วิธีการเตรียมดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์และพันธุ์ปทุมก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออก

PRE-PACKAGING TREATMENTS FOR EXPORT LOTUS FLOWERS (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) CV. SATTABOOT AND PATUM

สุธาสินี สุราวาฏกุล

SUTASINEE SURAWATAKOOL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AG-M-021-005

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าฉลาดกระบัง

วิธีการเตรียมดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์และพันธุ์ปทุมก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออก

PRE – PACKAGING TREATMENTS FOR EXPORT LOTUS FLOWERS (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) CV. SATTABOOT AND PATUM

T095664

สุธาสินี สุรวาทกุล

SUTASINEE SURAWATAKOOL

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 95664
วัน,เดือน,ปี 27 พ.ค. 2552

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

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ.2552

KMITL – 2009 – AG – M – 021 – 006

PRE – PACKAGING TREATMENTS FOR EXPORT LOTUS FLOWERS (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) CV. SATTABOOT AND PATUM

SUTASINEE SURAWATAKOOL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN HORTICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL – 2009 – AG – M – 021 – 006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	วิธีการเตรียมดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaerth.) พันธุ์สัตตบุษย์และพันธุ์ปทุมก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออก
นักศึกษา	นางสาวสุธาสินี สุรวาทกุล
รหัสประจำตัว	49065352
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2552
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการเตรียมดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ตัดดอกส่งออกเพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือการทดลองที่ 1 ทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 8 วิธีการ คือ วิธีการที่ 1 เป็นวิธีการควบคุม วิธีการที่ 2 การลดอุณหภูมิดอกบัวที่ 8°C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง วิธีการที่ 3 การรมดอกบัวด้วย 1-MCP ระยะเวลา 4 ชั่วโมง วิธีการที่ 4 การหุ้มดอกบัวด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ วิธีการที่ 5 การรมด้วย 1-MCP ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ร่วมกับการลดอุณหภูมิที่ 8°C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง วิธีการที่ 6 การหุ้มดอกบัวด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟร่วมกับการลดอุณหภูมิที่ 8°C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง วิธีการที่ 7 การรมด้วย 1-MCP ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ร่วมกับการหุ้มดอกบัวด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ วิธีการที่ 8 การรมดอกบัวด้วย 1-MCP ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ร่วมกับการหุ้มดอกบัวด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และการลดอุณหภูมิที่ 8°C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง การทดลองที่ 2 ทำการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1 แต่ทดลองกับดอกบัวพันธุ์ปทุม ผลปรากฏว่า วิธีการที่ 6 (การหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟร่วมกับการลดอุณหภูมิที่ 8°C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) เป็นวิธีการที่ดีที่สุดของทั้ง 2 การทดลอง มีผลทำให้อายุการปักแจกันของดอกบัวยาวนานที่สุดพันธุ์สัตตบุษย์เฉลี่ย 5.12 วัน และพันธุ์ปทุมเฉลี่ย 4.67 วัน แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุมซึ่งปักแจกันได้เฉลี่ย 2.95 วัน และ 3.11 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Pre – packaging Treatments for Export Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaerth.) cv. Sattaboot and Patum
Student	Miss. Sutasinee Surawatakool
Student ID.	49065352
Degree	Master of Science
Program	Horticulture
Year	2552
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

ABSTRACT

Pre-packaging treatment for lotus flower (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) cv. Sattaboot and Patum were studied in order to preserve and improve the quality of flower for export. The experiment was carried out in 2 sets. The first set (Sattaboot cultivar) was planned using CRD which consisted of 8 treatments. They were the control (treatment 1), precooling at 8°C for 1 hr. (treatment 2), fumigation with 1-MCP for 4 hrs.(treatment 3), wrapping with activefilm (treatment 4), fumigation with 1-MCP for 4 hrs. and precooling at 8°C for 1 hr.(treatment 5), wrapping with activefilm and precooling at 8°C for 1 hr.(treatment 6), fumigation with 1-MCP for 4 hrs. and wrapping with activefilm(treatment 7), fumigation with 1-MCP for 4 hrs., wrapping with activefilm and precooling at 8°C for 1 hr.(treatment 8). The second was the same as the first set, but with Patum cultivar instead of Sattaboot cultivar. The result showed that treatment 6 of both set (wrapping with activefilm and precooling at 8°C for 1 hr.) was the best method. It exhibited the longest vase life of 5.12 days (Sattaboot cultivar) and 4.67 days (Patum cultivar) and significantly better than the control (2.95 days and 3.11 days, respectively)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแก้ไขปัญหาต่างๆ ในการทดลอง และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ – คุณแม่ ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนช่วยเหลือด้านต่างๆ ในการศึกษาด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจในการทำวิจัย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุธาสินี สุรวาทกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา	2
1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.6 ขั้นตอนของการศึกษา	3
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง	4
2.2 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของดอกบัวหลวงตัดดอกและแนวทางแก้ไข	5
2.3 การเตรียมการบรรจุหีบห่อดอกไม้เพื่อการขนส่งระยะไกล	6
2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวดอกบัวหลวง	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	11
3.1 เครื่องมือและวิธีการ	11
3.2 สถานที่ดำเนินงาน	11
3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง	12
3.4 วิธีการดำเนินงาน	12
3.5 การบันทึกผล	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล 15

บทที่ 4 ผลการทดลอง 16

4.1 การทดลองที่ 1 16

4.2 การทดลองที่ 2 33

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง 49

5.1 การทดลองที่ 1 49

5.2 การทดลองที่ 2 51

บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง 53

6.1 การทดลองที่ 1 53

6.2 การทดลองที่ 2 53

บรรณานุกรม 54

ประวัติผู้เขียน 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกสด พื้นที่รอยดำที่กลีบดอก ปริมาณเอทิลีน และปริมาณคลอโรฟิลล์ก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์สัตตบุษย์จากการทดลองที่ 1	17
4.2	การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก และฐานรองดอกก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์สัตตบุษย์จากการทดลองที่ 1	19
4.3	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก(%) ในระหว่างการปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์จากการทดลองที่ 1	20
4.4	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 1	22
4.5	พื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนกลีบดอกและบริเวณ petaloid staminode ของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 1	23
4.6	ตารางการเปลี่ยนแปลงค่าสีของกลีบดอกและฐานรองดอกของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 1	24
4.7	ปริมาณเอทิลีน, ปริมาณคลอโรฟิลล์, วันแรกของการเกิดพื้นที่รอยดำในระหว่างปักแจกัน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ จากการทดลองที่ 1	26
4.8	อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างการทดลองที่ 1	27
4.9	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกสด พื้นที่รอยดำที่กลีบดอก ปริมาณเอทิลีน และก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2	34
4.10	การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก และฐานรองดอกก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2	35
4.11	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (%) ในระหว่างปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2	36
4.12	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในระหว่างปักแจกัน จากการทดลองที่ 2	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.13 พื้นที่รอยด่างที่ปรากฏขึ้นบนกลีบดอกและบริเวณ petaloid staminode ของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 2 39

4.14 ตารางการเปลี่ยนแปลงค่าสีของกลีบดอกและฐานรองดอกของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 2 40

4.15 ปริมาณเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 3วัน วันแรกของเกิดพื้นที่รอยด่างในระหว่างปักแจกัน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2 42

4.16 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างการทดลองที่ 2 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์หลังการเก็บรักษา(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	28
4.2	ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.3	ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	30
4.4	ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.5	ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	32
4.6	ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมหลังการเก็บรักษา (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.7 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)..... 45

4.8 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)..... 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.9	ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	47
4.10	ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง).....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันดอกบัวหลวงเป็นไม้ตัดดอกอีกชนิดหนึ่งที่ตลาดต่างประเทศต้องการ แต่ดอกบัวที่ส่งออกยังมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องระยะเวลาในการขนส่งต้องใช้เวลานาน เนื่องจากต้องมีขั้นตอนภายหลังการเก็บเกี่ยวจากเกษตรกรไปยังบริษัทผู้ส่งออกในประเทศไทย ไปสู่ประเทศผู้นำเข้า เช่น สิงคโปร์ ญี่ปุ่น แล้วส่งเข้าตลาดประมูล ต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 4 วัน ซึ่งทำให้ดอกบัวเสื่อมคุณภาพก่อน โดยมีลักษณะกลีบดอกเป็นจุดดำหรือสีจางลง การเหี่ยวและร่วงของกลีบดอกคุณภาพเสื่อมก่อนการขายปลีก (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545) เป็นผลทำให้ลดคุณค่าตั้งแต่การซื้อขาย และลดการขยายการส่งออก

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ดอกบัวเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว คือ ดอกบัวเป็นดอกไม้ที่มีน้ำยางเมื่อเกิดบาดแผลหรือรอยช้ำที่กลีบดอก ทำให้น้ำยางซึมออกมาเกิดปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศกลายเป็นสีคล้ำขึ้นที่กลีบดอก และน้ำยางที่ไหลออกมาทางรอยตัดปลายก้านดอกยังไปอุดตันท่อน้ำทำให้ไม่สามารถดูดน้ำขึ้นไปได้ (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545) เมื่อไม่สามารถดูดน้ำขึ้นไปแทนที่น้ำที่ระเหยออกไป ภาวะสมดุลของน้ำภายในดอกจึงเปลี่ยนไป ทำให้ปริมาณน้ำลดน้อยลง ถ้าอากาศร้อนจัดจะยิ่งทำให้น้ำระเหยออกไปได้เร็วขึ้น ดอกไม้ที่ไม่ได้รับน้ำทดแทนจากภายนอกเซลล์จะเริ่มเหี่ยวและจะผลิตเอทิลีน (ethylene) ออกมา โดยเอทิลีนมีผลทำให้กลีบดอกมีสีซีดจางลง เร่งการเหี่ยวของดอกไม้ ทำให้กลีบดอกร่วง มีผลให้อายุการใช้ประโยชน์ลดลง วิธีการโดยทั่วไปจึงต้องควบคุมอัตราการคายน้ำของดอกไม้ให้สูญเสียน้ำน้อยที่สุด (นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ. 2548) เช่น การห่อหุ้มดอกเพื่อป้องกันการช้ำหรือลดการสูญเสียน้ำ การจุ่มปลายก้านดอกไม้ในน้ำเพื่อจะได้ดูดน้ำเข้าไปทดแทนน้ำที่สูญเสียไปเนื่องจากการคายน้ำ แต่ควรระวังน้ำที่แช่ดอกไม้ถ้าไม่สะอาดจะเกิดการสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้โอกาสขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณได้ในน้ำและท่อน้ำของพืช ซึ่งจะส่งผลให้เชื้อจุลินทรีย์มีโอกาสเข้าไปในดอกได้ และเกิดการอุดตันของก้านดอก ทำให้ดูดน้ำไม่ได้ เป็นการเร่งกระบวนการผลิตเอทิลีนด้วย โดยทั่วไปจะพบการปนเปื้อนแบคทีเรีย เชื้อรา ในก้านและดอก จากแหล่งกำเนิดในดินและน้ำ ทำให้เกิดความเสียหายให้กับดอกไม้ในระหว่างการขนส่งที่ต้องใช้เวลานานๆ (สายชล เกตุษา. 2531) ซึ่งเชื้อราบางชนิดนั้นสามารถ สร้างเอทิลีนได้ด้วย เช่น เชื้อราสีเทา *Botrytis sp.* (นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ. 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิยังมีผลต่ออายุการเก็บรักษาดอกไม้ ในขณะทำการส่งออก เนื่องจากดอกไม้เมื่ออยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงจะมีการสังเคราะห์เอทิลีนมากจะทำให้ดอกไม้หมดอายุการใช้งานเร็วขึ้น

นอกจากนี้ยังกระตุ้นให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2549) จากสาเหตุดังกล่าว ทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการขนส่งได้ เนื่องจากเมื่อมีปริมาณอัตราการหายใจสูง อุณหภูมิของดอกบัวก็จะสูงขึ้น และคายความร้อนออกมาทำให้บรรยากาศภายในกล่องมีอุณหภูมิสูงขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพของดอกบัวตลอดระยะเวลาขนส่งได้ การลดอุณหภูมิของดอกบัวก่อนทำการขนส่งจะช่วยลดความเสียหายและยืดอายุการใช้งานของดอกบัวไว้ได้นานขึ้น (ช.ณิฎฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และ นันทนา หรั่งเจริญ. 2550)

นอกจากอุณหภูมิช่วยลดความเสียหายจากเอทิลีนแล้ว ยังมีการเตรียมดอกไม้วิธีอื่นที่มีรายงานว่าช่วยลดการผลิตเอทิลีน เช่นการใช้วัสดุห่อหุ้มดอกเพื่อลดการช้ำที่จะทำให้เกิดเอทิลีน (Nowak and Rudnicki. 1990) การใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดูดเอทิลีนได้ เช่นบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ (วรรณี ฉินศิริกุล และคณะ. 2548) และการรมผลิตผลด้วยสาร 1-MCP เพื่อลดการผลิตเอทิลีนของผลิตผล (จริงแท้ ศิริพานิช. 2549)

ดังนั้นการทดลองนี้จึงได้นำวิธีการดังกล่าวข้างต้นมาทดลองใช้กับดอกบัวหลวงตัดดอกเพื่อส่งเสริมคุณภาพของดอกบัวส่งออก ให้มีอายุการขาย หรือการจำหน่ายได้มากขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อนำวิธีการเตรียมผลิตผลสด โดยนำวิธีการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุผลิตผลก่อนการขนส่ง การห่อหุ้มผลิตผลสดก่อนบรรจุหีบห่อด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และการรมผลิตผลสดก่อนการบรรจุหีบห่อด้วย 1-MCP มาทดลองใช้ปรับปรุงคุณภาพดอกบัวหลวงตัดดอกส่งออกให้มีอายุการขายนานขึ้น

1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

การเสื่อมคุณภาพเร็วของดอกบัวตัดดอกที่ส่งออก น่าจะมีสาเหตุมาจาก การช้ำง่ายของดอกบัว การเสื่อมสภาพจากเอทิลีน และการขาดน้ำ ดังนั้นถ้าหาวิธีการเพื่อป้องกันสาเหตุดังกล่าวน่าจะช่วยให้คุณภาพของดอกบัวดีขึ้น ได้แก่การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุผลิตผลก่อนการขนส่งเพื่อลดการผลิตเอทิลีน การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ เพื่อลดการช้ำ การขาดน้ำ และการรมด้วยสาร 1-MCP เพื่อช่วยลดการผลิตเอทิลีนมาทดลองใช้ เพื่อแก้ปัญหาการเสื่อมคุณภาพเร็วของบัวหลวงตัดดอกส่งออก

1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เ[illegible]ษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น

มีรายงานว่า การลดอุณหภูมิผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวช่วยลดอัตราการสูญเสียอาหารสะสม ทำให้ผลิตผลสดได้นานขึ้น การหาวิธีการลดเอทิลีนจะช่วยทำให้ดอกไม้เสื่อมคุณภาพช้าลง และ

การใช้ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จะช่วยลดอัตราการหายใจ ลดการผลิตเอทิลีน และช่วยรักษาความชื้นสัมพัทธ์ในกล่องบรรจุหีบห่อให้สูงขึ้น และการรมผลิตผลสดด้วย 1-MCP จะช่วยลดการผลิตเอทิลีน ดังนั้นจึงนำความรู้ดังกล่าวมาเป็นแนวทางทดลองใช้แก้ปัญหาการเสื่อมคุณภาพเร็วของดอกบัวหลวงส่งออก เพื่อให้ดอกบัวส่งออกมีอายุการขายได้นานขึ้น

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาวิธีการเตรียมดอกบัวส่งออกให้เหมาะสมที่สุด โดยเริ่มจากการเก็บเกี่ยว การบรรจุหีบห่อดอกบัว การเลียนแบบอุณหภูมิและระยะเวลาการขนส่ง และตลาดประมูล และการศึกษาอายุการปักแจกัน

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

ขั้นตอนที่ทำการศึกษามี 2 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ (ฉัตรขาว) เพื่อหาวิธีการรักษาคุณภาพดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ส่งออกหลังเก็บเกี่ยวให้ถึงประเทศปลายทางในสภาพที่มีคุณภาพดี โดยเปรียบเทียบวิธีการที่มีรายงานว่าจะช่วยรักษาคุณภาพดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การลดอุณหภูมิ (precooling) หลังการเก็บเกี่ยว การใช้สารเคมี 1-MCP รมผลิตผลที่มีรายงานว่าช่วยควบคุมให้ดอกไม้ลดการผลิตเอทิลีนให้น้อยลง และการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)มีวิธีการทั้งหมด 8 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 24 ดอก

การทดลองที่ 2 ทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุม (แหลมแดง) โดยมีวิธีการดำเนินงานและวางแผนการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1 ทุกประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง

บัวหลวงเป็นไม้ยืนต้น จัดอยู่ในวงศ์ Nelumbonaceae สกุล Nelunbo มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn. ในประเทศไทยมีบัวหลวงหลายสายพันธุ์ (ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547) ได้แก่

2.1.1 บัวหลวงฉัตรขาว ป้อมขาว หรือสัตตบุษย์(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

เป็นบัวที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะในอินเดีย เพราะมีเรื่องราวของบัวพันธุ์นี้ในภาษามคธและพระไตรปิฎกในพระพุทธศาสนา ดอกตูม ทรงค่อนข้างป้อมตรงกลางโคนกว้าง และปลายก้านเรียว โคนสีเขียวอ่อน ปลายสีขาว กลีบดอกสีขาวนวล สีกลีบเลี้ยงด้านในขาวนวลเช่นกัน อับเรณูและก้านอับเรณูสีเหลือง เกสรตัวเมียสีเหลือง และจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเขียวเมื่อดอกโรย กลีบดอกมีโคนกว้าง ปลายกลีบเรียว ทรงดอกบานเหมือนรูปถ้วยจนถึงครึ่งวงกลม กลีบดอกซ้อนมาก มีกลิ่นหอมอ่อนๆ เป็นพันธุ์ที่มีดอกค่อนข้างดก ดอกบานอยู่ได้ประมาณ 4 วัน เป็นพันธุ์ที่นิยมนำมาบูชาพระ และประดับตามสถานที่ต่าง ๆ(ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547)

2.1.2 บัวหลวงแหลมขาว บุณฑริก หรือปุณฑริก (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

ชื่อสามัญคือ Hindo Lotus มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียมีการนำมาใช้ประโยชน์หลายปีก่อนคริสตกาล ดอกตูมมีทรงดอกตรงโคนกว้าง ปลายเรียว สีเขียวอ่อน เมื่อดอกบาน มีกลีบดอกสีขาว กลีบเลี้ยงสีขาว อับเรณูสีขาว ก้านอับเรณูสีเหลือง เกสรเพศเมียสีเหลือง ทรงกลีบดอกตรงโคนและปลายเรียวตรงกลางกว้าง ทรงดอกเมื่อบานตั้งแต่วันแรกถึงวันที่สาม แผ่ครึ่งวงกลมและแผ่ค่อนวงกลมเมื่อบานเป็นวันที่สี่ กลีบดอกซ้อน กลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกค่อนข้างดก บานประมาณ 4 วัน (ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547)

2.1.3 บัวหลวงฉัตรแดง ป้อมแดง หรือสัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

ชื่อสามัญคือ Roseum Plenum มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ดอกตูม มีทรงดอกตรงโคนกว้างปลายเรียวมีลักษณะอ้วนป้อมเมื่อกำลังจะบาน โคนดอกมีสีเขียวอ่อน ปลายดอกสีเหลือบชมพูเมื่อดอกบานสีกลีบดอกเป็นสีชมพูแก่ เช่นเดียวกับกลีบเลี้ยงด้านในอับเรณูสีขาว ก้านอับเรณูสีเหลือบชมพูอ่อนๆทรงกลีบดอกเรียวยาว ทรงดอกเมื่อบานเป็นรูปถ้วยถึงแผ่ครึ่งวงกลม กลีบดอกซ้อนมากและกลีบเกสรซ้อนมาก กลิ่นหอมอ่อนๆ ดอกค่อนข้างดก บานประมาณ 4 วัน เริ่มโรยช่วงบ่าย หรือค่ำของวันที่ 4 บัวฉัตรแดงนิยมใช้เป็นบัวบูชาพระ (ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 บัวหลวงแหลมแดง หรือปทุม (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

ชื่อสามัญคือ Sacred Lotus, East Indian Lotus มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ดอกตูมมีทรงดอกตรงโคนกว้าง ปลายเรียว มีสีเขียวอ่อน ดอกบานมีกลีบดอกและกลีบเลี้ยงด้านในสีชมพู อับเรณูสีขาว ก้านอับเรณูสีเหลือง เกสรเพศเมียสีเหลือง ทรงกลีบดอกตรงโคนและปลายเรียวตรงกลางกว้าง ทรงดอกเมื่อบานจะแผ่ครึ่งวงกลม กลีบดอกซ้อน กลิ่นหอมโดยเฉพาะเมื่อบานวันแรกและวันที่ 2 ให้ดอกค่อนข้างดก บานประมาณ 4 วัน เป็นบัวที่ใช้ประโยชน์ในการบูชาพระและเก็บฝักเก็บเมล็ดมารับประทาน (ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547)

2.1.5 บัวหลวงพระราชินี (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

ชื่อสามัญคือ Lotus เป็นบัวหลวงที่สมเด็จพระนางเจ้าฯพระบรมราชินีนาถ ทรงมีรับสั่งให้เจ้าหน้าที่ไปเก็บต้นพันธุ์บัวที่ทรงโปรดมาจากจังหวัดเพชรบุรี นำไปปลูกอนุรักษ์ที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองจังหวัดนราธิวาส เมื่อปี พ.ศ. 2543 ดร.เสริมลาภ วสุวัต ได้ไปเก็บต้นพันธุ์ชุดหนึ่งมาจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองเพื่อนำมาปลูกศึกษาที่บ้านปางอุบล ปี พ.ศ. 2544 และขยายพันธุ์เผยแพร่เพื่อร่วมกันอนุรักษ์ในปี พ.ศ. 2546 ดอกบัวมีลักษณะเด่นพิเศษคือ ก้านใบดอกยาวเต็มที่กว่า 2 เมตร ดอกตูมมีทรงดอกตรงโคนกว้าง ปลายเรียว ช่วงแรกสีเขียวอ่อนเมื่อแก่เต็มที่ก่อนจะเริ่มบานสีกลีบด้านนอกจะเริ่มอ่อนลงเป็นสีชมพูเกือบขาว ปลายกลีบสีชมพูจะเริ่มเด่นขึ้น ดอกบาน จะมีสีกลีบดอกตรงโคนสีขาวเหลือบเขียวอ่อน ปลายกลีบสีชมพูเข้ม วันที่ 2 และ 3 ปลายกลีบสีอ่อนลง วันที่ 4 หลังจากดอกแผ่บานเต็มที่แล้วดอกจะโรย กลีบจะร่วง สีกลีบเลี้ยงด้านในสีเดียวกับกลีบดอก อับเรณูและก้านอับเรณูสีเหลือง เกสรเพสเมียเมื่อบานวันแรกมีสีเหลือง หลังจากนั้นจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือบเขียว และเป็นสีเขียวเมื่อดอกโรยและเมื่อกลีบดอกร่วงหมดแล้ว รังไข่ในฝักจะอยู่ระหว่าง 25-30 รังหรือเมล็ด ทรงกลีบดอกตรงโคนและปลายเรียวตรงกลางกว้าง ทรงดอกบานเมื่อวันแรกแย้มบานคล้ายแจกันวันที่สองแผ่บานรูปพาน วันที่สามแผ่บานเต็มที่รูปจาน กลีบดอกซ้อนมีกลิ่นหอมอ่อน ดอกค่อนข้างดก บานประมาณ 4 วัน (ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547)

2.2 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของดอกบัวหลวงตัดดอกและแนวทางแก้ไข

2.2.1 การขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยว ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์ (2544) รายงานว่าการขาดน้ำของดอกบัวเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดพื้นที่รอยดำของกลีบดอก ซึ่งทำให้ดอกบัวเสื่อมคุณภาพได้เร็ว วิธีการที่ช่วยลดการขาดน้ำของดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว เช่น เก็บเกี่ยวแล้วแช่ก้านดอกในน้ำทันที และในระหว่างการลำเลียงขนส่งควรหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีอิ่มตัวด้วยน้ำสะอาดจะช่วยลดการขาดน้ำให้กับดอกบัวได้ การห่อหุ้มผลผลิตสดด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟก่อนการขนส่งหรือก่อนการเก็บรักษาจะช่วยให้ผลผลิตลดการระเหยน้ำ ทำให้รักษาความสดได้ดีขึ้น (วรรณี ฉินศิริกุล และคณะ. 2548) นอกจากนี้ ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

นันทนา หรั่งเจริญ (2550) ได้รายงานว่าการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถลดการสูญเสียน้ำและรักษาน้ำหนักดอกบัวได้ดี ทำให้ดอกบัวคงความสดได้นานขึ้น

2.2.2 การผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกบัว เอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่สามารถผลิตได้จากทุกส่วนของพืช มีคุณสมบัติทำให้เซลล์เสื่อมสภาพ ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เร่งการเกิดเอทิลีน เช่นการช้ำของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว (Nowak and Rudnicki. 1990) โดยดอกบัวที่ผลิตเอทิลีนในอัตราที่สูง จะส่งผลให้สีกลีบดอกบัวซีดจางลงเร็ว วิธีการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถลดอัตราการผลิตเอทิลีนได้ และรักษาสีของดอกบัวได้ดี (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ. 2550)

2.2.3 อุณหภูมิสูง เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่สุด เพราะอุณหภูมิที่สูงขึ้นย่อมกระตุ้นให้สสารทุกอย่างมีพลังงานสูงขึ้น ปฏิกิริยาเคมีต่างๆก็สามารถเกิดขึ้นได้ในอัตราที่สูงขึ้น ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ (2550) รายงานว่าการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมงสามารถรักษาคุณภาพของดอกบัวหลวงได้ดีกว่าการที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิ ซึ่งดอกบัวที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิจะเกิดอาการเสื่อมสภาพของดอกเร็ว เช่นเกิดพื้นที่รอยดำที่ดอก และมีการผลิตเอทิลีนที่สูงขึ้น

2.3 การเตรียมการบรรจุหีบห่อดอกไม้เพื่อการขนส่งระยะไกล

ปัจจุบันมีการค้าขายไปทั่วโลก ดังนั้นดอกไม้ที่จะต้องส่งระยะไกลจึงต้องมีการเตรียมให้ถูกต้อง และเหมาะสม เพื่อรักษาคุณภาพให้ดีที่สุดเมื่อถึงปลายทาง ดังเช่น

2.3.1 การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุหีบห่อดอกไม้ก่อนการขนส่ง การลดอุณหภูมิดอกไม้ก่อนการขนส่งเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้อุณหภูมิภายในกล่องบรรจุดอกไม้ไม่สูงจนเกินไป และอาจมีจุดประสงค์เพื่อให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิในยานพาหนะขนส่ง ซึ่งจะมีผลช่วยให้รักษาคุณภาพดอกไม้ เนื่องจากช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำ ช่วยลดอัตราการหายใจ ช่วยลดการผลิตเอทิลีน และลดการตอบสนองต่อเอทิลีน และยังช่วยลดการบานของดอก และการเสื่อมสภาพของดอก (Nowak and Rudnicki. 1990) สำหรับดอกบัวมีรายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งคือ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ. 2550) จะรักษาคุณภาพได้ดีกว่าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้

2.3.2 การห่อหุ้มดอกด้วยวัสดุที่เหมาะสม ช่วยลดความเสียหายให้กับดอกไม้ เช่นช่วยลดการช้ำ ช่วยลดการสูญเสียน้ำ ปัจจุบันนี้ยังมีการผลิตแผ่นฟิล์มบรรจุภัณฑ์ ที่มีคุณสมบัตินอกจากลดการสูญเสียน้ำแล้วยังช่วยลดอัตราการหายใจ และลดอัตราการผลิตเอทิลีน หรือมีสารช่วยดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์และเอทิลีนได้ด้วย เช่น ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ซึ่งผู้ผลิตกล่าวอ้างว่า เป็นนวัตกรรมการควบคุมองค์ประกอบของบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งโดยมากใช้สารประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

เคมี ที่มีสมบัติพิเศษในการดูดหรือคายก๊าซบางชนิด ได้แก่ สารดูดออกซิเจน สารดูดเอทิลีน สารดูดกลิ่น สารควบคุมความชื้น สารคายคาร์บอนไดออกไซด์ หรือสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ คือ การปกป้องอาหารและขณะเดียวกันก็ควบคุมสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ โดยการยอม หรือสกัดกั้นการแพร่ของก๊าซต่าง ๆ ผ่านเข้า-ออกจากภาชนะบรรจุให้มีความเหมาะสมตามความต้องการของอาหารหรือผลิตผลนั้น ๆ เพื่อยืดอายุและรักษาคุณภาพ การทำงานของบรรจุภัณฑ์นี้คือ วัสดุหรือฟิล์มที่ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สามารถเกิดปฏิสัมพันธ์กับก๊าซภายในบรรจุภัณฑ์และส่งผลถึงการปรับสภาพบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง เช่น การลดปริมาณก๊าซ หรือเพิ่มปริมาณก๊าซในบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผล ทำให้เกิดสมดุลที่ผลิตผลต้องการ และชะลอการเสื่อมสภาพได้ (วรรณี ฉินศิริกุล และคณะ. 2549)

2.3.3 การรมผลผลิตด้วยสาร 1-MCP (1-methylcyclopropene) 1-MCP เป็นวัสดุอีกอย่างหนึ่งซึ่งนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน โดยมีการรายงานว่า การรมผลผลิตด้วย 1-MCP จะช่วยลดการผลิตเอทิลีนในผลผลิต ลดอัตราการหายใจ ซึ่ง 1-MCP อยู่ในรูปของก๊าซเช่นเดียวกับเอทิลีนและมีความสามารถในการจับกับตัวรับเอทิลีนได้ดีกว่าเอทิลีนถึง 100 เท่า จึงสามารถนำมาใช้ได้สะดวก ปัจจุบันมีจำหน่ายในรูปของแข็งเป็นผงซึ่งเมื่อสัมผัสกับน้ำจะปลดปล่อยให้ 1-MCP ออกมา ทำให้การหายใจลดลงและการสังเคราะห์เอทิลีนลดลงด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2549 และ สมภพ อยู่เอ และคณะ. 2548) นอกจากนี้ รัมม์พัน โกศลานันท์และเสาวคนธ์ วิลเลี่ยมส์ (2548) รายงานว่า 1-MCP เป็น action inhibitor ของ เอทิลีน เป็นสารที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและมีความเป็นพิษต่ำ มีประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาของผัก ผลไม้ และไม้ดอก

2.4 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวดอกบัวหลวง

2.4.1 การใช้ความเย็นเพื่อรักษาคุณภาพดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว

สายชล เกตุษา (2531) กล่าวว่าดอกไม้ที่อยู่ในถิ่นกำเนิดเขตร้อนเกิดความเสียหายเนื่องจากการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำใกล้จุดเยือกแข็ง ดังนั้นควรเก็บรักษาดอกไม้ เช่น หน้าวัว แคทลียา และแวนด้า ไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 12-13 องศาเซลเซียส

สายชล เกตุษา และ สนั่น ดาดวง (2532) พบว่า การลดอุณหภูมิในช่วง 10±1 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก (polyethylene) ไม่เจาะรูปิดปากถุง คุณภาพดอกกุหลาบเก็บรักษาได้นาน 12 วัน

นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ (2548) กล่าวว่าการเก็บรักษาดอกไม้แต่ละชนิดไว้ในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิเหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามชนิดของดอกไม้ ดอกไม้ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาประมาณ 7-15 องศาเซลเซียส หาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิต่ำกว่านี้จะก่อให้เกิดความเสียหาย สีของกลีบดอกอาจเปลี่ยนไปหรือเกิดจุดสีน้ำตาลขึ้นบริเวณกลีบดอกและใบได้

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และอภิรดี ผู้ยอดยิ่ง (2543) ทดลองหาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับลดอุณหภูมิช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาววอลเตอร์โอมาย 4N โดยเปรียบเทียบการลดอุณหภูมิที่ 12, 9, 6, และ 3 องศาเซลเซียส พบว่าการลดอุณหภูมิที่ 12 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่ดีที่สุด โดยส่งผลให้ช่อดอกกล้วยไม้มีอายุการปักแจกันดีกว่าวิธีการอื่น คือ มีอายุการปักแจกันเฉลี่ยทั้ง 3 การทดลอง 13.17 วัน

ชุมพล มากทอง (2547) ได้ทำการศึกษาการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช โดยทดลองลดอุณหภูมิในกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งเพื่อชะลอการสูญเสียอาหารสะสมของดอกบัว เปรียบเทียบระดับอุณหภูมิที่ 4, 6, 8, และ 10 องศาเซลเซียส พบว่าการลดอุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส ก่อนการขนส่งดอกบัวเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง ให้อายุการปักแจกันดีที่สุดเฉลี่ย 4.33 วัน ในขณะวิธีการควบคุมที่ไม่ลดอุณหภูมิมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.87 วัน

จริงแท้ ศิริพานิช (2549) กล่าวว่าความเสียหายจากอุณหภูมิต่ำ อาจเรียกว่า อาการสะท้านหนาว (chilling injury) ซึ่งจะมีอาการผิดปกติขึ้นได้เมื่อเก็บรักษาผลผลิตไว้ที่อุณหภูมิต่ำแต่สูงกว่าจุดเยือกแข็ง โดยพืชเมืองร้อนส่วนใหญ่จะเกิดอาการผิดปกติขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12-15 องศาเซลเซียส

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของการให้ความเย็นก่อนการขนส่งต่อคุณภาพดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)พันธุ์สัตตบงกช พบว่าการลดอุณหภูมิที่ 8 องศาเซลเซียส ก่อนจำลองการขนส่งและตลาดประมูลเป็นระยะเวลา 4 วัน พบว่า เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับดอกบัว โดยส่งผลให้ดอกบัวลดการผลิตเอทิลีนลง รักษาน้ำหนักสดได้ดี ปรากฏพื้นที่รอยดำน้อยที่สุด ส่งผลให้มีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดเฉลี่ย 3.50 วัน

Ketsa *et al.* (2005) ทำการศึกษาผลของการ precooling กับการใช้ $KMnO_4$ ต่ออายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายปอมปาดัวร์ในกล่องบรรจุ ที่ลอกเลียนแบบการส่งออกทางอากาศ (3 วัน ที่ 25 องศาเซลเซียส) โดยการ precooling ที่ 10 องศาเซลเซียส (85-95%RH) เวลา 1ชั่วโมง ช่วยลดการผลิตเอทิลีน โดยสามารถลดกิจกรรมของ ACC ในดอกไม้ได้ และการ precooling 90 นาที ไม่ส่งผลต่อการเกิด chilling

2.4.2 การใช้ 1-MCP (1- methylcyclopropene) รมผลผลิต เพื่อรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงพร ข่าทิพย์พาที และจริงแท้ ศิริพานิช (2546) กล่าวว่า การรมดอกมะลิลาด้วย 1-MCP จะสามารถชะลอการร่วง และเสื่อมสภาพของดอกอกมะลิลาได้ประมาณ 6 ชั่วโมง

สมัคร แก้วสุกแสง และคณะ (2546) ได้ศึกษาการใช้ 1-MCP ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวดอกกล้วยไม้หวายลูกผสม พบว่าดอกกล้วยไม้ที่รมด้วยสาร 1-MCP สามารถยืดอายุการปักแจกันได้ 16.3 วัน และยังสามารถลดอัตราการหายใจ การเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักสด และค่าการเปลี่ยนแปลงของสีอีกด้วย

สมภพ อยู่เอ และคณะ (2548) ได้ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน พบว่า 1-MCP มีผลในการลดอัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน และการเปลี่ยนแปลงปริมาณ ascorbic acid ได้

ดุสิต ประดับศรี และคณะ (2548) ได้ศึกษาผลของการใช้ 1-MCP ต่อการสังเคราะห์ เอทิลีน และคุณภาพของบล็อกโคลีพันธุ์ทีอปกรีน พบว่า การรมด้วย 1-MCP ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง สามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ (การเหลืองของดอก) และสามารถยืดอายุการวางจำหน่ายได้นาน 8 วัน

เบญจมาส รัตนชินกร และดารินทร์ กำแพงเพชร (2548) ได้ศึกษาผลของการรมสาร 1-MCP ก่อนการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง พบว่า การรมด้วยสาร 1-MCP เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ช่วยยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงได้นานกว่าปกติ 3 วัน

Porat *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ 1-MCP ในการยับยั้งการทำงานของเอทิลีน ในการเก็บรักษาดอกฟล็อกซ์ ซึ่งเป็นไม้ตัดดอกที่ไวต่อเอทิลีน โดยพบว่า เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ก่อนการเก็บรักษาพบว่าอัตราการผลิตเอทิลีนของดอกฟล็อกซ์ลดลง การผลิต abscisic acid ลดลงด้วยเช่นกัน ทำให้อายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น

Ichimura *et al.* (2002) ได้ทำการศึกษาถึงผลของ 1-MCP ที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกคาร์เนชั่น พบว่า เมื่อทำการรมดอกคาร์เนชั่นด้วยสาร 1-MCP ก่อนการเก็บรักษาสามารถทำให้อายุการปักแจกันของดอกคาร์เนชั่นนานขึ้นกว่าปกติ 3 วัน

Manganarisa *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาถึงผลของ 1-MCP ที่มีผลต่ออายุการขายหลังการเก็บเกี่ยวของลูกพลัม โดยพบว่า ลูกพลัมที่ได้ทำการรมด้วย 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ก่อนการเก็บรักษา จะทำให้มีอายุการขายนาน 10 วัน โดยเมื่อตรวจสอบคุณภาพ มีการเปลี่ยนแปลงของความแน่นเนื้อ สีผิว และการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด

Koukounaras and Sfakiotakisa (2007) ได้ทำการศึกษาผลของ 1-MCP ที่มีผลต่ออายุการขายของผลกีวี่ โดยพบว่าการรมด้วยสาร 1-MCP ก่อนทำการเก็บรักษาผลกีวี่ ส่งผลให้อัตราการผลิตเอธิลีน และอัตราการหายใจลดลง อายุการขายยาวนานกว่าปกติ 4 วัน โดยยังคงคุณภาพทางด้านการรับประทานไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chope *et al.* (2007) ทำการศึกษาผลของ 1-MCP ที่มีผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยาและชีวเคมีในหัวหอม พบว่าการรมด้วยสาร 1-MCP เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ก่อนทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส สามารถลดอัตราการผลิตเอธิลีน และอัตราการหายใจ ระหว่างการ

เก็บรักษาได้ นอกจากนี้ยังลดการสร้าง abscisic acid อีกด้วย ทำให้ชะลอการเสื่อมสภาพของหัวหอมสดได้ยาวนานขึ้น

2.4.3 การใช้ ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ (Active) เพื่อรักษาคุณภาพของผลผลิตสดหลังการเก็บเกี่ยว

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ (2541) กล่าวว่าฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ เป็นถุงพลาสติกสำหรับยืดอายุผลิตผลสด โดยฟิล์มมีสมบัติสำคัญคือ สามารถให้ก๊าซที่ใช้ในกระบวนการหายใจ (ก๊าซออกซิเจน) ผ่านเข้าออกได้ดีและสอดคล้องกับอัตราการใช้และสร้างก๊าซในกระบวนการหายใจ (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) ของผลิตผลสดที่บรรจุ ทำให้เกิดบรรยากาศดัดแปลงแบบสมดุล (Equilibrium Modified Atmosphere หรือ EMA) ภายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งส่งผลให้เกิดการชะลอการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ ทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลสดได้นานเพิ่มได้ถึง 2 – 5 เท่า นอกจากนี้ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ยังเป็นนวัตกรรมการควบคุมองค์ประกอบของบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งโดยมากใช้สารประกอบเคมี ที่มีสมบัติพิเศษในการดูดหรือดายก๊าซบางชนิด ได้แก่ สารดูดออกซิเจน สารดูดเอทิลีน สารดูดกลิ่น สารควบคุมความชื้น สารดายคาร์บอนไดออกไซด์ หรือสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ คือ การปกป้องอาหารและขณะเดียวกันก็ควบคุมสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ โดยการยอม หรือสกัดกั้นการแพร่ของก๊าซต่าง ๆ ผ่านเข้า-ออกจากภาชนะบรรจุให้มีความเหมาะสมตามความต้องการของอาหารหรือผลิตผลนั้น ๆ เพื่อยืดอายุและรักษาคุณภาพ การทำงานของบรรจุภัณฑ์นี้คือ วัสดุหรือฟิล์มที่ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สามารถเกิดปฏิสัมพันธ์กับก๊าซภายใน บรรจุภัณฑ์และส่งผลถึงการปรับสภาพบรรยากาศอย่างต่อเนื่อง เช่น การลดปริมาณก๊าซ หรือเพิ่มปริมาณก๊าซในบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผล ทำให้เกิดสมดุลที่ผลิตผลต้องการ และชะลอการเสื่อม สภาพได้ (วรรณี ฉินศิริกุล และคณะ. 2549)

เสาวภา ไชยวงศ์ และคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาผลของฟิล์มแอคทีฟต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ โดยทำการเก็บรักษากล้วยไข่ในถุงฟิล์มแอคทีฟ โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณก๊าซ O_2 และ CO_2 ภายในถุงฟิล์มแอคทีฟ มีสภาวะสมดุล กล้วยไข่ที่บรรจุในถุงฟิล์มแอคทีฟปิดสนิท ยังคงสภาพสีเขียวและไม่พบกลิ่นและรสผิดปกติ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส 30 วัน และที่อุณหภูมิห้องนาน 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือและวิธีการ

3.1.1 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ได้แก่ พันธุ์สัตตบุษย์ และพันธุ์ปทุม

3.1.2 สารเคมี คือ สารละลาย citric acid 150 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2%

3.1.3 แผ่นกระดาษลูกฟูก (กล่องบรรจุดอกบัว)

3.1.4 หลอดพลาสติกสุญญากาศ

3.1.5 บีกเกอร์ขนาด 1,000 ml

3.1.6 หลอดพลาสติกบอกปริมาตร

3.1.7 แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart)

3.1.8 เครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ (Spectrophotometer) รุ่น Genesys 20

3.1.9 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น B410 และ 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น BP61

3.1.10 ตู้ growth chamber ยี่ห้อ Climacell 707 รุ่น B 40480

3.1.11 เครื่อง gas chromatograph ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น GC 8A

3.1.12 โฟมตาข่ายพลาสติก

3.1.13 สำลี

3.1.14 น้ำกลั่น

3.1.15 ถุงพลาสติก

3.1.16 1-MCP

3.1.17 ฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

นาบัวของเกษตรกรในเขตอำเภอศาลายา จังหวัดนครปฐม และห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองระหว่างวันที่ กันยายน 2550 - มกราคม 2552

3.4 วิธีการดำเนินงาน

ทำการทดลอง 2 การทดลองดังนี้

3.4.1 การทดลองที่ 1 ทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ (ฉัตรขาว) เพื่อหาวิธีการรักษาคุณภาพดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ส่งออกหลังเก็บเกี่ยวให้ถึงประเทศปลายทางในสภาพที่มีคุณภาพดี จึงนำวิธีการที่มีรายงานว่าจะช่วยรักษาคุณภาพดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การลดอุณหภูมิ (precooling) หลังการเก็บเกี่ยว การใช้สารเคมี 1-MCP รมผลิตผลที่มีรายงานว่าช่วยควบคุมให้ดอกไม้ลดการผลิตเอทิลีนให้น้อยลง และการนำฟิล์มพลาสติกบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ที่มีรายงานว่าช่วยรักษาคุณภาพผลิตผลสดมาทดลองใช้โดยมีการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

เก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกบัวหลวง ก่อนเข้าสู่วิธีการทดลองที่เหมือนกัน ดังนี้ คือ เก็บเกี่ยวดอกบัวเมื่อกลีบเลี้ยงเริ่มเป็นสีน้ำตาล (เป็นระยะที่ดอกบัวโผล่พ้นน้ำประมาณ 10 วัน ณ แปลงบัวเขตมีนบุรี) (ดนึงนิจ พิชญานนท์. 2542) โดยหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายก่อนการเก็บเกี่ยว แล้วใช้มีดตัดก้านดอก แช่ดอกในถังโฟมที่มีน้ำกรอง เมื่อถึงโรงเรือนของเกษตรกรผู้ปลูกบัวจุ่มปลายก้านดอกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 วินาที ก่อนหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีอิ่มตัวด้วยน้ำกรอง ห่อสำลีด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นบรรจุในกล่องพลาสติกเปิดฝา ทำการลำเลียงมายังห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีการเกษตร (ชุมพล มากทอง. 2547) ทำการพับกลีบดอกเสร็จแล้วตัดก้านดอกให้เหลือ 4 เซนติเมตร จุ่มรอยตัดปลายก้านดอกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 วินาที (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และคณะ. 2548) หุ้มปลายก้านดอกบัวด้วยสำลีอิ่มตัวด้วยน้ำกรอง หุ้มด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่ง แล้วปฏิบัติตามการทดลองคือ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีวิธีการทั้งหมด 8 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำๆ ละ 24 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม หุ้มดอกที่พับกลีบแล้วด้วยโฟมตาข่าย จากนั้นบรรจุดอกในกล่อง กระดาษลูกฟูกกล่องละ 6 ดอก แล้วบรรจุซ้อนลงในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาดใหญ่กว่าอีกชั้นหนึ่ง (เลียนแบบกล่องสำหรับการขนส่งที่มีการบรรจุกล่องเล็กในกล่องใหญ่อีกชั้นหนึ่ง)

วิธีการที่ 2 การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว โดยปฏิบัติกับดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 1 จากนั้นนำกล่องบรรจุดอกบัวมาลดอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง

วิธีการที่ 3 การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัว โดยปฏิบัติกับดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 1 แต่ก่อนบรรจุซ้อนในกล่องใหญ่นำกล่องบรรจุดอกบัวไปรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 900 ppb เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง (เปิดฝากล่อง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 4 การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ โดยปฏิบัติกับดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 1 แต่หุ้มห่อดอกบัวด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟแทนตาข่ายโฟม

วิธีการที่ 5 การใช้สาร 1-MCP และการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวโดยการใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 3 จากนั้น ทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 2

วิธีการที่ 6 การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว โดยการห่อหุ้มดอกเหมือนวิธีการที่ 4 จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 2

วิธีการที่ 7 การใช้สาร 1-MCP และการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ โดยการใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 3 จากนั้นห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ เหมือนวิธีการที่ 4

วิธีการที่ 8 การใช้สาร 1-MCP แล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว โดยการใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเหมือนวิธีการที่ 3 จากนั้นห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ เหมือนวิธีการที่ 4 แล้วนำกล่องบรรจุดอกบัวไปลดอุณหภูมิ เหมือนวิธีการที่ 2

ทุกวิธีการเมื่อได้ปฏิบัติตามการทดลองแล้ว นำไปปฏิบัติเลียนแบบอุณหภูมิการขนส่งและการตลาด ดังนี้ คือ เก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งเป็นอุณหภูมิระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งดอกบัวจากโรงเรือนบรรจุหีบห่อไปยังสนามบิน เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งเป็นอุณหภูมิและระยะเวลาการขนส่งทางเครื่องบินไปยังประเทศปลายทางและนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ซึ่งเป็นอุณหภูมิและระยะเวลาในการขนส่งจากสนามบินมายังตลาดประมูลในประเทศญี่ปุ่น และช่วงเวลาการรอประมูลจากนั้นนำดอกบัวออกมา เอาวัสดุที่หุ้มดอกออก และนำสำลีที่หุ้มปลายก้านออก ปักแจกันด้วยการลอยดอกในอ่างน้ำที่มีสารละลาย กรดซิตริก 150 ppm + น้ำตาลทราย 2% (เสกสรรค์ วรรณกวี. 2545) แล้วทำการบันทึกผล

3.4.2 การทดลองที่ 2 ทดลองกับดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุม (แหลมแดง) โดยมีวิธีการดำเนินงานและวางแผนการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1 ทุกประการ

3.5 การบันทึกผล

3.5.1 บันทึกข้อมูลเริ่มต้น ได้แก่ น้ำหนักดอก ก่อนการปักแจกัน และทุกวันในขณะปักแจกัน

3.5.2 บันทึกสีของกลีบดอก ก่อนปักแจกัน และทุกวันในขณะการปักแจกัน โดยใช้แผ่นเทียบสี (R.H.S. Colour Chart) ทำการวัดหลังจากพับกลีบดอกแล้วบริเวณกึ่งกลางของกลีบดอกชั้นนอกและชั้นใน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสี จากนั้นนำค่าที่ได้ไปแปลงค่าจากสมุดแปลค่าสีใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ Yxy colour space อ่านค่าเป็น co - ordinates ของ x y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก 1-x-y และนำค่าที่ได้เปลี่ยนเป็นระบบ L a b colour space (เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง. มปป.)

$L = 10\sqrt{Y}$ [L คือ ความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)]

$a = \frac{17.5\,(1.02x - y)}{\sqrt{y}}$ [a คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a (+) = สีแดง a (-) = สีเขียว]

$b = \frac{7.0(y - 0.847z)}{\sqrt{y}}$ [b คือ ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b (+) = สีเหลือง b (-) = สีน้ำเงิน]

3.5.3 บันทึกปริมาณการผลิตเอทิลีนเป็นหน่วย ppm และแปลงหน่วย ppm เป็น $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$ ซึ่งมีวิธีการดังนี้ นำดอกบัวแต่ละซ้ำ(ซ้ำละ 2 ดอก) มาหุ้มโคนก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำสะอาด จากนั้นบรรจุลงในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 2 ดอก แล้วปิดปากขวดด้วยแผ่นฟิล์มยืดติดด้วยเทปใส เมื่อครบ 1 ชั่วโมง ดูดอากาศจากโหลแก้วมา 6 มิลลิลิตร โดยฉีดใส่หลอดสุญญากาศ (vacutainer) แล้วสุ่มตัวอย่างก๊าซมา 1 มิลลิลิตร แล้วฉีดเข้าเครื่อง gas chromatograph (shimadzu รุ่น GC 8A) ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นหนึ่งส่วนต่อล้านส่วน (ppm) เทียบกับเอทิลีนมาตรฐาน แล้วนำค่าที่อ่านได้จากเครื่องไปคำนวณค่าอัตราการผลิตเอทิลีน ที่ได้จะมีหน่วยเป็น $\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$

3.5.4 บันทึกปริมาณคลอโรฟิลล์ ของดอกบัวพันธุ์สัตตบุษย์บริเวณกลีบดอกก่อนการเก็บรักษา และหลังการเก็บรักษา แล้วนำไปหาปริมาณคลอโรฟิลล์โดยดัดแปลงวิธีการมาจาก Moran and Porath (1980) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดคลอโรฟิลล์ด้วย N,N-dimethylformamide (DMF) ดังนี้

1) นำกลีบดอกบัวชั้นนอกและชั้นใน มาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ปริมาณ 100 มิลลิกรัม จากนั้นนำมาสกัดคลอโรฟิลล์ในหลอดทดลอง ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เวลา 45 นาที โดยใช้สารละลาย N, N-dimethylformamide (DMF) 7 มิลลิลิตร เป็นสารสกัด ทำการสกัดจนกระทั่งเนื้อเยื่อพืชเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีขาว

2) กรองด้วยกระดาษกรอง # 1 เพื่อแยกส่วนของกากพืชออกจากสารละลาย ทิ้งกากตัวอย่างไป

3) นำสารสกัดมาปรับปริมาตรด้วยการเติม N, N-dimethylformamide (DMF) จนได้สารละลาย 10 มิลลิลิตร จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์ด้วย spectrophotometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ด้วยเครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ดังนี้

1) นำสารละลายตัวอย่างมา centrifuge เพื่อปั่นแยกตะกอน

2) นำสารละลายที่ปั่นแยกตะกอนแล้วในข้อ 1 มาวัดค่าดูดกลืนแสงที่ช่วงคลื่นแสง 647 และ 664 นาโนเมตร (nm)

3) นำค่าที่ได้คำนวณหาปริมาณคลอโรฟิลล์จากสมการ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด = $20.27D_{647}+7.04D_{664}$ มีหน่วยเป็น µg/mg

D_{647} และ D_{664} คือ ค่าดูดกลืนแสงของสารละลายคลอโรฟิลล์ที่ช่วงคลื่นแสง 647 และ 664 นาโนเมตร ตามลำดับ

3.5.5 บันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพแวดล้อมทั้งภายนอก และภายในกล่องบรรจุดอกไม้ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในขณะทำการทดลอง

3.5.6 บันทึกลักษณะการเกิดความเสื่อมสภาพของดอก เช่นเกิดจุดดำ กลีบดอกสีจาง กลีบดอกร่วง เป็นต้น

3.5.7 บันทึกอายุการปักแจกัน เมื่อดอกเริ่มเสื่อมสภาพ และเมื่อมีพื้นที่เสียหายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เช่นบริเวณ petaloid staminode หรือส่วนอื่นของดอก

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

จากการทดลองวิธีการเตรียมดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออก ผลปรากฏดังนี้

4.1.1 ผลของวิธีการต่อคุณภาพของดอกหลังการเลียนแบบอุณหภูมิระยะเวลาการขนส่งและตลาดประมูล (เก็บรักษา)

จากการนำดอกบัววิธีการต่างๆ ออกมาตรวจสอบคุณภาพหลังการเก็บรักษาพบว่าคุณภาพของดอกที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษาประกอบด้วย น้ำหนักสด ปริมาณการผลิตเอทิลีน การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก การเปลี่ยนแปลงค่าคลอโรฟิลล์ที่กลีบดอก การปรากฏพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกและ petaloid staminode ดังนี้คือ

4.1.1.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองพบว่าน้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษาในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) และหลังการเก็บรักษาพบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีผลให้น้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 4.78 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น

4.1.1.2 การเกิดพื้นที่รอยดำบนดอกหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองพบว่ายังไม่มีรอยดำเกิดขึ้นที่บริเวณดอก แต่หลังจากเก็บรักษาแล้ว พบว่าวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม)มีพื้นที่รอยดำเกิดขึ้นที่ดอกมากที่สุดเฉลี่ย 2.17ตารางมิลลิเมตร (ตารางที่ 4.1) ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ ที่ไม่เกิดรอยดำหลังการเก็บรักษา

4.1.1.3 ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตก่อนและหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองก่อนการเก็บรักษาพบว่า ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) แต่หลังการเก็บรักษาพบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกสด พื้นที่รอยดำที่กลีบดอก ปริมาณเอทิลีน และปริมาณคลอโรฟิลล์ก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์สัตตบุษย์จากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	น้ำหนัก		พื้นที่รอยดำ		ปริมาณเอทิลีน		ปริมาณคลอโรฟิลล์	
	ก่อนเก็บรักษา (g)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษา (%)	ก่อนเก็บรักษา (mm^2)	หลังเก็บรักษา (mm^2)	ก่อนเก็บรักษา ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	หลังเก็บรักษา ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	ก่อนเก็บรักษา (µg/mg)	หลังเก็บรักษา (µg/mg)
T1	39.84	+0.35b[2]	0.00	2.17a[2/]	113.38	107.05a[2/]	2.28	2.19
T2	39.72	+3.54a	0.00	1.78a	95.74	81.83b	2.29	2.27
T3	41.22	+3.21a	0.00	0.00b	98.45	83.23b	2.28	2.26
T4	39.54	+3.42a	0.00	0.00b	104.77	82.93b	2.28	2.26
T5	41.38	+3.63a	0.00	0.00b	96.08	81.73b	2.29	2.27
T6	40.20	+4.78a	0.00	0.00b	96.40	74.76b	2.29	2.28
T7	40.76	+3.56a	0.00	0.00b	100.43	83.51b	2.28	2.27
T8	40.47	+4.68a	0.00	0.00b	95.67	75.44b	2.28	2.27
F-test	NS	*	-	*	NS	*	NS	NS
%CV	11.68	33.71	-	105.45	10.30	11.23	0.32	1.83

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เฉลี่ย 74.76 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.4 ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในดอกบัวก่อนและหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองก่อนการเก็บรักษาพบว่า ปริมาณของคลอโรฟิลล์ในดอกบัวทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) และหลังจากการเก็บรักษาปริมาณ

95664

ความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีแนวโน้มปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์หลังการเก็บรักษาสูงที่สุดเฉลี่ย 2.28 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักสด

4.1.1.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก และฐานรองดอกก่อนและหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองก่อนการเก็บรักษาพบว่า สีของกลีบดอกทั้งค่าความสว่าง (L) และค่าสีเขียว [a(-)] ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) และหลังการเก็บรักษาพบว่าสีของกลีบดอกทุกวิธีการไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L) และค่าสีเขียว [a(-)] ของทุกวิธีการจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสีของฐานรองดอกพบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองก่อนเก็บรักษาค่าความสว่าง (L) และค่าสีเหลือง [b(+)] ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) และหลังการเก็บรักษาพบว่าสีของกลีบดอกทุกวิธีการไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L) และค่าสีเหลือง [b(+)] ของทุกวิธีการจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก และฐานรองดอกก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์สัตตบุษย์จากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	สีของกลีบดอก				สีของฐานรองดอก			
	ก่อนเก็บรักษา		หลังเก็บรักษา		ก่อนเก็บรักษา		หลังเก็บรักษา	
	L	a (-)	L	a (-)	L	b (+)	L	b (+)
T1	77.32	-1.40	77.32	-1.40	91.99	2.83	91.99	2.83
T2	74.71	-1.64	74.71	-1.64	91.27	2.87	91.27	2.87
T3	77.32	-1.40	77.32	-1.40	91.99	2.83	91.99	2.83
T4	74.71	-1.64	74.71	-1.64	91.99	2.83	91.99	2.83
T5	74.71	-1.64	74.71	-1.64	91.99	2.83	91.99	2.83
T6	74.71	-1.64	74.71	-1.64	91.27	2.87	91.27	2.87
T7	77.32	-1.40	77.32	-1.40	91.99	2.83	91.99	2.83
T8	77.32	-1.40	77.32	-1.40	91.27	2.87	91.27	2.87
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
%CV	5.94	-26.59	5.94	-26.59	1.07	2.09	1.07	2.09

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

4.1.2 ผลของวิธีการต่อคุณภาพของดอกระหว่างการปักแจกัน

จากการนำดอกบัววิธีการต่างๆ มาลอยดอกแล้วตรวจสอบคุณภาพระหว่างปักแจกัน พบว่า คุณภาพของดอกที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างปักแจกันประกอบด้วย น้ำหนักสด ปริมาณการดูดน้ำ การปรากฏพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกและ petaloid staminode การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก ปริมาณการผลิตเอทิลีน การเปลี่ยนแปลงค่าคลอโรฟิลล์ที่กลีบดอก อายุการเกิดพื้นที่รอยดำ อายุการปักแจกัน ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกสดระหว่างปักแจกัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกสดในระหว่างการปักแจกัน พบว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วันวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) น้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 10.97 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.3) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) และวิธีการที่ 8 (การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ

ตารางที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (%) ในระหว่างการปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์จากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (%)		
	ปักแจกันครบ 1 วัน	ปักแจกันครบ 2 วัน	ปักแจกันครบ 3 วัน
T1	+5.59d[2/]	-5.86	-10.30c[2/]
T2	+ 8.89bc	+2.01	-0.42ab
T3	+ 7.46bc	+1.15	-5.89bc
T4	+ 8.63bc	+1.19	-5.47abc
T5	+9.12abc	+2.04	+0.10a
T6	+10.97a	+2.25	+0.24a
T7	+8.89bc	+1.59	-0.64ab
T8	+10.35ab	+2.07	+0.17a
F – test	*	NS	*
%CV	11.97	12.71	12.25

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 6 มีแนวโน้มค่าน้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 2.25 เปอร์เซ็นต์

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 น้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 0.24 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) และวิธีการที่ 3 (การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

4.1.2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการดูดน้ำของดอกในระหว่างปักแจกัน

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวหลวง พบว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วันวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) ดอกบัวมีปริมาณการดูดน้ำมากที่สุดเฉลี่ย 8.61 มิลลิลิตร (ตารางที่ 4.4) ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) และวิธีการที่ 8 (การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่น ๆ

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 ดอกบัวยังคงมีปริมาณการดูดน้ำมากที่สุดเฉลี่ย 7.78 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 2, 5 และ 8 ที่เป็นวิธีการที่มีการลดอุณหภูมิก่อนการเก็บรักษา แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่น ๆ

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 ดอกบัวมีปริมาณการดูดน้ำมากที่สุดเฉลี่ย 4.17 มิลลิลิตร แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ

4.1.2.3 การเกิดพื้นที่รอยดำบนดอกระหว่างปักแจกัน

การเกิดพื้นที่รอยดำที่ดอกระหว่างปักแจกัน พบว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน วิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)ไม่เกิดรอยดำขึ้นที่ดอกเลย ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 8 (การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ (ตารางที่ 4.5)

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 เกิดพื้นที่รอยดำขึ้นที่ดอกน้อยที่สุดเฉลี่ย 64.04 ตารางมิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 และ วิธีการที่ 8 แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	ปริมาณน้ำที่ดอกบัวดูดในระหว่างปักแจกัน(ml.)		
	ปักแจกันครบ 1 วัน	ปักแจกันครบ 2 วัน	ปักแจกันครบ 3 วัน
T1	7.08c[2/]	5.14b[2/]	2.64c[2/]
T2	7.78b	7.22a	3.19bcd
T3	7.08c	5.42b	2.92cde
T4	7.22c	5.57b	2.78de
T5	8.06ab	7.64a	3.33bc
T6	8.61a	7.78a	4.17a
T7	7.91b	5.69b	3.19bcd
T8	8.33ab	7.64a	3.61b
F-test	*	*	*
% CV	3.94	5.69	7.43

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 ยังคงเกิดพื้นที่รอยดำขึ้นที่ดอกน้อยที่สุดเฉลี่ย 109.65 ตารางมิลลิเมตร (ตารางที่ 4.5) แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

4.1.2.4 การเปลี่ยนแปลงค่าสีระหว่างปักแจกัน

การเปลี่ยนแปลงค่าสีระหว่างปักแจกันพบว่า เมื่อปักแจกันครบ 1, 2 และ 3 วัน สีของกลีบดอกและฐานรองดอกของดอกบัวทุกวิธีการ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.6) อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีแนวโน้มสามารถรักษาคุณภาพสีเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ดีที่สุดโดยสีของกลีบดอกมีค่า L ความสว่าง 74.72 ค่า a(-) สีเขียว -1.64 และสีของฐานรองดอกที ค่า L ความสว่าง 91.27 และค่า b(+) สีเหลือง 2.87

ตารางที่ 4.5 พื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนกลีบดอกและบริเวณ petaloid staminode ของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ ในระหว่างปักแจกัน จากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	พื้นที่เสียหาย (mm^2)		
	ปักแจกันครบ 1 วัน	ปักแจกันครบ 2 วัน	ปักแจกันครบ 3 วัน
T1	88.07a[2/]	177.25a[2/]	223.58a[2/]
T2	25.36b	94.73b	125.60b
T3	32.38b	94.83b	128.73b
T4	32.08b	95.50b	127.70b
T5	20.98b	81.31bc	116.45b
T6	0.00c	64.04c	109.65b
T7	26.97b	94.92b	127.79b
T8	1.82c	68.74bc	110.20b
F – test	*	*	*
%CV	36.63	15.87	14.08

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงค่าสีของกลีบดอกและฐานรองดอกของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ ในระหว่างปักแจกันจากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	ปักแจกันครบ 1 วัน				ปักแจกันครบ 2 วัน				ปักแจกันครบ 3 วัน			
	สีของกลีบดอก		สีของฐานรองดอก		สีของ กลีบดอก		สีของฐานรองดอก		สีของกลีบดอก		สีของฐานรองดอก	
	L	a (-)	L	b (+)	L	a (-)	L	b (+)	L	a (-)	L	b (+)
T1	79.57	-1.27	91.99	2.83	79.93	-1.17	93.43	2.74	79.39	-1.17	93.43	2.74
T2	74.72	-1.64	91.27	2.87	79.22	-1.38	91.99	2.83	79.22	-1.38	91.99	2.83
T3	77.32	-1.40	91.99	2.83	79.57	-1.27	91.99	2.83	79.69	-1.24	91.99	2.83
T4	74.72	-1.64	91.99	2.83	76.97	-1.51	92.71	2.78	79.22	-1.38	92.71	2.78
T5	74.72	-1.64	91.99	2.83	76.97	-1.51	91.99	2.83	76.97	-1.51	91.99	2.83
T6	74.72	-1.64	91.27	2.87	74.72	-1.64	91.27	2.87	74.72	-1.64	91.27	2.87
T7	77.32	-1.40	91.99	2.83	77.32	-1.40	92.71	2.78	79.69	-1.24	92.71	2.78
T8	77.32	-1.40	91.27	2.87	77.32	-1.40	91.99	2.83	77.32	-1.40	91.99	2.83
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
% CV	5.54	-25.49	1.07	2.09	4.50	-22.44	1.17	2.31	3.49	-19.04	1.17	2.31

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

4.1.2.5 ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนหลังปักแจกันครบ 3 วัน

ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 3 วันพบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)มีแนวโน้มปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 78.32 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง

4.1.2.6 ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในดอกบัวหลังปักแจกันครบ 3 วัน

ปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในดอกบัวหลังปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีปริมาณความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์สูงมี่สุดเฉลี่ย 1.89 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.7) แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 2, 5 และ 8 ซึ่งเป็นวิธีการที่มีการลดอุณหภูมิก่อนการเก็บรักษา

4.1.2.7 วันแรกของการเกิดพื้นที่รอยดำของดอกบัวหลวงในระหว่างปักแจกัน

จากการทดลองพบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) เกิดพื้นที่รอยดำที่ดอกช้าที่สุดเฉลี่ย 2.68 วัน (ตารางที่ 4.7) แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) และวิธีการที่ 2 (การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

4.1.2.8 อายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง

จากการพิจารณาอายุการปักแจกันของดอกบัว พบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดเฉลี่ย 5.12 วัน (ตารางที่ 4.7) แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 8 (การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ปริมาณเอทิลีน, ปริมาณคลอโรฟิลล์, วันแรกของการเกิดพื้นที่รอยดำในระหว่างปักแจกัน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์ จากการทดลองที่ 1

วิธีการ[1/]	ปักแจกันครบ 3 วัน		ในระหว่างปักแจกัน	
	ปริมาณเอทิลีน ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	ปริมาณคลอโรฟิลล์ ($\mu g/mg$)	อายุการเกิดพื้นที่รอยดำ (วัน)	อายุการปักแจกัน (วัน)
T1	101.32	1.68d[2/]	0.50c[2/]	2.95c[2/]
T2	80.84	1.85ab	2.06b	4.19b
T3	81.99	1.76c	2.28ab	3.83b
T4	81.05	1.80bc	2.33ab	3.83b
T5	80.67	1.86ab	2.39ab	4.29b
T6	78.32	1.89a	2.68a	5.12a
T7	84.12	1.84ab	2.29ab	4.08b
T8	79.05	1.87ab	2.57a	5.05a
F-test	NS	*	*	*
% CV	10.26	2.07	11.53	6.65

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

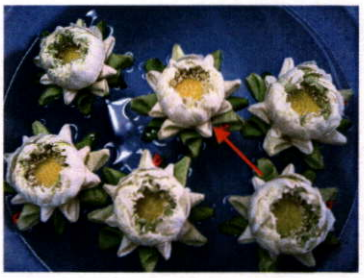
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างการทดลองที่ 1

วิธีการ[1]	อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในกล่องกระดาษลูกฟูก										อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปฏิบัติการขณะปักแจกัน
	ลดอุณหภูมิที่ 8 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 20 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 12 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง		
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	
T1	23	68	24	85	20	87	22	75	13	89	หลังการเก็บรักษา 24°C 67%
T2	9	87	25	87	19	87	23	71	13	90	ปักแจกันครบ 1 วัน 22°C 70%
T3	23	64	24	87	21	88	23	75	13	91	ปักแจกันครบ 2 วัน 23°C 75%
T4	24	68	24	86	20	87	22	75	13	90	ปักแจกันครบ 3 วัน 24°C 77%
T5	9	86	24	85	19	88	23	73	13	89	ปักแจกันครบ 4 วัน 24°C 77%
T6	9	87	24	86	19	87	23	71	13	91	
T7	23	66	25	87	20	88	23	73	13	90	
T8	9	87	24	86	21	89	22	75	13	89	

[1] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

T_1



T_2

T_3

T_4

T_5

T_6

T_7

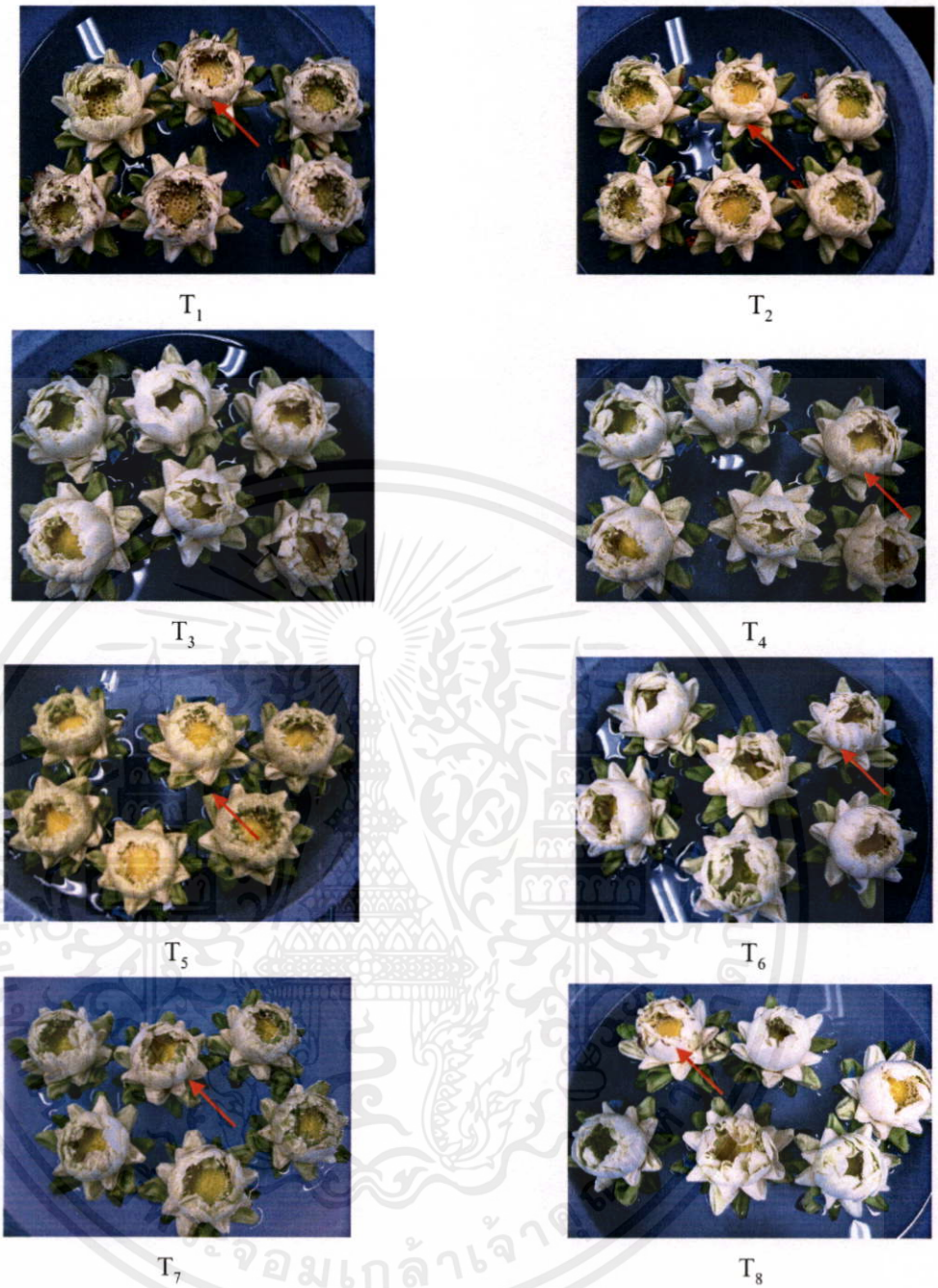
T_8

ภาพที่ 4.1 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์หลังการเก็บรักษา(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(→ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

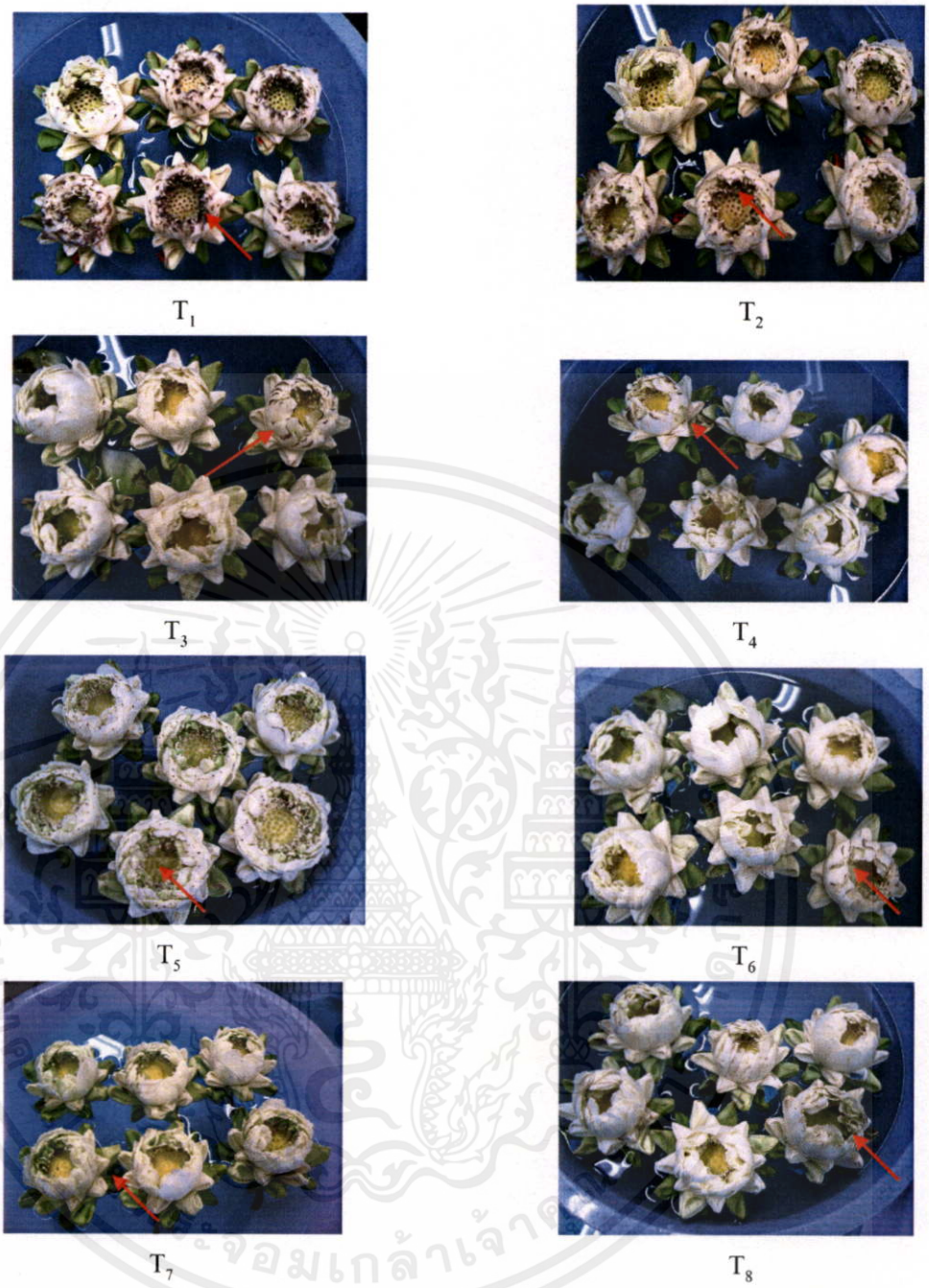
ภาพที่ 4.2 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(→ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



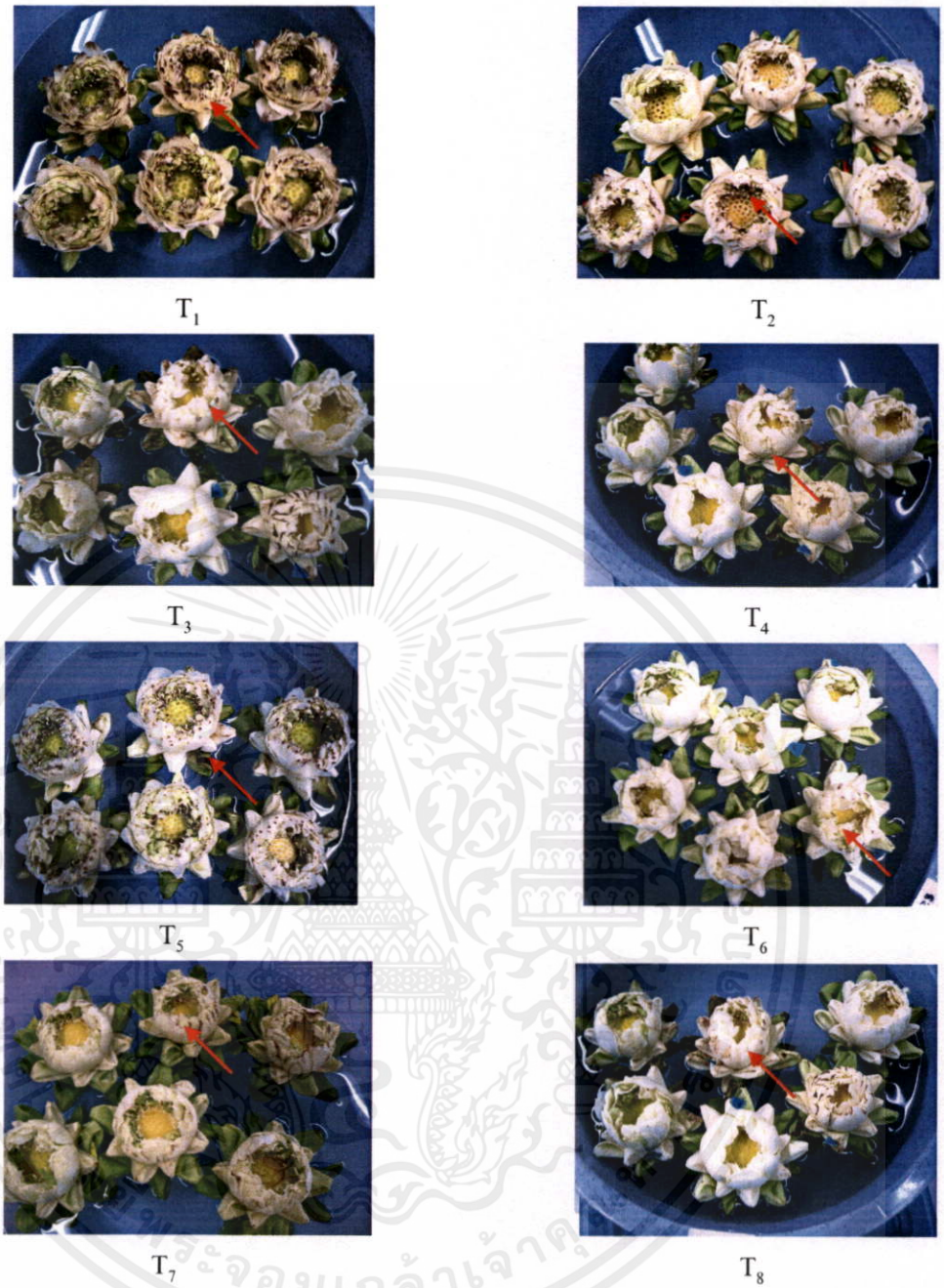
ภาพที่ 4.3 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(→ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(→ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์เมื่อปักแจกันครบ 4 วัน (T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(→ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองที่ 2

จากการทดลองวิธีการเตรียมดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อการส่งออก ผลปรากฏดังนี้

4.2.1 ผลของวิธีการต่อคุณภาพของดอกหลังการเลียนแบบอุณหภูมิระยะเวลาการขนส่งและตลาดประมูล (เก็บรักษา)

จากการนำดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมวิธีการต่างๆ ออกมาตรวจสอบคุณภาพหลังการเก็บรักษาพบว่า คุณภาพของดอกที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษาประกอบด้วย น้ำหนักสด ปริมาณการผลิตเอทิลีน การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก การปรากฏพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกและ petaloid staminode ดังนี้คือ

4.2.1.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองพบว่าน้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีแนวโน้มส่งผลให้น้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 2.50 เปอร์เซ็นต์

4.2.1.2 การเกิดพื้นที่รอยดำบนดอกหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองพบว่ายังไม่มีรอยดำเกิดขึ้นที่บริเวณดอก แต่หลังจากเก็บรักษาแล้ว พบว่าวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม)มีพื้นที่รอยดำเกิดขึ้นที่ดอกมากที่สุดเฉลี่ย 2.67 ตารางมิลลิเมตร (ตารางที่ 4.9) ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 2 (การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ ที่ไม่เกิดรอยดำหลังการเก็บรักษา

4.2.1.3 ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตก่อนและหลังการเก็บรักษา

เมื่อเริ่มต้นทดลองก่อนการเก็บรักษาพบว่า ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) แต่หลังการเก็บรักษาพบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตน้อยที่สุดเฉลี่ย 54.63 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ

4.2.1.4 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก และฐานรองดอกก่อนและหลังการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเริ่มต้นทดลองก่อนการเก็บรักษาพบว่า สีของกลีบดอกทั้งค่าความสว่าง (L) และค่าสีเขียว [a(+)] ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) และหลัง

การเก็บรักษาพบว่าสีของกลีบดอกทุกวิธีการไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L) และค่าสีเขียว [a(+)] ของทุกวิธีการจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสีของฐานรองดอกพบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองก่อนเก็บรักษาค่าความสว่าง (L) และค่าสีเหลือง [b(+)] ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) และหลังการเก็บรักษาพบว่าสีของกลีบดอกทุกวิธีการไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L) และค่าสีเหลือง [b(+)] ของทุกวิธีการจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกสด พื้นที่รอยดำที่กลีบดอก ปริมาณเอทิลีน และก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1/]	น้ำหนัก		พื้นที่รอยดำ		ปริมาณเอทิลีน	
	ก่อนเก็บรักษา(g)	หลังเก็บรักษา(%)	ก่อนเก็บรักษา(mm^2)	หลังเก็บรักษา(mm^2)	ก่อนเก็บรักษา ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	หลังเก็บรักษา ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)
T1	31.53	-0.35	0.00	2.67a[2/]	94.27	88.89a
T2	30.65	1.58	0.00	1.77b	77.97	58.23b
T3	31.37	1.50	0.00	0.00c	90.71	59.23b
T4	30.70	1.51	0.00	0.00c	91.62	58.64b
T5	31.04	2.13	0.00	0.00c	80.67	57.94b
T6	30.39	2.50	0.00	0.00c	70.23	54.63b
T7	31.41	1.55	0.00	0.00c	93.75	59.07b
T8	31.17	2.46	0.00	0.00c	78.04	56.56b
F-test	NS	NS	-	*	NS	*
%CV	5.18	79.35	-	73.53	16.64	15.98

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก และฐานรองดอกก่อนและหลังการเก็บรักษาดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1]	สีของกลีบดอก				สีของฐานรองดอก			
	ก่อนเก็บรักษา		หลังเก็บรักษา		ก่อนเก็บรักษา		หลังเก็บรักษา	
	L	a (+)	L	a (+)	L	b (+)	L	b (+)
T1	71.11	2.31	71.11	2.31	90.16	3.39	90.16	3.39
T2	74.23	2.04	74.23	2.04	89.50	3.45	89.50	3.45
T3	71.11	2.31	71.11	2.31	90.83	3.32	90.83	3.32
T4	68.00	2.59	68.00	2.59	90.16	3.39	90.16	3.39
T5	74.23	2.04	74.23	2.04	90.16	3.39	90.16	3.39
T6	71.11	2.31	71.11	2.31	89.50	3.45	89.50	3.45
T7	71.11	2.31	71.11	2.31	90.16	3.30	90.16	3.30
T8	68.00	2.59	68.00	2.59	90.16	3.39	90.16	3.39
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
%CV	6.57	17.72	6.57	17.72	1.20	2.99	1.20	2.99

[1] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรม ร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

4.2.2 ผลของวิธีการต่อคุณภาพของดอกระหว่างการปักแจกัน

จากการนำดอกบัววิธีการต่างๆ มาลอยดอกแล้วตรวจสอบคุณภาพระหว่างปักแจกัน พบว่า คุณภาพของดอกที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างปักแจกันประกอบด้วย น้ำหนักสด ปริมาณการดูดน้ำ การปรากฏพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกและ petaloid staminode การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก ปริมาณการผลิตเอทิลีน อายุการเกิดพื้นที่รอยดำอายุการปักแจกัน ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกสดระหว่างปักแจกัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกสดในระหว่างการปักแจกัน พบว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วันทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีแนวโน้มน้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 8.69 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (%) ในระหว่างปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1/]	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (%)		
	ปักแจกันครบ 1 วัน	ปักแจกันครบ 2 วัน	ปักแจกันครบ 3 วัน
T1	+5.59	-5.86b[2/]	-10.29b[2/]
T2	+7.92	+0.80a	-0.55a
T3	+6.31	-3.64b	-5.79ab
T4	+6.56	-2.99b	-5.11ab
T5	+6.98	+0.93a	-0.66a
T6	+8.69	+1.38a	+0.19a
T7	+7.27	+0.73a	-0.76a
T8	+8.79	+1.24a	+0.10a
F – test	NS	*	*
%CV	22.90	3.99	5.33

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าทุกวิธีการที่ 6 น้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุด 1.38 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1, 3 และ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 น้ำหนักดอกสดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 0.19 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (วิธีการควบคุม) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

4.2.2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการดูดน้ำของดอกในระหว่างปักแจกัน

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวหลวง พบว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วันวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) ดอกบัวมีปริมาณการดูดน้ำมากที่สุดเฉลี่ย 8.33 มิลลิลิตร (ตารางที่ 4.12) ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) และวิธีการที่ 8 (การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่น ๆ

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 ดอกบัวยังคงมีปริมาณการดูดน้ำมากที่สุดเฉลี่ย 7.92 มิลลิลิตร แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1, 2, 3 และ 4 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่น ๆ

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างไรก็ตามวิธีการที่ 6 ดอกบัวมีแนวโน้มดูดน้ำมากที่สุดเฉลี่ย 3.47 มิลลิลิตร

4.2.2.3 การเกิดพื้นที่รอยดำบนดอกระหว่างปักแจกัน

การเกิดพื้นที่รอยดำที่ดอกระหว่างปักแจกัน พบว่าเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีแนวโน้มเกิดพื้นที่รอยดำน้อยที่สุดเฉลี่ย 23.27 ตารางมิลลิเมตร (ตารางที่ 4.13)

เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 เกิดพื้นที่รอยดำขึ้นที่ดอกน้อยที่สุดเฉลี่ย 39.60 ตารางมิลลิเมตร แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 และ วิธีการที่ 8

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าวิธีการที่ 6 ยังคงเกิดพื้นที่รอยดำขึ้นที่ดอกน้อยที่สุดเฉลี่ย 59.90 ตารางมิลลิเมตร แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 และวิธีการที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในระหว่างปักแจกัน จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1/]	ปริมาณการดูดน้ำของดอกบัวในระหว่างปักแจกัน(ml.)		
	ปักแจกันครบ 1 วัน	ปักแจกันครบ 2 วัน	ปักแจกันครบ 3 วัน
T1	6.80d	5.28c	2.78
T2	7.50bc	6.67b	3.19
T3	7.08cd	6.67b	2.78
T4	7.36bcd	6.25b	2.19
T5	7.92ab	7.64a	3.06
T6	8.33a	7.92a	3.47
T7	7.36bcd	7.64a	2.92
T8	8.19a	7.92a	3.19
F-test	*	*	NS
% CV	4.49	4.17	3.04

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 พื้นที่รอยดำที่ปรากฏขึ้นบนกลีบดอกและบริเวณ petaloid staminode ของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในระหว่างปักแจกัน จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1/]	พื้นที่รอยดำ (mm^2)		
	ปักแจกันครบ 1 วัน	ปักแจกันครบ 2 วัน	ปักแจกันครบ 3 วัน
T1	48.93	81.31a[2/]	153.67a[2/]
T2	32.38	64.04abc	102.94bcd
T3	40.25	76.18ab	125.60b
T4	36.60	68.74abc	116.45b
T5	27.79	46.47cd	85.39cde
T6	23.27	39.60d	59.90e
T7	31.08	68.54abc	112.27bc
T8	25.42	52.69bcd	76.36de
F – test	NS	*	*
%CV	41.28	20.39	14.27

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4.2.2.4 การเปลี่ยนแปลงค่าสีระหว่างปักแจกัน

การเปลี่ยนแปลงค่าสีระหว่างปักแจกันพบว่า เมื่อปักแจกันครบ 1 วันและ 2 วันพบว่าสีของกลีบดอกและฐานรองดอกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14)

เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน พบว่าสีของกลีบดอกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสีของฐานรองดอก พบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)มีค่า L ความสว่างน้อยที่สุดเฉลี่ย 89.50 และมีค่า b(+) สีเหลืองมากที่สุดเฉลี่ย 3.45 แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3, 5 และ 7 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางที่ 4.14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงค่าสีของกลีบดอกและฐานรองดอกของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในระหว่างปักแจกัน จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1]	ปักแจกันครบ 1 วัน				ปักแจกันครบ 2 วัน				ปักแจกันครบ 3 วัน			
	สีของ กลีบดอก		สีของฐานรองดอก		สีของ กลีบดอก		สีของฐานรองดอก		สีของกลีบดอก		สีของฐานรองดอก	
	L	a (+)	L	b (+)	L	a (+)	L	b (+)	L	a (+)	L	b (+)
T1	74.23	2.04	90.16	3.39	74.23	2.04	90.83	3.32	74.23	2.04	92.76abc[2]	3.13abc[2]
T2	74.23	2.04	89.50	3.45	74.23	2.04	89.50	3.45	74.23	2.04	90.16bc	3.39ab
T3	71.11	2.31	90.83	3.32	74.23	2.04	94.70	2.93	74.23	2.04	96.63a	2.70c
T4	71.11	2.31	90.16	3.39	71.11	2.31	90.16	3.39	71.11	2.31	90.16bc	3.39ab
T5	74.23	2.04	90.16	3.39	74.23	2.04	92.76	3.13	74.23	2.04	94.70ab	2.93bc
T6	71.11	2.31	89.50	3.45	71.11	2.31	89.50	3.45	71.11	2.31	89.50c	3.45a
T7	71.11	2.31	90.83	3.32	71.11	2.31	92.76	3.13	71.11	2.31	94.70ab	2.93bc
T8	68.00	2.59	90.83	3.32	68.00	2.59	90.83	3.32	68.00	2.59	92.76abc	3.13abc
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*
% CV	5.94	16.67	1.01	2.70	5.28	15.14	2.37	6.64	5.28	15.14	2.67	7.88

[1] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

[2] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4.2.2.5 ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนหลังปักแจกันครบ 3 วัน

ปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 3 วันพบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15) อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)มีแนวโน้มปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 55.06 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง

4.2.2.6 อายุของการเกิดพื้นที่รอยดำของดอกบัวหลวงในระหว่างปักแจกัน

จากการทดลองพบว่าพบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) การเกิดพื้นที่รอยดำที่ดอกช้าที่สุดเฉลี่ย 2.33 วัน (ตารางที่ 4.15) แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1(วิธีการควบคุม) และวิธีการที่ 3 (การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

4.2.2.7 อายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง

จากการพิจารณาอายุการปักแจกันของดอกบัว พบว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) มีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดเฉลี่ย 4.67 วัน (ตารางที่ 4.15) แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)และ 8 (การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ปริมาณเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 3วัน วันแรกของเกิดพื้นที่รอยดำในระหว่างปักแจกัน และอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

วิธีการ[1/]	ปริมาณเอทิลีน ($\mu l.kg^{-1}.hr^{-1}$)	อายุการเกิดพื้นที่รอยดำ (วัน)	อายุการปักแจกัน(วัน)
T1	78.33	1.00c	3.11c
T2	57.94	2.17ab	4.17b
T3	58.10	1.50bc	4.11b
T4	58.28	1.67abc	4.17b
T5	60.74	1.88ab	4.33ab
T6	55.06	2.33a	4.67a
T7	60.93	1.72abc	4.17b
T8	57.64	2.22a	4.56a
F-test	NS	*	*
% CV	16.71	22.36	4.88

[1/] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง

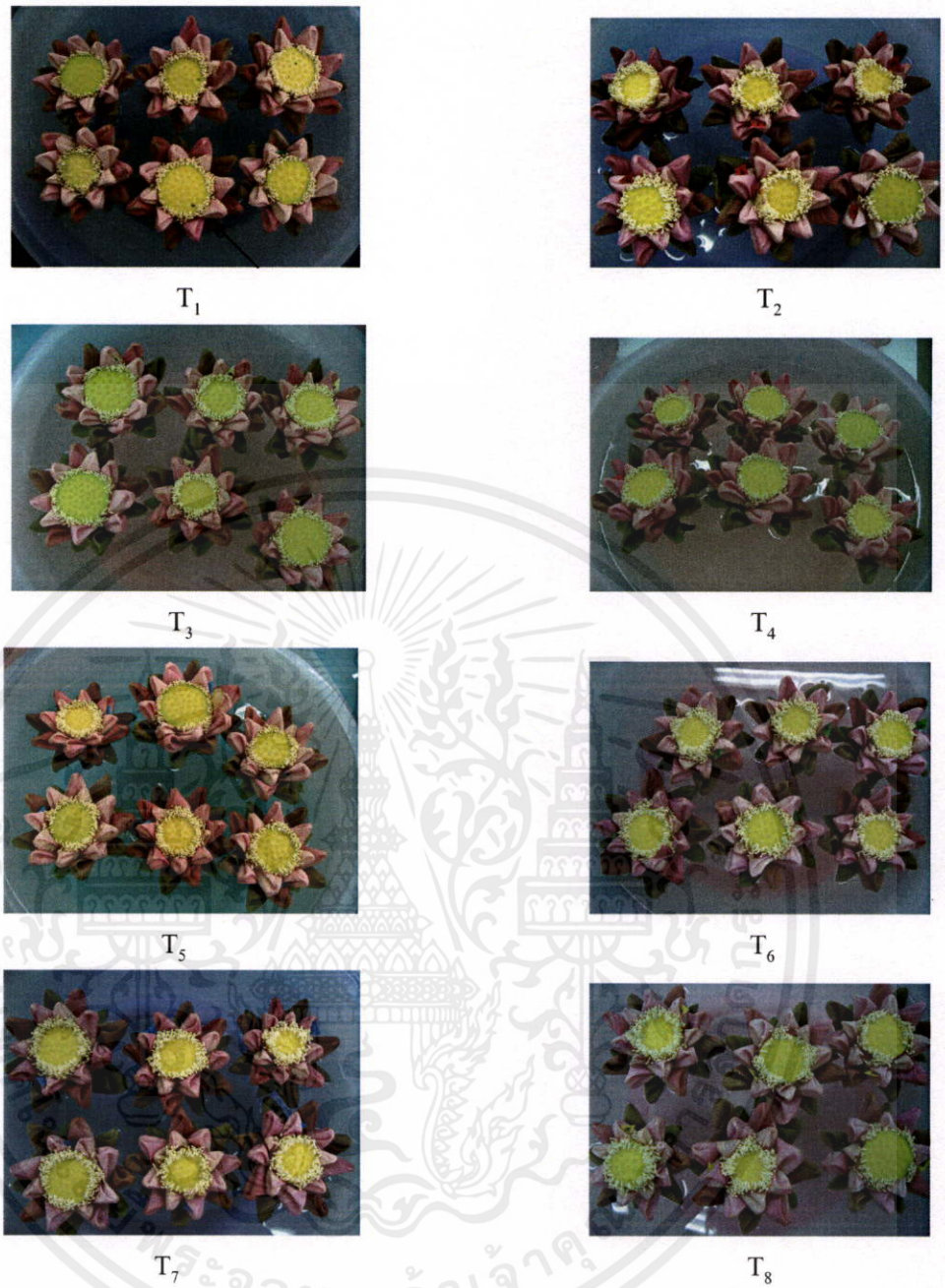
[2/] = ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างการทดลองที่ 2

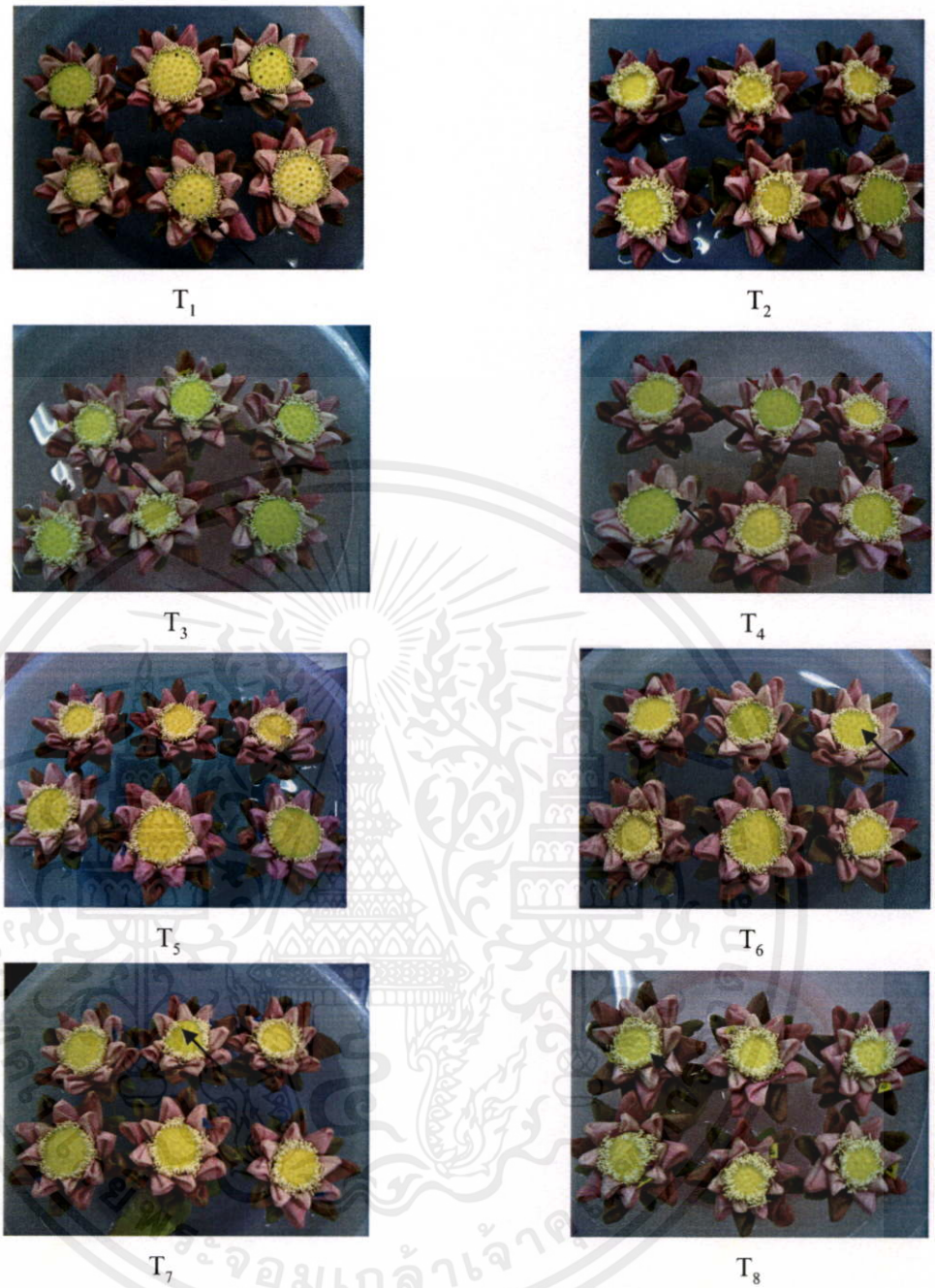
วิธีการ[1]	อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในกล่องกระดาษลูกฟูก										อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปฏิบัติการขณะปักแจกัน
	ลดอุณหภูมิที่ 8 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 20 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง		เก็บรักษาที่ 12 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง		
	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	
T1	25	72	23	72	21	89	23	75	13	91	หลังการเก็บรักษา 24°C 67%
T2	9	84	24	73	19	90	22	71	13	92	ปักแจกันครบ 1 วัน 22°C 70%
T3	25	70	22	72	21	87	23	75	13	91	ปักแจกันครบ 2 วัน 23°C 75%
T4	24	72	23	72	20	89	23	74	13	93	ปักแจกันครบ 3 วัน 24°C 77%
T5	10	83	22	73	21	86	22	73	13	91	ปักแจกันครบ 4 วัน 24°C 77%
T6	9	86	22	74	19	90	22	75	13	93	
T7	25	72	24	73	20	87	23	72	13	91	
T8	9	84	23	73	21	88	23	73	13	92	

[1] = T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง



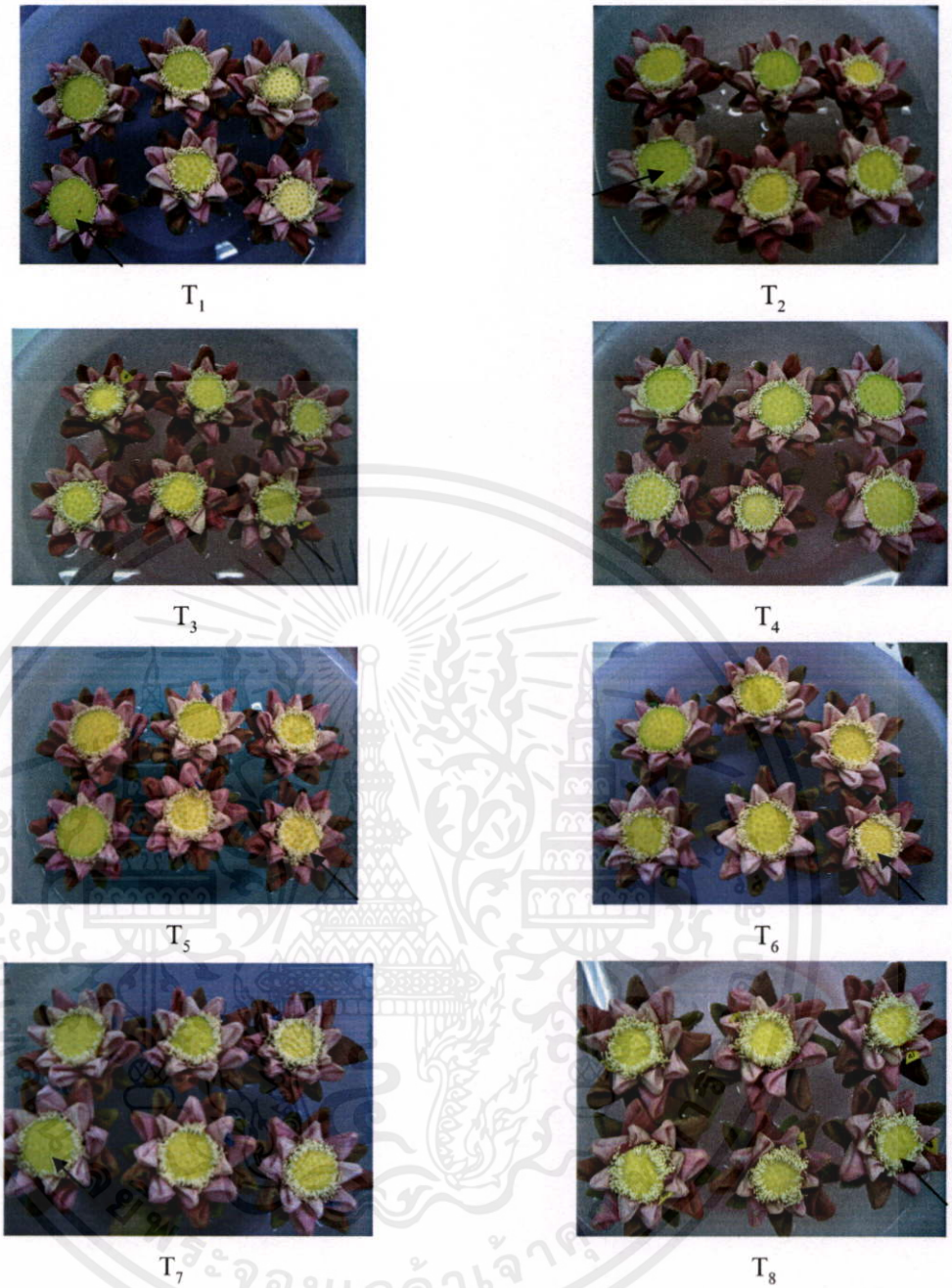
ภาพที่ 4.6 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมหลังการเก็บรักษา(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5=การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ จากนั้นทำการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(⟶ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



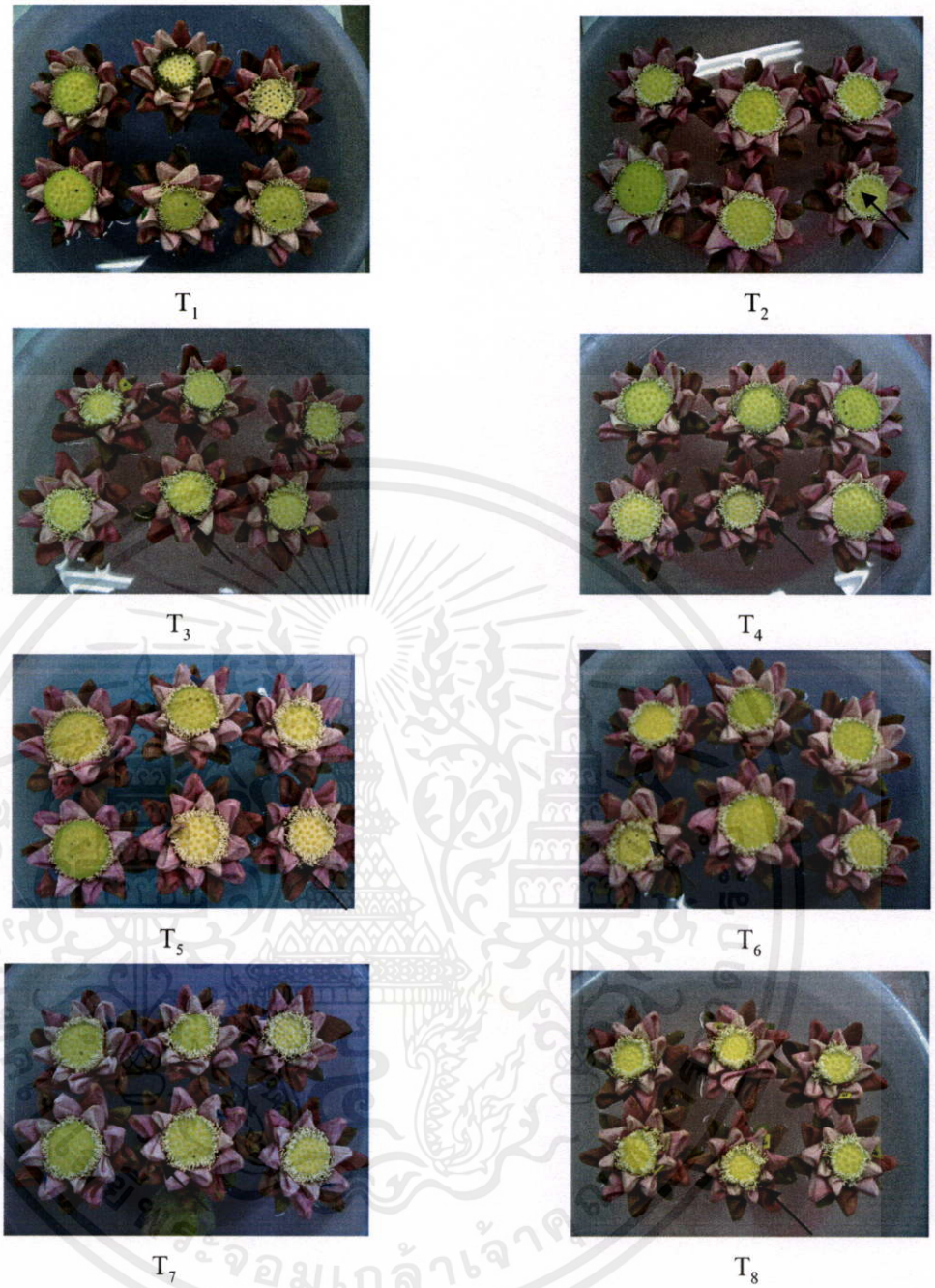
ภาพที่ 4.7 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(⟶ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



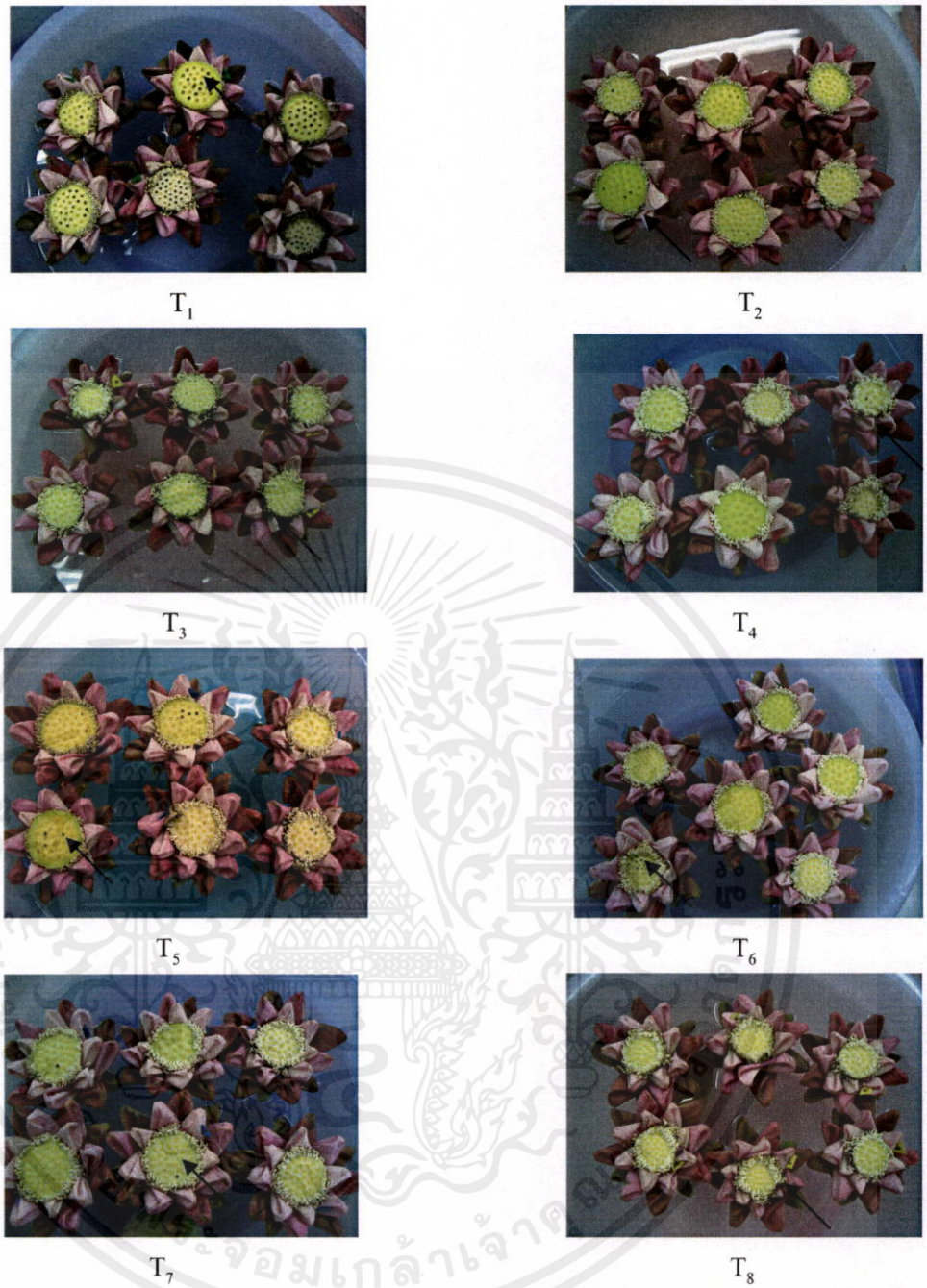
ภาพที่ 4.8 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(⟶ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(⟶ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 ดอกบัวหลวงพันธุ์ปทุมเมื่อปักแจกันครบ 4 วัน(T1 = วิธีการควบคุม, T2 = การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T3 = การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง, T4= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ , T5= การใช้สาร 1-MCP รมร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง , T6= การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง, T7= การใช้สาร 1-MCPรมร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ, T8= การใช้สาร 1-MCP รมแล้วห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 °C ระยะเวลา 1 ชั่วโมง)
(⟶ = ลักษณะพื้นที่รอยดำที่เกิดขึ้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การทดลองที่ 1

จากการทดลองหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์สัตตบุษย์เพื่อการส่งออก โดยการเปรียบเทียบระหว่าง การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัว ที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมงก่อนการขนส่ง การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟก่อนบรรจุหีบห่อ ซึ่งผลปรากฏว่าการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้ดอกไม้หลังการเก็บรักษามีคุณภาพดีที่สุด โดยมีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดเฉลี่ย 5.12 วัน ซึ่งคงเป็นผลมาจากวิธีการนี้มีคุณภาพของดอกไม้ดี สามารถรักษาน้ำหนักในระหว่างปักแจกันได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.3) ซึ่งคงเป็นสาเหตุมาจากดอกบัวในวิธีการนี้ดูดน้ำได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.4) เมื่อดูดน้ำได้ดีที่สุดก็ทำให้เกิดพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.5) ดังมีรายงานว่าการขาดน้ำของดอกบัวเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดพื้นที่รอยดำของกลีบดอก (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์. 2544) และสอดคล้องกับปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนของวิธีการนี้ซึ่งจะมีปริมาณเอทิลีนที่ดอกผลิตออกมาน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.7) ซึ่งมีรายงานว่าการขาดน้ำทำให้เกิดการผลิตเอทิลีน เมื่อวิธีการนี้มีปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นดีที่สุด ดูดน้ำได้มากที่สุด จึงทำให้ผลิตเอทิลีนน้อยที่สุด (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545) นอกจากนี้การวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ยังให้ผลคล้องจองกับปริมาณการผลิตเอทิลีน คือวิธีการนี้วัดปริมาณคลอโรฟิลล์ได้มากที่สุด ซึ่งมีรายงานกล่าวว่าเอทิลีนมีผลต่อการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ผลิตเอทิลีนน้อยช่วยสามารถรักษาคลอโรฟิลล์ได้ดีที่สุด นอกจากนี้วิธีการนี้ ยังแสดงว่าช่วยลดการเกิดพื้นที่รอยดำด้วยโดยจะเกิดพื้นที่รอยดำช้าที่สุด ช้ากว่าวิธีการอื่นๆ จากคุณภาพที่ดีที่กล่าวมาข้างต้นจึงส่งผลให้วิธีการนี้มีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดดังกล่าวข้างต้น

คุณภาพที่ดีเกิดขึ้น คงสืบเนื่องมาจากวิธีการนี้ได้ห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟซึ่งมีคุณสมบัติรักษาความชื้นสัมพัทธ์ได้ถึง 95-99 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกบัวรักษาความสดได้ดี การรักษาความสดทำให้ลดการผลิตเอทิลีนได้ดังกล่าวข้างต้นแล้ว บรรจุภัณฑ์แอคทีฟนี้ยังมีคุณสมบัติช่วยดูดเอทิลีนได้อีกด้วย จึงส่งผลให้วิธีการนี้มีการผลิตเอทิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ เมื่อดอกไม้มีความสดลดการผลิตเอทิลีนจึงทำให้มีคุณภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆดังกล่าวข้างต้น (วรรณี ฉินศิริกุล และคณะ. 2548) นอกจากนี้การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวก่อนการขนส่งยังช่วยทำให้ลดอัตราการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของดอกไม้ได้ เช่นลดอัตราการหายใจ ลดอัตราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตเอทิลีน ลดอัตราการคายน้ำ ส่งผลให้รักษาคุณภาพของผลิตผลภายในกล่องบรรจุได้ดี ซึ่งคล้องจองกับรายงานการทดลองของ ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ (2550) ที่ได้ทดลองผลของการให้ความเย็นก่อนการขนส่งต่อคุณภาพดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ดังนั้นเมื่อวิธีการนี้ได้รับการห่อหุ้มที่เหมาะสมแล้วมีการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุหีบห่อด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมจึงส่งผลให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

สำหรับสีของดอกที่วัดได้จากการใช้ R.H.S. Colour Chart แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มให้เห็นว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) รักษาสีของกลีบดอกได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.6) คือเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน สียังคงเดิมในขณะที่วิธีการอื่นๆสีจะจางลง ส่วนสีของฐานรองดอกก็เช่นเดียวกัน วิธีการนี้สามารถรักษาสีของฐานรองดอกไว้ได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ จากสาเหตุทั้งคุณสมบัติของฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และประโยชน์จากการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งนั่นเองที่ช่วยส่งเสริมคุณภาพให้รักษาสีของกลีบดอกและฐานรองดอกได้ดี

สำหรับวิธีการที่ 8 แม้ว่าจะมีทั้งการรมด้วย 1-MCP ซึ่งมีรายงานว่าช่วยลดการผลิตเอทิลีนร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งก็ตาม แต่คุณภาพก็ลดน้อยกว่าวิธีการที่ 6 แม้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ คงเป็นผลมาจากในการรมด้วย 1-MCP นั้น ทำให้ดอกบัวต้องอยู่ในอุณหภูมิที่สูงคือเฉลี่ย 29-31 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ในระยะเวลานี้อาจมีผลทำให้ดอกไม้มีโอกาสเสื่อมคุณภาพลงได้ เพราะการที่ดอกไม้อยู่ในอุณหภูมิสูง มีผลต่อคุณภาพของดอก เช่นเร่งอัตราการหายใจได้ เร่งอัตราการคายน้ำ ดอกไม้จึงมีโอกาสเสื่อมคุณภาพได้ด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

สำหรับวิธีการที่ใช้เตรียมดอกไม้เพียงอย่างหนึ่งอย่างใด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) พบว่าคุณภาพไม่ดีเท่ากับวิธีการที่ 6 คือการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งเพียงอย่างเดียวทำให้เกิดพื้นที่รอยดำขึ้นกับดอกเร็วกว่า การรมดอกด้วย 1-MCP เพียงอย่างเดียวทำให้สีกลีบดอกซีดจางเร็วกว่า ส่วนการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟเพียงอย่างเดียวทำให้น้ำหนักดอกในระหว่างปักแจกันลดลงเร็ว และเกิดพื้นที่เสียหายมีแนวโน้มมากกว่า และเกิดเร็วกว่า นอกจากนี้ปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วัดได้ยังน้อยกว่า จึงส่งผลให้อายุการปักแจกันน้อยกว่าวิธีการที่ 6

การทดลองที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)พันธุ์ปทุมเพื่อการส่งออก โดยการเปรียบเทียบระหว่าง การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมงก่อนการขนส่ง การใช้สาร 1-MCP รมดอกบัวเป็นระยะเวลา

4 ชั่วโมง การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟก่อนบรรจุหีบห่อ ซึ่งผลปรากฏว่าการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง จะทำให้ดอกไม้หลังการเก็บรักษามีคุณภาพดีที่สุด โดยมีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดเฉลี่ย 4.67 วัน ซึ่งคงเป็นผลมาจากวิธีการนี้มีคุณภาพของดอกไม้ดี สามารถรักษาน้ำหนักในระหว่างปักแจกันได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.11) ซึ่งคงเป็นสาเหตุมาจากดอกบัวในวิธีการนี้ดูดน้ำได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.12) เมื่อดูดน้ำได้ดีที่สุดก็ทำให้เกิดพื้นที่รอยดำที่กลีบดอกน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.13) ดังมีรายงานว่าการขาดน้ำของดอกบัวเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดพื้นที่รอยดำของกลีบดอก (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์. 2544) และคล้องจองกับปริมาณความเข้มข้นของเอทิลีนของวิธีการนี้ซึ่งจะมีปริมาณเอทิลีนที่ดอกผลิตออกมาน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.15) ซึ่งมีรายงานว่าการขาดน้ำทำให้เกิดการผลิตเอทิลีน เมื่อวิธีการนี้มีปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นดีที่สุด ดูดน้ำได้มากที่สุด จึงทำให้ผลิตเอทิลีนน้อยที่สุด (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545)

คุณภาพที่ดีเกิดขึ้น คงสืบเนื่องมาจากวิธีการนี้ได้ห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ซึ่งมีคุณสมบัติรักษาความชื้นสัมพัทธ์ได้ถึง 95-99 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดอกบัวรักษาความสดได้ดี การรักษาความสดทำให้ลดการผลิตเอทิลีนได้ดังกล่าวข้างต้นแล้ว บรรจุภัณฑ์แอคทีฟนี้ยังมีคุณสมบัติช่วยดูดเอทิลีนได้อีกด้วย จึงส่งผลให้วิธีการนี้มีการผลิตเอทิลีนน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ เมื่อดอกไม้มีความสดลดการผลิตเอทิลีนจึงทำให้มีคุณภาพดีกว่าวิธีการอื่นๆดังกล่าวข้างต้น (วรรณี ฉินศิริกุล และคณะ. 2548) นอกจากนี้การลดอุณหภูมิกล่องบรรจุหีบห่อดอกบัวก่อนการขนส่งยังช่วยทำให้ลดอัตราการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของดอกไม้ได้ เช่นลดอัตราการหายใจ ลดอัตราการผลิตเอทิลีน ลดอัตราการคายน้ำ ส่งผลให้รักษาคุณภาพของผลิตผลภายในกล่องบรรจุได้ดี ซึ่งคล้องจองกับรายงานการทดลองของ ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ (2550) ที่ได้ทดลองผลของการให้ความเย็นก่อนการขนส่งต่อคุณภาพดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบงกช ดังนั้นเมื่อวิธีการนี้ได้รับการห่อหุ้มที่เหมาะสมแล้วมีการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุหีบห่อด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมจึงส่งผลให้คุณภาพของดอกดีที่สุด

สำหรับสีของกลีบดอกที่วัดได้จากการใช้ R.H.S. Colour Chart แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มให้เห็นว่าวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) รักษาสีของกลีบดอกได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.14) คือเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน สียังคงเดิมในขณะที่วิธีการอื่นๆสีจะจางลง ส่วนสีของฐานรองดอกก็เช่นเดียวกัน วิธีการนี้สามารถรักษาสีของฐานรองดอกไว้ได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ จากสาเหตุทั้งคุณสมบัติของฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และประโยชน์จากการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งนั่นเองที่ช่วยส่งเสริมคุณภาพให้รักษาสีของกลีบดอกและฐานรองดอกได้ดี และเป็นที่น่าสังเกตว่าวิธีการที่มีการรมด้วย 1-MCP ก่อนการเก็บรักษา จะพบว่าสีของฐานรองดอกซีดจางมากกว่าวิธีการอื่นโดยค่าที่ได้แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 4.14) ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากในขณะที่รมดอก อุณหภูมิภายในตู้รมสูง (29-31 องศาเซลเซียส) ทำให้ดอกสูญเสียคุณภาพได้ เนื่องจากอุณหภูมิสูงทำให้อัตราการหายใจสูง และอัตราการคายน้ำก็สูงขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งการหายใจสูงจะทำให้สูญเสียอาหารสะสมมากขึ้นด้วย (ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545)

สำหรับวิธีการที่ 8 แม้ว่าจะมีทั้งการรมด้วย 1-MCP ซึ่งมีรายงานว่าช่วยลดการผลิตเอทิลีนร่วมกับการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ และการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งก็ตาม แต่คุณภาพก็ลดน้อยกว่าวิธีการที่ 6 แม้ว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ คงเป็นผลมาจากในการรมด้วย 1-MCP นั้น ทำให้ดอกบัวต้องอยู่ในอุณหภูมิที่สูงคือเฉลี่ย 29-31 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ในระยะเวลานี้อาจมีผลทำให้ดอกไม้มีโอกาสเสื่อมคุณภาพลงได้ เพราะการที่ดอกไม้อยู่ในอุณหภูมิสูง มีผลต่อคุณภาพของดอก เช่นเร่งอัตราการหายใจได้ เร่งอัตราการคายน้ำ ดอกไม้จึงมีโอกาสเสื่อมคุณภาพได้ด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

สำหรับวิธีการที่ใช้เตรียมดอกไม้เพียงอย่างหนึ่งอย่างใด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ 6 (การห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง) พบว่าคุณภาพไม่ดีเท่ากับวิธีการที่ 6 คือการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวก่อนการขนส่งเพียงอย่างเดียวทำให้เกิดพื้นที่รอยดำขึ้นกับดอกเร็วกว่า การรมดอกด้วย 1-MCP เพียงอย่างเดียวทำให้สีกลีบดอกและฐานรองดอกซีดจางเร็วกว่า ส่วนการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟเพียงอย่างเดียวทำให้น้ำหนักดอกในระหว่างปักแจกันลดลงเร็ว และเกิดพื้นที่เสียหายมีแนวโน้มมากกว่า และเกิดเร็วกว่า จึงส่งผลให้อายุการปักแจกันน้อยกว่าวิธีการที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองวิธีการเตรียมดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์สัตตบุษย์และพันธุ์ปทุม ก่อนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออก ได้ผลสรุปทั้งสองพันธุ์เหมือนกัน คือการห่อหุ้มดอกด้วยฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ร่วมกับการลดอุณหภูมิกล่องบรรจุดอกบัวที่ 8 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง ช่วยทำให้คุณภาพของดอกบัวหลังการเก็บรักษาและระหว่างการปักแจกันดีที่สุด คือความเข้มข้นของเอทิลีนที่ดอกบัวผลิตลดลง รักษาน้ำหนักดอกสด และดูดน้ำได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ รักษาสีของกลีบดอกและฐานรองดอกได้ดี ปรากฏพื้นที่รอยดำช้าที่สุด ส่งผลให้พันธุ์สัตตบุษย์มีอายุการปักแจกันยาวนานที่สุดเฉลี่ย 5.12 วัน และพันธุ์ปทุมมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 4.67 วัน แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุมที่มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 2.95 วัน และ 3.11 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คนึงนิจ พิชญานนท์. 2542. "ผลของการเก็บเกี่ยวระยะต่างๆ ที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)." ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. **ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก.** กรุงเทพฯ : ประดิพัทธ์.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ, กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย และ วรารัตน์ พูลสุข. 2548. "การทดลองใช้น้ำร้อนก่อนการปักแจกันดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์ (*Nelumbo nucifera* 'Album Plenum)." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 36 (5-6):821-823.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และคนึงนิจ พิชญานนท์ . 2544. "การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn)". **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 32 (1-4 พิเศษ):311-313.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และนันทนา หรั่งเจริญ . 2550. "ผลของการให้ความเย็นก่อนการขนส่งต่อคุณภาพดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)พันธุ์สัตตบงกช". **The Preceeding of IWGS Annual Symposium 2007.** 29-33.

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ และ อภิรดี ผู้ยอดยิ่ง. 2543. "การปรับปรุงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวช่อดอกกล้วยสกุลหวายขาววอลเตอร์โอมาย 4N". **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.** 18(2):29-35.

ชุมพล มากทอง. 2547. "การพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ดวงพร ข่าทิพย์พาที และจริงแท้ ศิริพานิช. 2546. "ผลของ BAB, GA3 และ1-methylcyclopropene (1-MCP) ต่อการหลุดร่วงของดอกมะลิลา." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 34(4-6): 9-12.

ดุสิต ประดับศรี, ผ่องเพ็ญ จิตอารีรัตน์ และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2548. "ผลของการใช้ 1-methylcyclopropene (1-MCP) ต่อการสังเคราะห์เอทิลีนและคุณภาพของบล็อกโคลีพันธุ์ท็อปกรีน." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 36(5-6): 203-206.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2526. **การปฏิบัติภายหลังการตัดดอกไม้.** เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และคนัย บุณยเกียรติ. 2548. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้.** กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์.

เบญจมาส รัตนชินกร และดารินทร์ กำแพงเพชร. 2548. "ผลของ 1-methylcyclopropene (1-MCP) ต่อคุณภาพการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 36(5-6): 453-456.

ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น และเสริมลาภ วสุวัต. 2547. **บัวประดับในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: เนชั่น บัลติมีเดียกรุ๊ป.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. **บรรจุภัณฑ์อาหาร.** กรุงเทพฯ:แพคเมทส์.

เย็นจิตต์ ปียแสงทอง. มปป. บทปฏิบัติการที่ 5 ดัชนีการบริบูรณ์ และองค์ประกอบทางเคมี. **หน่วยปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

รัมม์พัน โกศลานันท์ และเสาวคนธ์ วิลเลี่ยมส์. 2548. "การใช้ 1-methylcyclopropene (1-MCP) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษามังคุด." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 36(5-6): 481-484.

วรรณี ฉินศิริกุล, อศิรา เฟื่องฟูชาติ, วาณี ชนเห็นชอบ, นภดล เกิดคอนแฝก, วราวุธ ภัทโรพงศ์, ตติยา ตรงสถิตกุล, สรญา พิบูลกุลสัมฤทธิ์ และเสาวภา ไชยวงศ์. 2549. **การพัฒนาเทคโนโลยีฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ สำหรับยืดอายุผักและผลไม้สด.** ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, ปทุมธานี. (เอกสารประกอบนิทรรศการ)

สมภพ อยู่เอ, วิษณุ นิยมเหลา และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2548. "ผลของ 1-methylcyclopropene (1-MCP) ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผลเงาะโรงเรียน." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.

สมัคร แก้วสุกแสง, วิษณุ นิยมเหลา และศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2546. "ผลของ 1-methylcyclo propene (1-MCP) ต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของดอกกล้วยไม้หวายลูกผสม *Dendrobium* walter Oumae4N." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 34(1-3): 61-63.

สายชล เกตุษา. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้.** กรุงเทพฯ: สารมวลชน.

สายชล เกตุษา และสนั่น ดาดวง. 2532. "การเก็บรักษาดอกกุหลาบโดยวิธีแห้ง 1. ผลอุณหภูมิต่ำและวิธีการห่อและบรรจุที่มีผลต่อคุณภาพอายุการเก็บรักษาและอายุการปักแจกัน." **วิทยาสารเกษตรศาสตร์.** 23(1) : 8-17.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสกสรร วรรณกวี. 2546. "การใช้สารละลายเคมียืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ((*Nelumbo nucifera* Gaertn.)." ปัญหาพิเศษวิทยศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เสาวภา ไชยวงศ์, ภัทรินทร์ ลีลาภิวัฒน์ และวาณี ชนเห็นชอบ. 2548. "ผลของฟิล์มแอคทีฟต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 36(5-6):497-500.

Chope, G.A. Leon, A. and Whitec, P. 2007. "The effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the physical and biochemical characteristics of onion during storage." **Postharvest Biology and Technology**. 44(2): 131-140.

Ichimura, K. Shimizu, H. and Hiraya, T. 2002. "Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on the vase life of cut carnation." **Floricultural Science**. 2: 1-8.

Ketsa, S. Imsabai, W. and Doorn, W.G. 2005. "Effect of precooling and ethylene absorbent on the quality of dendrobium 'Pompadour' Flowers." **Acta Horticulturae**. 669: 367-372.

Koukounaras, A. and Sfakiotakisa, E. 2007. "Effect of 1-methylcyclopropene (1-MCP) prestorage treatment on ethylene and CO_2 production and quality of kiwifruit during shelf-life after storage." **Postharvest Biology and Technology**. 46(2): 174-180.

Manganarisa, G.A. Crisostoa, C.H. and Holcroftb, D. 2007. "1-methylcyclopropene (1-MCP) immersion formulation extends shelf life of advanced maturity plum." **Postharvest Biology and Technology**. 47(3): 429-433.

Moran, R. and Porath, D. 1980. "Chlorophyll determination in intact tissues using *N,N*-dimethylformamide." **Plant Physiology**. 65:478-479.

Nowak, J. and R.M. Rudniki. 1990. **Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens and Potted Plants**. USA : Timber Press.

Porat, R. Sisler, E. and Shlomo, E. 1995. "1-methylcyclopropene (1-MCP) inhibits ethylene action in cut phlox flowers." **Postharvest Biology and Technology**. 6: 313-31.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวสุธาสินี สุรวาทกุล
วัน เดือน ปีเกิด	9 กันยายน 2526 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด
ที่อยู่	241 หมู่ที่ 9 ตำบลเกษตรวิสัย อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด 45150 โทร.0-4358-9088
ประวัติการศึกษา	2545 - 2548 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2549 - ปัจจุบัน วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้