจกัน 7 วัน ของคอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1	19
ตารางภาคผนวกที่ 3	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวัน เมื่อดอกหมดอายุ การขายของคอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1	19
ตารางภาคผนวกที่ 4	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวัน เมื่อดอกหมดอายุ การปักแจกันของคอกกล้วยไม้ สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1	20
ตารางภาคผนวกที่ 5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักภายหลังการปักแจกัน 3 วัน ของคอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2	21
ตารางภาคผนวกที่ 6	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักภายหลังการปักแจกัน 7 วัน ของคอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium Wonder</i>) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2	22

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 7	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอก หมดอายุการ ขายของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium</i> Wonder) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2	22
ตารางภาคผนวกที่ 8	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุ การ ปักแกล้งกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium</i> Wonder) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2	23
ตารางภาคผนวกที่ 9	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักภาย หลังการปักแกล้งกัน 3 วัน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium</i> Wonder) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3	24
ตารางภาคผนวกที่ 10	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักภาย หลังการปักแกล้งกัน 7 วัน ของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium</i> Wonder) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3	24
ตารางภาคผนวกที่ 11	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอก หมดอายุการ ขายของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium</i> Wonder) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3	25
ตารางภาคผนวกที่ 12	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอก หมดอายุการ ปักแกล้งกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (<i>Dendrobium</i> Wonder) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3	25

คำนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก เพราะกล้วยไม้มีการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศมากที่สุด เป็นอันดับหนึ่งของกลุ่มไม้ตัดดอก แต่ปัจจุบันตลาดต่างประเทศได้ลดการสั่งซื้อดอกกล้วยไม้ลง เพราะคุณภาพของดอกกล้วยไม้ไม่ดีพอ ช่อดอกมีอายุการปักแจกันสั้น ดอกเหี่ยวก่อนถึงมือผู้บริโภค สาเหตุเนื่องมาจากการปฏิบัติก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวไม้ดีพอ ถ้าการปฏิบัติต่อดอกกล้วยไม้ ก่อนการเก็บเกี่ยวดีแต่การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวไม้ดีพอ ก็จะทำให้ช่อดอกเกิดความเสียหายได้

สำหรับงานทดลองในครั้งนี้ นำวิธีการลดอุณหภูมิมาทดลองใช้หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อยืดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้ เนื่องจากมีรายงานว่า การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยรักษาคุณภาพของผลิตผลสด หลังการเก็บเกี่ยวส่งผลให้ไม้ตัดดอกมีคุณภาพ ใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น (ช.ฉิฏฐศิริ, 2538)

วัตถุประสงค์

เพื่อหาระยะเวลาที่ดีที่สุดในการลดอุณหภูมิ 5 °ซ ที่เหมาะสมสำหรับการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาวพันธุ์ Wonder (*Dendrobium Wonder*) จากสวนในจังหวัดนครปฐม ก่อนนำไปใช้ประโยชน์

การตรวจเอกสาร

ดอกไม้ที่ถูกตัดจกต้น เพื่อนำไปใช้ประโยชน์จะถูกตัดจกแหล่งน้ำและอาหาร และถ้าดอกไม้ที่ตัดมาแล้วอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมยังจะทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันสั้นลงอย่างรวดเร็ว ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลิตผลต่างๆเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพลงอย่างรวดเร็วได้แก่ อุณหภูมิ อุณหภูมิสูงจะทำให้พืชเน่าเสียได้เร็วกว่าอุณหภูมิต่ำ เนื่องจากอุณหภูมิสูงจะช่วยเพิ่มอัตราการหายใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีต่าง ๆ เช่น การผลิตก๊าซเอทิลีน ซึ่งเป็นสาเหตุ สำคัญในการเสื่อมสภาพของผลิตผล นอกจากนี้อุณหภูมียังมีผลโดยตรงต่อกระบวนการคายน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุของการสูญเสียน้ำหนักสดและการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียต่าง ๆ ดังนั้น การควบคุมอุณหภูมิของผลิตผลให้เหมาะสม โดยการระบายความร้อนที่ติดมากับผลิตผลอย่างรวดเร็ว จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาคุณภาพและอายุการเก็บของผลิตผลเหล่านั้น

การลดอุณหภูมิของพืชผลก่อนการขนส่งและเก็บรักษา (precooling) นั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้น้ำเย็นช่วยลดอุณหภูมิ(hydro cooling),การใช้น้ำแข็งช่วยลดอุณหภูมิ(top icing or package icing) , การใช้ห้องเย็น (room cooling) , การอัดลมเย็น (forced air cooling) และการทำให้เย็นโดยใช้ความดันต่ำ (vacuum cooling) แต่เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการลดอุณหภูมิประกอบกับค่าใช้จ่ายแล้ว วิธีที่ได้รับ ความนิยมนมากในปัจจุบัน ได้แก่ การอัดลมเย็น (forced air cooling) และการใช้น้ำเย็นช่วยลดอุณหภูมิ (hydro cooling) การที่จะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นกับธรรมชาติของพืชผลตลอดจนมูลค่าและราคาของพืชผลนั้น ด้วย การอัดลมเย็นให้ผลการลดอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ มีประสิทธิภาพสูง เหมาะกับดอกไม้และพืชผลที่เปราะบางถูกน้ำไม่ได้ และเหมาะกับพืชผลที่จำเป็นต้องจัดเรียงลงในภาชนะบรรจุทันทีหลังการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม การที่จะขจัดความร้อนออกจากพืชผลสดด้วยวิธีดังกล่าว อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ออกแบบภาชนะบรรจุให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องต่อกรรมวิธีในการลดอุณหภูมิด้วย , นอกจากนี้ ภาชนะบรรจุยังจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะทนต่อสภาวะการลดอุณหภูมิได้ด้วย (สักชี , 2531) ภายในกล่องหรือลังที่บรรจุผลิตผลต้องมีช่องว่างให้อากาศเข้าออกได้และมีช่องว่างระหว่างกล่องด้วย การลดอุณหภูมิโดยวิธีให้กระแสอากาศเย็นมีข้อดี คือ ผลิตผลไม่เปียกน้ำ ทำให้โอกาสเน่าเน้อลดลง หรือไม่มีการแพร่ระบาดของโรคเหมือนกับการใช้น้ำ สำหรับข้อเสีย คือ อาจทำให้ผลิตผลสูญเสียน้ำ ผิวเหี่ยว ซึ่งมักจะคืนกลับสภาพเดิมได้ในเวลาไม่ช้านัก ลดอุณหภูมิได้ช้ากว่าการใช้น้ำหรือการลดความดัน วิธีการนี้ลงทุนสูง จึงไม่เหมาะกับผลิตผลจำนวนมาก (จิรา , 2531)

การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว มีบทบาทที่สำคัญมากสำหรับช่วยลดความสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ต้องคำนึงถึงขีดอุณหภูมิที่จะทำให้เกิดความเสียหาย เนื่องจากความเย็น

(chilling injury หรือ low temperature breakdown , LTB) วิธีการลดอุณหภูมิที่ใช้ในปัจจุบันแบ่งออกได้หลายวิธี แต่การลดอุณหภูมิของไม้ตัดดอกค่อนข้างจะมีข้อจำกัดมากกว่าการลดอุณหภูมิของผักและผลไม้

การลดอุณหภูมิโดย Forced Air Cooling

การลดอุณหภูมิของดอกไม้นิยมใช้วิธี forced air cooling หลักการคือ การบังคับให้อากาศเย็นผ่านกล่องกระดาษที่บรรจุดอกไม้ ทำให้อุณหภูมิของดอกไม้ลดลงอย่างรวดเร็ว ดอกไม้ส่วนมาก สามารถลดอุณหภูมิได้ตามที่ต้องการภายในเวลา 45 นาทีถึง 1 ชั่วโมง และดอกไม้บางชนิดสามารถลดอุณหภูมิได้ภายใน 8 นาที สำหรับในกรณีที่มีปริมาณดอกไม้ไม่มากเราสามารถลดอุณหภูมิของดอกไม้ได้โดยวิธีง่าย ๆ คือ การวางกล่องกระดาษบรรจุดอกไม้รอบ ๆ พัดลมที่มีอยู่ในห้องเย็น ถ้ามีดอกไม้มากจะต้องออกแบบและสร้างระบบเครื่องทำความเย็นสำหรับใช้กับ forced air cooling ให้เหมาะสมของระบายอากาศของกล่องกระดาษ ควรจะมีฝาปิดได้หลังจากลดอุณหภูมิ และช่องระบายอากาศควรจะมีเปิดไว้ เมื่อการขนส่งกล่องกระดาษที่บรรจุดอกไม้ที่ลดอุณหภูมิแล้ว โดยยานพาหนะที่มีระบบเครื่องทำความเย็น อากาศเย็นเคลื่อนที่ผ่านกล่องกระดาษบรรจุดอกไม้ ควรจะมีอัตราเร็วประมาณ 200 - 300 เมตร / นาที

การบรรจุดอกไม้ ลงในกล่องกระดาษที่ถูกต้อง และเหมาะสมจะทำให้การลดอุณหภูมิโดยวิธี forced air cooling มีประสิทธิภาพมากขึ้น กระดาษหรือวัสดุอื่น ๆ ที่ขัดขวางการเคลื่อนที่ของอากาศเย็นในแนวนอนควรจะได้ออกไป กระดาษที่อยู่หัวท้ายของกล่องกระดาษที่บรรจุดอกไม้จะป้องกันไม่ให้อากาศเย็นเข้าไปถึงดอกไม้ ดอกไม้ที่บรรจุอยู่ในกล่องกระดาษควรจะมีมัดเป็นกำ โดยเว้นช่องว่างระหว่างดอกไม้กับหัวท้ายกล่องประมาณ 3-5 เซนติเมตร ช่องว่างนี้จะช่วยให้อากาศเย็นกระจายไปทั่วภายในกล่องกระดาษที่บรรจุดอกไม้

เวลาที่ใช้ในการทำให้อุณหภูมิของดอกไม้ในแต่ละกล่องลดลงมีความแตกต่างกัน ดอกไม้ต่างชนิดมีอัตราการลดอุณหภูมิที่แตกต่างกันด้วย การห่อหรือ การจัดวางมัดก้านดอกไม้ไม่ถูกวิธี ทำให้ใช้เวลานานในการลดอุณหภูมิ จำนวนกล่องที่บรรจุดอกไม้และต้องการลดอุณหภูมิแต่ละครั้งมีผลต่อเวลาในการลดอุณหภูมิด้วย สิ่งเหล่านี้ทำให้ต้องตรวจอุณหภูมิของดอกไม้อย่างใกล้ชิด ระหว่างการลดอุณหภูมิ กล่องบรรจุดอกไม้ที่อุณหภูมิลดลงตามที่ต้องการแล้วจะเคลื่อนย้ายออกไป ควรใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิภายในกล่องกระดาษที่หัว (อุณหภูมิต่ำ) และท้าย (อุณหภูมิสูง) หรือวัดอุณหภูมิของดอกไม้ที่อยู่ภายในกล่องกระดาษ

ประโยชน์ของการลดอุณหภูมิ

ดอกไม้เกือบทุกชนิดหลังการตัดจากต้นเดิมแล้ว อายุการใช้งานค่อนข้างสั้น เพราะดอกไม้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิสูง ซึ่งจะชักนำให้ดอกไม้มีการเปลี่ยนแปลงทาง

ด้านสรีรวิทยา และชีวเคมี ที่นำไปสู่การเกิดชราภาพอย่างรวดเร็ว การเกิดชราภาพของดอกไม้ภายใต้อุณหภูมิสูงจะเกิดเร็วกว่าภายใต้อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นทั้งอุณหภูมิของดอกไม้และอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม จึงมีบทบาทสำคัญต่ออายุการใช้งานของดอกไม้ การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วหลังการตัดก่อนการขนส่ง หรือเก็บรักษา จะทำให้ดอกไม้อยู่ในสภาพที่สดมากกว่า และมีอายุการใช้งานนานกว่าดอกไม้ที่ไม่ได้ผ่านการลดอุณหภูมิ การลดอุณหภูมิของดอกไม้จะลดอัตราการหายใจ การสร้างเอธิลีน การคายน้ำ การบานเร็ว และการแพร่กระจายของเชื้อโรคในดอกไม้ การลดอุณหภูมิของดอกไม้สามารถทำได้ทันทีหลังการตัด ยิ่งเป็นผลดีต่อดอกมากขึ้น เพราะการชะลอการลดอุณหภูมิของดอกไม้จะทำให้ดอกไม้ได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิสูงมากขึ้น และดอกไม้เสื่อมคุณภาพเร็ว (สายชล , 2531)

ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องระหว่างการลดอุณหภูมิ และระยะเวลาที่เหมาะสม

ฐานิสสร และถวิลย์ (2540) ได้ทดลองลดอุณหภูมิก่อนการปักแจกันกุหลาบตัดดอกสีชมพู พันธุ์ Diplomat (*Rosa hybrida* var. Diplomat) เพื่อยืดอายุการปักแจกันโดยใช้อุณหภูมิ 1,3 และ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 3-24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) ผลปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 °ซ ระยะเวลาที่ดีที่สุดคือ 6 ชั่วโมง มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.22 วัน, ที่ 3 °ซ ระยะเวลาที่ดีที่สุดคือ 24 ชั่วโมง มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.50 วัน และที่ 5 °ซ ระยะเวลาที่ดีที่สุดคือ 24 ชั่วโมง มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.00 วัน ในขณะที่ control มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.17, 2.11 และ 2.66 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กล้วยไม้สกุลหวายขาวพันธุ์ วันเดอร์ (*Dendrobium Wonder*) ขนาดช่อยาว 50 เซนติเมตร จำนวน 108 ช่อ
2. อุปกรณ์สำหรับลดอุณหภูมิ ได้แก่ ตู้ปรับอุณหภูมิ , ถุงพลาสติกใสขนาด 18 นิ้ว , ถังพลาสติก , ที่วัดอุณหภูมิ , บีกเกอร์ , น้ำกรอง , เทปใส , เชือกฟาง
3. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกผล ได้แก่ เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง , ป้ายพลาสติก , พินล์ไม้
4. อุปกรณ์สำหรับเตรียมสารละลายส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ระหว่างการปักแจกัน ได้แก่ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x5\text{H}_2\text{O}$, AgNO_3 , citric acid , น้ำกรอง , ขวดแก้วสีชา , น้ำตาลทรายขาว , เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง , แท่งแก้วคน , บีกเกอร์ , ขวดแก้วสีชาขนาด 1 ลิตร , กรวยแก้ว , pH meter
5. วัสดุที่ใช้ปักแจกัน ได้แก่ ขวดแก้ว ขนาด 50 มิลลิเมตร

วิธีการ

1. การเตรียมสารละลายส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ตามวิธีการของ Nawak and Rudnicki , 1990.
 - 1.1 ละลาย AgNO_3 0.079 กรัม ในน้ำกลั่น 200 มล.
 - 1.2 ละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x5\text{H}_2\text{O}$ 0.462 กรัม ในน้ำกลั่น 200 มล.
 - 1.3 ผสม AgNO_3 ใน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x5\text{H}_2\text{O}$ โดยคนสารละลายตลอดเวลา จะได้สารละลายใหม่ที่มี Ag 0.463 มิลลิโมล
 - 1.4 ละลายน้ำตาลทรายขาว 40 กรัม ในน้ำกลั่น 300 มล. และผสมกับ $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 - 1.5 ผสมสารละลายทั้งหมดเข้าด้วยกันในขวดแก้วสีชา ขนาด 1 ลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ให้มีปริมาตรครบ 1 ลิตร
 - 1.6 ละลาย citric acid 0.5 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มล. เพื่อปรับความเป็นกรดเป็นด่าง ให้ได้ 3.75
2. การเตรียมช่อดอกกล้วยไม้ โดยนำช่อดอกกล้วยไม้มาคัดคุณภาพให้ได้มาตรฐานใกล้เคียงกันมากที่สุด ขนาด 50 เซนติเมตร แล้วนำไปแช่ในน้ำสะอาด ตัดก้านดอกใต้น้ำให้เป็นรูปปากฉลามและชั่งน้ำหนักแต่ละช่อดอกกล้วยไม้ แช่ในน้ำอุณหภูมิประมาณ 40 °ซ จากนั้นนำเข้าสู่วิธีการต่างๆโดยทันที
3. นำไปปฏิบัติตามวิธีการของการทดลอง โดยการทดลอง แบ่งเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ทดลองหาระยะเวลาที่เหมาะสมในอุณหภูมิ 5 °ซ โดยวางแผน แบบ CRD (Completely Randomize Design) มี 6 วิธีการ ๆ ละ 3 ช้า ๆ ละ 2 ช่อดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 control เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

วิธีการที่ 2 - 6 ทำการลดอุณหภูมิในตู้ปรับอุณหภูมิ 5 °ซ เป็นเวลา 1 - 5 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นนำช่อดอกกล้วยไม้ที่ลดอุณหภูมิแล้ว ในแต่ละวิธีการออกมาแช่ในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ 40 °ซทันที แล้วเข้าสู่ปรับอุณหภูมิ 12 °ซ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปักแจกันในขวดแก้วกลม ขวดละ 1 ช่อดอก ซึ่งบรรจุสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ขวดละ 250 มล. ในห้องปรับอากาศที่อุณหภูมิเฉลี่ย 20 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 70%

การทดลองที่ 2 และ 3 เหมือนการทดลองที่ 1

4. การบันทึกผล

4.1 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักช่อดอก บันทึกน้ำหนักของช่อดอก เมื่อเริ่มการทดลอง และทุก ๆ วันในระหว่างการปักแจกัน

4.2 จำนวนวัน บันทึกจำนวนวันเมื่อหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกัน

5. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลอง

วันที่ 27 ตุลาคม 2541

สิ้นสุดการทดลอง

วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2542

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองครั้งที่ 1

จากการทดลองลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ที่อุณหภูมิ 5 °ซ ในระยะเวลา 1- 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (5 °ซ = 3 วัน) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกัน โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด 2.74% (ตามตารางที่ 1) และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 1) กับวิธีการที่ 1,2,3 และ 6 (control, 5 °ซ = 1 ชั่วโมง, 5 °ซ = 2 ชั่วโมง, 5 °ซ = 5 ชั่วโมง ตามลำดับ) ในขณะที่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับวิธีการที่ 5 (5 °ซ = 4 ชั่วโมง) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกันลดลงมากที่สุด คือ 8.17%

2. เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 7 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 5 (5 °ซ = 4 ชั่วโมง) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกัน โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด 4.27% (ตารางที่ 1) ส่วนวิธีการที่ 2 (5 °ซ = 1 ชั่วโมง) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด 0.75%

3. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อช่อดอกหมดอายุการขาย

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 5 และ 6 (5 °ซ = 4 ชั่วโมง และ 5 °ซ = 5 ชั่วโมง ตามลำดับ) มีอายุการขายมากที่สุดเฉลี่ย 2.50 วัน (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 2 และ 3 (5 °ซ = 1 ชั่วโมง และ 5 °ซ = 2 ชั่วโมง ตามลำดับ) มีอายุการขายน้อยที่สุด 2.00 วัน

4. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อช่อดอกหมดอายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 6 (5 °ซ = 5 ชั่วโมง) มีอายุเฉลี่ย การปักแจกันมากที่สุด 34.50 วัน (ตารางที่ 1) ในขณะที่วิธีการที่ 3 (5 °ซ = 2 ชั่วโมง) มีอายุเฉลี่ย การปักแจกันน้อยที่สุด 24.17 วัน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 และ 7 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5°C เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1

วิธีการ ^{1/}	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอก ภายหลังการปักแจกัน				จำนวนวัน				หมายเหตุ (รวมคะแนน)
	3 วัน		7 วัน		หมดอายุการขาย		หมดอายุการปักแจกัน		
	(%)	(คะแนน) ^{3/}	(%)	(คะแนน) ^{3/}	(%)	(คะแนน) ^{3/}	(%)	(คะแนน) ^{3/}	
T ₁ = control	-0.97 b ^{2/}	4	-2.32 a	3	2.33 a ^{2/}	4	27.33 a ^{2/}	3	14
T ₂ = 1 ชม.	0.68 b	3	-0.75 a	1	2.00 a	2	27.33 a	3	9
T ₃ = 2 ชม.	0.28 b	2	-1.00 a	2	2.00 a	2	24.17 a	1	7
T ₄ = 3 ชม.	-2.74 b	6	-4.12 a	5	2.33 a	4	27.67 a	4	19
T ₅ = 4 ชม.	8.17 a	1	-4.27 a	6	2.50 a	6	31.17 a	5	18
T ₆ = 5 ชม.	-1.10 b	5	-2.33 a	4	2.50 a	6	34.50 a	6	21

- 1/ วิธีการลดอุณหภูมิที่ 5°C ในระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง
- 2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
- 3/ คะแนนตามลำดับที่ ข้อมูลที่มีค่ามากที่สุดให้คะแนน = 6 รองลงมาให้คะแนน = 5 ลดลงตามลำดับ จนถึงข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุดให้คะแนน = 1

ผลการทดลองครั้งที่ 2

จากการทดลองลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ที่อุณหภูมิ 5 °ซ ในระยะเวลา 1- 5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 2 (5 °ซ = 1 วัน) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกัน โดยมีน้ำหนักลดลงน้อยที่สุด 0.38% (ตามตารางที่ 2) และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 5) กับวิธีการที่ 1,3,4 และ 5 (control , 5 °ซ = 2 ชั่วโมง, 5 °ซ = 3 ชั่วโมง, 5 °ซ = 4 ชั่วโมง ตามลำดับ) ในขณะที่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งกับวิธีการที่ 6 (5 °ซ = 5 ชั่วโมง) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกันลดลงมากที่สุด คือ 17.17 %

2. เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 7 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 6 (5 °ซ = 5 ชั่วโมง) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกัน โดยมีน้ำหนักลดลงน้อยที่สุด 2.27% (ตารางที่ 2) ส่วนวิธีการที่ 4 (5 °ซ = 3 ชั่วโมง) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยลดลงมากที่สุด 8.14%

3. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อช่อดอกหมดอายุการขาย

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 2,4 และ 6 (5 °ซ = 1 ชั่วโมง, 5 °ซ = 3 ชั่วโมง และ 5 °ซ = 5 ชั่วโมง ตามลำดับ) มีอายุการขายมากที่สุดเฉลี่ย 1.33 วัน (ตารางที่ 2) ในขณะที่วิธีการที่ 1,3 และ 5 (control , 5 °ซ = 2 ชั่วโมง และ 5 °ซ = 4 ชั่วโมง ตามลำดับ) มีอายุการขาย น้อยที่สุด 1.00 วัน

4. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อช่อดอกหมดอายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (5 °ซ = 1 ชั่วโมง) มีอายุเฉลี่ย การปักแจกันมากที่สุด 18.67 วัน (ตารางที่ 2) ในขณะที่วิธีการที่ 4 (5 °ซ = 3 ชั่วโมง) มีอายุเฉลี่ย การปักแจกันน้อยที่สุด 15.33 วัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 และ 7 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5°C เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2

วิธีการ ^{1/}	จำนวนวัน								หมายเหตุ (รวมคะแนน)
	3 วัน		7 วัน		หมดอายุการขาย		หมดอายุการปักแจกัน		
	(%)	(คะแนน) ^{2/}	(%)	(คะแนน) ^{2/}	(%)	(คะแนน) ^{2/}	(%)	(คะแนน) ^{2/}	
T ₁ = control	0.83 b ^{2/}	5	3.93 a ^{2/}	5	1.00 a ^{2/}	3	17.33 a ^{2/}	4	17
T ₂ = 1 ชม.	0.38 b	6	3.98 a	4	1.33 a	6	18.67 a	6	22
T ₃ = 2 ชม.	1.79 b	3	5.91 a	2	1.00 a	3	17.83 a	5	13
T ₄ = 3 ชม.	3.96 b	2	8.14 a	1	1.33 a	6	15.33 a	1	10
T ₅ = 4 ชม.	1.10 b	4	4.10 a	3	1.00 a	3	16.33 a	2	12
T ₆ = 5 ชม.	17.17 a	1	2.27 a	6	1.33 a	6	17.17 a	3	16

- 1/ วิธีการลดอุณหภูมิที่ 5°C ในระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง
- 2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
- 3/ คะแนนตามลำดับที่ ข้อมูลที่มีค่ามากให้คะแนน = 6 รองลงมาให้คะแนน = 5 ลดลงตามลำดับ จนถึงข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุดให้คะแนน = 1

ผลการทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลองลดอุณหภูมิข่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ที่อุณหภูมิ 5°ซ ในระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลขปรากฏว่า วิธีการที่ 1 (control) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกัน โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด 0.39% (ตามตารางที่ 3) ในขณะที่วิธีการที่ 4 (5°ซ = 3 ชั่วโมง) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยลดลงมากที่สุด คือ 2.86 %

2. เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 7 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (5°ซ = 3 ชั่วโมง) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยภายหลังการปักแจกัน โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุด 0.80% (ตารางที่ 3) ส่วนวิธีการที่ 1 (control) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยลดลงมากที่สุด 3.53%

3. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อข่อดอกหมดอายุการขาย

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (5°ซ = 2 ชั่วโมง) มีอายุการขายมากที่สุดเฉลี่ย 1.83 วัน (ตารางที่ 3) ในขณะที่วิธีการที่ 2 (5°ซ = 1 ชั่วโมง) มีอายุการขายน้อยที่สุด 1.17 วัน

4. ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อข่อดอกหมดอายุการปักแจกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า ทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 12) อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงตัวเลข ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 (5°ซ = 2 ชั่วโมง) มีอายุเฉลี่ยการปักแจกันมากที่สุด 25.67 วัน (ตารางที่ 3) ในขณะที่วิธีการที่ 6 (5°ซ = 5 ชั่วโมง) มีอายุเฉลี่ยการปักแจกันน้อยที่สุด 18.33 วัน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 และ 7 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขาย และหมดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5°C เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3

วิธีการ ^{1/}	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอก ภายหลังการปักแจกัน				จำนวนวัน				หมายเหตุ (รวมคะแนน)
	3 วัน		7 วัน		หมดอายุการขาย		หมดอายุการปักแจกัน		
	(%)	(คะแนน) ^{3/}	(%)	(คะแนน) ^{3/}	(%)	(คะแนน) ^{3/}	(%)	(คะแนน) ^{3/}	
T ₁ = control	-0.39 a ^{2/}	6	3.53 a ^{2/}	1	1.33 a ^{2/}	4	21.17 a ^{2/}	4	15
T ₂ = 1 ชม.	1.38 a	4	3.21 a	2	1.17 a	2	19.33 a	2	10
T ₃ = 2 ชม.	2.27 a	2	1.87 a	4	1.83 a	6	25.67 a	6	18
T ₄ = 3 ชม.	2.86 a	1	-0.80 a	6	1.33 a	4	20.67 a	3	14
T ₅ = 4 ชม.	1.82 a	3	2.19 a	3	1.50 a	5	21.67 a	5	16
T ₆ = 5 ชม.	1.24 a	5	1.64 a	5	1.17 a	2	18.33 a	1	13

- 1/ วิธีการลดอุณหภูมิที่ 5°C ในระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง
- 2/ ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%
- 3/ คะแนนตามลำดับที่ ข้อมูลที่มีค่ามากให้คะแนน = 6 รองลงมาให้คะแนน = 5 ลดลงตามลำดับ จนถึงข้อมูลที่มีค่าน้อยที่สุดให้คะแนน = 1

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ที่อุณหภูมิ 5 °ซ ในระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) จากการทดลอง ทั้ง 3 ครั้ง ผลปรากฏว่า

แนวโน้มของวิธีการที่ได้ผลดี

จากการให้คะแนนลำดับที่ของค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 วัน, 7 วัน จำนวนวันที่หมดอายุการขายและหมดอายุการปักแจกัน โดยสิ่งที่ได้ผลดีจะให้ 6 คะแนน รองลงมาให้คะแนนลดลงตามลำดับ ตามตารางที่ 1, 2 และ 3 จากนั้น นำคะแนนของแต่ละวิธีการทั้ง 3 การทดลองมารวมกัน (ตารางที่ 4) ผลปรากฏว่าวิธีการที่ 6 (5 °ซ = 5 ชั่วโมง) มีคะแนนรวมมากที่สุด 50 คะแนน แสดงว่า การลดอุณหภูมิ ช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) มี 5 °ซ เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีโอกาสทำให้คุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) มีคุณภาพดีที่สุด

โดยเฉพาะ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ปักแจกันของการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ปรากฏว่า วิธีการที่ 6 (5 °ซ = 5 ชั่วโมง) มีค่าเฉลี่ยอายุการปักแจกันมากที่สุด เช่นเดียวกัน คือ 23.33 วัน (ตารางที่ 4) ในขณะที่ control มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 21.94 วัน ดังนั้น การพิจารณาคุณภาพโดยรวมของช่อดอกแล้ว หรือพิจารณาเฉพาะอายุการปักแจกันซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการใช้ประโยชน์ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน

ดังนั้น ถ้ามีการลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ควรจะมีการทดลองเพิ่มระยะเวลาขึ้นมากกว่า 5 ชั่วโมง เพราะการลงทุนลดอุณหภูมิมูลค่านั้น ควรให้ประโยชน์คุ้มค่า คือ ทำให้ผลผลิตนั้นมีคุณภาพดีขึ้นกว่า control อย่างเห็นได้ชัด สำหรับการทดลองครั้งนี้ วิธีการที่ 6 ซึ่งให้ผลดีที่สุดแต่คะแนนก็ยังไม่แตกต่างกับ control มากนัก ดังนั้น ถ้าทดลองระยะเวลาเพิ่มขึ้น คุณภาพอาจจะดีขึ้นมากกว่า control อย่างเห็นได้ชัด ก็อาจเป็นไปได้ ดังที่มีรายงานการทดลองของ (ฐานิสตรา และถวิทย์, 2540) ซึ่งทำการทดลองลดอุณหภูมิกุหลาบตัดดอกสีชมพู พันธุ์ Diplomat (*Rosa hrida* var. Diplomat) เพื่อยืดอายุการปักแจกัน ที่อุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลาที่ดีที่สุดคือ 24 ชั่วโมง มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 3.00 วัน ในขณะที่ control มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.66 วัน

ตารางที่ 4 คะแนนรวมของค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกภายหลังการปักแจกัน 3 วัน 7 วัน จำนวนวันที่หมดอายุการขายและหมดอายุการใช้ประโยชน์ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิที่ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง ของการทดลอง ทั้ง 3 ครั้ง

วิธีการ	คะแนนรวมของข้อมูลที่บันทึกจากการทดลอง			รวม (คะแนน)	จำนวนวันที่หมดอายุการปักแจกัน			ค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ 3 ครั้ง
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
	(คะแนน)	(คะแนน)	(คะแนน)					
T ₁ = control	14	17	15	46	27.33	17.33	21.17	21.94
T ₂ = 1 ชม.	9	22	10	41	27.33	18.67	19.33	21.78
T ₃ = 2 ชม.	7	13	18	28	24.17	17.83	25.67	22.56
T ₄ = 3 ชม.	19	10	14	43	27.67	15.33	20.67	21.22
T ₅ = 4 ชม.	18	12	16	46	31.17	16.33	21.67	23.06
T ₆ = 5 ชม.	21	16	13	50	34.50	17.17	18.33	23.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ที่อุณหภูมิ 5 °ซ ในระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิห้อง) จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง สรุปได้ว่า

การลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ที่อุณหภูมิ 5 °ซ เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง จะส่งผลให้ช่อดอกมีคุณภาพดีที่สุดในเมื่อพิจารณาทั้ง 3 การทดลอง โดยมีอายุเฉลี่ยในการปักแจกันทั้ง 3 ครั้ง 23.33 วัน ในขณะที่ control มีอายุเฉลี่ย 21.94 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3

ภาพที่ 1-3 ช่อดอกกล้วยไม้สกุล
หวายขาว Wonder (*Dendrobium*
Wonder) ที่ผ่านการลดอุณหภูมิ
5 °ซ. เป็นระยะเวลา 1-5 ชั่วโมง
เปรียบเทียบกับ control (อุณหภูมิ
ห้อง) ภายหลังการปักแจกัน 31
วัน (การทดลองที่ 1) 28 วัน
(การทดลองที่ 2) และ 9 วัน
(การทดลองที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จิรา ณ หนองคาย. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้ และดอกไม้. สำนักงานพิมพ์ เมส
พับลิชชิง , กรุงเทพฯ . น.130.
- ช. ณีภูษศิริ สุขสุวรรณ. 2538. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ. คณะเทคโนโลยีการ
เกษตร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ .
น.145 - 148.
- ฐานิสสร และถวิลย์. 2540. การลดอุณหภูมิภายหลังการตัดดอกไม้สดพันธุ์ **Diplomat** เพื่อยืดอายุการ
ปักแจกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง , กรุงเทพฯ .
- ศักดิ์ แสนสุภา, ชาญชัย เรืองเคศวรชัย , ชัชวาล วิจารณ์ , สมหมาย พันธุ์แจ่ม , อธิคม เกิดศิริ ,
เทอดพงษ์ ศรีแสงและอัญชติ กมลรัตนกุล . 2531. การพัฒนาภาชนะบรรจุเพื่อการ
ลดอุณหภูมิของกล้วยไม้โดยการอัดลมเย็น - ตอนที่ 1. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีแห่ง
ประเทศไทย , กรุงเทพฯ . น. 3-4.
- สายชล เกตุษา. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. บริษัท สารมวลชน จำกัด , กรุงเทพฯ .
น.187 - 193.
- Nowak , J. And R.M. Rudnicki. 1990. **Pastharvest Handling and Storage of Cut Flowers , Florist
Greens , and Patted Plants . Timber Press , Inc., Singapore. P 51.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งการปักแอกัน 3 วัน ของช่อ
ดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลด
อุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1**

ANOVA

Source	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	221.686	44.337	3.514*	3.11	5.06
Ex.Error	12	151.415	12.618			
Total	17	373.101	21.947			

GRAND MEAN = 0.72

CV = 492.22%

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
t5		8.173333	A
t2		0.683333	B
t3		0.283333	B
t1		-0.97	B
t6		-1.096667	B
t4		-2.743333	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S
MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังการปักแจกัน 7 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	33.367	6.673	1.524 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	52.561	4.380			
Total	17	85.928	5.055			

GRAND MEAN = -2.46

CV = -84.94 %

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวัน เมื่อดอกหมดอายุการขายของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1

ANOVA

Source	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	0.778	0.156	1.400 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	1.333	0.111			
Total	17	2.111	0.124			

GRAND MEAN = 2.28

CV = 14.63 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวัน เมื่อดอกหมคอาชุกรปักแจกันของช่อ
ดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลด
อุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 1**

ANOVA

Source	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	195.236	39.047	1.828 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	256.333	21.361			
Total	17	451.569	26.563			

GRAND MEAN = 28.69
CV = 16.11 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังการปักแอกัน 3 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2

ANOVA

Source	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	628.659	125.732	6.445**	3.11	5.06
Ex.Error	12	234.095	19.508			
Total	17	862.754	50.750			

GRAND MEAN = 4.20

CV = 105.04 %

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.1
t6		17.16667	A
t4		3.963333	B
t3		1.79	B
t5		1.096667	B
t1		0.83	B
t2		0.3833333	B

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.5
t6		17.16667	A
t4		3.963333	B
t3		1.79	B
t5		1.096667	B
t1		0.83	B
t2		0.3833333	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN 'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังการปักแกล้ง 7 วัน ของช่อ
ดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลด
อุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2**

ANOVA

Source	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	62.003	12.401	0.594 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	250.395	20.866			
Total	17	312.398	18.376			

GRAND MEAN = 4.72
CV = 96.74 %

**ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการขายของช่อดอก
กล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลด
อุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2**

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	0.500	0.100	0.600 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	2.000	0.167			
Total	17	2.500	0.147			

GRAND MEAN = 1.17
CV = 34.99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการจำนวนวันเมื่อดอกหมดอายุการปักแจ็กของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระหว่างเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 2

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	20.278	4.056	0.198 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	245.500	20.458			
Total	17	265.778	15.634			

GRAND MEAN = 17.11

CV = 26.43 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังการปักแจกัน 3 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	18.602	3.720	2.935 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	15.211	1.268			
Total	17	33.813	1.989			

GRAND MEAN = 1.53

CV = 73.75 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหลังการปักแจกัน 7 วัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	35.318	7.064	2.839 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	29.861	2.488			
Total	17	65.179	3.834			

GRAND MEAN = 1.94

CV = 81.31 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมอยุการขายของช่อ
ดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลด
อุณหภูมิ 5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3**

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	0.944	0.189	0.971 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	2.333	0.194			
Total	17	3.278	0.193			

GRAND MEAN = 1.39
CV = 31.75 %

**ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยจำนวนวันเมื่อดอกหมอยุการปักแจกันของช่อดอก
กล้วยไม้สกุลหวายขาว Wonder (*Dendrobium Wonder*) ในการทดลองลดอุณหภูมิ
5 °ซ ระยะเวลา 1 - 5 ชั่วโมง ครั้งที่ 3**

ANOVA

Source	Df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	5	20.278	4.056	0.198 ^{ns}	3.11	5.06
Ex.Error	12	245.500	20.458			
Total	17	265.778	15.634			

GRAND MEAN = 17.11
CV = 26.43 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้