สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของกรดซิตริกที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมา (*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Effect of citric Acid on Vaselife of Patumma (*Curcuma alismatiforia*),Gerbera(*Gerbera jamisonii*) and Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn)Flowers.

โดย

นายชลัท ไพโครวัน

นายเอกพล ภูวนารถนฤบาล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73504
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

b 11794094
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของกรดซิตริกที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

Effect of citric Acid on Vaselife of Patumma (*Curcuma alismatiforia*),Gerbera (*Gerbera jamisonii*) and Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn)Flowers.

โดย

นายชลัท ไพโครวัน

นายเอกพล ภูวนารถนฤบาล

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 21 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2549

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 4 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของกรดซิตริกที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมา*(Curcuma alismatiforia)*, เยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)*และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)*

Effect of Citric Acid on Vaselife of Patumma *(Curcuma alismatiforia)* Gerbera *(Gerbera jamisonii)* and Lotus*(Nelumbo nucifera* Gaertn*)*Flowers.

โดย : นายชลัท ไพโครวัน

นายเอกพล ภูวนารถนฤบาล

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากการทดลองปักแจกันดอกปทุมมา*(Curcuma alismatiforia)*, ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera Gaertn)* พันธุ์สัตตบุษย์ในสารละลายกรดซิตริก 150 ppm (pH 3) เปรียบเทียบกับน้ำกรอง สรุปได้ว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคุณภาพของดอกไม้ในสารละลายกรดซิตริกและน้ำกรอง แต่คุณภาพในการปักแจกันแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ดอกปทุมมามีการผลิตเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 60.01 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$. และเมื่อตัด cross section พบของเหลวในบริเวณท่อน้ำท่ออาหารใสกว่าดอกไม้อื่นๆ ได้คะแนนเฉลี่ย 2.14 คะแนน ในขณะที่ดอกเยอบีร่าผลิตเอทิลีนมากที่สุดเฉลี่ย 112.84 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$. และได้คะแนนความใสเพียง 1.63 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special problem Title. : Effect of Citric Acid on Vaselife of Patumma *(Curcuma alismatiforia)* Gerbera *(Gerbera jamisonii)* and Lotus*(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* Flowers.

Student : Mr. Chalat Pridrowan

Mr. Eakgaporn Phuvanartnarubarn

Student ID : 45040251

45040287

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

Abstract

A study on vaselifes quality of patumma (*Curcuma alismatiforia*) inflorescences, gerbera (*Gerbera jamisonii*) flowers and lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn) flowers var.Sattaboot were carried out. In this study, the effects of 150 ppm (pH 3) citric acid and filtered water as holding solutions were compared. The results showed that citric acid and filtered water not effect on the quality of vaselife. Kind of flowers showed effect on quality of vaselife such as ethylene production of patumma (*Curcuma alismatiforia*) inflorescence was the lowest (60.01 $nl.g^{-1}.hr.^{-1}$) while ethylene production of gerbera (*Gerbera jamisonii*) flowers was the highest (112.84 $nl.g^{-1}.hr.^{-1}$) . It was also found that kind of flowers affected the clearness of liquid of stem vascular bundle cross section differently. Vascular bundle of patumma (*Curcuma alismatiforia*) peduncle gave the clearest appearance (2.17 score) while gerbera (*Gerbera jamisonii*) stem gave the cloudiest (1.63 score)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา *รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ* ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับ อ.วนิดา ดวงก้งแสน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณ พี่ๆเพื่อนๆ ภาควิชาพืชสวนทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาและทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับ บิดา-มารดา ของข้าพเจ้าทั้งสอง ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาทำปัญหาพิเศษตลอดมา

นายชลัท ไพโครวัน

นายเอกพล ภูวนารถนฤบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ง
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	19
ผลการทดลอง	23
วิจารณ์ผลการทดลอง	43
สรุปผลการทดลอง	46
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก ก	48
ภาคผนวก ข	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	24
2	การดูดน้ำในแต่ละวันของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก	25
3	ค่าความสว่างของกลีบดอกของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก	27
4	ค่าความสว่างในแต่ละวันของกลีบดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก	28
5	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	30
6	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	31
7	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวช่อดอกปทุมมาในแต่ละวัน (*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	32
8	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	35
9	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
10	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	37
11	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอก เยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	39
12	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน	40
13	การผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน	41
14	การผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน	42
ก 1	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณน้ำที่ดอกไม้ดูดเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	49
ก 2	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณน้ำที่ดอกไม้ดูดเมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	50
ก 3	ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณน้ำที่ดอกไม้ดูดเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	51
ก 4	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความสว่างของกลีบดอก (ค่าL) เมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn)	52
ก 5	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความสว่างของกลีบดอก(ค่าL)เมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
ก 6	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความสว่างของกลีบดอก(ค่าL)เมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	54
ก 7	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	55
ก 8	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gebera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	56
ก 9	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	57
ก 10	ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	58
ก 11	ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	59
ก 12	ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	60
ก 13	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความใสของท่อน้ำท่ออาหารเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	61
ก 14	ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความขุ่นของท่อน้ำท่ออาหารเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma Alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gebera jamisonii*) และ ดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* ระหว่างปักแจกันครบ 1 วัน โดยกำหนดให้ A 1 = ดอกปทุมมา, A 2 = ดอกเยอบีร่า, A3 = ดอกบัวหลวง	44
2	แสดงปริมาณการดูดน้ำของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* ระหว่างปักแจกันครบ 1 วัน โดยกำหนดให้ A 1 = ดอกปทุมมา, A 2 = ดอกเยอบีร่า, A3 = ดอกบัวหลวง	44
3	แสดงปริมาณการดูดน้ำของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* ระหว่างปักแจกันครบ 1 วัน โดยกำหนดให้ A 1 = ดอกปทุมมา, A 2 = ดอกเยอบีร่า, A3 = ดอกบัวหลวง	45
1ข	แสดงการเก็บเอทิลีนของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* (a) ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* (b) ดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* (c) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน	65
2ข	ความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร องดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* (a) ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* (b) ดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* (c) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน	66
3ข	ความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร องดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* (a) ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* (b) ดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* (c) เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปทุมมา บัวหลวง และ เยอบีร่า เป็นไม้ตัดดอกที่ได้รับความนิยมในตลาดแต่มีปัญหาในเรื่องการใช้ประโยชน์สั้นได้มีการทดลองหลายการทดลองเพื่อยืดอายุการปักแจกันการทดลองครั้งนี้จึงได้สอบหาความเป็นกรดที่เหมาะสมสำหรับยืดอายุ ปทุมมา,บัวหลวง และเยอบีร่า เนื่องจาก กรดซิตริก มีคุณสมบัติช่วยลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำช่วยทำให้การดูดน้ำดีขึ้นและยังช่วยรักษาสีแดงของ แอนโทไซยานิน (Anthocyanin) (ช.ฉิฏฐ์ศิริ, 2545)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของกรดซิตริกที่มีต่อคุณภาพการปักแจกันของดอกปทุมมา*(Curcuma alismatiforia)*, เยอบีร่า*(Gebera jamisonii)*และดอกบัวหลวง*(Nelumbo nucifera* Gaertn*)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ปทุมมา (*Cucuma alismatiforia*)

เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีลำต้นใต้ดินแบบเง้า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ดอกช่วงฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมดแล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาวประมาณเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ เมื่อถึงฤดูฝนจะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ดอกปทุมมามีรูปทรงสง่าและมีสีสันสวยงาม เป็นที่ประทับใจแก่ผู้ที่ได้พบเห็น จนได้รับจนได้รับการส่งเสริมให้เป็นไม้ตัดดอกและเก็บหัวพันธุ์เพื่อส่งไปขายต่างประเทศ ซึ่งเป็นที่ประทับใจและชื่นชมของชาวต่างประเทศจนได้รับสมญานามว่า " Siam Tulip " (สุรวิช, 2539)

นอกจากนี้ชาวชนบทในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้นำกระเจียวมาบริโภคโดยใช้ดอกไม้รับประทานกับน้ำพริกและใช้เป็นพืชสมุนไพร (สุปราณี, 2541)

ปทุมมา จัดเป็นพืชวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกับขิงและข่า อยู่ในสกุลCurcuma พืชในสกุลนี้มีไม่น้อยกว่า 70 ชนิด พบกระจายพันธุ์ตั้งแต่ทวีปออสเตรเลีย ประเทศ อินโดนิเซีย กัมพูชา พม่า เรื่อยมาจนถึงทวีปอัฟริกา ประมาณ 30 ชนิด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542)

สำหรับในประเทศไทยจะพบเห็นปทุมมาได้แทบทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความหลากหลายของสายพันธุ์มากที่สุด ไม้ในสกุลนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ

- **กลุ่มปทุมมา (Paracurcuma)** พบได้ทั่วไปในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามเขตชายแดนไทย-ลาว และตามเขตพรมแดนไทย-เขมร ส่วนใหญ่มักจะพบอยู่ตามทุ่งหญ้าที่โล่งแจ้งบริเวณชายป่าเบญจพรรณหรือบริเวณชั้นล่างของป่าเต็งรัง ลักษณะช่อดอกในกลุ่มปทุมมาจะแทงช่อดอกออกมาจากส่วนกลางของลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวตรง ดอกจริงมีสีม่วงหรือสีม่วงอ่อน ไม้ในกลุ่มนี้มีหลายชนิดที่สามารถนำมาผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง เช่น ปทุมมา บัวสวรรค์ บัวลายปราจีน บัวลายลาว เทพรำลึก ทับทิมสยาม ช่อมรกต และปทุมรัตน์ เป็นต้น (สุรวิช, 2539)

- **กลุ่มกระเจียว (Eucurcuma)** กลุ่มนี้มีอยู่หลายชนิดพบได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ชนิดที่พบในที่โล่งแจ้งมักจะมีลักษณะใบหนา มีขนมาก ส่วนที่พบในป่าชื้นมักจะมีลักษณะใบบาง ลักษณะของช่อดอกจะเป็นทรงกระบอก อาจแทงช่อดอกขึ้นมาจากเง้าโดยตรงหรือออกจากทางด้านข้างของลำต้นเทียม ดอกจริงมีสีขาวหรือเหลืองหลายชนิดในที่นี้สามารถผลิตเป็นไม้ตัดดอกไม้กระถางได้เช่นกัน ที่สำคัญได้แก่ บัวชั้น กระเจียวส้ม พลอยไพลอน พลอยทักษิณ และพลอยชมพู เป็นต้น (สุรวิช, 2539)

ในไม้ดอกกลุ่มปทุมมามีความเหมาะสมต่อการตัดดอกมากกว่ากลุ่มกระเจียวเพราะได้เปรียบตรงที่มีก้านดอกยาว ช่อดอกชูเหนือทรงพุ่ม น้ำหนักน้อย ขนส่งง่าย อายุการใช้งานค่อนข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงทน จึงได้รับความนิยมในตลาดต่างประเทศและมีการส่งออกมากที่สุดในสกุลขมิ้น โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นชอบโทนสีหวานๆซึ่งจะเป็นผู้สั่งซื้อรายใหญ่ พันธุ์ที่ได้รับความนิยม คือพันธุ์เชียงใหม่ซึ่งมีใบประดับสีชมพู ถ้าไม่มีเด้นสีน้ำตาลที่ปลายกลีบ ตลาดจะมีความต้องการสูง ลักษณะพันธุ์ที่ต้องการเพื่อใช้เป็นไม้ตัดดอกคือ ต้องมีก้านดอกแข็งแรงแต่ไม่อ้วนจนเกินไปจำนวนกลีบดอกมีมากพอสมควรคือ 10 – 14 กลีบ (น.ส.พ.กสิกร ปีที่70 ฉบับที่ 5 ก.ย. – ต.ค.40)

1.1 ลักษณะส่วนต่างๆของปทุมมา (สุรวิช, 2539)

ต้น

พืชสกุลนี้มีลำต้นใต้ดินทำหน้าที่สะสมน้ำและอาหาร เรียกว่า " เหง้า " ตาข้างของเหง้าจะเจริญเติบโตเป็นลำต้นเทียม (psedostem) อยู่เหนือดิน โดยลำต้นเทียมนั้นเกิดจากกาบใบที่ห่อตัวแน่น สำหรับเหง้านั้นจะมีลักษณะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไป โดยทั่วไปลำต้นเทียมของพืชสกุลนี้เกือบทั้งหมดมีก้านใบแยกออกจากลำต้นเทียมในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกันคล้ายกล้วย มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีก้านใบแยกออกจากลำต้นเทียมที่ระดับความสูงแตกต่างกันอย่างเด่นชัด คล้ายพุทธรักษา

ใบ

ใบเป็นใบเลี้ยงเดี่ยวประกอบด้วยกาบใบซึ่งห่อรวมตัวกันแน่นเป็นลำต้นเทียม ก้านใบซึ่งชูออกจากลำต้นเทียมในมุมที่แตกต่างกัน และแผ่นใบสีเขียวซึ่งเป็นใบเลี้ยงเดี่ยว มีรูปเป็นวงรีบ้าง แคบบ้าง ป้อมบ้าง ใบอาจมีขนหรือไม่มีขนก็ได้โดยแตกต่างกันไปตามชนิดที่พบเห็น สำหรับแผ่นใบนั้นอาจมีโคนใบมนหรือมนเรียว ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ปลายใบป้านหรือแหลม โดยมีเส้นใบขนานแบบเฉียงขึ้น เส้นใบที่ไม่เชื่อมกับเส้นกลางใบอย่างชัดเจนเรียกว่าเส้นลอย เส้นใบและเส้นลอยนี้จะเห็นได้ชัดเจนเมื่อแผ่นใบมีลักษณะค่อนข้างบางซึ่งมักจะทำให้แผ่นใบนั้นมีลักษณะเป็นคลื่นด้วย แผ่นใบที่เป็นคลื่นนี้พบในใบรูปวงรีค่อนข้างป้อมเท่านั้น

ช่อดอก

ปทุมมาและพืชในสกุลนี้มีช่อดอกแบบช่อแน่น (compact spike) เกิดจากปลายลำต้นเทียม เช่น ปทุมมา พลอยมยุรา เทพอัปสร และฉัตรทิพย์ หรือเกิดจากเหง้าโดยตรง เช่น ว่านไก่แดง ว่านชักมดลูก และว่านมหาเมฆ โดยมีใบประดับ (bract) โอบรอบโคนช่อดอกย่อยทำให้เห็นเป็นใบประดับเรียงซ้อนกัน โดยอาจเรียงเวียนเป็นเกลียวหรือเรียงเป็นแถว เกิดเป็นช่อที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกหรือทรงกระสวย การที่ใบประดับเรียงติดกันทำให้ส่วนโคนประมาณ 1 / 3 ถึง 1 / 2 ของใบประดับเป็นที่อยู่ของช่อดอกย่อย แต่ใบประดับที่อยู่ส่วนบนของช่อดอกนั้นจะไม่มีช่อดอก-ย่อย ใบประดับส่วนบน (coma bract) นี้มีลักษณะทางรูปร่างหรือสีแตกต่างไปจากใบประดับปกติ โดยส่วนใหญ่นั้นโคนใบประดับส่วนบนจะไม่เชื่อมติดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่อดอกย่อยแต่ละช่อมีช่อดอก 2 – 7 ดอก ซึ่งไม่มีก้านดอก โดยแต่ละดอกในช่อดอกย่อยเดียวกันมักจะบานห่างกันในช่วง 2 – 6 วัน แต่ทั้งนี้อาจไม่พบดอกเลยในการปลูกเลี้ยงในภาวะที่ไม่เหมาะสม ดอกของพืชสกุลนี้บานได้เพียง 1 วัน โดยส่วนใหญ่เริ่มบานประมาณเวลา 07.30 – 08.00 นาฬิกา มีบางชนิดเท่านั้นที่ดอกเริ่มบานเวลา 15.00 นาฬิกา เช่น ว่านงูเห่า

ดอกมีกลีบเลี้ยง 3 กลีบ อยู่เหนือรังไข่เชื่อมกันเป็นหลอดหุ้มส่วนโคนของกลีบดอกไว้ ซึ่งกลีบดอกเองนั้นก็มีโคนที่เชื่อมกันเป็นหลอดแต่ปลายแยกเป็น 3 กลีบ เกสรตัวผู้วงนอกซึ่งเป็นหมัน 3 อัน ถูกเปลี่ยนรูปเป็นกลีบ 3 กลีบ เรียกกลีบสเตมิโนด (staminode) โดยหนึ่งกลีบเปลี่ยนรูปไปเรียกว่า ปาก เพื่อเป็นที่เกาะของกามฑูต (pollinator) จำพวกแมลง ก้านชูเกสรเพศผู้วงใน 3 อัน เชื่อมรวมกันโอบหุ้มก้านชูเกสรเพศเมียไว้ เกสรตัวผู้ วงนี้ลดรูปไป 1 อัน เหลืออับละอองเรณู 2 อัน ที่อยู่ด้านเดียวกับปากเท่านั้น ซึ่งทำหน้าที่ตามปกติ

อับละอองเรณูของพืชบางชนิดในกลุ่มกระเจียวอาจมีลักษณะเป็นเดือยยื่นไปทางก้านชูอับละอองเรณูอย่างชัดเจน ซึ่งลักษณะการมีเดือยนี้เคยถูกใช้แยกพืชสกุลนี้เป็น 2 สกุลย่อย อับละอองเรณูนี้จะแตกออกตามยาวในเช้าวันที่ดอกบาน ละอองเรณูที่เกาะตัวกันคล้ายแป้งเหนียวเล็กน้อยก็พร้อมที่จะถูกถ่ายละอองเรณู สำหรับยอดเกสรตัวเมียนั้นจะอยู่สูงกว่าปลายอับละอองเรณูเล็กน้อย โดยจะอยู่ระหว่างอับละอองเรณูทั้งสอง ยอดเกสรเพศเมียของพืชสกุลนี้ส่วนใหญ่จะพร้อมในการรับการถ่ายละอองเรณูในช่วงเวลาไม่เกิน 10.00 นาฬิกา ของวันที่ดอกบาน หรือก็คือใน 2 ชั่วโมงแรกนับจากการบานของดอก

ผลและเมล็ด

ภายหลังการปฏิสนธิแล้ว รังไข่ซึ่งมีไข่อ่อนอยู่ 25 – 150 ใบตามชนิดของพืชจะขยายขนาดขึ้นโดยเริ่มต้นนั้นผลจะมีรูปหน้าตัดเป็น 3 เหลี่ยม เนื่องจากรังไข่เกิดจากผนังรังไข่ 3 อัน เชื่อมต่อกัน เมื่อพัฒนาเต็มที่จะเห็นเป็นลักษณะ 3 พู อย่างเด่นชัด ภายในแต่ละพูจะเป็นที่อยู่ของเมล็ด ขนาดและรูปร่างคล้ายเมล็ดองุ่น คือมีรูปร่างคล้ายหยดน้ำ ความยาว 0.5 เซนติเมตร ที่ปลายแหลมของแต่ละเมล็ดนั้นมีเยื่อบางสีขาวรูปปลายแหลมติดอยู่ เพื่อช่วยให้เมล็ดลอยน้ำ เหมาะต่อการกระจายพันธุ์ในช่วงปลายฤดูฝน ทั้งนี้ผลจะมีอายุประมาณ 1 – 2 เดือน ขึ้นกับชนิดของพืช โดยผลที่แก่เต็มที่นั้นจะมีผนังบางและใสขึ้นจนสามารถเห็นเมล็ดแก่สีน้ำตาลเข้มได้ สำหรับเมล็ดนั้นอาจงอกในฤดูฝนที่ติดเมล็ดก็ได้ ดังเช่นที่พบว่าเมล็ดสามารถงอกอยู่บนช่อดอกที่แห้งเหี่ยวแล้ว หรืออาจพักตัวเพื่อรอรับสภาพที่เหมาะสมในฤดูฝนถัดไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราก

รากของพืชตระกูลนี้เป็นระบบรากฝอย รากส่วนหนึ่งมีปลายที่บวมพองออกมีลักษณะเป็นตุ้มทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำและอาหาร ไม่สามารถ ตัดไปใช้ขยายพันธุ์ได้ ปกติตุ้มนั้นจะเกิดขึ้นเป็นปริมาณมากเมื่อต้นมีความสมบูรณ์เต็มที่ ดังนั้นจำนวนตุ้มรากต่อเหง้าจึงใช้เกณฑ์กำหนดคุณภาพหัวพันธุ์ทั้งนี้ตุ้มรากจะค่อยๆเหี่ยวเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน โดยเหง้าเป็นส่วนที่เหี่ยวช้าที่สุด หัวพันธุ์ที่มีตุ้มรากมากจะสามารถเก็บรักษาได้นาน อย่างไรก็ตามหัวพันธุ์ที่ไม่มีตุ้มรากหรือถูกตัดตุ้มรากทิ้งก่อนปลูกเนื่องจากหักเสียหายก็สามารถงอกได้เช่นเดียวกับหัวพันธ์ที่มีตุ้มราก

1.2 การตัดดอกและการปักแจกัน

ในแปลงผลิตเพื่อการตัดดอก ควรให้น้ำปทุมมาอย่างเต็มที่ก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ดอกดูดน้ำได้เต็มที่ และควรเก็บในตอนเช้าในขณะที่ดอกสด

การตัดดอกอาจใช้กรรไกรตัดบริเวณที่ก้านช่อดอกโผล่พ้นลำต้นเทียม หรืออาจใช้วิธีจับที่โคนก้านดอกแล้วดึง กระตุกขึ้นมาดล้ายเยอบีร่า (สุปราณี, 2541)

ระยะของดอกที่เหมาะในการตัดใช้ปักแจกันคือ ระยะกลีบดอกบาน 70 เปอร์เซ็นต์ระยะที่ดอกจริงบานแล้วทั้งหมด 3-5 ดอก ในกรณีที่ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่จะใช้เวลา 35 – 120 วัน หลังจากปลูก การเก็บเกี่ยวช่อดอกนั้น ควรกระทำใน ขณะที่แปลงปลูกยังมีความชื้นอยู่ และเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วควรแช่น้ำสะอาดทันที

แช่น้ำสะอาดดอกปักแจกันได้ 7 – 10 วันการเก็บรักษาควรเก็บแบบเปียกความชื้นสัมพัทธ์ 85 – 95 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสนาน 1-2 ชั่วโมงก่อนการขนส่ง (เกษตรที่เหมาะสม ,กรมวิชาการเกษตร, ลำดับที่ 29)

เนื่องจากช่อดอกพืชสกุลนี้สูญเสียน้ำได้อย่างรวดเร็วหากไม่รีบแช่น้ำ ขอบใบประดับจะแสดงอาการขาดน้ำ ไม่สามารถนำช่อดอกไปใช้ประโยชน์ได้ (สุรวิช, 2539)

การปักแจกันควรแช่ด้วยกรดซิตริก 300 มิลลิกรัมในน้ำ 1 ลิตร นาน 1 ชั่วโมงก่อน แล้วย้ายไปปักแจกันในน้ำสะอาด จะช่วยให้อายุการปักแจกันนานขึ้น หรืออาจจะปฏิบัติก่อนการขนส่งจะช่วยรักษาความสดของดอกได้ (เกษตรที่เหมาะสม ,กรมวิชาการเกษตร, ลำดับที่ 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เยอบีร่า (*Gerbera jamesonii hybrida*)

เยอบีร่ามีถิ่นกำเนิดและกำเนิดกระจายพันธุ์อยู่ในทวีปอัฟริกาและเอเชีย เป็นพืชพวก *herbaceous perennial* เป็นพืชที่ไม่มีเนื้อไม้แต่มีอายุยืนนานอยู่ในตระกูล(family) Asteraceae (Compositae) มีอยู่ประมาณ 40 ชนิด (species) เยอบีร่าที่นิยมปลูกกันมีอยู่เพียง 2 ชนิดคือ *Gerbera jamesonii* และ G. *viridifolia* มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษหลายชื่อ คือ Gerbera ,*Transvaal Daisy* และ *Barbarton Daisy* ชื่อ Gerebera นั้น ตั้งให้เป็นเกียรติแก่นาย Traugott Gerber นักธรรมชาติวิทยาชาวเยอรมัน

ชื่อเยอบีร่า เป็นชื่อที่เรียกทับศัพท์ ชื่อสามัญภาษาอังกฤษชาวสวนรู้จักในชื่อว่า " เยีย " เยอบีร่าที่ปลูกกันอยู่ในปัจจุบันมีถิ่นกำเนิดอยู่ในอัฟริกาใต้ ชนิดที่มีการปลูกมากได้แก่ *Gerbera jamesonii* , *Transvaal Daisy* เป็นชื่อที่ได้มาจากแคว้นทราสเวลในอัฟริกาใต้ ซึ่งเป็นถิ่นกำเนิดของเยอบีร่า ปัจจุบันเยอบีร่าที่ปลูกเป็นการค้าในยุโรปเป็นลูกผสมระหว่าง *Gerbera jamesonii* และ G. *viridifloria* เวลาเขียนชื่อทางพฤษศาสตร์นั้นจึงใช้คำว่า G. *jamesonii hybrida* (ธัญญะ, 2531)

2.1 ลักษณะทั่วไปของเยอบีร่า คือ มีลำต้นแบบไรโซม (rhizome) เจริญไปในแนวราบใต้ผิวดินเล็กน้อย ใบเกิดจากตาที่ลำต้นโดยแตกออกเป็นพุ่มในลักษณะ basal คือก้านใบจะติดอยู่กับไรโซม ใบมีสีเขียวเข้ม ขอบใบหยักเว้าไม่เท่ากัน ไม่มีหูใบ แผ่นใบไม่กางเต็มที่ ขอบใบทั้งสองข้างมักจะโค้งเข้าหากลางใบด้านท้องใบเล็กน้อย ใต้ใบและก้านใบมีขนบางๆละเอียดอยู่ทั่วไป ดอกออกเป็นช่อกระจุกเดี่ยว ขนาด 6- 9 เซนติเมตร กลีบดอกวงนอกรูปขนาน กลีบดอกมีสีขาว ชมพู เหลือง ส้ม และแดง (ธัญญะ และ อฤชร, 2544)

ขนาดช่อดอกแตกจากตาที่ส่วนของลำต้น ก้านดอกกลมยาว ชูขึ้นมาเหนือพุ่ม มีความยาวตั้งแต่ 20 – 70 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นแบบ head ประกอบด้วยช่อดอกย่อยเล็กๆ (floret) จำนวนมากอัดตัวกันแน่นและมี involucral bract เป็นรูประฆัง (Campanulate) รองรับ ดอกย่อยนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ray floret จะอยู่รอบนอกเป็นดอกที่มีแต่เกสรตัวเมีย (Pistillate flower) disc flower ซึ่งเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (Complete flower)เรียงอยู่ชั้นใน เกสรตัวเมียของ disc flower ส่วนใหญ่จะเป็นหมัน (sterile stigma) ดอกย่อยทั้งสองชนิดเป็นแบบ bilabiate คือเห็นเป็นกลีบ 2 กลีบ (lip) กลีบด้านล่าง (flower lip) เกิดจากกลีบดอก 3 กลีบ รวมเป็นแผ่นเดียวกัน ปลายกลีบทั่วไปจึงมักเป็น 3 หยัก ส่วนกลีบดอกที่อยู่ด้านบน (upper lip) จะมีหยักลึกมากจนเป็น 2 ริ้ว กลีบเลี้ยงลดรูปเป็นขนเล็กๆเรียกว่า papum เรียวยาวอยู่เป็นจำนวนมาก อับละอองเกสรตัวผู้มี 5 อัน เชื่อมติดกันเป็นวงรอบก้านเกสรตัวเมีย (style) อับละอองเกสรตัวผู้มี 2 ช่อง แตกตามยาว ก้านเกสรตัวผู้ติดอยู่กับกลีบดอก (corolla tube) โดยอยู่สลับกับกลีบดอกซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของพืชตระกูลนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก้านเกสรตัวเมียยาว ปลายเป็น 2 แฉก รังไข่เป็นแบบ ovary (basal placentation) ผลเป็นแบบ achene เมล็ดเป็น exalbuminous seed คือไม่มี endosperm (ธัญญะ, 2531)

2.2 สายพันธุ์ต่างของเยอบีร่าที่นิยมปลูก (ธัญญะ และ อฤชร, 2544)

สายพันธุ์ไทย เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ในไทย ใบมีขนาดเล็กกว่าสายพันธุ์ ยุโรป มีกลีบดอกซ้อนลดหลั่นลงมากลีบดอกแคบยาว บางพันธุ์มีกลีบดอกฝอยแทรกอยู่ เรียกกันว่า หน้าฝุ้ง ก้านดอกมีขนาดเล็กเละสั้น อายุการบานดอกสั้นกว่าสายพันธุ์ยุโรป

สายพันธุ์ยุโรป เป็นพันธุ์ลูกผสม (G. *jemesonii* X G. *viridifola*) มีทั้งดอกชั้นเดียวและดอกกึ่งซ้อน กลีบดอกกว้างและหนากว่าสายพันธุ์ไทย บางพันธุ์กลีบนุ่มเหมือนกำมะหยี่ ไส้กลางดอกใหญ่ สีเข้มหรือสีดำที่เรียกว่า ไส้ดำ ก้านดอกยาว

2.3 การตัดดอกและการปักแจกัน

ระยะที่เหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยวดอกคือ ระยะที่ disc florets บานแล้ว 1 – 3 วง ก้านของดอกเยอบีร่า มีลักษณะยาวโผล่จากพุ่มต้น ตรงโคนก้านดอกจะต่อกับลำต้น รอยต่อนี้ค่อนข้างจะหลุดจากกันได้ง่าย การเก็บดอก โดยการใช้มือดึงก้านดอกเฉียงๆ ดอกจะหลุดออกมาโดยง่าย รีบแช่ก้านดอกลงในน้ำทันที แล้วนำไปเก็บไว้ในที่ร่ม (ธัญญะ, 2531)

สารเคมีที่ใช้ในการ Pulsing ประกอบด้วย

1. คลอร็อกซ์ 250 ppm แช่ตลอดเวลาช่วยลดอาการยอดโค้ง และยืดอายุการใช้งาน
2. เงินไนเตรด 50 ppm
3. 8-ไฮดรอกซี่ควิโนลีนซิเตรต 200 ppm
4. น้ำตาลซูโครส 3 เปอร์เซ็นต์

แช่นาน 24 ชั่วโมง จะเกิดอาการเป็นพิษตรงปลายก้านส่วนที่จุ่มอยู่ในสารเคมี คือมีลักษณะไหม้เป็นสีดำ แต่ช่วยยืดอายุการใช้งานได้ดี ดอกไม้ชนิดนี้อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา Botrytis และก้านโค้งหรือหักง่าย และพบว่าจำนวนแบคทีเรียในน้ำที่แช่ดอกเยอบีร่า จะมีมากกว่าในน้ำที่แช่ดอกกุหลาบและดอกเบญจมาศ โดยที่อัตราการเพิ่มขึ้นของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำ จะขึ้นอยู่กับ จำนวนดอกไม้ที่แช่ ชนิดของดอกไม้ และ อุณหภูมิ (นิธิยา และคนัย, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บัว (*Nelumbo nucifera*)

เป็นดอกไม้ที่พุทธศาสนิกชนและคนไทยคุ้นเคยมาแต่โบราณ เป็นพันธุ์ไม้สารพัดประโยชน์ใช้ได้ตั้งแต่รากนำมาทำอาหาร ใบนำมาห่ออาหาร กลีบดอกนำมาม้วนยา หรือฝักบัวที่มีเมล็ดมันๆนำมาทำขนม นอกจากการนำมาบูชาพระในวาระต่างๆแล้ว ยังเป็นไม้ดอกที่นิยมปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ (สุปรียา, 2546) และมีความต้องการของตลาดตลอดทั้งปีเนื่องจากเป็นดอกไม้ที่มีความสำคัญกับพระพุทธศาสนาอย่างแน่นแฟ้น

3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัว (วิเชษฐ, 2535)

ลำต้น : มีลักษณะเป็นเหง้า (Rhizome) , ไหล (stolon) ,หัว (tuber) อยู่ใต้ดิน ทำหน้าที่สะสมอาหารเพื่อสร้างลำต้นใหม่ เหง้าจะแตกไหลขนานไปใต้ผิวดินแล้วแตกขึ้นใหม่จากไหล

ใบ : มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว กลม หนาสีเขียว เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 – 40 เซนติเมตร ก้านใบชูขาวเหนือผิวน้ำ บางสกุลก้านใบเรียบหรือมีหนามขึ้นตามก้านใบ ขอบใบเรียบและเป็นจักรแหลม ใบแตกจากเหง้า ไม่มีหูใบ

ดอก : เป็นดอกเดี่ยวชูก้านดอกอยู่เหนือน้ำ หรืออยู่ระดับผิวน้ำ ดอกจะแตกออกจากเหง้ามีก้านดอกสีเขียวกลม แข็ง ภายในมีรูกลางพรุน ดอกมีหลายสี เช่น สีขาวอมเขียว สีชมพู สีเหลืองอ่อน ดอกประกอบด้วยกลีบดอกโคนมนปลายแหลม ซ้อนกันเป็นชั้นๆ ชั้นละประมาณ 5 กลีบ เกสรตัวผู้สีเหลืองอ่อนล้อมรอบรังไข่สีเหลืองอ่อนรูปกรวยปลายตัดแบน เมื่อผสมพันธุ์แล้วจะติดฝัก ฝักเป็นรูปกรวย หน้าตัดเรียบคล้ายรังแตน มีเมล็ดอยู่ภายใน 8 – 20 เมล็ด

เมล็ด : มีลักษณะกลมรี เปลือกสีน้ำตาล ขนาด 1 – 1.5 เซนติเมตร

บัวเป็นพืชในวงศ์ Nymphaeaceae แบ่งเป็น 3 สกุล (สุปรียา, 2546)

1. Nelumbo ใบโผล่ชูเหนือน้ำเรียกว่า บัวหลวงหรือปทุมชาติ ใบและดอกจะโผล่พ้นน้ำ นำมาปลูกในกระถางต้องใช้ไหล (รากบัว) มาปลูกให้โตเอง หรือใช้เมล็ดปลูกก็ได้
2. Nymphaea ใบแตะผิวน้ำ ดอกบานช่วงเช้าถึงบ่าย และมีกลิ่นหอมเรียกว่า อุบลชาติ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ อุบลชาติล้มลุกได้แก่ บัวผัน บัวเผื่อน และจงกลนี ดอกจะชูพ้นน้ำ ขอบใบหยัก และอุบลชาติยืนต้น ได้แก่ บัวฝรั่ง ดอกเป็นรูปถ้วยลอยบนผิวน้ำ มีขอบใบเรียบ
3. Victoria บัววิกตอเรียหรือบัวกระด้ง ใบใหญ่มาก ใต้ใบและก้านใบมีหนาม เพาะพันธุ์ใช้เมล็ดเท่านั้น ดอกแรกบานมีสีขาว จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นขาวอมชมพู จนกลายเป็นแดงเรื่อในที่สุด มีกลิ่นหอม บานตอนใกล้ค่ำ และหุบตอนสายของวันรุ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 พันธุ์ของบัวตัดดอก (ช.ณิฏฐ์ศิริ ,2545)

ดอกบัวที่นิยมใช้เป็นไม้ตัดดอกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nelumbo nucifera* Gaertn มีหลายสายพันธ์และหลายชื่อ ตามลักษณะรูปร่างและสีดอกดังนี้

1. พันธุ์ที่ 1 ขนาดดอกใหญ่ เวลาตูมเป็นรูปทรงเรียวปลาย ดอกสีชมพู มีชื่อว่าบัวหลวงชมพู ปทุม ปัทมา โกกระณพ
2. พันธุ์ที่ 2 ขนาดดอกใหญ่ เวลาตูมเป็นทรงเหมือนพันธ์ที่ 1 ดอกสีขาว มีชื่อว่า บัวหลวง ขาว บุณฑริก ปุณฑริก
3. พันธุ์ที่ 3 ขนาดดอกเล็ก เวลาตูมเป็นทรงเหมือนพันธ์ที่ 1 ดอกสีชมพู มีชื่อว่า บัวปักกิ่งบัวหลวงจีน บัวเข็ม
4. พันธุ์ที่ 4 ขนาดดอกใหญ่เวลาตูมเป็นทรงรูปไข่แต่มีลักษณะป้อมมาก ดอกสีชมพู มีชื่อว่า บัวหลวงชมพูซ้อน สัตตบงกช เกสรตัวผู้มีสีและรูปร่างคล้ายกลีบในมากแต่มีขนาดเล็กกว่า
5. พันธุ์ที่ 5 ขนาดดอกใหญ่ เวลาตูมรูปทรงเหมือนพันธ์ที่ 4 ดอกสีขาว มีชื่อว่า บัวหลวงซ้อนทรงป้อม สัตตบุษย์

4. สาเหตุการเสื่อมสภาพของดอกไม้

คุณภาพของดอกไม้ภายหลังตัดจากต้นขึ้นอยู่กับสภาวะก่อนการเก็บเกี่ยว ได้แก่ น้ำ อาหารที่สะสมในดอก ความเข้มของแสงและอุณหภูมิ (Nowak.J and R.M. Rudnickl, 1990)และขึ้นอยู่กับสภาวะหลังการเก็บเกี่ยว (นิธิยา, 2526) ดอกไม้ที่ตัดจากต้นแล้วมีการชราภาพ (senescence) หรือหมดอายุการใช้งานรวดเร็วกว่าอยู่บนต้นเดิม อาจเกิด จากสาเหตุดังต่อไปนี้

4.1 การขาดน้ำและอาหารหลังการเก็บเกี่ยว คุณภาพการใช้ประโยชน์ของดอกไม้ใบไม้ที่เก็บเกี่ยวจากต้นแล้วย่อมขึ้นกับน้ำและอาหารที่ดอกไม้นั้นสะสมไว้ก่อนการเก็บเกี่ยว ภาวะการขาดน้ำเป็นสาเหตุของการหมดอายุการปักแจกัน ซึ่งการที่ดอกไม้มีการสูญเสียน้ำตลอดเวลาทำให้ดอกมีปริมาณน้ำลดลง(ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) และถ้าก้านดอกไม่มีการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นแสดงว่าก้านดอกหรือโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน Suisuwan and pichayahon (2002) รายงานว่า การขาดน้ำเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตเอทิลีนมากขึ้น สาเหตุที่ทำให้ท่อน้ำเกิดการอุดตันเป็นผลมาจากสิ่งต่างๆดังนี้

4.1.1 รอยตัดที่โคนก้านช้ำ บริเวณที่เกิดการอุดตันคือท่อน้ำ (Xylem) ในก้านดอก การอุดตันทำให้น้ำขึ้นไปตามก้านดอกไม่ได้ ทำให้ดอกเหี่ยว (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 มีฟองอากาศอยู่ที่โคนก้านดอก หรือที่ในท่อน้ำ(Xylem) ทำให้การดูดน้ำชะงักเนื่องจากฟองอากาศเข้าไปแทรกอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำ ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้น้อยลง

4.1.3 น้ำที่แช่ไสสะอาดทำให้กานดอกอุดตันและเกิดการเน่าของก้านดอก เมื่อเก็บเกี่ยวดอกไม้แล้ว ควรแช่น้ำสะอาด ถ้าน้ำไม้ไม่สะอาดเช่น น้ำในคูคลอง น้ำพวกนี้มีเกลือแร่และจุลินทรีย์มากจะทำให้ดอกดูดน้ำได้น้อย และจุลินทรีย์ในน้ำจะทำให้ท่อลำเลียงน้ำขงช่อดอกเกิดการอุดตันและเน่าในที่สุด (ช.ฉิฏฐ์ศิริ, 2545) เชื้อโรคเหล่านี้ยังสามารถสังเคราะห์สารพิษซึ่งเร่งสภาพการเสื่อของดอก (นิภา, 2537)

4.1.4 การอุดตันเนื่องจากสภาพทางสรีรวิทยาของก้านดอก ช.ฉิฏฐ์ศิริ (2545) กล่าวว่า ดอกไม้ที่มียางมักเป็นสาเหตุให้อายุการใช้ประโยชน์ได้น้อยวัน เพราะยางจะไปอุดตันทางเดินของน้ำ การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ ของผนังเซลล์ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อที่เกิดบาดแผลและได้สารใหม่ ที่มีองค์ประกอบของเพคติน และคาร์โบไฮเดรท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปอุดตันท่อลำเลียงของก้านดอก (สายชล, 2531)

4.1.5 การสูญเสียน้ำของดอกไม้ (นิธิยาและดนัย, 2537) ขึ้นกับสภาวะแวดล้อมและปัจจัยภายในดอกไม้เอง สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่ออัตราการคายน้ำของดอกไม้ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศแลอุณหภูมิ การเคลื่อนที่ของกระแสลม ความดันของบรรยากาศ ความแตกต่างของความดันไอและแสงสว่าง

1. ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ ดอกไม้ที่อยู่ในภาวะที่อากาศมีความชื้นต่ำ จะสูญเสียน้ำได้อย่างรวดเร็ว ถ้าอยู่ในสภาวะที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง การสูญเสียน้ำจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ อุณหภูมิก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศด้วย เพราะปริมาณน้ำที่อากาศสามารถอุ้มไว้ได้จนถึงจุดอิ่มตัวจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ดังนั้นที่อุณหภูมิสูงจึงต้องการปริมาณน้ำ ที่จะทำให้อากาศถึง จุดอิ่มตัว มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำการสูญเสียน้ำจึงเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
2. การเคลื่อนที่ของกระแสลม การมีลมพัดแรงจะช่วยทำให้น้ำระเหยออกทางรูใบได้อย่างรวดเร็ว กระแสลมจะช่วยพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อากาศที่มีความชื้นสูงออกไป และพาอากาศที่มีความชื้นต่ำเข้ามาแทนที่ ทำให้ดอกไม้มีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา

3. ความแตกต่างของความดันไอ (Vapour Pressure Dificit , VPD) มีผลต่อการสูญเสียน้ำ ซึ่งผันแปลขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณน้ำในดอกไม้ สภาวะที่มีความแตกต่างของความดันไอ 16,000 มิลลิเมตรปรอท ดอกกุหลาบแต่ละดอกจะคายน้ำประมาณ 9 – 12 กรัมต่อวัน และดอกคาร์เนชั่นแต่ละดอกจะคายน้ำ 6 ถึง 7 กรัมต่อวัน แต่ถ้าความแตกต่างของความดันไอลดลงเหลือ 6 ,700 มิลลิเมตรปรอท ดอกกุหลาบและดอกคาร์เนชั่นจะคายน้ำลดลงเหลือ 4 ถึง 6 กรัม และ 3 ถึง 4 ตามลำดับ
4. แสงสว่าง ช่วยทำให้การคายน้ำได้ดีขึ้น เพราะทำให้รูใบเปิด ดอกกุหลาบที่เก็บไว้ในสภาวะที่มีแสง 12 ชั่วโมง จะคายน้ำมากกว่าดอกกุหลาบที่เก็บไว้ในที่มืดตลอดเวลาประมาณ 5 เท่า

4.2 การหายใจ การหายใจเป็นกระบวนการเมตาบอลิซึมที่ใช้ออกซิเจนเผาผลาญอาหารได้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานออกมาในการดำเนินชีวิตเมื่อตัดดอกไม้ออกจากต้นจะขาดแหล่งสร้างอาหาร (กนกพร, 2541) หลังจากเก็บเกี่ยวจากต้นแล้ว ดอกไม้ไม่สามารถสร้างอาหารได้อีก อาหารที่สะสมอยู่จึงลดลงเรื่อยๆ และช่วงนี้จะมีการใช้อาหารสะสมอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อใช้สารคาร์โบไอเดรทในการหายใจแล้ว พื้นที่ภายในเซลล์ ที่เคยมีคาร์โบไฮเดรทย่อมว่างไป บริเวณนั้นก็จะยุบตัว สิ่งที่ปรากฏกับตาเราก็คือพืชบิดเบี้ยวหรือเหี่ยวแห้งลงนั่นเอง และจะเสื่อมสภาพเมื่ออาการหมด (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

4.3 เอทิลีน เป็นสารประกอบอนินทรีย์ที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช โดยทุกเซลล์ที่มีชีวิตของพืชผลิตเอทิลีนได้ และดอกไม้แต่ละชนิดสามารถผลิตเอทิลีนและทนอันตรายจากเอทิลีนแตกต่างกันซึ่งการตอบสนองของพืชต่อเอทิลีนขึ้นกับ specific ethylene receptors ในเนื้อเยื่อของพืชนั้นๆ ดอกไม้ทั่วไปจะมีการผลิตเอทิลีน แบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะดอกตูมจะมีการผลิตเอทิลีนในอัตราต่ำมากและคงที่ เมื่อแก่ขึ้นเอทิลีนจะถูกผลิตขึ้นในอัตราที่สูงอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นเมื่อดอกเริ่มเหี่ยวการผลิตเอทิลีนจะน้อยลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อลดต่ำมากจะคงที่อีกครั้ง นอกจากดอกไม้จะผลิตเอทิลีนตามธรรมชาติแล้ว ดอกไม้จะถูกระตุ้นให้ผลิตเอทิลีน มากขึ้นเมื่อขาดน้ำและมีบาดแผลหรือช้ำหลังการเก็บเกี่ยว (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการสร้างเอทิลีนเป็น autocatalytic system อันตรายที่ดอกไม้ได้รับจากเอทิลีนคือทำให้ดอกไม้เสื่อคุณภาพ สีและดอกผิดปกติ กลีบดอกและใบร่วง(Nowak.J and R.M. Rudnickl, 1990)

4.4 การเปลี่ยนสีของกลีบดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเป็นปัจจัยที่สำคัญในการประเมินคุณภาพของดอกไม้ และเป็นตัวบ่งชี้การสิ้นสุดอายุของการใช้งานของดอกไม้ที่นำมาปักแจกัน ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีดอกระหว่างการร่วงโรยคือการเปลี่ยน pH ของแวคิวโอล (vacuole) (นิธิยาและคนัย, 2537) ดอกไม้บางชนิดกลีบดอกจะเปลี่ยนสีเมื่อ pH ลดลงต่ำกว่า 3 โดย แอนโธไซยานินจะเปลี่ยนเป็นสีแดง หรือเพิ่มสูงกว่า 7 แอนโทไซยานินจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง เพราะสารประกอบแอนโทไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อ pH เปลี่ยนไป เช่น ดอกกุหลาบสีแดงเมื่อเริ่มโรยกลีบดอกจะเป็นสีน้ำเงินหรือสีม่วง Suisuwan and pichayahon (2002) กล่าวไว้ว่า เอทิลีนมีผลทำให้สีดอกบัวที่ทดลองจางลง สาเหตุของการเปลี่ยนแปลง pH บางรายงานกล่าวว่า เนื่องจากการขาดน้ำทำให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนผิดไป เกิดการสะสมแอมโมเนีย สภาพภายในเซลล์เกิดเป็นด่าง บางรายงานกล่าวว่าเมื่อคาร์โบไฮเดรทในกลีบดอกหมดไป จำเป็นต้องใช้โปรตีนเป็นอาหารสำหรับการหายใจ จึงทำให้เกิดการสะสมแอมโมเนีย อย่างไรก็ตามเชื่อว่าการสะสมแอมโมเนียเป็นสาเหตุให้ pH ภายในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้รงควัตถุเปลี่ยนแปลงจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

5. การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ในการยืดอายุการปักแจกัน

ดอกไม้ที่ถูกตัดออกมาจากต้นตลอดจนอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมแต่สามารถยืดอายุได้ถ้าอยู่ในสภาพอากาศที่อุณหภูมิต่ำ (กนกพร, 2541) แต่เมื่อผู้บริโภคคือผู้ซื้อดอกไม้นั้นมาประดับตกแต่งภายในและภายนอกอาคารบ้านเรือน การที่จะนำดอกไม้ไว้ในที่อุณหภูมิเย็นตลอดเวลานั้นย่อมเป็นไปไม่ได้ จึงมีการแนะนำให้ใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติส่งเสริมคุณภาพและรักษาสภาพของดอกไม้แทน จะทำให้สะดวกกว่า ส่วนประกอบของสารเหล่านี้ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำตาล สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ หรือสารฆ่าเชื้อรา หรือสารยับยั้งการเกิดเอทิลีน และกรดอินทรีย์ โดยที่น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารสำรองในกระบวนการหายใจและการสร้างพลังงาน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

5.1 ลักษณะการใช้สารส่งเสริมคุณภาพ

1.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกไม้คือสภาพความสด (Conditioning)

2.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเป็นระยะเวลาสั้นๆ ก่อนการขนส่งหรือเก็บรักษา (Pulsing or loading)

3.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกบาน (Bud - opening)

4.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพสำหรับปักแจกัน (Holding)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 สารออกฤทธิ์ที่ใช้ผสมในสารส่งเสริมคุณภาพ

5.2.1 น้ำ น้ำที่ควรนำมาใช้คือน้ำกลั่นและน้ำกรอง น้ำกลั่นนั้นเป็นน้ำบริสุทธิ์จริงๆปราศจากเชื้อโรคและไอออนทุกชนิดส่วนน้ำกรองนั้นยังมีไอออนบางอย่างอยู่ ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ดีกว่า เพราะการดูดซึมน้ำหรือธาตุอาหารของพืชเกี่ยวข้องกับการแลเปลี่ยนไอออน ส่งผลให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้น ไม่มีการอุดตัน ลดอาการก้านคอดอกอ่อน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่เกี่ยวข้องกับน้ำที่จะนำมาใช้เป็นส่วนผสมของสารส่งเสริมคุณภาพ ได้แก่

1.) ความเป็นกรด น้ำที่จะใช้ควรปรับให้ให้มีความเป็นกรด (acidity, pH) ประมาณ 3 – 4 เพราะจะช่วยลดจำนวนของจุลินทรีย์และช่วยให้การเคลื่อนย้ายน้ำขึ้นไปในก้านดอกได้ง่ายขึ้นชนิดของกรดที่ใช้มีหลายชนิด โดยทั่วๆไปนิยมใช้กรดซิตริกเพราะเป็นกรดอินทรีย์
2.) สารจับผิว นี้ช่วยทำให้สารละลายจับผิวได้ดีขึ้นใช้ความเข้มข้น 0.1 – 0.01 % ทำให้สารละลายนั้นเกาะติดก้านดอก ทำให้ก้านดอกมีโอกาสดูดสารละลายเข้าไปได้มากขึ้น
3.) สิ่งเจือปนที่ละลายอยู่ในน้ำ ถ้าน้ำที่นำมาใช้ละลายสารส่งเสริมคุณภาพมีสิ่งเจือปนอยู่ ทำให้ใบหรือก้านดอกไม้ที่แช่อยู่ในน้ำนั้นเสียหายได้ แต่ละพืชมีความทนทานต่อสิ่งเจือปนนี้ไม่เท่ากัน เช่น กุหลาบ คาร์เนชั่น และเบญจมาศจะเสียหายแม้สิ่งเจือปนต่ำกว่า 200 ppm ดอกแกลดิโอลัสจะเสียหายเมื่อมีเกลือเจือปนอยู่สูงกว่า 700 ppm เป็นต้น บางรายงานกล่าวว่ามีสิ่งเจือบนอยู่เพียง 100 ppm ผสมกับ ฟลูออไรด์ (F) 3 – 4 ppm ก็เป็นพิษกับดอกไม้ได้
4.) ไอออนบางชนิด สารเคมีอนินทรีย์ถ้ามีปะปนอยู่ในน้ำจะเป็นพิษกับดอกไม้และให้ก้านดอกดูดน้ำได้น้อยลง โดยเฉพาะไอออนบางชนิดมีพิษมากกว่าพวกอื่นๆ เช่น โซเดียมไบคาร์โบเนต ($NaHCO_3$) จะเป็นพิษกับดอกกุหลาบมากกว่าโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) แต่ไม่เป็นพิษกับดอกคาร์เนชั่น เหล็ก (Fe^{++}) จะเป็นพิษกับดอกเบญจมาศเมื่อมีความเข้มข้น 12 ppm แต่ไม่เป็นพิษกับดอกแกลดิโอลัส และ โบรอน (B) ความเข้มข้น 8 – 14 ppm เป็นพิษกับดอกเบญจมาศและดอกแกลดิโอลัส ฟลูออไรด์จะเป็นพิษกับดอกไม้ทุกชนิดแม้แต่ความเข้มข้น เพียง 1 ppm ก็เป็นพิษได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.) น้ำที่ใช้ทำความสะอาดภาชนะครั้งสุดท้ายก่อนนำไปใช้เตรียมสารละลายต้องเป็นน้ำกลั่นหรือน้ำกรองที่ใช้เตรียมสารละลายเพื่อป้องกันสิ่งเจือปนเกาะติดอยู่ที่ภาชนะมิฉะนั้นสารละลายจะขุ่นเป็นการสูญเสียสารละลายอย่างน่าเสียดาย

5.2.2 น้ำตาล น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้ ดอกไม้ที่ใช้น้ำดอกสำหรับกระบวนการหายใจ ได้สารพลังงาน (ATP)นำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ น้ำตาลที่นำยมใช้ผสมสารละลายยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ ได้แก่ ซูโครส (sucrose) กลูโครส (glucose) และฟรุกโตส (fructose) แต่น้ำตาลที่นิยมใช้คือ ซูโครส เนื่องจากซูโครสสามารถลำเลียงในท่อลำเลียงได้ดีและเร็วกว่ากลูโครส และ ฟรุกโตส จะช่วยรักษาสมดุลของน้ำและเพิ่มการดุดน้ำของดอก ซึ่งซูโครสมีราคาถูกและหาซื่อได้ง่าย ความเข้มข้นของซูโครสที่ใช้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ หรือวิธีการใช้ของสารส่งเสริมคุณภาพและชนิดของดอกไม้ น้ำตาลในสารละลายที่ช่วยทำให้ดอกตูมบาน หรือใช้แช่ดอกไม้ในช่วงเวลาสั้นๆ มักจะใช้ความเข้มข้นสูงกว่าน้ำตาลที่ใช้ในสารที่ใช้ในการปักแจกัน (กนกพร, 2541)

5.2.3 สารฆ่าเชื้อโรค สารละลายเคมีที่ใช้สำหรับรักษาคุณภาพหรือส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ดีขึ้นนั้นจะมีส่วนผสมของสารฆ่าเชื้อโรคด้วยเสมอ เพราะสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพเร็วขึ้นคือ พวกเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์นั่นเอง ส่วนใหญ่จะใช้สารฆ่าเชื้อแบคทีเรียและบางครั้งจะใช้สารเคมีฆ่าเชื้อราด้วย

สารที่นิยมใช้เช่น

8-HQ นิยมใช้ 8- HQS และ 8- HQC ความเข้มข้น 200 – 600 ppm จะช่วยลดการอุดตันของท่อน้ำโดยจะไปจับกับไอออนและเอมไซม์ที่ทำให้ท่อน้ำอุดตัน ช่วยยับยั้งการทำงานของแบคทีเรียและมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราด้วย HQS และ HQC ยังช่วยรักษาสภาพความเป็นกรดของน้ำ ทำให้ดอกไม้ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้น

5.2.4 กรดอินทรีย์ สารละลายช่วยรักษาคุณภาพของดอกไม้จะใส่กรดเพื่อลด pH แต่กรดอินทรีย์บางชนิดมีหน้าที่พิเศษออกไปจึงทำให้กรดอินทรีย์แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้ไม้เท่ากัน (นิธิยาและคนัย, 2537) ส่วนใหญ่นิยมใช้กรออินทรีย์เช่น

กรดซิตริก (Citric acid)เป็นกรดที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางความเข้มข้น 50 – 800 ppm ใช้ได้ผลดีกับดอกกุหลาบ เบญจมาศ คาร์เนชั่น แกลดิโอลัส และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรดเบนโซอิก (Benzoic acid) ความเข้มข้น 500 ppm ช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ของดอกหน้าวัว Na- benzoate 150 – 300 ppm ช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกคาร์เนชั่น แต่มีผลน้อยกับ ดอกลิ้นมังกร เบญจมาศ หรือกุหลาบ สารนี้ช่วยลดการผลิตเอทิลีน

กรดไอโซ – แอสคอร์บิก (Iso –ascorbic acid) กรดชนิดนี้ หรือเกลือโซเดียมแอสคอร์เบต (Sodium ascorbate) ความเข้มข้น 100 ppm ร่วกับน้ำตาลซูโครสและ 8 – HQS ใช้เป็นสารเคมีในแจกันดอกไม้ ช่วยยืดอายุของดอกกุหลาบ คาร์เนชั่น และลิ้นมังกร โซเดียมแอสคอร์เบตไม่เพียงแต่ทำหน้าที่เป็นสารต้านทานการออกซิเดชั่นเท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่เป็นสารถ่ายทอดอิเล็กตรอน และสารกระตุ้นการเจริญเติบโตด้วย(นิธิยาและคนัย, 2537)

5.2.5สารยับยั้งเอทิลีน

สารที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีสารละลายที่มีผลยับยั้งการทำงานของเอทิลีน เช่น Ag หรือยับยั้งการผลิตเอทิลีน (ethylene inhibitors) เช่น Ni, Co, HQ, TBZ, และ benzoic acid

นอกจากสารดังกล่าวแล้ว ยังมีสารอื่นๆอีกที่มีคุณสมบัติยับยั้งการทำงานของเอทิลีน สารเหล่านี้ได้แก่

- Aminoethoxyvinyl glycine (AVG)
- Methoxyvinyl glycine (MVG)
- Aminooxyacetic acid (AOA)
- Benzothiadiazole (TH- 6241)
- Benzylisothiocyanate
- Eathanal

สารพวกนี้ใช้ความเข้มข้นน้อยมากจึงจะได้ผล และมีช่วงการใช้ที่แคบมากด้วย ดั้งนั้นก่อนใช้จึงควรทดลองให้แน่ใจก่อนและต้องชั่งสารอย่างละเอียดเพื่อเตรียมสารละลายให้ได้ความเข้มข้นตามความต้องการอย่างแน่นอน ไม่เช่นนั้นอาจไม่ได้ผลหรือดอกไม้เสียหายได้

5.2.6 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดได้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบในสารเคมีที่ใช้ยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโต อาจเร่งหรือระงับกระบวนการทางชีวเคมี และสรีรวิทยาในดอกไม้ เช่น อาจจะชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้ สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ ได้แก่

ไซโคไคนิน สารพวกไซโคไคนินที่นำมาใช้ได้แก่ Kinetin IPA (isopentenyl adenosine) และ PBA [6- (benzyl-amino)- 9 – (2 – tertrahydropyrany) – 9 –H- purine]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้น 10 – 100 ppm สำหรับปักแจกันหรือทำให้ดอกบาน ความเข้มข้น 100 ppm สำหรับใช้พลัสซิง ถ้าจุ่มก้านดอกเพียง 2 นาที ใช้ความเข้มข้น 250 ppm ถ้าใช้ PBA ความเข้มข้น 20 ppm ควรจุ่มก้านดอกนาน 5 นาที ถ้าความเข้มข้นสูงเกินไปหรือจุ่มนานเกินไป ดอกไม้อาจเป็นอันตรายได้

ออกซิน ตามปกติออกซิน (auxins) 1 – 10 ppm จะช่วยส่งเสริมการเหี่ยวโดยการส่งเสริมให้มีการผลิตเอทิลีน แต่ 2,4 – D ความเข้มข้น 500 ppm ช่วยชะลอการเหี่ยวของดอกและยับยั้งการกระจายของเอทิลีน แม้ว่าจะทำให้พวกกิ่งก้านของ ดอกคาร์เนชั่นเสียหายก็ตาม

จิบเบอเรลลิน ที่ใช้ได้ผลดีคือ GA_3 ความเข้มข้น 100 – 400 ppm แม้จะช่วยดอกบานได้ดีแต่ลดอายุการใช้ประโยชน์และทำให้ดอกไม้สีซีด

ABA คุณสมบัติของ ABA จะเร่งการเหี่ยวของดอก แต่ในสภาพที่ดอกไม้ขาดน้ำ ABA ช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ได้บ้างโดยการทำให้รูใบปิด

สารชะลอการเจริญการเจริญเติบโตของพืช สารที่มีคุณสมบัติชะลอการเจริญเติบโตของพืช (growth retardants) ได้แก่ daminozind หรือเรียกว่า B – Nine และ CCC หรือเรียก chloromequat ช่วยชะลอการหมดสภาพของเนื้อเยื่อพืชหลายๆ ชนิด รวมทั้งดอกลิ้นมังกรและดอกคาร์เนชั่น ความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิดขึ้นกับพันธุ์และฤดูกาล ถ้าใช้ B – Nine ผสมน้ำตาล และ HQC จะช่วยยืดอายุการใช้ประโยชน์ ให้กับดอกไม้หลายชนิด

สารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ตามปกติสารยับยั้ง (inhibitors) พวกนี้จะมีคุณสมบัติไปลดการหายใจของดอกไม้และทำให้เมทาบอลิซึมช้าลง รวมทั้งหยุดการพัฒนาของดอกโดยไปทำให้ดอกบานไม่เต็มที่ และอาจจะทำให้เกิดบางสิ่งบางอย่างซึ่งทำให้คุณภาพของดอกเสียหายได้ เช่น ดอกสีแดงจะเกิดอาการกลีบดอกกลายเป็นสีน้ำเงิน ช่วงความเข้มข้นของสารเหล่านี้ถ้าจะใช้ประโยชน์ได้จะมีช่วงที่แคบมาก ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้ สารพวกนี้ได้แก่ MH (maleic hydrazide) , morphactins และ cycloheximide

6. การใช้กรดซิตริก (Citic acid) ยืดอายุการบานดอกไม้

จุดประสงค์ในการใช้เพื่อการลด pH ซึ่งเป็นหน้าที่หลักของกรดอินทรีย์ในสารเคมีส่งเสริมคุณภาพเพื่อลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในสารส่งเสริมคุณภาพ ปรับปรุงความสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และลดปัญหาการอุดตันของท่อน้ำ กรดซิตริกเป็นกรดที่มีการใช้ในสูตรต่างๆของสารเคมีมากที่สุดในระดับความเข้มข้น 50 – 800 ppm (นิธิยาและคนัย, 2537) ดังนี้

73504
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมีที่ใช้ในการ Pusing สูตรต่างๆที่มีส่วนผสมของกรดซิตริก

1 .สำหรับดอกแกลดิโอลัส แช่ในสารเคมีที่ประกอยด้วย

เงินไนเตรท	50 ppm
8 – ไฮดรอกซี่ควิโนลีน	250 ppm
อะลูมิเนี่ยมซัลเฟต	300 ppm
กรดซิตริก	30 ppm
น้ำตาลซูโครส	20 เปอร์เซ็นต์

แช่นาน 12 – 24 ชั่วโมง ช่วยให้ดอกย่อยบานได้ดี เพิ่มขนาดของดอกย่อยและยืดอายุการใช้งาน

2. ดอกเบญจมาศ แช่ในสารเคมีประกอบด้วย

เงินไนเตรท	25 ppm
กรดซิตริก	75 ppm
น้ำตาลซูโครส	3.5 เปอร์เซ็นต์

แช่นาน 24 ชั่วโมง ช่วยเพิ่มขนาดและน้ำหนักของดอก และยืดอายุการใช้งาน

3. ดอกยิบโซฟิล่า แช่ในสารเคมีที่ประกอบด้วย

เงินไธโอซัลเฟต	0.25 ppm
8 – ไฮดรอกซี่ควิโนลีน	200 ppm
กรดซิตริก	50 ppm
น้ำตาลซูโครส	10 เปอร์เซ็นต์

แช่นาน 24 ชั่วโมง ช่วยทำให้ดอกบานได้ดี เพิ่มน้ำหนักของดอกและยืดอายุการใช้งาน

4. ดอก Peacock (*Aster ericodes*) แช่ในสารเคมีที่ประกอบด้วย

เงินไนเตรท	25 ppm
กรดซิตริก	75 ppm
น้ำตาลซูโครส	10 เปอร์เซ็นต์

แช่นาน 24 ชั่วโมง ช่วยทำให้ดอกบานได้ดี เพิ่มน้ำหนักของดอกและยืดอายุการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 ดอกปทุมมา (*Curcuma spangnifolia*) ดอกเยอบีร่า*(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)*

1.2 สารเคมี ได้แก่ น้ำกรอง และ กรดซิตริก (citric acid) pH 3

1.3 อุปกรณ์สำหรับเตรียมสารละลายเคมี ได้แก่ บีกเกอร์ แท่งแก้วคนสารละลาย เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบละเอียด

1.4 อุปกรณ์สำหรับเก็บแก๊สเอทิลีน ได้แก่ หลอดพลาสติกสูญญากาศ โหลแก้วและอื่น ๆ

1.5 อุปกรณ์สำหรับการบันทึกการดูดน้ำ เช่น หลอดพลาสติกบอกปริมาตร และ ตัวตั้งหลอดพลาสติก

1.6 อุปกรณ์สำหรับบันทึกเนื้อเยื่อ ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ แผ่น slides พร้อม cover glass มีดตัด section เนื้อเยื่อพืช

1.7 อุปกรณ์สำหรับการบันทึกผลอื่น ๆ ได้แก่ ขวดแก้วสำหรับปักแจกัน เครื่องชั่งไฟฟ้า เทอร์โมมิเตอร์ เตาอุ่นความร้อน (hot plate) เครื่องคำนวณ กล้องบันทึกภาพ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ แผ่นเทียบสี R.H.S Colour Chart

2. วิธีการ

2.1 การเตรียมสารละลายเคมี สำหรับแช่ดอกไม้มีดังต่อไปนี้

- น้ำร้อน
- citric acid 150 ppm

2.2 การเตรียมดอกไม้ที่ทำการทดลอง

- ซื้อจากตลาดปากคลองตลาด
- เมื่อถึงห้องปฏิบัติการตัดปลายก้านดอก ด้วยมีดที่คมและสะอาด ตัดก้านให้เหลือประมาณ 30 เซนติเมตร และนำจุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
- ปักแจกันในน้ำกรองและสารละลายตามวิธีการต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Completely Randomized Design) ในแต่ละวิธีการทำการทดลองละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 2 ดอก โดยมี 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 เป็นชนิดของดอกไม้ที่ใช้ทดลอง ให้ดอกปทุมมาเป็น (A_1) ดอกเยอบีร่าเป็น (A_2) และดอกบัวหลวงเป็น (A_3)

ปัจจัยที่ 2 เป็นสารละลายที่ใช้แช่ดอกไม้ที่ใช้ทดลองโดยให้น้ำกรองเป็น (b_1) citric acid เป็น b_2)

วิธีการประกอบด้วย

A1	**A1b1**	ปักแจกันดอกปทุมมาในน้ำกรอง
	A1a2	ปักแจกันดอกปทุมมาในสารละลาย citric acid 150 ppm pH 3
A2	**A2b1**	ปักแจกันดอกเยอบีร่าในน้ำกรอง
	A2b2	ปักแจกันดอกเยอบีร่าในสารละลาย citric acid 150 ppm pH 3
A3	**A3b1**	ปักแจกันดอกบัวหลวงในน้ำกรอง
	A3b2	ปักแจกันดอกบัวหลวงในสารละลาย citric acid 150 ppm pH 3

4. การบันทึกผลการทดลอง

4.1 บันทึกเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด โดยบันทึกน้ำหนักสดในวันเริ่มต้นการทดลอง, ปักแจกันครบ 1 วัน,ครบ 2 วัน และครบ 3 วัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดดังนี้

$$\frac{\text{น้ำหนักเริ่มต้น - น้ำหนักในแต่ละวันที่ปักแจกัน}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

4.2 บันทึกปริมาณน้ำที่ดอกปทุมมาดูดในแต่ละวัน โดยบันทึกการลดลงของน้ำหรือสารละลายในแต่ละวันในหลอดแก้วมีขีดบอกปริมาตร โดยยกก้านช่อดอกให้พ้นเหนือระดับน้ำหรือสารละลาย แล้วอ่านค่าเป็นมิลลิลิตร/ช่อดอก/วัน

4.3 บันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก โดยบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกในวันเริ่มต้นการทดลอง ปักแจกันครบ 1 วัน ,ครบ 2 วัน และครบ 3 วัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงการขยายตัวของช่อดอกดังนี้สดดังนี้

$$\frac{\text{ขนาดของช่อดอกเริ่มต้น - การขยายตัวของช่อดอกในแต่ละวันที่ปักแจกัน}}{\text{ขนาดของช่อดอกเริ่มต้น}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 บันทึกสีของกลีบดอกไม้แต่ละชนิดโดยเทียบค่ากับแผ่นเทียบสีมาตรฐานในวันเริ่มต้นการทดลอง, ปักแจกันครบ 1 วัน,ครบ 2 วัน และครบ 3 วัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างของดอกดังนี้

วิธีการบันทึกสีของกลีบดอก (ตามวิธีของเย็นจิตต์,มปป.)

- นำวัตถุที่ต้องการเทียบสีวางไว้ได้แผ่นเทียบสีบริเวณที่เจาะรูไว้
- หลังจากอ่านค่าจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานแล้วนำค่าที่ได้แปลค่าจากสมุดแปลค่าสีในระบบ Yxy color space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ xy สำหรับค่า z หาได้จาก l-x-y

ตัวอย่าง green group 133A

อ่านค่า x=0.268 y=0.347

Y=7.1 z=0.385 (1-0.268-3.047)

ระบบ L a b color space

เมื่อได้ค่า x y Y และ z ตามระบบ Y x y color space แปลค่าให้อยู่ในระบบ L a b color space ดังนี้

L ความสว่างมีค่า 0 (สีดำ)

-100 (สีขาว)

a ค่าสีที่อยู่ในตำแหน่งบนแกน x ค่า a(+) สีแดง

a(-) สีเขียว

b ค่าสีที่อยู่ในตำแหน่งบนแกน y ค่า b(+) สีเหลือง

b(-) สีน้ำเงิน

การเปลี่ยนแปลงค่าจากระบบ Y x y color space เป็น L a b color space

คำนวณโดยใช้สูตร

$$L = 10 / Y$$

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

$$b = \frac{7.0(y-0.847z)}{\sqrt{y}}$$

4.5 บันทึกอัตราการผลิตเอทิลีน ทำการวัดก๊าซเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน (ภาพที่ 1ข) ของการทดลอง โดยนำดอกปทุมมา,ดอกเยอบีร่า และ ดอกบัวแต่ละซ้ำ (2 ดอก) มาหุ้มโคนก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำสะอาดและหุ้มด้วยกระดาษฟลอยด์อีกชั้นหนึ่ง จากนั้นบรรจุลงในโหลแก้วแล้วปิดปากขวดด้วยแผ่นฟิล์มยืดติดด้วยเทปใส เมื่อครบ 1 ชั่วโมง ดูดอากาศจากโหลแก้วมา 6 มิลลิลิตร โดยฉีดใส่หลอดสุญญากาศ (Vacutainer) แล้วส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง gas chromatograph (shimadzu'รุ่น GC 8A) ยังห้องปฏิบัติการต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 บันทึกเนื้อเยื่อของก้านดอก โดยการตัด x - section (ภาพที่ 2 ข) เพื่อบันทึกสภาพเนื้อเยื่อปลายก้านดอก และเหนือสารละลายเคมี โดยดูจากลักษณะของเนื้อเยื่อท่อน้ำท่ออาหาร ซึ่งมีคะแนนในการตัดสินดังนี้

3 = ใส (เห็นเซลล์ท่อน้ำท่ออาหารชัดเจน)

2 = ขุ่นปานกลาง บางส่วน (ท่อน้ำท่ออาหารมีสารละลายขุ่น ๆ มาปกคลุมบางส่วน)

1 = ขุ่นมาก เต็มพื้นที่ (ท่อน้ำท่ออาหารมีสารละลายขุ่นมากมาปกคลุมเป็นส่วนใหญ่)

5. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

5.1 เริ่มทำการทดลอง วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2548

5.2 สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548

5.3 สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ดอกไม้ประดับ ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองหาผลของกรดซิตริกที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ได้ผลการทดลองดังนี้

1. ปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ในระหว่างการปักแจกัน

1.1 ปริมาณการดูดน้ำเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 1) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกบัวดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 10.73 มิลลิลิตร (ตารางที่ 1) ไม่แตกต่างทางสถิติกับปทุมมาแต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเยอบีร่าซึ่งดูดน้ำได้น้อยที่สุดเฉลี่ย 5.84 มิลลิลิตร ส่วนการดูดน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

1.2 ปริมาณการดูดน้ำเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 2) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกบัวดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 10.21 มิลลิลิตร (ตารางที่ 1) ไม่แตกต่างทางสถิติกับปทุมมาแต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเยอบีร่าซึ่งดูดน้ำได้น้อยที่สุดเฉลี่ย 4.80 มิลลิลิตร ส่วนการดูดน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

1.3 ปริมาณการดูดน้ำเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 3) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกบัวดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 8.55 (ตารางที่ 1) มิลลิลิตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับปทุมมาแต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเยอบีร่าซึ่งดูดน้ำได้น้อยที่สุดเฉลี่ย 3.86 มิลลิลิตร ส่วนการดูดน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	ปริมาณการดูดน้ำ			
	ครบ 1 วัน (มล.)	ครบ 2 วัน (มล.)	ครบ 3 วัน (มล.)	รวม 3 วัน (มล.)
ดอกปทุมมา	9.71a[1/]	9.81a	7.34a	26.86
ดอกเยอบีร่า	5.84b	4.80b	3.86b	14.5
ดอกบัวหลวง	10.73a	10.21a	8.55a	29.49
F-test	**	**	**	-
%CV	20.73	20.26	23.82	-
Grand Mean	8.76	8.27	6.58	-

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 การดูดน้ำในแต่ละวันของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)ที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก

วิธีการทดลอง	ปริมาณการดูดน้ำในระหว่างการปักแจกัน			
	ครบ 1 วัน (มล.)	ครบ 2 วัน (มล.)	ครบ 3 วัน (มล.)	รวม 3 วัน (มล.)
A1b1[1/]	9.29	10.32	7.25	26.86
A1b2	10.13	9.29	7.42	26.84
A2b1	6.25	4.38	3.92	14.55
A2b2	5.42	5.21	3.75	14.38
A3b1	9.58	9.27	9.38	28.23
A3b2	11.88	10.63	7.71	30.22
F-test	NS	NS	NS	-
%CV	20.73	20.26	23.82	-
Grand Mean	8.76	8.27	6.58	-

-[1/] กำหนดให้ A1b1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง

A1b2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

A2b1 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในน้ำกรอง

A2b2 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

A3b1 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในน้ำกรอง

A3b2 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ค่าความสว่างของกลีบดอก (ค่า L) ในระหว่างปักแจกัน

2.1 ค่าความสว่างของกลีบดอก (ค่า L) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกค่าสีของดอกไม้ที่ทดลองจากแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน แล้วนำมาแปลเป็นค่าความสว่าง(ค่า L) ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ ดอกบัวมีสีจางมากที่สุดวัดค่าความสว่าง (ค่าL) ได้เฉลี่ย 85.67 (ตารางที่ 3) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับปทุมมาและเยอบีร่าซึ่งมีค่าความสว่างสดใสน้อยที่สุดเฉลี่ย 58.05 และ 35.06 ตามลำดับ ส่วนค่าความสว่าง (ค่า L) ที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้แช่ในการปักแจกัน

2.2 ค่าความสว่างของกลีบดอก (ค่า L) เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกค่าสีของดอกไม้ที่ทดลองจากแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน แล้วนำมาแปลเป็นค่าความสว่าง(ค่า L) ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 5) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ ดอกบัวมีสีจางมากที่สุดวัดค่าความสว่าง (ค่าL)ได้เฉลี่ย 85.67 (ตารางที่ 3) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับปทุมมาและเยอบีร่าซึ่งมีค่าความสว่างสดใสเฉลี่ย 58.83 และ 34.87 ตามลำดับ ส่วนค่าความสว่าง (ค่าL) ที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

2.3 ค่าความสว่างของกลีบดอก (ค่า L) เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกค่าสีของดอกไม้ที่ทดลองจากแผ่นเทียบสีมาตรฐาน เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน แล้วนำมาแปลเป็นค่าความสว่าง(ค่า L) ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 6) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ ดอกบัวมีมีสีจางมากที่สุดวัดค่าความสว่าง (ค่าL) ได้เฉลี่ย 85.93 (ตารางที่ 3) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับปทุมมาและเยอบีร่าซึ่งมีค่าความสว่างสดใสเฉลี่ย 60.40 และ 35.62 ตามลำดับ ส่วนค่าความสว่าง (ค่า L) ที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่าความสว่างของกลีบดอกของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)ที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก

ชนิดของดอกไม้	ค่าความสว่างของกลีบดอก			
	ครบ 1 วัน (ค่า L)	ครบ 2 วัน (ค่า L)	ครบ 3 วัน (ค่า L)	ความแตกต่างของค่า L เมื่อครบ 3 วัน
ดอกปทุมมา	58.05b[1/]	58.83b	60.40b	2.35
ดอกเยอบีร่า	35.06c	34.87c	35.62c	0.56
ดอกบัวหลวง	85.67a	85.67a	85.93a	0.26
F-test	**	**	**	-
%CV	0.63	1.90	3.22	-
Grand Mean	59.59	59.79	60.65	-

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ค่าความสว่างในแต่ละวันของกลีบดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก

วิธีการทดลอง	ค่าความสว่างของกลีบดอก			
	ครบ 1 วัน (ค่า L)	ครบ 2 วัน (ค่า L)	ครบ 3 วัน (ค่า L)	รวม 3 วัน (ค่า L)
A1b1[1/]	58.05	58.05	62.75	26.86
A1b2	58.05	59.62	58.05	26.84
A2b1	35.25	35.25	35.62	14.55
A2b2	34.87	34.5	35.62	14.38
A3b1	85.67	85.67	86.19	28.23
A3b2	85.67	85.67	85.67	30.22
F-test	NS	NS	NS	-
%CV	0.63	1.90	3.22	-
Grand Mean	59.59	59.79	60.65	-

-[1/] กำหนดให้ A1b1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง
A1b2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A2b1 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในน้ำกรอง
A2b2 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A3b1 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในน้ำกรอง
A3b2 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกในระหว่างการปักแจกัน

3.1 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่อปักแจกันครบ 1วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางภาคผนวกที่ 7) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกมากที่สุดเฉลี่ย 16.52 % (ตารางที่ 5) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาและดอกบัวซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเฉลี่ย 3.54 % และ 2.14% ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

3.2 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางภาคผนวกที่ 8) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกมากที่สุดเฉลี่ย 18.33 % (ตารางที่ 5) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาและดอกบัวซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเฉลี่ย 6.82 % และ 2.10% ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

3.3 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางภาคผนวกที่ 9) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกมากที่สุดเฉลี่ย 17.94 % (ตารางที่ 5) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาและดอกบัวซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเฉลี่ย 2.5 % และ 0.78 % ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสารละลายกรดมีผลทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางของช่อดอกเฉลี่ย 10.31 % (ตารางที่ 6) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำกรองซึ่งให้เส้นผ่าศูนย์กลางของช่อดอกขยายตัวเฉลี่ยเพียง 3.83 % นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก		
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)
ดอกปทุมมา	3.54b[1/]	6.82b	2.50b
ดอกเยอบีร่า	16.52b	18.33a	17.94a
ดอกบัวหลวง	2.14b	2.10b	0.78b
F-test	**	**	**
%CV	50.95	42.93	77.36
Grand Mean	7.40	9.08	7.07

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของสารที่ใช้ปักแจกัน	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก		
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)
น้ำกรอง	-	-	3.83b[1/]
กรดซิตริก	-	-	10.31a
F-test	NS	NS	**
%CV	50.95	42.93	77.36
Grand Mean	7.40	9.08	7.07

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกในแต่ละวันของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก		
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)
A1b1[1/]	4.68	9.48	-1.66
A1b2	2.4	4.16	6.66
A2b1	14.05	8.30	13.39
A2b2	18.99	21.68	22.49
A3b1	2.27	1.47	-0.23
A3b2	2.02	2.47	1.79
F-test	NS	NS	NS
%CV	50.95	42.93	77.36
Grand Mean	7.40	9.08	7.07

-[1/] กำหนดให้ A1b1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง
A1b2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A2b1 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในน้ำกรอง
A2b2 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A3b1 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในน้ำกรอง
A3b2 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในระหว่างการปักแจกัน

4.1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 10) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุดเฉลี่ย 3.30 % (ตารางที่ 8) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกบัวและปทุมมาซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 0.94 % และ4.56 % ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดยเยอบีร่าที่ปักแจกันในสารละลายกรดซิตริกมีผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.19 % (ตารางที่ 10) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นทุกวิธีการ โดยปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรองจะสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 4.81 %

4.2 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 10) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุดเฉลี่ย 1.26 % (ตารางที่ 8) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกบัวและปทุมมาซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 6.92 % และ 8.51 % ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กรดซิตริกมีผลทำให้สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.98 % (ตารางที่ 9) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำกรองที่มีผลทำให้สูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 6.65 %นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดยเยอบีร่าที่ปักแจกันโดยใช้สารละลายกรดซิตริกมีผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.57 % (ตารางที่ 10) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นทุกวิธีการ ซึ่งทุกวิธีการเหล่านั้นน้ำหนักจะลดลงทุกวิธีการ โดยปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรองจะสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 10.59 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 10) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีน้ำหนักลดลงน้อยที่สุดเฉลี่ย 7.83 % (ตารางที่ 8) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกบัวและปทุมมาซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 11.34 % และ13.32 % ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กรดซิตริกมีผลทำให้สูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.29 % (ตารางที่ 9) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำกรองที่มีผลทำให้สูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 10.20 % นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดยเยอบีร่าที่ปักแจกันในสารละลายกรดซิตริกมีผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5.17 % (ตารางที่ 10) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นทุกวิธีการ ซึ่งทุกวิธีการเหล่านั้นน้ำหนักจะลดลงทุกวิธีการ โดยปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรองจะสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 16.01 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก		
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)
ดอกปทุมมา	-4.56c[1/]	-8.51b	-13.32b
ดอกเยอบีร่า	3.30a	1.26a	-7.83a
ดอกบัวหลวง	-0.94b	-6.92b	-11.34b
F-test	**	**	**
%CV	-133.38	-29.97	-30.66
Grand Mean	-0.73	-4.72	-8.25

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของสารที่ใช้ปักแจกัน	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก		
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)
น้ำกรอง	-	-6.65b[1/]	-10.20b
กรดซิตริก	-	-2.98a	-6.29a
F-test	NS	**	**
%CV	-133.38	-29.97	-30.66
Grand Mean	-0.73	-4.72	-8.25

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

วิธีการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก		
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)	ครบ 3 วัน (%)
A1b1[1/]	-4.81d[1/]	-10.59d	-16.01d
A1b2	-4.31d	-6.43bc	-10.64c
A2b1	1.41b	-3.05b	-5.33b
A2b2	5.19a	5.57a	5.17a
A3b1	-0.11bc	-6.30bc	-9.27bc
A3b2	-4.31d	-7.53cd	-13.41cd
F-test	**	**	**
%CV	-133.38	-29.97	-30.66
Grand Mean	-0.73	-4.72	-8.25

-[1/] กำหนดให้ A1b1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง

A1b2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

A2b1 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในน้ำกรอง

A2b2 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

A3b1 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในน้ำกรอง

A3b2 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คะแนนค่าความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารระหว่างปักแจกัน

5.1 ค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร โดยการให้ค่าคะแนนความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 13) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ คือบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกปทุมมามีความใสสะอาดมากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ย 2.17 คะแนน (ตารางที่ 11) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกบัวและเยอบีร่าซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 1.79 และ1.63 คะแนน ตามลำดับ ส่วนความขุ่นใสของท่อน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

5.2 ค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

จากการบันทึกค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร โดยการให้ค่าคะแนนความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน ปรากฏว่าวิธีการทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร[2/]	
	ครบ 1 วัน(คะแนน)	ครบ 3 วัน(คะแนน)
ดอกปทุมมา	2.17a[1/]	1.71
ดอกเยอบีร่า	1.63b	1.96
ดอกบัวหลวง	1.79b	1.83
F-test	*	NS
%CV	11.85	20.83
Grand Mean	1.86	1.83

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

-[2/] ใช้เกณฑ์คะแนนในการตัดสินดังนี้

3 = ใส (เห็นเซลล์ท่อน้ำท่ออาหารชัดเจน)

2 = ขุ่นปานกลาง บางส่วน (ท่อน้ำท่ออาหารมีสารละลายขุ่น ๆ มาปกคลุมบางส่วน)

1 = ขุ่นมาก เต็มพื้นที่ (ท่อน้ำท่ออาหารมีสารละลายขุ่นมากมาปกคลุมเป็นส่วนใหญ่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดดอกไม้	ชนิดของสารที่ใช้ปักแจกัน	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร	
		ครบ 1 วัน(คะแนน)	ครบ 3 วัน(คะแนน)
ดอกปทุมมา	น้ำกรอง	2.33	1.67
	กรดซิตริก	2.00	1.75
ดอกเยอบีร่า	น้ำกรอง	1.75	2.17
	กรดซิตริก	1.50	1.75
ดอกบัวหลวง	น้ำกรอง	1.75	1.67
	กรดซิตริก	1.83	2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกไม้เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากตรวจวัดการเกิดก๊าซเอทิลีนของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางภาคผนวกที่ 15) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือดอกเยอบีร่ามีการผลิตก๊าซเอทิลีนสูงสุดเฉลี่ย 112.84 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$(ตารางที่ 13) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดอกบัวและดอกปทุมมาซึ่งผลิตก๊าซเอทิลีนเฉลี่ย 62.17 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$และ 60.01 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$ตามลำดับ ส่วนชนิดของสารละลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

ตารางที่ 13 การผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

ชนิดของดอกไม้	การผลิตก๊าซเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ($nl.g^{-1}.hr^{-1}$)
ดอกปทุมมา	60.01b[1/]
ดอกเยอบีร่า	112.84a
ดอกบัวหลวง	62.17b
F-test	*
%CV	28.83
Grand Mean	78.34

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range Test (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 การผลิตก๊าซเอทิลีนของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

วิธีการทดลอง	การผลิตก๊าซเอทิลีนเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน($nl.g^{-1}.hr^{-1}$)
A1b1[1/]	75.67
A1b2	44.35
A2b1	109.7
A2b2	115.98
A3b1	54.41
A3b2	67.93
F-test	NS
%CV	28.83
Grand Mean	78.34

-[1/] กำหนดให้ A1b1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง
A1b2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A2b1 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในน้ำกรอง
A2b2 คือ การนำดอกเยอบีร่าไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A3b1 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในน้ำกรอง
A3b2 คือ การนำดอกบัวไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

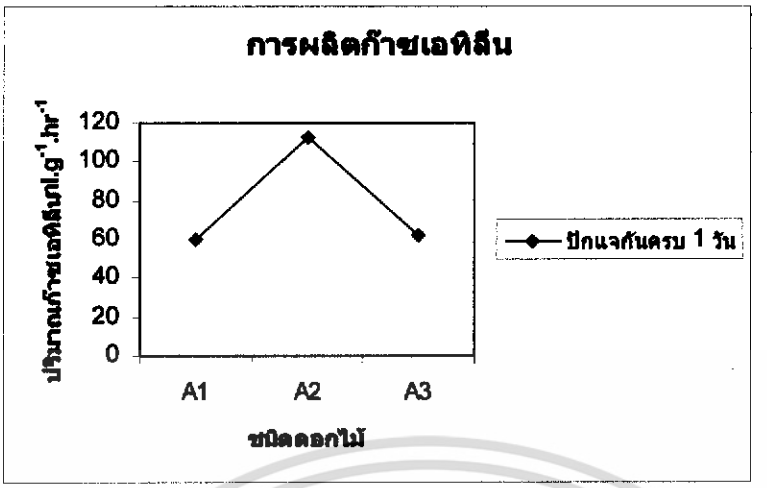
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

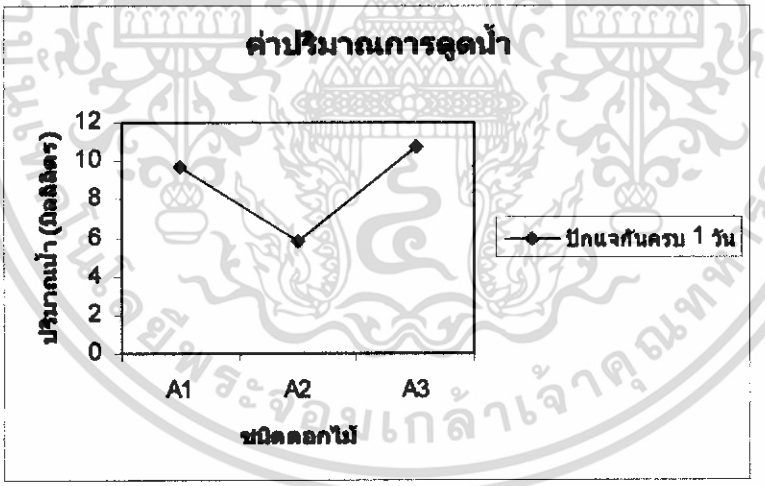
จากสมมุติฐานของการทดลองนี้ตั้งไว้ว่า กรดซิตริกน่าจะมีผลต่อการปักแจกันของดอกไม้แต่ละชนิด ไม่เหมือนกันจึงได้ทดลองปักแจกัน ดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* , ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัว *(Nelumbo nucifera Gaertn)* ในสารละลาย กรดซิตริก เทียบกับการปักแจกันในน้ำกรอง ผลปรากฏว่า

ดอกไม้ชนิดต่างๆมีคุณภาพในการปักแจกันที่ต่างกันแต่น้ำกรองและกรดซิตริกไม่มีผลที่จะส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้แต่ละชนิดให้แตกต่างกันยกเว้นการขยายตัวของดอก ดังนั้นเมื่อพิจารณาคุณภาพจากการบันทึกข้อมูลของดอกไม้แต่ละชนิดพบว่า เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ดอกปทุมมาที่มีการผลิตเอทิลีนน้อยที่สุดเฉลี่ย 60.01nl.g^{-1}.hr^{-1} (ภาพที่ 1) มีการดูดน้ำได้น้อยกว่าดอกบัว แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 2) ในขณะที่ดอกเยอบีร่าซึ่งผลิตก๊าซเอทิลีนได้มากที่สุดเฉลี่ย 112.84 nl.g^{-1}.hr^{-1} ดูดน้ำได้น้อยที่สุดและแตกต่างทางสถิติกับดอกปทุมมาและดอกบัว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Suisuwan and Pichayanon (2002) ที่กล่าวว่าดอกที่ขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยวจะผลิตเอทิลีนสูงกว่าดอกไม้ที่มีการให้น้ำหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อปักแจกันครบ 1วัน ตัด cross section ของก้านดอกไม้ที่ทดลองพบว่าบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกปทุมมาใสกว่าดอกไม้อื่น(ภาพที่ 3) คะแนนความใสเฉลี่ย 2.17 คะแนน แตกต่างทางสถิติกับดอกไม้อื่นๆ ในขณะที่ดอกเยอบีร่าได้คะแนนความใสของท่อน้ำท่ออาหารน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.63 คะแนน และดูดน้ำได้น้อยที่สุดด้วย ดังนั้นความใสของท่อน้ำท่ออาหารน่าจะเกี่ยวข้องกับการดูดน้ำได้มากหรือน้อย ซึ่งจะมีผลต่อการผลิตเอทิลีนที่ทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

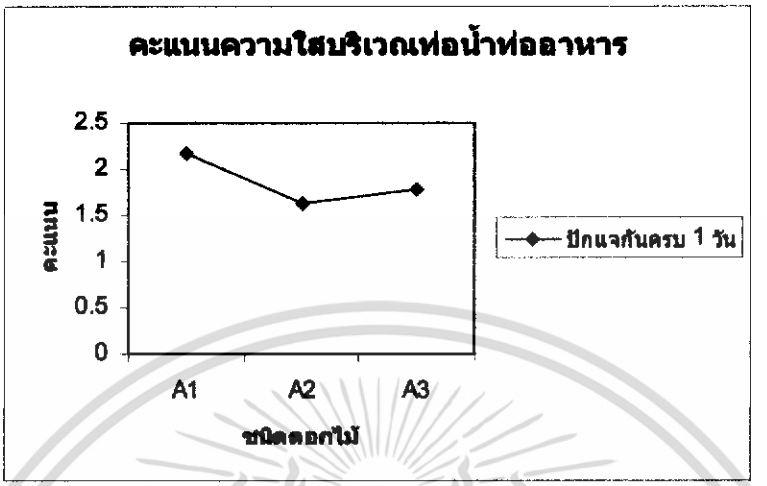


ภาพที่ 1 แสดงการผลิตก๊าซเอทิลีนของปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn) ระหว่างปักแจกันครบ 1 วัน โดยกำหนดให้ A1 = ดอกปทุมมา , A2 = ดอกเยอบีร่า , A3 = ดอกบัวหลวง



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณการดูดน้ำของปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn) ระหว่างปักแจกันครบ 1 วัน โดยกำหนดให้ A1 = ดอกปทุมมา , A2 = ดอกเยอบีร่า , A3 = ดอกบัวหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงคะแนนความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn) ระหว่างปักแจกันครบ 1 วัน โดยกำหนดให้ A1 = ดอกปทุมมา , A2 = ดอกเยอบีร่า , A3 = ดอกบัวหลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากสมมุติฐานที่ว่า กรดซิตริกน่าจะมีผลต่อการปักแจกันของดอกไม้แต่ละชนิด ไม่เหมือนกันจึงได้ทดลองปักแจกัน ดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)*, ดอกเยอบีร่า*(Gerbera jamisonii)* และดอกบัว *(Nelumbo nucifera* Gaertn*)* ในสารละลาย กรดซิตริก เปรียบเทียบกับการปักแจกันในน้ำกรอง

สรุปได้ว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างคุณภาพของดอกไม้ในสารละลายกรดซิตริกและน้ำกรอง แต่คุณภาพในการปักแจกันแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ดอกปทุมมามีการผลิตเอทิลีนน้อยที่สุด เฉลี่ย 60.01 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$ และเมื่อตัด cross section ทางของเหลวในบริเวณท่อน้ำท่ออาหารใสกว่าดอกไม้อื่นๆ ได้คะแนนเฉลี่ย 2.14 คะแนน ในขณะที่ดอกเยอบีร่าผลิตเอทิลีนมากที่สุดเฉลี่ย 112.84 $nl.g^{-1}.hr^{-1}$ และได้คะแนนความใสเพียง 1.63 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กนกพร บุญญะอติชาติ. 2541. **การศึกษาแนวทางยืดอายุปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาบางประการหลังการเก็บเกี่ยวของช่อดอกปทุมมา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.**

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **เกษตรที่เหมาะสมสำหรับปทุมมา.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ. 2545. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก.** กรุงเทพ ฯ : ประดิพัฒน์.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2526. **การปฏิบัติภายหลังตัดดอกไม้.** เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์ . 2531. **เยอบีร่า.** กรุงเทพฯ : คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์ และ อฤชร พงไสว. 2544 **ไม้ดอกแสนสวย.** กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2526. **การปฏิบัติภายหลังตัดดอกไม้.** เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิธิยา รัตนาปนนท์. และ คนัย บุณยเกียรติ. 2537. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้.** เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สายชล เกตุษา. 2531.**เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้.** กรุงเทพฯ :บริษัทสารมวลชน จำกัด.

สุปรียา จันทะเหลา. 2544. **บัว.** กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2539. **ปทุมมาและกระเจียว (Curcuma) ไม้ดอกไม้ประดับ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

Nowak, J and R.M. Radnicki. 1990. **Post Handling and Storage of Cut Flower, Florist Greens, and Potted pland.** Sinqapore:Timber Press, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 1 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณน้ำที่ดอกไม้ดูดเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	89.9480	17.9896	5.46**	3.11	5.06
A	2	79.9756	39.9878	12.13**	3.89	6.93
b	1	2.6297	2.6297	0.80NS	4.75	9.33
A × b	2	7.3427	3.6714	1.11NS	3.89	6.93
ERROR	12	39.5613	3.2968			
TOTAL	17	129.5094	7.6182			

Grand Mean = 8.7589

CV = 20.7298

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	10.73000001907	A
A3	9.710000038146	A
A1	5.836666742960	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 2 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณน้ำที่ดอกไม้คูดเมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	112.9005	22.5801	8.04**	3.11	5.06
A	2	109.2341	54.6171	19.46**	3.89	6.93
b	1	0.2006	0.2006	0.07NS	4.75	9.33
A × b	2	3.4658	1.7329	0.62NS	3.89	6.93
ERROR	12	33.6823	2.8069			
TOTAL	17	146.5828	8.6225			

Grand Mean = 8.2711

CV = 20.2556

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	10.21000003814	A
A3	9.808333396911	A
A1	4.795000076293	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 3 ผลการวิเคราะห์สถิติของปริมาณน้ำที่ดอกไม้ดูดเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	75.3450	15.0690	6.14**	3.11	5.06
A	2	71.0867	35.5434	14.47**	3.89	6.93
b	1	1.4678	1.4678	0.60NS	4.75	9.33
A × b	2	2.7905	1.3953	0.57NS	3.89	6.93
ERROR	12	29.4675	2.4556			
TOTAL	17	104.8126	6.1654			

Grand Mean = 6.5789

CV = 23.8193

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	8.545000076293	A
A3	7.335000038146	A
A1	3.856666723887	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 4 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าความสว่างของกลีบดอก(ค่าL)เมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7705.7619	1541.1524	1057.40**	3.11	5.06
A	2	7705.5528	3852.7764	7642.74**	3.89	6.93
b	1	0.0697	0.0697	0.50NS	4.75	9.33
A × b	2	0.1394	0.0697	0.50NS	3.89	6.93
ERROR	12	1.6725	0.1394			
TOTAL	17	7707.4344	453.3785			

Grand Mean = 59.5933

CV = 0.6265

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	85.66999816894	A
A3	58.04999923706	B
A1	35.05999946594	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 5 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าความสว่างของกลีบดอก(ค่าL)เมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7753.6967	1550.7393	1195.72**	3.11	5.06
A	2	7749.1788	3874.5894	2987.55**	3.89	6.93
b	1	0.3362	0.3362	0.26NS	4.75	9.33
A × b	2	4.1817	2.0909	1.61NS	3.89	6.93
ERROR	12	15.5629	1.2969			
TOTAL	17	7769.2597	457.0153			

Grand Mean = 59.7922

CV = 1.9046

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	85.66999816894	A
A3	58.83333269755	B
A1	34.87333297729	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 6 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าความสว่างของกลีบดอก(ค่าL)เมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7627.9020	1525.5804	399.51**	3.11	5.06
A	2	7594.3562	3797.1781	994.39**	3.89	6.93
b	1	13.6416	13.6416	3.57NS	4.75	9.33
A × b	2	19.9042	9.9521	2.61NS	3.89	6.93
ERROR	12	45.8232	3.8186			
TOTAL	17	7673.7252	451.3956			

Grand Mean = 60.6506

CV = 3.2219

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	85.93166478474	A
A3	60.39999898274	B
A1	35.61999893188	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 7 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	799.0160	159.8032	11.24**	3.11	5.06
A	2	754.4216	377.2108	26.52**	3.89	6.93
b	1	2.8880	2.8880	0.20NS	4.75	9.33
A × b	2	41.7063	20.8532	1.47NS	3.89	6.93
ERROR	12	170.6613	14.2218			
TOTAL	17	969.6773	57.0398			

Grand Mean = 7.4017

CV = 50.9504

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	16.52166660626	A
A3	3.540000001589	B
A1	2.143333288530	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 8 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	948.1115	189.6223	12.47**	3.11	5.06
A	2	835.5542	417.7771	27.48**	3.89	6.93
b	1	3.5112	3.5112	0.23NS	4.75	9.33
A × b	2	109.0461	54.5230	3.59NS	3.89	6.93
ERROR	12	182.4539	15.2045			
TOTAL	17	1130.5654	66.5038			

Grand Mean = 9.0839

CV = 42.9254

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	18.32666675249	A
A3	6.819999853769	B
A1	2.104999981820	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 9 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า (*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1306.1542	261.2308	8.72**	3.11	5.06
A	2	1072.0355	536.0178	17.90**	3.89	6.93
b	1	189.0216	189.0216	6.31**	4.75	9.33
A × b	2	45.0971	22.5485	0.75NS	3.89	6.93
ERROR	12	359.2817	29.9406			
TOTAL	17	1665.4413	97.9671			

Grand Mean = 7.0728

CV = 77.3642

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	17.94166632493	A
A3	2.496666699647	B
A1	.7799999713897	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
b2	10.31333305438	A
b1	3.832222276263	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 10 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	211.3928	42.2786	44.26**	3.11	5.06
A	2	185.4895	92.7448	97.08**	3.89	6.93
b	1	3.4235	3.4235	3.58NS	4.75	9.33
A × b	2	22.4797	11.2399	11.77**	3.89	6.93
ERROR	12	11.4640	0.9553			
TOTAL	17	222.8568	13.1092			

Grand Mean = -0.7328

CV = -133.3844

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	3.298333326975	A
A3	-.9400000174840	B
A1	-4.556666692097	C

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2b2	5.186666647593	A
A2b1	1.410000006357	B
A3b1	-.1100000143051	BC
A3b2	-1.770000020662	C
A1b2	-4.306666771570	D
A1b1	-4.806666612625	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 11 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่ออายุการปักแจกันครบ 2 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	469.5158	93.9032	46.89**	3.11	5.06
A	2	329.7868	164.8934	82.35**	3.89	6.93
b	1	66.7012	66.7012	33.31**	4.75	9.33
A × b	2	73.0277	36.5139	18.23**	3.89	6.93
ERROR	12	24.0293	2.0024			
TOTAL	17	493.5450	29.0321			

Grand Mean = -4.7217

CV = -29.9698

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	1.261666635672	A
A3	-6.918333371480	B
A1	-8.508333206176	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
b2	-2.796666675143	A
b1	-6.646666619512	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2b2	5.573333263397	A
A2b1	-3.049999992052	B
A3b1	-6.303333441416	C
A1b2	-6.429999987284	C
A3b2	-7.533333301544	C
A1b1	-10.58666642506	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 12 ผลการวิเคราะห์สถิติของค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	846.6141	169.3228	26.48**	3.11	5.06
A	2	612.3379	306.1690	47.89**	3.89	6.93
b	1	68.7183	68.7183	10.75**	4.75	9.33
A × b	2	165.5579	82.7790	12.95**	3.89	6.93
ERROR	12	76.7235	6.3936			
TOTAL	17	923.3376	54.3140			

Grand Mean = -8.2472

CV = -30.6596

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	-7.833329836527	A
A3	-11.34166661898	B
A1	-13.32166671752	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
b2	-6.293333265516	A
b1	-10.20111115773	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2b2	5.170000076293	A
A2b1	-5.326666673024	B
A3b1	-9.269999980926	BC
A1b2	-10.63666661580	C
A3b2	-13.41333325703	CD
A1b1	-16.00666681925	D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 13 ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความใสของท่อน้ำท่ออาหารเมื่ออายุการปักแจกันครบ 1 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.1944	0.2389	4.91^{*}	3.11	5.06
A	2	0.9236	0.4618	9.50^{**}	3.89	6.93
b	1	0.1250	0.1250	2.57^{NS}	4.75	9.33
A × b	2	0.1458	0.0729	1.50^{NS}	3.89	6.93
ERROR	12	0.5833	0.0486			
TOTAL	17	1.7778	0.1046			

Grand Mean = 1.8611

CV = 11.8466

NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	2.166666666666	A
A3	1.791666666666	B
A1	1.625	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 14 ผลการวิเคราะห์สถิติค่าความขุ่นของท่อน้ำท่ออาหารเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.6250	0.1250	0.86^{NS}	3.11	5.06
A	2	0.1875	0.0938	0.64^{NS}	3.89	6.93
b	1	0.0000	0.0000	0.00^{NS}	4.75	9.33
A × b	2	0.4375	0.2188	1.50^{NS}	3.89	6.93
ERROR	12	1.7500	0.1458			
TOTAL	17	2.3750	0.1397			

Grand Mean = 1.8333

CV = 20.8299

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก 15 ผลการวิเคราะห์สถิติความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนที่ดอกไม้ผลิตออกมาเมื่ออายุการปักแจกันครบ 3 วัน ของดอกปทุมมา(*Curcuma alismatiforia*) ดอกเยอบีร่า(*Gerbera jamisonii*) และดอกบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	12455.2568	2491.0514	4.88*	3.11	5.06
A	2	10725.5571	5362.7786	10.52**	3.89	6.93
b	1	91.3501	91.3501	0.18NS	4.75	9.33
A × b	2	1638.3496	819.1748	1.61NS	3.89	6.93
ERROR	12	6119.9749	509.9983			
TOTAL	17	18575.2362	1092.6610			

Grand Mean = 78.3428

CV = 28.8261

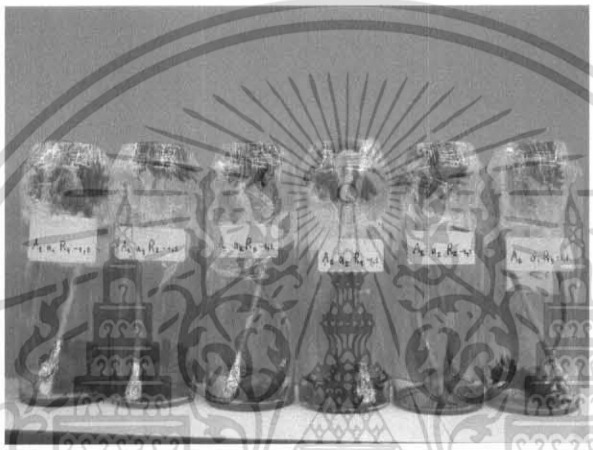
NAME	MEAN	RANKED AT PROBILITY LEVEL AT .05
A2	112.8416671752	A
A3	62.17333412170	B
A1	60.01333220799	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(a)

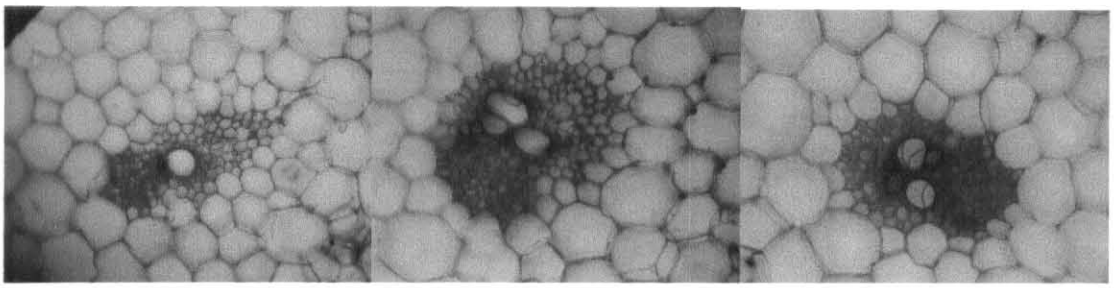


(b)

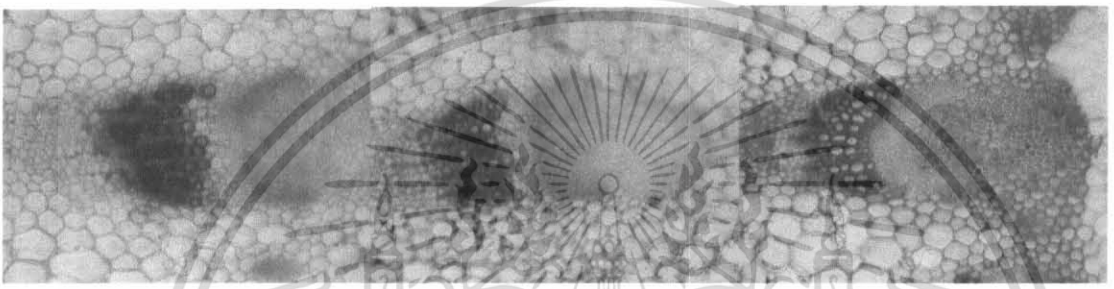
(c)

ภาพที่ 1 ข การเก็บก๊าซเอทิลีน ของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* (a) ดอกเยอบีร่า*(Gerbera jamisonii)* (b) และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera* Gaertn) (c) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

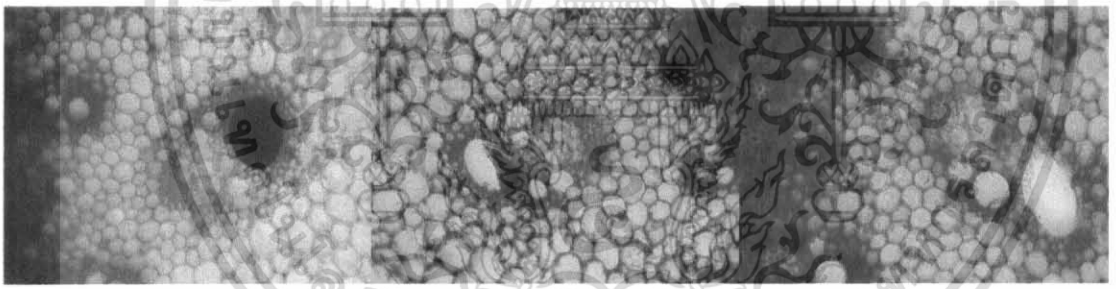
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(a)



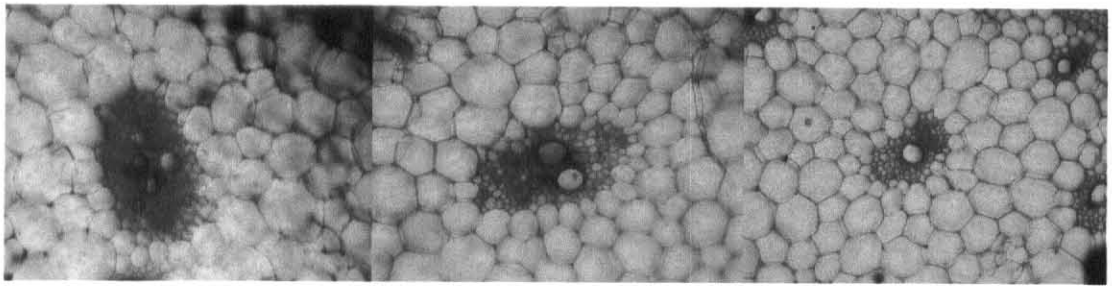
(b)



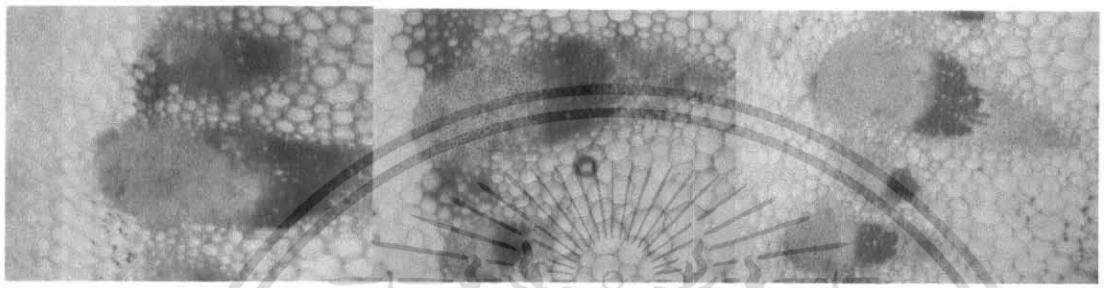
(c)

ภาพที่ 2 ข ความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร ของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* (a) ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* (b) และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera Gaertn)* (c) เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

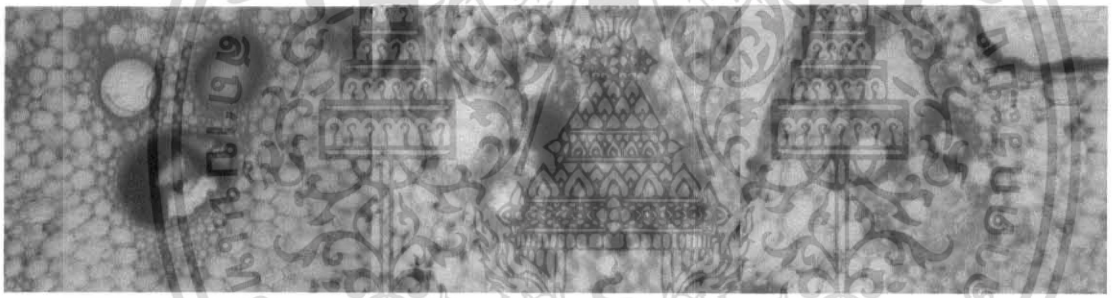
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(a)



(b)



(c)

ภาพที่ 3 ข ความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกปทุมมา *(Curcuma alismatiforia)* (a) ดอกเยอบีร่า *(Gerbera jamisonii)* (b) และดอกบัวหลวง *(Nelumbo nucifera Gaertn)* (c) เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้