

สำนักงานสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการทดลอง

เรื่อง

การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว  
กับมะลิส่งออก : 2 การพัฒนาการลด  
อุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว



RCH

SB

113

J3

ศ. 111.7

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 26594

วัน, เดือน, ปี..... 6 S.A. 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวกับมะลิส่งออก : 2. การพัฒนาการลด  
อุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว  
Improvement of Postharvest Method of Jasmine Flower Buds : 2 Improvement  
of Precooling.

ช.ณิฏฐิศิริ สุษสุวรรณ<sup>1</sup> และ บุญลือ กล้าหาญ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Chornitsiri Suisuwan<sup>1</sup> Boonlue Glahan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Choakuntaharn Ladkrabang.

บทคัดย่อ

จากปัญหาดอกมะลิ (*Jasminum* spp.) ส่งออกเกิดความเสียหาย เมื่อถึงปลายทาง การทดลองครั้งนี้จึงได้พัฒนาการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวจากการใช้ความเย็นจากน้ำเย็นเปรียบเทียบกับการใช้ความเย็นจากน้ำแข็ง ผลปรากฏว่าวิธีที่ดีที่สุดคือการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวทันทีด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม จนกระทั่งถึงเวลาบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออก ซึ่งวิธีนี้จะเกิดความเสียหายเพียง 0.02% ในขณะที่ control เกิดความเสียหายถึง 15.32%

Abstract

According to flower bud damage of jasmine exportation, the experiment of precooling was undertaken using ice cooling instead of hydrocooling. The results showed that the best precooling method was ice cooling in foam box from harvesting time to packing time as this method showed 0.02% damage while control gave 15.32% damage.

คำนำ

จากรายงานผลการทดลองของ ช.ณิฏฐิศิริ และบุญลือ (2538) กล่าวว่า วิธีการลดอุณหภูมิดอกมะลิหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด คือการลดอุณหภูมิที่สวน ด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม และลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อด้วยน้ำเย็น รวมความเสียหายจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว 26.18% ในขณะที่ control (ลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นทั้ง 2 ขั้นตอน) มีความเสียหายถึง 47.78% ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงต้องการทดลองเพื่อศึกษาว่าการลด

อุณหภูมิตั้งแต่สวนจนถึงก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออกโดยใช้ความเย็นจากน้ำแข็งเพียงอย่างเดียว จะช่วยลดความเสียหายจากความชอกช้ำของดอกมะลิได้หรือไม่

### อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 วิธีการ ๗ ละ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมีดอกมะลิ 2 ถุง แต่ละถุงบรรจุดอกมะลิ 400 กรัม ดังนี้

วิธีการที่ 1 Control เป็นวิธีที่ผู้เกี่ยวข้องกับการส่งออกดอกมะลิปฏิบัติกันในปัจจุบัน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1.1 เก็บเกี่ยวดอกมะลิ

ขั้นตอนที่ 1.2 ลดอุณหภูมิครั้งที่ 1 (โดยแช่ดอกมะลิในน้ำเย็น อุณหภูมิ 23° ซ. เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาที่ชาวสวนเริ่มเก็บเกี่ยวจนกระทั่งเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จ)

ขั้นตอนที่ 1.3 บรรจุดอกมะลิในถุงพลาสติกใสเก็บรักษาไว้ครึ่งชั่วโมง (เป็นระยะเวลาที่ชาวสวนส่งดอกมะลิไปให้ผู้รวบรวม)

ขั้นตอนที่ 1.4 ลดอุณหภูมิครั้งที่ 2 (เจาะถุงเอาน้ำออก แล้วเทดอกมะลิลงในน้ำเย็น อุณหภูมิ 23° ซ. ชาวสวนดอกมะลิจนดอกสดแข็ง)

ขั้นตอนที่ 1.5 บรรจุดอกมะลิลงในถุงพลาสติกใส

ขั้นตอนที่ 1.6 เก็บรักษาดอกมะลิในกล่องโฟมขนาด 17x23x12 นิ้ว โดยปฏิบัติดังนี้ รองพื้นกล่องโฟมด้วยน้ำแข็งเกล็ด 2 กิโลกรัม วางเรียงดอกมะลิเป็น 2 แถวๆละ 6 ถุง ปูทับดอกมะลิด้วยน้ำแข็งเกล็ดอีก 2 ก.ก. สลับกันเช่นนี้จนเต็มกล่อง ปิดฝากล่องด้วยเทปเก็บรักษาไว้ 9 ชั่วโมง (เป็นระยะเวลาที่ผู้รวบรวมเก็บรักษาไว้ก่อนไปส่งให้ผู้ส่งออก)

ขั้นตอนที่ 1.7 บรรจุดอกมะลิใหม่อีกครั้ง ลักษณะเดียวกับขั้นตอนที่ 1.6 แต่บรรจุ น้ำแข็งเกล็ด ในถุงพลาสติกสีขาวรุ่น (recycle) ถุงละ 1 กิโลกรัม ก่อนรองพื้นหรือปูทับดอกมะลิ เก็บรักษาไว้ 8 ชั่วโมง (เป็นระยะเวลาจากผู้ส่งออกถึงผู้ซื้อในประเทศสิงคโปร์)

### วิธีการที่ 2

ขั้นตอนที่ 2.1 เก็บเกี่ยวดอกมะลิ

ขั้นตอนที่ 2.2 ลดอุณหภูมิครั้งที่ 1 (บรรจุดอกมะลิลงในกล่องโฟมเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1.6) เก็บรักษาไว้ 3 ชั่วโมง จากนั้นปฏิบัติเหมือนขั้นตอนที่ 1.3-1.7

### วิธีการที่ 3

ขั้นตอนที่ 3.1 เก็บเกี่ยวดอกมะลิ

ขั้นตอนที่ 3.2 ลดอุณหภูมิครั้งที่ 1 และ 2 ต่อเนื่องกัน โดยปฏิบัติเหมือนขั้นตอนที่ 2.2 แล้วเก็บรักษาไว้ 3 1/2 ชั่วโมง จากนั้นปฏิบัติเหมือนขั้นตอนที่ 1.5-1.7

### วิธีการที่ 4

ขั้นตอนที่ 4.1 เก็บเกี่ยวดอกมะลิ

ขั้นตอนที่ 4.2 ลดอุณหภูมิครั้งที่ 1 และ 2 ต่อเนื่องกันโดยปฏิบัติเหมือนขั้นตอนที่ 3.2 แต่ใช้ถังสังกะสี 2 ชั้นแทนกล่องโฟม จากนั้นปฏิบัติเหมือนขั้นตอนที่ 1.5-1.7

#### การบันทึกผล

1. บันทึกน้ำหนักดอกทุกขั้นตอน
2. บันทึกอุณหภูมิภายในถุงบรรจุดอกมะลิทุกขั้นตอน
3. บันทึกความชื้นหรือหยดน้ำภายในดอกตูม (สุ่มดอกมะลิในแต่ละถุงมา 4 ดอก ใช้กระดาษลิทมัสซึบน้ำภายในดอกตูม ตัดส่วนที่ติดกับน้ำนำไปชั่งน้ำหนัก)
4. บันทึกความชอกช้ำของดอกหลังจากเก็บรักษาในกล่องโฟมเป็นเวลา 17 ชั่วโมง (ระยะเวลาจากผู้รวบรวมถึงผู้ซื้อปลายทาง)

#### ผลการทดลอง

จากรายงานผลการทดลองเรื่อง การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวกับมะลิส่งออก : 1.-การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว สรุปผลออกมาว่า วิธีการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวกับดอกมะลิส่งออกที่ให้ผลที่ดีที่สุดคือ การลดอุณหภูมิที่สวนด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม และลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออกด้วยน้ำเย็น รวมความเสียหายของดอก 26.18% ในขณะที่ control ซึ่งลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นทั้ง 2 ขั้นตอน มีความเสียหายถึง

40.78% (ช.นิกรศิริ และบุญลือ, 2538) ซึ่งความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยว 26.18% นั้น นับว่า  
ยังสูงอยู่มาก จึงได้ทดลองเพื่อพัฒนาการลดอุณหภูมิอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่า

1. น้ำหนักดอกมะลิหลังการลดอุณหภูมิ

น้ำหนักดอกมะลิทุกวิธีการเริ่มต้นเท่ากัน คือ 400 กรัม หลังจากนั้นนำไปลดอุณหภูมิตามวิธีการต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก ผลปรากฏว่าน้ำหนักดอกมะลิวิธีการที่ 4 ลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งในถังสังกะสี) มีน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 400.65 กรัม (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ วิธีการที่ 3 (ลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งในกล่องโฟม) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 และ 2 (ลดอุณหภูมิ 2 ครั้งด้วยน้ำเย็น และลดอุณหภูมิครั้งที่ 1 ด้วยน้ำแข็งในกล่องโฟม ครั้งที่ 2 ด้วยน้ำเย็น ตามลำดับ) วิธีการที่มีน้ำหนักดอกมากที่สุดคือ วิธีการที่ 1 แสดงว่าการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นทำให้น้ำมีโอกาสเกาะติดที่ตัวดอกได้มาก

2. อุณหภูมิในถุงบรรจุดอกมะลิหลังการลดอุณหภูมิ

หลังจากได้ทำการลดอุณหภูมิทุกวิธีการ วัดอุณหภูมิภายในถุงบรรจุดอกมะลิ 4 จุด คือ ก้นถุง ปากถุง กลางถุง และด้านข้าง นำไปหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า วิธีการที่ทำให้มีอุณหภูมิต่ำที่สุดคือวิธีการที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 18.83°ซ. (ตารางที่ 1) มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ ทุกวิธีการ สาเหตุคงเนื่องจาก วิธีการที่ 1 และ 2 ใช้อุณหภูมิน้ำเย็นเพียง 23°ซ. (ตามอุณหภูมิของชาวสวนและผู้รวบรวม) อุณหภูมิจึงต่ำลงในระดับใกล้เคียง 23°ซ. และวิธีการที่ 4 ถุงมะลิไม่ได้สัมผัสกับน้ำแข็งโดยตรง ได้รับเพียงไอน้ำเย็นจากถังชั้นนอกที่บรรจุน้ำแข็ง ส่วนวิธีการที่ 3 ถุงมะลิสัมผัสกับน้ำแข็งโดยตรง จึงทำให้อุณหภูมิมีโอกาสลดลงมากกว่าวิธีการอื่น ๆ

3. น้ำหนักของกระดาษลิตมัสที่เปียกน้ำจากการนำไปแช่น้ำภายในดอกตูมมะลิหลังการลดอุณหภูมิ

หลังการลดอุณหภูมิเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ทดลองนำกระดาษลิตมัสไปแช่น้ำในดอกตูม โดยสุ่มดอกมา 4 ดอกต่อถุง นำกระดาษลิตมัสที่แช่น้ำได้ไปชั่งน้ำหนัก ผลปรากฏว่าวิธีการที่มีน้ำในตัวดอกน้อยที่สุดคือ วิธีการที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเพียง 0.02 กรัม (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 และ 2 โดยเฉพาะวิธีการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 4.15 กรัม แสดงให้เห็นว่าการแช่ดอกมะลิในน้ำเย็นหลังการเก็บเกี่ยวถึง 3 ชั่วโมง ทำให้น้ำซึมเข้าตัวดอกตูมได้มาก แม้มองจากภายนอกแล้วดอกจะดูสดแข็งมีคุณภาพดีก็ตาม

ตารางที่ 1 น้ำหนักดอกมะลิ อุณหภูมิภายในถุงบรรจุดอกมะลิ น้ำหนักของกระตาศลิทมัสที่เปียกน้ำจากการซับน้ำภายในดอกตูมมะลิตั้งการลดอุณหภูมิ น้ำหนักดอกมะลิที่ชอกช้ำ และเปอร์เซ็นต์ดอกมะลิที่ชอกช้ำหลังจากเก็บรักษาในกล่องโฟม 17 ชม.

วิธีการ <sup>1/</sup>	น้ำหนักดอกหลังการลดอุณหภูมิ (กรัม)	อุณหภูมิในถุงบรรจุดอกมะลิหลังการลดอุณหภูมิ (° ซ.)	น้ำหนักของกระตาศลิทมัสที่เปียกน้ำหลังการลดอุณหภูมิ (กรัม)	น้ำหนักดอกที่ชอกช้ำ หลังเก็บรักษาในกล่องโฟม 17 ชม	
				น้ำหนักดอก (กรัม)	น้ำหนักดอก ( % )
1. Control 1 <sup>st</sup> และ 2 <sup>nd</sup> ด้วยน้ำเย็น	590.57 a <sup>2/</sup>	24.83 a <sup>2/</sup>	4.15 a <sup>2/</sup>	7.66 a <sup>2/</sup>	15.32
2. 1 <sup>st</sup> น้ำแข็ง 2 <sup>nd</sup> น้ำเย็น	584.53 a	23.29 a	1.31 b	0.99 b	1.98
3. น้ำแข็งในกล่องโฟม	402.15 b	18.83 b	0.03 c	0.01 b	0.02
4. น้ำแข็งในถังสังกะสี	400.65 b	24.28 a	0.02 c	0.15 b	0.30

<sup>1/</sup> 1 = ลดอุณหภูมิกครั้งที่ 1 และ 2 ด้วยน้ำเย็น

2 = ลดอุณหภูมิกครั้งที่ 1 ด้วยน้ำแข็ง ครั้งที่ 2 ด้วยน้ำเย็น

3 = ลดอุณหภูมิกด้วยน้ำแข็งในกล่องโฟมตลอดระยะเวลาก่อนบรรจุหีบห่อ

4 = ลดอุณหภูมิกด้วยน้ำแข็งในถังสังกะสีตลอดระยะเวลาก่อนบรรจุหีบห่อ

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการเปรียบเทียบแบบ duncan's multiple-range test ที่ .05

#### 4. น้ำหนักดอกที่ชอกช้ำหลังการเก็บรักษาในกล่องโฟม 17 ชั่วโมง

เมื่อลดอุณหภูมิกทุกวิธีการเสร็จเรียบร้อยแล้ว บรรจุดอกมะลิในถุงพลาสติกใหม่ นำไปบรรจุลงในกล่องโฟม ตามวิธีการของผู้รวบรวมเพื่อส่งต่อให้ผู้ส่งออก โดยรองพื้นกล่องด้วยน้ำแข็งเกล็ด 2 กิโลกรัม เรียงถุงมะลิให้เต็มชั้นสลับกับน้ำแข็งเกล็ดจนเต็มกล่องโฟม ปิดกล่องด้วยเทปขาว เก็บรักษาไว้ 9 ชั่วโมง จากนั้นนำถุงมะลิกออกมาบรรจุใหม่ลักษณะเดียว

กัน แต่บรรจุน้ำแข็งเกล็ดในถุงพลาสติกก่อน เก็บรักษาไว้อีก 8 ชั่วโมง (จากผู้ส่งออกถึงผู้ส่งเข้าปลายทาง) แล้วนำดอกมะลิออกมาถุง ถุงละ 20 กรัม เอาออกมาตรวจคุณภาพ พบความชอกช้ำของดอกมะลิ โดยพบว่าวิธีการที่ดอกมะลิชอกช้ำน้อยที่สุดคือ วิธีการที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเพียง 0.01 กรัม (ตารางที่ 1) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เพียง 0.02% มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยถึง 7.66 กรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงถึง 15.32% แต่วิธีการที่ 3 นี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 และ 4

จากน้ำหนักดอกที่ชอกช้ำนี้แสดงให้เห็นว่าสิ่งที่น่าจะเป็นต้นเหตุให้เกิดความชอกช้ำมากที่สุดคือการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวด้วยน้ำเย็นเป็นเวลาถึง 3 ชั่วโมง น่าจะเกี่ยวข้องกับเวลาที่ดอกสะสมน้ำไว้ที่ดอกมาก ทำให้ดอกสดแข็งแรง จึงทำให้มีโอกาสชอกช้ำได้มาก โดยเฉพาะจากวิธีการบรรจุหีบห่อที่มีถังเปียกอัดกด ดอกมะลิที่สดแข็งแรงก็ย่อมชอกช้ำได้ง่าย

### — วิจารณ์ผลการทดลอง —

จากการทดลองลดอุณหภูมิดอกมะลิหลังการเก็บเกี่ยวโดยเปรียบเทียบกันระหว่างน้ำเย็นและน้ำแข็งเพื่อหาวิธีการลดความชอกช้ำของดอกมะลิส่งออกเมื่อถึงประเทศปลายทาง ผลปรากฏว่า

1. วิธีการที่ทำให้ดอกมะลิชอกช้ำน้อยที่สุดคือวิธีการที่เก็บเกี่ยวดอกมะลิแล้วบรรจุดอกมะลิในถุงเล็กๆ พร้อมทั้งจะส่งได้ทันที จากนั้นนำไปลดอุณหภูมิด้วยการวางสลับนั่นกับน้ำแข็งเกล็ดในกล่องโฟม ตามวิธีการของธุรกิจในปัจจุบันมะลิจากสวนเมื่อมาถึงผู้รวบรวมต้องมีการชั่งน้ำหนักเอาไว้แล้วจึงมีการบรรจุลงกล่องโฟม ในวิธีการวางสลับนั่นกับน้ำแข็งเกล็ดอีกครั้งหนึ่ง ในส่วนนี้ถ้าชาวสวนและผู้รวบรวมมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน งานส่วนนี้อาจทำเพียงครั้งเดียว คือชั่งน้ำหนักให้แน่นอนตั้งแต่สวนจะทำให้กล่องโฟมจากสวนสามารถส่งถึงผู้ส่งออกได้ทันทีเป็นการลดเวลาทำงาน ลดค่าแรงงานไปได้มาก และน่าจะมีโอกาสลดความชอกช้ำได้ด้วยเพราะมีการปฏิบัติงานกับดอกมะลิน้อยลง
2. วิธีการอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจคือ การลดอุณหภูมิด้วยการบรรจุดอกมะลิในถังสังกะสี 2 ชั้น ซึ่งบรรจุน้ำแข็งเกล็ดในช่องว่างระหว่างชั้นนอกและชั้นใน วิธีการนี้ดอกมะลิจะได้รับความเย็นจากไอเย็นเท่านั้นไม่ได้สัมผัสกับน้ำแข็งโดยตรง ทำให้อุณหภูมิลดลงน้อยกว่าวิธีการที่ดอกมะลิสัมผัสกับน้ำแข็งโดยตรง แต่ความชอกช้ำก็ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไม่ถึงหนึ่งเปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกัน แต่อาจลงทุนในราคาที่สูงกว่า

กล่องโฟมมองในแง่ความทนทานน่าจะทนทานกว่ากล่องโฟมและไม่ทำให้เป็นขยะที่เป็นมลพิษกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

3. วิธีการที่ 2 ซึ่งลดอุณหภูมิครั้งแรกด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม และก่อนบรรจุส่งผู้ส่งออก ลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น แม้ความชอกช้ำจะไม่แตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 3 เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์มีค่าถึง 4.95% และต้องทำงานเพิ่มขึ้นอีกมากมายในช่วงเวลาของผู้รวบรวม

4. จากการทดลองครั้งนี้ ผลออกมาเหมือนกับการทดลองของ ช.ณิฏฐศิริ และบุญลือ (2538) ที่ว่าวิธีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นทั้ง 2 ขั้นตอนทำให้ดอกมะลิชอกช้ำเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สูงมาก ซึ่งตามรายงานดังกล่าวมีการชอกช้ำถึง 40.78% ส่วนครั้งนี้มีความชอกช้ำถึง 15.32% จึงน่าจะยืนยันได้ว่าสาเหตุที่ทำให้ดอกมะลิชอกช้ำเมื่อถึงปลายทาง คือการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น ทำให้ดอกสดแข็ง มีความชื้นสูงในถุงดอกมะลิเพราะมีน้ำเกาะติดที่ตัวดอกทั้งนอกและในตัวดอก เมื่อมีการบรรจุหีบห่อที่เบียดอัดจึงทำให้ดอกมะลิชอกช้ำได้ง่าย

#### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบการลดอุณหภูมิดอกมะลิลังการเก็บเกี่ยวด้วยน้ำเย็นและน้ำแข็งเพื่อลดความชอกช้ำของดอกมะลิเมื่อถึงปลายทาง ปรากฏว่าวิธีการลดอุณหภูมิที่ดีที่สุดของการทดลองครั้งนี้คือ เก็บเกี่ยวดอกมะลิแล้วบรรจุลงถุงเล็ก ๆ ถุงละ 400 กรัม บรรจุลงกล่องโฟมวางถุงมะลิลับชั้นกับน้ำแข็งเกล็ด ทำให้ลดอุณหภูมิลงได้มากที่สุด และมีดอกชอกช้ำเพียง 0.02% ในขณะที่ control (วิธีการของการส่งออกดอกมะลิในปัจจุบัน) มีดอกชอกช้ำถึง 15.32%

#### เอกสารอ้างอิง

ช.ณิฏฐศิริ สุษสุวรรณ และบุญลือ กล้าหาญ. 2538. การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวกับมะลิส่งออก : 1. การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว. รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 1. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. น.221-228.

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุที่ทำให้ดอกมะลิช้ำเมื่อถึงประเทศปลายทาง



น้ำเย็นทำให้ดอกสดแข็ง

น้ำซึมเข้าในดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## การชั่งที่ไม้ถนอมดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การกดดอกมะลิก่อนมัดปากถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การตบถงหน้าแขง

บหนถงดอกมะล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# วิธีการ



Tr1 ลดอุณหภูมิตั้งที่ 1 ด้วยน้ำเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



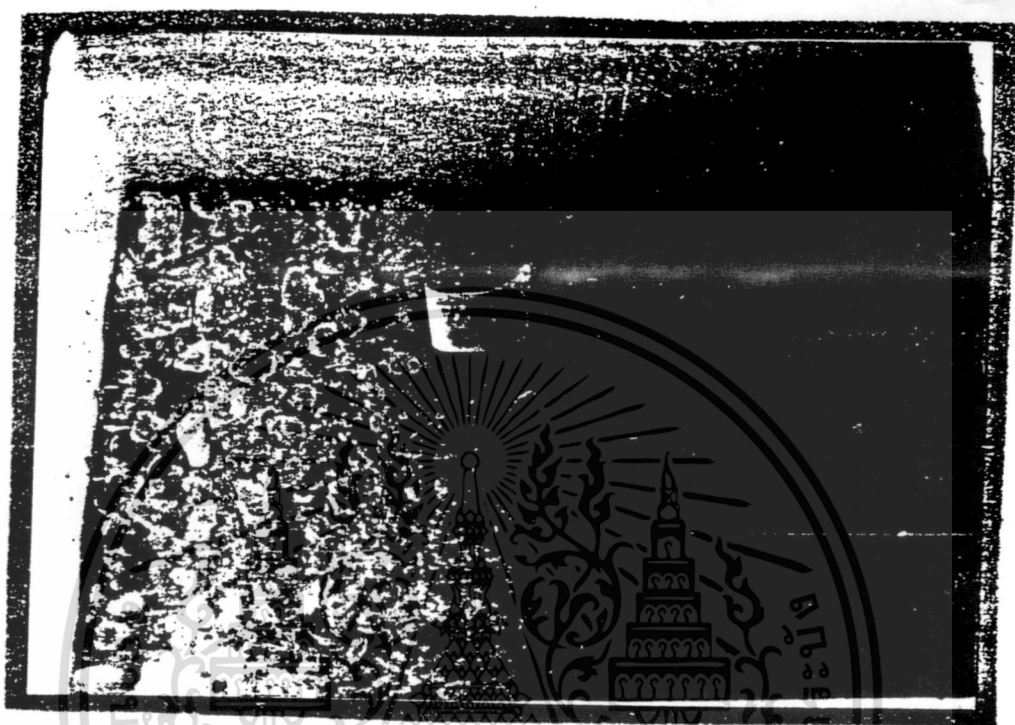
Tr2 ลวดอุณห์ภูมิครั้งที่ 1 ด้วยหน้าแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Tr1 และ Tr2 ลดอุณหภูมิ  
ครั้งที่ 2 ด้วยน้ำเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Tr 3 ลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งในกล่องโฟม  
ตลอดระยะเวลาก่อนบรรจุหีบห่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

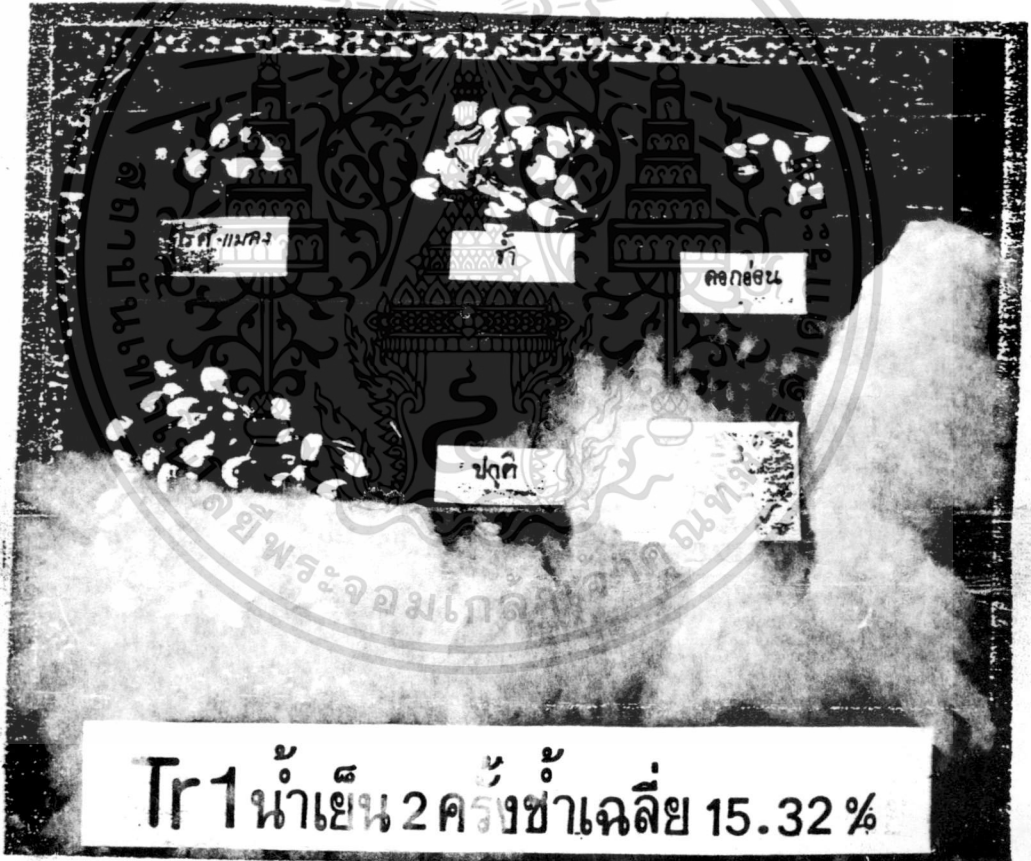


Tr 4 ลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งในถังสังกะสี  
ตลอดระยะเวลาก่อนบรรจุหีบห่อ

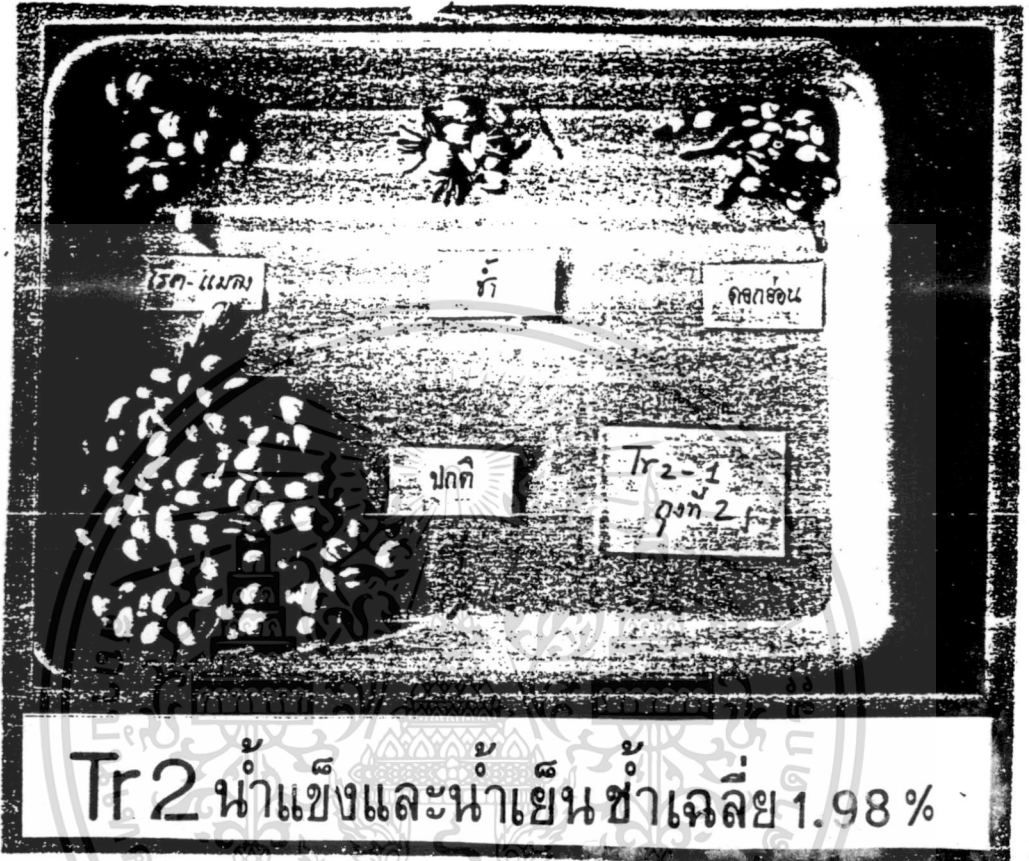
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ผลการทดลอง

ความแตกต่างของความชื้นของดอกมะลิในวิธีการต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Tr2 หน้าแข็งและหน้าเย็นชำเฉลี่ย 1.98 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Tr3 หน้าแข็งใหญ่กล่องโพนฆ่าเชื้อ 0.02%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Tr4 หน้าแข็งในถึงส่งกะสีชำเฉลี่ย 0/0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสียหายของ บก  
กليبจะซ้ำและ

การปฏิบัติที่กล่าวมาทำให้คุณภาพดอกเสียหาย  
หลังเก็บรักษาในกล่องโฟม 17 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

tr1 โคนกลีบดอก

อาการแสดงชัดเจนเมื่อเก็บรักษา ๒๑ ชั่วโมง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้