13761

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

# การใช้สารเคมีบีดอายุการปักแจกันของดอกบัว (Nelumbo nucifera) Gaertm.

# (To use Chemical Solutions for Increase the Quality Vaselife of Lotus Flowers (Nelumbo nucifera Gaertm.)

โดย

น.ส. อุไร เพ่งพิศ

ผศ. ช.ณิฐศิริ สุขสุวรรณ ประธานกรรมการที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 15 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2532

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100367
วัน.เดือน.ปี 18 JUN 2009

T100367

ปพ.
@85771
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

# บทคัดย่อ

ปัจจุบันดอกบัวเป็นไม้ตัดดอกที่สำคัญ และสามารถส่งขายต่างประเทศได้ แต่มีปัญหาเรื่องอายุการใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน การทดลองครั้งนี้จึงได้หาวิธีการยืดอายุการใช้ประโยชน์ดอกบัว โดยนำสารเคมีมาทดลองใช้ โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง คือครั้งที่ 1 ปักดอกบัวในแจกันในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น และปักแจกันในน้ำตาล 2 – 10 เปอร์เซนต์ ในการทดลองครั้งนี้ใช้อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 29.5° C และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 67.38 เปอร์เซนต์ การทดลองครั้งที่ 2 ปักแจกันดอกบัวในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น, ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 80 ppm+น้ำตาลทรายขาว 4 เปอร์เซนต์ + กรดซิตริก 150 ppm, ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 4 เปอร์เซนต์ +กรดซิตริก 150 ppm และฉีดพ่นด้วย BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก, ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 4 เปอร์เซนต์ ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก วิธีการสุดท้าย ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 4 เปอร์เซนต์ ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100 ppm+ สารจับใบที่ดอก การทดลองที่ 3 ปักแจกันดอกบัวในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น, ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ +กรดซิตริก 150 ppm ,ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ +กรดซิตริก 150 ppm และ ฉีดพ่น BA 100ppm+ สารจับใบที่ดอก, ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก, วิธีการสุดท้าย ปักแจกันในสารละลาย Hydroxy quinoline 200ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100ppm + สารจับใบที่ดอก ผลการทดลองปรากฏว่า การสูญเสียคุณภาพของดอกบัวคงจะเนื่องมาจากดอกผลิต ethylene จำนวนมาก ทำให้เกิดการสร้าง abscission zone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นได้เร็ว และจากสาเหตุนี้ทำให้กลีบนอก senescence เร็ว ที่เห็นได้ชัดคือ สีเขียวของกลีบดอกจะจางไปในระยะเวลาเพียง 2 วัน ซึ่งผลจากการใช้ BA ความเข้มข้น 100 ppm+ สารจับใบ ฉีดพ่นกลีบดอกเพื่อชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ในขณะเดียวกันก็ใช้สารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ + กรดซิตริก 150 ppm เป็นสารละลายในการปักแจกันด้วย จะส่งเสริมให้ใช้ดอกบัวปักแจกันได้นานยิ่งขึ้น เนื่องจากคุณสมบัติของ $Ag^+$ ซึ่งช่วยลดการเกิด ethylene และ BA ช่วยชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์

จากการทดลองครั้งนี้พอจะมีแนวทางได้ว่า การจะยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวโดยให้กลีบดอกคงสภาพความเขียวสดอยู่ได้ คงจะต้องใช้สารในกลุ่ม cytokinins ซึ่งมีคุณสมบัติชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ด้วยการฉีดพ่นสารละลายที่กลีบดอกโดยตรง และสำหรับสารละลายที่จะใช้ในการปักแจกันก็ควรจะใช้ $AgNO_3$ ความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้อาจจะยังไม่เหมาะสมเพียงพอ ก็มีแนวทางเป็นไปได้ว่า $AgNO_3$ จะช่วยส่งเสริมการยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวได้ เมื่อใช้คู่กับการพ่นสารในกลุ่ม cytokinins ไปที่กลีบดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบาญ


| | หน้า |
|---|---|
| สารบาญตาราง | ก |
| สารบาญตารางภาคผนวก | ข |
| คำนำและวัตถุประสงค์ | 1 |
| การตรวจเอกสาร | 3 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 12 |
| ผลการทดลอง | 15 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 24 |
| สรุปผลการทดลอง | 27 |
| เอกสารอ้างอิง | 29 |
| ภาคผนวก | 31 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบาญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว และสีของดอกบัว หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 – 5 วัน จากการทดลองครั้งที่ 1 | 16 |
| 2 2 | จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว และสีของดอกบัว หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 – 5 วัน จากการทดลองครั้งที่ 2 | 18 |
| 3 | จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว และสีของดอกบัว หลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 – 5 วัน จากการทดลองครั้งที่ 3 | 22 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบาญตารางภาคผนวก


| ตารางภาคผนวกที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆของการทดลองที่ 1 | 32 |
| 2 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 3 วัน ของการทดลองที่ 1 | 32 |
| 3 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 4 วัน ของการทดลองที่ 1 | 33 |
| 4 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 5 วัน ของการทดลองที่ 1 | 33 |
| 5 | วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ ของการทดลองที่ 2 | 34 |
| 6 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 3 วัน ของการทดลองที่ 2 | 34 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบาญตารางภาคผนวก (ต่อ)


| ตารางภาคผนวกที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 7 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 4 วัน ของการทดลองที่ 2 | 35 |
| 8 | วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ ของการทดลองที่ 3 | 35 |
| 9 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 3 วัน ของการทดลองที่ 3 | 36 |
| 10 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 4 วัน ของการทดลองที่ 3 | 36 |
| 11 | วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 5 วัน ของการทดลองที่ 3 | 37 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การทดลองใช้สารเคมียืดอายุการปักแจกันของดอกบัว

## คำนำ

ดอกบัวหลวง (Nelumbo nucifera) เป็นไม้ตัดดอกชนิดหนึ่งที่มีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเทียบกับอายุการใช้ประโยชน์ เนื่องจากจะสดใสอยู่ได้เพียงวันเดียว นอกจากนี้ดอกบัวยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของเมืองไทย เนื่องจากมีผู้ใช้กันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านพุทธศาสนา ชาวพุทธทุกคนนิยมใช้ดอกบัวในการบูชาพระหรือในงานมงคลต่างๆ แต่ราคาของดอกบัวไม่แน่นอน ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะที่บัวให้ดอกว่าระยะนั้นมีบัวในตลาดมากหรือน้อยเพียงใด และขึ้นอยู่กับระยะที่มีความสำคัญทางศาสนา จากการสอบถามผู้ขายในตลาดบางกะปิ พบว่าระยะที่บัวให้ดอกน้อยคือช่วงฤดูหนาว ราคาของดอกบัวร้อยละ 70 – 80 บาท ในฤดูร้อนจะมีดอกบัวมาก ราคาขายร้อยละ 40 – 50 บาท ปรกติจะขายเป็นกำๆละ 10 ดอก ราคากำละ 10 บาท ในการใช้ประโยชน์ของดอกบัวจะเสียคุณภาพเร็ว เช่น เสียหายในแปลงเนื่องจากสภาพแวดล้อม หรือมีคุณภาพดี แต่ใช้ประโยชน์ได้เพียง 1 วัน กลีบนอกของดอกจะกลายเป็นสีน้ำตาลดำ และกลีบดอกมีรอยช้ำไหม้สีดำ โดยเฉพาะในปัจจุบันดอกบัวสามารถส่งขายต่างประเทศได้ ปัญหาเรื่องคุณภาพของดอกไม้ลดต่ำลง จะต้องแก้ไข เนื่องจากตลาดต่างประเทศให้ความสำคัญเรื่องนี้มาก เพราะว่าเป็นสิ่งสำคัญในการต่อรองราคาและปริมาณการรับซื้อ ดังนั้น ถ้าสามารถหาสูตรเคมีที่เหมาะสมสำหรับการยืดอายุการใช้ประโยชน์ เพื่อให้คุ้มค่ากับเงินที่ซื้อดอกบัวมาใช้ จะสามารถส่งขายระยะทางไกลๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดลองหาสูตรสารเคมีที่เหมาะสมที่จะเป็นสารส่งเสริมคุณภาพในการปักแจกันของดอกบัวหลวง
2. เพื่อหาวิธีการใช้สารเคมีในลักษณะต่างๆให้เหมาะสมกับการจะช่วยยืดอายุการปักแจกันหรืออายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัวหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

ดอกบัว (Nelumbo nucifera) เป็นดอกไม้ที่สำคัญในตลาดเมืองไทย ศาสนิกชนใช้ในการบูชาพระ ซึ่งความสำคัญของดอกบัวมีหลายประการ ดังนี้คือ เป็นดอกไม้ที่ใช้ในพิธีพุทธศาสนา และมีแนวโน้มที่จะส่งขายในตลาดต่างประเทศ นอกจากนี้ส่วนของดอก เช่น เกสรตัวผู้และกลีบบัวตากแห้ง ใช้เป็นสมุนไพร มีฤทธิ์บำรุงหัวใจ ดอกบัวจึงถือได้ว่าเป็นดอกไม้ที่สำคัญทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งของประชาชนเมืองไทย แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้บริโภคไม่ชอบใจคือ ราคาดอกบัวสูงพอประมาณ แต่สามารถใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน ดอกบัวที่เกษตรกรนิยมปลูกตัดดอก คือ

1. ปทุมหรือปัทมา ดอกใหญ่ รูปทรงดอกตูมเป็นรูปไข่เรียว มีสีชมพู

2. บัวหลวงจีน หรือบัวปักกิ่ง หรือบัวเข็ม ดอกสีชมพูหรือสีขาว ดอกเล็กแคระ รูปทรงดอกตูมเป็นรูปไข่ ผักเล็ก มักมีเมล็ดเพียง 7 – 15 เมล็ด ระยะเวลาตั้งแต่ดอกขึ้นมาพ้นน้ำจนบานเต็มที่ 11 – 13 วัน และดอกจะบานอยู่ประมาณ 2 – 3 วัน จึงโรย

3. สัตตบงกช ดอกสีชมพูซ้อน รูปทรงดอกตูมป้อมกว่าพันธุ์แรก เวลาบานจะเห็นกลีบเล็กๆสีขาวปนชมพู ซึ่งก็คือเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน มีก้านชูเกสรตัวผู้แผ่ออก มีลักษณะคล้ายกลีบดอก (petaloid staminode) อยู่ข้างในใกล้ผัก มีเป็นจำนวนมาก อยู่ติดกันแน่น จึงทำให้กลีบดอกที่อยู่ภายนอก 2 – 3 ชั้นนั้นโค้งป่องออกมา

4. สัตตบุษย์ ดอกสีขาวซ้อน มีกลิ่นหอมมาก ดอกตูมป้อม มีกลีบเล็กๆสีขาวซ้อนข้างใน ซึ่งเกสรตัวผู้เปลี่ยนเป็นกลีบเล็กๆหมด จึงมีกลีบเล็กซ้อนกันมากกว่าบัวสัตตบงกช

5. บุณฑริก หรือ บุณฑริก ดอกสีขาว รูปทรงดอกตูมเป็นรูปไข่เรียว ปลายกลีบสีชมพูเรื่อๆ

(สรัญญา, 2523)

<u>ลักษณะการเสียหายของดอกบัวในระหว่างการใช้ประโยชน์</u>

จะสังเกตเห็นได้ว่า วันที่ 2 สีเริ่มจางลงไป หลังจากนั้นกลีบดอกจะร่วง สาเหตุที่

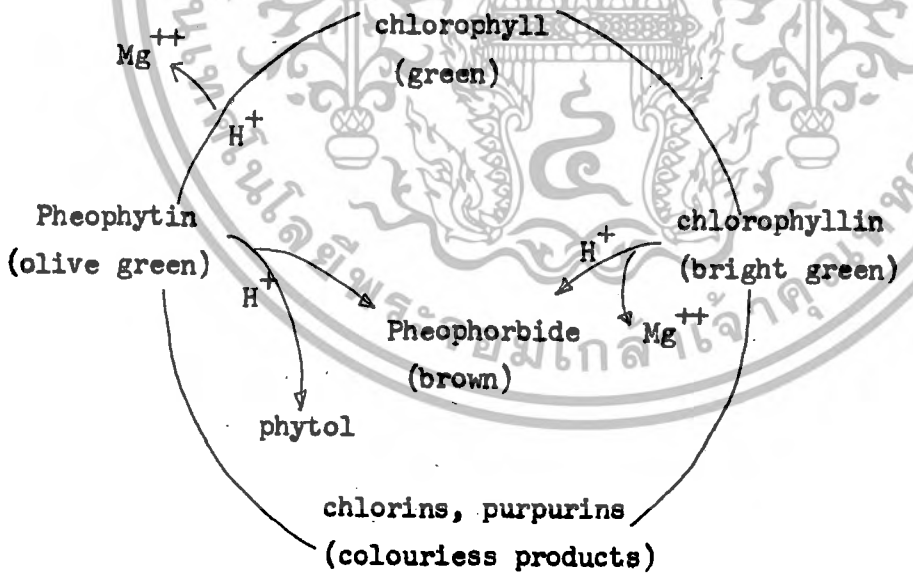
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลีบดอกสีจางลงไปเนื่องจากคลอโรฟิลล์สลายตัว สาเหตุที่คลอโรฟิลล์สลายตัวอาจเนื่องจากการเกิด senescence หรือในระหว่างการเก็บรักษา คลอโรฟิลล์จะสลายตัวไปเป็นสารไม่มีสี ทำให้แคโรทีนอยด์ (carotenoid) ปรากฏออกมาให้เห็น โดยเฉพาะในสภาพเป็นกรด คลอโรฟิลล์จะเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เนื่องจากการเคลื่อนย้ายแมกนีเซียม (Mg) จากศูนย์กลางโครงสร้าง tetrapyrrole และเกิดสารใหม่คือ pheophytin ซึ่งมีสีเขียวปนเหลือง ในการสลายตัวของคลอโรฟิลล์นั้นมี chlorophyllase ทำหน้าที่เป็น catalyst ดังสมการ

$$\text{chlorophyll} + H_2O \xrightarrow{\text{chlorophyllase}} \text{phytol} + \text{chlorophyllide}$$

โดยปฏิกริยานี้เป็นขั้นแรกที่คลอโรฟิลล์สลายตัวระหว่างการเกิด senescence ซึ่งขั้นตอนการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ สรุปได้ดังภาพ (สมชาย, 2530)

ภาพแสดงการสลายตัวของคลอโรฟิลล์




สำหรับการร่วงของกลีบเลี้ยงหรือกลีบดอกนั้น ที่ร่วงได้ง่ายนั้นอาจจะเนื่องมาจากดอกไม้ผลิต ethylene ทำให้เกิด abscission zone ขึ้นกับกลีบดอก ทำให้กลีบดอกร่วงเร็วขึ้น ตัวอย่างของการร่วงที่เห็นได้ชัดคือ การร่วงของใบ ซึ่งเรียกว่า leaf abscission

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและทางสรีรวิทยาที่ยุ่งยากมาก คือก่อนที่ใบจะร่วง ตรงบริเวณโคนก้านใบหรือบริเวณใกล้ๆกับโคนก้านใบจะมีการแบ่งเซลล์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (ซึ่งตามปรกติแล้วไม่มีการแบ่งเซลล์เกิดขึ้น) ทำให้ได้เซลล์ชั้นพิเศษหลายชั้น เรียกว่า abscission zone ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่ชิดกับลำต้นเป็น protective layer และส่วนที่อยู่ห่างจากลำต้นเป็น separative layer เซลล์ชั้นพิเศษเหล่านี้เป็น parenchyma cell เล็กๆ ไม่มี lignin สะสม นอกจากนั้นเซลล์ของ vascular tissue ในก้านใบบริเวณนั้นก็สั้น และไม่มี fiber ด้วย จึงทำให้บริเวณดังกล่าวอ่อนแอมาก

ต่อมา separation layer จะแยกออกจากกัน โดยที่บริเวณช่องว่างระหว่างเซลล์มีสารเมือกๆคล้ายวุ้นเกิดขึ้น หรือบางที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้ผนังเซลล์หรือทั้งเซลล์ของ separation layer ละลายไป ใบจึงร่วงลงมา สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีนี้ส่วนมากเกี่ยวกับ calcium pectate (ไม่ละลายน้ำ) เปลี่ยนแปลงเป็น pectic acid และในที่สุด pectin ละลายน้ำได้ ผนังก็ละลาย ใบจึงร่วง เมื่อใบร่วงแล้ว protective layer ที่เหลือติดอยู่กับลำต้นจะทำหน้าที่สร้างสารเคมีบางอย่าง รวมทั้งมี lignin และ suberin ไปสะสมบนผนังเซลล์ เพื่อช่วยทำหน้าที่ป้องกันเชื้อโรค เช่น รา มิให้รอยแผลที่เกิดจากใบร่วงเป็นอันตรายได้

การเกิด abscission layer นี้ ส่วนมากมักเกิดขึ้นตอนที่ใบแก่เต็มที่แล้ว แต่ในพืชบางชนิดก็อาจเกิดขึ้นในขณะที่ใบเพิ่งเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ๆก็เป็นได้ ปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆดังกล่าวมาแล้วนั้น ได้แก่ การลดปริมาณของฮอร์โมนพืชพวก auxin (โดยเฉพาะ IAA หรือ indole acetic acid) ในใบ ซึ่งเป็น growth regulating substance (พืชที่ยังอ่อนอยู่จะมี auxin เป็นปริมาณมาก แต่พอแก่ตัวลง auxin ก็ลดลงไป ทำให้ enzyme ชนิด pectin methylesterase(PME) ในเนื้อเยื่อลด activity จึงทำให้เกิด pectin ดังกล่าวแล้ว abscissin หรือ abscission acid(ABA) ก็เป็นฮอร์โมนอีกชนิดหนึ่ง ที่ช่วยกระตุ้นในการร่วงของใบโดยตรง ซึ่งทำงานตรงข้ามกับ IAA และยังมีฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่นๆอีกบางชนิด เช่น gibberellin เป็นต้น นอกจากฮอร์โมนแล้ว การร่วงของใบก็เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของช่วงระยะเวลากลางวันกับกลางคืน (Archer, 1977) อีกสาเหตุหนึ่งที่เป็นสาเหตุให้ดอกบัวกลีบดอกร่วง เนื่องจากบัวที่ตัดมาอาจได้รับการผสมเกสรแล้ว จึงทำให้ผลิต ethylene สูง ส่งเสริมการร่วงของกลีบดอก ((ลีวเคช, 2529) นอกจากนี้ความเสียหายของไม้ดอกยังมีสาเหตุ ดังนี้

1. ความเสียหายที่เกิดจากการอุดตันของท่อน้ำ (xylem) ในก้านดอก เมื่อก้านดอกเกิดการอุดตัน ทำให้น้ำขึ้นไปตามก้านดอกไม่ได้ ทำให้ดอกเกิดอาการเหี่ยว สาเหตุแรกของการอุดตัน เนื่องจากบาดแผลขณะเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวทำให้รอยตัดช้ำ อาหารหรือสิ่งที่อยู่ในท่ออาหารอาจเป็นสาเหตุของการอุดตันที่ก้านดอก และจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ในสารละลายเคมี ซึ่งมีผลโดยทางตรงหรือทางอ้อม โดยการสร้างสารประกอบบางอย่างออกมาอุดตันก้าน และพบว่า การแช่ก้านดอกไม้ในสารละลายน้ำตาล จะมีน้ำตาลบางส่วนที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรีย หรืออาจกลายเป็นสารเมือกอุดตันที่ผนังเซลล์ของ vessels และ tracheids (ระพีพันธ์, 2529)

2. ความเสียหายที่เกิดจากการสูญเสียน้ำ เมื่อปริมาณน้ำในดอกไม่สมดุลย์ จึงเกิดการเหี่ยว และการขาดน้ำทำให้สภาพทางชีวเคมีในพืชเปลี่ยนไป (วาสนาและวิชชุดา, 2531)

3. ความเสียหายเนื่องจากก๊าซเอธิลีน (ethylene) ดอกไม้ที่อยู่ระหว่างเก็บรักษาสามารถผลิตก๊าซเอธิลีน และถ้าสะสมในระดับสูงจะทำให้เกิด senescence เร็วขึ้น และสาร thiabendazole(TBZ) ช่วยลดการผลิต ethylene (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2530)

4. ความเสียหายเนื่องจากการเปลี่ยนสีของกลีบดอก ซึ่งเป็นปัญหาในระหว่างการใช้ประโยชน์ ดอกไม้ที่มีกลีบดอกสีแดง สีม่วง หรือสีน้ำเงิน จะมีปัญหามากที่สุด เพราะสีแดงหรือสีม่วงหรือสีน้ำเงิน คือรงควัตถุพวก anthocyanin เปลี่ยนสีได้ตาม pH ภายในเซลล์ (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความเสียหายเนื่องจากการขาดธาตุอาหาร การตัดดอกไม้ออกจากต้น เป็นการ

แยกดอกออกจากแหล่งที่ให้คาร์โบไฮเดรท (นิธิยา, 2525)

## การใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพไม้ตัดดอก

เนื่องจากดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยวจนกระทั่งถึงผู้ใช้ประโยชน์ จะเกิดปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การร่วงของดอกและกลีบดอก (flower bud and petal abscission)
2. การเปลี่ยนสีของใบ จากสีเขียวกลายเป็นสีเหลืองหรือสีคล้ำมืด (foliage discolouration yellowing and darking)
3. การโค้งงอของก้านดอกเพื่อหนีแรงดึงดูดของโลก (geotropic bending)
4. การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก(flower discoloration blueing and darking)
5. ก้านดอกเกิดการอุดตัน (stem blockage)
6. ก้านดอดอกอ่อน (bent neck)
7. ก้านดอกเน่า
8. การเหี่ยวของดอกในระหว่างการขนส่ง
9. อายุการใช้ประโยชน์สั้น
10. ดอกไม้บานคุณภาพไม่ดี
11. อายุการเก็บรักษาสั้น

ปัญหาดังกล่าวมาแล้วสามารถแก้ไขได้โดยใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ให้เหมาะสมกับชนิดของดอกไม้นั้นๆ ซึ่งสารเคมีที่ส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำ อาหาร สารฆ่าเชื้อโรค หรือสารป้องกันการเกิดเอธิลีน (ethylene) และกรดอินทรีย์ สามารถใช้ได้ตั้งแต่ผู้ปลูก ผู้ขายปลีก ผู้บริโภค การทดลองใช้สารเคมีสำหรับส่งเสริมคุณภาพและรักษาคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกไม้ เพื่อส่งเสริมและรักษาคุณภาพ เพื่อยืดอายุของไม้ตัดดอก การใช้สารเคมีส่งเสริมคุณภาพของไม้ดอก แบ่งได้ดังนี้

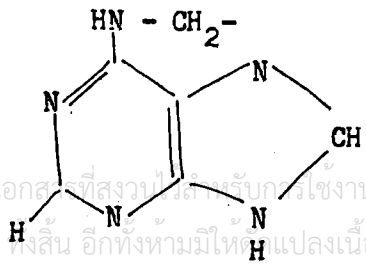
1. การใช้สารละลายเพื่อคืนสภาพความสด (conditioning)
2. การใช้สารละลายเคมีเป็นระยะสั้นๆก่อนการขนส่งหรือเก็บรักษา (pulsing)
3. การใช้สารละลายเคมีเพื่อให้ดอกบาน (bud-opening)
4. การใช้สารละลายเคมีในการปักแจกัน (holding)

<u>การใช้สารละลายเคมีในการปักแจกัน</u>

สารละลายเคมีที่ใช้ในการปักแจกัน นิยมใช้กันมานานแล้ว กลุ่มบุคคลที่ใช้คือ ผู้ขายส่งและผู้ขายปลีก จะแช่ก้านดอกไม้ในสารละลายเคมีจนกว่าจะขายได้ และผู้ซื้อ(ผู้บริโภค)นิยมใช้ในการปักแจกัน เพื่อให้มีอายุการใช้ประโยชน์นานขึ้น สารละลายเคมีนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับสารละลายเคมีที่ใช้ pulsing และจะช่วยให้ดอกบาน แต่ความเข้มข้นเจือจางกว่า(ช.ณิฏฐศิริ, 2527) สารเคมีที่นิยมนำมาใช้เป็นสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ได้แก่

1. Cytokinins คุณสมบัติที่สำคัญของ cytokinin คือ ช่วยในการเคลื่อนย้ายอาหาร ส่วนของใบพืชได้รับไซโตไคนินจะสามารถดึงอาหารมาจากส่วนอื่นๆได้ ดังนั้นส่วนที่ได้รับสารดังกล่าวนี้จะมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าส่วนอื่นๆ นอกจากจะช่วยในการเคลื่อนย้ายอาหารแล้ว ยังป้องกันมิให้คลอโรฟิลล์ถูกทำลายได้โดยง่าย แม้แต่ใบพืชเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้ว การให้ใบพืชได้รับไซโตไคนิน จะทำให้ใบสามารถสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ขึ้นได้อีก

ไซโตไคนินที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ BA (benzyladenine) ซึ่งมีโครงสร้างทางเคมีดังนี้ (สัมพันธ์, 2529)



BA (benzyladenine)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ BA เป็นสารยืดอายุการปักแจกันเพียงอย่างเดียว มักจะไม่ได้ผลดี แต่ถ้าใช้ร่วมกับน้ำตาลจะช่วยเพิ่มอายุการปักแจกัน นั่นคือสารทั้ง 2 ชนิดมีผลในการสนับสนุนซึ่งกันและกัน และถ้าปรับระดับ pH ให้ต่ำลงมาประมาณ 3.5 จะทำให้ยืดอายุการปักแจกันมากขึ้น (พีรเดช, 2529)

จากการทดลองใช้สาร BA 5 มก./ล. ผสมในสารละลายปักแจกัน ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 5 เปอร์เซนต์ และ HQC 300 มก./ล. โดยทดลองกับดอกคาร์เนชั่น พบว่า BA จะยับยั้งการสร้าง ethylene โดยสิ้นเชิง ทำให้อายุการปักแจกันเพิ่มขึ้นจาก 6 วัน เป็น 17 วัน

การใช้ BA สำหรับปักแจกันคาร์เนชั่น ใช้ความเข้มข้น 10 – 100 ppm จะช่วยส่งเสริมอายุการใช้ประโยชน์ และช่วยลดเอธิลีนด้วย (ช.ณิฐฐศิริ, 2527)

2. น้ำตาล (sugar) น้ำตาลที่นิยมใช้มากที่สุดในสารละลายเคมีนี้คือ น้ำตาลซูโครส ความเข้มข้นของน้ำตาลขึ้นอยู่กับวิธีการที่จะใช้ ถ้าต้องการแช่ก้านดอกในสารละลายเคมีนานๆ ควรใช้ความเข้มข้นต่ำ แต่ถ้าใช้จุ่มก้านดอกเพียงระยะเวลาสั้นๆ หรือเพื่อให้ดอกบาน ควรใช้ความเข้มข้นสูงขึ้น ถ้าน้ำตาลเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้ใบและกลีบดอกเสียหายได้ พวกใบไม้มีสีเขียวยิ่งทนความเข้มข้นสูงของน้ำตาลได้น้อยกว่ากลีบดอก เพราะว่าน้ำตาลที่เราให้ไปบางส่วนจะสะสมที่ใบก่อน จากนั้นจึงเคลื่อนย้ายไปที่กลีบดอก น้ำตาลเป็นตัวช่วยชลอการเหี่ยวของดอก เนื่องจากน้ำตาลจะไปช่วยรักษาสมดุลย์ของน้ำ โดยลดการเปิดของรูใบ และลดการดูดน้ำให้น้อยลง และเป็นอาหารให้กับดอกด้วย แต่น้ำตาลจะได้ผลดีต้องผสมสารเคมีฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วย (ช.ณิฐฐศิริ, 2527)

3. Hydroxyquinoline,HQ เป็นสารฆ่าเชื้อโรค (germicides) สารละลายที่ใช้สำหรับรักษาคุณภาพ หรือส่งเสริมให้คุณภาพของดอกไม้ดีขึ้นนั้น จะต้องมีส่วนผสมของสารฆ่าเชื้อโรคอยู่ด้วยเสมอ เพราะสาเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งจะทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพ คือพวกเชื้อโรค หรือจุลินทรีย์ สารที่นิยมใช้คือ 8-hydroxyquinoline sulphate (HQS), และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8-hydroxyquinoline citrate (HQC) ความเข้มข้น 200 – 600 ppm จะไปช่วยลดการอุดตันของท่อน้ำ โดยจะไปจับไอออนและเอนไซม์ที่ทำให้ท่อน้ำอุดตัน ช่วยยับยั้งการทำงานของแบคทีเรียและการเจริญเติบโตของเชื้อรา (ช.ฉิฏฐ์ศิริ, 2527)

4. เกลือเงิน (Silver,Ag) เป็นเกลือแร่ซึ่งสามารถส่งเสริมการดูดน้ำ ทำให้ดอกไม้ยืดอายุการใช้ประโยชน์ การทดลองใช้ $AgNO_3$ ฉีดพ่นไปที่ใบของต้นแตง (Cucumis sativus L.cv Wisconsin SMR-18 และ $GY_3$ และมะเขือเทศ (Lycopersion esculatum cv. Homestead) จะช่วยยับยั้งผลของ ethylene ในมะเขือเทศ $AgNO_3$ 250 และ 500 มล./ลิตร จะมีผลช่วยป้องกันไม่ให้ก้านใบโค้งลงมา (epinasty)senescence และใบร่วง การชักนำของ ethylene ในระหว่างที่แช่อยู่ในสารละลายเอธิลีน 6 วัน ในแตง $AgNO_3$ 50 – 100 มก./ลิตร จะป้องกันต้นแตงจากผลของเอธิลีน และ senescence ให้กับต้นแตง $AgNO_3$ ที่ฉีดพ่นให้กับแตง $GY_3$ ความเข้มข้น 500 มก./ลิตร จะช่วยเปลี่ยนเพศจากต้นที่มีดอกตัวเมียไปเป็นต้นที่มีดอกตัวผู้ การศึกษาการเคลื่อนย้ายของเงินในรูปไอออน ($Ag^+$) โดยใช้เงินในรูปของ $AgNO_3$ พบว่ามีการเคลื่อนที่ในก้านดอกประมาณ 3 ซม./วัน สารนี้เมื่อเคลื่อนย้ายไป และจะไปสะสมที่ฐานรองดอก และแสดงคุณสมบัติยับยั้งผลของ ethylene (ช.ฉิฏฐ์ศิริ, 2527)

5. น้ำ น้ำที่ควรพิจารณานำมาใช้คือน้ำกลั่นและน้ำกรอง น้ำกลั่นเป็นน้ำบริสุทธิ์จริงๆ ปราศจากเชื้อโรคและไอออนทุกชนิด ส่วนน้ำกรองยังมีไอออนบางอย่างอยู่ ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ดีกว่า เพราะการดูดซึมน้ำหรือธาตุอาหารของพืชเกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนไอออนด้วย จึงทำให้มีการเคลื่อนไหวของไอออนส่งผลให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้น ไม่เกิดการอุดตัน ลดอาการคอดอกอ่อน (สมมนต์, 2527)

6. สารลด pH ได้แก่ กรดอินทรีย์ นิยมใช้ citric acid นอกจากนี้จะช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์แล้วยังช่วยให้ดอกไม้มีสีเข้มสดใส ระดับความเข้มข้น 400 – 800 ppm ใช้ได้กับดอกไม้หลายชนิด ทั้งนี้เพราะกรดจะไปมีปฏิกริยาต่อรงควัตถุ (pigment) พวก anthocyanins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ดอกไม้มีสีแดงเข้มขึ้น เป็นการปรับปรุงคุณภาพดอกไม้ (สมมนต์, 2527)

7. สารจับใบ (stickers หรือ sticking agents) เป็นสารทำหน้าที่คล้ายกาว เมื่อผสมลงไปในสารละลายพ่นให้พืช จะทำให้หยดของสารเกาะติดแน่นอยู่บนใบ จึงป้องกันการชะล้างเนื่องจากน้ำฝนได้ สารจับใบบางชนิดมีคุณสมบัติเป็นสารเปียกใบด้วยในตัว จึงทำให้หยดสารแผ่กระจายแบนราบและติดแน่นบนผิวใบ ทำให้การดูดซึมดีขึ้น (พีรเดช, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# อุปกรณ์และวิธีการ

## อุปกรณ์

1. ดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบุษย์
2. กระบอกน้ำซึ่งใช้แทนแจกัน
3. สารเคมี ได้แก่
   - เกลือเงิน (Silver nitrate : $AgNO_3$)
   - ไฮดรอกซีควิโนลีน ซัลเฟต (Hydroxyquinoline sulfate : HQS)
   - กรดซิตริก (Citric acid)
   - น้ำตาลทรายขาว (Sucrose)
   - Cytokinin (BA)
   - น้ำกลั่น
   - น้ำประปา
4. อุปกรณ์สำหรับเตรียมสารเคมี ได้แก่
   - บีกเกอร์
   - แท่งแก้ว
   - เครื่องชั่งแบบ 2 จาน
   - เครื่องชั่งละเอียด
   - กระบอกตวง
   - กระดาษลิตมัส
   - ขวดสีชา
   - กระบอกฉีดยา
   - กระบอกฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ (Vernior calipper)

6. เทอร์โมมิเตอร์ ชนิด DRY-WET

7. กระดาษเทียบสี (R.H.S colour chart)

## วิธีการ

1. เตรียมดอกบัว ใช้ดอกบัวตูม โดยตัดปลายก้านดอกให้เป็นรูปปากฉลาม โดยตัดให้ก้านดอกมีความยาวพอเหมาะกับแจกัน และแกะกลีบดอกด้านนอกออก 2 – 3 กลีบ เนื่องจากที่ฐานรองดอกมีกลีบดอกขนาดเล็ก และมีรอยช้ำมาก

2. การวางแผนการทดลอง ใช้การวางแผนทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยมีการทดลอง 3 ครั้ง แต่ละครั้งมีวิธีการดังนี้

การทดลองที่ 1

ทำการทดลอง 7 วิธีการๆละ 3 ซ้ำๆละ 2 ดอก

วิธีการที่ 1 ปักแจกันในน้ำบาดาล (control)

วิธีการที่ 2 ปักแจกันในน้ำกลั่น

วิธีการที่ 3 – 7 ปักแจกันในน้ำตาล 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

การทดลองที่ 2

วิธีการที่ 1 ปักแจกันในน้ำบาดาล (control)

วิธีการที่ 2 ปักแจกันในน้ำกลั่น

วิธีการที่ 3 ปักแจกันในสารละลายเกลือเงิน ($AgNO_3$ 50 ppm+ น้ำตาลทรายขาว (sucrose) 4 เปอร์เซนต์ + กรดซิตริก 150 ppm

วิธีการที่ 4 ปักแจกันในเกลือเงิน ($AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว (sucrose) 4 เปอร์เซนต์ + กรดซิตริก 150 ppm ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก

วิธีการที่ 5 ปักแจกันใน Hydroxyquinoline sulfate (HQS) 200 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 4 เปอร์เซนต์ ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก

วิธีการที่ 6 ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate(HQS) 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4 เปอร์เซนต์ ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก

การทดลองที่ 3

วิธีการที่ 1 ปักแจกันในน้ำประปา

วิธีการที่ 2 ปักแจกันในน้ำกลั่น

วิธีการที่ 3 ปักแจกันในเกลือเงิน ($AgNO_3$) 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ กรดซิตริก 150 ppm

วิธีการที่ 4 ปักแจกันในเกลือเงิน ($AgNO_3$) 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ กรดซิตริก 150 ppm และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก

วิธีการที่ 5 ปักแจกันใน Hydroxyquinoline sulfate (HQS) 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก

วิธีการที่ 6 ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate(HQS) 200 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2 เปอร์เซนต์ ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก

3. จำนวนครั้งในการทดลอง ทำการทดลอง 3 ครั้ง โดยใช้บัวพันธุ์เดียวกันและจากสวนเดียวกัน คือ สวนนายจ่าง วงศ์เกิด 13 ม.6 แขวงสะพานสูง บางกะปิ กทม. แต่ใช้เวลาในการทดลองต่างกัน คือ

การทดลองครั้งที่ 1 ทำการทดลองวันที่ 16 มิถุนายน 2531 – 20 มิถุนายน 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองวันที่ 25 มิถุนายน 2531 – 28 มิถุนายน 2531

การทดลองครั้งที่ 3 ทำการทดลองวันที่ 1 กรกฎาคม 2531 – 6 กรกฎาคม 2531

4. บันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกจำนวนวันที่สีของดอกคงสภาพสีเขียว

2. บันทึกเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก

3. บันทึกสีของดอก

5. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ผลการทดลองที่ 1

จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว

จากการทดลองใช้สารเคมีในลักษณะส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ปักแจกันดอกบัวฉัตร ผลปรากฏว่า control (วิธีที่ 1 ซึ่งปักแจกันด้วยน้ำตาล) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ (ตารางภาคผนวกที่ 1) คือวิธีการที่ 2 (ปักแจกันด้วยน้ำกลั่น) วิธีการที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 (ปักแจกันในสารละลายน้ำตาล 2%, 4%, 6%, 8% และ 10%) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว จะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 7 จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวดีที่สุด คือ 4.33 วัน ในขณะที่ control ปักแจกันได้เฉลี่ย 4 วัน (ตารางที่ 1)

สีของดอก

จากการทดลองใช้สารเคมีในลักษณะส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ปักแจกันดอกบัวฉัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวและการเปลี่ยนแปลงสีของดอกบัวหลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 – 5 วัน จากการทดลองครั้งที่ 1

| วิธีการ | จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว (วัน) | สีของดอก 2/ (คะแนน) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | วันที่ 3 | วันที่ 4 | วันที่ 5 |
| 1. น้ำบาดาล (control) | 4 a 1/ | 3 a 1/ | 3.8333 a 1/ | 4 a 1/ |
| 2. น้ำกลั่น | 4.16667 a | 2 a | 2.8333 a | 3.8333 a |
| 3. S2 | 4 a | 2.8333 a | 3.5 a | 4 a |
| 4. S4 | 4.16667 a | 2.333 a | 3.16667a | 3.66667 a |
| 5. S6 | 4 a | 2.8333 a | 3.66667a | 4 a |
| 6. S8 | 4.16667 a | 2.16667a | 2.8333 a | 3.8333 a |
| 7. S10 | 4.3333 a | 2.5 a | 3.333 a | 3.66667 a |

หมายเหตุ S = น้ำตาลทรายขาว มีหน่วยเป็นเปอร์เซนต์

1/ ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันตามการวิเคราะห์ทางสถิติ

2/ สีของดอก

การให้คะแนนสีของดอก

1 = สีเข้มเป็นสีเริ่มทดลอง ซึ่งใช้เทียบกับแผ่นเทียบสี R.H.S colour chart อยู่ในเกณฑ์ของ 144D – 145A

2 = สีจางรองลงมาจาก 1 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145B

3 = สีจางรองลงมาจาก 2 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145C

4 = สีขาว คืออยู่ในเกณฑ์ของ 145D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทดลองไปได้ 3 วัน ผลปรากฏว่า control (วิธีการที่ 1 ซึ่งปักแจกันด้วยน้ำตาล) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ คือวิธีการที่ 2 (ปักแจกันด้วยน้ำกลั่น) วิธีการที่ 3, 4, 5, 6, 7 (ปักแจกันในสารละลายน้ำตาล 2%, 4%, 6%, 8% และ 10% ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนสีของกลีบดอก จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 2 จะเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกน้อยที่สุด (ตารางที่ 1, ตารางภาคผนวกที่ 2)

หลังจากทดลองไปได้ 4 วัน ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3) แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนสีของกลีบดอก จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 6 จะมีการเปลี่ยนแปลงของกลีบดอกน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับวิธีการที่ 1, 3, 4, 5, 7 (ตารางที่ 1)

หลังจากทดลองไปได้ 5 วัน ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 4) แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยการให้คะแนนสีของกลีบดอก จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 7 จะมีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกน้อยที่สุด

100367

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองที่ 2

### จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว

ในการทดลองใช้สารเคมีในลักษณะสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ปักแจกันดอกบัวฉัตร หลังจากเด็ดกลีบดอกชั้นนอกออกในวันที่ 3 ผลปรากฏว่าอายุการปักแจกัน วิธีการที่ 1 (ปักแจกันในน้ำประปา) จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับวิธีการที่ 2 (ปักแจกันในน้ำกลั่น) วิธีการที่ 3 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทราย 4% + กรดซิตริก 150 ppm ) วิธีการที่ 4 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) วิธีการที่ 5 (ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH=4 ) วิธีการที่ 6 ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH=4 ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว ปรากฏว่าวิธีการที่ 1 จะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.8333 วัน (ตารางที่ 2, ตารางภาคผนวกที่ 6)

### สีของดอก

จากการทดลองใช้สารเคมีในลักษณะสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ปักแจกันดอกบัวฉัตร หลังจากทดลองไปได้ 3 วัน ผลปรากฏว่าสีของดอกบัวจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 6) คือ วิธีการที่ 6 (ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 2 (ปักแจกันในน้ำกลั่น) วิธีการที่ 5 (ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก) วิธีการที่ 1 (ปักแจกันในน้ำประปา) วิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวและสีของดอกบัวหลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 – 4 วัน จากการทดลองครั้งที่ 2

| วิธีการ 1/ | จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว (วัน) | สีของดอก 3/ (คะแนน) | |
|---|---|---|---|
| | | วันที่ 3 | วันที่ 4 |
| 1. น้ำบาดาล (control) | 3.8333 a 2/ | 2 c 2/ | 4 a 2/ |
| 2. น้ำกลั่น | 3.333 a | 2.16667 c | 3.6667 a |
| 3. Ag 50; $S_4$; $C_{150}$ | 3.333 a | 1.8333 b | 4 a |
| 4. Ag 50; $S_4$; $C_{150}$, BA 100, สารจับใบ | 3.333 a | 1.16667 a | 3.8333 a |
| 5. HQS200; S4, pH=4 | 3.16667 a | 2.16667 c | 4 a |
| 6. HQS200; S4; pH=4;BA 100. สารจับใบ | 3.333 a | 1 a | 4 a |

1/ Ag = เกลือเงิน; S = น้ำตาลทรายขาว ; C = กรดซิตริก; HQS = ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟต; BA = benzyladenine
ตัวเลขที่ตามหลัง Ag, C, HQS, BA มีหน่วยเป็น ppm และ S เป็นเปอร์เซนต์

2/ ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในการเปรียบเทียบแบบ LSD

3/ สีของดอก
การให้คะแนนสีของดอก
1 สีเข้มเป็นสีเริ่มทดลองซึ่งใช้เทียบกับแผ่นเทียบสี R.H.S. colour chart อยู่ในเกณฑ์ของ 144D – 145A
2 สีจางรองลงมาจาก 1 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145B
3 สีจางรองลงมาจาก 2 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145C
4 สีขาว คืออยู่ในเกณฑ์ของ 145D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่ 3 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 4 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก)

หลังจากเด็ดกลีบดอกชั้นนอกออก 2 – 3 กลีบ ในวันที่ 4 หลังจากทดลองปรากฏว่า Control (วิธีการที่ 1) จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 2, 3, 4, 5, 6 (ตารางภาคผนวกที่ 7) แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของกลีบดอก ปรากฏว่า วิธีการที่มีการเปลี่ยนแปลงสีของดอกน้อยที่สุดคือ วิธีการที่ 2 (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13761

## ผลการทดลองที่ 3

### จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว

จากการทดลองใช้สารเคมีในลักษณะสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ปักแจกันดอกบัวฉัดร ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 8) โดยวิธีการที่ 4 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) จะมีจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวอยู่นานที่สุด คือ 5.5 วัน (ตารางที่ 3) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (ปักแจกันในน้ำประปา) วิธีการที่ 2 (ปักแจกันในน้ำกลั่น) วิธีการที่ 3 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm ) วิธีการที่ 5 (ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 6 (ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) คือ 5.333 วัน (ตารางที่ 3)

### สีของดอก

จากการทดลองใช้สารเคมีในลักษณะสารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ ปักแจกันดอกบัวฉัดร หลังจากทดลองไปได้ 3 วัน ปรากฏว่าสีของดอกบัวจะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 9) คือวิธีการที่ 6 (ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 5 (ปักแจกันในสารละลาย Hydrozyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก) วิธีการที่ 2 (ปักแจกันในน้ำกลั่น) วิธีการที่ 3 (ปักแจกันในสาร

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ตารางที่ 3 จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวและสีของดอกบัวหลังจากปักแจกันไปแล้ว 3 – 5 วัน จากการทดลองที่ 3

| วิธีการ 1/ | จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว(วัน) | สีของดอก 2/ (คะแนน) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | วันที่ 3 | วันที่ 4 | วันที่ 5 |
| 1. น้ำบาดาล (control) | 4.333 c 2/ | 1.6667 b 2/ | 2.8333 b 2/ | 3.8333 b 2/ |
| 2. น้ำกลั่น | 4.166 c | 2 b | 3 c | 4 b |
| 3. Ag 50; S2, C150 | 4.166 c | 1.8333 b | 3 c | 3.8333 b |
| 4. Ag 50; S2, C150, BA 100, สารจับใบ | 5.5 a | 1.16667 b | 1.16667 a | 1.333 a |
| 5. HQS200; S2, pH=4 | 4.8333 c | 2.16667 b | 3 c | 4 b |
| 6. HQS200; S2, pH=4; สารจับใบ | 5.333 b | 1 a | 1 a | 1.5 a |

1/ Ag = เกลือเงิน; S = น้ำตาลทรายขาว ; C = กรดซิตริก; HQ = ไฮดรอกซีควิโนลีน ซัลเฟต, BA = benzyladenine
ตัวเลขตามหลัง Ag, C, HQS, BA มีหน่วยเป็น ppm และ S เป็นเปอร์เซนต์

2/ ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่ไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในการเปรียบเทียบแบบ LSD ในระดับความเชื่อมั่น 95%

3/ สีของดอก

การให้คะแนนสีของดอก

1 = สีเข้ม เป็นสีเริ่มทดลองซึ่งใช้เทียบกับแผ่นเทียบสี R.H.S. colour chart อยู่ในเกณฑ์ของ 144D – 145A

2 = สีรองลงมาจาก 1 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145B

3 = สีรองลงมาจาก 2 คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145C

4 = สีขาว คืออยู่ในเกณฑ์ของสี 145D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm ) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (ปักแจกันในน้ำประปา) วิธีการที่ 4 (ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm ฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก) แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนสีของดอก จะพบว่าวิธีการที่เปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือ วิธีการที่ 5 (ตารางที่ 3)

หลังจากการทดลองไปได้ 4 วัน ผลปรากฏว่า สีของดอกบัวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 10) คือวิธีการที่ 6 จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 2, 3 และ 5 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 4 และจะพบว่า วิธีการที่ 2, 3 และ 5 จะเปลี่ยนแปลงมากที่สุด (ตารางที่ 3)

จากการทดลองไปได้ 5 วัน ผลปรากฏว่าสีของดอกบัวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 11) คือวิธีการที่ 4 จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับวิธีการที่ 2, 5, 1, 3 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 6 และปรากฏว่า วิธีการที่ 2 และวิธีการที่ 5 มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลองที่ 1

จากการทดลองครั้งที่ 1 ซึ่งปักดอกบัวในแจกันในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น และน้ำตาล 2 – 10 % ปรากฏว่าจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียว และการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่า ดอกบัวไม่สามารถดูดน้ำตาล หรือแม้กระทั่งน้ำธรรมดาขึ้นไปใช้ประโยชน์ เพื่อให้ดอกคงสภาพความสดอยู่ได้ หรือเปอร์เซนต์น้ำตาลที่ใช้อาจจะยังไม่เหมาะสมสำหรับการปักแจกัน หรืออาจจะเป็นไปได้ว่า ดอกบัวซึ่งปรกติจะผลิต ethylene ในปริมาณสูง เพื่อชูดอกและใบให้อยู่เหนือน้ำ ethylene นี้อาจจะสะสมอยู่ในดอกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อตัดมาใช้ประโยชน์ ทำให้อายุการใช้ประโยชน์สั้น กลีบดอกร่วงเร็ว ซึ่ง Archer (1977) กล่าวว่า ethylene จะเป็นตัวเร่งให้ใบและดอกเกิด abscission zone กลีบดอกบัวจึงร่วงง่าย จะเห็นได้ว่าลักษณะการร่วงจะไม่มีบาดแผล เป็นการร่วงซึ่งมีการเตรียมพร้อมของเซลล์ คือมี protective layer ป้องกันการเสียหายที่เกิดจากบาดแผลจากการร่วงและจากสาเหตุการสร้าง abscission zone ขึ้นมา ทำให้อาหาร หรือแม้กระทั่งน้ำอาจจะไม่สามารถผ่านไปยังกลีบดอกของบัวได้ ทำให้ดอกบัวที่ตัดออกมาจะสดอยู่ได้ก็จากน้ำและอาหารที่สะสมไว้ในตัวดอกหรือกลีบดอกก่อนการตัดออกมาจากต้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลองที่ 2

จากการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งปักแจกันในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น, ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$+ น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ +น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก, ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm +น้ำตาล 4% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาล 4% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก จากผลของการทดลองปรากฏว่า จำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของแต่ละวิธีการไม่แตกต่างกัน แต่ในวันที่ 3 ของการบันทึกผลเรื่องสีของดอกบัว จะเห็นความแตกต่างคือ วิธีการที่ 4 และ 6 ซึ่งใช้BA + สารจับใบพ่นที่กลีบดอกของดอกบัว จะมีการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ แสดงว่า BA ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม cytokinin แสดงคุณสมบัติในการช่วยลดการเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์ เหมือนกับรายงานของ พีระเดช (2529) กล่าวว่า cytokinin มีคุณสมบัติช่วยคงสภาพของคลอโรฟิลล์จากส่วนสีเขียวของพืชที่เด็ดมาจากต้นแล้ว และการทดลองที่ 3 ซึ่งใช้สารละลาย $AgNO_3$ + น้ำตาล 4% + กรดซิตริก 150 ppm ก็มีโอกาสทำให้สีเขียวของกลีบดอกเปลี่ยนแปลงช้ากว่า control และวิธีการที่ 5 ซึ่งใช้สารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก แสดงว่า $AgNO_3$ ในความเข้มข้นนี้คงจะมีส่วนช่วยลดการเกิด ethylene ของดอกบัวได้บ้าง ซึ่ง ช.ผิวรุ่งศิริ (2527) กล่าวว่า $Ag^+$ ช่วยลดการเกิดethylene แม้จะมีรายงานว่า Hydroxyquinoline sulfate ก็ช่วยลดการเกิด ethylene ได้ด้วย แต่ความเข้มข้นในการทดลองครั้งนี้อาจจะยังไม่เหมาะสมเพียงพอ คุณสมบัตินี้จึงไม่แสดงออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์ผลการทดลองที่ 3

จากการทดลองครั้งที่ 3 ซึ่งปักแจกันในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับวิธีการที่ 2 ปักแจกันในน้ำกลั่น วิธีการที่ 3 ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm วิธีการที่ 4 ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm และฉีดพ่น BA 100ppm + สารจับใบที่ดอก วิธีการที่ 5 ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และวิธีการที่ 6 ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100ppm + สารจับใบที่ดอก จากผลการทดลองปรากฏว่า อายุการใช้ประโยชน์ของดอกบัวที่ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150ppm และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก ส่งผลให้จำนวนวันที่สีของดอกคงสภาพความมีสีเขียวได้ดีที่สุด การเปลี่ยนสีของดอก แม้ปักแจกันไปแล้ว 5 วัน ก็ยังมีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าที่ใช้ช่วยลดหรือช่วยชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ เหมือนกับรายงานของ พีรเดช (2529) และ $AgNO_3$ ก็คงจะช่วยลดการเกิด ethylene เหมือนกับรายงานของ ช.ฉิฏฐ์ศิริ (2527) ทำให้อายุการใช้ประโยชน์ดีกว่าวิธีการอื่นๆ และน้ำตาล 2% ที่ให้คู่กับ $AgNO_3$ คงจะมีความเหมาะสมพอที่ก้านดอกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง คือครั้งที่ 1 ปักดอกบัวในแจกันในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น และปักแจกันในน้ำตาล 2 – 10 เปอร์เซนต์ การทดลองที่ 2 ปักแจกันดอกบัวในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น, ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% + กรดซิตริก 150 ppm และฉีดพ่น BA 100 ppm สารจับใบที่ดอก, ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 4% ปรับ pH=4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก การทดลองที่ 3 ปักแจกันดอกบัวในน้ำบาดาล เปรียบเทียบกับดอกบัวที่ปักแจกันในน้ำกลั่น, ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm+ น้ำตาลทรายขาว 2% กรดซิตริก 150 ppm ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% กรดซิตริก 150 ppm และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก, ปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก และปักแจกันในสารละลาย Hydroxyquinoline sulfate 200 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% ปรับ pH = 4 ด้วยกรดซิตริก และฉีดพ่น BA 100 ppm + สารจับใบที่ดอก สรุปได้ว่าการสูญเสียคุณภาพของดอกบัวคงจะเนื่องมาจากดอกผลิต ethylene จำนวนมาก ทำให้เกิดการสร้าง abscission zone ขึ้นได้เร็ว เนื่องจากธรรมชาติของบัวจะผลิต ethylene สูงเพื่อปรับตัวเองให้พ้นน้ำอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นดอกบัวเมื่อถูกตัดจากต้นยิ่งผลิต ethylene สูงขึ้น (ช.ณิฐฐ์ศิริ, 2530) และจากเหตุผลนี้ทำให้กลีบนอก senescence เร็ว ที่เห็นได้ชัดคือ สีเขียวของกลีบดอกจะจางไปในระยะเวลาเพียง 2 วัน ซึ่งผลจากการใช้ BA ความเข้มข้น 100 ppm+ สารจับใบฉีดพ่นกลีบดอก เพื่อชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ในขณะเดียวกันก็ใช้สารละลาย $AgNO_3$ 50 ppm + น้ำตาลทรายขาว 2% + กรดซิตริก 150 ppm เป็นสารละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปักแจกันด้วย จะส่งเสริมให้ใช้ดอกบัวปักแจกันได้นานยิ่งขึ้น เนื่องจากคุณสมบัติของ $Ag^{+}$ ซึ่งช่วยลดการเกิด ethylene (ช.ณิฐฐ์ศิริ, 2527) และ BA ช่วยชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ (พีรเดช, 2529)

จากการทดลองนี้พอจะมีแนวทางได้ว่า การจะยืดอายุการปักแจกันของดอกบัว โดยให้กลีบดอกคงสภาพความเขียวสดอยู่ได้ คงจะต้องใช้สารในกลุ่ม cytokinins ซึ่งมีคุณสมบัติชลอการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ด้วยการฉีดพ่นสารละลายที่กลีบดอกโดยตรง และสำหรับสารละลายที่จะใช้ในการปักแจกัน ก็ควรจะใช้ $AgNO_3$ แต่ความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้อาจจะยังไม่เหมาะสมเพียงพอ แต่ก็มีแนวทางเป็นไปได้ว่าการใช้ $AgNO_3$ จะช่วยส่งเสริมการยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวได้ เมื่อใช้คู่กับการพ่นสารในกลุ่ม cytokinin ไปที่กลีบดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# เอกสารอ้างอิง

ช. ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2527. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลทางการเกษตร(ไม้ตัดดอก). กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 42 – 50

_____. 2530. เอกสารประกอบการสอนวิทยาการหลังการเก็บไม้ตัดดอก . กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.(โรเนียว)

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2525. การปฏิบัติภายหลังการตัดดอกไม้. เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . หน้า 61 – 63 .

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์. กรุงเทพฯ : ไดนามิกการพิมพ์. หน้า 14 – 87.

ระพีพัฒน์ จิระวงศ์วิโรจน์. 2529. แนวทางการเก็บรักษาดอกไม้สดในตู้เก็บรักษา. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วาสนา ฤกษ์คำเนินกิจ และวิชชุดา รุ่งเรือง. 2531. การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้เร่งการเจริญเติบโตของดอกกุหลาบหลังเก็บเกี่ยว. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมชาย กล้าหาญ. 2530. เอกสารประกอบการสอนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 55 – 56.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมณฑ์ หงษ์เกิด. 2527. การปฏิบัติต่อกล้วยไม้หวายมาตามปอมปาดัวร์เพื่อขนส่งระยะไกล. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์ . 2529. หลักสรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 293 – 296 .

ศรัญญา วัชโรทัย . 2523. บัวหลวง (สัมมนาพฤกษ์). กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 1 – 16.

Archer R.R. 1977. Annual Reviews. California . Paloalto California. 28 : 134 - 147 .

Cook, D.,M. Rasche and W. Eisinger . 1985. Regulation of ethylene biosynthesis and action of cut carnation flower senescence by cytokinin. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110:24-27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

**ตารางภาคผนวกที่ 1** วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ ของการทดลองที่ 1

| SOV | DF | SS | MS | F | F (table) 0.05 | F (table) 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 6 | .285584 | .0475972 | .571172$^{NS}$ | 3.96 | 7.00 |
| Error | 14 | 1.16666 | .0833326 | | | |
| Total | 20 | 1.45224 | | | | |

CV = 7.00827 %

NS = non-significant

**ตารางภาคผนวกที่ 2** วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 3 วัน ของการทดลองที่ 1

| SOV | DF | SS | MS | F | F (table) 0.05 | F (table) 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 6 | 2.5581 | 0.42635 | 2.2275$^{NS}$ | 3.96 | 7.00 |
| Error | 14 | 2.68 | 0.1914 | | | |
| Total | 20 | 5.2381 | | | | |

CV = 17.34 %

NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอก (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 4 วัน ของการทดลองที่ 1

| SOV | DF | SS | MS | F | F-table 0.05 | F-table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 6 | 2.73801 | .456335 | 1.27773$^{NS}$ | 3.96 | 7.00 |
| Error | 14 | 5.00003 | .357145 | | | |
| Total | 20 | 7.73804 | | | | |

CV = 18.0575%

NS = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอก (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 5 วัน ของการทดลองที่ 1

| SOV | DF | SS | MS | F | F-table 0.05 | F-table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 6 | .404755 | .0674591 | .566639$^{NS}$ | 3.96 | 7.00 |
| Error | 14 | 1.66672 | .119051 | | | |
| Total | 20 | 2.07147 | | | | |

CV = 8.94543%

NS = not significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ผลทางสถิติของจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ ของการทดลองที่ 2

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table 0.05 | F - table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 5 | .77725 | .155545 | .746612$^{NS}$ | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | 2.50002 | .208335 | | | |
| Total | 17 | 3.27774 | | | | |

CV = 13.4686%

NS = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 3 วัน ของการทดลองที่ 2

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table 0.05 | F - table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 5 | 3.94444 | .78888 | 14.2001$^{**}$ | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | .6666 | .05555 | | | |
| Total | 17 | 4.6111 | | | | |

CV = 13.6859%

** = highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 4 วัน ของการทดลองที่ 1

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Treatment | 5 | 0.255 | 0.051 | 0.5466* | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | 1.12 | 0.0933 | | | |
| Total | 17 | 1.375 | | | | |

CV = 7.79%

* = significant at 5% level

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนวันที่สีของกลีบดอกคงสภาพความมีสีเขียวของดอกบัว (Nelumbo nicifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ ของการทดลองที่ 3

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Treatment | 5 | 9.61115 | 1.92223 | 15.3781** | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | 1.49997 | .124997 | | | |
| Total | 17 | 11.1111 | | | | |

CV = 7.48694%

** = highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 3 วัน ของการทดลองที่ 3

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table 0.05 | F - table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 5 | 3.2361 | .647221 | 6.65716** | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | 1.16666 | .0972217 | | | |
| Total | 17 | 4.40276 | | | | |

CV 19.0253%

** = highly significant at 1% level

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีของกลีบดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 4 วัน ของการทดลองที่ 3

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table 0.05 | F - table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 5 | 14.1667 | 2.83374 | 101.999** | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | .333336 | .027778 | | | |
| Total | 17 | 14.5 | | | | |

CV 7.14289%

** = highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ผลทางสถิติสีกลีบดอกของดอกบัว (Nelumbo nucifera) หลังจากปักแจกันในสารละลายต่างๆ 5 วัน ของการทดลองที่ 5

| SOV | DF | SS | MS | F-cal | F - table 0.05 | F - table 0.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Treatment | 5 | 25.125 | 5.02499 | 60.2981** | 3.11 | 5.06 |
| Error | 12 | 1.00003 | .08333359 | | | |
| Total | 17 | 26.125 | | | | |

CV = 9.36258%

NS = non significant

* = significant at 5% level

** = highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้