ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของกรดซิตริกที่มีต่อกายวิภาคของก้านดอก และอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)

Effect of Citric Acid on Stem Anatomy and Vaselife of Rose (*Rosa hybrida*), Carnation (*Dianthus caryophyllus*) and Patumma Hybrid (*Curcuma spangnifolia*)

โดย

นายวิสิทธิ์ศักดิ์ สันนิธิพานิชกุล

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 23 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2550

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 21 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของกรดซิตริกที่มีต่อกายวิภาคของก้านดอก และอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)

Effect of Citric Acid on Stem Anatomy and Vaselife of Rose (*Rosa hybrida*), Carnation (*Dianthus caryophyllus*) and Patumma Hybrid (*Curcuma spangnifolia*)

โดย

นายวิสิทธิ์ศักดิ์ สันนิธิพานิชกุล

วพ.
ว 378 ว
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73568
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

b 11795025
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของกรดซิตริกที่มีต่อกายวิภาคของก้านดอก และอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*), คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*), และปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)

Effect of Citric Acid on Stem Anatomy and Vaselife of Rose (*Rosa hybrida*), Carnation (*Dianthus caryophyllus*) and Patumma Hybrid (*Curcuma spangnifolia*)

โดย : นาย วิสิทธิ์ศักดิ์ สันนิธิพานิชกุล

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ช. ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ

บทคัดย่อ

จากการศึกษากายวิภาคของก้านดอกที่ทดลองปักแจกันได้แก่ ดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และ ดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในสารละลายกรดซิตริก 150 ppm (pH3) เปรียบเทียบกับน้ำกรอง ผลปรากฏว่า น้ำกรองมีผลทำให้อายุการปักแจกันของดอกไม้ที่ทดลองมากที่สุดเฉลี่ย 6.11 วัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรดซิตริก ในขณะที่ดอกคาร์เนชั่นมีอายุการปักแจกันได้นานกว่าดอกไม้ชนิดอื่นที่ทดลองมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 9.00 วัน แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกไม้ชนิดอื่นๆ และไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่มีผลต่ออายุในการปักแจกัน แต่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสารละลายปักแจกันกับชนิดของดอกไม้ต่อความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร โดยช่อดอกปทุมมาที่แช่ในกรดซิตริกมีผลทำให้บริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกขุ่นมากที่สุด ได้คะแนนเฉลี่ย 1.00 คะแนนและมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special problem Title	: Effect of Citric Acid on Stem Anatomy and Vaselife of Rose (*Rosa hybrida*), Carnation (*Dianthus caryophyllus*) and Patumma Hybrid (*Curcuma spangnifolia*)
Student	: Mr. Wisitsak Sunnithipanichakul
Student ID	: 46040328
Department	: Horticulture
Faculty	: Agricultural Technology
Advisor	: Assoc. Prof. Chornitsiri Suisuwan

Abstract

A study on stem anatomy and vaselife of rose (*Rosa hybrida*) flowers , carnation (*Dianthus caryophyllus*) flowers and patumma hybrid (*Curcuma spangnifolia*) inflorescences were carried out. In this study, the effects of 150 ppm (pH3) citric acid and filtered water as holding solutions were compared. The results showed that the vaselife of the flowers held in filtered water (6.11 days) was significantly longer than 150 ppm citric acid. The vaselife of carnation (9.00 days) was significantly longer than the other kind of flowers but non relatively between holding solutions and kind of flowers on vaselifes but holding solution and kinds of flowers affected the clearness of liquid of stem vascular bundle cross section differently. Held patumma in citric acid solution gave the cloudiest appearance (1.00 score), and significantly with the other treatments.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ช.ณิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับ อ. วนิดา ควงกั้งแสน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบคุณ พี่ๆเพื่อนๆ ภาควิชาพืชสวนทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาและทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับ บิดา – มารดา ของข้าพเจ้าทั้งสอง ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาทำปัญหาพิเศษตลอดมา

นายวิสิทธิ์ศักดิ์ สันนิธิพานิชกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	32
สรุปผลการทดลอง	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกัน	17
2	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกัน	19
3	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก	20
4	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น(*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วันและ 2 วัน	21
5	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	23
6	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของดอกไม้ที่ทดลองในสารละลายน้ำกรองและกรดซิตริก ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	24
7	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่ปักแจกันครบ 1 วัน	25
8	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 3 นิ้วของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	26
9	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของดอกไม้ที่ทดลองในสารละลายน้ำกรองและกรดซิตริก ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	27
10	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่ปักแจกันครบ 1 วัน	28
11	อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ที่ได้ทดลอง	29
12	อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrids*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่าง	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปักแจกันโดยเปรียบเทียบอายุการปักแจกันของดอกไม้ชนิดต่างๆ
ที่ทดลองในน้ำกรองและกรดซิตริก

13 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrids*) คอกคาร์เนชั่น 31
(*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ซึ่งมี
ความสัมพันธ์กับสารละลายที่ใช้ปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ภาคผนวกที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอก คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	36
2	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrid*a) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน	37
3	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	38
4	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน	39
5	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	40
6	ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกัน	41
7	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 2.5 เซนติเมตรของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน	42
8	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 8 เซนติเมตรของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และ ดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน	43
9	อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์ เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกัน	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	คุณภาพของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อเริ่มทำการทดลอง	45
2	คุณภาพของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก(a2) เมื่อทำการปักแจกันครบ 2 วัน	46
3	คุณภาพของช่อดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อปักแจกันครบ 3 วัน	47
4	การตัด cross section ของก้านดอกไม้ที่ทดลองเหนือรอยตัดปลายก้าน 2.5 เซนติเมตร เพื่อแสดงความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อทำการปักแจกันครบ 3 วัน	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

สารละลายเคมีที่นำมาใช้เพื่อยืดอายุของไม้ตัดดอกในขั้นตอนต่างๆ ของการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว มีหลักสำคัญ คือ ควรมีความเป็นกรดอยู่ในระหว่าง pH 3 – 4 เพราะจะมีประโยชน์ทั้งในด้านลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำ และช่วยรักษาสภาพความเป็นสีแดงของรงควัตถุ แอนโธไซยานิน (ช. ณิฏฐ์ศิริ, 2545) แต่จากรายงานการทดลองหลายรายงาน เช่น อุษาวดี และ เรืองวิทย์ (2545) กล่าวว่า การทดลองใช้สารละลายปักแจกันเพื่อยืดอายุการปักแจกันช่อดอกปทุมมาไม่สามารถยืดอายุการใช้งานของดอกปทุมมาได้ จากรายงานดังกล่าวทำให้น่าสนใจว่าอะไรเป็นสาเหตุที่สารละลายปักแจกันเหล่านี้ไม่สามารถยืดอายุช่อดอกปทุมมาได้ โดยตั้งสมมุติฐานว่าอาการความเสียหายของช่อดอกปทุมมามีสาเหตุมาจากความเป็นกรดที่ทำให้ท่อลำเลียงเกิดการอุดตัน ทำให้ช่อดอกขาดน้ำ สูญเสียคุณภาพได้รวดเร็ว

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของกรดซิตริกที่มีต่อกายวิภาคของก้านดอกในการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*), คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*), และปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) โดยเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)

เป็นพืชใบเลี้ยงเดียวมีอายุหลายปีมีโครงสร้างใต้ดินเพื่อสะสมน้ำและอาหาร โครงสร้างเหล่านี้จะมีลักษณะบวมพองออก ซึ่งทั่วๆไปเรียกว่า เหง้า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมดแล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาวประมาณเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ เมื่อถึงฤดูฝนจะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ดอกของปทุมมามีรูปร่างทรงสง่าและสีสันสวยงาม แปลกตา ตลอดจนลีลาการบานของดอกทำให้เป็นที่ประทับใจแก่ผู้พบเห็น จนได้รับการส่งเสริมให้เป็นไม้ตัดดอกและเก็บหัวพันธุ์เพื่อส่งไปขายต่างประเทศซึ่งเป็นที่ประทับใจและชื่นชมของชาวต่างประเทศจนได้รับสมญานามว่า " Siam Tulip " (สุรวิช, 2539)

นอกจากนี้ชาวชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือนิยมนำดอกมารับประทานกับน้ำพริกและยังใช้เป็นพืชสมุนไพร (กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, 2542)

ปทุมมาได้จัดเป็นพืชวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกับขิงและข่าอยู่ในสกุล Curcuma พืชในสกุลนี้มีอยู่ไม่น้อยกว่า 70 ชนิด พบกระจายพันธุ์ ตั้งแต่ทวีปออสเตรเลียประเทศอินโดนีเซีย กัมพูชา พม่า เรื่อยมาจนถึงทวีปแอฟริกาประมาณ 30 ชนิด (กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, 2542)

สำหรับในประเทศไทยสามารถพบเห็นปทุมาได้แทบทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ พืชในสกุลนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

กลุ่มปทุมมา (Paracurcuma) พบได้ทั่วไปในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามเขตชายแดนไทย – ลาว และตามเขตพรมแดนไทย – เขมร ส่วนใหญ่มักจะพบอยู่ตามทุ่งหญ้าที่โล่งแจ้ง บริเวณชายป่าเบญจพรรณหรือบริเวณชั้นล่างของป่าเต็งรัง ลักษณะช่อดอกในกลุ่มปทุมมาจะแทงช่อดอกออกมาจากส่วนกลางของลำต้นเทียม ก้านช่อดอกยาวตรง ดอกจริงมีสีม่วงหรือสีม่วงอ่อน ไม้ในกลุ่มนี้มีหลายชนิดที่สามารถนำมาผลิตเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง เช่น ปทุมมา บัวสวรรค์ บัวลายปราจีน บัวลายขาว เทพรำลึก ทับทิมสยาม ช่อมรกต และปทุมรัตน์ เป็นต้น (สุรวิช , 2539)

กลุ่มกระเจียว (Eucurcuma) กลุ่มนี้มีอยู่หลายชนิดพบได้ทั่วทุกภาคของประเทศชนิดที่พบในที่โล่งแจ้งมักจะมีลักษณะใบหนา มีขนมาก ส่วนที่พบในป่าชื้นมักมีลักษณะใบบางลักษณะของช่อดอกจะเป็นทรงกระบอก อาจแทงช่อดอกขึ้นมาจากเหง้าโดยตรงหรือออกจากทางด้านข้างของลำต้นเทียมดอกจริงมีสีขาวหรือเหลือง หลายชนิดในที่นี้สามารถผลิตเป็นไม้ตัดดอกไม้กระถางได้เช่นกัน ที่สำคัญได้แก่ บัวชั้น กระเจียวส้ม พลอยไพลอน พลอยทักษิณ และพลอยชมพู เป็นต้น (สุรวิช, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในไม้ดอกกลุ่มปทุมมามีความเหมาะสมต่อการตัดดอกมากกว่ากลุ่มกระเจียวเพราะได้เปรียบตรงที่มีก้านดอกยาว ช่อดอกชูเหนือทรงพุ่ม น้ำหนักน้อย ขนส่งง่าย อายุการใช้งานค่อนข้างนาน

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 เพื่อเป็นที่เกาะของแมลงที่ช่วยผสมเกสร ก้านชูเกสรเพศผู้วงใน 3 อันเชื่อมรวมกันโอบหุ้มก้านชูเกสรเพศเมียไว้ เกสรตัวผู้ วงนี้ลดรูปไป 1 อัน เหลืออับละอองเรณู 2 อันที่อยู่ด้านเดียวกับปากเท่านั้น ซึ่งทำหน้าที่ตามปกติอับละอองเรณูของพืชบางชนิดในกลุ่มกระเจียวอาจมีลักษณะเป็นเดือยยื่นไปทางก้านชูอับละอองเรณูอย่างชัดเจน ซึ่งลักษณะการมีเดือยนี้เคยถูกใช้แยกพืชสกุลนี้เป็น 2 สกุลย่อย อับละอองเรณูนี้จะแตกออกตามยาวในเช้าวันที่ดอกบาน ละอองเรณูที่เกาะตัวกันคล้ายแป้งเหนียวเล็กน้อยก็พร้อมที่จะถูกถ่ายละอองเรณู สำหรับยอดเกสรตัวเมียนั้นจะอยู่สูงกว่าปลายอับละอองเรณูเล็กน้อยโดยจะอยู่ระหว่างอับละอองเรณูทั้งสอง ยอดเกสรเพศเมียของพืชสกุลนี้ส่วนใหญ่จะพร้อมในการรับการถ่ายละอองเรณูในช่วงเวลาไม่เกิน 10.00 นาฬิกา ของวันที่ดอกบาน หรือก็คือใน 2 ชั่วโมงแรกนับจากการบานของดอก

ผลและเมล็ด

ภายหลังการปฏิสนธิแล้ว รังไข่ซึ่งมีไข่อ่อน 25 - 150ใบตามชนิดของพืชจะขยายขนาดขึ้น โดยเริ่มต้นนั้นผลจะมีรูปหน้าตัดเป็น 3 เหลี่ยม เนื่องจากรังไข่เกิดจากผนังรังไข่ 3 อัน เชื่อมต่อกัน เมื่อพัฒนาเต็มที่จะเห็นเป็นลักษณะ 3 พู อย่างเด่นชัด ภายในแต่ละพูจะเป็นที่อยู่ของเมล็ด ขนาดและรูปร่างคล้ายเมล็ดองุ่น คือมีรูปร่างคล้ายหยดน้ำ ความยาว 0.5 เซนติเมตร ที่ปลายแหลมของแต่ละเมล็ดนั้นมีเยื่อบางสีขาวรูปปลายแหลมติดอยู่ เพื่อช่วยให้เมล็ดลอยน้ำ เหมาะต่อการกระจายพันธุ์ในช่วงปลายฤดูฝน ทั้งนี้ผลจะมีอายุประมาณ 1-2 เดือน ขึ้นกับชนิดของพืชโดยผลที่แก่เต็มที่นั้นจะมีผนังบางและใสขึ้นจนสามารถเห็นเมล็ดแก่สีน้ำตาลเข้มได้ สำหรับเมล็ดนั้นอาจงอกในฤดูฝนที่ติดเมล็ดก็ได้ ดังเช่นที่พบว่าเมล็ดสามารถงอกอยู่บนช่อดอกที่แห้งเหี่ยวแล้ว หรืออาจพักตัวเพื่อรอรับสภาพที่เหมาะสมในฤดูฝนถัดไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราก

รากของพืชตระกูลนี้เป็นระบบรากฝอย รากส่วนหนึ่งมีปลายที่บวมพองออกมีลักษณะเป็นตุ้มทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำและอาหาร ไม่สามารถ ตัดไปใช้ขยายพันธุ์ได้ ปกติตุ้มนั้นจะเกิดขึ้นเป็นปริมาณมากเมื่อต้นมีความสมบูรณเต็มที่ ดังนั้นจำนวนตุ้มรากต่อเหง้าจึงใช้เกณฑ์กำหนดคุณภาพหัวพันธุ์ทั้งนี้ตุ้มรากจะค่อยๆเหี่ยวเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน โดยเหง้าเป็นส่วนที่เหี่ยวช้าที่สุดหัวพันธุ์ที่มีตุ้มรากมากจะสามารถเก็บรักษาได้นาน อย่างไรก็ตามหัวพันธุ์ที่ไม่มีตุ้มรากหรือถูกตัดตุ้มรากทิ้งก่อนปลูกเนื่องจากหักเสียหายก็สามารถงอกได้เช่นเดียวกับหัวพันธ์ที่มีตุ้มรากปัจจุบัน ปทุมมาเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพในการส่งออกผลผลิตในรูปหัวพันธุ์สูง และมีแนวโน้มในการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปีโดยนำรายได้เข้าประเทศจากปี 2536 มูลค่า 26 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นเป็น 30 ล้านบาท ในช่วง ปี 2541 – 2542 โดยมีมูลค่าการส่งออก เป็นอันดับสองรองจากกล้วยไม้ (กรมวิชาการเกษตร.2545) แหล่งส่งออกหัวพันธุ์ และดอกไม้ไปยังต่างประเทศต่าง ๆ ที่สำคัญคือ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ บราซิล อัฟริกา และอีเควดอร์ ซึ่งต้องการหัวพันธุ์ ปทุมมาจากประเทศไทยเพื่อปลูกดอกขายในเทศกาลคริสต์มาส (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

โดยทั่วไปไม้ตัดดอกที่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศและจำหน่ายภายในประเทศ มี ปัญหาทางด้านคุณภาพดอกคือ มีอายุการใช้งานสั้น ซึ่งคุณภาพของดอกไม้แต่ละชนิดพบว่ามีความสดและการบานดอกขึ้นอยู่กับความไวต่อการขาดน้ำ ความหนาของกลีบและคุณภาพของดอกยังขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอก ได้แก่ การปฏิบัติดูแลรักษาทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เช่น อุณหภูมิ ความเข้มแสง โรคและแมลง ตลอมจนธาตุอาหารต่าง ๆ ที่พืชได้รับนอกจากนี้การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกวิธีสามารถทำให้ดอกไม้มีอายุการใช้งานสั้นลง (สายชล, 2531)

วิธีการตัดดอกปทุมมาในแปลงผลิตเพื่อการตัดดอก ควรให้น้ำปทุมมาอย่างเต็มที่ก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ดอกดูดน้ำได้เต็มที่ และควรเก็บในตอนเช้าในขณะที่ดอกสด

การตัดดอกอาจใช้กรรไกรตัดบริเวณที่ก้านช่อดอกโผล่พ้นลำต้นเทียม หรืออาจใช้วิธีจับที่โคนก้านแล้วดึง กระตุกขึ้นมาคล้ายเยอบีร่า (สุปราณี, 2540)

วิธีการยืดอายุการปักแจกันของดอกที่เหมาะสมในการตัดปักแจกันคือ ระยะกลีบดอกบาน 70 เปอร์เซ็นต์ระยะที่ดอกจริงบานแล้วทั้งหมด 3 - 5 ดอก ในกรณีที่ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่จะใช้เวลา 35 - 120 วัน หลังจากปลูก การเก็บเกี่ยวช่อดอกนั้น ควรกระทำ ขณะที่แปลงปลูกยังมีความชื้นอยู่และเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วควรแช่น้ำสะอาดทันที่ (กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, 2542)

แช่น้ำสะอาดดอกปักแจกันได้ 7-10 วันการเก็บรักษาควรเก็บแบบเปียกความชื้นสัมพัทธ์ 85 - 95 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 12 - 15 องศาเซลเซียสนาน 1 -2 ชั่วโมงก่อนการขนส่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากช่อดอกพืชสกุลนี้สูญเสียน้ำได้อย่างรวดเร็วหากไม่รีบแช่น้ำ ขอบใบประดับจะแสดงอาการขาดน้ำ ไม่สามารถนำช่อดอกไปใช้ประโยชน์ได้ (สุรวิช, 2539)

การปักแจกันควรแช่กรดซิกตริก 300 มิลลิกรัมในน้ำ 1 ลิตร นาน 1 ชั่วโมงก่อน แล้วย้ายไปปักแจกันในน้ำสะอาด จะช่วยให้อายุการปักแจกันนานขึ้น หรืออาจจะปฏิบัติก่อนการขนส่งจะช่วยรักษาความสดของดอกได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

2. กุหลาบ (*Rosa hybrida*)

กุหลาบเป็นพืชในวงศ์ Rosaceae มีชื่อสกุลว่า Rosa ชื่อสกุลนี้เป็นภาษาลาตินโบราณ พืชในสกุลนี้มีอยู่ประมาณ 125 ชนิด ประมาณ 95 ชนิด มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชีย อีก 18 ชนิด มีถิ่นกำเนิดในสหรัฐอเมริกาและที่เหลือมีถิ่นกำเนิดในยุโรปหรือตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปแอฟริกา กุหลาบมีการกระจายพันธุ์อยู่มากทางซีกโลกภาคเหนือ ตั้งแต่อลาสก้า ไซบีเรีย เม็กซิโก อินเดียตอนใต้ เกาะฟิลิปปินส์และแอบิสซีเนีย

กุหลาบเป็นไม้พุ่มที่มีขนาดต้นสูงตั้งแต่ 10 - 20 เซนติเมตร จนสูงเป็นเมตรนอกจากนี้ยังมีกุหลาบหลายชนิดที่เป็นไม้เลื้อย ตามธรรมชาติกุหลาบเป็นไม้ผลัดใบ ใบออกสลับกัน ใบเป็นแบบขนนก (pinnate) ดอกเป็นดอกเดี่ยว

2.1 ลักษณะทั่วไปของดอกกุหลาบ

-กลีบดอก (petal) ส่วนใหญ่มี 5 กลีบ ยกเว้น *Rosa sericea* และ *Rosa omeienisis* ซึ่งมีกลีบดอกเพียง 4 กลีบ องค์ประกอบของดอกกุหลาบใน 1 ดอกประกอบด้วย

-กลีบดอกชั้นนอก (sepal) หรือกลีบเลี้ยงมีสีเขียวติดอยู่กับฐานของดอก

ทำหน้าที่หุ้มดอกขณะที่ดอกยังเล็กและตูมอยู่ กลีบดอกชั้นนอกนี้ปกติจะมีอยู่ 5 กลีบเสมอ

-กลีบดอก (petal) มีสีต่างๆตามสีของดอก กลีบดอกนี้จะมีจำนวนกลีบมากน้อยแล้วแต่ว่าเป็นพันธุ์ที่มีกลีบดอกชั้นเดียว(single:5กลีบ) กลีบดอกซ้อน(double : 20กลีบหรือมากกว่า) หรือแบบกลีบดอกกึ่งซ้อน(semi-double : 5-20 กลีบ)

-เกสรตัวผู้ (stamen) ประกอบด้วยก้านเกสรตัวผู้(Filaments)ซึ่งเกิดขึ้นรอบเกสรตัวเมียภายในกลีบดอกชั้นใน ปลายบนของก้านเกสรตัวผู้เป็นอับละอองเกสรตัวผู้(anther) เมื่อดอกบานจะเห็นละอองเกสรตัวผู้สีเหลือง(pollen grain) อยู่เป็นจำนวนมาก

- เกสรตัวเมีย (pistil) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือปลายเกสรตัวเมีย (stigma) ก้านเกสรตัวเมีย(style) รังไข่(ovary) และไข่(ovule) เกสรตัวเมียนี้จะรวมอยู่เป็นกระจุกกลางดอก ซึ่งปกติจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกสรตัวผู้เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ฝัก (hip) เป็นส่วนที่เจริญมาจากรังไข่ทำหน้าที่ห่อหุ้มไข่หรือเมล็ดที่ได้รับการผสมแล้ว ฝักที่ติดเมล็ดเมื่อฝักแก่แล้วจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีส้ม สีเหลือง หรือสีน้ำตาล ในแต่ละฝักจะมีเมล็ดตั้งแต่สองถึงหลายสิบเมล็ด

-ผล เป็นรูปไข่ เมื่อสุกสีแดง กว้าง 1.5 – 2 เซนติเมตร ยาว 2.5 – 3 เซนติเมตร ผลแห้ง เมล็ดร่อน มีเมล็ดจำนวนมาก

-ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนก ใบย่อย 5 – 7 ใบ เรียงสลับ ใบรูปไข่ ปลายใบแหลมโคนใบมนขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย

การขยายพันธุ์และปลูกเลี้ยง ขยายพันธุ์ทั้งการเพาะเมล็ด ปักชำ ตอนกิ่ง และติดตาโดยกิ่งตอนใช้เวลา 3 สัปดาห์ก็ออกรากสามารถตัดนำไปปลูกชำได้ เหมาะที่จะปลูกเป็นไม้กระถางหรือปลูกลงแปลงกลางแจ้ง การตัดแต่กิ่งก้านจะช่วยให้มีทรงพุ่มตามต้องการแตกกิ่งกระโดงและออกดอกที่มีคุณภาพดี การติดตาควรใช้ต้นตอเป็นพันธุ์ป่า หรือพันธุ์ที่แข็งแรงทนทาน หลังติดตาแล้วควรบังคับให้มีทรงพุ่มกลมตามทรงมาตรฐาน การปลูกในที่มีอุณหภูมิต่ำจะช่วยให้ดอกมีขนาดใหญ่ขึ้น ถึงแม้ว่ากุหลาบจะเป็นไม้ดอกที่มีโรค และแมลงรบกวนมาก แต่ก็ได้รับความนิยมปลูกกันทั่วไป และเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่ให้ผลตอบแทนได้สูงมาก

กุหลาบเป็นพืชที่มีจำนวนชนิดมากมายหลายร้อยชนิด และมีลูกผสมพันธุ์ต่างๆนับเป็นหมื่นพันธุ์ ดังนั้นจึงกล่าวถึงเฉพาะประเภทของกุหลาบที่มีความสำคัญ ซึ่งได้แก่

2.2 สายพันธุ์ต่างๆของกุหลาบที่นิยมปลูก

-สายพันธุ์ Hybrid Tea เป็นกุหลาบที่ได้รับความนิยมและรู้จักกันดี เป็นกุหลาบประเภทที่มีดอกใหญ่ มีรูปทรงดอกสวย ก้านช่อดอกยาว แข็งแรง ต้นจะสูงประมาณ 75-150 เซนติเมตร จึงเหมาะสำหรับทำไม้ตัดดอก ดอกมักซ้อนกันหลายชั้นมีกลีบดอกตั้งแต่ 25-50 กลีบ

-สายพันธุ์ Floribunda เป็นกุหลาบที่นักผสมพันธุ์พืชได้ปรับปรุงพันธุ์ให้กุหลาบมีดอกหลายดอกในหนึ่งช่อ แต่มักมีทรงพุ่มเตี้ย ดอกเป็นช่อและบานพร้อมกัน จึงเหมาะสำหรับปลูกไม้ประดับแปลง

-สายพันธุ์ Grandiflora จะออกดอกเป็นช่อคล้ายกุหลาบประเภท Floribunda ดอกมีขนาดใหญ่กว่ากุหลาบ Floribunda แต่รูปทรงดอกนั้นคล้ายดอกกุหลาบประเภท Hybrid Tea กุหลาบพันธุ์ Grandiflora มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ ดอกมีขนาดปานกลางก้านช่อดอกยาวปานกลาง มีทรงต้นสูง จึงนิยมแปลกหลัง

-Miniature กุหลาบนี้คนไทยเรียกว่า กุหลาบหนู มีต้นและใบขนาดเล็ก จึงเหมาะสำหรับปลูกเป็นไม้กระถางนิยมปลูกตามแนวรั้วและเป็นไม้ประดับแปลง

-Climber ประเภทนี้คนไทยเรียกว่า กุหลาบเลื้อย รูปทรงดอกต่างๆเหมือนกุหลาบพันธุ์เดิม แต่จะมีลำต้นเลื้อย กุหลาบเลื้อยนี้นิยมปลูกตามรั้วบ้านปลูกเกาะต้นไม้ หรือปลูกให้เลื้อยไปตามโครงที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)

คาร์เนชั่นมีถิ่นกำเนิดในยุโรปตอนใต้ ขึ้นได้ดีในดินร่วยซุย มีอินทรีย์วัตถุสูงมีการระบายน้ำและอากาศดีชอบดินเป็นกรดเล็กน้อย มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6.0 – 7.0 ชอบแสงแดดจัดและอากาศเย็นอุณหภูมิกลางวันอยู่ระหว่าง 5.5 – 6.0 องศาฟาเรนไฮต์อุณหภูมิกลางคืนประมาณ 50 องศาฟาเรนไฮต์จึงทำให้ดอกดกคุณภาพดี (วิชิต, 2539)

คาร์เนชั่นเป็นพืชอายุ 2 ปี หรือพืชยืนต้นอายุสั้น ลำต้นไม่มีขน ส่วนโคนต้นมีเนื้อแข็ง ตรงโคนกิ่งมีเนื้อแข็งเช่นเดียวกัน โคนต้นบางกิ่งแตกเป็นกิ่งดอก ซึ่งมีดอกย่อย 2 – 6 ดอก ดอกบนสุดจะบานก่อน กลีบเลี้ยงปกติมี 2 คู่ บางครั้งมีถึง 3 คู่ ลักษณะรูปไข่ป้านมาก ตรงยอดเป็นสามเหลี่ยมเล็กๆ กลีบรองดอกเป็นรูปทรงกระบอกยาว 2.5 – 3 เซนติเมตร กว้าง 5 – 7 มิลลิเมตร กลีบดอกมีลักษณะเป็นรูปลิ่มปลายกลีบมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย ดอกมีกลิ่นหอมของก้านพลูจางๆ จนถึงกลิ่นหอมแรงเมื่อได้รับการผสมพันธุ์จะติดผลเป็นรูปทรงกระบอกอยู่เหนือ calyx ผลเรียกว่า capsule มีเมล็ดอยู่ข้างใน ต้นคาร์เนชั่นที่ผลิตเป็นการค้าสามารถให้ดอก 10 – 20 ดอก / ปี (นันทิยา, 2533)

คาร์เนชั่นเป็นพืชที่มีดอกธรรมชาติในฤดูใบไม้ผลิตซึ่งมีช่วงวันยาวขึ้นและอากาศอบอุ่นขึ้นหลังจากฤดูหนาวผ่านพ้นไป ลักษณะดอกดั้งเดิมนั้นมีกลีบดอกชั้นเดียว สีชมพูสด บานไม่ทน ในปัจจุบันได้รับการผสมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์จนเปลี่ยนแปลงไปมาก คือมีกลีบดอกจำนวนมาก ดอกซ้อนก้านยาวตรงและแข็งแรง มีสีต่างๆมากมายทั้งสีพื้นและสองสีในดอกเดียวกัน ดอกบานทนใช้ปักแจกันได้นานหลายวันคาร์เนชั่นมี 2 ชนิด คือ คาร์เนชั่นดอกเดี่ยวและคาร์เนชั่นดอกช่อ ชนิดดอกเดี่ยวมีดอกใหญ่เพียงหนึ่งดอก / ก้านชนิดดอกช่อดอกมีขนาดเล็กกว่า และมีหลายดอกบนแขนงสั้นๆ หลายกิ่งบนก้านเดี่ยว ปัจจุบันนี้ตลาดไม้ดอกของประเทศต่างๆในยุโรปตอนเหนือ ได้เปลี่ยนความสนใจจากคาร์เนชั่นดอกเดี่ยวไปเป็นคาร์เนชั่นดอกช่อ มานานกว่า 20 ปี แต่ตลาดไม้ดอกยุโรปตอนใต้ และประเทศสหรัฐอเมริกายังนิยมคาร์เนชั่นดอกเดี่ยวมากกว่า ที่นิยมปลูกกันมากได้แก่พันธุ์ Scania
(นันทิยา, 2531)

ลักษณะทั่วไป คารเนชั่นเป็นไม้ดอกอายุสั้น หรือ 2 ปี พุ่มสูง 60 – 90 เซนติเมตร ลำต้นแตกกิ่งก้าน ใบมีสีเขียวแก่ ใบรูปแถบเรียวยาว เส้นกลางใบเป็นร่องลึก ใบสีเขียวเข้มอมฟ้า โคนใบที่หุ้มข้อโป่งพองเล็กน้อยน้อยมีทั้งชนิดดอกเดี่ยวและดอกช่อ กลีบรองดอกสีเขียว รูปถ้วย ดอกซ้อนฟู ขนาด 3 – 9 เซนติเมตร ขอบกลีบหยักเป็นแฉก ดอกมีกลิ่นหอมคล้ายก้านพูล มีสีเขียว ชมพู เหลือง ส้ม แดง และขลิบขอบสีต่างๆ มี 2 ชนิด คือ

ชนิดดอกเดี่ยว (standard type) ดอกขนาดใหญ่ มี 1 ดอกต่อกิ่ง โดยเด็ดตาดอกข้างทิ้งเหลือแต่ดอกยอดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดดอกช่อ (spray type) ดอกมีขนาดกลางและเล็ก มีหลายดอกต่อกิ่งโดยเด็ดตาดอกยอดทิ้งให้เหลือแต่ดอกข้าง

เมล็ด ขนานใหญ่ 450 เมล็ด/กรัม

การขยายพันธุ์ คาร์เนชั่นกลุ่มไม้ตัดดอกใช้วิธีปักชำกิ่ง โดยนับจากข้อที่ 8 ลงไป ตัดยาว 10 เซนติเมตรและส่วนกลุ่มไม้ประดับแปลงใช้วิธีเพราะเมล็ด โดยกลบเมล็ดบางๆ เมล็ดงอกภายใน 5 – 13 วัน ย้ายปลูกอายุ 15 วัน เวลาเพาะ – ออกดอก 120 วัน

สภาพปลูก ควรได้รับแสงแดดเต็มวัน อากาศเย็นออกดอกได้ดีในที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล 1000 เมตรขึ้นไป ควรปลูกเลี้ยงในโรงเรือน ช่วยลดปัญหาโรคและแมลงศัตรูที่ระบาดในช่วงฤดูฝน

การดูแล ควรเด็ดยอดให้เหลือใบ 5 – 6 คู่ หลังจากปลูกกิ่งชำ 1 เดือน เพื่อให้ต้นแตกทรงพุ่ม ขึงตาข่ายเป็นช่องขนาด 20 x 20 เซนติเมตร ห่างกันชั้นละ 30 เซนติเมตร เพื่อช่วยพยุงทรงพุ่ม

ประโยชน์ ไม้ตัดดอกใช้เป็นไม้ประดับแปลง ดอกใช้แต่งกลิ่นเหล้าและไวน์ให้หอม ดอกคาร์เนชั่นมีชื่อสกุลว่า Dianthus มาจากภาษากรีก หมายถึงดอกไม้ในสวรรค์ เนื่องจากมีกลิ่นหอมส่วนชื่อชนิด caryophllus เดิมเคยเป็นชื่อชนิดของก้านพูล เพราะดอกมีกลิ่นหอมคล้ายก้านพูลนั้นเอง ในสมัยกรีกโบราณนิยมใช้ดอกร้อยเป็นมาลัยสวมศีรษะให้นักกีฬา ชาวโรมันเรียกว่าเป็นดอกไม้ของเทพเจ้าจูปีเตอร์ ส่วนชาวจีนเชื่อว่ากลิ่นหอมของดอกไม้ชนิดนี้ทำให้คนมีความสุข จนได้รับฉายาว่า **สมุนไพรอมความทุกข์** และในสมัยโบราณเชื่อว่าจะบันดาลให้ทารกในครรภ์เป็นเพศชายได้หญิงมีครรภ์จึงนิยมนำดอกมาประดับ จึงเรียกอีกชื่อว่า สมุนไพรให้กำเนิดบุตรชาย

4. สาเหตุการเสื่อมสภาพของดอกไม้

คุณภาพของดอกไม้ภายหลังตัดจากต้นขึ้นอยู่กับสภาวะก่อนการเก็บเกี่ยว ได้แก่ น้ำ อาหารที่สะสมในดอก ความเข้มของแสงและอุณหภูมิ (Nowak and Rudnicki, 1990) และขึ้นอยู่กับสภาวะหลังการเก็บเกี่ยว (นิธิยา, 2526) ดอกไม้ที่ตัดจากต้นแล้วมีการชราภาพ (senescence) หรือหมดอายุการใช้งานรวดเร็วกว่าอยู่บนต้นเดิม อาจเกิด จากสาเหตุดังกล่าวดังต่อไปนี้

4.1 การขาดน้ำและอาหารหลังการเก็บเกี่ยว คุณภาพการใช้ประโยชน์ของดอกไม้ใบไม้ที่เก็บเกี่ยวจากต้นแล้วย่อมขึ้นกับน้ำและอาหารที่ดอกไม้นั้นสะสมไว้ก่อนการเก็บเกี่ยว ภาวะการขาดน้ำเป็นสาเหตุของการหมดอายุการปักแจกัน ซึ่งการที่ดอกไม้มีการสูญเสียน้ำตลอดเวลาทำให้ดอกมีปริมาณน้ำลดลงและถ้าก้านดอกไม่มีการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นแสดงว่าก้านดอกหรือโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) รายงานว่า การขาดน้ำเป็นสาเหตุ ที่ทำให้ผลิตเอทิลีนมากขึ้น 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) ทำให้ก้านดูดน้ำชะงักเนื่องจากฟองอากาศเข้าไปแทรกอยู่ระหว่างโมเลกุลของน้ำ ทำให้ดอกไม้ดูดน้ำได้น้อยลง

4.1.3 น้ำที่แช่ไม่สะอาดทำให้ก้านดอกอุดตันและเกิดก้านเน่าของก้านดอก เมื่อเก็บเกี่ยวดอกไม้แล้วควรแช่น้ำสะอาด ถ้าน้ำไม่สะอาดเช่น น้ำในคูคลอง น้ำพวกนี้มีเกลือแร่และจุลินทรีย์มากจะทำให้ดอกดูดน้ำได้น้อยและจุลินทรีย์ในน้ำจะทำให้ท่อลำเลียงน้ำของช่อดอกเกินการอุดตันและเน่าในที่สุด (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) เชื้อโรคเหล่านี้ยังสามารถสังเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดที่แตกต่างกันบางชนิดอาจเป็นพิษแก่ดอกไม้ได้ (นิธิยาและคนัย, 2537)

4.1.4 การอุดตันเนื่องจากสภาพทางสรีรวิทยาของก้านดอก ช.ณิฏฐ์ศิริ (2545) กล่าวว่าดอกไม้ที่มียางมักเป็นสาเหตุให้อายุใช้ประโยชน์น้อยวันเพราะยางจะไปอุดตันทางเดินของน้ำ การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผนังเซลล์ในบริเวณที่ใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อที่เกิดบาดแผลและได้สารใหม่ ที่มีองค์ประกอยของเพคติน และคาร์โบไฮเดรท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปอุดตันท่อลำเลียงของก้านดอก (สายชล, 2531)

4.1.5 การสูญเสียน้ำของดอกไม้ขึ้นกับสภาวะแวดล้อมและปัจจัยภายในดอกไม้เอง สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่ออัตราการคายน้ำของดอกไม้ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศและอุณหภูมิ การเคลื่อนที่ของกระแสลม ความดันของบรรยากาศ ความแตกต่างของความดันไอและแสงสว่าง (นิธิยาและคนัย, 2537) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.) ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ ดอกไม้ที่อยู่ในภาวะที่อากาศมีความชื้นต่ำ จะสูญเสียน้ำได้อย่างรวดเร็ว ถ้าอยู่ในสภาวะที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง การสูญเสียน้ำจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ อุณหภูมิก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศด้วย เพราะปริมาณน้ำที่อากาศสามารถอุ้มไว้ได้จนถึงจุดอิ่มตัวจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ดังนั้นทีอุณหภูมิสูงจึงต้องการปริมาณน้ำที่จะทำให้อากาศถึงจุดอิ่มตัว มากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ การสูญเสียน้ำจึงเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

2.) การเคลื่อนที่ของกระแสลม การมีลมพัดแรงจะช่วยทำให้น้ำระเหยออกทางรูใบได้อย่างรวดเร็ว กระแสลมจะช่วยพาอากาศที่มีความชื้นสูงออกไปและพาอากาศที่มีความชื้นต่ำเข้ามาแทนที่ทำให้ดอกไม้มีการคายน้ำตลอดเวลา

3.) ความแตกต่างของความดันไอ (vapour pressure dificit , VPD) มีผลต่อการสูญเสียน้ำซึ่งผันแปรขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณน้ำในดอกได้ สภาวะที่มีความแตกต่างของความดันไอ 16,000 มิลลิเมตรปรอท ดอกกุหลาบแต่ละดอกจะคายน้ำประมาณ 9 – 12 กรัมต่อวันและดอกคาร์เนชั่นแต่ละดอกคายน้ำ 6 ถึง 7 กรัมต่อวัน แต่ถ้าความแตกต่างของความดันไอลดลงเหลือ 6,700 มิลลิเมตรปรอท ดอกกุหลาบและดอกคาร์เนชั่นจะคายน้ำลดลงเหลือ 4 ถึง 6 กรัม และ 3 ถึง 4 ตามลำดับ

4.) แสงสว่าง ช่วยทำให้การคายน้ำได้ดีขึ้น เพราะทำให้รูใบเปิดดอกกุหลาบที่เก็บไว้ในสภาวะที่มีแสง 12 ชั่วโมง จะคายน้ำมากกว่าดอกกุหลาบที่เก็บไว้ในที่มืดตลอดเวลาประมาณ 5 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การหายใจ การหายใจเป็นกระบวนการสลายอินทรียวัตถุที่สะสมของพืชในรูปคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน โดยแก๊สออกซิเจน เปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและพลังงาน จัดว่าเป็นกระบวนการทำลายอาหารที่สะสมไว้ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อดอกตามมา (จิรา, 2534) ดอกไม้ไม่สามารถสร้างอาหารได้อีก อาหารที่สะสมอยู่จึงลดลงเรื่อยๆ และช่วงนี้จะมีการใช้อาหารสะสมอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเมื่อใช้สารคาร์โบไฮเดรทในการหายใจแล้ว พื้นที่ภายในเซลล์ ที่เคยมีคาร์โบไฮเดรทย่อมว่างไป บริเวณนั้นก็จะยุบตัว สิ่งที่ปรากฏกับตาเราคือพืชบิดเบี้ยวหรือเหี่ยวแห้งลงนั่นเองและจะเสื่อมสภาพเมื่ออาหารหมด (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

4.3 เอทิลีน *เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช* โดยทุกเซลล์ที่มีชีวิตของพืชผลิตเอทิลีได้และดอกไม้แต่ละชนิดสามารถผลิตเอทิลีนและทนอันตรายจากเอทิลีนแตกต่างกันซึ่งการตอบสนองของพืชต่อเอทิลีนขึ้นกับ specific ethylene receptors ในเนื้อเยื่อของพืชนั้นๆ ดอกไม้ทั่วไปจะมีการผลิตเอทิลีน แบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะดอกตูมจะมีการผลิตเอทิลีนในอัตราต่ำมากและคงที่ เมื่อแก่ขึ้นเอทิลีนจะถูกผลิตขึ้นในอัตราที่สูงอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นเมื่อดอกเริ่มเหี่ยวการผลิตเอทิลีนจะน้อยลงอย่างรวดเร็ว และเมื่อลดต่ำมากจะคงที่อีกครั้ง นอกจากดอกไม้จะผลิตเอทิลีนตามธรรมชาติ ดอกไม้จะถูกกระตุ้นให้ผลิตเอทิลีนมากขึ้นเมื่อขาดน้ำและมีบาดแผลหรือช้ำหลังการเก็บเกี่ยว (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545) เนื่องจากระบบการสร้างเอทิลีนเป็น autocatalytic system อันตรายที่ดอกไม้ได้รับจากเอทิลีนคือทำให้ดอกไม้เสื่อคุณภาพ สีและดอกผิดปกติ กลีบดอกและใบร่วง (Nowak and Rudnicki, 1990)

4.4 การเปลี่ยนสีของกลีบดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอกเป็นปัจจัยที่สำคัญในการประเมินคุณภาพของดอกไม้ และเป็นตัวบ่งชี้การสิ้นสุดอายุของการใช้งานของดอกไม้ที่นำมาปักแจกัน ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อการเปลี่ยนสีดอกระหว่างการร่วงโรยคือการเปลี่ยน pH ลดลงต่ำกว่า 3 โดยแอนโธไซยานินจะเปลี่ยนเป็นสีแดง หรือเพิ่มสูงกว่า 7 แอนโทไซยานินจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง เพราะสารประกอบแอนโธไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อ pH เปลี่ยนไป เช่น ดอกกุหลาบสีแดงเมื่อเริ่มโรยกลีบดอกจะเป็นสีน้ำเงินหรือสีม่วง สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงpH บางรายงานกล่าวว่าเนื่องจากการขาดน้ำนี้ทำให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนผิดไป เกิดการสะสมแอมโมเนีย สภาพภายในเซลล์เกิดเป็นด่าง บางรายงานกล่าวว่าเมื่อคาร์โบไฮเดรทในกลีบดอกหมดไป จำเป็นต้องใช้โปรตีนเป็นอาหารสำหรับการหายใจ จึงทำให้เกิดการสะสมแอมโมเนีย อย่างไรก็ตามเชื่อว่าการสะสมแอมโมเนียเป็นสาเหตุให้ pH ภายในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้รงควัตถุเปลี่ยนแปลงจากสีแดงเป็นสีนำเงิน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

5. การใช้สารส่งเสริมคุณภาพดอกไม้ในการยืดอายุการปักแจกัน

ดอกไม้ที่ถูกตัดออกจากต้นไม่ควรเก็บรักษาดอกไม้ไว้ใน ห้องที่ร้อน มีอากาศแห้ง ความชื้นสัมพันธ์ต่ำแต่สามารถยืดอายุได้ถ้าอยู่ในสภาพอากาศที่อุณหภูมิต่ำ (นิธิยาและดนัย, 2537) แต่เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บริโภคคือผู้ซื้อดอกไม้นั้นมาประดับตกแต่งภายในและภายนอกอาคารบ้านเรือน การที่จะนำดอกไม้ไว้ในอุณหภูมิเย็นตลอดเวลานั้นย่อมเป็นไปไม่ได้ จึงทำให้สะดวกกว่า ส่วนประกอบของสารเหล่านี้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำตาล สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ หรือสารฆ่าเชื้อรา หรือสารยับยั้งการเกิดเอทิลีนและกรดอินทรีย์ โดยที่น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารสำรองในกระบวนการหายใจและการสร้างพลังงาน (ช.ณิฏฐ์ศิริ, 2545)

5.1 ลักษณะการใช้สารส่งเสริมคุณภาพ

1.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกไม้คือสภาพความสด (conditioning)

2.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเป็นระยะเวลาสั้นๆก่อนการขนส่งหรือเก็บรักษา (pulsing or loading)

3.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพเพื่อให้ดอกบาน (bud - opening)

4.) การใช้สารส่งเสริมคุณภาพสำหรับปักแจกัน (holding)

5.2 สารออกฤทธิ์ที่ใช้ผสมในสารส่งเสริมคุณภาพ

5.2.1 น้ำ น้ำที่ควรนำมาใช้คือน้ำกลั่นและน้ำกรอง น้ำกลั่นนั้นเป็นน้ำบริสุทธิ์จริงๆปราศจากเชื้อโรคและไอออนทุกชนิดส่วนน้ำกรองนั้นยังมีไอออนบางอย่างอยู่ ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ดีกว่า เพราะการดูดซึมน้ำหรือธาตุอาหารของพืชเกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนไอออน ส่งผลให้ก้านดอกดูดน้ำได้ดีขึ้น ไม่มีการอุดตัน ลดอาการก้านคอดดอกอ่อน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่เกี่ยวข้องกับน้ำที่จะนำมาใช้เป็นส่วนผสมของสารส่งเสริมคุณภาพ ได้แก่

1.) ความเป็นกรดน้ำที่จะใช้ควรปรับให้มีความเป็นกรด (acidity, pH) ประมาณ 3 – 4 เพราะจะช่วยลดจำนวนของจุลินทรีย์และช่วยให้การเคลื่อนย้ายน้ำขึ้นไปในก้านดอกได้ง่ายขึ้นชนิดของกรดที่ใช้มีหลายชนิด โดยทั่วๆไปนิยมใช้กรดซิตริกเพราะเป็นกรดอินทรีย์

2.) สารจับผิว นี้ช่วยทำให้สารละลายจับผิวได้ดีขึ้นใช้ความเข้มข้น 0.1 – 0.01% ทำให้สารละลายนั้นเกาะติดก้านดอก ทำให้ก้านดอกมีโอกาสดูดสารละลายเข้าไปได้มากขึ้น

3.) สิ่งเจือปนที่ละลายอยู่ในน้ำ ถ้าน้ำที่นำมาใช้ละลายสารส่งเสริมคุณภาพมีสิ่งเจือปนอยู่ ทำให้ใบหรือก้านดอกไม้ที่แช่อยู่ในน้ำนั้นเสียหายได้ แต่ละพืชมีความทนทานต่อสิ่งเจือปนต่ำกว่า 200 ppm ดอกแกลดิโอลัสจะเสียหายเมื่อมีเกลือเจือปนอยู่สูงกว่า 700 ppm เป็นต้น บางรายงานกล่าวว่ามีสิ่งเจือปนอยู่เพียง 100 ppm ผสมกับ ฟลูออไรด์ (F) 3 – 4 ppm ก็เป็นพิษกับดอกไม้ได้

4.) ไอออนบางชนิด สารเคมีอนินทรีย์ถ้ามีปะปนอยู่ในน้ำจะเป็นพิษกับดอกไม้และให้ก้านดอกดูดน้ำได้น้อยลง โดยเฉพาะไอออนบางชนิดมีพิษมากกว่าพวกอื่นๆ เช่น โซเดียมไบคาร์โบเนต ($NaHCO_3$) จะเป็นพิษกับดอกกุหลาบมากกว่าโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) แต่ไม่เป็นพิษกับดอกคาร์เนชั่น เหล็ก (Fe^{++}) จะเป็นพิษกับดอกเบญจมาศเมื่อมีความ เข้มข้น 12 ppm แต่ไม่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิษกับดอกแกลดิโอลัส และโบรอน (B) ความเข้มข้น 8 –14 ppm เป็นพิษกับดอกเบญจมาศและดอกแกลดิโอลัส ฟลูออไรด์จะเป็นพิษกับดอกไม้ทุกชนิดแม้แต่ความเข้มขัน เพียง 1 ppm ก็เป็นพิษได้

5.) น้ำที่ใช้ทำความสะอาดภาชนะครั้งสุดท้ายก่อนนำไปใช้เตรียมสารละลาย ต้องเป็นน้ำกลั่นหรือน้ำกรองที่ใช้เตรียมสารละลายเพื่อป้องกันสิ่งเจือปนเกาะติดอยู่ที่ภาชนะมิฉะนั้นสารละลายจะขุ่นเป็นการสูญเสียสารละลายอย่างน่าเสียดาย

5.2.2 น้ำตาล คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งที่สำคัญของพลังงานสำหรับดอกไม้ เพื่อให้กระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ ในดอกไม้ที่ตัดออกจากต้นสามารถดำเนินต่อไปได้ตามปกติ น้ำตาลเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ดีที่สุดและถูกดูดซึมเข้าสู่ก้านดอกได้ง่ายที่สุด น้ำตาลช่วยให้โครงสร้างต่างๆ ภายในเซลล์โดยเฉพาะไมโทคอนเดรีย สามารถคงสภาพอยู่ได้ นอกจากนั้นน้ำตาลยังช่วยปรับปรุงภาวะสมดุลของน้ำโดยช่วยควบคุมการคายน้ำของดอกไม้และช่วยเพิ่มการดูดน้ำของก้านชนิดของน้ำตาลที่ใช้มากที่สุดในการเตรียมสารเคมีสำหรับใช้กับดอกไม้ คือ น้ำตาลซูโครส แต่อาจใช้น้ำตาลชนิดอื่นแทนน้ำตาลซูโครสได้ คือ น้ำตาลกลูโคสและฟรุกโตส ในกรณีของน้ำตาลแล็กโตส และมอลโทส จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อใช้ความเข้มข้นต่ำเท่านั้นส่วนน้ำตาลแมนโนสนั้น ไม่มีประสิทธิภาพและบางกรณีอาจทำให้เกิดผลเสียได้ (นิธิยาและคนัย, 2537)

5.2.3 สารฆ่าเชื้อโรค สารละลายเคมีที่ใช้สำหรับรักษาคุณภาพหรือส่งเสริมคุณภาพของดอกไม้ดีขึ้นนั้นจะมีส่วนผสมของสารฆ่าเชื้อโรคด้วยเสมอ เพราะสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ดอกไม้สูญเสียคุณภาพเร็วขึ้นคือ พวกเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์นั่นเอง ส่วนใหญ่จะใช้สารฆ่าเชื้อแบคทีเรียและบางครั้งจะใช้สารเคมีฆ่าราด้วยสารที่นิยมใช้เช่น 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 แต่กรดอินทรีย์บางชนิดมีหน้าที่พิเศษออกไปจึงทำให้กรดอินทรีย์แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพภาพในการยืดอายุการใช้งานของดอกไม้ได้ไม่เท่ากัน (นิธิยาและคนัย, 2537) ส่วนใหญ่นิยมใช้กรดอินทรีย์เช่น กรดซิตริก (Citric acid) เป็นกรดที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางความเข้มข้น
50 – 800 ppm ใช้ได้ผลดีกับดอกกุหลาบ เบญจมาศ คาร์เนชั่น แกลดิโอลัส และอื่นๆ

6. การใช้กรดซิตริก (citic acid) ยืดอายุการบานดอกไม้

กรดอินทรีย์ที่ใช้ในในสารเคมีส่งเสริมคุณภาพทำหน้าที่ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในสารส่งเสริมคุณภาพ ปรับปรุงความสมดุลของน้ำในก้านดอกไม้ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและลดปัญหาการอุดตันของท่อน้ำ กรดซิตริกเป็นกรดที่มีการใช้ในสูตรต่างๆของสารเคมีมากที่สุดในระดับความเข้มข้น 50 – 800 ppm (นิธิยาและคนัย, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 ดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*) ดอกกุหลาบ (*Rose hybrid*) และดอกคาร์เนชั่น(*Dianthus caryophyllus*)

1.2 สารเคมี ได้แก่ น้ำกรอง และกรดซิตริก

1.3 อุปกรณ์สำหรับเตรียมสารละลายเคมี ได้แก่ บิกเกอร์ แท่งแก้วคนสารลาย เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบละเอียด

1.4 อุปกรณ์สำหรับการบันทึกการดูดน้ำ เช่น หลอดพลาสติกบอกปริมาตร และตัวตั้งหลอดพลาสติก

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

1.6 อุปกรณ์การบันทึกผลอื่นๆ ได้แก่ ขวดแก้วสำหรับปักแจกัน เครื่องชั่งไฟฟ้า เทอร์โมมิเตอร์ เตาอุ่นความร้อน(hot plate) เครื่องคำนวณ กล้องบันทึกภาพ เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

2. วิธีการ

2.1 การเตรียมสารละลายเคมีสำหรับแช่ดอกไม้มี ดังต่อไปนี้

- น้ำร้อน
- กรดซิตริก (citric acid) 150 ppm

2.2 การเตรียมดอกไม้ที่ทำการทดลอง

- ซื้อจากตลาดปากคลองตลาด
- เมื่อถึงห้องปฏิบัติการตัดปลายก้านดอก ด้วยมีดที่คมและสะอาดตัดก้าน ให้เหลือ ประมาณ 30 เซนติเมตร และนำปลายก้านดอกจุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที
- ปักแจกันในน้ำกรองและสารละลายตามวิธีการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดลอง

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

ปัจจัยที่ 1 เป็นชนิดของดอกไม้ที่ใช้ทดลอง ให้ดอกกุหลาบเป็น (A1) ดอกคาร์เนชั่นเป็น (A2) และดอกปทุมมาเป็น (A3)

ปัจจัยที่ 2 เป็นสารละลายใช้แช่ดอกไม้ที่ใช้ทดลองโดยให้น้ำกรองเป็น (a1) citric acid เป็น (a2)

วิธีการประกอบด้วย

A1	A1a1	ปักแจกันดอกกุหลาบในน้ำกรอง
	A1a2	ปักแจกันดอกกุหลาบในสารละลายกรดซิตริก 150 ppm pH 3
A2	A2a1	ปักแจกกันดอกคาร์เนชั่นในน้ำกรอง
	A2a2	ปักแจกันดอกคาร์เนชั่นในสารละลายกรดซิตริก 150 ppm pH 3
A3	A3a1	ปักแจกันดอกปทุมมาในน้ำกรอง
	A3a2	ปักแจกันดอกปทุมมาในสารละลายกรดซิตริก 150 ppm pH 3

4. การบันทึกผลการทดลอง

4.1 บันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอก โดยบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกในวันเริ่มต้นการทดลองปักแจกันครบ 1 วัน ครบ 2 วัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงการขยายตัวของช่อดอกเป็นเปอร์เซ็นต์

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

4.2 บันทึกเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด โดยบันทึกน้ำหนักสดในวันเริ่มต้น การทดลองปักแจกัน 1 วัน , ครบ 2 วัน เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 บันทึกปริมาณน้ำที่ดอกปทุมมาดูดในแต่ละวัน โดยบันทึกการลดลงของน้ำหรือสารละลายในแต่ละวันในหลอดแก้วมีขีดบอกปริมาตร โดยยกก้านช่อดอกให้พ้นเหนือระดับน้ำหรือสารละลาย แล้วอ่านค่าเป็นมิลลิลิตร/ช่อดอก/วัน

4.4 บันทึกเนื้อเยื่อของก้านดอก โดยการตัด X – Section เพื่อบันทึกสภาพเนื้อเยื่อปลายก้านดอก และเหนือสารละลายเคมี โดยดูจากลักษณะของเนื้อเยื่อท่อน้ำท่ออาหารซึ่งมีคะแนนในการตัดสินดังนี้

5 = ใส (เห็นเซลล์ท่อน้ำท่ออาหารชัดเจน)

4 = ขุ่นน้อยบางส่วน (ท่อน้ำท่ออาหารมีสารละลายขุ่นๆมาปกคลุมบางส่วน)

3 = ขุ่นน้อยเต็มพื้นที่

2 = ขุ่นมากบางส่วน

1 = ขุ่นมากเต็มพื้นที่ (ท่อน้ำท่ออาหารมีสารละลายขุ่นมากมาปปกคลุมเป็นส่วนใหญ่)

4.5 บันทึกอายุการปักแจกันดอกหมดอายุการปักแจกันเมื่อดอกมีอาการผิดปกติเกิดขึ้นเช่น กุหลาบ กลีบดอกเริ่มเปลี่ยนสี คาร์เนชั่น กลีบดอกเริ่มแห้ง และดอกปทุมมาเมื่อก้านดอกอ่อนตัว หรือ ใบประดับเริ่มเป็นสีน้ำตาล

5. ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

5.1 เริ่มทำการทดลอง วันที่ 10 ตุลาคม 2549

5.2 สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 26 พฤศจิกายน 2549

5.3 สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอกไม้ตัดใบ ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาผลของกรดซิตริกที่มีต่อกายวิภาคของก้านดอก และอายุการปักแจกันของดอกปทุมมา, กุหลาบ และคาร์เนชั่นผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกในระหว่างการปักแจกัน

1.1 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 1)โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าดอกคาร์เนชั่นมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวมากที่สุดเฉลี่ย 5.28% (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับช่อดอกปทุมมาซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัว 5.08% แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกกุหลาบที่ขยายตัวเฉลี่ย 1.92% ส่วนการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

1.2 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง-ภาคผนวกที่ 2) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าดอกคาร์เนชั่นมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัวมากที่สุดเฉลี่ย 5.52% (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับช่อดอกปทุมมาซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การขยายตัว 5.27% แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกกุหลาบที่ขยายตัวเฉลี่ย 2.05% ส่วนเปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของช่อดอกในระหว่างการปักแจกัน	
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)
ดอกกุหลาบ	1.92b[1/]	2.05b[1/]
ดอกคาร์เนชั่น	5.28a	5.52a
ดอกปทุมมา	5.08a	5.27a
F-test	**	**
% CV	21.50	21.64

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบDuncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

2. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในระหว่างการปักแจกัน

2.1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 3) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าดอกกุหลาบมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุดเฉลี่ย 8.02% (ตารางที่ 2) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับดอกคาร์เนชั่นมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเฉลี่ย 2.63% แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย -7.82% ตามลำดับส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดยดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกรองมีผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 12.30% (ตารางที่ 3) และมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
73568

แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการอื่นทุกวิธี โดยปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรองจะสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 8.68%

2.2 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

จากการบันทึกเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 4) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าดอกกุหลาบมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุดเฉลี่ย 7.30% (ตารางที่ 2)ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับดอกคาร์เนชั่นมีเปอร์เซ็นต์นำหนักเฉลี่ย 3.46% แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย -14.96% ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 3 และ 4) แต่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดยคาร์เนชั่นที่ปักแจกันในสารละลายกรดซิตริกมีผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยมากที่สุด 8.63% (ตารางที่ 3) ไม่แตกต่างทางสถิติกับดอกกุหลาบที่ปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริกที่มีผลทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 7.93% และ 6.67% แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับคาร์เนชั่นที่ปักแจกันในน้ำกรองซึ่งสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 1.71% (ตารางที่ 3) ช่อดอกปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกซึ่งสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ย 11.70% และ 18.23%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก	
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)
ดอกกุหลาบ	8.02a[1/]	7.30a
ดอกคาร์เนชั่น	2.63a	3.46a
ดอกปทุมมา	-7.82b	-14.96b
F-test	**	**
% CV	536.76	-311.63

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันในน้ำกรองและกรดซิตริก

วิธีการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก	
	ครบ 1 วัน (%)	ครบ 2 วัน (%)
A1a1	12.30a[1/]	7.93a[1/]
A1a2	3.73ab	6.67a
A2a1	-2.05bc	-1.71b
A2a2	7.31ab	8.63a
A3a1	-6.96c	-11.70c
A3a2	-8.68c	-18.23c
F-test	*	*
% CV	536.76	-311.63

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

3. ปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ในระหว่างการปักแจกัน

3.1 ปริมาณการดูดน้ำเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ทีทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 1 วัน ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางภาคผนวกที่ 5) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าช่อดอกปทุมมาดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 6.50 มิลลิลิตร (ตารางที่ 6) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกกุหลาบ และดอกคาร์เนชั่นซึ่งดูดน้ำได้ 4.75 มิลลิลิตร และ 2.58 มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนการดูดน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรอง และการปักแจกันในกรดซิตริกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกัน

3.2 ปริมาณการดูดน้ำเมื่อปักแจกันครบ 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการบันทึกปริมาณการดูดน้ำของดอกไม้ที่ทดลอง เมื่อปักแจกันครบ 2 วัน ปรากฏว่าวิธีการทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 6)โดยช่อดอกปทุมมามีแนวโน้มดูดน้ำได้มากที่สุดเฉลี่ย 4.42 มิลลิลิตร (ตารางที่ 6) และดอกคาร์เนชั่นดูดน้ำได้น้อยที่สุดเฉลี่ย 2.75 มิลลิลิตร

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน

ชนิดของดอกไม้	ปริมาณการดูดน้ำ	
	ครบ 1 วัน (มล.)	ครบ 2 วัน (มล.)
ดอกกุหลาบ	4.75b[1/]	4.17
ดอกคาร์เนชั่น	2.58c	2.75
ดอกปทุมมา	6.50a	4.42
F-test	**	NS
% CV	29.59	39.09

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบDuncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

4. คะแนนค่าความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารระหว่างปักแจกัน

4.1 ค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหารส่วนปลายก้านดอกจากการบันทึกค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหารโดยการให้ค่าคะแนนความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกไม้ที่ทดลอง ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 7) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและ เพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกกุหลาบ และคาร์เนชั่นมีความใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะอาดมากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน (ตารางที่ 5) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 2.33 คะแนน ส่วนความขุ่นใสของท่อน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรองและการปักแจกันในกรดซิตริกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่บริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกที่แช่ในน้ำกรองได้คะแนนเฉลี่ย 4.56 คะแนน (ตารางที่ 6)มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรดซิตริกที่มีคะแนนเฉลี่ย 3.67 คะแนน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดยกุหลาบ คาร์เนชั่น ที่ปักแจกันโดยใช้สารละลายกรดซิตริก และน้ำกรองมีผลทำให้ได้คะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน (ตารางที่ 7) และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรองและสารละลายกรดซิตริกซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.67 และ1.00 คะแนน ตามลำดับ

4.2 ค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหารส่วนเหนือปลายก้านดอก 3 นิ้วจากการบันทึกค่าความขุ่นใสของบริเวณท่อน้ำท่ออาหารโดยการให้ค่าคะแนนความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านดอกไม้ที่ทดลอง ปรากฏว่าวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 8) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่า บริเวณท่อน้ำท่ออาหารของคาร์เนชั่นมีความใสสะอาดมากที่สุดได้คะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน (ตารางที่ 8) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับดอกกุหลาบซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 4.83 คะแนนแต่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาซึ่งได้คะแนนเฉลี่ย 3.00 คะแนน สวนความขุ่นใสของท่อน้ำที่เป็นผลมาจากการปักแจกันในน้ำกรองและการปักแจกันในกรดซิตริกมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยที่น้ำกรองมีผลทำให้ได้คะแนนมากที่สุดเฉลี่ย 4.56 คะแนน (ตารางที่ 9) มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรดซิตริกที่ได้คะแนนน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.00 คะแนน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้ และสารละลายที่ใช้ในการปักแจกันโดย กุหลาบ คาร์เนชั่น ที่ปักแจกันโดยใช้น้ำกรองและสารละลายกรดซิตริก มีผลทำให้ได้คะแนนความใสเฉลี่ย 5.00, 5.00, 5.00 และ 4.67 คะแนน (ตารางที่ 10)ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับช่อดอกปทุมมาที่ปักแจกันในน้ำกรอง และกรดซิตริกซึ่งได้คะแนนความใสเฉลี่ย 4.00 และ 2.00 คะแนน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

ชนิดของดอกไม้	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร
	ครบ 1 วัน (คะแนน.)
ดอกกุหลาบ	5.00a[1/]
ดอกคาร์เนชั่น	5.00a
ดอกปทุมมา	2.33b
F-test	**
% CV	5.73

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบDuncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของดอกไม้ที่ทดลองในสารละลายน้ำกรองและกรดซิตริก ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

ชนิดของสารที่ใช้ปักแจกัน	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร
	ครบ 1 วัน (คะแนน.)
น้ำกรอง	4.56a[1/]
กรดซิตริก	3.67b

-[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบDuncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่ปักแจกันครบ 1 วัน

วิธีการทดลอง[1/]	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร ครบ 1 วัน (คะแนน.)
A1a1	5.00a[2/]
A1a2	5.00a
A2a1	5.00a
A2a2	5.00a
A3a1	3.67b
A3a2	1.00c
F-test	**
% CV	5.73

-[1/] กำหนดให้ A1a1 คือ การนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในน้ำกรอง
A1a2 คือ การนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A2a1 คือ การนำดอกคาร์เนชั่นไปปักแจกันในน้ำกรอง
A2a2 คือ การนำดอกคาร์เนชั่นไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A3a1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง
A3a2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

-[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 3 นิ้วของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

ชนิดของดอกไม้	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร ครบ 1 วัน (คะแนน.)
ดอกกุหลาบ	4.83a[1/]
ดอกคาร์เนชั่น	5.00a
ดอกปทุมมา	3.00b
F-test	**
% CV	5.51

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 3 นิ้วของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

ชนิดของสารที่ใช้ปักแจกัน	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร ครบ 1 วัน (คะแนน.)
น้ำกรอง	4.56a[1/]
กรดซิตริก	4.00b

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 3 นิ้วของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

วิธีการทดลอง	คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร
	ครบ 1 วัน (คะแนน.)
A1a1[1/]	4.67a[2/]
A1a2	5.00a
A2a1	5.00a
A2a2	5.00a
A3a1	4.00b
A3a2	2.00c
F-test	**
% CV	5.51

-[1/] กำหนดให้ A1a1 คือ การนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในน้ำกรอง
A1a2 คือ การนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A2a1 คือ การนำดอกคาร์เนชั่นไปปักแจกันในน้ำกรอง
A2a2 คือ การนำดอกคาร์เนชั่นไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A3a1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง
A3a2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

-[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

5.อายุการปักแจกัน

จากการบันทึกอายุการปักแจกันที่ทดลอง ปรากฏว่าวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางภาคผนวกที่ 9) โดยชนิดของดอกไม้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและเพื่อเปรียบเทียบในระดับนัยสำคัญทางสถิติพบว่าดอกคาร์เนชั่นมีอายุการปักแจกันได้นานที่สุดเฉลี่ย 9.00 วัน (ตารางที่ 11)แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกกุหลาบ และช่อดอกปทุมมาที่มีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 4.16 วัน และ 3.00 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนอายุการปักแจกันของดอกไม้ที่แช่ในน้ำกรอง และกรดซิตริกมีความแตกต่างทางสถิติโดยที่น้ำกรองมีผลให้อายุการปักแจกันมากที่สุดเฉลี่ย 6.11 วัน (ตารางที่ 12) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรดซิตริกที่มีอายุการปักแจกันน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.67 วัน

ตารางที่ 11 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกัน

ชนิดของดอกไม้	อายุการปักแจกัน (วัน)
ดอกกุหลาบ	4.17b[1/]
ดอกคาร์เนชั่น	9.00a
ดอกปทุมมา	3.00c
F-test	**
% CV	12.37

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันโดยเปรียบเทียบอายุการปักแจกันของดอกไม้ชนิดต่างๆ ที่ทดลองในน้ำกรองและกรดซิตริก

ชนิดของสารที่ใช้ปักแจกัน	อายุการปักแจกัน (วัน)
น้ำกรอง	6.11a[1/]
กรดซิตริก	4.67b

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสารละลายที่ใช้ปักแจกัน

วิธีการทดลอง[1/]	อายุการปักแจกัน (วัน)
A1a1	5.00a[2/]
A1a2	3.33a
A2a1	9.67a
A2a2	8.33a
A3a1	3.67b
A3a2	2.33c
F-test	NS
% CV	12.37

-[1/] กำหนดให้ A1a1 คือ การนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในน้ำกรอง
A1a2 คือ การนำดอกกุหลาบไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A2a1 คือ การนำดอกคาร์เนชั่นไปปักแจกันในน้ำกรอง
A2a2 คือ การนำดอกคาร์เนชั่นไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3
A3a1 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในน้ำกรอง
A3a2 คือ การนำดอกปทุมมาไปปักแจกันในกรดซิตริกที่มีค่า pH 3

-[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษร ที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบแบบ Duncan's new multiple range (DMRT) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ดอกไม้ที่ใช้ทดลองมีคุณภาพในการปักแจกันที่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ดอกคาร์เนชั่นมีอายุการปักแจกันได้นานที่สุด เฉลี่ย 9.00 วัน (ตารางที่ 11) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกกุหลาบและดอกปทุมมาที่ปักแจกันได้เฉลี่ย 4.17 และ 3.00 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำกรองส่งเสริมให้ดอกไม้มีคุณภาพในการปักแจกันดีกว่ากรดซิตริก คือ มีค่าการปักแจกันเฉลี่ย 6.11 วัน (ตารางที่ 12) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับดอกไม้ที่ปักแจกันในกรดซิตริก ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.67 วัน แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของดอกไม้และสารละลายที่ได้ปักแจกันเมื่อพิจารณาถึงข้อมูลอื่นๆ ที่ได้บันทึกผลโดยเฉพาะการตัด cross section เพื่อศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อก้านช่อดอกและก้านดอกของดอกไม้ที่ได้ทดลอง พบว่ามีลักษณะที่แตกต่างกัน คือ หลังจากปักแจกันไปเพียง 1 วัน ช่อดอกปทุมมาแสดงอาการก้านลีบ กลีบประดับเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในขณะที่ดอกไม้ชนิดอื่นๆยังคงปกติ เมื่อตัด cross section ศึกษาลักษณะภายในของก้านดอก ได้พบความแตกต่างระหว่างชนิดของดอกไม้ คือ บริเวณท่อน้ำท่ออาหารของก้านช่อดอกปทุมมามีของเหลวขุ่นเกิดขึ้นบริเวณดังกล่าว โดยเฉพาะปทุมมาที่ปักแจกันในกรดซิตริกได้คะแนนความใสเพียง 1.00 คะแนน (ตารางที่ 7) ในขณะที่คาร์เนชั่นและกุหลาบไม่มีลักษณะดังกล่าวเกิดขึ้น ได้คะแนนความใส 5.00 คะแนน ของเหลวขุ่นนี้น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ช่อดอกปทุมมาสูญเสียคุณภาพเร็ว การสูญเสียคุณภาพของช่อดอกปทุมมาไม่ได้มีสาเหตุจากดูดน้ำได้น้อยเพราะผลการบันทึกเมื่อปักแจกันครบ 1 วัน สามารถดูดน้ำได้มากกว่าดอกไม้ชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 4) แต่ มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 7.82% ในขณะดอกไม้ชนิดอื่นๆ ยังคงมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะช่อดอกปทุมมาที่ปักแจกันในกรดซิตริกสูญเสียน้ำหนักมากกว่าวิธีการอื่นๆ แสดงว่าน้ำที่ดูดขึ้นไปอาจไปมีผลทำให้เกิดของเหลวขุ่นขึ้นในท่อลำเลียงไม่อาจนำไปใช้ในส่วนต่างๆของดอกเพื่อทดแทนการสูญเสียน้ำที่คายออกไปตามปกติ ซึ่งผลการทดลองนี้ตรงกับรายงานของ งามพิศ (2549) ที่กล่าวว่ากรดซิตริกความเข้มข้น 150 ppm (pH3) มีผลทำให้บริเวณท่อน้ำท่ออาหารของช่อดอกปทุมมาขุ่นมากกว่าสารละลายอื่นๆที่ได้ทดลอง ทำให้อายุปักแจกันน้อยที่สุด

ดังนั้นการทดลองนี้จึงเป็นไปตามสมมุติฐานตั้งไว้คือ การแช่ก้านดอกไม้ชนิดต่างๆในกรดซิตริก จะมีผลต่อกายวิภาคของก้านดอก โดยเฉพาะบริเวณท่อน้ำท่ออาหารที่แตกต่างไป โดยเฉพาะมีผลเสียหายกับก้านช่อดอกปทุมมาดังกล่าวข้างต้น ในขณะที่ไม่ปรากฏอาการขึ้นกับดอกกุหลาบและคาร์เนชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลของกรดซิตริกที่มีต่อกายวิภาคของก้านดอก และอายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*), คาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) และปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) สรุปได้ว่า การแช่ก้านดอกไม้ของกุหลาบ คาร์เนชั่นและปทุมมาในกรดซิตริก 150 ppm (pH3) ทำให้กายวิภาคของก้านดอกไม้ที่ได้ทดลองแตกต่างกัน คือ หลังจากปักแจกันไปครบ 1 วัน ก้านช่อดอกปทุมมาจะเกิดอาการ ก้านช่อดอกลีบและกลีบประดับจะเป็นสีน้ำตาลและเมื่อตัด cross section พบว่าบริเวณท่อน้ำ ท่ออาหาร จะมีของเหลวขุ่นเกิดขึ้น ในขณะที่ดอกไม้ชนิดอื่นๆ ที่ทดลองยังคงมีลักษณะปกติและบริเวณท่อน้ำ ท่ออาหาร ไม่ได้มีของเหลวขุ่นเกิดขึ้น ดังนั้น อาการดังกล่าวมีผลทำให้อายุการปักแจกันของช่อดอกปทุมมาที่ปักแจกันในกรดซิตริกมีอายุน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.67 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

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

_____. 2547. ผลการดำเนินงานประจำปี 2546 วิจัยและพัฒนาการผลิต. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ. 2542. **การผลิตปทุมมาครบวงจร.** กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

จิรา ฌ หนองคาย. 2534. **เทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยวผักผลไม้และดอกไม้.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ แมสพับลิชชิ่ง

ช.ฌิฏฐ์ศิริ สุขสุวรรณ. 2545. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ดอก.** กรุงเทพฯ : ประดิพัฒน์.

ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์ และสุธานิธิ์ ยุกตะนันทน์. 2538. **กุหลาบ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์ และอฤชร พงไสว. 2544 **ไม้ดอกแสนสวย.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

นันทิยา วรรธนะภูติ. 2531. **เทคโนโลยีการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ.**สมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 189 หน้า.

นันทิยา สมานนท์. 2533. **คาร์เนชั่น.** กรุงเทพฯ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

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

นิธิยา รัตนาปนนท์ และคนัย บุณยเกียรติ. 2537. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้.** เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปิยะ เฉลิมกลิ่น และอภิชัย อิงควุฒิ และอภิรักษ์ สุขสัน และอฤชร พงษ์ไสว. 2540. **ไม้ดอกหอม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

วิชิต สุวรรณปรีชา. 2539. **การปลูกไม้ตัดดอกเล่ม 2.** สำหนักพิมพ์เกษตรไทย. กรุงเทพฯ. 10 หน้า.

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

สุปราณี. 2540. **ไม้ตัดดอก.** นนทบุรี : สำนักพิมพ์ เพื่อนเกษตร.

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	43.2964	8.6593	11.18**	3.11	5.06
A	2	42.7411	21.3706	27.59**	3.89	6.93
B	1	0.5408	0.5408	0.70NS	4.75	9.33
AxB	2	0.0144	0.0072	0.01NS	3.89	6.93
ERROR	12	9.2951	0.7746			
TOTAL	17	52.5914	3.0936			

Grand Mean = 4.0944

CV = 21.50

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2	5.28	A
A3	5.08	A
A1	1.92	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	46.5868	9.3174	10.87**	3.11	5.06
A	2	44.9340	22.4670	26.21**	3.89	6.93
B	1	0.3669	0.3669	0.43NS	4.75	9.33
AxB	2	1.2859	0.6429	0.75NS	3.89	6.93
ERROR	12	10.2871	0.8573			
TOTAL	17	56.8739	3.3455			

Grand Mean = 4.2794

CV = 21.64

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2	5.52	A
A3	5.27	A
A1	2.05	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*) ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1024.7360	204.9472	8.02**	3.11	5.06
A	2	778.5294	389.2647	15.24**	3.89	6.93
B	1	0.4263	0.4263	0.02NS	4.75	9.33
AxB	2	245.7803	122.8902	4.81*	3.89	6.93
ERROR	12	306.5692	25.5474			
TOTAL	17	1331.3052	78.3121			

Grand Mean = 0.9417

CV = 536.76

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A1	8.02	A
A2	2.63	A
A3	-7.82	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A1a1	12.30	A
A2a2	7.31	AB
A1a2	3.73	AB
A2a1	-2.05	BC
A3a1	-6.96	C
A3a2	-8.68	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น(*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1925.8693	385.1739	20.28**	3.11	5.06
A	2	1699.0224	849.5112	44.74**	3.89	6.93
B	1	3.2343	3.2343	0.17NS	4.75	9.33
AxB	2	223.6125	111.8063	5.89*	3.89	6.93
ERROR	12	227.8702	18.9892			
TOTAL	17	2153.7394	126.6906			

Grand Mean = -1.3983

CV = -311.63

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A1	7.30	A
A2	3.46	A
A3	-14.96	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2a2	8.63	A
A1a1	7.93	A
A1a2	6.67	A
A2a1	-1.71	B
A3a1	-11.70	C
A3a2	-18.23	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	47.4444	9.4889	5.10**	3.11	5.06
A	2	46.1944	23.0972	12.41**	3.89	6.93
B	1	0.5000	0.5000	0.27	4.75	9.33
AxB	2	0.7500	0.3750	0.20	3.89	6.93
ERROR	12	22.3333	1.8611			
TOTAL	17	69.7778	4.1046			

Grand Mean = 4.6111

CV = 29.59

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A3	6.5	A
A1	4.75	B
A2	2.58	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่าเฉลี่ยปริมาณการดูดน้ำของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	12.4444	2.4889	1.14^{NS}	3.11	5.06
A	2	9.6944	4.8472	2.22^{NS}	3.89	6.93
B	1	1.3889	1.3889	0.64^{NS}	4.75	9.33
AxB	2	1.3611	0.6806	0.31^{NS}	3.89	6.93
ERROR	12	26.1667	2.1806			
TOTAL	17	38.6111	2.2712			

Grand Mean = 3.7778

CV = 39.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารปลายก้านของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น(*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมา ลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 1 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	39.1111	7.8222	140.80**	3.11	5.06
A	2	28.4444	14.2222	256.00**	3.89	6.93
B	1	3.5556	3.5556	64.00**	4.75	9.33
AxB	2	7.1111	3.5556	64.00**	3.89	6.93
ERROR	12	0.6667	0.0556			
TOTAL	17	39.7778	2.3399			

Grand Mean = 4.1111

CV = 5.73

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A1	5	A
A2	5	A
A3	2.33	B
NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
a1	4.56	A
a2	3.67	B
NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A1a2	5	A
A1a1	5	A
A2a2	5	A
A2a1	5	A
A3a1	3.67	B
A3a2	1	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 คะแนนความใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเหนือปลายก้านดอก 3 นิ้วของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*) ดอกคาร์เนชั่น(*Dianthus caryophyllus*) และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกันครบ 2 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	20.9444	4.1889	75.40**	3.11	5.06
A	2	14.7778	7.3889	133.00**	3.89	6.93
B	1	1.3889	1.3889	25.00**	4.75	9.33
AxB	2	4.7778	2.3889	43.00**	3.89	6.93
ERROR	12	0.6667	0.0556			
TOTAL	17	21.6111	1.2712			

Grand Mean = 4.2778

CV = 5.51

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2	5	A
A1	4.83	A
A3	3	B
NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
a1	4.56	A
a2	4	B
NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2a1	5	A
A1a2	5	A
A2a2	5	A
A1a1	4.67	A
A3a1	4	B
A3a2	2	C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 อายุการปักแจกันของดอกกุหลาบ(*Rosa hybrida*)ดอกคาร์เนชั่น(*Dianthus caryophyllus*)และดอกปทุมมาลูกผสม(*Curcuma spangnifolia*)ในระหว่างการปักแจกัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	130.9444	26.1889	58.93**	3.11	5.06
A	2	121.4444	60.7222	136.63**	3.89	6.93
B	1	9.3889	9.3889	21.13**	4.75	9.33
AxB	2	0.1111	0.0556	0.13	3.89	6.93
ERROR	12	5.3333	0.4444			
TOTAL	17	136.2778	8.0163			

Grand Mean = 5.3889

CV = 12.37

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2	9	A
A1	4.17	B
A3	3	C

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
a1	6.11	A
a2	4.67	B

NAME	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2a2	5.00	A
A1a1	3.33	A
A1a2	9.67	A
A2a1	8.33	A
A3a1	3.67	B
A3a2	2.33	C

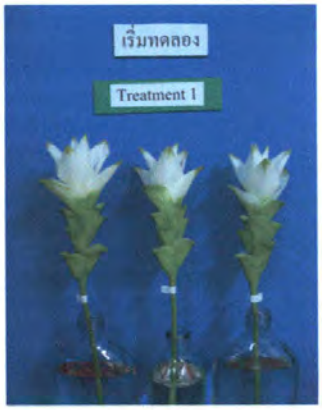
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A1a1

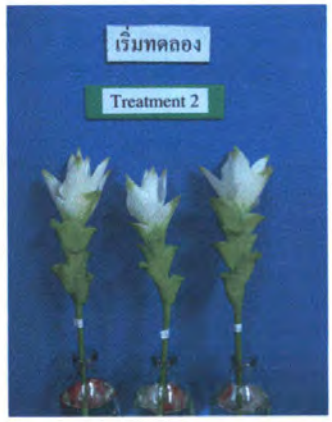
A1a2

A2a1

A2a2



A3a1



A3a2

ภาพที่ 1 คุณภาพของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อเริ่มทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A1a1

A1a2

A2a1

A2a2

A3a1

A3a2

ภาพที่ 2 คุณภาพของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อทำการปักแจกันครบ 2 วัน

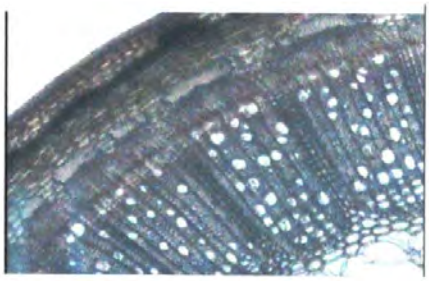
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A3a1

A3a2

ภาพที่ 3 คุณภาพของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อทำการปักแจกันครบ 3 วัน

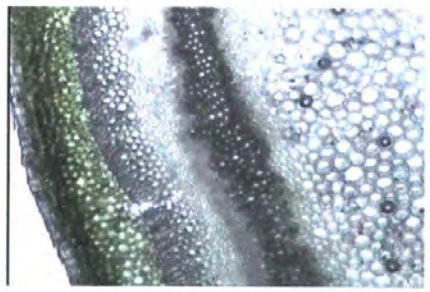
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



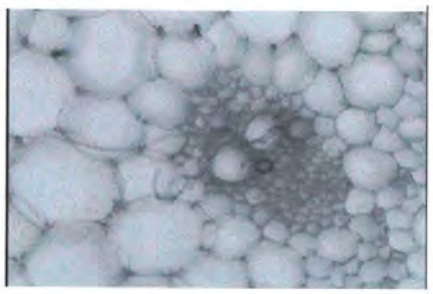
A1a1

A1a2

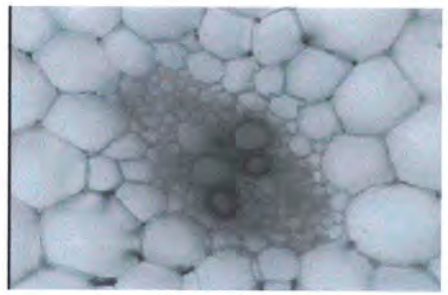
A2a1



A2a2



A3a1



A3a2

ภาพที่ 4 แสดงความขุ่นใสบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของดอกกุหลาบ (*Rosa hybrida*) A1, ดอกคาร์เนชั่น (*Dianthus caryophyllus*) A2 และดอกปทุมมาลูกผสม (*Curcuma spangnifolia*) A3 ที่ปักแจกันในน้ำกรอง (a1) และกรดซิตริก (a2) เมื่อทำการปักแจกันครบ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้