

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลการใช้ 1-MCP ก่อนการปักแจกันในสารละลายที่ปรับความเป็นกรดด้วยกรดซิตริกต่อ
คุณภาพของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม

1-MCP Pretreatment and Acidified Vase Solution with Citric Acid on Quality of
Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) var. Patum.



โดย
นายธีชัช ไทยสวัสดิ์
นางสาวอภิญญา สวัสดิ์จุ่น

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ช.นิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

รฟ.
ธ 61905
2556

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 82148
วัน,เดือน,ปี..... - 8 ก.ค. 2551

b..... 11945631
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลการใช้ 1-MCP ก่อนการปักแจกันในสารละลายที่ปรับความเป็นกรดด้วยกรดซิตริกต่อ
คุณภาพของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม

1-MCP Pretreatment and Acidified Vase Solution with Citric Acid on Quality of
Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) var. Patum.

โดย

นายธีชัช ไทยสวัสดิ์
นางสาวอภิญา สวัสดิ์จุ่น

ได้รับการพิจารณาจาก



(รศ. ช. นิวัฒน์ศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 4 เดือน ๒ พ.ศ. ๒๕๕1

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๕ เดือน ๒ พ.ศ. ๕๕..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ รศ. ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ ที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษ และกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษและขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับ อ. วนิดา ดวงกังแสน ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ภาควิชาพืชสวนทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาและทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับ บิดา - มารดา ของข้าพเจ้าทั้งสอง ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาทำปัญหาพิเศษตลอดมา

ธีชัช ไทยสวัสดิ์
อภิญา สวัสดิ์จุ่น
มีนาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลการใช้ 1-MCP ก่อนการปักแจกันในสารละลายที่ปรับความเป็นกรดด้วยกรดซิตริกต่อคุณภาพของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม
โดย : นายรัชช ไทยสวัสดิ์
: นางสาวอภิญญา สวัสดิ์จุ่น
สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช.ณิภฐศิริ สุยสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากปัญหาการปักแจกันได้น้อยวันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จึงศึกษาปัญหาดังกล่าว โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 การทดลองศึกษาผลของน้ำกลั่นและสารละลายเคมี (HQS 50 ppm + ชูโครส 2%) ที่ปรับ pH 3, 4 และ 5 ด้วยกรดซิตริก จากนั้นนำสารละลายที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 (HQS 50 ppm + ชูโครส 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มาทดลองต่อในการทดลองที่ 2 โดยเปรียบเทียบกับกรรมดอกบัวด้วย 1-MCP และวิธีการควบคุม (น้ำกลั่น) ผลปรากฏว่า วิธีการที่รมดอกบัวด้วย 1-MCP 4 ชั่วโมงก่อนปักแจกันในสารละลาย HQS 50 ppm + ชูโครส 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก เป็นวิธีการที่ดีที่สุด คือ รักษาคุณภาพสีของเกสรตัวเมียได้ดีที่สุด และยืดอายุการขายได้ 3.67 วัน ในขณะที่วิธีการควบคุมมีอายุการขาย 3.17 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special problem Title : 1-MCP Pretreatment and Acidified Vase Solution with Citric Acid on Quality of Lotus Flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) var. Patum.

Student : Mr. Teechat Thaisawat
: Miss Apinya Sawatjon

Student ID : 47040273
: 47040300

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology
King Monkut's Institute of Technology Ladkrabang

Advisor : Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

Abstract

The problem of holding lotus flowers (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) var. Patum was short vase life. This study was conducted to solve this problem. Two experiments were carried out to obtain the most suitable handling for the flowers. First experiment was carried out to study the effect of filtered water and mixed solutions (50 ppm HQS + 2% sucrose) acidified with citric acid to pH 3, 4 and 5. The best solution from the first experiment (50 ppm HQS + 2% sucrose acidified with citric acid to pH5) was used in second experiment and compared with 1-MCP fumigation and the control (filtered water). The result showed that the lotus flowers which fumigation with 1-MCP for 4 hours before holding in 50 ppm HQS + 2% sucrose acidified with citric acid to pH5 was the best treatment. It exhibited the best quality of stigma colour and prolong shelf life of 3.67 days while the control was 3.17 days

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
สารบัญภาพ	ง
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	31
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปักแจกัน ดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	15
2	ค่าสีของกลีบดอกในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	17
3	อายุการขายและอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.)พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	18
4	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	21
5	ค่าสีของกลีบดอกในวันที่ 3 ของการปักแจกันบัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	23
6	ค่าสีของเกสรตัวเมียในวันที่ 3 ของการปักแจกันบัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	24
7	อายุการขายของดอกบัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	25

สารบัญตารางภาคผนวก

ภาคผนวกที่		หน้า
1	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	35
2	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้นกลางในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง(<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	35
3	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นกลางในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	36
4	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้นในในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	36
5	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	37
6	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าอายุการขายในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	37
7	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าอายุการปักแจกันในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	38
8	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	38
9	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้นกลางในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	39
10	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นกลาง ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2.....	39

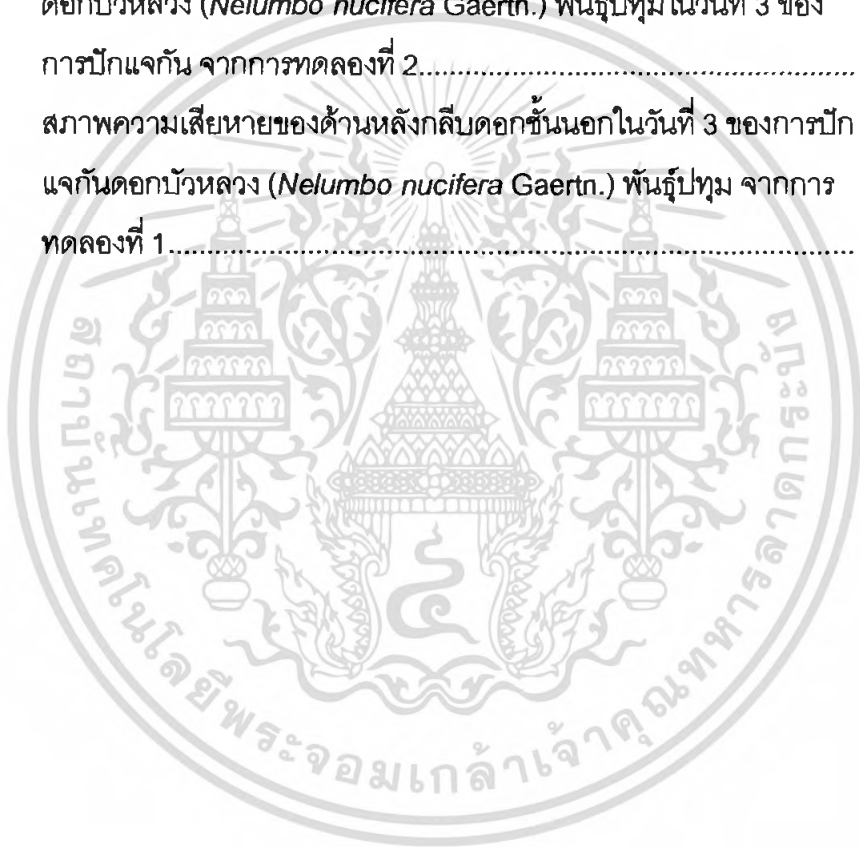
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ภาคผนวกที่		หน้า
11	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้นในในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2.....	40
12	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2.....	40
13	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า b (+) ของเกสรตัวเมียในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2.....	41
14	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของเกสรตัวเมียในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2.....	41
15	วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าอายุการขยายในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2.....	42

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมในวันแรกของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 1.....	19
2	ดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 1.....	20
3	ดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในวันแรกของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 2.....	26
4	ดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุมในวันที่ 3 ของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 2.....	27
5	สภาพความเสียหายของด้านหลังกลีบดอกชั้นนอกในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1.....	30



คำนำ

ปัจจุบันนี้มีการนำดอกบัวมาใช้ประโยชน์ต่างๆ อย่างมากมาย แต่ยังมีปัญหาในเรื่องคุณภาพ และอายุการใช้งานที่สั้น สาเหตุเกิดจากการเสื่อมสภาพเร็วของดอกบัว จึงมีความพยายามที่จะยืดอายุของดอกบัวด้วยสารละลายเคมีต่างๆ และยังไม่ได้ผลดีนัก วิธีการหนึ่งที่น่าสนใจคือการปรับสารละลายเคมีให้มีความเป็นกรดน้อยลง อาจจะช่วยยืดอายุของดอกบัวให้เพิ่มขึ้นเหมือนดังรายงานการทดลองปรับความเป็นกรดให้กับสารละลายที่ปักแจกันช่อปทุมมา ทำให้ช่อดอกปทุมมาปักแจกันได้นานขึ้น (ช.ณิฏฐ์ศิริและอัญญาลักษ, 2550) นอกจากนี้มีรายงานว่า 1-methylcyclopropene (1-MCP) เป็นสารเคมีที่นำมาผสมผลผลิตแล้วทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดีนานมากขึ้น (นริสาและสายชล, มปป.) จึงเป็นวิธีการอีกอย่างที่น่าสนใจนำมาใช้ ทั้งสองวิธีการดังกล่าวข้างต้นเป็นวิธีการที่น่าสนใจจึงได้นำมาทำการทดลองดังนี้ เพื่อเพิ่มคุณภาพในการใช้ประโยชน์ดอกบัวหลวง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาความเป็นกรดที่เหมาะสมสำหรับเป็นสารละลายเคมีที่นำมาใช้ในการปักแจกันดอกบัวหลวง
2. เพื่อนำ 1-methylcyclopropene (1-MCP) มาทดลองใช้กับดอกบัวก่อนปักแจกัน เพื่อยืดอายุการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

บัวเป็นไม้หน้าออยู่ในวงศ์ Nymphaeaceae มีอยู่ 3 สกุลคือ สกุล Nelumbo (ปทุมชาติ) ได้แก่ บัวหลวง สกุล Nymphaea (อุบลชาติ) ได้แก่ บัวผัน บัวเผื่อน บัวฝรั่ง บัวสาย บัวจงกลนี บัวนางกวัก และบัวยักษีออสเตรเลีย , สกุลสุดท้ายคือ Victoria ได้แก่ บัวกระดังง์ สกุลที่นำมาเป็นบัวตัดดอกก็คือบัวหลวงซึ่งมีหลากหลายสายพันธุ์ให้เลือกใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสม

ลักษณะพันธุ์ต่างๆของบัวหลวง

บัวหลวงเป็นไม้หน้าอที่สามารถเจริญอยู่ได้ทั่วโลกพบมากในเขตร้อน ในสภาพน้ำนิ่งที่ไหลเวียนถ่ายเทได้ pH 6-7 ไม่มีวัชพืชน้ำขึ้นปะปน มีแหล่งกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดอกและแผ่นใบลอยอยู่บนผิวน้ำเพราะก้านที่แข็ง มีพันธุ์ต่างๆดังนี้

บัวหลวงดอกสีชมพู หรือปทุม (แหลมแดง) ปัทมา โภกกระนต (หรือโภกนุต) ดอกมีสีชมพูขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว กลีบเลี้ยงซ้อนกัน 2 ชั้น กลีบดอกสีชมพูโคนสีเหลืองอ่อน เส้นกลีบดอกเห็นชัดเจน

บัวหลวงพันธุ์ดอกสีชมพูซ้อน หรือสัตตบงกช (ฉัตรชมพู) ดอกสีชมพูขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นทรงไข่ป้อม กลีบดอกด้านนอกมีขนาดเล็ก ด้านในและด้านนอกมีสีเขียวอมชมพู กลีบดอกเป็นรูปไข่กว้างกว่าส่วนบน มีสีชมพูตลอด ส่วนโคนที่ติดกับฐานรองดอกมีสีขาวอมเหลือง เส้นกลีบดอกไม่เห็นเด่นชัด

บัวหลวงพันธุ์ดอกขาว หรือบุณฑริก (แหลมขาว) บุณฑริก ดอกสีขาวขนาดใหญ่คล้ายพันธุ์บัวหลวงสีชมพู กลีบเลี้ยงด้านนอกสีขาวอมเขียว ด้านในสีอ่อนเล็กน้อย โคนหรือป่องตรงกลาง กลีบดอกด้านนอกมีสีเหลืองอมขาว ด้านในสีอ่อนกว่า เส้นบนกลีบดอกสีขาวเห็นเด่นชัด

บัวหลวงพันธุ์ดอกสีขาวซ้อน หรือสัตตบุษย์ (ฉัตรขาว) ดอกสีขาวขนาดใหญ่ ดอกตูมรูปทรงไข่ป้อม กลีบเลี้ยงสีเขียวอมขาว กลีบดอกสีขาวตลอด เส้นบนกลีบเลี้ยงและกลีบดอกมองไม่เห็นเด่นชัด

บัวเข็มสีชมพู หรือบัวปักกิ่งสีชมพู บัวหลวงจีน คล้ายกับบัวหลวงพันธุ์ดอกสีชมพูแต่ดอกมีขนาดเล็กกว่า กลีบเลี้ยงสีชมพูอมเหลือง กลีบดอกสีชมพูปลายเข็ม โคนกลีบดอกสีชมพูอมขาว เส้นกลีบเลี้ยงและกลีบดอกมองเห็นชัดเจน

บัวเข็มสีขาว หรือบัวปักกิ่งสีขาว บัวไต้หวัน คล้ายกับบัวพันธุ์ดอกสีขาวแต่มีขนาดเล็กกว่า กลีบดอกด้านนอกและตรงกลางมีขนาดใหญ่กว่ากลีบดอกด้านใน (สุชาติ, 2548)

บัวหลวงชมพู (ปทุม)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera* Gaertn.

ถิ่นกำเนิด ทวีปเอเชีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพที่อยู่ตามธรรมชาติ บัวหลวงชมพูเจริญได้ดีในแหล่งน้ำที่มีความลึก 69-102.5 เซนติเมตร สภาพของน้ำเป็นน้ำนิ่งแต่มีการไหลถ่ายเทได้ น้ำมี pH 7.35 เจริญได้ดีเมื่อไม่มีวัชพืชน้ำปะปน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น มีลักษณะเป็นเหง้าอยู่ในโคลนลึก 5-17 เซนติเมตร บนข้อส่วนบนมีตา (bud) ใบและดอก ส่วนล่างมีราก ช่วงปล้องหนึ่งที่ทอดไปตามดินยาว 16-20 เซนติเมตร

ราก ออกจากข้อ เป็นระบบรากฝอย มีจำนวนมาก รากอ่อนมีสีเขียว หมวกรากใหญ่ รากแก่มีรากแขนงออกมา ความยาวของรากแก่ 10-12 เซนติเมตร

ใบ มีก้านใบแข็ง อวบน้ำ และมีหนามขนาดเล็กสีน้ำตาลแดงกระจายอยู่ทั่วไปตามความยาวของก้านและมีน้อยลงในส่วนของก้านที่อยู่ในโคลน ก้านใบยาว 75.5-148.5 เซนติเมตร มีน้ำยางขาว เมื่อถูกกับอากาศแล้วเหนียวเป็นเส้นใย ก้านใบติดกับตัวใบทางด้านใต้ตรงกลางใบ ใบมีรูปร่างเกือบกลม แต่มีส่วนเว้า ขนาดของใบวัดจากส่วนกว้างที่สุด 35.5-57.5 เซนติเมตร ความยาวจากฐานถึงปลาย 25.0-47.5 เซนติเมตร ความยาวจากส่วนยื่นของฐานถึงปลาย 32.7-53.5 เซนติเมตร ขอบใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ใบด้านบนมีสีเขียว ด้านล่างมีสีเขียวทึบและเห็นเส้นใบชัดกว่าด้านบน แต่เส้นใบไม่หนาเด่นชัดมากนัก เป็นแบบ palmately netted venation

ดอก เป็นดอกเดี่ยวขนาดใหญ่สีชมพู ขณะตูมจะมีรูปร่างแบบรูปไข่เรียว เมื่อบานเต็มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12-16.8 เซนติเมตร ก้านดอกมีสีและลักษณะเหมือนก้านใบ ก้านดอกมีความยาว 77.5-152.5 เซนติเมตร กลีบนอกมี 4-5 กลีบรูปไข่ มีขนาดเล็กเรียงตัวเป็นชั้นสองชั้นสลับหว่างกัน ด้านนอกของกลีบมีสีชมพู ด้านในมีสีอ่อนกว่าและมีเส้นบนกลีบขนาดใกล้เคียงกันจำนวนมาก ส่วนกลางของกลีบจะโค้งป้อง แต่จะกลีบร่วงง่าย กลีบในมีประมาณ 12-14 กลีบ เรียงตัวเป็นชั้นประมาณ 3 ชั้น อยู่โดยรอบฐานรองดอก กลีบในชั้นนอกและชั้นในมีสีและรูปร่างคล้ายชั้นกลางแต่เล็กกว่ากลีบในชั้นกลาง รูปไข่แต่ส่วนกว้างอยู่ตอนบน เห็นเส้นบนกลีบในชัดมีประมาณ 15 เส้น สีชมพูตลอดทั้งด้านบนและด้านใน ที่ส่วนปลายจะมีสีเข้มกว่าส่วนโคนที่ติดกับฐานรองดอกซึ่งจะมีสีเหลืองอ่อน เกสรตัวผู้มีจำนวน 90-120 อันอยู่เหนือชั้นกลีบในและติดเป็นชั้นๆ โดยรอบฐานดอก ก้านชูเกสรตัวผู้รูปร่างเรียวเล็ก มีสีเหลืองนวล ตอนบนมีอับเรณูสีเหลืองติดตามความยาวของแกน ส่วนปลายของอับเรณูมีฐานเล็กเรียว ส่วนปลายโป่งกว้างสีขาวนวล เกสรตัวผู้มักกลิ่นหอม เกสรตัวเมียมีรังไข่อยู่สูงกว่าชั้นเกสรตัวผู้ มี carpel 12-35 อัน อยู่แยกกัน ฝังอยู่บนฐานรองดอกรูปกรวย สีเหลือง ก้านชูเกสรตัวเมียสั้น ยอดเกสรตัวเมียแบนกลมสีเหลืองเป็นมันแข็ง และแต่ละรังไข่จะมีไข่อยู่ 1 อัน

ผล เป็นแบบ aggregate fruit มีขนาดกว้าง 4-6 เซนติเมตร สีเขียวเข้ม ผลย่อยเป็นแบบ nut เปลือกหนาสีเขียวแต่ส่วนที่ฝังอยู่ในฐานรองดอกจะมีสีเหลืองปนเขียว

เมล็ด มีเปลือกหุ้มหนาและนิ่ม มีใบเลี้ยงหนา 2 ใบและต้นอ่อน 1 ต้น (จารีร์, 2519)

การเสื่อมสภาพของดอก

ดอกไม้ในขณะที่อยู่บนต้นจะได้รับธาตุอาหารและน้ำอย่างเพียงพอซึ่งส่งขึ้นมาจากราก ใบที่ติดอยู่กับกิ่งจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงเพื่อเลี้ยงกิ่งนั้นๆ เมื่อมีการตัดดอกออกมาจากต้นจะทำให้ระบบการส่งน้ำและอาหารถูกตัดขาด ดอกไม้นั้นจะเข้าสู่ระยะชราภาพอย่างรวดเร็วและแห้งเหี่ยวไป การนำก้านดอกแช่ในน้ำเป็นเพียงการรักษาความเต่งของเซลล์เท่านั้น โดยไม่ได้ทำให้กระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดเซลล์ ฮอริโมนที่เกี่ยวข้องกับการเสื่อมสภาพของดอกคือเอทิลีน ผลของเอทิลีนที่ดอกสร้างขึ้นจะทำให้ดอกมีสีซีดลง กีบดอกเหี่ยว และหมดสภาพการใช้ประโยชน์ โดยปกติ กีบดอกทำหน้าที่ล่อแมลงเพื่อให้เข้ามาดูดน้ำหวาน ซึ่งจะก่อให้เกิดการผสมเกสร เมื่อเกิดการผสมเกสรขึ้นแล้วกีบดอกก็จะหมดหน้าที่ไป และจะเกิดการขยายขนาดของรังไข่ขึ้นมาแทนและเจริญต่อไปกลายเป็นผล ในขณะที่เกิดการผสมเกสรจะพบว่าการสร้างเอทิลีนขึ้นมามากในบริเวณรังไข่ เมื่อก๊าซเอทิลีนแพร่กระจายออกมาทำให้กีบดอกเหี่ยวหมดสภาพ ซึ่งในบัวจะไม่มีปัญหานี้เพราะดอกบัวที่ติดนั้นอยู่ในสภาพดอกตูม แต่จะมีปัญหาที่เกิดจากเอทิลีนในสภาวะเครียดที่ดอกสร้างขึ้นเมื่อเกิดบาดแผล นอกจากนั้นการตัดดอกออกมาจากต้นก็จะกระตุ้นการสร้างเอทิลีนในสภาวะเครียดที่บริเวณรอยแผล

มนตรี (2545) ทำการทดลองตัดดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช หุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายเพื่อลดการช้ำแล้วตัดดอกด้วยมีดที่คมและสะอาดเพื่อลดการช้ำจากการบรรจุในถังพลาสติกบรรจุน้ำแทนการหอบด้วยมือเพื่อลดการช้ำและการขาดน้ำ จากนั้นจุ่มในน้ำร้อนเป็นระยะเวลา 1 – 5 วินาที แล้วหุ้มด้วยสำลีที่อิมมิดด้วยน้ำและหุ้มด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งก่อนการขนส่ง เมื่อถึงห้องปฏิบัติการตัดปลายก้านดอกออกประมาณ 1 นิ้ว ปักแจกันในน้ำกรองและตัดปลายก้านประมาณ 1 นิ้ว ทุกวัน ผลปรากฏว่าจุ่มในน้ำร้อน 3 วินาทีดีที่สุด

เสกสรร (2547) ได้ทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Album Plenum') เพื่อที่จะช่วยลดการช้ำและการสูญเสีย น้ำซึ่งเป็นสาเหตุของการผลิตเอทิลีนหลังการเก็บเกี่ยว โดยการหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายก่อนการเก็บเกี่ยวจากต้นแม่ด้วยมีดที่คมและแช่ก้านดอกในกล่องโฟมที่มีน้ำกรองทันที และเมื่อให้ความเย็นกับดอกไม้โดยมีการบรรจุน้ำแข็งเกล็ด (บรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงในถุงพลาสติก 4 ถุง ถุงละ 300 กรัม) ลงในกล่องกระดาษลูกฟูกที่รองพื้นด้วยฟิล์มพลาสติกไม่เจาะรู ช่วยให้ดอกบัวมีปริมาณการดูดน้ำได้มากขึ้น

และมีการผลิตเอทิลีนที่ต่ำ ลดอุณหภูมิของกลีบดอกบัวที่ 10°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก่อนการขนส่งวิธีการลดอุณหภูมินี้มีผลทำให้อายุการปักแจกันมากขึ้น

ชุมพล (2547) ได้ศึกษาหาวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของดอกบัวพันธุ์สัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* 'Roseum Plenum') โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 การทดลองคือการทดลองที่ 1 การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวลงภาชนะเก็บเกี่ยวในนาบัว เพื่อที่จะช่วยลดการช้ำและสูญเสียน้ำของดอกบัว การทดลองที่ 2 การทดลองหาวิธีการบรรจุดอกบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อลดการผลิตเอทิลีน โดยนำวิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1 มาใช้กับทุกวิธี และการทดลองที่ 3 การทดลองลดอุณหภูมิก่อนขนส่ง เพื่อชะลอการสูญเสียอาหารสะสม โดยใช้วิธีการที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 2 มาใช้กับทุกวิธีการ ผลปรากฏว่าการหุ้มดอกด้วยโฟมตาข่ายก่อนการเก็บเกี่ยว การใช้มีดตัดก้านดอกจากต้นแม่แล้วแช่ดอกในถังโฟมที่มีการน้ำกรอง จุ่มก้านดอกในน้ำร้อนก่อนหุ้มปลายก้านด้วยสำลีที่อิมมัวด้วยน้ำ ห่อสำลีด้วยถุงพลาสติก บรรจุในกล่องพลาสติกเปิดฝาขนส่งไปห้องปฏิบัติการ ทำการบรรจุบัวในกล่องกระดาษลูกฟูกและให้ความเย็นกับดอกไม้โดยมีการบรรจุน้ำแข็งเกล็ด(บรรจุน้ำแข็งเกล็ดลงในถุงพลาสติก 4 ถุง ถุงละ 300 กรัม) นำไปลดอุณหภูมิตั้งที่ 10°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมงพักกลีบดอก ตัดก้านดอกจุ่มก้านดอกในน้ำร้อนแล้วลอยดอกในอ่างน้ำที่มีน้ำกรอง จะมีผลให้ดอกบัวผลิตเอทิลีนหลังการลำเลียงจากสวนถึงห้องปฏิบัติการน้อยที่สุด และเมื่อได้มีการลดอุณหภูมิก่อนการขนส่ง มีผลทำให้อายุการปักแจกันของวิธีการนี้ดีที่สุดเช่นเดียวกัน ก่อนการขนส่งวิธีการลดอุณหภูมิตั้งนี้มีผลทำให้อายุการปักแจกันมากขึ้น

ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพของดอกบัวก็คือ การอุดตันของท่อน้ำภายในก้านดอก ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์จากภาชนะที่ไม่สะอาด น้ำที่นำมาแช่ดอกไม้ไม่สะอาด เชลล์ของก้านดอกบางส่วนที่แช่อยู่ในน้ำจะตายไปตามอายุและเป็นที่ยึดของจุลินทรีย์ซึ่งแบ่งตัวอย่างรวดเร็วและกระจายไปทั่วในน้ำ จุลินทรีย์เหล่านี้อาจสร้างสารบางอย่างขึ้นมาและเป็นสาเหตุให้ท่อน้ำอุดตันเนื่องจากไปขัดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำนอกจากนี้น้ำยางของก้านดอกไม้บางชนิดที่มีน้ำยางไหลมากจากบริเวณที่ถูกตัด เมื่อน้ำยางออกมาถูกกับอากาศเกิดเป็นยางเหนียวอุดตันรอยตัด ท่อน้ำจึงมีสิ่งกีดขวางหรืออุดตัน สาเหตุเหล่านี้มีผลทำให้ลำเลียงขึ้นบนก้านดอกไม้ไม่ได้หรือลำเลียงขึ้นไปได้น้อย ดอกเกิดอาการเหี่ยวไม่ได้เกิดแต่ในท่อน้ำเพียงอย่างเดียว ในท่อน้ำอาหารก็เป็นสาเหตุของการอุดตันของก้านดอกไม้ จึงต้องมีการจุ่มในน้ำร้อน $55-65^{\circ}\text{C}$ (สำหรับดอกบัว) จะช่วยเร่งให้ก้านดอกดูดน้ำได้เร็วขึ้นเป็นการชดเชยน้ำที่เคยได้รับจากต้นแม่ทำให้การได้รับน้ำไม่ขาดตอน

การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเป็นปัญหาในระหว่างการใช้ประโยชน์และการเก็บรักษาดอกไม้ที่มีสีแดง และม่วงหรือน้ำเงินจะมีปัญหามากที่สุดเพราะสีเหล่านี้เกิดจากรงควัตถุ ฟลาโวนอยด์แอนโทไซยานิน ซึ่งจะเปลี่ยนสีได้ตาม pH (ความเป็นกรด - ด่าง) ภายในเซลล์ของกลีบดอก ถ้า pH ต่ำกว่า 3.0 แอนโท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไซยานินจะเป็นสีแดง ถ้า pH สูงกว่า 7.0 แอนโทไซยานินจะเป็นสีน้ำเงินหรือม่วง เช่น ดอกกุหลาบสีแดงเมื่อเริ่มโรยกลีบดอกจะเป็นสีน้ำเงินหรือม่วง สาเหตุเกิดจากการสะสมแอนโธไซยานิน ทำให้ pH ภายในเซลล์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้รงควัตถุเปลี่ยนแปลงจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน ในดอกไม้บางชนิดที่กลีบดอกมีสีน้ำเงินหรือม่วง เช่น Cornflower และ Archua จะกลายเป็นสีแดงเมื่ออายุดอกมากขึ้น เนื่องจากเมื่ออายุมากขึ้นจะมีการสะสมกรดอินทรีย์มากขึ้นทำให้สภาพในเซลล์เป็นกรดสูงขึ้น รงควัตถุพวกแอนโทไซยานินจึงเปลี่ยนจากสีน้ำเงินหรือสีม่วงกลายเป็นสีแดง จากสาเหตุที่ได้กล่าวมาทั้งหมดทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ไขปัญหาการเสื่อมสภาพของดอกโดยมีหลักการสำคัญ คือเพิ่มสารอาหารลดการสร้างและการทำงานของเอทิลีน รวมทั้งการลดปริมาณจูลินทรีย์ เพื่อให้อายุการปักแจกันของดอกยาวนานขึ้น การผสมสารละลายเพื่อยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้ ถึงแม้จะมีสูตรและส่วนผสมแตกต่างกันไป ก็ยังต้องยึดถือหลักการที่ได้กล่าวมานี้เป็นสำคัญ (ช. ณีภูษิตศิริ, 2545)

ลักษณะการใช้สาร

เนื่องจากดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยวจนกระทั่งถึงผู้ใช้ประโยชน์จะเกิด ปัญหาต่างๆ ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยใช้สารส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำตาล สารฆ่าเชื้อโรค หรือสารป้องกันการเกิด Ethylene และกรดอินทรีย์ สามารถใช้ได้ตั้งแต่ผู้ปลูก ผู้ขายปลีก ผู้บริโภค การทดลองใช้สารเคมีสำหรับส่งเสริมคุณภาพและรักษาคุณภาพดอกไม้เพื่อยืดอายุการใช้ประโยชน์ของไม้ตัดดอก การใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพของไม้ดอกแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ

(ช. ณีภูษิตศิริ, 2545)

- 1 การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกไม้คืนสภาพความสด (Conditioning)
- 2 การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเป็นระยะเวลาสั้นๆ ก่อนการขนส่งหรือเก็บเกี่ยว (Pulsing or loading)
- 3 การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกบาน (Bud-opening)
- 4 การใช้สารส่งเสริมคุณภาพสำหรับปักแจกัน (Holding)

สารเคมีที่สำคัญในการส่งเสริมคุณภาพดอกไม้

สารส่งเสริมคุณภาพที่ใช้ในการปักแจกันที่ใช้กันมานานแล้ว กลุ่มบุคคลที่ใช้คือ ผู้ขายส่ง และผู้ขายปลีกจะแช่ก้านดอกไม้ในสารส่งเสริมคุณภาพจนกว่าจะขายได้ และผู้ซื้อ (ผู้บริโภค) ก็นิยมใช้ในการปักแจกันเพื่อให้มีอายุการใช้ประโยชน์ได้นานขึ้นและควรมีการเปลี่ยนสารละลายทุก 3 วัน ระหว่างปักแจกัน ภาชนะแช่ดอกไม้ควรเปลี่ยนหรือล้างด้วยสบู่หรือผงซักฟอก สารส่งเสริมคุณภาพที่ใช้ในการปักแจกันนี้ จะมีความเข้มข้นน้อยกว่าสารส่งเสริมคุณภาพเป็นระยะเวลาสั้นๆ ก่อนการขนส่งและสารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกบาน เพราะมีระยะเวลาแช่สารที่นานกว่าและความเข้มข้นที่น้อยนี้จะทำให้ออกสารเป็นออกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่นานนักเห็นเข้าเป็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกไม้ดูดทั้งอาหารและน้ำ ขึ้นไปใช้ได้สะดวกทำให้ดอกไม้ใช้ประโยชน์ได้นานวัน สารเคมีที่นิยมนำมาใช้เป็นสารส่งเสริมได้แก่

1. น้ำ (water) เมื่อกล่าวถึงน้ำที่เราจะนำไปใช้ประกอบการส่งเสริมคุณภาพ น้ำที่ใกล้ตัวเราที่สุดคือ น้ำประปา (tap water) น้ำประปาแต่ละแห่งแต่ละที่ มีความแตกต่างกันมากเพราะได้มาจากแหล่งน้ำต่างกันหรือแหล่งน้ำไหลผ่านสิ่งต่างๆ มาไม่เหมือนกัน อาจมีความเป็นกรดจัดต่างจัด มีหินปูนมากหรืออาจมีไอออน (ions) ที่มีพิษต่อต้นไม้ ดังนั้นจึงไม่ควรนำมาใช้ละลายสารส่งเสริมคุณภาพ น้ำที่ควรนำมาใช้คือ น้ำกลั่นหรือน้ำกรอง น้ำกลั่นนั้นเป็นน้ำที่บริสุทธิ์ ปราศจากเชื้อโรคและไอออนทุกชนิด ส่วนน้ำกรองนั้นยังคงมีไอออนบางอย่างอยู่ ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ดีกว่า เพราะการดูดซึมน้ำหรือธาตุอาหารของพืชเกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนไอออนส่งผลให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้น ไม่เกิดการอุดตัน ลดอาการก้านคอดอกอ่อน

2. สารที่ใช้เป็นอาหาร

2.1 น้ำตาล (sugar) น้ำตาลเป็นผลผลิตที่มาจากการสังเคราะห์แสงของพืช และจะถูกสลายโดยกระบวนการหายใจเพื่อปลดปล่อยพลังงานออกมา เมื่อดอกไม้ถูกตัดออกมาจากต้นก็จะมีการใช้อาหารสะสมภายในก้านเท่านั้น ถ้ามีการใส่น้ำตาลลงในสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันดอกไม้ก็จะเพิ่มอาหารให้แก่ดอกไม้ นั้น น้ำตาลที่ใช้ส่วนใหญ่คือ น้ำตาลซูโครส (น้ำตาลทราย) นอกจากนี้ น้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสก็อาจใช้ได้เช่นกัน น้ำตาลที่ใส่ในสารละลายปักแจกันนอกจากจะเป็นอาหารสำหรับดอกไม้แล้ว ยังทำหน้าที่รักษาสมดุลของน้ำภายในดอกและก้านดอก ช่วยให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้นและยังป้องกันการระเหยน้ำออกจากใบหรือดอกโดยมีผลทำให้ปากใบปิด การใช้น้ำตาลในสารละลายปักแจกันจึงยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้เป็นอย่างดี ถ้าน้ำตาลความเข้มข้นสูงเกินไปทำให้ใบและกลีบดอกเสียหายได้ พวกใบสีเขียวยังทนความเข้มข้นสูงของน้ำตาลได้น้อยกว่ากลีบดอก เพราะน้ำน้ำตาลที่เราให้ไปบางส่วนจะสะสมที่ใบก่อน จากนั้นจะเคลื่อนย้ายไปที่กลีบดอก น้ำตาลที่ให้จากภายนอกบางส่วนจะมีลักษณะการเคลื่อนย้ายเหมือนคาร์โบไฮเดรตที่พืชสร้างขึ้นที่ใบแล้วส่งไปให้ดอกอีกครั้งหนึ่ง ความเข้มข้นของน้ำตาลขึ้นกับวิธีการที่ใช้ ถ้าต้องการแช่ก้านดอกในสารส่งเสริมคุณภาพนานๆ ควรใช้ความเข้มข้นต่ำ แต่ถ้าใช้กับเพียงระยะสั้นๆ หรือเพื่อทำให้บาน ควรให้ความเข้มข้นสูง แต่น้ำตาลจะได้ผลดีก็ต้องผสมสารเคมีที่ฆ่าเชื้อ แบคทีเรียด้วยเพราะใช้น้ำตาลอย่างเดียว จุลินทรีย์ยังคงเจริญเติบโตได้ดี (พีรเดช, 2529)

3. สารลดการผลิต ethylene

3.1 เกลือเงิน (silver salt, Ag) ถึงแม้พืชจะสร้างเอทิลีนขึ้นมาแต่ถ้าอนุภาคเงิน (silver ion) อยู่ด้วยจะทำให้เอทิลีนนั้นไม่สามารถทำปฏิกิริยากับพืชได้จึงใช้ได้ดีในการยืดอายุปักแจกันไม้ดอกหลายชนิด เกลือเงินที่นิยมใช้ในกรณีนี้คือ เงินไนเตรท (silver nitrate) และเงินไทโอซัลเฟต (silver

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

thiosulfate) เกลือเงินในเตรทเคลื่อนที่ได้้น้อยมากจึงเคลื่อนที่ไปถึงส่วนบนของดอกได้ช้ามาก จนกระทั่งบางกรณีการใช้เกลือเงินในเตรทจะไม่สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้บางชนิดได้ ในทางตรงกันข้ามการใช้เกลือเงินไทโอซัลเฟตจะได้ผลดีกว่าเนื่องจากเคลื่อนที่ได้เร็วมาก ในปัจจุบันใช้ในเชิงพาณิชย์กับดอกคาร์เนชั่น โดยแช่ก้านดอกในสารผสมของเงินไทโอซัลเฟตนาน 1-24 ชั่วโมงก่อนการขนส่งไปจำหน่ายหรือก่อนนำไปปักแจกัน เงินไทโอซัลเฟตใช้ได้ผลดีกับไม้ดอกหลายชนิด แต่ไม่มีผลต่อกุหลาบ

สมัครและคณะ (2546) ได้รายงานว่าดอกกล้วยไม้ที่รมด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100 ppb สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ได้ดีที่สุดคือ 16.30 วัน และมีการบานของดอกตูมสูงที่สุดรวมทั้งสามารถลดอัตราการหายใจได้ นอกจากนี้ดอกกล้วยไม้ที่ได้รับ 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppb สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ค่าความสว่าง (L value) และการเปลี่ยนแปลงค่าสี (b value) ในขณะที่มีอัตราการดูดน้ำสูงสุด ซึ่งเกิดจากอิทธิพล 1-MCP ไปยับยั้งการทำงานของเอทิลินที่ผลิตขึ้น

นริสาและสายชล (มปป.) ได้รายงานว่า ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์โซเนียบอม (*Dendrobium 'Sonia Bom'*) ที่ได้รับ 1-MCP ความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 นาโนลิตรต่อลิตร สามารถชะลอการหลุดร่วงของดอกตูม และดอกบานได้ดี การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดและการดูดน้ำเกิดขึ้นน้อยกว่าดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้รับสาร โดยที่ความเข้มข้น 500 นาโนลิตรต่อลิตร สามารถยืดอายุการปักแจกันและบรรจุก่อนการส่งออกได้นานที่สุด และเมื่อดอกกล้วยไม้ได้รับสาร 1-MCP ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเอทิลินภายในกล่อ่งน้อยกว่าดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้รับ 1-MCP ระหว่างเลียนแบบการขนส่ง

ดวงพรและจิ่งแท้ (2546) ได้รายงานว่าการใช้สาร BAP, GA₃ และ 1-methylcyclopropane (1-MCP) ในการชะลอการหลุดร่วงของดอกมะลิลา พบว่า สารละลาย BAP ไม่สามารถชะลอการหลุดร่วงของดอกมะลิลาได้ แต่สารละลาย GA₃ สามารถชะลอการหลุดร่วงของดอกมะลิลาและมีดอกมะลิลาบางส่วนที่ไม่ร่วง โดยความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 50 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนการรมด้วย 1-MCP 500 ไมโครลิตร/ลิตร สามารถยืดอายุการร่วงได้ 5.60 ชั่วโมง เนื่องจาก 1-MCP มีความสามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลิน แต่สามารถชะลอการหลุดร่วงได้เล็กน้อยเท่านั้น

4. สารฆ่าเชื้อในสารละลาย

4.1 Citric acid นอกจากจะช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์แล้วยังช่วยให้ดอกไม้มีสีเข้มสดในระดับความเข้มข้น 400 – 800 ppm ใช้ได้กับดอกไม้หลายชนิด ทั้งนี้เพราะกรดจะไปมีปฏิริยาต่อรงควัตถุ (pigment) พวก anthocyanins ทำให้ดอกไม้มีสีแดงเข้มขึ้น เป็นการปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nielson and N. Ameborg(2006) ทำการวิจัยผลกระทบของ Citric acid และค่า pH ในการเจริญเติบโตของเมตาบอลิซึมของ *Saccharomyces cerevisiae* และ *Zygosaccharomyces bailii* ซึ่งมีความอดทนต่อ Citric acid ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการเจริญเติบโต พบว่า *S. cerevisiae* ถูกยับยั้งการเจริญเติบโตโดยค่า pH ที่สูง ใน *S. cerevisiae* กรดซิตริกถูกเคลื่อนย้ายด้วยพลังงานในขั้นแรกของเมตาบอลิซึมอยู่ระหว่างผลิตภัณฑ์เอทานอลที่ต่ำและผลิตภัณฑ์เซอรอลสูง ดังนั้นส่งผลให้เกิดการผลิต ATP ที่ต่ำลง เหล่านี้ทำให้การเผาผลาญพลังงาน *S. cerevisiae* เปลี่ยนไปขึ้นอยู่กับค่า pH ที่สูงและการผลิต ATP ที่ต่ำ ใน *Z. bailii* ก็เช่นเดียวกัน

4.2 Hydroxyquinoline sulfate : HQS เป็นสารฆ่าเชื้อโรค (germicides) เป็นสารละลายที่ใช้สำหรับรักษาคุณภาพหรือส่งเสริมให้คุณภาพของดอกไม้ดีขึ้นนั้น จะต้องมีส่วนผสมของสารฆ่าเชื้อโรคอยู่ด้วยเสมอ เพราะสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพคือ พวกเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ สารที่นิยมใช้คือ 8-hydroxyquinoline sulfate (HQS), 8-hydroxyquinoline citrate (HQC) ความเข้มข้น 200 – 600 ppm จะช่วยลดการดูดน้ำของท่อน้ำ โดยจะไปจับไฮออนและแอนไอออนที่ทำให้ท่อน้ำอุดตัน ช่วยยับยั้งการทำงานของแบคทีเรียและมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ด้วย HQS และ HQC ยังช่วยรักษาสภาพความเป็นกรดของน้ำ ทำให้ดอกไม้ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้นสำหรับดอกไม้พวกที่มีสีขาว HQC จะสะสมที่กลีบทำให้กลีบดอกสีขาวกลายเป็นสีเหลือง

Ichimura et al. (1998) ได้ทำการทดสอบกับดอกกุหลาบพันธุ์ลูกผสมเพื่อยืดอายุการปักแจกัน วิธีทดลองคือ แบ่งเป็นน้ำกรอง (control), HQS 200 mg/l, HQS 200 mg/l + น้ำตาล 30 g. ที่อุณหภูมิ 20, 25 และ 30 °C ผลออกมาว่า HQS 200 + น้ำตาลสามารถยืดอายุการปักแจกันได้มากที่สุด การใช้ HQS เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อความต้องการของกลีบดอกกุหลาบเพราะในกลีบดอกมีน้ำตาล glucose, fructose และ sucrose ซึ่งเมื่อเราให้น้ำตาลไปทำให้กลีบดอกสามารถนำมาใช้ได้

Bunya-atichart et al. (2004) ทดลองเกี่ยวกับการยืดอายุการปักแจกันของปทุมมา โดยใช้สารส่งเสริมคุณภาพ 8-hydroxyquinoline sulfate (HQS) เปรียบเทียบกับ dichloroisocyanuric acid (DICA) และ control (น้ำตาล) ที่ระดับความเข้มข้นและอุณหภูมิที่ต่างกัน ผลที่ได้คือการเก็บรักษาในน้ำที่อุณหภูมิ 7 °C หลังจาก 3 หรือ 6 วันจากวันที่เก็บรักษาไม่ต่างจากการที่ไม่เก็บรักษา ถ้าอยู่ที่อุณหภูมิ 5 °C จะมีอายุการปักแจกันได้ประมาณ 2 วัน สรุปดอกปทุมมาเป็นดอกไม้ที่มีการตอบสนองได้เร็วต่ออากาศเย็น

อรรวี (2546) ทำการอบแห้งดอกกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายใจแดง (*Dendrobium Sonia'* Red Jo') ก่อนการอบแห้งช่อดอกกล้วยไม้ในสารละลายเคมีต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณภาพของสีดอกหลังอบแห้ง เพราะการอบแห้งด้วยไมโครเวฟสีของดอกจะจางเร็ว สารเคมีที่ใช้แล้วให้ผลดีที่สุดคือ HQS 200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ppm+น้ำตาลทราย 2%+Citric acid 150 ppm หลังจากเก็บรักษาไว้ 1 และ 4 สัปดาห์ ยังคงรักษาสี
ม่วงในท่อนของดอกไว้ได้ดีที่สุด โดยมีการเปลี่ยนแปลงของสีดอกเพียงเล็กน้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 ดอกบัวหลวงพันธุ์พุ่ม
- 1.2 สารเคมี
 - น้ำกรอง
 - น้ำตาลทรายขาว
 - ไฮดรอกซีควิโนลีน ซัลเฟต (8-hydroxyquinoline sulfate : HQS)
 - กรดซิตริก (citric acid)
 - 1-methylcyclopropene (1-MCP)
- 1.3 อุปกรณ์สำหรับห่อบัว เช่น โฟมตาข่าย และสำลี
- 1.4 อ่างน้ำ
- 1.5 ป้ายพลาสติก
- 1.6 อุปกรณ์เตรียมสารเคมี
 - บีกเกอร์
 - แท่งแก้วสำหรับคนสารเคมี
 - เครื่องชั่งไฟฟ้า
 - กระบอกตวงสาร, ขวดแก้วสีชา
 - มีดที่คมและสะอาด
 - ตู้อรม
- 1.7 เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ (vernier caliper)
- 1.8 แผ่นเทียบสี (R.H.S.colour chart)

2. วิธีการ

2.1 การเตรียมดอกบัว

การเก็บเกี่ยวดอกบัวตามขนาดที่ต้องการ โดยการหุ้มดอกบัวด้วยโฟมตาข่ายจากนั้นทำการตัดดอกบัวด้วยมีดที่คม บรรจุดอกบัวในถังที่มีน้ำสะอาดตัดก้านให้เหลือ 7 นิ้ว หุ้มด้วยสำลีที่อิมมิดด้วยน้ำสะอาด ทำการบรรจุดอกบัวในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งเกล็ด ถึงห้องปฏิบัติการทำการพับกลีบดอกบัวแล้วทำการตัดก้านดอกบัวให้เหลือความยาว 1 นิ้ว จุ่มก้านดอกบัวในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 วินาที แล้วลอยในอ่างน้ำที่มีสารละลายต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การทดลองแบ่งเป็น 2 การทดลองดังนี้

2.2.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาความเป็นกรดขิตริคที่เหมาะสมสำหรับเป็นสารละลายเคมีปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม โดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการฯ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 2 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม ทำการปักแจกันดอกบัวที่พับและจุ่มน้ำอุ่นแล้วในน้ำกรอง

วิธีการที่ 2 ทำการปักแจกันดอกบัวที่พับและจุ่มแล้วในสารละลายน้ำตาลทราย 2% +

HQS 50 ppm ปรับความเป็นกรดด้วย กรดขิตริคให้มี pH3

วิธีการที่ 3 ทำการปักแจกันดอกบัวที่พับและจุ่มแล้วในสารละลายน้ำตาลทราย 2% +

HQS 50 ppm ปรับความเป็นกรดด้วย กรดขิตริคให้มี pH4

วิธีการที่ 4 ทำการปักแจกันดอกบัวที่พับและจุ่มแล้วในสารละลายน้ำตาลทราย 2% +

HQS 50 ppm ปรับความเป็นกรดด้วย กรดขิตริคให้มี pH5

การบันทึกผล

- บันทึกน้ำหนักรดอกทุกวันขณะปักแจกัน
- บันทึกสีของกลีบดอกชั้นกลางและชั้นในโดยใช้ R.H.S. Colour Chart บันทึกทุกวันขณะที่ปักแจกัน
- บันทึกอายุในการใช้ประโยชน์ของดอกแต่ละดอก โดยตัดสินเมื่อดอกเสียหาย 50%
- บันทึกอายุการขายของดอกแต่ละดอก โดยตัดสินเมื่อเกสรตัวผู้หรือตัวเมียเปลี่ยนสี (คล้ำหรือดำ)

2.2.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการรมดอกบัวด้วย 1-MCP ก่อนปักแจกันในสารละลายที่ได้ผลดีจากการทดลองที่ 1 โดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการฯ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 2 ดอก ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม ทำการปักแจกันดอกบัวที่พับและจุ่มน้ำอุ่นแล้วในน้ำกรอง

วิธีการที่ 2 ทำการปักแจกันดอกบัวที่พับและจุ่มน้ำอุ่นเรียบร้อยแล้วในสารละลาย

น้ำตาลทราย 2% + HQS 50 ppm ปรับความเป็นกรดด้วย กรดขิตริคให้มี pH5

วิธีการที่ 3 รมด้วย 1-MCP และปักแจกันในน้ำกรอง

วิธีการที่ 4 รมด้วย 1-MCP และปักแจกันในสารละลายน้ำตาลทราย 2% + HQS 50

ppm ปรับความเป็นกรดด้วย กรดขิตริคให้มี pH5

การบันทึกผล

- บันทึกน้ำหนักดอกทุกวันขณะปักแจกัน
- บันทึกสีของกลีบดอกชั้นกลาง ชั้นในและเกสรตัวเมียโดยใช้ R.H.S. Colour Chart บันทึกทุกวันขณะที่ปักแจกัน
- บันทึกอายุในการใช้ประโยชน์ของดอกแต่ละดอก โดยตัดสีเมื่อดอกเสียหาย 50%
- บันทึกอายุการขายของดอกแต่ละดอก โดยตัดสีเมื่อเกสรตัวผู้หรือตัวเมียเปลี่ยนสี (คล้ำหรือดำ)

วิธีการปฏิบัติในการบันทึกสีของกลีบดอก

- นำวัตถุที่ต้องการเทียบสีวางไว้ได้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้

- หลังจากอ่านค่าจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้วนำค่าที่ได้แปลค่าจากสมุดแปลสีในระบบ Y x y colour space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ x y สำหรับค่า z หาได้จาก 1-x-y
ตัวอย่าง green group 133A

$$\text{อ่านว่า } x = 0.268 \quad y = 0.347 \quad Y = 7.1 \quad z = 0.385(1-0.268-0.347)$$

ระบบ Lab colour space

เมื่อได้ค่า Y x y และ z ตามระบบ Y x y colour space แปลค่าให้อยู่ในระบบ Lab colour space ดังนี้

L ความสว่าง มีค่า 0 (สีดำ) – 100 (สีขาว)

a ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a(+) = สีแดง

a(-) = สีเขียว

b ค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b(+) = สีเหลือง

b(-) = สีนํ้าเงิน

การเปลี่ยนแปลงค่าจากระบบ Y x y colour space เป็น Lab colour space

คำนวณโดยใช้สูตร $L = 10\sqrt{Y}$

$$a = \frac{17.5(1.02x - y)}{\sqrt{y}}$$

$$b = \frac{7.0(y - 0.84z)}{\sqrt{y}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาในการทำการทดลองนี้ใช้เวลา 1 เดือน

สถานที่ทำการทดลอง นาบัวของเกษตรกรที่จังหวัดนครปฐม และ ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ดอก ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.การวิเคราะห์ผล

นำค่าที่บันทึกได้มาวิเคราะห์ ANOVA แล้วเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

1.การศึกษาความเป็นกรดที่เหมาะสมสำหรับเป็นสารละลายเคมีปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม

1.1 น้ำหนักดอกก่อนปักแจกันและวันที่ 3 ของการปักแจกัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกปักแจกันในวันที่ 3 พบว่าวิธีการที่ 2 (HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH3 ด้วยกรดซิตริก) มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 25.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางภาคผนวกที่ 1) และวิธีการควบคุมเป็นวิธีการที่น้ำหนักเพิ่ม น้อยที่สุดเฉลี่ย 11.62 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

วิธีการ	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน (%)
1.วิธีควบคุม	11.62 b ¹⁾
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH3 ด้วยกรดซิตริก	25.64 a
3.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH4 ด้วยกรดซิตริก	15.43 b
4.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	13.83 b
F-test	**
CV.(%)	20.1

¹⁾ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอก

จากการบันทึกสีของกลีบดอกด้วยการเทียบสีด้วยกระดาษเทียบสี R.S.H Colour Chart แล้วนำค่าที่อ่านจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานไปแปลค่าสีในระบบ Y x y colour space แล้วนำค่าที่ได้ไปเข้าในระบบ Lab Colour space ปรากฏว่า

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกชั้นกลาง

จากการบันทึกสีของกลีบดอกบัวเมื่อวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า ค่า สีแดง a(+) ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) โดยวิธีการที่ 2 จะมีแนวโน้มสีแดงเข้มมากที่สุด มีค่า a(+) เฉลี่ย 3.41 (ตารางที่ 2) และมีค่า L (ความสว่าง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 58.97 ซึ่งค่าความสว่างนี้ทุกวิธีการก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) เช่นเดียวกัน วิธีการที่มีความสว่างมากที่สุด (สีจางมากที่สุด) คือวิธีการที่ 1 มีค่า L (ความสว่าง) เฉลี่ย 70.44 และมีค่า a(+) (สีแดง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 1.76

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกชั้นใน

จากการบันทึกผลสีของกลีบดอกบัวเมื่อวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่าค่า a(+)(สีแดง) ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยวิธีการที่ 4 (HQS 50 ppm น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มีค่า a(+)(สีแดง)มากที่สุดเฉลี่ย 1.37 (ตารางที่ 2) และมีค่า L (ความสว่าง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 77.37 (ตารางที่ 2) ส่วนค่า L (ความสว่าง) ที่มีค่ามากที่สุด(จางที่สุด) คือวิธีการที่ 1 มีค่า L (ความสว่าง) เฉลี่ย 79.48 และค่า a(+)(สีแดง) ที่น้อยที่สุดเฉลี่ย 1.20

ตารางที่ 2. ค่าสีของกลีบดอกในวันที่ 3 ของการปักแจกันบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)
พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

วิธีการ	ค่าสีของกลีบดอกชั้นกลาง ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน		ค่าสีของกลีบดอกชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน	
	สีแดง a(+)	ความสว่าง L	สีแดง a(+)	ความสว่าง L
1.วิธีการควบคุม	1.76	70.44	1.20	79.48
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH3 ด้วยกรดซิตริก	3.41	58.97	1.25	78.78
3.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH4 ด้วยกรดซิตริก	2.37	68.17	1.34	78.10
4.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	2.31	67.68	1.37	77.37
F-test	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	42.13	12.03	14.77	2.67

1.3 อายุการขายของดอกบัวหลวง

จากการบันทึกอายุการขายที่ได้ทำการทดลอง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 6) โดยวิธีการที่ 1 มีแนวโน้มอายุการขายมากที่สุดเฉลี่ย 3.33 วัน (ตารางที่ 3) และวิธีการที่ 2 มีค่าอายุการขายน้อยที่สุดเฉลี่ย 3 วัน (ภาพที่ 1 และ 2)

1.4 อายุการลอยของดอกบัวหลวง

ผลการบันทึกอายุการลอยของดอกบัวหลวง ปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 7) โดยวิธีการที่ 1 วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 มีแนวโน้มมากที่สุดเฉลี่ย 4.00 วัน (ตารางที่ 3) ส่วนวิธีการที่ 2 มีค่าอายุการปักแจกันที่น้อยที่สุดเฉลี่ย 3.83 วัน

ตารางที่ 3 อายุการขายและอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

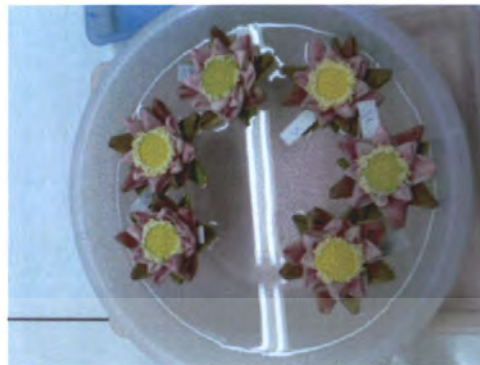
พันธุ์ปทุม การทดลองที่ 1

วิธีการ	อายุการขาย (วัน)	อายุการปักแจกัน (วัน)
1.วิธีการควบคุม	3.33	4
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH3 ด้วยกรดซิตริก	3	3.83
3. HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH4 ด้วยกรดซิตริก	3.17	4
4. HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	3.17	4
F-test	ns	ns
CV(%)	7.89	3.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิธีการที่ 1 = น้ำกรอง (วิธีการควบคุม)



วิธีการที่ 2 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH3
ด้วยกรดซิตริก



วิธีการที่ 3 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH4
ด้วยกรดซิตริก



วิธีการที่ 4 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH5
ด้วยกรดซิตริก

ภาพที่ 1 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมในวันแรกของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิธีการที่ 1 = น้ำกรอง (วิธีการควบคุม)



วิธีการที่ 2 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH3
ด้วยกรดซิตริก



วิธีการที่ 3 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH4
ด้วยกรดซิตริก

วิธีการที่ 4 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH5
ด้วยกรดซิตริก

ภาพที่ 2 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน ในการทดลองที่ 1 (คุณภาพของวิธีการควบคุมจะดีที่สุด และวิธีการที่ 4 การปรับสภาวะละลายเคมีให้มี pH5 จะมีคุณภาพรองลงมา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของการรมดอกบัวด้วย 1- methylcyclopropene (1-MCP) ก่อนปักแจกันในสารละลายที่ได้ผลดี จากการทดลองที่ 1

2.1 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกของดอกบัวในระหว่างการปักแจกัน

2.1.1 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสดของดอกบัวเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกน้ำหนักดอกปักแจกันในวันที่ 3 พบว่าวิธีการที่ 3 (รมด้วย 1-MCP และปักแจกันในน้ำกรอง) มีแนวโน้มน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากที่สุดเฉลี่ย 15.54 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ ทุกวิธีการ (ตารางภาคผนวกที่ 8) และวิธีการที่ 2 (HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) เป็นวิธีการที่น้ำหนักเพิ่ม น้อยที่สุดเฉลี่ย 11.14 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2

วิธีการ	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน (%)
1.วิธีการควบคุม	13.98
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	11.14
3.รมด้วย 1-MCP และปักแจกัน ในน้ำกรอง	15.54
4.รมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วย กรดซิตริก	14.56
F-test	ns
CV. (%)	51.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอก

จากการบันทึกสีของกลีบดอกด้วยการเทียบสีด้วยกระดาษเทียบสี R.S.H Colour Chart แล้วนำค่าที่อ่านจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานไปแปลค่าสีในระบบ Y x y colour space แล้วนำค่าที่ได้ไปเข้าในระบบ Lab Colour space ปรากฏว่า

2.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกชั้นกลาง

จากการบันทึกสีของกลีบดอกบัวเมื่อวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า ค่า สีแดง a(+) ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 9) โดยวิธีการที่ 4 (รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) จะมีแนวโน้มสีแดงเข้มมากที่สุด มีค่า a(+) เฉลี่ย 2.17 (ตารางที่ 5) และมีค่า L (ความสว่าง) มีแนวโน้มน้อยที่สุด เฉลี่ย 69.05 ซึ่งค่าความสว่างนี้ทุกวิธีการก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 10) เช่นเดียวกัน วิธีการที่มีความสว่างมากที่สุด (สีจางมากที่สุด) คือวิธีการควบคุมมีค่า L (ความสว่าง) เฉลี่ย 73.23 และมีค่า a(+) (สีแดง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 1.78

2.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกชั้นใน

จากการบันทึกผลสีของกลีบดอกบัวเมื่อวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่าค่า a(+)(สีแดง)ของทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 11) โดยวิธีการควบคุมและวิธีการที่ 2 (HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มีค่า จะมีแนวโน้มสีแดงเข้มมากที่สุดเฉลี่ย 1.06 (ตารางที่ 5) และมีค่า L (ความสว่าง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 80.42 (ตารางที่ 5) ส่วนค่า L (ความสว่าง) ที่มีค่ามากที่สุด(จางที่สุด) คือวิธีการที่ 3 (รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันในน้ำกรอง) และวิธีการที่ 4 (รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มีค่า L (ความสว่าง) เฉลี่ย 80.89 และค่า a(+)(สีแดง) ที่น้อยที่สุดเฉลี่ย 1.00

2.2.3 การเปลี่ยนแปลงสีของเกสรตัวเมีย

จากการบันทึกสีของเกสรตัวเมียเมื่อวันที่ 3 ของการปักแจกัน ผลปรากฏว่า ค่า สีเหลือง b(+) ของวิธีการที่ 4 (รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 13) โดยจะมีสีเหลืองเข้มมากที่สุด มีค่า b(+) เฉลี่ย 3.90 (ตารางที่ 6) และมีค่า L (ความสว่าง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 84.47 ซึ่งค่าความสว่างนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 14) วิธีการที่มีความสว่างมากที่สุด (สีจางมากที่สุด) คือวิธีการที่ 2 (HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มีค่า L (ความสว่าง) เฉลี่ย 87.63 และมีค่า b(+) (สีเหลือง) น้อยที่สุดเฉลี่ย 3.46

ตารางที่ 5. ค่าสีของกลีบดอกในวันที่ 3 ของการปักแจกันบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

วิธีการ	ค่าสีของกลีบดอกชั้นกลาง ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน		ค่าสีของกลีบดอกชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน	
	สีแดง a(+)	ความสว่าง L	สีแดง a(+)	ความสว่าง L
1.วิธีการควบคุม	1.78	73.23	1.06	80.42
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	1.90	71.82	1.06	80.42
3.รมด้วย 1-MCP และปักแจกัน ในน้ำกรอง	1.84	72.52	1.00	80.89
4.รมด้วย 1-MCP และปักแจกัน ใน HQS 50 ppm + น้ำตาล ทราย 2% ปรับ pH5 ด้วย กรดซิตริก	2.17	69.05	1.00	80.89
F-test	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	16.79	4.83	0.45	2.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6. ค่าสีของเกสรตัวเมียในวันที่ 3 ของการปักแจกันบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมมา จากการทดลองที่ 2

วิธีการ	ค่าสีของเกสรตัวเมีย ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน	
	สี b(+)	ความสว่าง L
1.วิธีการควบคุม	3.89 ab ^{1/}	84.94
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	3.46 b	87.63
3.รมด้วย 1-MCP และปักแจกันในน้ำกรอง	3.89 ab	85.51
4.รมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วย กรดซิตริก	3.90 a	84.47
F-test	*	ns
CV.(%)	5.80	1.91

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติโดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2.3 อายุการขายของดอกบัวหลวง

จากการบันทึกอายุการขายที่ได้ทำการทดลอง ผลปรากฏว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 15) (ภาพที่ 4 และ 5) โดยวิธีการที่ 4 (รวมด้วย 1-MCP และ ปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) มีแนวโน้มอายุการขายมากที่สุดเฉลี่ย 3.67 วัน (ตารางที่ 7) และวิธีการควบคุมและวิธีการที่ 2 มีค่าอายุการขายน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.17 วัน

ตารางที่ 7 อายุการขายของดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมจากการทดลองที่ 2

วิธีการ	อายุการขาย (วัน)
1.วิธีการควบคุม	3.17
2.HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก	3.17
3.รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันในน้ำกรอง	3.33
4.รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วย กรดซิตริก	3.67
F-test	ns
CV. (%)	8.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วิธีการที่ 1 = น้ำกรอง (วิธีการควบคุม)

วิธีการที่ 2 = น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm+ ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก

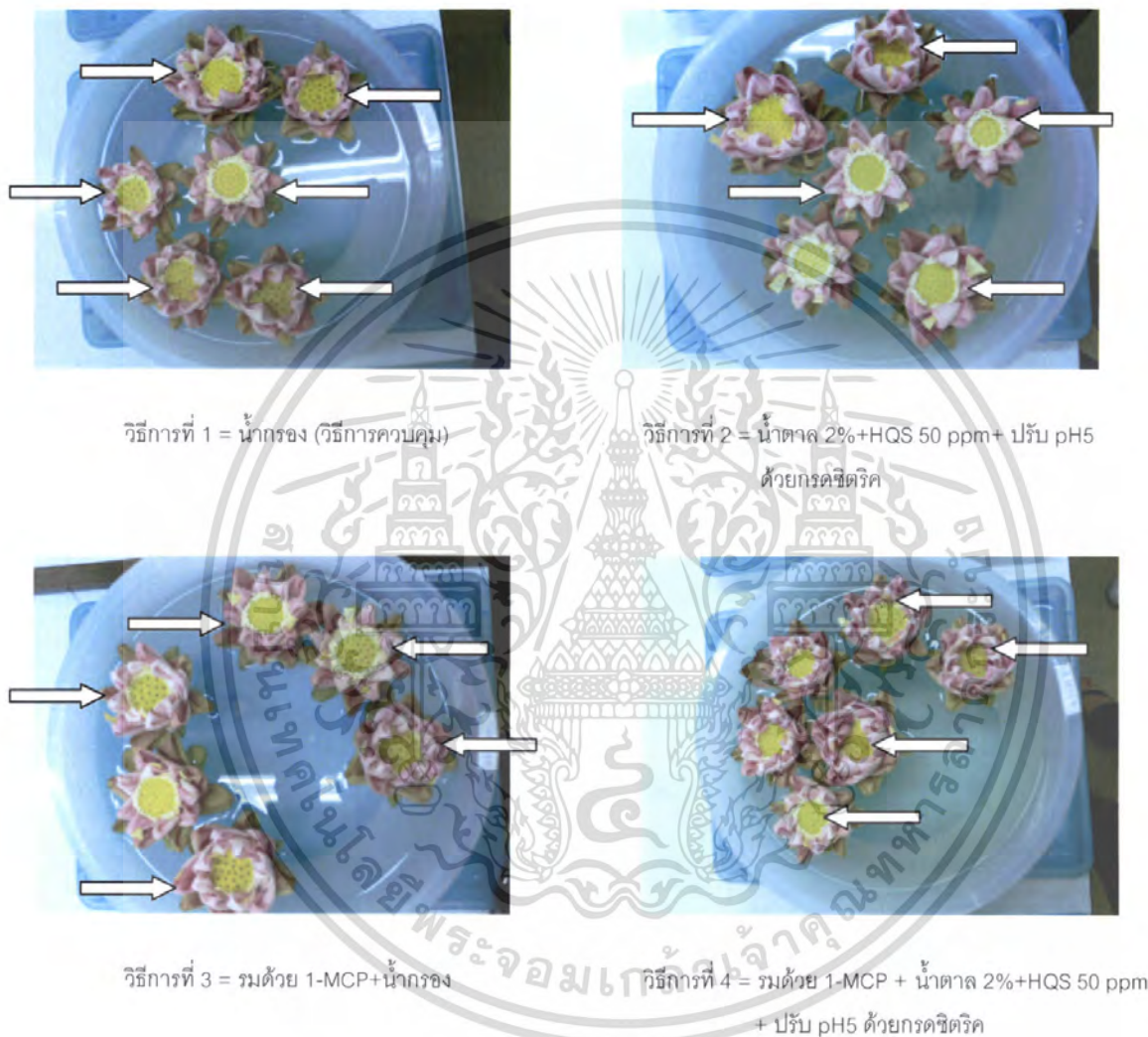


วิธีการที่ 3 = ร่มด้วย 1-MCP และปักแจกันในน้ำกรอง

วิธีการที่ 4 = ร่มด้วย 1-MCP และปักแจกันใน น้ำตาล 2%+HQS 50 ppm + ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก

ภาพที่ 3 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม ในวันแรกของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมในในวันที่ 3 ของการปักแจกัน จากการทดลองที่ 2 (ลูกศรในภาพชี้จุดดำที่เกิดขึ้นที่ยอดเกสรตัวเมีย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ความเป็นกรดที่เหมาะสมสำหรับเป็นสารละลายเคมีปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุมปรากฏดังนี้

จากการทดลองที่ 1 จะพบว่าวิธีการที่ 4 (HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2%ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) เป็นวิธีการที่รักษาคุณภาพของดอกได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ (ภาพที่ 3) คือสภาพความเสียหายของต้นหลังกลีบดอกชั้นนอก ในวันที่ 3 ของการปักแจกันน้อยที่สุด ทำให้กลีบดอกหลุดออกจากช่อดอกน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังรักษาสีกลีบดอกชั้นกลางและชั้นในได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ (ตารางที่ 2) เพราะสีที่เข้มมากไป เช่น วิธีการที่ 2 เป็นสีคล้ำมืด ส่วนวิธีการที่ 1 สีซีดจางลงไป ผลดังกล่าวอาจเนื่องจากความเป็นกรดที่สูงของสารละลาย ไปทำลายเนื้อเยื่อของกลีบดอกชั้นนอก (ภาพที่ 5) ซึ่งอาจคล้ายคลึงกับช่อดอกปทุมมา เนื้อเยื่ออ่อนแอต่อความเป็นกรด (ช.ณิฏฐศิริและอัญญาลักษ, 2550) ในขณะที่วิธีการควบคุมไม่เกิดอาการดังกล่าว แต่สีของกลีบดอกและสีของเกสรตัวเมียจางเร็ว ทำให้วิธีการที่ 4 เป็นวิธีการที่นำไปใช้ในการทดลองที่ 2 ต่อไป

การทดลองที่ 2 ผลการใช้ 1-MCP ก่อนการปักแจกันในสารละลายที่ปรับความเป็นกรดด้วยซิตริก

จากการนำผลการทดลองที่ 1 มาเปรียบเทียบกับใช้ร่วมกับ 1-MCP เพื่อเพิ่มคุณภาพในการปักแจกัน ปรากฏว่า วิธีการที่ 4 (รวมด้วย 1-MCP และปักแจกันใน HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก) ให้คุณภาพดอกดีที่สุด จากคุณภาพการรักษาสีของเกสรตัวเมียได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ (ตารางที่ 6) ส่งผลให้อายุการขายมีแนวโน้มดีกว่าวิธีการอื่นๆ ซึ่งคงเป็นผลจากคุณสมบัติของ 1-MCP ที่ช่วยลดการผลิตเอทิลีนซึ่งจะส่งผลให้ลดการสลายตัวของรงควัตถุ (จรัสแท้, 2541) และคุณสมบัติของสารละลายที่ใช้ปักแจกันคือ HQS ซึ่งมีคุณสมบัติ เป็นสารฆ่าเชื้อโรค (germicides) และช่วยลดการดูดน้ำของท่อน้ำ โดยจะไปจับไอออนและเอนไซม์ที่ทำให้ท่อน้ำดูดน้ำ ช่วยยับยั้งการทำงานของแบคทีเรียและมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ด้วย HQS ยังช่วยรักษาสภาพความเป็นกรดของน้ำ ทำให้ดอกไม้ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น (ช.ณิฏฐศิริ, 2545) น้ำตาลทรายซึ่งมีคุณสมบัติเป็นอาหารสำหรับดอกไม้ และทำหน้าที่รักษาสสมดุลของน้ำภายในดอกและก้านดอก ช่วยให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้นและยังป้องกันการระเหยน้ำออกจากใบหรือดอกโดยมีผลทำให้ปากใบปิด (พีรเดช, 2529) และการปรับ pH ของสารละลายให้มี pH5 ทำให้ลดการเสียหายของเนื้อเยื่อกลีบดอก

ข้อสังเกตจากผลของการใช้ 1-MCP มีรายงานว่าสามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ได้นานกว่าดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้รับสาร 1-MCP ถึง 4 เท่า โดยทำการศึกษาค้นคว้าของ 1-methylcyclopropene (1-MCP) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300, 400 และ 500 นาโนลิตรต่อลิตร (ppb) นาน 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของดอกกล้วยไม้ โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 500 นาโนลิตรต่อลิตร สามารถยืดอายุการปักแจกันและดอกกล้วยไม้ที่ได้รับ 1-MCP และบรรจุเลียนแบบการส่งออกได้นานที่สุด และเมื่อดอกกล้วยไม้ได้รับ 1-MCP ปริมาณความเข้มข้นก๊าซเอทิลีนภายในกล่องน้อยกว่าดอกกล้วยไม้ที่ไม่ได้รับ 1-MCP ระหว่างเลียนแบบการส่งออก (นริสา, ม.ป.ป.) แต่จากการทดลองในการรวมดอกบัวด้วย 1-MCP ก่อนนำมาปักแจกัน ไม่ได้มีการกำหนดความเข้มข้นของสาร 1-MCP ในการรวม แต่ใช้ความเข้มข้นตามที่คุณขายแนะนำ ซึ่งมีแนวโน้มว่าสามารถยืดอายุการขายได้ แต่จะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างกับวิธีการอื่น จึงควรมีการศึกษาความเข้มข้นของสาร 1-MCP ที่เหมาะสมของดอกบัวก่อนนำมาปักแจกันต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 สภาพความเสียหายของด้านหลังกลีบดอกชั้นนอกในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลของการใช้ 1-MCP ก่อนการปักแจกันในสารละลายที่ปรับความเป็นกรดด้วยซิตริก สรุปได้ว่า วิธีการที่ 4 ซึ่งรมดอกบัวด้วย 1-methylcyclopropene (1-MCP) แล้วปักแจกันในสารละลาย HQS 50 ppm + น้ำตาลทราย 2% + ปรับ pH5 ด้วยกรดซิตริก เป็นวิธีการที่มีแนวโน้มดีที่สุด โดยรักษาคุณภาพสีของเกสรตัวเมียได้ดีที่สุด และอายุการขายนี้อาจมีแนวโน้มดีที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.**

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 น.

จารย์ หอยทอง. 2519. **การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวบางชนิดในประเทศไทย.**

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ช.นิญฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2545. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก.** ประดิพัทธ์, กรุงเทพฯ.

ช.นิญฐ์ศิริ สุยสุวรรณ และอัญญาลักษณ์ ไทยภักดี. 2550. **เกษตรพระจอมเกล้า.** 25:1(1-10).

ชุมพล มากทอง. 2547. **การพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของ**

ดอกบัวหลวงพันธุ์สดดงกช(Nelumbo nucifera 'Roseum Plenum'). ปัญหาพิเศษ

ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ดวงพร ขำทิพย์พาที และจริงแท้ ศิริพานิช. 2546. **วิทยาศาสตร์เกษตร.** 34(4-6):9-12.

นริสา อูทัยฉาย และสายชลเกตุษา. มปป. **ผลของ1-Methylcyclopropeneที่มีต่ออายุการปักแจกัน**

และคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต

กำแพงแสน, นครปฐม(เอกสารอัดสำเนา)

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอริโมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**

ไทย. พิมพ์ครั้งที่1. ไดนามิคการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

มนตรี ชยาภิวัดณ์. 2545. **การศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุดอกบัวหลวง**

พันธุ์สดดงกช(Nelumbo nucifera 'Roseum Plenum'). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

รุ่งทิwa ธนำธาดู. 2544. **การศึกษาการดูน้ำของดอกบัวหลวงพันธุ์สดดงกช(Nelumbo nucifera**

'Roseum Plenum')หลังการเก็บเกี่ยว. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระ

จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

สมัคร แก้วสุขแสง ; วิษณุ นิยมเหล่า และศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2546. **วิทยาศาสตร์เกษตร.** 34

(1-3):61-63.

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2548. **บัวในประเทศไทย. พืชปลูกพื้นเมืองไทย 1 (1): 8-10.**

เสกสรร วรรณกรี. 2547. **การทดลองหาวิธีการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่**

เหมาะสมของดอกบัวหลวงพันธุ์สดดงกช(Nelumbo nucifera 'Album Plenum').

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรรวี ไพถาวร. 2546. การทดลองแช่ช่อดอกกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวายใจแดง(*Dendrobium sonia*'Red Jo)ในสารละลายเคมีก่อนการอบแห้งด้วยเตาอบไมโครเวฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

Bunya-atichart K.; S.Ketsa ; W.G. van Doorn.2004. Postharvest physiology of *Curcuma alismatifolia* flowers.34:219-226.

Ichimura K.; K. Kojima and R. Goto.1998. Effects of temperature,8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. **Postharvest Biology and Technology**.15:33-40.

Nielsen M.K.and N. Arneborg.2006. The effect of citric acid and pH on growth and metabolism of anaerobic *Saccharomyces cerevisiae* and *Zygosaccharomyces bailii* cultures.**Food Microbiology**.24:101-105.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปัก
 แจกกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลอง
 ที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	346.76	115.59	10.35**	0.00
Error	8	89.32	11.16		
Total	11	436.08	3.34		

Grand Mean =16.63

CV = 20.09 %

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเชื่อมั่นที่ 95%
1	11.620	B
2	25.640	A
3	15.427	B
4	13.827	B

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้น
 กลางในวันที่ 3 ของการปักแจกกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)
 พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	4.26	1.42	1.32 ^{ns}	0.33
Error	8	8.60	1.07		
Total	11	12.86	1.04		

Grand Mean =2.46

CV = 42.13 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นกลางในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	3	228.62	76.21	1.20 ^{ns}	0.37
Error	8	509.36	63.67		
Total	11	737.98	7.98		

Grand Mean = 66.32

CV = 12.03 %

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	3	0.54	0.02	0.05 ^{ns}	0.69
Error	8	0.29	0.04		
Total	11	0.34	0.19		

Grand Mean = 1.29

CV = 14.77 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	7.40	2.47	0.56 ^{ns}	0.65
Error	8	35.09	4.39		
Total	11	42.49	2.09		

Grand Mean =78.43

CV = 2.67 %

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าอายุการขายในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	0.17	0.05	0.89 ^{ns}	0.49
Error	8	0.50	0.60		
Total	11	0.67	0.25		

Grand Mean =3.17

CV = 7.89 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าอายุการปักแจกันในวันที่ 3 ของดอกบัวหลวง
(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 1

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	0.06	0.02	1.00 ^{ns}	0.44
Error	8	0.17	0.02		
Total	11	0.23	0.14		

Grand Mean = 3.96

CV = 3.65 %

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในวันที่ 3 ของการปัก
แจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลอง
ที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	32.10	10.70	0.22 ^{ns}	0.88
Error	8	396.64	49.58		
Total	11	428.74	7.04		

Grand Mean = 13.81

CV = 51.00 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัวชั้นกลางในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	3	0.27	0.09	0.85 ^{ns}	0.50
Error	8	0.84	0.11		
Total	11	1.10	0.32		

Grand Mean = 1.93

CV = 16.79 %

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบดอกบัวชั้นกลาง ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	3	30.06	10.02	0.84 ^{ns}	0.51
Error	8	95.79	11.97		
Total	11	125.85	3.46		

Grand Mean = 71.66

CV = 4.83 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า a (+) ของกลีบดอกบัว
ชั้นในในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	3	0.01	0.00	0.07 ^{ns}	0.97
Error	8	0.44	0.05		
Total	11	0.45	0.23		

Grand Mean = 1.03

CV = 22.70 %

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของกลีบ
ดอกบัวชั้นใน ในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr > F
Treatment	3	0.66	0.22	0.05 ^{ns}	0.98
Error	8	36.54	4.57		
Total	11	37.20	2.14		

Grand Mean = 80.66

CV = 2.65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงสี ค่า b (+) ของเกสรตัวเมียใน
วันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์
ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	0.43	0.14	2.96*	0.09
Error	8	0.39	0.05		
Total	11	0.81	0.22		

Grand Mean =3.78

CV = 5.80 %

วิธีการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเชื่อมั่นที่ 95 %
1	3.89	AB
2	3.46	B
3	3.89	AB
4	3.90	A

ตารางภาคผนวกที่ 14 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความสว่าง ค่า (L) ของเกสร
ตัวเมียในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera*
Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	17.55	5.85	2.19 ^{ns}	0.17
Error	8	21.37	2.67		
Total	11	38.92	1.63		

Grand Mean =85.64

CV = 1.91 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 วิเคราะห์ผลทางสถิติค่าอายุการขายในวันที่ 3 ของการปักแจกันดอกบัวหลวง
(*Nelumbo nucifera* Gaertn.) พันธุ์ปทุม จากการทดลองที่ 2

Source	df	SS	MS	F	Pr >F
Treatment	3	0.50	0.17	2.00 ^{ns}	0.19
Error	8	0.67	0.08		
Total	11	1.17	0.29		

Grand Mean =3.33

CV = 8.66 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้