

รายงานผลการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2536

เรื่อง

การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวกับมะลิส่งออก :

1. การลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยว

โดย

นาง ศ.ณิฏฐ์ศิริ สฤษดิ์สุวรรณ

และ

นางนวลน้อย กล้าหาญ

RCH

S8

A13

J3

ว 1115

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 41307  
วัน, เดือน, ปี 1.4.ม.ค. 2545

b. 1112794  
i. ....

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6411/ม.ค.ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากปัญหาดอกมะลิ (*Jasminum* spp.) ส่งออก เกิดการเน่าเสียเมื่อถึงปลายทาง จึงทดลองเปลี่ยนวิธีการลดอุณหภูมิดอกมะลิหลังการเก็บเกี่ยวจากการใช้น้ำเย็นมาใช้ความเย็นจากน้ำแข็งแทน ผลปรากฏว่า การลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งตั้งแต่หลังการเก็บเกี่ยวทันทีจนถึงเวลาการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออกเกิดความชอกช้ำน้อยที่สุดคือ 14.10% (control 39.78%) และเมื่อเอาออกจากกล่องบรรจุหีบห่อมีน้ำอยู่ในดอกน้อยกว่า control ถึง 50.18 เท่าตัว แต่การใช้ถึงสังกะสีจะทำให้ดอกไม่ที่ถูกรับผิวสังกะสีเย็นจัดเกิดความเสียหายจากความเย็นได้ เมื่อรวมความเสียหายเนื่องจากความเย็นและความชอกช้ำของดอกแล้ว วิธีการลดอุณหภูมิที่ส่วนด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม และลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อด้วยน้ำเย็นจะเสียหายน้อยที่สุด คือ 26.18% (ความชอกช้ำ 26.06% และความเสียหายเนื่องจากความเย็น 0.12%) ขณะที่ control จะมีความเสียหายของดอกถึง 40.78%

### Abstract

Exportation of jasmine buds (*Jasminum* spp.) has some problem about the waste of buds. So that, this experiment to change on precooling from cold water to cold ice. The result shew that cold ice precooling, after harvesting to beginning of packing in foam transport package, has the least waste bud, 14.10% (control 39.78%) and it detained water in the middle of buds 50.18 times less than control but this treatment had chilling injury, 14.74% (control 1.00%). The best precooling method was cold ice precooling after harvesting in the field and cold water precooling before packing because it had the least total average disqualify from postharvest handling, 26.18% (waste bud 26.06% and chilling injury 0.12%) while control had the most disqualify buds, 40.78% (waste buds 39.78% and chilling injury 1.00%).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ดอกมะลิส่งกลิ่นหอมไปทั่วประเทศใกล้ๆ เช่น สิงคโปร์ ยังคงมีปัญหาเรื่องดอกเน่าเสียเมื่อถึงปลายทาง จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นพบว่าความเน่าเสียน่าจะมาจากการลดอุณหภูมิดอกมะลิหลังเก็บเกี่ยวด้วยน้ำเย็นถึง 2 ครั้งคือ หลังเก็บเกี่ยวทันทีและก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออก ซึ่งมีผลให้น้ำซึมเข้าไปในตัวดอกซึ่งเป็นดอกตูมจึงมีโอกาสระเหยยาก อีกสาเหตุหนึ่งคือการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นนี้ทำให้ดอกสดแข็ง ซึ่งเป็นลักษณะคุณภาพที่ดีแต่ขั้นตอนการบรรจุหีบห่อซึ่งมีการอัดดอกแน่นในกล่อง ย่อมทำให้ดอกที่สดแล้วนั้นซอกซี้เข้าได้ง่าย ความซอกซี้ของดอกและการติดเชื้อจากน้ำซึ่งซึมเข้าไปในตัวดอก น่าจะเป็นสาเหตุให้ดอกเน่าเสียได้ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงใช้วิธีการลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งแทนน้ำเย็น เพื่อลดการซึมของน้ำเข้าไปในดอกและดอกจะไม่สดแข็งจนเกินไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ดอกมะลิ (*Jasminum spp.*) จากสวนเกษตรกร อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
2. กล่องโฟมขนาด 17x23x12 นิ้ว<sup>3</sup> ซึ่งใช้สำหรับบรรจุดอกมะลิส่งออก
3. ถังเก็บรักษาที่ทำจากสังกะสี เป็นลักษณะถัง 2 ชั้น ชั้นในเป็นที่บรรจุดอกมะลิระหว่างชั้นนอกและชั้นในบรรจุน้ำแข็งและเกลือ ซึ่งเป็นตัวให้ความเย็น ขนาด 15x20x16 นิ้ว<sup>3</sup>

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 วิธีการ ๓ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

### วิธีการที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 เก็บเกี่ยวดอกมะลิ 4 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 ลดอุณหภูมิดอกมะลิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิประมาณ 23 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 บรรจุดอกมะลิในถุงพลาสติกใหญ่ นำไปส่งผู้รวบรวม ใช้ระยะเวลา  
ครึ่งชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 4 ลดอุณหภูมิดอกมะลิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิประมาณ 23 °C จนดอกสดแข็ง

ขั้นตอนที่ 5 บรรจุดอกมะลิในถุงพลาสติกเล็ก ถุงละ 500 กรัม มัดปากถุง บรรจุลงในกล่องโฟมซึ่งรองพื้นและบุด้วยน้ำแข็งเกล็ด เมื่อครบ 6 ชั่วโมงเปลี่ยนเป็นบรรจุน้ำแข็งในถุงพลาสติกและใช้รองพื้นและบุด้วยถุงมะลิ เก็บรักษาไว้ 11 ชั่วโมง เอาออกมาวางฝั่งในห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 25 °C 65% RH

## วิธีการที่ 2

เหมือนวิธีการที่ 1 ยกเว้นขั้นตอนที่ 2 ซึ่งลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม โดยบุพื้นกล่องด้วยน้ำแข็งเกล็ด น้ำดอกมะลิ 4 กก. บรรจุในถุงพลาสติก วางลงในกล่องและบุด้วยน้ำแข็งเกล็ด เก็บรักษาไว้ 3 ชั่วโมง

## วิธีการที่ 3

ขั้นตอนที่ 1 เก็บเกี่ยวดอกมะลิ 4 กก.

ขั้นตอนที่ 2 ลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในถังสังกะสี 2 ชั้น เก็บรักษาไว้

3 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 ล้างเสียงถังสังกะสี 2 ชั้นที่บรรจุดอกมะลิไปยังบ้านผู้รวบรวม ระยะเวลา

ครึ่งชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 4 เก็บรักษาดอกมะลิในถังสังกะสี 2 ชั้นต่อไปจนถึงเวลาบรรจุที่ห้อง

กล่องโฟมเพื่อส่งออก

ขั้นตอนที่ 5 เหมือนวิธีการที่ 1

## การบันทึกผลการทดลอง

ทุกขั้นตอน ทำการบันทึก น้ำหนักดอก อุณหภูมิของดอก ปริมาณหยดน้ำที่เกาะติดด้านในของกลีบดอก (ใช้กระดาษลิตมัสซึบน้ำ และวัดพื้นที่ที่ซึบน้ำได้) ความกว้างของดอก สีของดอกและการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

#### 1. การเปลี่ยนแปลงลักษณะและคุณภาพของดอก ตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวจนถึงผู้รวบรวม

จาก fig.1 การลดอุณหภูมิดอกมะลิหลังเก็บเกี่ยวด้วยการชามในน้ำเย็น (วิธีการที่ 1 control) นั้น ทำให้ดอกน้ำหนักเพิ่มขึ้น แต่จะมีน้ำซึมเข้าไปเกาะในกลีบดอกสูงมาก (fig.2) เป็นหนทางนำไปสู่ความเน่าเสียของดอกได้ในระหว่างการขนส่ง โดยเฉพาะถ้าน้ำที่ใช้ไม่สะอาดพอ และอุณหภูมิของดอกก็ลดลงไม่มากนัก (fig.3)

ส่วนวิธีการที่ 2 การลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม ทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นไม่มากนัก (fig.1) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นอาจจะมาจากหยดน้ำที่เกาะอยู่รอบนอกถุงพลาสติก เนื่องจากสัมผัสกับน้ำแข็ง กลีบดอกกรอบนอกและภายในดอกมีหยดน้ำเพิ่มขึ้นแต่เพียงเล็กน้อย (fig.2) ซึ่งหยดน้ำนี้อาจมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจากร้อนเป็นเย็น ทำให้ความชื้นที่มีอยู่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้ (Pantastico, 1975) เมื่อมีการลดอุณหภูมิด้วยการชามในน้ำเย็นในขั้นตอนผู้รวบรวมจะเห็นได้ชัดว่าน้ำหนักดอกเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันหยดน้ำในกลีบดอกก็สูงขึ้นที่อุณหภูมิลดลงมากกว่า control (fig.3)

สำหรับวิธีการที่ 3 การลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในถังสังกะสี 2 ชั้น ดอกมะลิจะมีอุณหภูมิลดลงต่ำกว่าวิธีการอื่น ๆ (fig.3) แต่ดอกมะลิมีโอกาสสูญเสียคุณภาพเนื่องจากความเย็นได้ โดยเฉพาะดอกที่สัมผัสกับด้านข้างของถังสังกะสีชั้นใน น้ำหนักดอกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (fig.1) และหยดน้ำในกลีบดอกแทบจะไม่มีเลย (fig.2)

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดอกอื่น ๆ เช่น สีของดอกใน 4 ขั้นตอนนี้ สีของดอกไม่มีการเปลี่ยนแปลง จากเริ่มต้น (155 A white group)

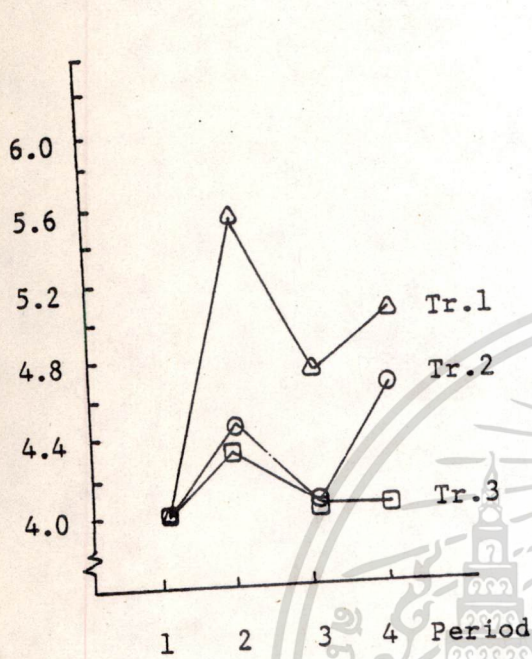


Fig.1 The weight of the jasmine buds after harvesting on 1-4 periods.

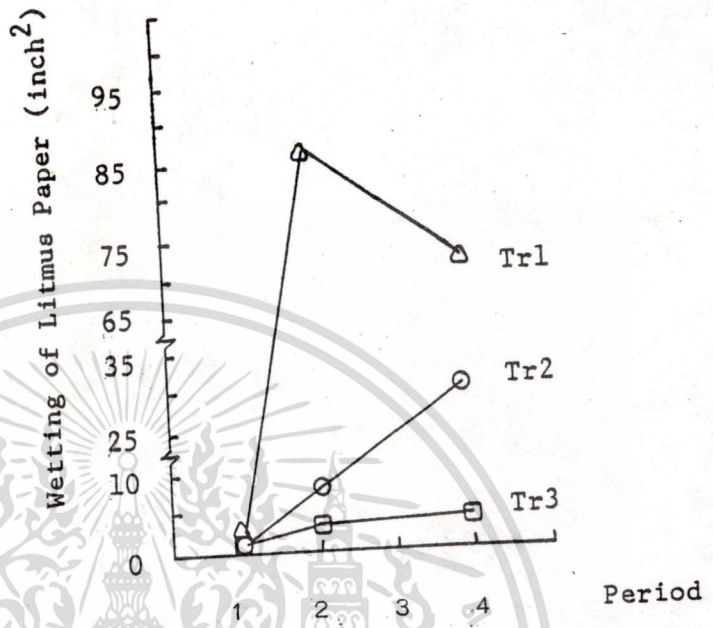


Fig.2 Wetting of litmus paper from the jasmine buds after harvesting on 1-4 periods

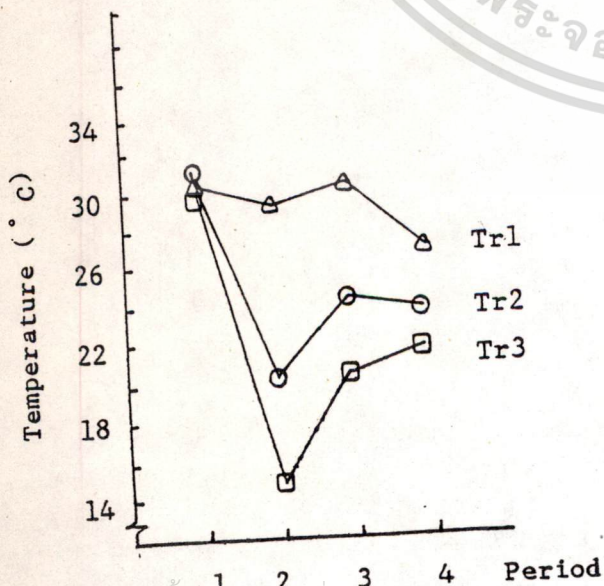


Fig.3 Temperature of jasmine buds in plastic containers of harvesting on 1-4 periods

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

## 2. ลักษณะดอกมะลิหลังเก็บรักษาด้วยความเย็นจากน้ำแข็ง ในกล่อง โฟมเป็นเวลา 17 ชั่วโมง

2.1 อุณหภูมิของดอกมะลิ จากการวัดอุณหภูมิในจุดต่างๆ ของดอกมะลิในถุงพลาสติก ซึ่งเก็บรักษาไว้ในกล่อง โฟม ผลปรากฏว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (table 1)

2.2 น้ำหนักของดอกมะลิ ทุกวิธีการบรรจุดอกมะลิจำนวน 500 กรัม ในถุงพลาสติก ก่อนเก็บรักษาในกล่อง โฟม ผลปรากฏว่า ทุกวิธีการน้ำหนักดอกเพิ่มขึ้น (table 1) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.3 ความเปียกของกระดาษลิทมัสจากการดูดซึมน้ำจากกลีบดอกด้านใน ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 3 ซึ่งลดอุณหภูมิตลอดด้วยความเย็นจากน้ำแข็งจะมีความชื้นน้อยมากเฉลี่ยเพียง 0.81 ตารางมิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (ลดอุณหภูมิ ชั้นตอนที่ 2 ด้วยน้ำแข็ง ชั้นตอนที่ 4 ด้วยน้ำเย็น) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1 control (ลดอุณหภูมิทั้ง 2 ชั้นตอนด้วยน้ำเย็น) ซึ่งมีพื้นที่ดูดซับน้ำได้ถึง 40.63 ตารางมิลลิเมตร

2.4 เส้นผ่าศูนย์กลางของดอก หลังจากการเก็บรักษา 17 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า ดอกมะลิในวิธีการที่ 3 จะมีขนาดดอกเล็กที่สุด เห็นได้ชัดด้วยสายตาคือ ดอกจะไม่พองออกเหมือนวิธีการที่ 2 และ 3 วัดความกว้างของดอกได้ 0.83 ซม. (table 1) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 2 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1

ผลจากข้อ 2.3 และ 2.4 คงเป็นผลต่อเนื่องมาจากการลดอุณหภูมิหลังเก็บเกี่ยวคือ ดอกมะลิในวิธีการที่ 1 หลังจากการลดอุณหภูมิแล้วมีหยดน้ำเกาะอยู่ด้านในของดอกมาก แม้เก็บรักษาไว้ถึง 17 ชั่วโมงหยดน้ำยังคงเกาะติดอยู่ เพราะเก็บรักษาโดยการบรรจุถุงพลาสติกและได้รับความเย็นจากน้ำแข็ง จึงมีการระเหยของน้ำได้น้อย ส่วนการที่ดอกในวิธีการที่ 1 พองออกมากที่สุด ก็คงเนื่องจากหลังจากลดอุณหภูมิแล้ว วิธีการที่ 1 จะมีอุณหภูมิสูงกว่าวิธีการอื่น ๆ ดังนั้นเมตาโบลิซึม เช่น การหายใจ, การเจริญเติบโตจึงสูงมากกว่าดอกไม้ จึงมีการขยายตัวเพื่อที่จะบานมากกว่าวิธีการอื่น ๆ เพราะการหายใจของพืชขึ้นกับอุณหภูมิ การหายใจทำให้เกิดพลังงานซึ่งทำให้พืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโตต่อไป (Halevy and Mayak, 1979) สำหรับดอกไม้แล้วคือ การบานขึ้นนั่นเอง

Table 1 Characterization of jasmine buds after storage in foam transport package on 17 hours.

Treatments <sup>1</sup>	Average of temperature (°c)	Average of addition of weight (g)	Average of wetting of litmuspaper (mm <sup>2</sup> )	Average of dimension of blooms (cm)
1. Control (Cold water)	8.56 a <sup>2</sup>	9.65 a <sup>2</sup>	40.63 b <sup>2</sup>	0.94 c <sup>2</sup>
2. Cold ice + Cold water	8.85 a	11.26 a	10.68 a	0.90 b
3. Cold ice	10.16 a	10.43 a	0.81 a	0.83 a

- <sup>1</sup>
1. Precooling on 2 and 4 periods by cold water.
  2. Precooling on 2 and periods by cold ice in foam transport package and precooling on 4 period by cold water.
  3. Precooling on 2 and 4 periods by cold ice in zinc container.
- <sup>2</sup> Means separation by LSD 0.05 level.

3. ความเสียหายของดอกมะลิในลักษณะต่าง ๆ

บันทึกผลเมื่อเอาออกจากกล่อง โฟมที่ใช้เก็บรักษาแล้ว 29 ชั่วโมง

**3.1 ความเสียหายเนื่องจากความเย็น** หลังจากเก็บรักษาไว้ในกล่องโฟม 17 ชั่วโมง ดอกมะลิที่เกิดความเสียหายเนื่องจากความเย็นจัด (ที่เห็นชัดเจนที่สุดในวิธีการที่ 3 ส่วนของดอกที่สัมผัสกับด้านข้างของถังสังกะสีชั้นใน) จะมีลักษณะน้ำน้ำ เมื่อเอาออกจากกล่อง โฟมแล้ว เก็บรักษาในห้องปรับอากาศอุณหภูมิเฉลี่ย 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 65% ปรากฏว่า อาการความเสียหายจากความเย็นจะเห็นได้ชัดเจน ดอกส่วนที่น้ำน้ำจะกลายเป็นสีน้ำตาล เมื่อน้ำน้ำหนักดอกส่วนที่เกินความเสียหายไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ปรากฏว่า วิธีการที่ 3 ดังกล่าวแล้วจะมีอาการความเสียหายมากที่สุด 14.74% (ตารางที่ 2) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 2 และ 1

**3.2 ความชอกช้ำของดอกมะลิ** ดอกมะลิที่มีการลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งจะเกิดความชอกช้ำน้อยที่สุด 14.10% (Table 2) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 2 และ 1 โดยเฉพาะวิธีการที่ 1 ซึ่งลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นถึง 2 ขั้นตอนจะชอกช้ำมากที่สุด ซึ่งสาเหตุอาจมาจากการชวดอกมะลิในน้ำเย็นทำให้ดอกชอกช้ำได้ และการที่กลีบดอกแข็งทำให้เมื่อบรรจุดอกในถุงพลาสติกและมีการมัดปากถุงนั้น ดอกโดนอัดแน่น ทำให้ดอกที่กำลังสดแข็งซึ่งมีความกรอบชอกช้ำได้ง่าย โดยเฉพาะในช่วงวางเรียงถุงมะลิในกล่อง โฟมสำหรับขนส่งด้วยแล้วมีการอัดถุงเบียดกันแน่น มีการกดถุงมะลิช่วงนี้ด้วย ดอกมะลิที่สดแข็งย่อมมีโอกาสชอกช้ำได้มากขึ้น ถ้าภายในถุงมีเชื้อสาเหตุโรคเน่าจากน้ำที่ซึมเข้าไปอยู่แล้ว ทำให้โอกาสที่ดอกจะเน่ามีมากยิ่งขึ้น และคงสาเหตุเหล่านี้ที่ทำให้ดอกมะลิส่งออกเน่าเสียมากเมื่อถึงปลายทาง

**3.3 รวมความเสียหายของดอกมะลิเนื่องจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว**

ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 (ลดอุณหภูมิด้วยน้ำแข็งในขั้นตอนที่ 2 และในน้ำเย็นของขั้นตอนที่ 4) จะมีความเสียหายน้อยที่สุดเฉลี่ย 26.18 วัน (Table 2) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการที่ 1 (control) ซึ่งรวมความเสียหายถึง 40.78%

**3.4 ความเสียหายของดอกมะลิจากสาเหตุอื่น ๆ**

**3.4.1 กลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน** อาการของสีที่เกิดขึ้นจะเกิดขึ้นด้านนอกของกลีบดอก จะมีพื้นที่ไม่มากเห็นไม่ชัดเจน อาจจะไม่ถึงกับสูญเสียคุณภาพ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าวิธีการที่ 1 และ 2 มีการเปลี่ยนสี แต่วิธีการที่ 3 ไม่มี อาจเป็นได้ที่สาเหตุจากการใช้น้ำเย็นลด

Treatment <sup>1</sup>	Average of disqualify from postharvest handling			Average of disqualify from other			Average of total disqualify
	Chilling injury (%)	Waste bud (%)	Total disqualify (%)	Blue buds (%)	Young buds (%)	Insects (%)	
1. Control (Cold wate) <sup>2</sup>	1.00 a <sup>2</sup>	39.78 c	40.78 b <sup>2</sup>	2.52	4.30	3.92	10.74
2. Ice + cold water	0.12 a	26.06 b	26.18 a	0.74	4.04	4.42	9.20
3. Ice	14.74 b	14.10 a	28.84 a	0.00	5.42	7.02	12.44

<sup>1</sup> 1 = Precooling on 2 and 4 periods by cold water.  
 2 = Precooling on 2 periods by ice in foam transport package and precooling on 4 period by cold water.  
 3 = Precooling on 2 and 4 periods by ice in zinc container.

<sup>2</sup> Mean separation by LSD 0.05 level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ น้ำที่เข้าไปอาจทำให้สภาพของเซลล์เป็นต่าง การที่น้ำเป็นต่างได้อาจมีสาเหตุจากสารเคมี ป้องกันโรคแมลงที่มีการฉีดพ่นดอกทุกวัน ทำให้ติดดอกอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อใช้น้ำเย็นจึงละลาย ลงสู่ น้ำเย็นซึมเข้าดอกได้ง่ายขึ้น หรือตัวสภาพน้ำเองอาจเป็นต่างก็ได้ ดังนั้น เอนไซม์ไฮยาลินจึง เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน (Haley and Mayak, 1979)

**3.4.2 ดอกอ่อน** ถ้าเก็บเกี่ยวดอกอ่อนไป เมื่อถึงปลายทางดอกอ่อนจะกลายเป็นสีเหลือง ใช้ประโยชน์ไม่ได้

### 3.4.3 ดอกที่มีหนอนเจาะทำลาย

ในข้อ 3.4 นี้ ความเสียหายของดอกมะลิมีถึง 9.20 - 12.44%

ถ้ารวมความเสียหายของดอกมะลิทั้งหมดแล้ว มีเปอร์เซ็นต์ที่สูงมาก วิธีการที่มีการปฏิบัติอยู่ในธุรกิจมีสูงถึง 51.52% ซึ่งจากการทดลองนี้เห็นได้ชัดเลยว่า การเปลี่ยนวิธีการลดอุณหภูมิหลังการเก็บเกี่ยวจากน้ำเย็นกลายเป็นให้ได้รับความเย็นจากน้ำแข็ง แม้เพียงขั้นตอนเดียว จะลดความเสียหายลงได้ถึง 16.14% (51.52-35.38) ยิ่งถ้าไม่มีการใช้น้ำเย็นเลย ความชอกช้ำของดอกจะลดลงมากที่สุด จาก 39.78% เหลือเพียง 14.10% ดังนั้นควรมีการทดลองลดอุณหภูมิด้วยความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟมทั้ง 2 ขั้นตอน เพื่อยืนยันผลให้แน่นอนว่าการบรรจุดอกในถุงพลาสติกแล้วลดอุณหภูมิโดยการใช้ความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงานการลดอุณหภูมิที่สุด เพราะนอกจากลดความชอกช้ำแล้วจะเกิดความเสียหายจากความเย็นน้อยมากด้วย

### สรุปผล

จากการทดลองหาวิธีการลดความเสียหายของดอกมะลิด้วยการเปลี่ยนวิธีการลดอุณหภูมิหลังเก็บเกี่ยว จากการใช้น้ำเย็นมาใช้ความเย็นจากน้ำแข็ง สรุปได้ว่า

1. การลดอุณหภูมิดอกมะลิด้วยน้ำแข็ง ตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวทันทีจนถึงเวลาของการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออกนั้น จะทำให้ดอกชอกช้ำน้อยที่สุด ลดความชอกช้ำลงถึง 25.68% ลดการซึมของน้ำเข้าไปในดอกได้ถึง 50.18 เท่า

2. การใช้ถังเก็บรักษา 2 ชั้นที่ทำด้วยสังกะสี ทำให้ดอกมะลิที่บรรจุลงในถังชั้นในในส่วนที่สัมผัสกับด้านข้างของถังเกิดความเสียหายเนื่องจากความเย็นได้สูงถึง 14.74%

3. วิธีการที่ให้ผลดีที่สุดสำหรับการทดลองครั้งนี้คือ วิธีการที่ 2 ซึ่งลดอุณหภูมิที่สวนด้วยความเย็นจากน้ำแข็งและลดอุณหภูมิก่อนการบรรจุหีบห่อด้วยความเย็น รวมความเสียหายจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว 26.18% ในขณะที่ Control มีความเสียหายถึง 40.78%

### เอกสารอ้างอิง

- Halevy, H. and S. Mayak. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers, part 1. Horticultural Review. Vol.1 : 204-236.
- Pantastico, Er. B. 1975. Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables. The AVI Publishing Company. Connecticut, USA. pp 100-150.

